



Zakład Pomiarowo-Badawczy Energetyki
„ENERGOPOMIAR- ELEKTRYKA” Sp. z o. o.
44-101 Gliwice, ul. Świętokrzyska 2
tel. (32) 2376615, fax (32) 2310870
Laboratorium Badawcze
tel. (32) 2376639, 2376638
e-mail: laboratorium.la@elektryka.com.pl

Sprawozdanie nr EE/LA1/ 55 /21

z pomiarów natężenia pola elektrycznego i magnetycznego 50 Hz
na terenie i w otoczeniu stacji elektroenergetycznej
110/15 kV RS Zakrzewo



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 ZPBE ENERGOPOMIAR-ELEKTRYKA Sp. z o. o.

Gliwice, 15 września 2021 r.

	Laboratorium Badawcze	Strona 2/10
Obiekt badań: Stacja elektroenergetyczna 110/15 kV RS Zakrzewo		Sprawozdanie EE/LA1/ 55 /21

Zleceniodawca: **Electrum Sp. z o. o.**
 ul. Watykańska 13
 15 – 638 Białystok

Nr zlecenia wewnętrznego: ZL/LA1/00047/21

Data wykonania badań: 2021 – 09 – 03

Podstawa badań: *Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 czerwca 2016 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z narażeniem na pole elektromagnetyczne (Dz. U. 2016, pozycja 950, tekst jednolity Dz. U. 2018, pozycja 331) [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. (Dz.U. 2020, poz. 258) [3]

Sprawozdanie zawiera: 10 stron + 2 załączniki

1. OBIEKT BADAŃ

Pomiary zostały wykonane na terenie i w otoczeniu napowietrznej rozdzielni 110 kV stacji elektroenergetycznej 110/15 kV RS Zakrzewo.

Właściciel: ENERGA-OPERATOR S.A. Oddział w Olsztynie.

Źródłem badanego pola elektrycznego (pole-E) i magnetycznego (pole-M) 50 Hz jest czynna aparatura typu: wyłączniki, odłączniki, przekładniki, ograniczniki przepięć oraz oszynowanie napowietrzne 110 kV i urządzenia SN 15 kV.

Lokalizacja obiektu: działka nr ewid. 10/19 obręb Zakrzewo, gmina Kozłowo.

2. CEL I ZAKRES BADAŃ

Celem pomiarów było określenie stopnia oddziaływania badanych obiektów – jako źródeł pola elektrycznego i magnetycznego o częstotliwości 50 Hz – na środowisko pracy i środowisko.

Zakres prac obejmował:

- ◆ pomiary największych wartości natężenia pola elektrycznego oraz magnetycznego 50 Hz,
- ◆ określenie obszarów strefy zagrożenia i zaznaczenie ich na rysunku (załącznik 1),
- ◆ wyznaczenie pionów pomiarowych w środowisku – wokół ogrodzenia stacji, wraz z określeniem ich współrzędnych GPS,
- ◆ wykonanie dokumentacji fotograficznej badanego obiektu (załącznik 2),
- ◆ 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/204/21 z dnia 07.06.2021 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

Pomiary wykonano zgodnie z:

- wymaganiami III części załącznika nr 3 do Rozporządzenia **[1]** – w oparciu o metodykę opublikowaną w kwartalniku „Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy” nr 4(90) z 2016 r. pt. „Narażenie na pole elektromagnetyczne w przestrzeni pracy podczas użytkowania systemów elektroenergetycznych i elektrycznych instalacji zasilających prądu przemiennego w energetyce. Metoda pomiaru pola elektromagnetycznego in situ – wymagania szczegółowe”. Metodyka ta jest dokumentem odniesienia przy badaniach pól-EM w środowisku pracy, w potwierdzonym przez PCA zakresie akredytacji nr 269 dla Laboratorium Badawczego Z.P.B.E. EnerGOPOMIAR-Elektryka (link do strony PCA: <http://www.pca.gov.pl>).
- wymaganiami Rozporządzeń **[2]** i **[3]** – dla środowiska ogólnego.

5. PRZEBIEG I WYNIKI BADAŃ

5.1 Określenie przestrzeni pracy

Przy żadnym badanym źródle pola-EM nie ustalono stałych stanowisk pracy, a przestrzeń pracy zakwalifikowano jako przestrzeń obsługi.

5.2 Strategia pomiarowa

Zidentyfikowane źródła pola-E i pola-M znajdują się ponad głowami pracowników. W związku z tym, mierzono natężenia pól w pionach pomiarowych na wysokości 2 m nad ziemią.

W pomieszczeniu rozdzielni wewnętrznej 15 kV i nastawni, natężenie pola-M mierzono w pionach pomiarowych na wysokościach od 0,30 do 2,0 m.

W *tabelach 1, 2 i 3* zapisano największe zmierzone w pionach pomiarowych wartości.

Ze względu na krótkie przebywanie personelu w obrębie występowania stref zagrożenia, nie wyliczono w nich wskaźnika narażenia W (obszary tzw. obchodów, bez stałych miejsc pracy).

Wyniki pomiarów natężenia pola-E i pola-M uzyskano przy występujących aktualnie w czasie pomiarów napięciach i obciążeniach prądowych. Informacji tych udzielił Zleceniodawca.

5.3 Pomiary środowiskowe

W celu oceny oddziaływania stacji na środowisko (rozumiane jako tereny ogólnie dostępne dla ludności) wykonano pomiary natężenia pola-E i pola-M w odległości 1,6 – 2,0 m od granicy obszaru ogrodzonego, w pionach pomiarowych na wysokościach od 0,30 do 2,0 m.

Punkty pomiarowe wybrano w miejscach spodziewanego występowania największych wartości natężenia pola-E i pola-M – w szczególności pod wychodzącymi ze stacji liniami 110 kV oraz w pobliżu słupa kratowego nr 29 (*patrz tabela 4*).

5.4 Warunki środowiskowe i niepewność pomiaru

Pomiary natężenia pola elektrycznego i magnetycznego wykonano w warunkach:

- zmierzona temperatura otoczenia: 16 – 17 °C,
- brak opadów atmosferycznych,
- zmierzona wilgotność względna powietrza: 60 – 61 %, co zapewnia zachowanie względnej niepewności rozszerzonej pomiaru na poziomie ufności 95%:
 - ♦ dla pola elektrycznego 18,4 %
 - ♦ dla pola magnetycznego 21,0 %

5.5 Wyniki pomiarów

Pomiary zrealizowano przy **normalnych warunkach eksploatacji** obiektu.

Maksymalne napięcie źródeł pola-E: 123 kV, napięcie robocze: 117,5 kV.

Maksymalny prąd źródeł pola-M po stronie 110 kV: 600 A, prąd obciążenia przy pomiarach: ~150 A.

W *tabelach 1, 2 i 3* podano wartości natężeń pola-E i pola-M na terenie rozdzielni napowietrznej 110 kV i w budynku stacyjnym – dla celów ochrony pracy, a w *tabeli 4* podano wyniki na zewnątrz obszaru ogrodzonego stacji – dla celów ochrony środowiska.

Wyniki natężenia pola-M w *tabeli 4* zostały przemnożone przez współczynnik $k_M=600/150=4,0$ – tak, aby uwzględnić maksymalne parametry pracy obiektów w środowisku.

Wyniki natężenia pola-E w *tabeli 4* zostały przemnożone przez współczynnik $k_E=123/117,5\approx 1,05$.

Wyniki natężenia pola-E przedstawiono w tabelach na szarym tle. Wartości natężenia pola-E, należące do strefy zagrożenia, zapisano w tabelach pogrubioną czcionką czerwoną, a wartości natężenia pola-E, należące do strefy pośredniej, zapisano pogubioną czcionką niebieską.

Piony pomiarowe w środowisku pracy i obszary stref zagrożenia, a także piony pomiarowe w środowisku zostały pokazane na rysunku 1 (załącznik 1).

5.5.1 Wyniki pomiarów w środowisku pracy

Tabela 1. Rozdzielnia 110 kV. Wyniki pomiarów natężenia pola elektrycznego 50 Hz

Pkt	Miejsce pomiaru	Wartość natężenia pola w kV/m pod przewodami poszczególnych faz		
		L1	L2	L3
Pole nr 1 Linia GPZ Nidzica		U _{rob} = 117,5 kV		U _{max} = 123 kV
1.	Na drodze	0,37		
2.	Przed ogranicznikiem przepięć	2,0	1,7	1,9
3.	Między ogr. przepięć a odłącznikiem liniowym	3,2	2,6	3,1
4.	Między odł. liniowym a przekładnikiem kombinowanym	4,4	2,5	4,2
5.	Między przekład. kombinowanym a wyłącznikiem	4,5	2,3	3,8
6.	Między wyłącznikiem a odłącznikiem szynowym	4,4	2,6	4,4
7.	Za odłącznikiem szynowym	3,5	3,7	3,7
Pkt	Miejsce pomiaru	Wartość natężenia pola w kV/m pod przewodami poszczególnych faz		
Pole nr 2 GPO Kozłowo		L1	L2	L3
Pole nr 2 GPO Kozłowo		<i>pole wyłączzone</i>		
8.	Przed odłącznikiem szynowym	4,1	3,7	3,5
9.	Za odłącznikiem szynowym	1,0	0,28	0,42
Pkt	Miejsce pomiaru	Wartość natężenia pola w kV/m pod przewodami poszczególnych faz		
Pole nr 3 Łącznik szyn		L1	L2	L3
Pole nr 3 Łącznik szyn		U _{rob} = 117,5 kV		U _{max} = 123 kV
10.	Przed odłącznikiem sprzęgła od strony pola GPO Kozłowo	2,8	1,4	4,0
11.	Między odłącznikiem a wyłącznikiem	4,2	2,5	4,5
12.	Między wyłącznikiem a przekładnikiem kombinowanym	4,3	2,4	4,1
13.	Między przekład. kombinowanym a odłącznikiem	4,3	2,5	5,0
14.	Za odłącznikiem sprzęgła od strony pola linii Działdowo	3,8	1,4	3,3
strefa zagrożenia, strefa pośrednia, strefa bezpieczna				

Tabela 1. Rozdzielnia 110 kV. Wyniki pomiarów natężenia pola elektrycznego 50 Hz – cd.

Pkt	Miejsce pomiaru	Wartość natężenia pola w kV/m pod przewodami poszczególnych faz		
		L1	L2	L3
	Pole nr 4 Linia GPZ Działdowo	U _{rob} = 117,5 kV		U _{max} = 123 kV
15.	Na drodze	0,34		
16.	Przed ogranicznikiem przepięć	2,0	1,8	2,1
17.	Między ogr. przepięć a odłącznikiem liniowym	3,4	2,5	3,1
18.	Między odł. liniowym a przekładnikiem kombinowanym	4,6	2,5	4,3
19.	Między przekład. kombinowanym a wyłącznikiem	3,6	2,4	4,8
20.	Między wyłącznikiem a odłącznikiem szynowym	3,8	2,7	4,9
21.	Za odłącznikiem szynowym	3,9	3,2	3,7
strefa zagrożenia, strefa pośrednia, strefa bezpieczna				

Tabela 2. Rozdzielnia 110 kV. Wyniki pomiarów natężenia pola magnetycznego 50 Hz

Pkt	Miejsce pomiaru	Wartość natężenia pola w A/m pod przewodami poszczególnych faz		
		L1	L2	L3
	Pole nr 1 Linia GPZ Nidzica	I _{rob} = 150 A		I _{max} = 600 A
1.	Na drodze	0,68		
2.	Przed ogranicznikiem przepięć	1,8	2,1	1,9
3.	Między ogr. przepięć a odłącznikiem liniowym	3,6	4,4	3,0
4.	Między odł. liniowym a przekładnikiem kombinowanym	4,4	6,5	4,2
5.	Między przekład. kombinowanym a wyłącznikiem	5,2	5,6	3,8
6.	Między wyłącznikiem a odłącznikiem szynowym	5,6	7,2	4,6
7.	Za odłącznikiem szynowym	6,1	5,2	3,0
Pkt	Miejsce pomiaru	Wartość natężenia pola w A/m pod przewodami poszczególnych faz		
		L1	L2	L3
	Pole nr 2 GPO Kozłowo	<i>pole wyłączzone</i>		
8.	Przed odłącznikiem szynowym	3,4	1,9	0,92
9.	Za odłącznikiem szynowym	0,96	0,49	0,25
strefa bezpieczna				

Tabela 2. Rozdzielnia 110 kV. Wyniki pomiarów natężenia pola magnetycznego 50 Hz – cd.

Pkt	Miejsce pomiaru	Wartość natężenia pola w A/m pod przewodami poszczególnych faz		
		L1	L2	L3
	Pole nr 3 Łącznik szyn	$I_{rob} = 150 \text{ A}$		$I_{max} = 600 \text{ A}$
10.	Przed odłącznikiem sprzęgła od strony pola GPO Kozłowo	7,2	8,8	6,3
11.	Między odłącznikiem a wyłącznikiem	7,0	9,2	8,0
12.	Między wyłącznikiem a przekładnikiem kombinowanym	5,8	6,2	5,4
13.	Między przekład. kombinowanym a odłącznikiem	5,9	6,7	6,0
14.	Za odłącznikiem sprzęgła od strony pola linii Działdowo	4,8	6,2	4,9
Pkt	Miejsce pomiaru	Wartość natężenia pola w A/m pod przewodami poszczególnych faz		
		L1	L2	L3
	Pole nr 4 Linia GPZ Działdowo	$I_{rob} = 150 \text{ A}$		$I_{max} = 600 \text{ A}$
15.	Na drodze	0,54		
16.	Przed ogranicznikiem przepięć	1,4	2,2	2,1
17.	Między ogr. przepięć a odłącznikiem liniowym	3,7	4,0	2,8
18.	Między odł. liniowym a przekładnikiem kombinowanym	4,9	6,6	4,7
19.	Między przekład. kombinowanym a wyłącznikiem	5,0	6,2	4,8
20.	Między wyłącznikiem a odłącznikiem szynowym	6,4	8,1	6,2
21.	Za odłącznikiem szynowym	7,4	9,2	5,7
strefa bezpieczna				

Tabela 3. Wyniki pomiarów natężenia pola-E i pola-M w budynku stacyjnym

Pkt	Miejsce pomiaru	Max wartość natężenia pola elektrycznego i magnetycznego	
		kV/m	A/m
	Rozdzielnia 15 kV		
22.	Przy rozdzielniczy 15 kV – wartość maksymalna	< 0,05	0,25
	Nastawnia		
23.	Wartość maksymalna w pomieszczeniu	< 0,05	0,60
strefa bezpieczna			

Zgodnie z **Rozporządzeniem Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej** z dnia 3 lipca 2018 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U. 2018, poz. 1286) [4] wprowadza się w przestrzeni pracy **strefy ochronne** dla pól elektromagnetycznych o częstotliwości 50 Hz (które w otoczeniu źródeł PEM należy zidentyfikować i oznakować, np. zgodnie z normą PN-T-06260:1974):



Strefa Niebezpieczna – obejmująca te obszary, w których przebywanie - powodujące narażenie niebezpieczne - jest w ramach codziennej praktyki zabronione. Są to miejsca o wartościach natężenia pola elektrycznego powyżej **20 kV/m** i miejsca o wartościach natężenia pola magnetycznego powyżej **3200 A/m**.



Strefa Zagrożenia – obejmująca te obszary, w których przebywanie - powodujące narażenie kontrolowane - jest dopuszczone warunkowo (to znaczy istnieje konieczność stosowania środków ochronnych określonych ze względu na rozpoznane zagrożenia elektromagnetyczne, wynikające z bezpośrednich lub pośrednich skutków oddziaływania pola-EM).

Są to miejsca o wartościach natężenia pola elektrycznego od **3,3 kV/m** do **20 kV/m** i miejsca o wartościach natężenia pola magnetycznego od **530 A/m** do **3200 A/m**.



Strefa Pośrednia – obejmująca te obszary, w których przebywanie - powodujące narażenie kontrolowane - jest dopuszczone warunkowo (to znaczy istnieje konieczność stosowania środków ochronnych określonych ze względu na rozpoznane zagrożenia elektromagnetyczne, wynikające z pośrednich skutków oddziaływania pola-EM).

Są to miejsca o wartościach natężenia pola elektrycznego od **1,0 kV/m** do **3,3 kV/m** i miejsca o wartościach natężenia pola magnetycznego od **60 A/m** do **530 A/m**.



Strefa Bezpieczna – rozumiana jako przestrzeń poza strefami ochronnymi, do której nie określono warunków ograniczających ekspozycję (ekspozycja pomijalna). Są to miejsca o wartościach natężenia pola elektrycznego poniżej **1,0 kV/m** i miejsca o wartościach natężenia pola magnetycznego poniżej **60 A/m**.

Do oceny stopnia narażenia na działanie pola elektrycznego i magnetycznego służy wskaźnik dziennego narażenia ogólnego **W**. Jeśli $W < 1$ to narażenie ogólne na pola-EM jest tymczasowe i jako kontrolowane jest dopuszczalne na stanowiskach pracy.

Z przeglądu uzyskanych wartości wynika, że natężenie pola elektrycznego o częstotliwości 50 Hz, pochodzącego od badanych obiektów na terenie stacji elektroenergetycznej 110/15 kV RS Zakrzewo kształtuje się następująco:

- **nie występują obszary strefy niebezpiecznej,**
- **występują obszary strefy zagrożenia (patrz tabela 1 i załącznik 1),**
- **na zewnątrz obszarów strefy zagrożenia występują obszary strefy pośredniej,**
- **pozostałe miejsca kwalifikują się do strefy bezpiecznej,**
- **nigdzie nie występują ograniczenia czasu pracy,**
- **wskaźnik W jest wszędzie mniejszy od 1 (nie jest przekroczona wartość tzw. bazowego limitu operacyjnego ($IPN_{ob-E} = 10 \text{ kV/m}$)).**

Z przeglądu uzyskanych wartości wynika, że natężenie pola magnetycznego o częstotliwości 50 Hz, pochodzącego od badanych obiektów na terenie stacji elektroenergetycznej 110/15 kV RS Zakrzewo kształtuje się następująco kształtuje się następująco:

- nie występują obszary strefy niebezpiecznej,
- nie występują obszary strefy zagrożenia,
- nie występują obszary strefy pośredniej,
- wszystkie badane miejsca kwalifikują się do strefy bezpiecznej,
- nigdzie nie występują ograniczenia czasu pracy,
- wskaźnik W jest wszędzie mniejszy od 1 (nie jest przekroczona wartość tzw. bazowego limitu operacyjnego ($IPN_{ob-H} = 1600 \text{ A/m}$)).

5.5.2 Wyniki pomiarów w środowisku (wraz z niepewnością rozszerzoną)

Tabela 4. Pomiary natężenia pola-EM – na zewnątrz ogrodzenia stacji 110 kV

(po przemnożeniu wartości natężenia pola-M przez współczynnik $k_M=4,0$ i pola-E przez $k_E=1,05$)

Pkt	Miejsce pomiaru	Max wartość natężenia pola elektrycznego i pola magnetycznego	
		kV/m	A/m
Przy ogrodzeniu rozdzielni			
A	Przy bramie wjazdowej	0,20 ±0,04	2,5 ±0,53
B1	Między ogrodzeniem stacji a słupem nr 29:	0,29 ±0,05	1,3 ±0,27
B	– pod torem linii 110 kV GPZ Nidzica	0,15 ±0,03	0,68 ±0,14
B2	– między liniami 110 kV	0,39 ±0,07	0,88 ±0,18
B2	– pod torem linii 110 kV GPZ Działdowo		
C	Przy ogrodzeniu rozdzielni – w narożniku	0,05 ±0,01	0,92 ±0,19
D	Przy ogrodzeniu rozdzielni – na wysokości szyn zbiorczych	< 0,05	0,56 ±0,12
E	Przy ogrodzeniu rozdzielni – na wysokości budynku stacyjnego	< 0,05	0,24 ±0,05
F	Przy ogrodzeniu rozdzielni – na wysokości budynku stacyjnego	< 0,05	0,20 ±0,04
G	Przy ogrodzeniu rozdzielni – od strony GPO Kozłów	< 0,05	< 0,05
H	Przy ogrodzeniu rozdzielni – na wysokości szyn zbiorczych	0,40 ±0,07	2,1 ±0,44
W sąsiadujących przęsłach linii 110 kV Działdowo – Nidzica			
I	Wartość maksymalna w przęśle 28 – 29	1,07 ±0,20	2,78 ±0,58
J	Wartość maksymalna w przęśle 29 – 30	0,54 ±0,10	0,87 ±0,18

Tabela 5. Współrzędne GPS pionów pomiarowych w środowisku

Pkt	Współrzędne Geograficzne				
	N		E		
A	53°17'07,37"	20°16'42,38"	F	53°17'08,60"	20°16'37,89"
B	53°17'06,78"	20°16'42,50"	G	53°17'08,80"	20°16'39,17"
C	53°17'06,15"	20°16'40,43"	H	53°17'07,93"	20°16'41,41"
D	53°17'06,68"	20°16'39,33"	I	53°17'02,81"	20°16'38,90"
E	53°17'08,02"	20°16'37,59"	J	53°17'12,06"	20°16'47,38"

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 obiektów zlokalizowanych w stacji elektroenergetycznej 110/15 kV RS Zakrzewo, nie przekraczają 10 kV/m.

Nie jest więc przekroczona graniczna wartość dopuszczalna dla obszarów dostępnych dla ludzi. Największa zmierzona i przeliczona wartość natężenia pola elektrycznego 50 Hz, wraz z niepewnością rozszerzoną to **0,47 kV/m** – czyli nie jest tym samym przekroczona także graniczna wartość dopuszczalna dla obszarów pod zabudowę mieszkaniową.

W sąsiadujących ze słupem nr 29 przęsłach linii 110 kV Działdowo – Nidzica (28 – 29 i 29 – 30) największa zmierzona i przeliczona wartość to **1,27 kV/m**; nie ma więc przekroczenia **granicznej wartości dopuszczalnej dla obszarów dostępnych dla ludzi**, wynoszącej 10 kV/m.

Obszar występowania wartości natężenia pola elektrycznego większych od 1 kV/m zawiera się w pasie do 10 m od osi linii napowietrznej 110 kV.

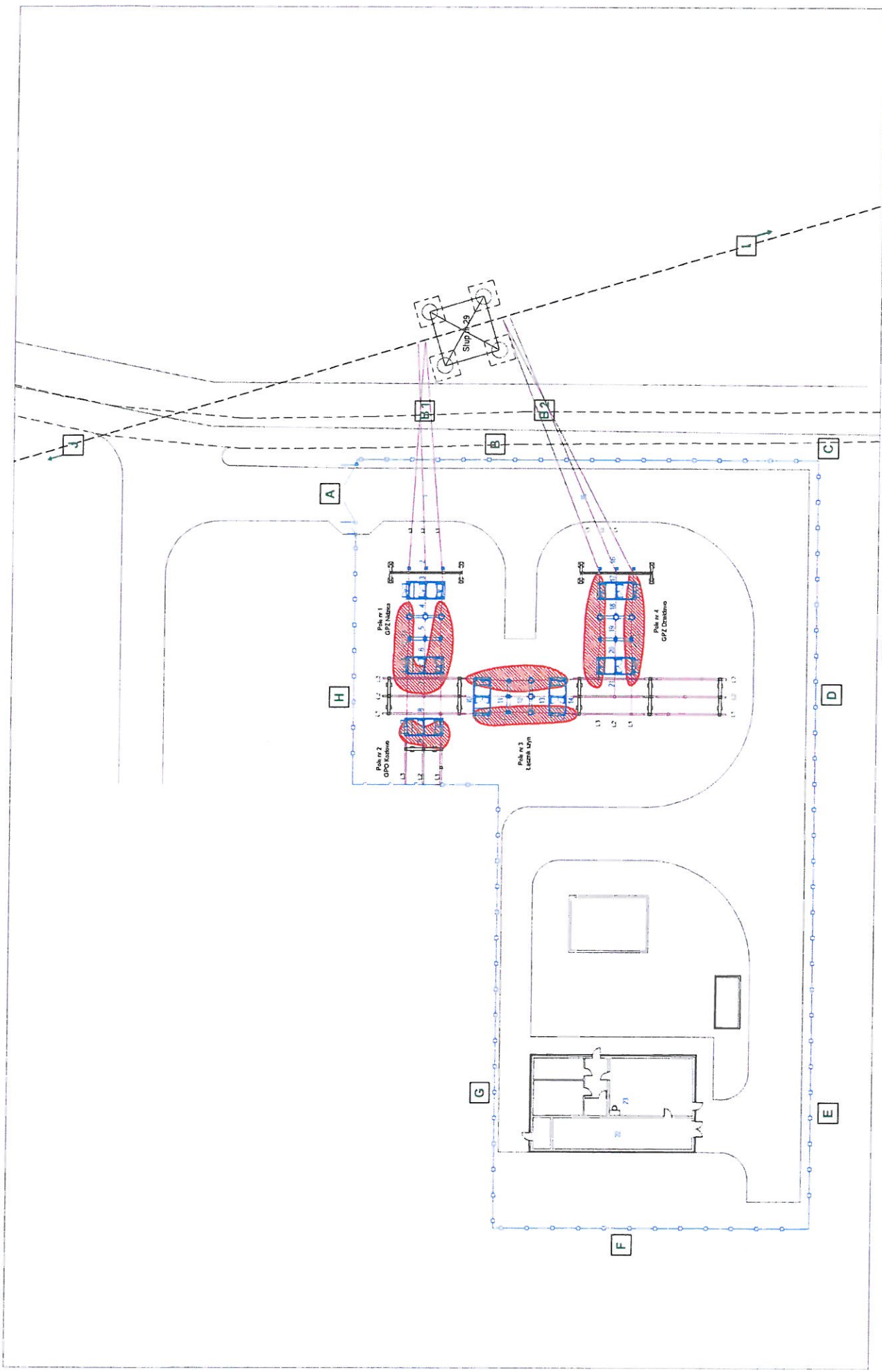
Otrzymane dla **środowiska**, wyniki pomiarów natężenia pola magnetycznego o częstotliwości 50 Hz, pochodzącego od badanych obiektów zlokalizowanych w stacji elektroenergetycznej 110/15 kV RS Zakrzewo, nie przekraczają 60 A/m. Największa zmierzona i przeliczona wartość natężenia pola magnetycznego 50 Hz, wraz z niepewnością rozszerzoną to **3,03 A/m**.

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

W sąsiadujących ze słupem nr 29 przęsłach linii 110 kV Działdowo – Nidzica (28 – 29 i 29 – 30) największa zmierzona i przeliczona wartość to **3,36 A/m**; nie ma więc przekroczenia **granicznej wartości dopuszczalnej dla obszarów dostępnych dla ludzi i pod zabudowę mieszkaniową**, wynoszącej 60 A/m.

Stacja elektroenergetyczna 110/15 kV RS Zakrzewo, wraz z badanym odcinkiem napowietrznej linii 110 kV, spełnia wymagania rozporządzenia Ministra Zdrowia [2], sprawdzone w sposób zgodny ze wskazaniami Rozporządzenia Ministra Klimatu [3].

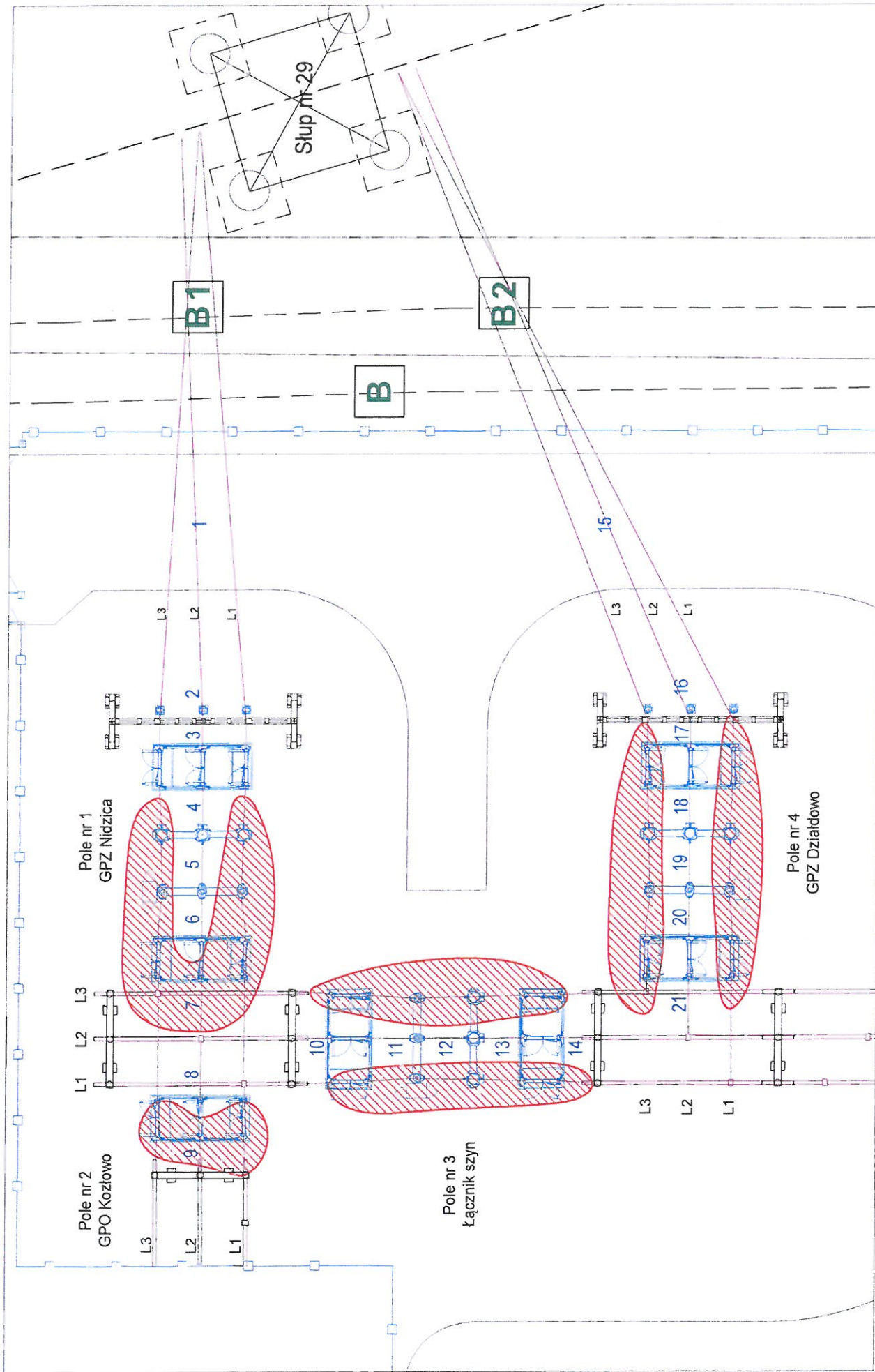
-----KONIEC SPRAWOZDANIA -----



Pomiary wykonani:		Inż. nazwisko mgr inż. Ireneusz Hasiec	
Audytorów:		mgr inż. Ireneusz Hasiec	
Data		14.09.2021	
Raport nr		EE/LA/155/21	
Strona w raporcie		Załącznik nr 1	
Nr rysunku		1	

Piony pomiarowe oraz strefy zagrożenia od pole-E dla rozdzielni sieciowej 110 kV RS Zakrzewo.
 ZPBE ENERGOPOMIAR-ELEKTRYKA Sp. z o.o.
 LABORATORIUM BADAWCZE
 ul. Świętokrzyska 2, 44-101 Gliwice, Aktydytacja AB 289


A, B, C, Piony pomiarowe w środowisku
 1, 2, 3, Piony pomiarowe w środowisku pracy
 Obszar strefy zagrożenia pole-E



Pomiary wykonali		Imię i nazwisko	
Autoryzował		mgr inż. Ireneusz Hańsiec	
Data		14.09.2021	
Raport nr		EE/LA1/55/21	
Strona w raporcie		Załącznik nr 1	
Nr rysunku		2	

Piony pomiarowe oraz strefy zagrożenia od pola-E dla rozdzielni sieciowej 110 kV RS Zakrzewo.

ZPBE ENERGOPOMIAR-ELEKTRYKA Sp. z o.o.
LABORATORIUM BADAWCZE
ul. Świętokrzyska 2, 44-101 Gliwice, Akredytacja AB 289

- A, B, C, Piony pomiarowe w środowisku
- 1, 2, 3, Piony pomiarowe w środowisku pracy
-  Obszar strefy zagrożenia pole -E

ZAŁĄCZNIK 2 – DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA



R-110 kV. Pole rozdzielcze linii 110 kV GPZ Działdowo



R-110 kV. Pole rozdzielcze łącznika szyn



R-110 kV. Pole rozdzielcze linii 110 kV GPZ Nidzica



R-110 kV. Pole rozdzielcze GPO Kozłowo



R-15 kV w budynku stacyjnym



Wyjście linii napowietrznych 110 kV GPZ Nidzica i GPZ Działdowo



Stacja elektroenergetyczna RS Zakrzewo – widok ogólny

