



EKO-CONNECT
LABORATORIUM BADAWCZE Pól ELEKTROMAGNETYCZNYCH

EKO-Connect Sp. z o.o.
60-591 POZNAŃ, ul. MIODOWA 14A
Tel. 790 200 181
Tel. 790 004 761
e-mail: laboratorium@eko-connect.pl



SPRAWOZDANIE NR OS/0732/23 Z POMIARÓW NATĘŻENIA Pól ELEKTROMAGNETYCZNYCH WYKONANYCH DLA CELÓW OCHRONY ŚRODOWISKA

Miejsce wykonania badania: (dane uzyskane od zleceniodawcy)	BT12193_ĆMIELÓW 2 27-440 Ćmielów dz. nr 2252 pow. Ostrowiecki woj. Świętokrzyskie
Współrzędne geograficzne:	50.8888761, 21.5034278
Data wykonania pomiarów:	22.12.2023
Data wydania sprawozdania:	22.12.2023
Zleceniodawca:	TOWERLINK POLAND Sp. z o.o. ul. Marcina Kasprzaka 4 01-211 Warszawa
Sprawozdanie sporządził:	
Sprawozdanie autoryzował:	

1. INFORMACJE O UŻYTKOWNIKU

1.1. Zleceniodawca: TOWERLINK POLAND Sp. z o. o. ul. Marcina Kasprzaka 4

1.2. Charakterystyka obiektu:

- **Typ obiektu:** Instalacja radiokomunikacyjna zainstalowana na wieży kratowej
- **Numer obiektu:** BT12193_ĆMIELÓW 2
- **Adres obiektu:** 27-440 Ćmielów dz. nr 2252 pow. Ostrowiecki woj. Świętokrzyskie
- **Współrzędne geograficzne:** 50.8888761, 21.5034278

2. CHARAKTERYSTYKA ŹRÓDEŁ PEM (dane pozyskane od Klienta)

Tabela 1. Parametry systemu nadawczo-odbiorczego

		Parametry systemów nadawczo-odbiorczych						
Charakterystyka promieniowania		Kierunkowa						
Rzeczywisty czas pracy [h/doba]		24						
Warunki pracy		znamionowe						
Lp.	Częstotliwość lub zakresy częstotliwości pracy [MHz]	Typ/producent anteny	Współrzędne geograficzne	Liczba anten	Azymut[°]	Zakres kątów pochylenia	Wysokość środka elektr. anteny[m n.p.t]	EIRP dla anteny [W]
1	1800 2600 900	AQU4518R9V06	50.8888761, 21.5034278	1	90	0 – 10 0 – 10 0 – 10	45,8	10532
2	1800 2600 900	AQU4518R9V06	50.8888761, 21.5034278	1	210	0 – 6 0 – 6 0 – 6	45,8	10219
3	1800 2600 900	AQU4518R9V06	50.8888761, 21.5034278	1	320	0 – 9 0 – 9 0 – 9	45,8	10532
4	2600	120115	50.8888761, 21.5034278	1	90	2 – 10	46,8	13146
5	2600	120115	50.8888761, 21.5034278	1	210	2 – 6	46,8	13146
6	2600	120115	50.8888761, 21.5034278	1	320	2 – 9	46,8	13146

Tabela 2. Parametry radiolinii

Charakterystyka promieniowania				kierunkowa				
Rzeczywisty czas pracy [h/dobę]				24				
Warunki pracy				znamionowe				
Lp.	Typ anteny	Średnica [m]	Azymut [°]	Współrzędne geograficzne	Częstotliwość Pracy [Ghz]	Wysokość środka elektr. Anteny [m n.p.t.]	Moc wyjściowa nadajnika [dBm]	Zysk Energetyczny [dBi]
1	A23S80S06CC	0,6	316	50.8888761, 21.5034278	80	43.5	16	50
2	A23S80S06CC	0,6	316	50.8888761, 21.5034278	23	43.5	18	39.7

Inne źródła PEM: W obszarze pomiarowym badanego obiektu **występują** inne źródła promieniowania pola elektromagnetycznego, które w zakresie badanych częstotliwości bezpośrednio wpływają na wynik wartości mierzonej natężenia pola.

3. OPIS POMIARÓW

Cel badań: Sprawdzenie dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych, w otoczeniu instalacji wytwarzających takie pola.

3.1. Data pomiarów: 22.12.2023

3.2. Nazwiska osób wykonujących pomiary: [REDACTED]

3.3. Osoba towarzysząca: brak

3.4. Aparatura pomiarowa:

Tabela 3. Opis zestawu pomiarowego

Nazwa	Typ/model	Numer fabryczny/SN	Świadectwo wzorcowania	Zastosowanie
Szerokopasmowy miernik natężenia pola elektromagnetycznego	NBM- 520	D-2225	LWiMP/W/087/22 z dnia 19.05.2022 (Laboratorium Wzorców i Metrologii Pola Elektromagnetycznego Instytutu Telekomunikacji, Teleinformatyki i Akustyki Politechniki Wrocławskiej)	Pomiary pola elektromagnetycznego
Sonda pomiarowa pola elektrycznego	EF-9091	A-0136		
Szerokopasmowy miernik natężenia pola elektromagnetycznego	NBM- 520	D-2187	LWiMP/W/381/22 z dnia 28.11.2022 (Laboratorium Wzorców i Metrologii Pola Elektromagnetycznego Instytutu Telekomunikacji, Teleinformatyki i Akustyki Politechniki Wrocławskiej)	
Sonda pomiarowa pola elektrycznego	EF-0691	J-0201		
Termohigrometr	ETI 600 224-600	D22060187	LPTW/327/2022 z dnia 10.05.2022 (LPTW)	Pomiary wilgotności względnej powietrza Pomiary temperatury powietrza
Dalmierz laserowy	PLR30C	221220722	45854/2 /2022 z dnia 17.05.2022 (Laboratorium pomiarowe LABOTRONIC)	Pomiar odległości
Odbiornik GPS	Garmin GLO2	1792A-A1156/5PS056463	-	Pomiar współrzędnych geograficznych

3.5. Wyznaczenie niepewności pomiarów:

Ocenę niepewności przyjmuje się zgodnie z procedurą stosowaną w laboratorium.

Wyznaczona rozszerzona niepewność pomiaru dla współczynnika rozszerzenia $k = 2$ dla zestawu pomiarowego z pkt.3.4 w dniu pomiaru wynosi 21,46%.

3.6. 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 podane w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz. U. z 2019 r. poz. 2448).

3.7. Metodyka wykonania pomiarów:

Zastosowano metodę znormalizowaną w oparciu o Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 6 maja 2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie sposobów sprawdzania dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz.U. 2022 poz. 1121).

3.8. Przepisy prawne:

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2022 poz. 2556).
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz. U. z 2019 r. poz. 2448).
- Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 17 lutego 2020 r. w sprawie sposobów sprawdzania dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku Załącznik do obwieszczenia Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 21 listopada 2022 r. (Dz. U. poz. 2630)

3.9. Opis pomiarów

Stacja bazowa BT12193_ĆMIELÓW 2 usytuowana jest na wieży kratowej zlokalizowanej pod adresem 27-440 Ćmielów dz. nr 2252 pow. Ostrowiecki woj. Świętokrzyskie. Anteny i moduły RRU zamontowane są na antenowych konstrukcjach wsporczych a urządzenia są w szafie APM zainstalowanej u podnóża wieży. W najbliższym otoczeniu stacji zlokalizowana jest zabudowa jednorodzinna oraz wielorodzinna, zabudowa handlowo-usługowa oraz zabudowa użyteczności publicznej. Analiza parametrów technicznych wykazała, że urządzenia nadawcze stacji pracują w paśmie częstotliwości zgodnie z tabelą 1 oraz tabelą 2. Moc wyjściowa nadajników doprowadzona jest do anten przy pomocy ekranowanych fiderów.

Pomiary w otoczeniu Stacji bazowej wykonano wzdłuż kierunków maksymalnego zasięgu oddziaływania pola elektromagnetycznego na azymucie anten sektorowych do odległości określonej zgodnie z wytycznymi zawartymi w instrukcji wykonywania pomiarów, w godzinach od 12:10 do 12:40, podczas rzeczywistej pracy urządzeń wytwarzających pola elektromagnetyczne. Pomiary wykonano dla średniego pochylecia wiązki liczonego jako średnia arytmetyczna z minimalnej i maksymalnej wartości stosowanego lub planowanego kąta pochylecia

Pomiary w przyjętych pionach pomiarowych wykonano w punktach położonych na wysokościach od 0,3 m do 2,0 m nad powierzchnią ziemi lub nad innymi powierzchniami, na których mogą przebywać ludzie, przyjmując za wynik pomiaru maksymalny poziom natężenie pól elektromagnetycznego.

Przy doborze pionów pomiarowych uwzględniono charakter i sposób zagospodarowania terenu otaczającego stację bazową.

3.10. Warunki meteorologiczne / środowiskowe:

Miejsce pomiaru	Temperatura (Minimalna/Maksymalna) [°C]	Wilgotność (Minimalna/Maksymalna) [%]	Opady atmosferyczne
Wieża	3,1/3,2	69,6/69,8	nie wystąpiły

3.11. Sposób identyfikacji widma częstotliwości:

Parametry stacji bazowej uzyskane od właściciela instalacji stacji bazowej.

4. WYNIKI POMIARÓW

Wyniki pomiarów ważne są jedynie dla danej konfiguracji urządzeń w dniu, w którym wykonano pomiary.

Wynik pomiaru, to maksymalna wartości chwilowa zmierzona w danym pionie pomiarowym powiększona o rozszerzoną niepewność pomiaru U dla współczynnika rozszerzenia $k = 2$.

Tabela 3. Dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych

Parametr fizyczny		
Zakres częstotliwości pola elektromagnetycznego	Składowa elektryczna	Składowa magnetyczna
od 400 MHz do 2000 MHz	$1,375 \times f^{0,5}$ V/m	$0,00375 \times f^{0,5}$ A/m
Od 2 GHz do 300 GHz	61 V/m	0,16 A/m

Do wyznaczania wartości wskaźnikowych WM_E i WM_H przyjęto najniższe wartości dopuszczalne poziomów pól elektromagnetycznych w/w zakresów częstotliwości.

Tabela 4. Wyniki pomiarów

Nr pionu	Opis miejsca pomiaru	Pomiar wewnątrz pomieszczenia	Współrzędne geograficzne		Wynik poniżej progu detekcji*	E_p [V/m]	U [V/m]	$E_p + U$ [V/m]	H [A/m]	WME	WMH	Przekroczenie wartości dopuszczalnej
			[°] N	[°] E								
1	Poziom gruntu - oś głównej wiązki anteny sektorowej azymut 210st	NIE	50,888380683	21,502980592	NIE	1,23	0,27	1,50	0,004	0,05	0,054	nie przekracza
2	Poziom gruntu - oś głównej wiązki anteny sektorowej azymut 210st	NIE	50,887661078	21,502364998	NIE	1,20	0,26	1,46	0,004	0,05	0,052	nie przekracza
3	Poziom gruntu - oś głównej wiązki anteny sektorowej azymut 210st	NIE	50,886856049	21,501619953	NIE	0,96	0,21	1,17	0,003	0,04	0,042	nie przekracza
4	Poziom gruntu - oś głównej wiązki anteny sektorowej azymut 210st	NIE	50,886075303	21,500930113	NIE	0,89	0,20	1,09	0,003	0,04	0,039	nie przekracza
5	Poziom gruntu - oś głównej wiązki anteny sektorowej azymut 90st	NIE	50,888787512	21,504202047	NIE	1,01	0,22	1,23	0,003	0,04	0,044	nie przekracza
6	Poziom gruntu - oś głównej wiązki anteny sektorowej azymut 90st	NIE	50,888821673	21,505722595	NIE	1,01	0,22	1,23	0,003	0,04	0,044	nie przekracza
7	Poziom gruntu - oś głównej wiązki anteny sektorowej azymut 90st	NIE	50,888794776	21,506848209	NIE	1,09	0,24	1,33	0,004	0,05	0,048	nie przekracza

Nr pionu	Opis miejsca pomiaru	Pomiar wewnątrz pomieszczenia	Współrzędne geograficzne		Wynik poniżej progu detekcji*	E_p [V/m]	U [V/m]	$E_p + U$ [V/m]	H [A/m]	WME	WMH	Przekroczenie wartości dopuszczalnej
			[°] N	[°] E								
8	Poziom gruntu - oś głównej wiązki anteny sektorowej azymut 90st	NIE	50,888820807	21,507693075	NIE	0,90	0,20	1,10	0,003	0,04	0,039	nie przekracza
9	Poziom gruntu - oś głównej wiązki anteny sektorowej azymut 90st	NIE	50,888810759	21,508399619	NIE	0,96	0,21	1,17	0,003	0,04	0,042	nie przekracza
10	Poziom gruntu - pomocniczy pion pomiarowy	NIE	50,889391410	21,508459531	NIE	0,85	0,19	1,04	0,003	0,04	0,037	nie przekracza
11	Poziom gruntu - pomocniczy pion pomiarowy	NIE	50,889615327	21,507850578	NIE	0,96	0,21	1,17	0,003	0,04	0,042	nie przekracza
12	Poziom gruntu - pomocniczy pion pomiarowy	NIE	50,889577575	21,507103586	NIE	0,96	0,21	1,17	0,003	0,04	0,042	nie przekracza
13	Poziom gruntu - pomocniczy pion pomiarowy	NIE	50,890433538	21,507970160	NIE	0,82	0,18	1,00	0,003	0,04	0,036	nie przekracza
14	Poziom gruntu - pomocniczy pion pomiarowy	NIE	50,890746707	21,507094138	TAK	<0,80	0,18	0,98	0,003	0,04	0,035	nie przekracza
15	Poziom gruntu - pomocniczy pion pomiarowy	NIE	50,890988001	21,506396553	NIE	0,96	0,21	1,17	0,003	0,04	0,042	nie przekracza
16	Poziom gruntu - pomocniczy pion pomiarowy	NIE	50,891148208	21,505571544	NIE	1,05	0,23	1,28	0,003	0,05	0,046	nie przekracza
17	Poziom gruntu - pomocniczy pion pomiarowy	NIE	50,890945510	21,505090551	NIE	0,90	0,20	1,10	0,003	0,04	0,039	nie przekracza
18	Poziom gruntu - pomocniczy pion pomiarowy	NIE	50,890728949	21,504270095	TAK	<0,80	0,18	0,98	0,003	0,04	0,035	nie przekracza
19	Poziom gruntu - pomocniczy pion pomiarowy	NIE	50,890753891	21,503685477	NIE	0,96	0,21	1,17	0,003	0,04	0,042	nie przekracza
20	Poziom gruntu - pomocniczy pion pomiarowy	NIE	50,890931476	21,503332252	NIE	0,82	0,18	1,00	0,003	0,04	0,036	nie przekracza
21	Poziom gruntu - pomocniczy pion pomiarowy	NIE	50,891373529	21,503886567	NIE	0,96	0,21	1,17	0,003	0,04	0,042	nie przekracza
22	Poziom gruntu - pomocniczy pion pomiarowy	NIE	50,890896467	21,502106715	NIE	0,96	0,21	1,17	0,003	0,04	0,042	nie przekracza
23	Poziom gruntu - pomocniczy pion pomiarowy	NIE	50,891567056	21,501921816	NIE	0,82	0,18	1,00	0,003	0,04	0,036	nie przekracza
24	Poziom gruntu - pomocniczy pion pomiarowy	NIE	50,891733567	21,501088603	NIE	0,96	0,21	1,17	0,003	0,04	0,042	nie przekracza
25	Poziom gruntu - pomocniczy pion pomiarowy	NIE	50,891844995	21,500331119	NIE	0,82	0,18	1,00	0,003	0,04	0,036	nie przekracza
26	Poziom gruntu - pomocniczy pion pomiarowy	NIE	50,891779871	21,499653416	NIE	0,96	0,21	1,17	0,003	0,04	0,042	nie przekracza
27	Poziom gruntu - pomocniczy pion pomiarowy	NIE	50,891485091	21,499278970	NIE	0,82	0,18	1,00	0,003	0,04	0,036	nie przekracza
28	Poziom gruntu - oś głównej wiązki anteny sektorowej azymut 320st	NIE	50,891268748	21,500211447	NIE	0,96	0,21	1,17	0,003	0,04	0,042	nie przekracza
29	Poziom gruntu - pomocniczy pion pomiarowy	NIE	50,890549951	21,500655084	NIE	1,05	0,23	1,28	0,003	0,05	0,046	nie przekracza

Nr pionu	Opis miejsca pomiaru	Pomiar wewnątrz pomieszczenia	Współrzędne geograficzne		Wynik poniżej progu detekcji*	E_p [V/m]	U [V/m]	$E_p + U$ [V/m]	H [A/m]	WME	WMH	Przekroczenie wartości dopuszczalnej
			[°] N	[°] E								
30	Poziom gruntu - oś głównej wiązki anteny sektorowej azymut 320st	NIE	50,890152209	21,501673330	NIE	1,01	0,22	1,23	0,003	0,04	0,044	nie przekracza
31	Poziom gruntu - oś głównej wiązki anteny sektorowej azymut 320st	NIE	50,889747969	21,502204061	NIE	0,85	0,19	1,04	0,003	0,04	0,037	nie przekracza
32	Poziom gruntu - oś głównej wiązki anteny sektorowej azymut 320st	NIE	50,889481130	21,502523303	NIE	0,96	0,21	1,17	0,003	0,04	0,042	nie przekracza
33	Poziom gruntu - oś głównej wiązki anteny radioliniowej azymut 316st	NIE	50,889131965	21,502978292	NIE	1,09	0,24	1,33	0,004	0,05	0,048	nie przekracza
34	Poziom gruntu - pomocniczy pion pomiarowy	NIE	50,889488764	21,503249703	NIE	1,08	0,24	1,32	0,004	0,05	0,047	nie przekracza
35	Poziom gruntu - pomocniczy pion pomiarowy	NIE	50,892052814	21,502853029	NIE	0,82	0,18	1,00	0,003	0,04	0,036	nie przekracza

Objaśnienia:

$$E_p: E_{poprawne} = E_{wskazane} * C_{d(E)} * C_{f(f)}$$

$E_{wskazane}$ - zmierzona maksymalna wartość chwilowa natężenia pola elektrycznego

$C_{d(E)}$ - charakterystyka dynamiczna sondy – zgodna ze świadectwem wzorcowania

$C_{f(f)}$ - charakterystyka częstotliwościowa sondy – zgodna ze świadectwem wzorcowania

U - rozszerzona niepewność pomiaru dla współczynnika rozszerzenia $k=2$ (poziom ufności 95%) – $U = k \times U_c$

H – wyznaczona wartość natężenia pola magnetycznego z uwzględnieniem współczynnika korekcyjnego oraz rozszerzonej niepewności pomiaru.

WME - wartość wskaźnikowa poziomu oddziaływania pól elektromagnetycznych dla miejsc dostępnych dla ludności dla składowej elektrycznej pola.

WMH - wartość wskaźnikowa poziomu oddziaływania pól elektromagnetycznych dla miejsc dostępnych dla ludności dla składowej magnetycznej pola.

* Wynik poniżej progu detekcji - wartość zmierzona poniżej zakresu akredytacji. Do obliczeń przyjęto wartość zgodną z dolną granicą akredytowanego zakresu pomiarowego metody.

Piony pomiarowe wewnątrz budynków oraz na tarasach/balkonach wyznaczono na podstawie przeprowadzonych obliczeń rozkładu pola elektromagnetycznego.

5. WNIOSKI

Stwierdza się, iż na podstawie uzyskanych wyników pomiarów i informacji uzyskanych od operatora, w otoczeniu stacji bazowej telefonii komórkowej BT12193_ĆMIELÓW 2 w miejscach dostępnych dla ludności, w których dokonano pomiaru, nie zostały przekroczone wartości graniczne poziomów pól elektromagnetycznych określonych w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz. U. z 2019 r. poz. 2448).

Stwierdzenie zgodności zostało przedstawione na podstawie wyników badań oraz informacji uzyskanych od klienta (za które Laboratorium nie ponosi odpowiedzialności) dla instalacji opisanej w punkcie 2. Stwierdzenia zgodności dokonano na podstawie zasady podejmowania decyzji i wymagań zawartych w załączniku do Rozporządzenia Ministra Klimatu z dnia 17 lutego 2020 r. w sprawie sposobów sprawdzania dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz.U. 2022 poz. 2630 z 15.12.2022r.).

- Sprawozdanie zawiera 9 stron
- załączniki: nr 1 – mapa z rozmieszczeniem pionów pomiarowych wokół obiektu

Bez pisemnego zezwolenia laboratorium Eko-Connect sprawozdanie nie może być powielane inaczej, jak tylko w całości.

- Otrzymują:
 1. Zleceniodawca: - 1 egz.
 2. a / a: 1 egz.

Koniec sprawozdania

