

Sprawozdanie nr EE/LA3/25/21
z pomiarów hałasu napowietrznej linii
elektroenergetycznej 220 kV Radkowice – Kielce Piaski



AB 269

Badania przeprowadzili :

Kierownik Pracy : inż. Ireneusz Malciak



Autoryzował : inż. Ireneusz Malciak



Zatwierdził : mgr inż. Mariusz Wacławek



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, 12 lipiec 2021 r.

	Laboratorium Badawcze	Strona 2 / 16
Linia elektroenergetyczna 220 kV Radkowice – Kielce Piaski		Sprawozdanie nr EE/LA3/25/21

Klient: PBE Elbud Warszawa Sp. z o.o.
al. Krakowska 264
02-210 Warszawa

zamówienie PP/1027/2021 z dnia 05.03.2021r.

Nr zlecenia wewnętrznego: ZL/LA3/12/21

Data wykonywania pomiarów: 6 – 7 lipiec 2021r.

Podstawa badań:

- załącznik nr 7 do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 30 października 2014r. Dz.U. 2014 poz. 1542,
- PN-N-01339:2000. Hałas. Metody pomiaru i oceny hałasu linii elektroenergetycznych wysokiego napięcia

Sprawozdanie zawiera: 16 strony

	Laboratorium Badawcze	Strona 3 / 16
Linia elektroenergetyczna 220 kV Radkowice – Kielce Piaski		Sprawozdanie nr EE/LA3/25/21

1. Podmiot zobowiązany do przekazywania wyników pomiarów

Nazwa Podmiotu	Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A.
Adres:	
— miejscowość	Konstancin - Jeziorna
— kod pocztowy	05-520
— ulica	Warszawska 165
— województwo	Mazowieckie
— powiat	Piaseczyński
— gmina	Konstancin - Jeziorna
NIP	5262748966
REGON	015668195
Miejsce wykonywanej działalności	
— nazwa instalacji	Napowietrzna linia elektroenergetyczna 220 kV Radkowice – Kielce Piaski

2. Dopuszczalne poziomy hałasu

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku Dz.U. 2014 poz. 112 dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez linie elektroenergetyczne wyrażone wskaźnikiem $L_{Aeq D}$ i $L_{Aeq N}$, które to wskaźniki mają zastosowanie do ustalenia i kontroli warunków korzystania ze środowiska, w odniesieniu do jednej doby.

Lp	Rodzaj terenu	Dopuszczalny poziom hałasu w dB	
		Linie elektroenergetyczne	
		$L_{Aeq D}$ przedział czasu odniesienia równy 16 godzinom	$L_{Aeq N}$ przedział czasu odniesienia równy 8 godzinom
1	a) Strefa ochronna „A” uzdrowiska b) Tereny szpitali, domów opieki społecznej c) Tereny zabudowy związanej ze stałym lub wielogodzinnym pobytem dzieci i młodzieży	45	40
2	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej jedno- i wielorodzinnej oraz zabudowy zagrodowej i zamieszkania zbiorowego b) Tereny rekreacyjno – wypoczynkowe c) Tereny mieszkaniowo-usługowe d) Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tyś. mieszkańców	50	45

	Laboratorium Badawcze	Strona 4 / 16
Linia elektroenergetyczna 220 kV Radkowice – Kielce Piaski		Sprawozdanie nr EE/LA3/25/21

Jako czas odniesienia T dla określenia równoważnego poziomu dźwięku przyjmuje się 16 godzin dla pory dziennej pomiędzy 6⁰⁰ a 22⁰⁰ i 8 godzin dla pory nocnej pomiędzy 22⁰⁰ a 6⁰⁰.

3. Charakterystyka prowadzonej działalności oraz opis i charakterystyka źródeł hałasu

Cała linia jest zlokalizowana w granicach powiatu kieleckiego w województwie świętokrzyskim. Linia rozpoczyna się w stacji Kielce Piaski, zlokalizowanej w północnej części obszaru terytorialnego miasta Kielce, dalej przebiega przez gminy Masłów, Miedziana Góra, Piekoszków, Sitkówka-Nowiny oraz Chęciny w której kończy bieg w stacji Radkowice, na południe od Kielc. Całkowita długość linii od rozdzielni GIS 220 kV (pole nr 6) w stacji 220/110 kV Kielce Piaski do bramki liniowej stacji 220/110 kV Radkowice (pole nr 8) wynosi 25,1 km. Linia 220 kV Radkowice – Kielce Piaski jest linią dwutorową na odcinku od słupa nr 1 do słupa nr 2 oraz linią jednotorową na pozostałej długości od słupa nr 2 do bramki liniowej stacji 220/110 kV Radkowice. Jako słupy dla linii 220kV Radkowice – Kielce Piaski zastosowano słupy kratowe serii RKP51. Jako przewody fazowe zastosowane zostały przewody stalowo - aluminiowe, AFL-8 525 mm².

Źródłem hałasu napowietrznych linii elektroenergetycznych NN jest ulot. Poziom natężenia hałasu emitowanego przez linie NN zależy w bardzo dużym stopniu od warunków meteorologicznych oraz od parametrów konstrukcyjnych linii, a przede wszystkim od : napięcia roboczego linii, rodzaju i średnicy przewodów roboczych, wysokości zawieszenia przewodów nad ziemią.

Hałas emitowany przez linie elektroenergetyczną jest hałasem o poziomie ustalonym w ciągu dnia jak i w ciągu nocy. W ciągu dnia poziom tego hałasu może być nieznacznie wyższy niż w ciągu nocy. Podczas pomiarów badana napowietrzna linia elektroenergetyczna 220 kV Radkowice – Kielce Piaski była pod napięciem 220 kV.

4. Aparatura pomiarowa

Nazwa aparatury pomiarowej	Miernik poziomu dźwięku
Symbol WPIB	LA 639
Typ	2250
Nr seryjny	2693743
Nr i data świadectwa wzorcowania / wydane przez	5334 z 18.02.2020r. / Główny Instytut Górnictwa

Nazwa aparatury pomiarowej	Kalibrator akustyczny
Symbol WPIB	LA 640
Typ	4231
Nr seryjny	2691585
Nr i data świadectwa wzorcowania / wydane przez	5638 z 05.02.2021r. / Główny Instytut Górnictwa

Nazwa aparatury pomiarowej	Barometr
Symbol WPIB	LA 643
Typ	WH2900
Nr seryjny	MO-4066A
Nr i data świadectwa wzorcowania / wydane przez	56786/2018 z 08.08.2018r. / LAB-EL

Nazwa aparatury pomiarowej	Termohigrometr
Symbol WPIB	LA 643
Typ	WH2900
Nr seryjny	MO-4066A
Nr i data świadectwa wzorcowania / wydane przez	56785/2018 z 08.08.2018r. / LAB-EL

Nazwa aparatury pomiarowej	Anemometr wiatraczkowy
Symbol WPIB	LA 643
Typ	WH2900
Nr seryjny	MO-4066A
Nr i data świadectwa wzorcowania / wydane przez	56826/2018 z 08.08.2018r. / LAB-EL

Nazwa aparatury pomiarowej	GPS
Symbol WPIB	LA 636
Typ	eTrex
Nr seryjny	43325140
Nr i data świadectwa wzorcowania / wydane przez	13.07.2020r. / kontrola niemetrologiczna

Nazwa aparatury pomiarowej	Przymiar wstępowy zwijany
Symbol WPIB	LA 642
Typ	TENG
Nr seryjny	M-049/12
Nr i data świadectwa wzorcowania / wydane przez	1509/AM/18 z 31.07.2018r. / MUTECH

	Laboratorium Badawcze	Strona 6 / 16
Linia elektroenergetyczna 220 kV Radkowie – Kielce Piaski		Sprawozdanie nr EE/LA3/25/21

5. Lokalizacja punktów pomiarowych

Pomiary wykonano w wytypowanych przęsłach, w punktach pomiarowych (pkt. 1 – 8) usytuowanych w środku przęsła na granicy pasa technologicznego w miejscu najniższego zwisu przewodów nad ziemią dla jednotorowych słupów mocnych typu M6w – M6w i dwutorowych słupów typu K1 – K2 oraz w sąsiedztwie zbliżeń linii do zabudowy mieszkaniowej, na wysokości 4,0 m nad poziomem terenu, zgodnie z Decyzją o środowiskowych uwarunkowaniach przedsięwzięcia (WOO-I.4202.1.2014.MGN.46 z dnia 30.04.2015r.)

Pomiary tła akustycznego wykonano na wysokości 4 m nad poziomem terenu, w tym samym dniu o tej samej porze i w tych samych warunkach meteorologicznych lecz w cieniu akustycznym obiektu budowlanego.

Oznaczenie punktu	Nr przęsła, typ przęsła	Lokalizacja punktu	Współrzędne geograficzne
1	1 – 2 K1 – K2	W środku przęsła, na granicy pasa technologicznego, tereny przemysłowe	N50°54'19,2" E20°38'10,7"
2	8 – 9 ML6w+8 – PL+5	W sąsiedztwie zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej	N50°54'44,2" E20°36'50,6"
3	10 – 11 ML3w+4 – ML9w+4	W środku przęsła, na granicy pasa technologicznego, las	N50°54'48,5" E20°36'11,8"
4	15 – 16 M6z+12 – M3w+12	W sąsiedztwie zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej	N50°54'35,1" E20°34'57,1"
5	16 – 17 M3w+12 – M6w	W środku przęsła, na granicy pasa technologicznego, tereny przemysłowe	N50°54'38,1" E20°34'41,1"
6	37 – 38 M6w – M6w+4	W środku przęsła, na granicy pasa technologicznego, łąki, zieleni niska	N50°52'52,4" E20°30'54,8"
7	43 – 44 M2z – M6w+4	W sąsiedztwie zabudowy zagrodowej	N50°51'32,6" E20°30'32,8"
8	66 – 67 P+5 – M1w	W środku przęsła, na granicy pasa technologicznego	N50°49'05,6" E20°28'35,2"

	Laboratorium Badawcze	Strona 7 / 16
Linia elektroenergetyczna 220 kV Radkowice – Kielce Piaski	Sprawozdanie nr EE/LA3/25/21	

6. Charakterystyka otoczenia linii

- Rodzaj zabudowy: tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej i zabudowy zagrodowej, tereny mieszkaniowo-usługowe
- Szacunkowa odległość pierwszej linii zabudowy od granicy terenu, do którego władający zakładem posiada tytuł prawny : granica pasa technologicznego (25 m)
- Liczba kondygnacji : 1
- Obiekty odbijające fale akustyczne w otoczeniu punktu pomiarowego: brak

Z racji tego że linia elektroenergetyczna 220 kV Radkowice – Kielce Piaski w większości przebiega wzdłuż drogi ekspresowej S7, klimat akustyczny w otoczeniu napowietrznej linii kształtuje przede wszystkim hałas drogowy pochodzący od przejazdu samochodów.

7. Szkic sytuacyjny

Lokalizację, oznaczenie przęseł oraz rozmieszczenie punktów pomiaru hałasu pokazano na rys. 1 – 3 w załączniku.

8. Metoda badań

Zastosowano metodę bezpośrednich pomiarów w terenie, przy użyciu przyrządów pomiarowych w oparciu o metodykę referencyjną pomiarów hałasu w środowisku przedstawioną w Załączniku nr 7 do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 30 października 2014r. Dz.U. 2014 poz. 1542 i Polską Normą PN-N-01339:2000. Hałas. Metody pomiaru i oceny hałasu linii elektroenergetycznych wysokiego napięcia. Pomiary wykonano metodą próbkowania.

9. Przebieg i wyniki badań

Pomiary wykonywano:

- 06.07.2021r. w porze dziennej pomiędzy godziną 9⁰⁰ a 20⁰⁰,
- 06-07.07.2021r. w porze nocnej pomiędzy godziną 22⁰⁰ a 5⁰⁰.

Ze względu na zakłócenia pochodzące od przejazdu samochodów oraz hałasu pochodzącego od gospodarstw rolnych, pomiary równoważnego poziomu dźwięku w punktach pomiarowych wykonano metodą próbkowania. Czas pomiaru elementarnej próbki wynosił : w ciągu dnia $t_0 = 10$ s, w ciągu nocy $t_0 = 60$ s . Liczbę pomiarów elementarnych w danym punkcie ustalano na bieżąco w zależności od różnicy pomiędzy najwyższą L_{Akmax} a najniższą L_{Akmin} wartością zmierzonego poziomu próbek.

	Laboratorium Badawcze	Strona 8 / 16
Linia elektroenergetyczna 220 kV Radkowice – Kielce Piaski		Sprawozdanie nr EE/LA3/25/21

Na podstawie wyników pomiarów n próbek w danym punkcie obliczono średni poziom dźwięku $L_{A\bar{s}}$ z następującego wzoru:

$$L_{A\bar{s}} = 10 \log \left(\frac{1}{n} \sum_{k=1}^n 10^{0,1L_{Ak}} \right), \text{ dB}$$

gdzie :

L_{Ak} - zmierzony poziom dźwięku pojedynczej próbki, dB

Przy pomiarach hałasu takich obiektów jak napowietrzna linia elektroenergetyczna, nie ma możliwości jej wyłączenia z ruchu celem pomiaru poziomu tła akustycznego. Z tego względu pomiary tła akustycznego wykonano dla każdego punktu pomiarowego, w miejscu, porównywalnym do tego w którym były usytuowany punkt pomiarowy, w tym samym dniu o tej samej porze i w tych samych warunkach meteorologicznych lecz w cieniu akustycznym obiektu budowlanego.

Poziom emisji hałasu w środowisku :

$$L_{Aek} = 10 \log \left(10^{0,1L_{Aid}} - 10^{0,1L_{At}} \right), \text{ dB}$$

9.1 Parametry ustawienia miernika poziomu dźwięku

Charakterystyka korekcyjna: A

Stała czasowa: Fast

9.2. Wyniki sprawdzenia (kalibracji) miernika poziomu dźwięku

Poziom ciśnienia akustycznego kalibratora zgodnie z świadectwem wzorcowania	94,15 [dB]	
	Sprawdzenie doraźne	
Miernik poziomu dźwięku / symbol WPIB	Kalibracja przed pomiarami / odchyłka [dB]	Kalibracja po pomiarach / odchyłka [dB]
2250 B&K / LA 639	0,0	0,0

	Laboratorium Badawcze	Strona 9 / 16
Linia elektroenergetyczna 220 kV Radkowice – Kielce Piaski	Sprawozdanie nr EE/LA3/25/21	

9.3. Warunki meteorologiczne

Wartości parametrów charakteryzujących warunki meteorologiczne podczas pomiarów:

Wartości mierzone (średnie)	Jednostka	Pora dnia	Pora nocy
		06.07.21r. / 9 ¹⁰	06.07.21r. / 22 ⁰⁰
Prędkość i kierunek wiatru	[m/s]	0,4 W	0,5 W
Temperatura otoczenia	[°C]	21	26
Wilgotność względna	[%]	55	48
Ciśnienie atmosferyczne	[hPa]	1002	1003
Wysokość na jakiej dokonano pomiarów warunków meteorologicznych	[m]	3,5	3,5
Inne spostrzeżenia		Brak opadów	Brak opadów

9.4 Wyniki pomiarów

Tabela 1

Pora przeprowadzenia pomiarów – od 06.07.2021r godz. 9⁰⁰ do 06.07.2021r godz. 20⁰⁰

Punkt pomiarowy	Zmierzony poziom równoważny L _{Ak} [dB]	Poziom średni L _{Aśr} [dB]	Zmierzony poziom tła akustycznego L _{Ak} [dB]	Średni poziom tła akustycznego L _{At śr} [dB]	Poziom emisji hałasu L _{Aek} [dB]
1	2	3	4	5	6
1	43,4 43,2 43,4	43,3	43,2 43,5 43,1	43,3	nieokreślony*
2	39,7 40,2 40,1	40,0	36,9 36,7 37,0	36,9	37,1
3	43,3 43,5 43,2	43,3	43,0 42,8 43,5	43,1	nieokreślony*
4	40,8 40,5 40,9	40,7	37,7 37,5 37,7	37,6	37,8
5	43,8 43,7 43,9	43,8	43,7 43,9 44,0	43,9	nieokreślony*
6	40,3 40,1 40,4	40,3	37,0 36,9 37,1	37,0	37,5
7	43,1 42,8 43,1	43,0	42,7 42,6 42,8	42,7	nieokreślony*
8	44,1 44,5 44,2	44,3	44,1 44,4 44,6	44,4	nieokreślony*

* Różnica zmierzonego poziomu dźwięku podczas pracy źródła i zmierzonego poziomu tła akustycznego jest mniejsza niż 3,0 dB. Zgodnie z metodą referencyjną (zał. nr 7 do RMŚ z dnia 30 października 2014r. tj. Dz.U. 2019 poz.2286) oznacza to, że nie ma możliwości wyznaczenia poziomu emisji hałasu metodą pomiarową w danym punkcie pomiarowym. Za taki stan rzeczy w danym punkcie odpowiada wysoki poziom tła akustycznego.

	Laboratorium Badawcze	Strona 10 / 16
Linia elektroenergetyczna 220 kV Radkowice – Kielce Piaski		Sprawozdanie nr EE/LA3/25/21

Tabela 2

Pora przeprowadzenia pomiarów – od 06.07.2021r godz. 22⁰⁰ do 07.07.2021r godz. 5⁰⁰

Punkt pomiarowy	Zmierzony poziom równoważny L_{Ak} [dB]	Poziom średni $L_{A\bar{s}r}$ [dB]	Zmierzony poziom tła akustycznego L_{Ak} [dB]	Średni poziom tła akustycznego $L_{At\bar{s}r}$ [dB]	Poziom emisji hałasu L_{Aek} [dB]
1	2	3	4	5	6
1	41,8 42,0 41,7	41,8	41,0 41,3 41,4	41,2	nieokreślony*
2	39,5 39,3 39,2	39,3	36,1 36,3 36,0	36,2	36,4
3	42,0 42,4 42,4	42,3	42,1 42,0 42,4	42,2	nieokreślony*
4	40,2 40,0 40,3	40,2	36,9 37,2 37,0	37,0	37,3
5	43,5 43,3 43,6	43,5	43,3 43,1 43,3	43,2	nieokreślony*
6	39,5 39,7 39,6	39,6	36,6 36,4 36,3	36,4	36,7
7	42,4 42,2 42,5	42,3	42,0 42,2 42,1	42,1	nieokreślony*
8	44,3 44,2 44,0	44,2	44,2 43,9 44,2	44,1	nieokreślony*

* Różnica zmierzonego poziomu dźwięku podczas pracy źródła i zmierzonego poziomu tła akustycznego jest mniejsza niż 3,0 dB. Zgodnie z metodą referencyjną (zał. nr 7 do RMŚ z dnia 30 października 2014r. tj. Dz.U. 2019 poz.2286) oznacza to, że nie ma możliwości wyznaczenia poziomu emisji hałasu metodą pomiarową w danym punkcie pomiarowym. Za taki stan rzeczy w danym punkcie odpowiada wysoki poziom tła akustycznego.

9.5 Wyznaczenie równoważnego poziomu dźwięku A dla czasu odniesienia T wyrażonego wskaźnikiem hałasu $L_{Aeq\ D}$ lub $L_{Aeq\ N}$ wraz z niepewnością pomiaru

Równoważny poziom dźwięku A hałasu w czasie odniesienia T, obliczono ze wzoru :

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left(\frac{1}{T} \sum_{j=1}^m t_j 10^{0,1L_{Aekj}} \right), \text{ dB}$$

gdzie :

m - liczba przedziałów czasu t_p

t_p - przedział czasu, w którym poziom dźwięku L_{Ak} jest ustalony, s,

L_{Aekj} - poziom L_{Aek} dla j –tego przedziału czasu t_p lub j –tego źródła, dB,

t_j - czas trwania j –tego przedziału czasu t_p , s,

T - czas odniesienia, s

	Laboratorium Badawcze	Strona 11 / 16
Linia elektroenergetyczna 220 kV Radkowice – Kielce Piaski	Sprawozdanie nr EE/LA3/25/21	

Hałas generowany przez urządzenia zakładu jest hałasem o poziomie ustalonym. Dla takiego przypadku w powyższym wzorze parametry m i t_j przyjmują następujące wartości : $m = 1$, $t_j = T$.

Niepewność wyników pomiarów oszacowano zgodnie z obowiązującą w tym zakresie w naszym laboratorium procedurą IB-11, załącznik nr 01. Oszacowana wartość niepewności pomiarów uwzględnia wszystkie istotne składniki niepewności związane z błędami aparatury pomiarowej jak również składniki związane z błędami metody pomiarów. Wartości niepewności rozszerzonej oszacowano dla poziomu ufności 95 %.

Oznaczając niepewność rozszerzoną przez U , a zmierzone średnie wartości poziomu dźwięku przez L_{sr} , wynik pomiaru w każdym punkcie należy przedstawić w następującej postaci :

$$L = L_{sr} \pm U$$

co interpretuje się, że w przedziale wartości od $L_{sr} - U$ do $L_{sr} + U$ znajduje się, prawdopodobieństwem 95 %, prawdziwa wartość mierzonego poziomu dźwięku.

Dla omawianych pomiarów wartości rozszerzonej niepewności U_{95} wyznaczone dla wyników pomiarów równoważnego poziom dźwięku A hałasu w czasie odniesienia T są mniejsze od 2,7 dB, co jest zgodne z metodyką referencyjną wykonywania okresowych pomiarów hałasu w środowisku (zał. nr 7 do RMŚ z dnia 30.10.2014 Dz.U. 2014 poz. 1542).

	Laboratorium Badawcze	Strona 12 / 16
Linia elektroenergetyczna 220 kV Radkowice – Kielce Piaski		Sprawozdanie nr EE/LA3/25/21

Tabela 3

Punkt pomiarowy	Wartość równoważnego poziomu dźwięku A, dla czasu odniesienia T, wyrażonego wskaźnikiem hałasu $L_{Aeq D}$ [dB]	Wartość równoważnego poziomu dźwięku A, dla czasu odniesienia T, wyrażonego wskaźnikiem hałasu $L_{Aeq N}$ [dB]	Dopuszczalny poziom hałasu [dB]	Niepewność pomiaru U_{95} [dB]	
				symbol	wartość
1	2	3	4	5	6
2	37,1		50	+ U_{95}	1,4
				- U_{95}	1,9
		36,4	45	+ U_{95}	1,1
				- U_{95}	1,4
4	37,8		50	+ U_{95}	1,2
				- U_{95}	1,6
		37,3	45	+ U_{95}	1,1
				- U_{95}	1,4
6	37,5		50	+ U_{95}	1,0
				- U_{95}	1,3
		36,7	45	+ U_{95}	1,0
				- U_{95}	1,2

10. Stwierdzenie zgodności

Na podstawie wykonanych badań hałasu napowietrznej linii elektroenergetycznej 220 kV Radkowice – Kielce Piaski, stwierdza się, iż ww. linia elektroenergetyczna, będąca pod napięciem 220 kV, nie przekracza dopuszczalnego poziomu hałasu w myśl Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku, Dz.U. 2014 poz. 112.

W Pracowni Pomiarów Hałasu i Drgań (LA3) stosuje się zasadę podejmowania decyzji zgodną z wytycznymi dokumentu ILAC G8:09/2019 p.5.2, polegającą na uznaniu za zgodny wynik pomiaru, który powiększony o niepewność rozszerzoną z nim związaną jest ciągle mniejszy od wartości określonej przepisami.

	Laboratorium Badawcze	Strona 13 / 16
Linia elektroenergetyczna 220 kV Radkowice – Kielce Piaski		Sprawozdanie nr EE/LA3/25/21

11. Wykonawca pomiarów

Pracownia Pomiarów Hałasu i Drgań akredytowanego Laboratorium Badawczego firmy
ZPBE Energopomiar-Elektryka Sp. z o.o. ul. Świętokrzyska 2, 44-101 Gliwice

Certyfikat akredytacji laboratorium badawczego, wydany przez Polskie Centrum
Akredytacji, Nr AB 269,

Data wydania certyfikatu: 12 listopad 2019r.

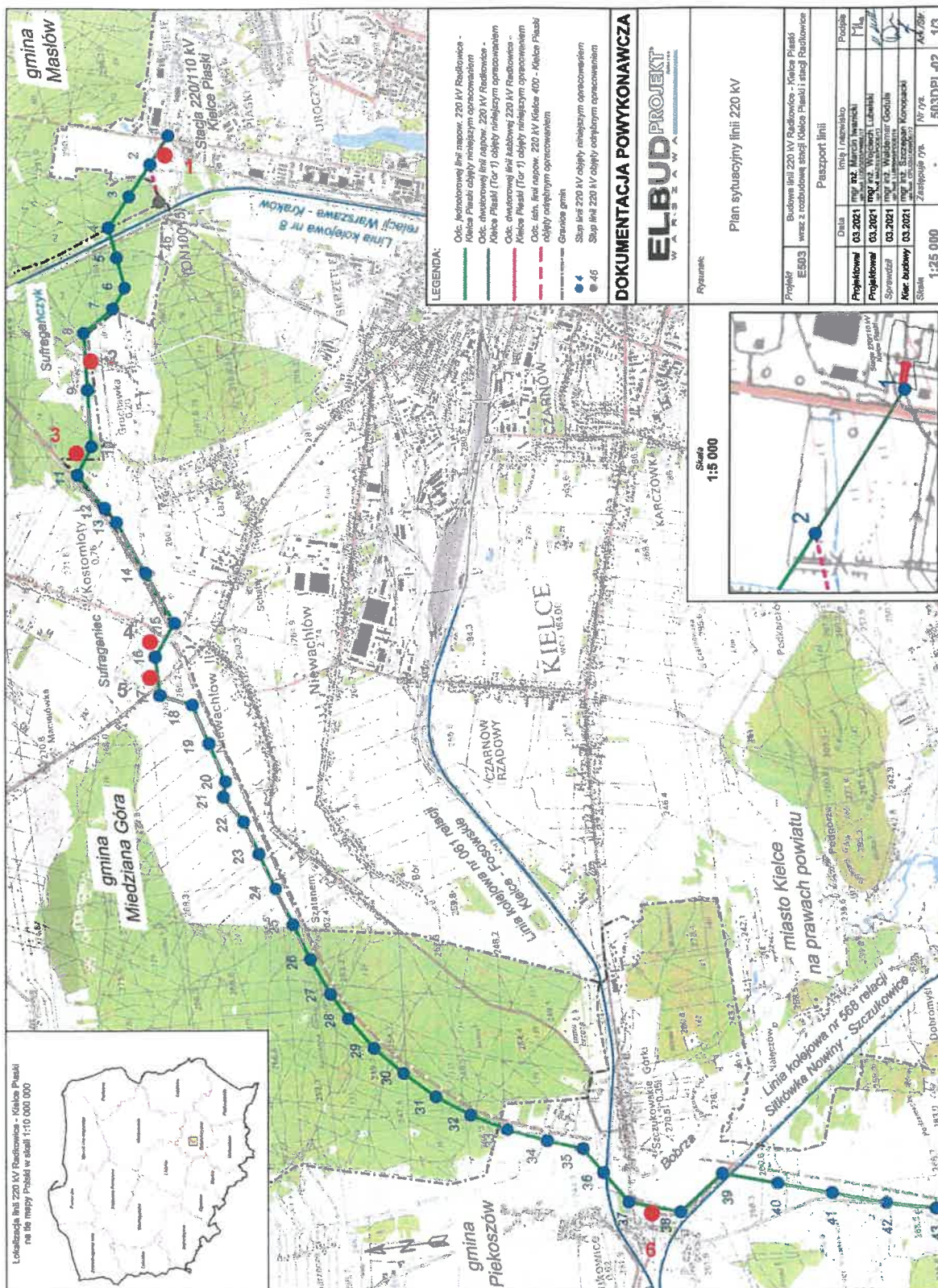
Data wydania zakresu akredytacji: 06.10.2020r., wydany przez Polskie Centrum Akredytacji

12. Osoba przekazująca wyniki pomiarów

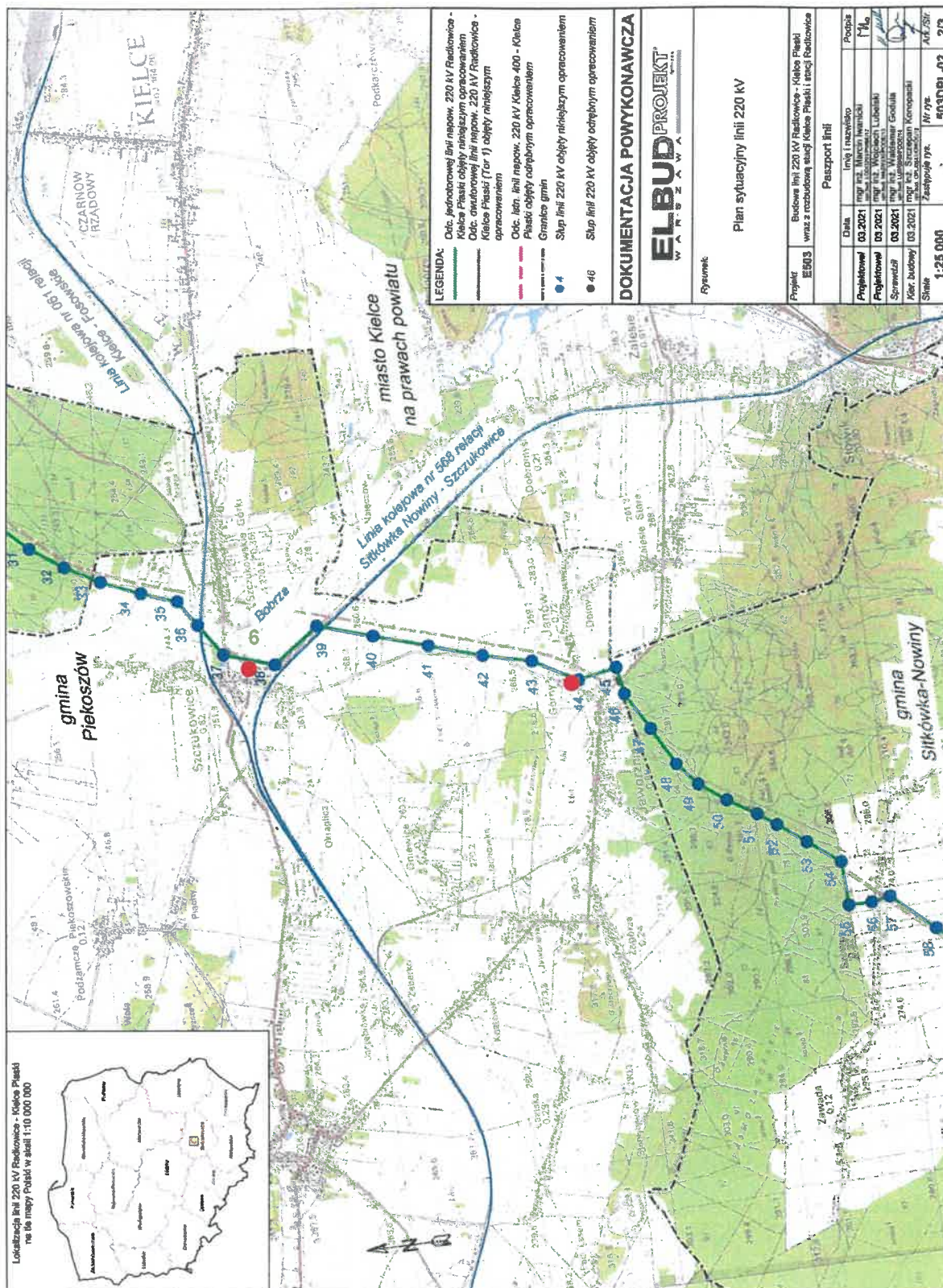
Z.P.B.E. Energopomiar-Elektryka
Pracownia Pomiarów Hałasu i Drgań


Inż. Ireneusz Malciak

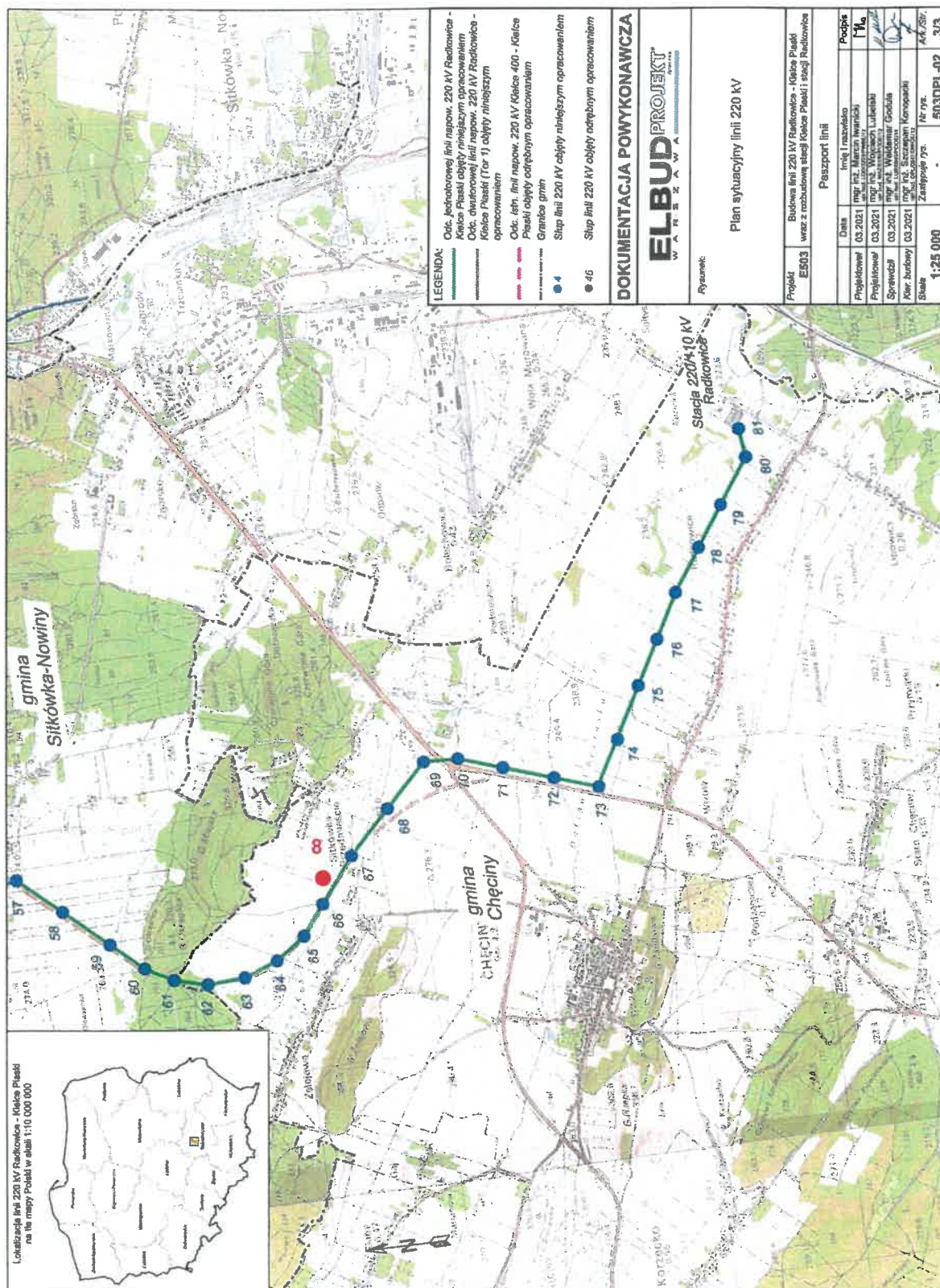
13. Załącznik



Rys. 1.



Rys. 2.



Rys. 3.

**INSTYTUT ENERGETYKI****Instytut Badawczy****Pracownia Oddziaływań Środowiskowych
i Ochrony Przeciwpzepięciowej**

01-330 Warszawa, ul. Mory 8

tel. 22 3451 331 lub tel/fax. 22 836 8818

www: <http://www.iem.com.pl/eos/> e-mail: eos@iem.com.plNr pracy:
EOS/25/E/21Data i miejsce wydania:
Warszawa, 09.07.2021 r.Strona:
1 z 8**SPRAWOZDANIE Z BADAŃ****zakłóceń radioelektrycznych w pięciu wyznaczonych punktach,
w otoczeniu linii 220 kV Radkowice – Kielce Piaski****NAZWA OBIEKTU:** Linia 220 kV Radkowice – Kielce Piaski**LOKALIZACJA:** woj. świętokrzyskie**ZLECENIODAWCA:** ELBUD Warszawa Sp. z o. o.
Al. Krakowska 264
02-210 Warszawa**ZLECENIE:** PP/2611/2021 z dnia 21.06.2021 r.**WYKONAWCY:** mgr inż. Hubert Śmietanka
mgr inż. Krzysztof Kalwasiński
mgr inż. Mateusz Kacperek**OSOBA AUTORYZUJĄCA:** mgr inż. Hubert Śmietanka

KIEROWNIK
Pracowni Oddziaływań Środowiskowych
i Ochrony Przeciwpzepięciowej



mgr inż. Hubert Śmietanka

1. Obiekt badany

Typ obiektu:	Tereny zlokalizowane w wytypowanych do badań 5 punktach, usytuowanych w otoczeniu jednotorowej linii elektroenergetycznej 220 kV Radkowice – Kielce Piaski.
Nazwa użytkownika źródła pola i adres obiektu:	ELBUD Warszawa Sp. z o.o. Al. Krakowska 262 02-210 Warszawa
Dane źródeł pól w czasie pomiarów:	Jednotorowa linia 220 kV Radkowice – Kielce Piaski. $U = 234 \text{ kV}$; $I = 184 \text{ A}$; $U_{zn} = 220 \text{ kV}$; $I_{zn} = 1200 \text{ A}$
Opis zastosowania źródeł pól:	Linia jednotorowa 220 kV Radkowice – Kielce Piaski jest typową linią napowietrzną w sieci przesyłowej służącą do przesyłu energii elektrycznej pomiędzy ww. stacjami elektroenergetycznymi najwyższych napięć, wchodzącymi w skład sieci przesyłowej najwyższych napięć.
Usytuowanie:	Wg rys. 1 - 5
Sposób identyfikacji widma:	Identyfikacji tła częstotliwości dokonano na podstawie dokumentacji dostarczonej przez właściciela linii oraz na podstawie oględzin w terenie w trakcie wykonywania pomiarów. Zidentyfikowano pole elektromagnetyczne o częstotliwości 50 Hz/AC. Badania wykonano dla częstotliwości 500 kHz zgodnie z metodą pomiarową wg. normy PN-77/E-05118

2. Cel pomiarów

Pomiary wykonano w celu:

- Zbadania i oceny, czy poziom natężenia pola zakłóceń radioelektrycznych w sąsiedztwie linii w badanym przęśle nie przekracza dopuszczalnej wartości granicznej 57,5 dB (750 $\mu\text{V/m}$), podanej w normie PN-E-05118:1977 „Przemysłowe zakłócenia radioelektryczne. Elektroenergetyczne linie i stacje wysokiego napięcia. Dopuszczalny poziom zakłóceń. Ogólne wymagania i badania terenowe” [1].

3. Zasady i warunki wykonania pomiarów

3.1 Sposób wykonania pomiarów

Pomiary poziomu natężenia pola zakłóceń radioelektrycznych wykonano zgodnie z zasadami podanymi w normach PN-E-05118:1977 [1], PN-T-01030:1996 [2] oraz PN-CISPR 16-1:1997 [3] tzn. przy:

- częstotliwości 500 $\pm$ 10 kHz;
- zastosowaniu anteny ramowej (pomiar składowej magnetycznej pola zakłóceń);
- usytuowaniu podstawy anteny w odległości 2 m nad poziomem terenu;
- położeniu anteny względem źródła dającym maksymalne wskazanie miernika.

Mierzono poziom natężenia pola zakłóceń radioelektrycznych w odległości 20 m od rzutu skrajnego przewodu:

- W przęśle pod linią i w odległości kilku do kilkunastu metrów od linii.

3.2 Aparatura pomiarowa

- miernik zakłóceń typu LMZ-4 z zespołem anten AMZ-3A
- przedwzmacniacz mocowany na statywie

Tabela 1 Wykaz aparatury pomiarowej

Typ miernika	Sonda	Zakres pomiaru	Zakres częstotliwości
LMZ-4 nr 245/73	AMZ-3A	-6 ÷ 134 dB	0,14 ÷ 30 MHz

Świadectwo sprawdzenia wydane przez Instytut Energetyki Laboratorium Wysokich Napięć nr PD-000026-1 z dnia 30.04.2021 r.

Sposób bieżącej kontroli sprawności miernika – test na częstotliwości 225 kHz przed i po pomiarach.

3.3 Warunki w czasie pomiarów

Tabela 2 Warunki środowiskowe w czasie wykonywania pomiarów

Data	Godzina	Warunki środowiskowe:	
		Temperatura [°C]	Wilgotność [%]
1.07.2021	12 ⁰⁰ - 15 ⁰⁰	22	70

4. Wyniki pomiarów

Wyniki pomiarów dla linii 220 kV Radkowiec – Kielce Piaski zestawiono w tabeli 1.

Dane od Zleceniodawcy/Użytkownika obiektu

Pomiary wykonywano w miejscach wskazanych przez zleceniodawcę.

Tabela 1 Zestawienie poziomów zakłóceń radioelektrycznych na linii 220 kV Radkowiec – Kielce Piaski

Lp.	Współrzędne pkt. pomiarowych		Przęsło	Wartość zmierzona	Wartość zmierzonego tła	Wg. Rys.
				dB	dB	
1	I	50°54.759 N; 20°36.852 E	8-9	18,5	9,4	Rys. 1
	T	50°54.762 N; 20°36.853 E				
2	I	50°52.641 N; 20°30.981 E	38-39	27,5	13,2	Rys. 2
	T	50°52.636 N; 20°30.972 E				
3	I	50°51.617 N; 20°30.609 E	43-44	18,2	6,7	Rys. 3
	T	50°51.614 N; 20°30.622 E				
4	I	50°50.101 N; 20°28.500 E	58-59	27,8	14,2	Rys. 4
	T	50°50.106 N; 20°28.493 E				
5	I	50°49.074 N; 20°28.601 E	66-67	26,5	16,3	Rys. 5
	T	50°49.070 N; 20°28.597 E				

5. Niepewność pomiaru

Niepewność pomiaru rozszerzona U_r na poziomie ufności 95% dla $k = 2$ wynosi dla pomiarów zakłóceń radioelektrycznych $\pm 7\%$.

6. Imię i nazwisko oraz stanowisko osób, które w imieniu użytkownika źródeł pól udzielały niezbędnych informacji:

- Pracownicy ODM RADOM

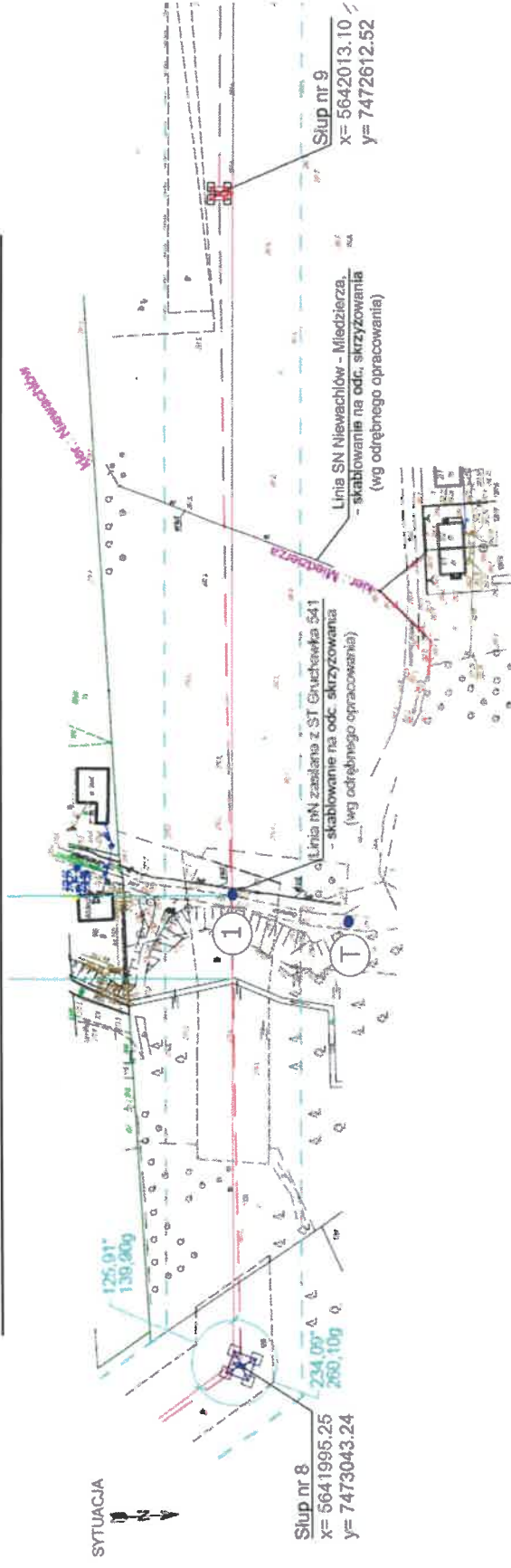
7. Obecni w czasie pomiarów

Pomiary wykonali:

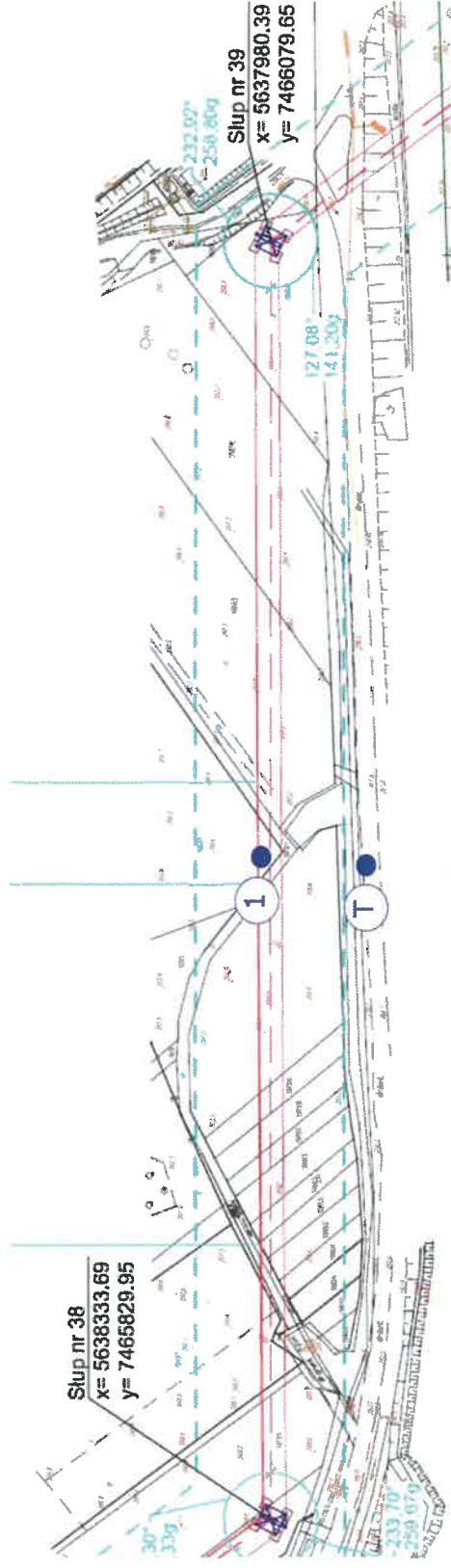
mgr inż. Hubert Śmietanka

mgr inż. Krzysztof Kalwasiński

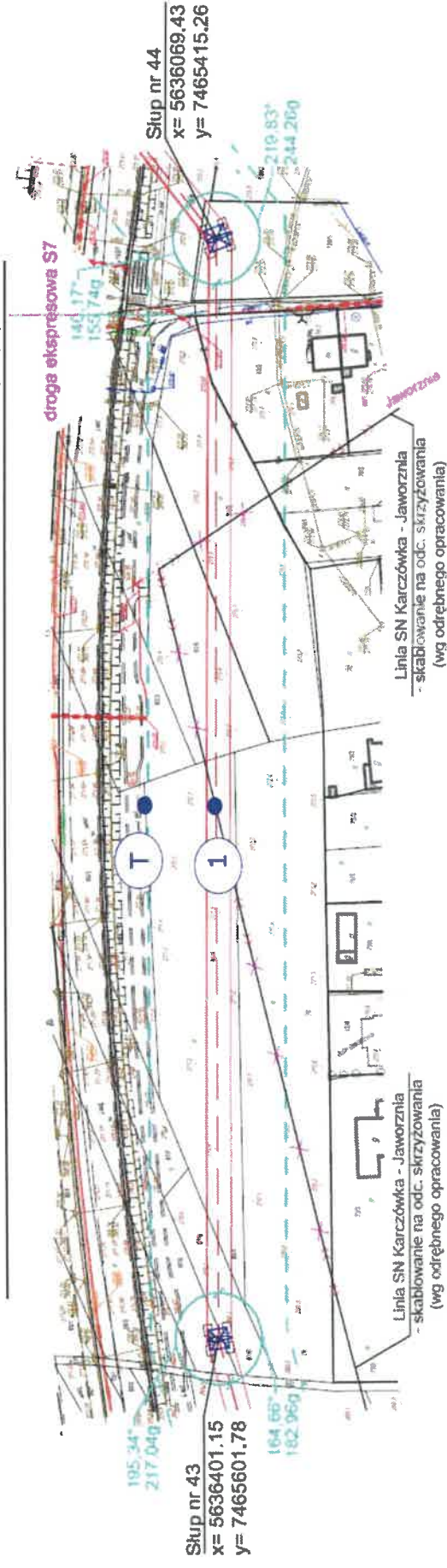
mgr inż. Mateusz Kacperek



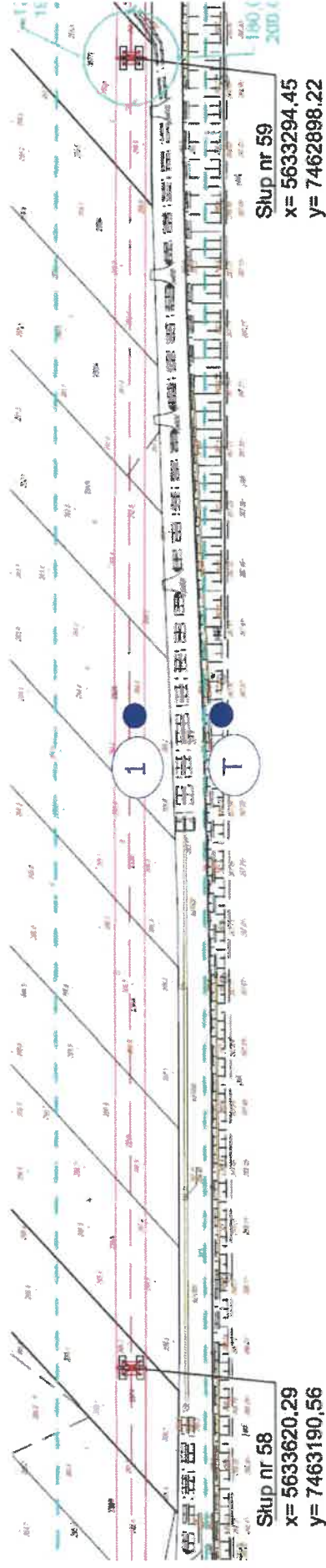
Rysunek 1 Widok obiektu badanego wraz zaznaczonymi pionami pomiarowymi zlokalizowanego między słupami nr 8 i 9.



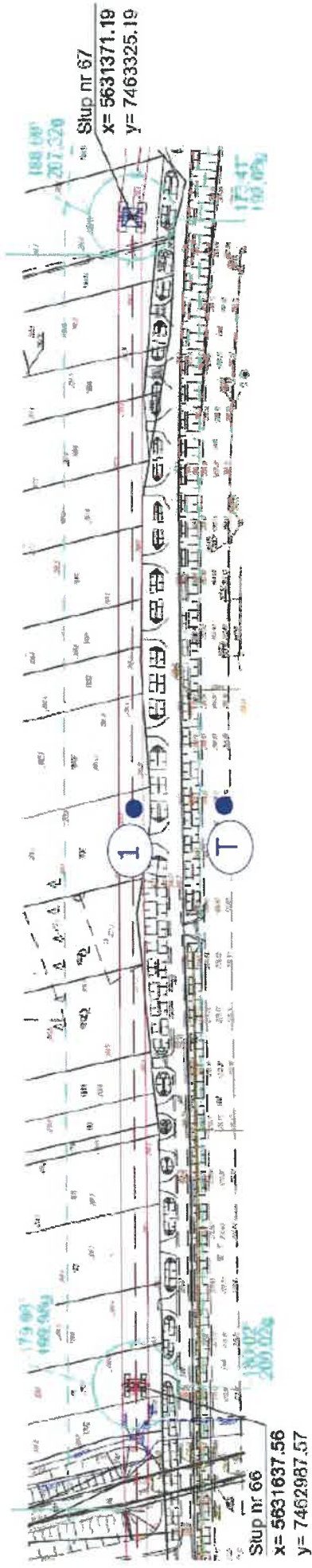
Rysunek 2 Widok obiektu badanego wraz zaznaczonymi pionami pomiarowymi zlokalizowanego między słupami nr 38 i 39.



Rysunek 3 Widok obiektu badanego wraz zaznaczonymi pionami pomiarowymi zlokalizowanego między słupami nr 43 i 44.



Rysunek 4 Widok obiektu badanego wraz zaznaczonymi pionami pomiarowymi zlokalizowanego między słupami nr 58 i 59.



Rysunek 5 Widok obiektu badanego wraz zaznaczonymi pionami pomiarowymi zlokalizowanego między stupami nr 66 i 67

STWIERDZENIE ZGODNOŚCI Z WYMAGANIAMI

Na podstawie wykonanych badań stwierdza się, że zmierzone wartości są niższe niż dopuszczalne wymagane w normie PN-77/E-05118 [1].

Wykaz dokumentów przywołanych w sprawozdaniu

- [1] *PN-E-05118:1977 Przemysłowe Zakłócenia radioelektryczne. Elektroenergetyczne linie i stacje wysokiego napięcia. Dopuszczalny poziom zakłóceń. Ogólne wymagania i badania terenowe.*
- [2] *PN-T-01030:1996 Kompatybilność elektromagnetyczna. Terminologia.*
- [3] *PN-CISPR 16-1:1997 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Wymagania dotyczące urządzeń i metod pomiarów zaburzeń radioelektrycznych i odporności na zaburzenia radioelektryczne. Urządzenia do pomiarów zaburzeń radioelektrycznych i odporności na zaburzenia radioelektryczne.*

KONIEC SPRAWOZDANIA



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/ 40 /21

Pomiary natężenia pola elektrycznego i magnetycznego 50 Hz dla linii elektroenergetycznej 220 kV relacji Radkowiec – Kielce Piaski



AB 269

Badania przeprowadzili :

Kierownik Pracy:

mgr inż. Ireneusz Hasiec

tech. Krzysztof Patschek

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 lipca 2021 r.

	Laboratorium Badawcze	Strona 2/14
Obiekt badań: Jednotorowa linia 220 kV Radkowice - Kielce Piaski		Sprawozdanie EE/LA1/40/21

Klient: PBE ELBUD W-wa Sp. z o. o.

Al. Krakowska 264

02 – 210 Warszawa

Nr zlecenia wewnętrznego: ZL/LA1/00013/21

Data wykonania badań: 2021 – 07 – 05

Podstawa badań: *Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dn. 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz.U.2019, poz.2448) [1]*
Rozporządzenie Ministra Klimatu z dn. 17 lutego 2020 r. w sprawie sposobów sprawdzania dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku. (Dz.U.2020, poz.258) [2].

Sprawozdanie zawiera: 14 stron + 1 załącznik

	Laboratorium Badawcze	Strona 3/14
Obiekt badań: Jednotorowa linia 220 kV Radkowice - Kielce Piaski		Sprawozdanie EE/LA1/40/21

1. OBIEKT BADAŃ

Pomiary i obliczenia wykonano we wskazanych przez Zleceniodawcę przęsłach i sytuacjach pomiarowych jednotorowej (poza odcinkiem bramka SE Radkowice – słup 2) linii 220 kV relacji Radkowice – Kielce Piaski. Właścicielem linii jest PSE S.A. Całkowita długość wynosi 25,1 km.

Linia zlokalizowana jest w całości w granicach powiatu kieleckiego, woj. świętokrzyskie.

Trasa linii przechodzi w większości przez tereny nieurbanizowane – rolnicze, nieużytki, obszary leśne, krzyżując liczne drogi, w tym drogę szybkiego ruchu S7. W kilku przęsłach zbliża się do zabudowy mieszkaniowej i gospodarczej, biegnąc nad lub w pobliżu działek prywatnych.

W badanych przęsłach zastosowano słupy kratowe serii RKP51: standardowe, leśne oraz specjalne:

- przęsło 1 - 2: słup kablowy typ 1 oraz słup specjalny rozgałęźny,
- przęsło 8 - 9: słup typu ML6w+8 oraz słup typu PL+5,
- przęsło 10 – 11: słup typu ML3w+4 oraz słup typu ML9w+4,
- przęsło 15 – 16: słup typu M6z+12 oraz słup typu M3w+12,
- przęsło 16 – 17: słup typu M3w+12 oraz słup typu M6w±0,
- przęsło 38 – 39: słup typu M6w+4 oraz słup typu M6z+12,
- przęsło 43 – 44: słup typu M2z oraz słup typu M6w+4,
- przęsło 58 – 59: słup typu P+5 oraz słup typu P,
- przęsło 66 – 67: słup typu P+5 oraz słup typu M1w+0

Przewody fazowe robocze: 3xAFL8-525 mm², przewody odgromowe: AFL1,7 95 mm² i OPGW.

Graniczna temperatura dopuszczalna przewodów fazowych: +80°C.

Pas technologiczny linii: 2 x 35 m od osi.

2. CEL I ZAKRES BADAŃ

Celem badań było określenie, czy w wybranych, charakterystycznych miejscach nie są przekroczone podane w rozporządzeniu [1] wartości natężenia pola elektrycznego (pola-E) i magnetycznego (pola-M) o częstotliwości 50 Hz, dopuszczalne dla obszarów dostępnych dla ludności i pod zabudowę mieszkaniową.

Zakres prac obejmował:

- ♦ pomiary największych wartości natężenia pola-E oraz pola-M o częstotliwości 50 Hz, w wytyczonych przekrojach pomiarowych,
- ♦ sporządzenie dokumentacji fotograficznej sytuacji pomiarowych,
- ♦ wykonanie sprawozdania z pomiarów wraz z odniesieniem do obowiązujących aktów prawnych.

	Laboratorium Badawcze	Strona 4/14
Obiekt badań: Jednotorowa linia 220 kV Radkowice - Kielce Piaski		Sprawozdanie EE/LA1/40/21

3. ZASTOSOWANA APARATURA

- ♦ miernik pola elektromagnetycznego typu ESM-100 firmy Maschek nr 972308, świadectwo wzorcowania o znakach: LWiMPW/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 Rozporządzenia [2]. Natężenie pola-E i pola-M 50 Hz mierzono w pionach od wysokości 0,30 do 2,0 m nad powierzchnią ziemi, zapisując największe wyniki w każdym pionie pomiarowym.

Szczegółową metodykę pomiarów opisano w stosowanych przez Laboratorium: instrukcji badawczej IB-09 i instrukcji roboczej IR-09 (metoda pomiarowa – akredytacja PCA nr AB 269).

5. PRZEBIEG I WYNIKI BADAŃ

Wykonano pomiary największych wartości natężenia pola-E i pola-M w osi linii napowietrznej i pod skrajnymi jej przewodami fazowymi. Tam, gdzie uzyskano odpowiednio duże wartości natężenia pola-E, wyznaczono granice oddziaływania 1 kV/m – jako sumę wartości zmierzonej i niepewności rozszerzonej pomiaru – co w praktyce polegało na szukaniu w terenie wartości natężenia pola elektrycznego równej 0,84 kV/m.

W trakcie pomiarów prowadzono monitoring warunków atmosferycznych; notowano także dokładną godzinę uzyskania każdego wyniku pomiaru natężenia pola-E i pola-M – celem określenia występujących w tym czasie wartości parametrów pracy linii: napięcia i obciążenia roboczego. Dane te uzyskano od Zleceniodawcy.

Do przeliczeń natężenia pola elektrycznego przyjęto maksymalne napięcie 245 kV; do przeliczeń natężenia pola magnetycznego przyjęto maksymalny prąd 1200 A.

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

- $k_U = 245 / 235 = 1,04$ – dla natężenia pola elektrycznego,
- $k_I = 1200 / 190 = 6,3$ – dla natężenia pola magnetycznego.

Wszystkie przekroje pomiarowe zaznaczono na rysunkach – mapkach (załącznik 1).

Pomiary natężenia pola elektrycznego i magnetycznego wykonano w warunkach:

- zmierzona temperatura otoczenia: 23 – 25 °C,
- brak opadów atmosferycznych,
- zmierzona wilgotność względna powietrza: 58 – 62 %, co zapewnia zachowanie względnej niepewności rozszerzonej pomiaru na poziomie ufności 95%:
 - ♦ dla pola elektrycznego 18,4 %
 - ♦ dla pola magnetycznego 21,0 %

	Laboratorium Badawcze	Strona 5/14
Obiekt badań: Jednotorowa linia 220 kV Radkowice - Kielce Piaski		Sprawozdanie EE/LA1/40/21

KARTA POMIAROWA 1

Przešlo: **Słup nr 1 – Słup nr 2**

Napięcie robocze linii 220 kV	235 kV	Obciążenie prądowe linii 220 kV	190 A
-------------------------------	--------	---------------------------------	-------

Przekrój pomiarowy:	P.P.1 – Przy słupie kablowym nr 1
	P.P.2 – W prześle, na drodze
	P.P.3 – Na granicy działki nr 64/66

Współrzędne przekroju pomiarowego P.P.1 (układ 2000)	X: 5641171,9779	Y: 7474444,5368
Współrzędne przekroju pomiarowego P.P.2 (układ 2000)	X: 5641192,8219	Y: 7474415,9187
Współrzędne przekroju pomiarowego P.P.3 (układ 2000)	X: 5641152,6008	Y: 7474426,2710

Nr przekroju pomiarowego P.P. ... Miejsce Pomiaru	Zmierzona max wartość natężenia pola:		Granica 1 kV/m [m]
	elektrycznego $\times k_U \pm U$ [kV/m]	magnetycznego $\times k_I \pm U$ [A/m]	
P.P.1 pod torem kierunek Radkowice	0,05 $\pm 0,01$	1,9 / 12,0 $\pm 2,5$	-
P.P.1 w odl. 30 cm od osłony kabli 220 kV	< 0,05	7,7 / 48,5 $\pm 10,2$	-
P.P.2 pod torem linii kierunek Radkowice	0,82 $\pm 0,15$	0,66 / 4,2 $\pm 0,88$	-
P.P.3 na granicy działki 64/66	0,24 $\pm 0,04$	0,21 / 1,3 $\pm 0,27$	-



Słup kablowy nr 1



Droga w prześle

	Laboratorium Badawcze	Strona 6/14
Obiekt badań: Jednotorowa linia 220 kV Radkowice - Kielce Piaski		Sprawozdanie EE/LA1/40/21

KARTA POMIAROWA 2

Przęsło: **Słup nr 8 – Słup nr 9**

Napięcie robocze linii 220 kV	235 kV	Obciążenie prądowe linii 220 kV	190 A
-------------------------------	--------	---------------------------------	-------

Przekrój pomiarowy:	P.P.4 – Na drodze
	P.P.5 – W środku przęsła
	P.P.6 – Na granicy działki nr 109
	P.P.7 – Na granicy działki nr 70

Współrzędne przekroju pomiarowego P.P.4 (układ 2000)	X: 5642004,6824	Y: 7472871,5874
Współrzędne przekroju pomiarowego P.P.5 (układ 2000)	X: 5642008,0492	Y: 7472818,6655
Współrzędne przekroju pomiarowego P.P.6 (układ 2000)	X: 5641961,7752	Y: 7472863,1584
Współrzędne przekroju pomiarowego P.P.7 (układ 2000)	X: 5641963,4959	Y: 7472829,5672

Nr przekroju pomiarowego P.P. ... Miejsce Pomiaru	Zmierzona max wartość natężenia pola:		Granica 1 kV/m
	elektrycznego $\times k_U \pm U$ [kV/m]	magnetycznego $\times k_I \pm U$ [A/m]	[m]
P.P.4 pod torem, układ pionowy	0,73 $\pm$ 0,13	0,72 / 4,5 $\pm$ 0,95	-
P.P.4 w osi słupa z lewej strony toru	0,62 $\pm$ 0,11	0,64 / 4,0 $\pm$ 0,84	-
P.P.5 pod torem, układ pionowy	1,1 $\pm$ 0,20	0,89 / 5,6 $\pm$ 1,2	6,1
P.P.5 w osi słupa z lewej strony toru	1,1 $\pm$ 0,20	0,85 / 5,4 $\pm$ 1,1	5,3
P.P.6 na granicy działki 109	< 0,05	0,21 / 1,3 $\pm$ 0,27	-
P.P.7 na granicy działki 70	< 0,05	0,21 / 1,3 $\pm$ 0,27	-



Środek przęsła 8 – 9



droga asfaltowa i widok na działki 109 i 70

	Laboratorium Badawcze	Strona 7/14
Obiekt badań: Jednotorowa linia 220 kV Radkowice - Kielce Piaski		Sprawozdanie EE/LA1/40/21

KARTA POMIAROWA 3

Przeszło: **Słup nr 10 – Słup nr 11**

Napięcie robocze linii 220 kV	235 kV	Obciążenie prądowe linii 220 kV	190 A
-------------------------------	--------	---------------------------------	-------

Przekrój pomiarowy:	P.P.8 – W środku przęsła
	P.P.9 – Na granicy działki nr 9

Współrzędne przekroju pomiarowego P.P.8 (układ 2000)	X: 5642140,0374	Y: 7472053,8036
Współrzędne przekroju pomiarowego P.P.9 (układ 2000)	X: 5642158,1137	Y: 7472025,1854

Nr przekroju pomiarowego P.P. ... Miejsce Pomiaru	Zmierzona max wartość natężenia pola:		Granica 1 kV/m [m]
	elektrycznego $\times k_U \pm U$ [kV/m]	magnetycznego / $\times k_I \pm U$ [A/m]	
P.P.8 pod torem, układ pionowy	0,23 * $\pm 0,04$	0,47 / 3,0 $\pm 0,63$	-
P.P.8 w osi słupa z prawej strony toru	0,23 * $\pm 0,04$	0,47 / 3,0 $\pm 0,63$	-
P.P.9 pod torem, układ pionowy	0,42 $\pm 0,08$	0,46 / 2,9 $\pm 0,61$	-
P.P.9 w osi słupa z prawej strony toru	0,43 $\pm 0,08$	0,44 / 2,8 $\pm 0,59$	-

**/ ekranowanie przez drzewa*



Widok na działkę nr 9



Widok w kierunku słupa nr 11

	Laboratorium Badawcze	Strona 8/14
Obiekt badań: Jednotorowa linia 220 kV Radkowiec - Kielce Piaski		Sprawozdanie EE/LA1/40/21

KARTA POMIAROWA 4

Przebieg: **Słup nr 15 – Słup nr 16**

Napięcie robocze linii 220 kV	235 kV	Obciążenie prądowe linii 220 kV	190 A
-------------------------------	--------	---------------------------------	-------

Przekrój pomiarowy:	P.P.10 – Na drodze przy słupie nr 15
	P.P.11 – Na drodze S7
	P.P.12 – Na granicy działki nr 687 (działka od fazy L3)

Współrzędne przekroju pomiarowego P.P.10 (układ 2000)	X: 5641601,1537	Y: 7470760,5178
Współrzędne przekroju pomiarowego P.P.11 (układ 2000)	X: 5641663,0696	Y: 7470685,2611
Współrzędne przekroju pomiarowego P.P.12 (układ 2000)	X: 5641692,6877	Y: 7470638,7369

Nr przekroju pomiarowego P.P. ... Miejsce Pomiaru	Zmierzona max wartość natężenia pola:		Granica 1 kV/m
	elektrycznego $\times k_U \pm U$ [kV/m]	magnetycznego $\times k_I \pm U$ [A/m]	[m]
P.P.10 pod 2 fazami L1, L2	0,17 ± 0,03	0,31 / 2,0 ± 0,42	-
P.P.10 w osi linii	0,19 ± 0,04	0,33 / 2,1 ± 0,44	-
P.P.10 pod 1 fazą L3	0,22 ± 0,04	0,33 / 2,1 ± 0,44	-
P.P.11 pod 2 fazami L1, L2	0,42 ± 0,08	0,87 / 5,5 ± 1,2	-
P.P.11 w osi linii	0,40 ± 0,07	0,86 / 5,4 ± 1,1	-
P.P.11 pod 1 fazą L3	0,65 ± 0,12	0,80 / 5,0 ± 1,1	-
P.P.12 pod 2 fazami L1, L2	0,31 ± 0,06	0,44 / 2,8 ± 0,59	-
P.P.12 w osi linii	0,34 ± 0,06	0,46 / 2,9 ± 0,61	-
P.P.12 pod 1 fazą L3	0,31 ± 0,06	0,44 / 2,8 ± 0,59	-



Droga przy słupie nr 15



Widok na działkę nr 687



Widok z nasypu przy S7

	Laboratorium Badawcze	Strona 9/14
Obiekt badań: Jednotorowa linia 220 kV Radkowice - Kielce Piaski		Sprawozdanie EE/LA1/40/21

KARTA POMIAROWA 5

Przęsło: **Słup nr 16 – Słup nr 17**

Napięcie robocze linii 220 kV	235 kV	Obciążenie prądowe linii 220 kV	190 A
-------------------------------	--------	---------------------------------	-------

Przekrój pomiarowy:	P.P.13 – Przy Magazynie Soli
	P.P.14 – W przęśle, bliżej słupa nr 17

Współrzędne przekroju pomiarowego P.P.13 (układ 2000)	X: 5641762,4649	Y: 7470485,3838
Współrzędne przekroju pomiarowego P.P.14 (układ 2000)	X: 5641771,5367	Y: 7470357,4753

Nr przekroju pomiarowego P.P. ... Miejsce Pomiaru	Zmierzona max wartość natężenia pola:		Granica 1 kV/m
	elektrycznego $\times k_U \pm U$ [kV/m]	magnetycznego $\times k_I \pm U$ [A/m]	[m]
P.P.13 pod 2 fazami L1, L2	0,17 $\pm 0,03$	0,43 / 2,7 $\pm 0,57$	-
P.P.14 pod 2 fazami L1, L2	0,43 $\pm 0,08$	0,68 / 4,3 $\pm 0,90$	-
P.P.14 w osi linii	0,47 $\pm 0,09$	0,64 / 4,0 $\pm 0,84$	-
P.P.14 pod 1 fazą L3	0,51 $\pm 0,09$	0,58 / 3,7 $\pm 0,78$	-



Magazyn soli



Przęsło 16 - 17

	Laboratorium Badawcze	Strona 10/14
Obiekt badań: Jednotorowa linia 220 kV Radkowice - Kielce Piaski		Sprawozdanie EE/LA1/40/21

KARTA POMIAROWA 6

Przęsło: **Słup nr 38 – Słup nr 39**

Napięcie robocze linii 220 kV	235 kV	Obciążenie prądowe linii 220 kV	190 A
-------------------------------	--------	---------------------------------	-------

Przekrój pomiarowy:	P.P.15 – Minimalna odległość przewodów od ziemi na słupach mocnych
---------------------	---

Współrzędne przekroju pomiarowego P.P.15 (układ 2000)	X: 5638154,1349	Y: 7465955,9463
--	-----------------	-----------------

Nr przekroju pomiarowego P.P. ... Miejsce Pomiaru	Zmierzona max wartość natężenia pola:		Granica 1 kV/m
	elektrycznego $\times k_U \pm U$ [kV/m]	magnetycznego $/ \times k_I \pm U$ [A/m]	[m]
P.P.15 pod 2 fazami L1, L2	1,2 $\pm$ 0,22	1,8 / 11,3 $\pm$ 2,4	9,4
P.P.15 w osi linii	1,2 $\pm$ 0,22	2,1 / 13,2 $\pm$ 2,8	-
P.P.15 pod 1 fazą L3	1,7 $\pm$ 0,31	1,9 / 12,0 $\pm$ 2,5	15,4



Przęsło 38 - 39

	Laboratorium Badawcze	Strona 11/14
Obiekt badań: Jednotorowa linia 220 kV Radkowice - Kielce Piaski		Sprawozdanie EE/LA1/40/21

KARTA POMIAROWA 7

Przęsło: **Słup nr 43 – Słup nr 44**

Napięcie robocze linii 220 kV	235 kV	Obciążenie prądowe linii 220 kV	190 A
-------------------------------	--------	---------------------------------	-------

Przekrój pomiarowy:	P.P.16 – W środku przęsła
	P.P.17 – Na granicy działki nr 80/2 (działka od fazy L3)

Współrzędne przekroju pomiarowego P.P.16 (układ 2000)	X: 5636243,3950	Y: 7465513,1787
Współrzędne przekroju pomiarowego P.P.17 (układ 2000)	X: 5636092,2512	Y: 7465426,3187

Nr przekroju pomiarowego P.P. ... Miejsce Pomiaru	Zmierzona max wartość natężenia pola:		Granica 1 kV/m [m]
	elektrycznego $\times k_U \pm U$ [kV/m]	magnetycznego $\times k_I \pm U$ [A/m]	
P.P.16 pod 2 fazami L1, L2	0,95 $\pm$ 0,18	1,4 / 8,8 $\pm$ 1,9	-
P.P.16 w osi linii	0,92 $\pm$ 0,17	1,6 / 10,1 $\pm$ 2,1	-
P.P.16 pod 1 fazą L3	1,2 $\pm$ 0,22	1,4 / 8,8 $\pm$ 1,9	15,9
P.P.17 pod 2 fazami L1, L2	0,24 $\pm$ 0,05	0,48 / 3,0 $\pm$ 0,63	-
P.P.17 w osi linii	0,24 $\pm$ 0,05	0,53 / 3,3 $\pm$ 0,69	-
P.P.17 pod 1 fazą L3	0,26 $\pm$ 0,05	0,53 / 3,3 $\pm$ 0,69	-



Środek przęsła 43 – 44



Widok na działkę 80/2

	Laboratorium Badawcze	Strona 12/14
Obiekt badań: Jednotorowa linia 220 kV Radkowice - Kielce Piaski		Sprawozdanie EE/LA1/40/21

KARTA POMIAROWA 8

Przęsło: **Słup nr 58 – Słup nr 59**

Napięcie robocze linii 220 kV	235 kV	Obciążenie prądowe linii 220 kV	190 A
-------------------------------	--------	---------------------------------	-------

Przekrój pomiarowy:	P.P.18 – W środku przęsła, minimalna odległość przewodów od ziemi na słupach przelotowych
---------------------	--

Współrzędne przekroju pomiarowego P.P.18 (układ 2000)	X: 5633469,3388	Y: 7463056,8710
--	-----------------	-----------------

Nr przekroju pomiarowego P.P. ... Miejsce Pomiaru	Zmierzona max wartość natężenia pola:		Granica 1 kV/m [m]
	elektrycznego $\times k_U \pm U$ [kV/m]	magnetycznego / $\times k_I \pm U$ [A/m]	
P.P.18 pod 1 fazą L3	2,1 $\pm$ 0,39	2,3 / 14,5 $\pm$ 3,1	18,0
P.P.18 w osi linii	1,5 $\pm$ 0,32	2,9 / 18,3 $\pm$ 3,9	-
P.P.18 pod 2 fazami L1, L2	1,8 $\pm$ 0,33	2,5 / 15,8 $\pm$ 3,3	18,1



Środek przęsła 58 - 59

Obiekt badań: Jednotorowa linia 220 kV Radkowice - Kielce Piaski

Sprawozdanie EE/LA1/40/21

KARTA POMIAROWA 9

Przęsło: **Słup nr 66 – Słup nr 67**

Napięcie robocze linii 220 kV

235 kV

Obciążenie prądowe linii 220 kV

190 A

Przekrój pomiarowy: **P.P.19** – Górka w przęśle, minimalna odległość przewodów od ziemi w badanych przęsłach

Współrzędne przekroju pomiarowego **P.P.19** (układ 2000)

X: 5631527,9635

Y: 7463131,3770

Nr przekroju pomiarowego P.P. ... Miejsce Pomiaru	Zmierzona max wartość natężenia pola:		Granica 1 kV/m [m]
	elektrycznego $\times k_U \pm U$ [kV/m]	magnetycznego $\times k_I \pm U$ [A/m]	
P.P.19 pod 1 fazą L3	2,5 $\pm$ 0,46	2,7 / 17,0 $\pm$ 3,6	15,6
P.P.19 w osi linii	1,8 $\pm$ 0,33	3,2 / 20,2 $\pm$ 4,2	-
P.P.19 pod 2 fazami L1, L2	2,3 $\pm$ 0,42	2,9 / 18,3 $\pm$ 3,9	13,7



Środek przęsła 66 - 67

	Laboratorium Badawcze	Strona 14/14
Obiekt badań: Jednotorowa linia 220 kV Radkowice - Kielce Piaski		Sprawozdanie EE/LA1/40/21

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia [1] 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 badanych przęseł linii elektroenergetycznej 220 kV Radkowice – Kielce Piaski wyniki pomiarów natężenia pola elektrycznego o częstotliwości 50 Hz nie przekraczają, wraz z niepewnością, 10 kV/m.

Nie jest więc przekroczona graniczna wartość dopuszczalna dla obszarów dostępnych dla ludzi. Także żadne budynki mieszkalne nie są zlokalizowane w strefie oddziaływania pola elektrycznego o natężeniu $E > 1,0$ kV/m.

Otrzymane dla badanych przęseł linii elektroenergetycznej 220 kV Radkowice – Kielce Piaski wyniki pomiarów natężenia pola magnetycznego o częstotliwości 50 Hz nie przekraczają, wraz z niepewnością 60 A/m.

Nigdzie nie jest przekroczona graniczna wartość dopuszczalna dla obszarów dostępnych dla ludzi i pod zabudowę mieszkaniową.

Uzyskane wyniki pomiarów i przeliczeń natężenia pola elektrycznego i magnetycznego 50 Hz, których źródłem jest linia elektroenergetyczna 220 kV Radkowice – Kielce Piaski są zgodne z wymaganiami *Rozporządzenia Ministra Zdrowia [1]* i *Rozporządzenia Ministra Klimatu [2]*.

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