



AB 666

PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY
Instytut Łączności**Zakład Kompatybilności Elektromagnetycznej****Laboratorium Badań EMC (LB-EMC)**

ul. Swojczycka 38, 51-501 Wrocław

tel.: [+48 71] 369 98 53

tel.: [+48 71] 369 98 20

tel.: [+48 71] 369 98 03

e-mail: lb-emc@il-pib.pl

ul. Szachowa 1

04-894 Warszawa

tel.: [+48 22] 512 81 00

fax: [+48 22] 512 86 25

e-mail: info@il-pib.pl

www.il-pib.pl

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ
poła elektromagnetycznego w środowisku
pomiary szerokopasmowe

Nr Sprawozdania: Wykonawcy:	Z21/21400094.01/007/2024 inż. Jakub Obarowski <i>(młodszy specjalista inżynierijno – techniczny)</i> mgr inż. Joanna Oliwa <i>(specjalista inżynierijno – techniczny)</i>
Zlecający: Adres:	Instytut Łączności – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Szachowa 1, 04-894 Warszawa
Badane urządzenie: Nazwa: Typ/Model: Operator:	Stacja bazowa IL-PIB WRO 5G TEST Stacja bazowa telefonii komórkowej Instytut Łączności – Państwowy Instytut Badawczy
Niniejsze sprawozdanie może być powielane tylko w całości. Fragmentaryczne kopiowanie wymaga pisemnej zgody Instytutu Łączności – PIB. Sprawozdanie zawiera łącznie 11 stron, w tym 1 rysunek i 1 zdjęcie. Wyniki badań przedstawione w sprawozdaniu odnoszą się tylko do badanego obiektu, pracującego w warunkach opisanych w sprawozdaniu.	
Miejsce i data wydania:	Wrocław, 21 marca 2024 r.

Autoryzował:

Piotr Stanisław
Gajewski

Digitally signed by Piotr
Stanisław Gajewski
Date: 2024.03.21
14:15:09 +01'00'

dr inż. Piotr Gajewski
(kierownik laboratorium)

Spis treści

1. PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.....	3
2. DANE JEDNOSTKI WYKONUJĄCEJ BADANIE.....	3
3. CHARAKTERYSTYKA MIEJSCA BADAŃ.....	4
4. BADANE ŹRÓDŁO	5
5. WYKAZ DOKUMENTÓW	6
6. PODSTAWA ZASTOSOWANEJ METODY BADAŃ	6
7. ZRÓŻNICOWANE DOPUSZCZALNE POZIOMY PÓŁ ELEKTROMAGNETYCZNYCH	7
8. SZCZEGÓŁOWE WYNIKI POMIARÓW	8
9. OMÓWIENIE WYNIKÓW W ŚRODOWISKU	11

1. PODSTAWA WYKONANIA BADAŃZlecający:

Instytut Łączności – Państwowy Instytut Badawczy,
ul. Szachowa 1, 04-894 Warszawa

Nr pracy – wg rejestru Instytutu Łączności: 21 40 009 4. 01

2. DANE JEDNOSTKI WYKONUJĄCEJ BADANIE

Instytut Łączności – Państwowy Instytut Badawczy
Laboratorium Badań EMC
ul. Swojczycka 38
51-501 Wrocław

Tabela 1. Fragment z zakresu akredytacji nr AB 666 Laboratorium Badań EMC
(Środowisko ogólne – pola elektromagnetyczne)

Pole elektryczne – metoda pomiaru bezpośrednia	
Zakres częstotliwości	Zakres pomiarowy natężenie pola
2 kHz – 200 kHz	1 V/m – 1 900 V/m
200 kHz – 300 MHz	0,5 V/m – 1 kV/m
300 MHz – 1 GHz	1 V/m – 1 kV/m
1 GHz – 60 GHz	1 V/m – 350 V/m
Pole magnetyczne – metoda pomiaru bezpośrednia	
Zakres częstotliwości	Zakres pomiarowy natężenie pola
2 kHz – 300 kHz	5 mA/m – 100 A/m
300 kHz – 3 MHz	0,2 A/m – 100 A/m

3. CHARAKTERYSTYKA MIEJSCA BADAŃ

Miejszem badań jest otoczenie badanej stacji bazowej w miejscach dostępnych dla ludności.

Adres badanego obiektu: **ul. Swojczycka 38, 51-501 Wrocław.**

Plan terenu wraz z naniesionymi pionami pomiarowymi znajduje się na Rys 1. Obszar badań został wyznaczony na podstawie danych przekazanych przez Zleceniodawcę.

Data i czas wykonania badań: 7 marca 2024 r., 10³⁰ – 12⁰⁰.

Pomiary wykonano przy braku opadów atmosferycznych.

Warunki klimatyczne:

Temperatura: $(4,1 - 5,2) \pm 1,4$ °C

Wilgotność: $(67,8 - 57,4) \pm 4,2$ %



Rys 1. Rozmieszczenie punktów pomiarowych.

4. BADANE ŹRÓDŁO POLA ELEKTROMAGNETYCZNEGO



Zdj. 1. Fotografia badanej stacji bazowej IL-PIB WRO 5G TEST

Identyfikacji źródła oraz jego parametrów dokonano na podstawie analizy dokumentacji technicznej oraz obserwacji miejsca wykonywania badań. Badanym obiektem (źródłem pola elektromagnetycznego) jest stacja bazowa IL-PIB WRO 5G TEST. Obiekt badań jest własnością Instytutu Łączności - Państwowego Instytutu Badawczego. Stacja bazowa umiejscowiona jest na dachu budynku na terenie Instytutu Łączności przy ulicy Swojczyckiej 38 we Wrocławiu. Celem badań jest pomiar pola elektromagnetycznego pochodzącego z badanej stacji bazowej w jej otoczeniu.

Tabela 2. Podstawowe parametry systemów antenowych stacji

Lp.	Antena Producent/Typ	Azymut [°]	Wysokość Zawieszenia H [m n. p. t.]	Pasmo [MHz]	Zakres tilt min-max [°]	EIRP dla anteny [dBW]
1	AirScale BTS	264	17	3900,00 - 4000,00	0	31,15

Oznaczenia przyjęte w Tabeli 2:

Tilt – kąt pochylenia głównej wiązki promieniowania anteny [°]

H – wysokość środka elektrycznego anteny [m n. p. t.]

EIRP – równoważna moc promieniowana izotropowo [W]

Inne źródła PEM

W pobliżu badanej stacji bazowej IL-PIB WRO 5G TEST znajduje się stacja bazowa telefonii komórkowej WRO1190 operatora P4 sp. z o. o., która wpływa bezpośrednio na wynik mierzonego pola elektromagnetycznego w wyznaczonych pionach pomiarowych.

5. WYKAZ DOKUMENTÓW

- [1] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 roku w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku.
- [2] Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 6 maja 2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie sposobów sprawdzania dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku.
- [3] Instrukcja badawcza Laboratorium Badań EMC IB PEM01, wydanie 21 z dn. 08.06.2020 r.:
"Badanie pól elektromagnetycznych dla celów ochrony środowiska (od 2 kHz do 60 GHz)".
- [4] Prawo ochrony środowiska – ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r.

6. PODSTAWA ZASTOSOWANEJ METODY BADAŃ

Pomiary natężenia pola elektromagnetycznego emitowanego przez stację bazową IL-PIB WRO 5G TEST zostały przeprowadzone zgodnie z metodyką podaną w:

- Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 6 maja 2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie sposobów sprawdzania dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku.

URZĄDZENIA POMIAROWE

Tabela 3. Dane techniczne

Nazwa	Typ	Producent	Nr fab.	Sonda	Wielkość mierzona	Zakres
Miernik natężenia pola EM	EMR 300	NARDA Safety Test Solutions	BE-0001	11.3 (L-0029) 13.0 (O-0005)	E [V/m] H [A/m]	27 – 60000 MHz 3 – 3 000 kHz
Termohigrometr	D3121	Comet	6910142	dołączona	temperatura wilgotność	-30°C - +85°C 0 - 100 %RH
Przymiar wstępowy zwijany	5 m x 16 mm	TOPEX	8205.1.A.12.0302	-	odległość	0 - 20000 mm
Odbiornik GPS	GPSMAP 60CSx	Garmin	010-00422-01	-	położenie geograficzne	-

Tabela 4. Dane dotyczące wzorcowania aparatury

Nazwa	Typ	Jednostka wzorcująca	Data wzorcowania	Nr Świadczenia Wzorcowania
Miernik natężenia pola EM	EMR 300	Laboratorium Wzorców i Metrologii Pola Elektromagnetycznego AP078	29.01.2021	LWiMP/W/028/21
Termohigrometr	D3121	Laboratorium Metrologii Elektrycznej, Elektronicznej i Optoelektronicznej AP015	8.10.2021	53/A-3609/2021
Przymiar wstępny zwijany	M-292/19	Filia Laboratorium pomiarowego „MU-TECH”, AP106	06.08.2019	1877/AM/19

7. ZRÓŻNICOWANE DOPUSZCZALNE POZIOMY PÓŁ ELEKTROMAGNETYCZNYCH Przepisy ochrony środowiska (w środowisku ogólnym)

Tabela 5. Zakresy częstotliwości pól elektromagnetycznych, dla których określa się parametry fizyczne charakteryzujące oddziaływanie pól elektromagnetycznych na środowisko oraz dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych, charakteryzowane przez dopuszczalne wartości parametrów fizycznych dla miejsc dostępnych dla ludności [1]

Zakres częstotliwości pola elektromagnetycznego \ Parametr fizyczny		Składowa elektryczna E (V/m)	Składowa magnetyczna H (A/m)	Gęstość mocy S (W/m ²)
lp.	1	2	3	4
1	0 Hz	10000	2500	ND
2	od 0 Hz do 0,5 Hz	ND	2500	ND
3	od 0,5 Hz do 50 Hz	10000	60	ND
4	od 0,05 kHz do 1 kHz	ND	3 / f	ND
5	od 1 kHz do 3 kHz	250 / f	5	ND
6	od 3 kHz do 150 kHz	87	5	ND
7	od 0,15 MHz do 1 MHz	87	0,73 / f	ND
8	od 1 MHz do 10 MHz	87 / f ^{0,5}	0,73 / f	ND
9	od 10 MHz do 400 MHz	28	0,073	2
10	od 400 MHz do 2000 MHz	1,375 × f ^{0,5}	0,0037 × f ^{0,5}	f / 200
11	od 2 GHz do 300 GHz	61	0,16	10

Objaśnienia:

ND – nie dotyczy

f – wartość częstotliwości pola elektromagnetycznego z tego samego wiersza kolumny „Zakres częstotliwości pola elektromagnetycznego”

8. SZCZEGÓŁOWE WYNIKI POMIARÓW

We wszystkich pionach pomiarowych pomiar został wykonany w zakresie od 0,3 m do 2 m. Piony pomiarowe zostały wyznaczone na podstawie danych przekazanych przez Zleceniodawcę (Tabela 6.).

Pomiary wykonano w odległości nie mniejszej niż 0,3 m od obiektów, elementów metalowych. Uzyskane wyniki zebrane są w Tabeli 7.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 6 maja 2022 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie sposobów sprawdzania dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku. w zakresach częstotliwości od 10 MHz do 300 GHz przyjmuje się wartości skuteczne natężenia pola magnetycznego H, wyrażone w A/m, wyznaczone na podstawie pomiaru wartości skutecznej natężenia pola elektrycznego E, wyrażonej w V/m, z zależności:

$$H = E / 377 [\Omega]$$

Tabela 6. Współrzędne geograficzne pionów pomiarowych

Lok.	Szerokość geograficzna	Długość geograficzna
1	51°06'54.6"N	17°06'48.5"E
2	51°06'54.5"N	17°06'48.9"E
3	51°06'54.3"N	17°06'49.7"E
4	51°06'54.5"N	17°06'49.5"E
5	51°06'54.9"N	17°06'47.9"E
6	51°06'55.1"N	17°06'47.3"E
7	51°06'55.3"N	17°06'47.8"E
8	51°06'54.6"N	17°06'47.6"E
9	51°06'54.5"N	17°06'47.2"E
10	51°06'54.8"N	17°06'46.0"E
11	51°06'55.0"N	17°06'39.4"E
12	51°06'54.2"N	17°06'40.5"E
13	51°06'53.4"N	17°06'41.4"E
14	51°06'55.2"N	17°06'44.7"E
15	51°06'54.2"N	17°06'48.4"E
16	51°06'54.0"N	17°06'49.1"E
17	51°06'53.8"N	17°06'50.0"E

18	51°06'53.7"N	17°06'50.5"E
19	51°06'53.3"N	17°06'53.6"E
20	51°06'53.4"N	17°06'52.8"E

Uwaga: Współrzędne geograficzne punktów podano w układzie WGS 84 (stopnie, minuty, sekundy) z zaokrągleniem do 0,1".

Tabela 7. Wyniki pomiarów natężenia pola elektrycznego i magnetycznego

Nr pionu ¹⁾	E _p [V/m]	E _p + U [V/m]	H [A/m]	W _{M_E} ²⁾	W _{M_H} ²⁾	Spełnienie wymagań
1.	1,3	1,6	0,004	0,06	0,055	Spełnia
2.	1,3	1,6	0,004	0,06	0,055	Spełnia
3.	1,2	1,5	0,004	0,05	0,055	Spełnia
4.	<1,0	<1,2	<0,003	<0,04	<0,041	Spełnia
5.	1,4	1,7	0,005	0,06	0,068	Spełnia
6.	1,6	2,0	0,005	0,07	0,068	Spełnia
7.	1,2	1,5	0,004	0,05	0,055	Spełnia
8.	1,0	1,2	0,003	0,04	0,041	Spełnia
9.	<1,0	<1,2	<0,003	<0,04	<0,041	Spełnia
10.	<1,0	<1,2	<0,003	<0,04	<0,041	Spełnia
11.	<1,0	<1,2	<0,003	<0,04	<0,041	Spełnia
12.	<1,0	<1,2	<0,003	<0,04	<0,041	Spełnia
13.	<1,0	<1,2	<0,003	<0,04	<0,041	Spełnia
14.	<1,0	<1,2	<0,003	<0,04	<0,041	Spełnia
15.	1,0	1,2	0,003	0,04	0,041	Spełnia
16.	<1,0	<1,2	<0,003	<0,04	<0,041	Spełnia
17.	<1,0	<1,2	<0,003	<0,04	<0,041	Spełnia
18.	1,1	1,4	0,004	0,05	0,055	Spełnia
19.	1,9	2,4	0,006	0,09	0,082	Spełnia
20.	1,0	1,2	0,003	0,04	0,041	Spełnia

Objaśnienia:

1) Numery pionów pomiarowych zobrazowane są na Rys 1. w Rozdziale 3.

2) Do obliczeń współczynników WM_E i WM_H uwzględniając zakres pomiarowy przyjęto następujące wartości dopuszczalne: 28 V/m (dla pola elektrycznego) oraz 0,073 A/m (dla pola magnetycznego).

E_p – zmierzona wartość składowej elektrycznej pola elektromagnetycznego (pomiar szerokopasmowy).

$E_p + U$ – zmierzona wartość składowej elektrycznej pola elektromagnetycznego z uwzględnieniem rozszerzonej niepewności pomiarowej.

H – przeliczona wartość natężenia pola magnetycznego z uwzględnieniem rozszerzonej niepewności pomiarowej.

WM_E – wartość wskaźnikowa poziomu oddziaływania oddziaływania pól elektromagnetycznych dla miejsc dostępnych dla ludności dla składowej elektrycznej pola.

WM_H – wartość wskaźnikowa poziomu oddziaływania oddziaływania pól elektromagnetycznych dla miejsc dostępnych dla ludności dla składowej magnetycznej pola.

Rozszerzona niepewność pomiaru natężenia pola elektromagnetycznego wynosi:

$$+U[\%] = +24 [\%]$$

$$-U[\%] = -19 [\%]$$

(wartości mierzonej) dla $k = 2$ i poziomu ufności 95%.

Wartości natężenia pola elektrycznego odpowiadają wartościom maksymalnym zmierzonym w pionie od 0,3 m do 2 m nad poziomem terenu.

9. OMÓWIENIE WYNIKÓW

Obowiązek wykonywania pomiarów PEM w środowisku wynika z Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 roku [1]. Pomiary zostały przeprowadzone zgodnie z metodyką zawartą w Rozporządzeniu Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 6 maja 2022 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie sposobów sprawdzania dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku [2] i w instrukcji pomiarowej [3].

Zgodnie z tą metodyką w otoczeniu instalacji wytwarzającej pole elektromagnetyczne w zakresie 3 MHz – 300 GHz dokonuje się pomiarów na podstawie wartości składowej elektrycznej lub gęstości mocy pola.

W celu sprawdzenia dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku, jeżeli w miejscach dostępnych dla ludności lub na terenach przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową występują pola elektromagnetyczne o różnych dopuszczalnych poziomach w jednym zakresie częstotliwości lub z różnych zakresów częstotliwości określonych w przepisach wydanych na podstawie art. 122 ust. 1 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska, wykorzystuje się pomiary wykonywane dowolną z poniższych metod [4]. W przypadku uzyskania wyniku pomiaru szerokopasmowego dla zakresów częstotliwości od 10 MHz do 300 GHz, powiększonego o rozszerzoną niepewność pomiaru U dla współczynnika rozszerzenia $k = 2$ przekraczającego 70% najniższej dopuszczalnej wartości składowej elektrycznej lub magnetycznej pola dla objętych pomiarami zakresów częstotliwości dla miejsc dostępnych dla ludności, określonych w przepisach wydanych na podstawie art. 122 ust. 1 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska, wymagane jest wykonanie pomiaru miernikiem selektywnym. Wyniki pomiarów muszą odpowiadać wynikom uzyskiwanym z wykorzystaniem sondy izotropowej.

Wyniki otrzymane dla zastosowanego trybu i częstotliwości pracy powiększone o rozszerzoną niepewność pomiarową są **poniżej wartości odpowiadającej 70% wartości dopuszczalnej** ustalonej dla miejsc dostępnych dla ludności oraz dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową.

W przypadku znaczącej zmiany warunków pracy obiektu, należy przeprowadzić ponowne pomiary kontrolne.

Proces postępowania ze skargami jest dostępny dla wszystkich zainteresowanych stron.
Skargi dotyczące przeprowadzonych badań należy kierować do kierownika LB-EMC
(tel.: +48 71 369 98 53, e-mail: lb-emc@il-pib.pl)

***** KONIEC SPRAWOZDANIA *****