



# SPRAWOZDANIE Z BADANIA

## ROZKŁADU PÓL ELEKTROMAGNETYCZNYCH (OŚ)

NINIEJSZE SPRAWOZDANIE Z BADAŃ BEZ PISEMNEJ ZGODY TELE-COM SP. Z O.O. W POZNANIU MOŻE BYĆ POWIELANE TYLKO W CAŁOŚCI

Obiekt:

**Stacja elektroenergetyczna 110/20/10 kV  
R-128 Wrocław Krzywoustego**

Lokalizacja:

**Wrocław, ul. Bolesława Krzywoustego 22-26, dz. nr 12,  
województwo dolnośląskie.**

Data wykonania: **27.04.2020**

Zespół przeprowadzający badanie:

A. Gabiś	
J. Wachowiak	
Zweryfikował i autoryzował:	Jacek Jarzina

*06.05.2020 J. Wachowiak*

Oznaczenie archiwalne sprawozdania:

U-039/20 . SB . 1 . 2 . 1 .

Oznaczenie umowy

Rodzaj pracy

Obiekt

Zeszyt

Edycja

Aneks

Exemplarz nr 3

60-968 Poznań 47, ul. Jawornicka 8  
tel. (0-61) 868-90-17, fax (0-61) 868-56-52  
REGON 004836208; NIP 779-00-03-490

## Spis treści

<b>1. Część ogólna</b>	<b>2</b>
1.1. Zleceniodawca	2
1.2. Podstawy opracowania	2
1.3. Informacje ogólne o badaniu	2
1.4. Uprawnienia do wykonania badania	2
1.5. Metoda badawcza	2
1.6. Wyposażenie pomiarowe	2
1.7. Wyznaczanie niepewności pomiaru	3
1.8. Kryteria przedstawiania stwierdzeń zgodności	3
<b>2. Informacja o badanym obiekcie</b>	<b>3</b>
2.1. Nazwa i cel stosowania urządzeń	3
2.2. Lokalizacja urządzeń	3
2.3. Dane źródeł promieniowania elektromagnetycznego	3
2.4. Sposób identyfikacji widma emitowanego pola elektromagnetycznego	4
2.5. Warunki środowiskowe w czasie wykonywania pomiarów	4
<b>3. Zastosowane odstępstwa od metodyki badawczej</b>	<b>4</b>
<b>4. Pomiar wielkości pola elektromagnetycznego wokół zleconej instalacji</b>	<b>4</b>
4.1. Opis procedury uzyskiwania wyników badania	4
4.2. Opis pionów pomiarowych	4
4.3. Wyniki uzyskane w trakcie pomiarów	4
4.4. Poprawki pomiarowe ([2] pkt 7)	5
4.5. Położenie pionów pomiarowych	6
<b>5. Opis wyników badania</b>	<b>7</b>
<b>6. Wykaz merytorycznych dokumentów źródłowych</b>	<b>7</b>

# 1. Część ogólna

## 1.1. Zleceniodawca

SPIE Elbud Gdańsk S.A., ul. Marynarki Polskiej 87, 80-557 Gdańsk.

## 1.2. Podstawy opracowania

Jako podstawy niniejszego opracowania przyjęto:

- zlecenie znak: ZZM-TSS/3105/2020 z dnia 12.03.2020 r. (U-039/20),
- przepisy wyszczególnione w ostatnim punkcie treści sprawozdania;
- wyniki pomiarów rozkładu pola elektromagnetycznego przeprowadzane zgodnie ze standardami akredytacji;
- informację o źródłach promieniowania dołączone do zlecenia.

## 1.3. Informacje ogólne o badaniu

Pomiary kontrolne natężeń pól elektrycznego i magnetycznego dla potrzeb środowiska (ochrony środowiska) wykonane zostały przez pracowników Laboratorium Badawczego TELE-COM Poznań Andrzeja Gabisia i Jarosława Wachowiaka w dniu 27.04.2020 r. w godzinach 10.45 – 13.00, w sposób umożliwiający wyznaczenie ewentualnej granicy natężenia pola elektromagnetycznego dopuszczalnej przez przepisy ([3] Tabela nr 2).

Rozmieszczenie wszystkich pionów pomiarowych przedstawiono na rysunku 2.

## 1.4. Uprawnienia do wykonania badania

Laboratorium badawcze TELE-COM Poznań posiada Certyfikat Laboratorium Badawczego nr AB 529 wydany przez Polskie Centrum Akredytacji (aktualizacja 23.10.2019 r.). Certyfikat jest ważny i obejmuje metodę badawczą właściwą do przeprowadzanych pomiarów. Prawo do wykonania badania potwierdza rozporządzenie [8].

## 1.5. Metoda badawcza

Zastosowano akredytowaną metodę badawczą Laboratorium opartą na [2], uszczegółowioną w [5]. Jej zastosowanie w przedmiotowym badaniu wynika z upoważnienia podanego w [8 § 3].

## 1.6. Wyposażenie pomiarowe

Zestaw pomiarowy	Świadectwo wzorcowania	Zakres pomiarowy
Maschek ESM-100 nr 972531	LWiMP/W/155/19 (16.05.2019)	f = 50 Hz E = 0,1 do 50 kV/m H = 0,79 do 15 000 A/m

Przed wykonaniem pomiarów miernik przeszedł sprawdzenie poprawności wskazań zgodnie z procedurami laboratorium badawczego wg [4] i [5].

Pomiary wykonano zgodnie z obowiązującą metodyką pomiarową, instrukcjami oraz instrukcją obsługi przyrządu pomiarowego.

Pomiary temperatury i wilgotności względnej wykonano wzorcowanym termohigrometrem nr 10276738.

## 1.7. Wyznaczanie niepewności pomiaru

Obliczenie niepewności następuje według instrukcji metody badawczej. Podane przy wynikach pomiaru wartości niepewności stanowią niepewność rozszerzoną przy poziomie ufności 95% i współczynnika rozszerzenia  $k=2$ .

## 1.8. Kryteria przedstawiania stwierdzeń zgodności

Niniejsze sprawozdanie zgodnie z zasadami systemu akredytacji zawiera stwierdzenia zgodności.

W przypadku badań poziomów pola elektromagnetycznego w środowisku stwierdzenie zgodności dotyczy rozstrzygnięcia czy zmierzona wartość opisująca pole elektromagnetyczne przekracza wartość dopuszczalną dla zakresu częstotliwości, w którym pracują źródła, podaną w ([3] Tabela nr 2). Stosuje się przy tym wyjaśnione tam zasady.

Ponadto stwierdzenie zgodności dotyczy całej instalacji będącej przedmiotem badania, o ile nie występują ograniczenia uniemożliwiające dokonanie stwierdzenia zgodności dla całej instalacji lub obszaru objętego badaniem.

### 1.8.1. Kryteria dotyczące wartości mierzonych

Rozstrzygnięcia zgodności są przeprowadzone według zasad podanych [2 pkt 1.2]), to jest porównuje się otrzymane wyniki pomiarów powiększone o rozszerzoną niepewność pomiaru  $U$  dla współczynnika rozszerzenia  $k = 2$ , z dopuszczalnymi wartościami parametrów fizycznych pól elektromagnetycznych, określonymi w [3].

Niepewność rozszerzona wyniku pomiaru  $U$  dla  $k=2$  i  $p=0,95$  jest podawana w tabeli wyników zamieszczonej w 4.3. W tabeli zawarto również rozstrzygnięcie dokonane według wymaganej zasady.

### 1.8.2. Kryteria dotyczące odstępstw od metody badawczej [2]

Jeżeli w porozumieniu ze Zleceniodawcą w badaniu zastosowano odstępstwa od wymagań metody badawczej [2], w wyniku których Laboratorium nie może na podstawie przeprowadzonych pomiarów i innych informacji wymaganych przez metodę określić zgodności, sprawozdanie przedstawia tylko rozstrzygnięcia dotyczące pojedynczych pionów pomiarowych.

W tym przypadku laboratorium nie rozstrzyga o zgodności dotyczącej całej badanej instalacji (lub całego obszaru pomiarowego w potencjalnej strefie istotnego oddziaływania instalacji).

## 2. Informacja o badanym obiekcie

### 2.1. Nazwa i cel stosowania urządzeń

Stacja elektroenergetyczna 110/20/10 kV R-128 Wrocław Krzywoustego.

### 2.2. Lokalizacja urządzeń

Urządzenia badanej stacji zlokalizowane są we Wrocławiu przy ul. B. Krzywoustego 22-26, działka nr 12, woj. dolnośląskie.

Współrzędne geograficzne środka bramy: E17°04'17,1"; N51°08'15,3"

### 2.3. Dane źródeł promieniowania elektromagnetycznego

Informacje o stanie pracy źródła promieniowania zostały podane przez Zleceniodawcę i stanowią jego oświadczenie.

Linia WN 110 kV Pasikurowice-Długa: średnio w czasie pomiaru 15 A  $\pm$ 2,5 A.

Linia WN 110 kV Pasikurowice-Żmigrodzka: średnio w czasie pomiaru 36 A  $\pm$ 2,5 A.

Długotrwała obciążalność maksymalna (w wysokich temperaturach pracy, tj. w czasie największych przesyłów) wynosi 735 A.

Sprawozdanie dotyczy wyłącznie stanu źródła, jaki występował w czasie pomiarów.

## 2.4. Sposób identyfikacji widma emitowanego pola elektromagnetycznego

Parametry pracy urządzeń zostały podane przez Zleceniodawcę i stanowią jego oświadczenie.

## 2.5. Warunki środowiskowe w czasie wykonywania pomiarów

Godzina	Temperatura [°C]	Wilgotność [%]
10.45 początek pomiarów	+20	30
11.45	+20	29
12.30	+20	29
13.00 koniec pomiarów	+21	29

## 3. Zastosowane odstępstwa od metodyki badawczej

Brak.

## 4. Pomiar wielkości pola elektromagnetycznego wokół zleconej instalacji

### 4.1. Opis procedury uzyskiwania wyników badania

Graniczne wartości natężenia pola elektrycznego E oraz natężenia pola magnetycznego H dla częstotliwości 50 Hz podane są w ([3] Tabela nr 2).

Celem przeprowadzenia pomiarów rozkładu pola wokół źródła wyznaczono pionowy pomiarowy w miejscach, w których mogą przebywać ludzie i gdzie istnieje prawdopodobieństwo występowania pól o wartościach większych od czułości zestawu pomiarowego, zgodnie z załącznikiem [2].

### 4.2. Opis pionów pomiarowych

Piony pomiarowe zlokalizowano wokół stacji elektroenergetycznej 110/20/10 kV R-128 Wrocław Krzywoustego w tym pod liniami WN 110 kV dochodzącymi do stacji.

W każdym pionie badano wartość pola elektromagnetycznego na wysokości 2 m (pole elektryczne) lub w zakresie wysokości 0,3...2,0 m (pole magnetyczne) nad podłożem, przyjmując jako wynik pomiaru zmierzony poziom maksymalny. Jest to podejście całkowicie zgodne z [2].

### 4.3. Wyniki uzyskane w trakcie pomiarów

Uzyskane wyniki pomiarów pola elektrycznego i magnetycznego przedstawiono w zamieszczonych poniżej tabelach.

Pole elektryczne (tabela 1)

Nr pionu/punktu pomiarowego	Opis miejsca pomiaru	E mierzone [kV/m]	Wysokość [m]	Niepewność pomiaru [%]	Niepewność pomiaru [kV/m]	Rozstrzygnięcie o wartości dopuszczalnej 10 [kV/m]
1	Przy budynku Wojewódzkiego Inspektoratu Transportu Drogowego we Wrocławiu	poniżej 0,11	0,3...2,0	—	—	brak przekroczenia przepisu
2	Przy budynku Wojewódzkiego Inspektoratu Transportu Drogowego we Wrocławiu	poniżej 0,11	0,3...2,0	—	—	brak przekroczenia przepisu
3	Przy słupie linii WN	poniżej 0,11	0,3...2,0	—	—	brak przekroczenia przepisu
4	Przy płocie GPZ od strony południowej	poniżej 0,11	0,3...2,0	—	—	brak przekroczenia przepisu
5	Przy płocie GPZ od strony południowej	poniżej 0,11	0,3...2,0	—	—	brak przekroczenia przepisu
6	Przy płocie GPZ od strony południowej	poniżej 0,11	0,3...2,0	—	—	brak przekroczenia przepisu
7	Przy płocie GPZ od strony południowej	poniżej 0,11	0,3...2,0	—	—	brak przekroczenia przepisu
8	Przy płocie GPZ od strony południowej	poniżej 0,11	0,3...2,0	—	—	brak przekroczenia przepisu
9	Przy płocie GPZ od strony północnej	poniżej 0,11	0,3...2,0	—	—	brak przekroczenia przepisu
10	Przy płocie GPZ od strony północnej	poniżej 0,11	0,3...2,0	—	—	brak przekroczenia przepisu
11	Przy płocie GPZ od strony północnej	poniżej 0,11	0,3...2,0	—	—	brak przekroczenia przepisu
12	Przy płocie GPZ od strony północnej	poniżej 0,11	0,3...2,0	—	—	brak przekroczenia przepisu
13	Przy płocie GPZ od strony zachodniej	poniżej 0,11	0,3...2,0	—	—	brak przekroczenia przepisu

Pole magnetyczne (tabela 2)

Nr pionu/punktu pomiarowego	Opis miejsca pomiaru	H mierzone [A/m]	Wysokość [m]	Niepewność pomiaru [%]	Niepewność pomiaru [A/m]	Rozstrzygnięcie o wartości dopuszczalnej 60 [A/m]
1	Przy budynku Wojewódzkiego Inspektoratu Transportu Drogowego we Wrocławiu	poniżej 0,790	0,3...2,0	—	—	brak przekroczenia przepisu
2	Przy budynku Wojewódzkiego Inspektoratu Transportu Drogowego we Wrocławiu	poniżej 0,790	0,3...2,0	—	—	brak przekroczenia przepisu
3	Przy słupie linii WN	poniżej 0,790	0,3...2,0	—	—	brak przekroczenia przepisu
4	Przy płocie GPZ od strony południowej	poniżej 0,790	0,3...2,0	—	—	brak przekroczenia przepisu
5	Przy płocie GPZ od strony południowej	poniżej 0,790	0,3...2,0	—	—	brak przekroczenia przepisu
6	Przy płocie GPZ od strony południowej	poniżej 0,790	0,3...2,0	—	—	brak przekroczenia przepisu
7	Przy płocie GPZ od strony południowej	poniżej 0,790	0,3...2,0	—	—	brak przekroczenia przepisu
8	Przy płocie GPZ od strony południowej	poniżej 0,790	0,3...2,0	—	—	brak przekroczenia przepisu
9	Przy płocie GPZ od strony północnej	poniżej 0,790	0,3...2,0	—	—	brak przekroczenia przepisu
10	Przy płocie GPZ od strony północnej	poniżej 0,790	0,3...2,0	—	—	brak przekroczenia przepisu
11	Przy płocie GPZ od strony północnej	poniżej 0,790	0,3...2,0	—	—	brak przekroczenia przepisu
12	Przy płocie GPZ od strony północnej	poniżej 0,790	0,3...2,0	—	—	brak przekroczenia przepisu
13	Przy płocie GPZ od strony zachodniej	poniżej 0,790	0,3...2,0	—	—	brak przekroczenia przepisu

## 4.4. Poprawki pomiarowe ([2] pkt 7)

Maksymalne natężenie pola elektrycznego jest zależne od napięcia i nie ulegnie nigdy zmianie o wartość większą niż wyznaczona niepewność pomiaru (wahania napięcia linii są dopuszczalne w znacznie mniejszym zakresie niż niepewność pomiaru), nie ma więc potrzeby przeliczania wyników badania dla pola elektrycznego na maksymalne warunki pracy — zmierzone wartości w praktyce nie mogą się zmienić w górę.

Pomiar natężenia pola magnetycznego **nie wykazał wartości wyższych niż czułość zestawu pomiarowego, czyli była ona niższa niż 0,79 A/m.**

Natężenie pola magnetycznego jest wprost proporcjonalne do obciążenia i zostało wyznaczone z zależności matematycznych:

$$H_{\max} = H_p \cdot \frac{I_{\max}}{I_p}$$

gdzie:  $H_{\max}$  – przeliczona maksymalna wartość natężenia pola magnetycznego;  
 $H_p$  – zmierzona wartość pola magnetycznego;  
 $I_{\max}$  – maksymalny prąd w obwodzie;  
 $I_p$  – natężenie prądu płynącego w obwodzie w chwili wykonywania pomiaru.

W trakcie badania natężenie prądu fazowego wynosiło średnio (por. pkt. 2.3.) ok. 15 A.

Ze względów technicznych typowo maksymalnym obciążeniem linii jest prąd o natężeniu około 735 A (maksymalne obciążenie występuje typowo w czasie lata przy wysokich temperaturach).

Oznacza to, że maksymalna zmierzona wartość natężenia pola magnetycznego H wzrośnie:

$$735 : 15 = 49\text{-krotnie}$$

**Ponieważ nie zmierzono jednoznacznej wartości natężenia pola-M do obliczeń posłużono się wartością czułości zestawu pomiarowego. Oznacza to, że uzyskana wartość przeliczeniowa będzie znacząco zawyżona.**

Przyjmując do obliczeń wartość czułości zestawu pomiarowego, to jest 0,79 A/m (w rzeczywistości pole magnetyczne miało niższą wartość), opisany wyżej wzrost obciążenia badanej linii elektroenergetycznej prowadziły do powstania pola magnetycznego o natężeniu:

$$49 \cdot 0,79 \text{ A/m} = 38,7 \text{ A/m.}$$

Jest to wartość mniejsza od dopuszczalnej wartości 60 A/m. Ponieważ w rzeczywistości pole magnetyczne miało niższą wartość, **nigdy nie wystąpi stan w którym wartość dopuszczalna zostanie przekroczona.**

**Zatem nawet w warunkach maksymalnie możliwego technicznie obciążenia linii WN nie wystąpi przekroczenie dopuszczalnych wartości natężenia pola elektrycznego lub magnetycznego.**

#### 4.5. Położenie pionów pomiarowych

Nr pionu pomiarowego	Długość geograficzna	Szerokość geograficzna
1	17° 04' 18,9" E	51° 08' 15,9" N
2	17° 04' 20,4" E	51° 08' 16,3" N
3	17° 04' 20,1" E	51° 08' 17,2" N
4	17° 04' 18,4" E	51° 08' 15,8" N
5	17° 04' 17,7" E	51° 08' 15,5" N
6	17° 04' 17,1" E	51° 08' 15,3" N
7	17° 04' 16,3" E	51° 08' 15,1" N
8	17° 04' 15,1" E	51° 08' 14,6" N
9	17° 04' 17,5" E	51° 08' 17,5" N
10	17° 04' 17,0" E	51° 08' 17,3" N
11	17° 04' 15,9" E	51° 08' 16,9" N
12	17° 04' 14,8" E	51° 08' 16,6" N
13	17° 04' 14,9" E	51° 08' 15,7" N

## 5. Opis wyników badania

Nie zmierzono wartości pola elektrycznego wyższych od czułości zestawu pomiarowego ( $E < 0,11$  kV/m), a więc nie występują przekroczenia wartości dozwolonej dla tego terenu, czyli 10 kV/m.

Nie zmierzono wartości pola magnetycznego wyższych od czułości zestawu pomiarowego ( $H < 0,79$  A/m), a więc nie występują przekroczenia wartości dozwolonej dla tego terenu, czyli 60 A/m.

Po zastosowaniu przelicznika wyznaczonego według kryteriów podanych w pkt. 4.4 i [2] w odniesieniu do wartości czułości natężenia pola magnetycznego (w rzeczywistości pole magnetyczne miało niższą wartość) maksymalna wartość natężenia pola magnetycznego  $H_{\max}$  wokół badanej instalacji w żadnej sytuacji nie przekroczy 38,7 A/m.

Powyższe opisy są jednoznaczne ze stwierdzeniem, że w bezpośrednim otoczeniu stacji elektroenergetycznej R-128 Wrocław Krzywoustego nie stwierdzono wartości natężenia pola elektrycznego i magnetycznego przekraczających wartość dopuszczalną dla miejsc dostępnych dla ludności, określonych w przepisach prawnych ([3] Tabela nr 2).

## 6. Wykaz merytorycznych dokumentów źródłowych

- [1] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. *Prawo ochrony środowiska*. Dz. U. nr 62, poz. 627 w aktualnym brzmieniu.
- [2] Załącznik do Rozporządzenia Ministra Klimatu z dnia 17 lutego 2020 r. w sprawie sposobów sprawdzania dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku. Dz. U. poz. 258.
- [3] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku.
- [4] Instrukcja podstawowa Laboratorium Badawczego.
- [5] Instrukcja metody badawczej „Badanie rozkładu pola elektromagnetycznego zakresu 5 Hz...90 GHz dla potrzeb ochrony środowiska ogólnego (OŚ)” w wersji aktualnej.
- [6] PN-EN 62311 *Ocena urządzeń elektronicznych i elektrycznych w odniesieniu do ograniczeń ekspozycji ludności w polach elektromagnetycznych (0 Hz – 300 GHz)* (maj 2010).
- [7] Zakres akredytacji Laboratorium Badawczego AB 529 publikowany przez Polskie Centrum Akredytacji.
- [8] Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 17 lutego 2020 r. w sprawie sposobów sprawdzania dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku. Dz. U. poz. 258.

KONIEC TEKSTU SPRAWOZDANIA  
SPRAWOZDANIE ZAWIERA PONADTO 2 RYSUNKI (2 ARKUSZE)



<b>Rysunek</b>	<b>Podziatka</b>	<b>Obiekt</b>
<b>1</b>	—	<b>Stacja elektroenergetyczna 110/20/10 kV R-128 Wrocław Krzywoustego</b>
Arkusz nr	Wersja	Temat rysunku
1	1	Lokalizacja obiektu
Arkuszy	1	

**Stacja elektroenergetyczna  
R-128 Wrocław Krzywoustego**

Rysunek nie może być powielany oddzielnie, jest integralną częścią sprawozdania numer:  
 Pozycja/stadium zadania: U-039/20  
 SB.12.1

