



ISTNIEJE OD 1989 R.

®

OŚRODEK BADAŃ i ANALIZ „PP”

Marek Zając i Artur Zając s.c.

LABORATORIUM POLA ELEKTROMAGNETYCZNEGO

ul. Profesora Michała Bobrzyńskiego 23A/U2, 30-348 KRAKÓW

tel.: +48 603 57 77 88, +48 603 18 77 88, fax: +48 12 20 20 477

www.ppkraow.pl, e-mail: artur@ppkraow.pl, marek@ppkraow.pl



AB 286

Od 1 kwietnia 2000 r. posiadamy certyfikat akredytacji nr AB 286 wydany przez Polskie Centrum Akredytacji.

W ramach zakresu akredytacji wykonujemy:

- pomiary pola elektromagnetycznego (pole elektryczne, pole magnetyczne, gęstość mocy) w środowisku i w środowisku pracy w zakresie częstotliwości od 0 Hz do 90 GHz,
- pomiary hałasu w środowisku pracy,
- pomiary hałasu w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej,
- pomiary drgań:
 - o ogólnym działaniu na organizm człowieka,
 - działających na organizm człowieka przez kończyny górne,
- pomiary promieniowania optycznego nielasowego, w ramach pomiaru przeprowadzamy dodatkowo pełną analizę skuteczności osłon na stanowisku,
- pomiary promieniowania laserowego,
- pomiary natężenia i równomierności oświetlenia na stanowisku pracy,
- pomiary oświetlenia ewakuacyjnego i awaryjnego,
- pobieranie próbek powietrza w celu oceny narażenia zawodowego na: pyły przemysłowe (frakcja wdychalna + respirabilna).
- testy specjalistyczne medycznej aparatury rentgenodiagnostycznej w zakresie:
 - radiografii ogólnej,
 - stomatologii,
 - mammografii,
 - fluoroskopii i angiografii,
 - tomografii komputerowej,
 - monitorów do prezentacji obrazów medycznych.

Ponadto poza zakresem akredytacji wykonujemy:

- testy akceptacyjne medycznej aparatury rentgenodiagnostycznej,
- pomiary dozymetryczne osłon stałych,
- pomiary rozkładu mocy dawki wokół aparatów RTG,
- pomiary dawek referencyjnych w rentgenodiagnostyce,
- projekty pracowni RTG wraz z obliczaniem osłon stałych,
- szkolenia z zakresu wykonywania testów podstawowych,
- opracowania dokumentacji Systemu Jakości w pracowniach RTG.

SPRAWOZDANIE

NR PP-PS/20-10-2-3

Z POMIARÓW PÓL ELEKTROMAGNETYCZNYCH WYKONANYCH W ŚRODOWISKU W OTOCZENIU INSTALACJI ELEKTROENERGETYCZNEJ

1. LOKALIZACJA INSTALACJI ELEKTROENERGETYCZNEJ:

- województwo: **podkarpackie,**
- miejscowość: **STALOWA WOLA,**
- ul. Elektryków 13
- linia blokowa dwutorowa 220 kV LB1, LB2.

2. DANE DOTYCZĄCE ZLECENIODAWCY I UŻYTKOWNIKA:

- ZLECENIODAWCA: Elektrociepłownia Stalowa Wola S.A., ul. Energetyków 13, 37-450 Stalowa Wola.
- PRZEDSTAWICIEL ZLECENIODAWCY: Roman Baran.
- UŻYTKOWNIK: Elektrociepłownia Stalowa Wola S.A., ul. Energetyków 13, 37-450 Stalowa Wola.

3. POMIARY WYKONALI: mgr inż. Mateusz Piechaczek i mgr inż. Piotr Liniewicz.

4. DATA POMIARÓW: 05.11.2020 r., godz. 11³⁰ ÷ 12¹⁵.

5. OPRACOWANIE SPRAWOZDANIA Z POMIARÓW: mgr inż. Mateusz Piechaczek.

6. DATA OPRACOWANIA SPRAWOZDANIA: 18.11.2020 r.

7. PRZEGLĄD WYNIKÓW i AUTORYZACJA: mgr inż. Artur Zając

8. DATA AUTORYZACJI: 18.11.2020 r.



Bez pisemnej zgody Dyrektora Ośrodka sprawozdanie z pomiarów nie może być kopiowane inaczej jak tylko w całości.
Wyniki przedstawione w niniejszym sprawozdaniu z pomiarów odnoszą się wyłącznie do badanego obiektu i do warunków w dniu wykonania pomiarów.

9. DANE TECHNICZNE DOTYCZĄCE SYSTEMU ELEKTROENERGETYCZNEGO:

Przedmiotem pomiarów jest dwutorowa linia blokowa 220 kV LB1 i LB2.

Obszar objęty pomiarami jest terenem ogólnodostępnym.

W czasie wykonywania pomiarów oba tory linii 220kV były pod napięciem.

Tabela 1. Parametry pracy stacji.

numer toru	napięcie podczas pomiaru - U_{ch} [kV]	napięcie maksymalne - U_{max} [kV]	prąd podczas pomiaru - I_{ch} [A]	prąd maksymalny - I_{max} [A]
LB1	237	242	737	921
LB2	238	242	306	493

Dane zawarte w tabeli pochodzą z informacji uzyskanych od przedstawiciela Zleceniodawcy.

Wyniki pomiarów ważne są tylko dla takiej konfiguracji instalacji i urządzeń będących źródłem pól elektromagnetycznych, ich liczby i ich parametrów oraz istniejących instalacji i elementów wyposażenia pomieszczeń jakie były w czasie wykonywania pomiarów.

Warunki środowiskowe panujące podczas pomiarów zostały przedstawione w tabeli nr 2.

10. DANE DOTYCZĄCE BADAŃ.

10.1. Celem pomiarów pól elektromagnetycznych w otoczeniu instalacji elektroenergetycznej, będącej przedmiotem pomiarów, jest sprawdzenie dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku dla miejsc dostępnych dla ludności

10.2. Warunki środowiskowe:

Tabela 2. Warunki środowiskowe.

data	godzina	pomiar	warunki zewnętrzne					
05.11.2020	11:30	początkowy	temperatura.:	9°C	wilgotność.:	65%	opady:	bez opadów
	12:15	końcowy	temperatura.:	10°C	wilgotność.:	66%	opady:	bez opadów

10.3. Oszacowana niepewność pomiaru.

Szacowanie niepewności całkowitej wyników badań ilościowych przeprowadzone zgodnie z normą PN-EN ISO/IEC 17025: 2005, normą PN-EN 62311 i dokumentem EA-04/16. . Oszacowane wartości niepewności są niepewnościami rozszerzonymi przy poziomie ufności 95% i współczynniku rozszerzenia $k=2$. Podczas pomiarów wszystkie składowe budżety niepewności zostały zidentyfikowane i są zgodne z wymaganiami podstawowymi.

10.4. **Identyfikacja widma pola:** identyfikacji źródeł i parametrów technicznych dokonano na podstawie analizy dokumentacji dotyczącej zlecenia oraz obserwacji miejsca wykonywania badań.

10.5. Aparatura pomiarowa.

Tabela 3. 1. Miernik natężenia pola elektromagnetycznego.

1.	miernik		
	nazwa	miernik pola elektromagnetycznego	
	producent	Maschek Elektronik GmbH	
	typ	ESM-100	
	numer fabryczny	972605	
2.	sonda pomiarowa		
	typ	sonda zintegrowana z miernikiem	
	numer fabryczny		
	pole	elektryczne	magnetyczne
	zakres pomiaru pola elektromagnetycznego dla $f = 50$ Hz	0,100 [kV/m] ÷ 50 [kV/m]	1,00 [µT] ÷ 19 [mT]
	zakres częstotliwościowy	5 [Hz] ÷ 600 000 [Hz]	10 [Hz] ÷ 600 000 [Hz]
	Niepewność zestawu pomiarowego	7,4%	11,3%
3.	świadectwo wzorcowania		
3.1.	laboratorium wzorcujące	Laboratorium Wzorców i Metrologii Pola Elektromagnetycznego (LWiMP) Politechnika Wroclawska, ul. Janiszewskiego 9, 50-372 Wrocław; Nr akredytacji AP 078	
3.2.	numer świadectwa wzorcowania	LWiMP/W/333/17	
3.3.	data wydania świadectwa wzorcowania	21 grudnia 2017 r.	
3.4.	data ważności wzorcowania	21 grudnia 2020 r.	
4.	bieżąca kontrola sprawności zestawu pomiarowego	zgodnie z aktualnie obowiązującą instrukcją sprawdzania zestawu pomiarowego.	
5.	świadectwo pomiaru odporności elektromagnetycznej		
5.1.	laboratorium wykonujące pomiar	Laboratorium Wzorców i Metrologii Pola Elektromagnetycznego (LWiMP) Politechnika Wroclawska, ul. Janiszewskiego 9, 50-372 Wrocław; Nr akredytacji AP 078	
5.2.	numer świadectwa	LWiMP/P/138/17	
5.3.	data wydania świadectwa	21 grudnia 2017 r.	

11. PODSTAWA PRAWNA.

11.1. Podstawa metodyki pomiarów: Załącznik do Rozporządzenia Ministra Klimatu z dnia 17 lutego 2020 r. w sprawie sposobów sprawdzania dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz. U. 2020 poz. 258).

11.2. Dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych w środowisku: Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz. U. poz. 2448).

12. WYNIKI POMIARÓW.

Tabela 4. Wyniki pomiarów w pionach (punktach) pomiarowych.

numer pionu (punktu) pomiarowego	opis miejsca pomiaru	współrzędne geograficzne	Wynik pomiaru natężenia skutecznego pola E po zaokrągleniu [V/m]*	wysokość pionu (punktu) pomiarowego [m]	Wynik pomiaru natężenia skutecznego pola H po zaokrągleniu [μ T]*	Wartość przeliczona natężenia pola H po zaokrągleniu [A/m]**	wysokość pionu (punktu) pomiarowego [m]	Wartość wskaźnikowa WME	Wartość wskaźnikowa WMH	Ocena zgodności względem dokumentu wskazanego w punkcie 11.2 sprawozdania oparta na zasadzie w punkcie 13.1 sprawozdania
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	-	N 50° 33' 12,8" E 22° 04' 53,0"	<100	0,3-2,0	18	15	2,0	<0,01	0,25	Zgodny
2	-	N 50° 33' 13,1" E 22° 04' 52,3"	200	2,0	6	5	2,0	0,02	0,08	Zgodny
3	-	N 50° 33' 13,7" E 22° 04' 52,1"	500	2,0	7	5	2,0	0,05	0,08	Zgodny
4	-	N 50° 33' 14,3" E 22° 04' 51,9"	800	2,0	8	6	2,0	0,08	0,10	Zgodny
5	-	N 50° 33' 14,8" E 22° 04' 51,8"	900	2,0	9	7	2,0	0,09	0,12	Zgodny
6	-	N 50° 33' 15,5" E 22° 04' 51,7"	800	2,0	12	10	2,0	0,08	0,17	Zgodny
7	-	N 50° 33' 16,1" E 22° 04' 51,5"	1000	2,0	12	9	2,0	0,1	0,15	Zgodny
8	-	N 50° 33' 16,1" E 22° 04' 51,2"	600	2,0	7	6	2,0	0,06	0,10	Zgodny
9	-	N 50° 33' 16,8" E 22° 04' 50,9"	700	2,0	7	6	2,0	0,07	0,10	Zgodny
10	-	N 50° 33' 16,9" E 22° 04' 51,3"	900	2,0	12	10	2,0	0,09	0,17	Zgodny
11	-	N 50° 33' 17,6" E 22° 04' 51,1"	700	2,0	9	7	2,0	0,07	0,12	Zgodny
12	-	N 50° 33' 17,6" E 22° 04' 50,7"	600	2,0	7	6	2,0	0,06	0,10	Zgodny
13	-	N 50° 33' 18,6" E 22° 04' 50,9"	600	2,0	11	9	2,0	0,06	0,15	Zgodny
14	-	N 50° 33' 18,6" E 22° 04' 50,6"	600	2,0	7	6	2,0	0,06	0,10	Zgodny
15	-	N 50° 33' 18,5" E 22° 04' 50,2"	500	2,0	6	5	2,0	0,05	0,08	Zgodny
16	-	N 50° 33' 19,7" E 22° 04' 50,5"	300	2,0	7	5	2,0	0,03	0,08	Zgodny
17	-	N 50° 33' 19,5" E 22° 04' 50,3"	200	2,0	7	5	2,0	0,02	0,08	Zgodny
18	-	N 50° 33' 19,7" E 22° 04' 50,0"	300	2,0	6	5	2,0	0,03	0,08	Zgodny
19	-	N 50° 33' 19,8" E 22° 04' 50,1"	300	2,0	6	5	2,0	0,03	0,08	Zgodny
20	-	N 50° 33' 20,8" E 22° 04' 50,1"	600	2,0	7	6	2,0	0,06	0,10	Zgodny
21	-	N 50° 33' 20,8" E 22° 04' 49,8"	700	2,0	7	5	2,0	0,07	0,08	Zgodny
22	-	N 50° 33' 20,8" E 22° 04' 49,4"	700	2,0	6	5	2,0	0,07	0,08	Zgodny
23	-	N 50° 33' 21,7" E 22° 04' 49,2"	800	2,0	7	6	2,0	0,08	0,10	Zgodny
24	-	N 50° 33' 21,8" E 22° 04' 49,5"	900	2,0	8	6	2,0	0,09	0,10	Zgodny
25	-	N 50° 33' 21,9" E 22° 04' 49,8"	800	2,0	8	6	2,0	0,08	0,10	Zgodny
26	-	N 50° 33' 23,0" E 22° 04' 49,4"	400	2,0	8	7	2,0	0,04	0,12	Zgodny
27	-	N 50° 33' 23,0" E 22° 04' 49,1"	800	2,0	8	7	2,0	0,08	0,12	Zgodny
28	-	N 50° 33' 23,1" E 22° 04' 48,8"	900	2,0	8	6	2,0	0,09	0,10	Zgodny
29	-	N 50° 33' 25,2" E 22° 04' 48,3"	800	2,0	7	6	2,0	0,08	0,10	Zgodny
30	-	N 50° 33' 25,1" E 22° 04' 48,6"	800	2,0	8	6	2,0	0,08	0,10	Zgodny

Tabela 4. Wyniki pomiarów w pionach (punktach) pomiarowych c.d.

numer pionu (punktu) pomiarowego	opis miejsca pomiaru	współrzędne geograficzne	Wynik pomiaru natężenia skutecznego pola E po zaokrągleniu [V/m]*	wysokość pionu (punktu) pomiarowego[m]	Wynik pomiaru natężenia skutecznego pola H po zaokrągleniu [μ T]*	Wartość przeliczona natężenia pola H po zaokrągleniu [A/m]**	wysokość pionu (punktu) pomiarowego[m]	Wartość wskaźnikowa WME	Wartość wskaźnikowa WMH	Ocena zgodności względem dokumentu wskazanego w punkcie 11.2 sprawozdania oparta na zasadzie w punkcie 13.1 sprawozdania
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
31	-	N 50° 33' 25,1" E 22° 04' 48,9"	700	2,0	8	6	2,0	0,07	0,10	Zgodny
32	-	N 50° 33' 26,9" E 22° 04' 48,1"	200	2,0	6	5	2,0	0,02	0,08	Zgodny
33	-	N 50° 33' 27,0" E 22° 04' 47,8"	200	2,0	5	4	2,0	0,02	0,07	Zgodny
34	-	N 50° 33' 26,8" E 22° 04' 47,6"	300	2,0	5	4	2,0	0,03	0,07	Zgodny
35	-	N 50° 33' 26,7" E 22° 04' 47,8"	300	2,0	6	5	2,0	0,03	0,08	Zgodny
36	-	N 50° 33' 26,9" E 22° 04' 46,5"	200	2,0	6	5	2,0	0,02	0,08	Zgodny
37	-	N 50° 33' 26,7" E 22° 04' 46,5"	300	2,0	6	5	2,0	0,03	0,08	Zgodny
38	-	N 50° 33' 26,6" E 22° 04' 46,5"	400	2,0	6	5	2,0	0,04	0,08	Zgodny
39	-	N 50° 33' 26,5" E 22° 04' 45,0"	400	2,0	6	5	2,0	0,04	0,08	Zgodny
40	-	N 50° 33' 26,6" E 22° 04' 45,0"	400	2,0	6	5	2,0	0,04	0,08	Zgodny
41	-	N 50° 33' 26,8" E 22° 04' 44,9"	300	2,0	6	5	2,0	0,03	0,08	Zgodny
42	-	N 50° 33' 26,5" E 22° 04' 43,6"	300	2,0	6	5	2,0	0,03	0,08	Zgodny
43	-	N 50° 33' 26,7" E 22° 04' 43,3"	200	2,0	5	4	2,0	0,02	0,07	Zgodny
44	-	N 50° 33' 26,5" E 22° 04' 43,1"	100	2,0	5	4	2,0	0,01	0,07	Zgodny
45	-	N 50° 33' 26,3" E 22° 04' 43,3"	200	2,0	5	4	2,0	0,02	0,07	Zgodny
46	-	N 50° 33' 25,5" E 22° 04' 43,0"	600	2,0	6	4	2,0	0,06	0,07	Zgodny
47	-	N 50° 33' 25,4" E 22° 04' 42,7"	600	2,0	6	5	2,0	0,06	0,08	Zgodny
48	-	N 50° 33' 25,5" E 22° 04' 42,4"	600	2,0	6	5	2,0	0,06	0,08	Zgodny
49	-	N 50° 33' 24,4" E 22° 04' 41,7"	700	2,0	6	5	2,0	0,07	0,08	Zgodny
50	-	N 50° 33' 24,3" E 22° 04' 42,0"	700	2,0	6	5	2,0	0,07	0,08	Zgodny
51	-	N 50° 33' 24,2" E 22° 04' 42,2"	600	2,0	5	4	2,0	0,06	0,07	Zgodny
52	-	N 50° 33' 22,6" E 22° 04' 41,0"	500	2,0	5	4	2,0	0,05	0,07	Zgodny
53	-	N 50° 33' 22,4" E 22° 04' 40,7"	400	2,0	5	4	2,0	0,04	0,07	Zgodny
54	-	N 50° 33' 22,1" E 22° 04' 40,9"	500	2,0	5	4	2,0	0,05	0,07	Zgodny
55	-	N 50° 33' 22,3" E 22° 04' 41,3"	400	2,0	5	4	2,0	0,04	0,07	Zgodny
56	-	N 50° 33' 21,1" E 22° 04' 41,0"	800	2,0	6	5	2,0	0,08	0,08	Zgodny
57	-	N 50° 33' 21,1" E 22° 04' 40,5"	900	2,0	7	5	2,0	0,09	0,08	Zgodny
58	-	N 50° 33' 21,2" E 22° 04' 40,1"	500	2,0	6	5	2,0	0,05	0,08	Zgodny

* - wynik pomiaru powiększony o rozszerzoną niepewność pomiaru dla współczynnika rozszerzenia $k=2$ oraz uwzględniający poprawkę pomiarową, ** - wartości podane w kolumnie 7 tabeli 4 są wartościami wyznaczonymi, zgodnie ze wzorem $1T \approx 0,8 \times 106 \text{ A/m}$ ($1 \mu\text{T} \approx 0,8 \text{ A/m}$), na podstawie zmierzonej wartości pola magnetycznego wyrażonej w μT a podanych w kolumnie 6.

Pomiary pola-EM w środowisku w otoczeniu instalacji elektroenergetycznej będącej przedmiotem pomiarów przeprowadzono w miejscach podanych w tabeli nr 4. Rozkład pionów (punktów) pomiarowych przedstawiono w załączniku nr 1.

13. OCENA ZGODNOŚCI Z POZIOMAMI DOPUSZCZALNYMI ORAZ OMÓWIENIE WYNIKÓW POMIARÓW:

13.1. Na podstawie wykonanych pomiarów w miejscach w których uzyskano dostęp, w pionach (punktach) pomiarowych stwierdza się dotrzymanie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku zgodnie z punktem 11.2 sprawozdania (wartości wskaźnikowe nie przekraczają wartości 1).

Ocena dotycząca zgodności została podjęta na podstawie normy PN-EN 62311: 2010 według której w przypadku gdy niepewność względna wynosi < 30%, wartość zmierzona porównano bezpośrednio z obowiązującą wartością dopuszczalną. Miejsca do których nie uzyskano dostępu i/lub nie uzyskano zgody na pomiar, z przyczyn niezależnych od Laboratorium nie podlegają ocenie zgodności.

Stwierdzenie zgodności wyników z wymaganiami: **tak**.

Zasada podejmowania decyzji: **oparta na dokumencie PN-EN 62311:2010**

Ryzyko związane z tą zasadą: Zasada podejmowania decyzji została określona w powyższym dokumencie w związku z czym rozpatrywanie poziomu ryzyka nie jest konieczne.

Instalacja elektroenergetyczna spełnia wymagania normatywu powołanego w punkcie 11.2 sprawozdania.

13.2. Pomiary pola-EM w środowisku wykonuje się każdorazowo w razie zmiany warunków pracy instalacji elektroenergetycznej, o ile zmiany te mogą mieć wpływ na zmianę poziomów pól elektromagnetycznych, których źródłem jest ta instalacja.

Otrzymują:

3 x Zleceniodawca (wersja drukowana)

1 x PP aa (wersja elektroniczna)

Koniec sprawozdania. Sprawozdanie zawiera dodatkowo załącznik nr 1.



Zał. nr 1: Lokalizacja pionów (punktów) pomiarowych wokół linii blokowej dwutorowej 220 kV LB1 i LB2.

● -punkt (pion)
pomiarowy.