



SPRAWOZDANIE NR OS/0702/24

Z POMIARÓW NATĘŻENIA PÓL ELEKTROMAGNETYCZNYCH

WYKONANYCH DLA CELÓW OCHRONY ŚRODOWISKA

Miejsce wykonania badania:	BT11971_MARIEW WIEŻA	
	05-083 Leszno, dz. nr 432/13, obręb Zaborów, pow. warszawski zachodni, woj. mazowieckie	
Współrzędne geograficzne:	52°15'21.6"N 20°40'57.6"E	
Data wykonania pomiarów:	11.07.2024	
Data wydania sprawozdania:	12.07.2024	
Zleceniodawca:	TOWERLINK POLAND Sp. z o.o. ul. Marcina Kasprzaka 4 01-211 Warszawa	
Sprawozdanie wykonał:	Sprawdził:	Autoryzował:
mgr inż. [REDACTED] Kierownik Laboratorium	mgr inż. [REDACTED] Kierownik ds. jakości	mgr inż. [REDACTED] Kierownik ds. jakości

1. INFORMACJE O UŻYTKOWNIKU ¹

- **Zleceniodawca:** TOWERLINK POLAND Sp. z o. o. ul. Marcina Kasprzaka 4
- **Typ obiekt:** Instalacja radiokomunikacyjna zainstalowana na wieży kratowej
- **Numer obiektu:** BT11971_MARIEW WIEŻA
- **Adres obiektu:** 05-083 Leszno, dz. nr 432/13, obręb Zaborów, pow. warszawski zachodni, woj. mazowieckie
- **Współrzędne geograficzne:** 52°15'21.6"N 20°40'57.6"E

2. CHARAKTERYSTYKA ŹRÓDEŁ PEM ¹

Tabela 1. Parametry systemu nadawczo-odbiorczego

Charakterystyka promieniowania					kierunkowa					
Rzeczywisty czas pracy [h/dobę]					24					
Warunki pracy					znamionowe					
Nr anteny	Model anteny	Producent anteny	Szerokość geograficzna	Długość geograficzna	Wysokość środka elektrycznego anteny [m n.p.t.]	Azymut elektryczny [°]	Częstotliwość lub zakresy częstotliwości pracy [MHz]	Minimalne pochylenie [°]	Maksymalne pochylenie [°]	EIRP dla pasma [W]
1	ADU4518R8V06	Huawei	52.256000	20.682667	44,50	60	2100	2	12	15561
1	ADU4518R8V06	Huawei	52.256000	20.682667	44,50	60	900	0	10	16365
2	ADU4518R8V06	Huawei	52.256000	20.682667	44,50	180	2100	2	12	15564
2	ADU4518R8V06	Huawei	52.256000	20.682667	44,50	180	900	0	10	16361
3	ADU4518R8V06	Huawei	52.256000	20.682667	44,50	300	2100	2	12	15564
3	ADU4518R8V06	Huawei	52.256000	20.682667	44,50	300	900	0	10	16365
4	120115	Commscope	52.256000	20.682667	44,50	60	1800	2	10	12502
4	120115	Commscope	52.256000	20.682667	44,50	60	2600	2	10	12509
5	120115	Commscope	52.256000	20.682667	44,50	180	1800	2	10	12506
5	120115	Commscope	52.256000	20.682667	44,50	180	2600	2	10	12509
6	120115	Commscope	52.256000	20.682667	44,50	300	1800	2	10	12506
6	120115	Commscope	52.256000	20.682667	44,50	300	2600	2	10	12509
7	120115	Commscope	52.256000	20.682667	42,00	60	2600	2	10	25008
8	120115	Commscope	52.256000	20.682667	42,00	180	2600	2	10	25008
9	120115	Commscope	52.256000	20.682667	42,00	300	2600	2	10	25008
10	B-65B-R1VB	CellMax	52.256000	20.682667	42,00	60	420	0	16	1637
11	B-65B-R1VB	CellMax	52.256000	20.682667	42,00	180	420	0	16	1637
12	B-65B-R1VB	CellMax	52.256000	20.682667	42,00	300	420	0	16	1637

¹ Dane pozyskane od Klienta

Tabela 2. Parametry radiolinii

Charakterystyka promieniowania					kierunkowa						
Rzeczywisty czas pracy [h/dobę]					24						
Warunki pracy					znamionowe						
L.p.	Typ anteny	Producent anteny	Szerokość geograficzna	Długość geograficzna	Wysokość środka elektrycznego anteny [m n.p.t.]	Azymut [°]	Częstotliwość Pracy [GHz]	Moc wyjściowa nadajnika [dBm]	Zysk Energetyczny anteny [dBi]	Średnica [m]	EIRP dla anteny [W]
1	VHLP2-32	Commscope	52.256000	20.682667	49,50	50	32	17	43,7	0,6	1174
2	ANT2/2B0.623/80HP/HP	Ericsson	52.256000	20.682667	47,00	89	80	16	49,3	0,6	3388
3	ANT2/2B0.623/80HP/HP	Ericsson	52.256000	20.682667	47,00	89	23	22	39,6	0,6	1445
4	VHLP1-38	Commscope	52.256000	20.682667	47,50	281	38	18	40,1	0,3	645
5	ANT2/2B0.623/80HP/HP	Ericsson	52.256000	20.682667	47,00	56	23	21	39,6	0,6	1148
6	ANT2/2B0.623/80HP/HP	Ericsson	52.256000	20.682667	47,00	56	80	16	49,3	0,6	3388

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 oraz warunki pomiarów

Data pomiarów	Godzina		Opady	Temperatura [C]		Wilgotność [%]	
	rozpoczęcia pomiarów	zakończenia pomiarów		Minimalna	Maksymalna	Minimalna	Maksymalna
11.07.2024	14:30	15:30	Brak	33,3	33,5	50,3	50,5

3.2. 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/158/24 z dnia 16.05.2024 (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-2188		
Sonda pomiarowa pola elektrycznego	EF-0691	J-0214		
Termohigrometr	Termioplus - S	SN 120823	587/2024 z dnia 01.03.2024 (Instytut Energetyki - Państwowy Instytut Badawczy)	Pomiary wilgotności względnej powietrza Pomiary temperatury powietrza
Odbiornik GPS	Garmin GLO2	1792A-A1156/5PS066633	-	Pomiar współrzędnych geograficznych

3.3. 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.3.2 w dniu pomiaru wynosi 33,09%.

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

3.5. 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).

3.6. Przepisy prawne:

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2024 r. poz. 54).
- 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).

3.7. Opis pomiarów

Stacja bazowa BT11971_MARIEW WIEŻA usytuowana jest na wieży kratowej zlokalizowanej pod adresem 05-083 Leszno, dz. nr 432/13, obręb Zaborów, pow. warszawski zachodni, woj. mazowieckie. Anteny i moduły RRU zamontowane są na antenowych konstrukcjach wsporczych a urządzenia są w szafie APM zainstalowanej u podnóża wieży. W otoczeniu stacji zlokalizowana jest zabudowa jednorodzinna oraz pola uprawne. 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 kierunkach osi głównych wiązek anten sektorowych do odległości określonej zgodnie z wytycznymi zawartymi w instrukcji wykonywania pomiarów, podczas rzeczywistej pracy urządzeń wytwarzających pola elektromagnetyczne.

Pomiary wykonano dla średniego pochylenia wiązki liczonego jako średnia arytmetyczna z minimalnej i maksymalnej wartości stosowanego lub planowanego kąta pochylenia. Średnie wartości tilt ustawiane są przez Klienta. W przypadku, gdy na danym azymucie zainstalowano kilka anten, średnia wartości tilt ustawiona jest jednakowa dla wszystkich anten. Przyjmuje się najgorszą wartość spośród anten zainstalowanych na danym kierunku.

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.

Pomiary wykonano w dodatkowych pionach pomiarowych w lokalach oraz na balkonach i tarasach, na których mogą przebywać ludzie, po poinformowaniu o planowanych pomiarach z minimum 3-dniowym wyprzedzeniem i po umożliwieniu dostępu do lokalu, balkonu lub tarasu przez jego dysponenta lub bez zachowania terminu wskazanego w pierwszej części zdania za zgodą dysponenta przestrzeni pomiarowej.

Punkty pomiarowe wewnątrz budynków oraz na tarasach/balkonach wyznaczono na podstawie przeprowadzonych obliczeń rozkładu pola elektromagnetycznego. Jako wartość graniczną do wyznaczenia odległości zasięgu pola elektromagnetycznego przyjęto wartość 9 V/m. Jest to wartość wypadkowa po uwzględnieniu współczynników odpowiadającym emisji z obcych źródeł promieniowania elektromagnetycznego oraz efekt odbicia fal radiowych. Obliczenia te wykonywane są uwzględniając parametry systemu antenowego dostarczone przez Klienta, W tym obszarze pomiary w budynkach wykonywane są obligatoryjnie. Jeżeli w ww. obszarze nie zlokalizowano żadnych budynków dodatkowo wyznaczono reprezentatywne budynki, wewnątrz których wykonano dodatkowe pomocnicze punkty pomiarowe.

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

3.8. 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 $k = 2$ (dla poziomu ufności 95%).

Tabela 4. 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 5. Wyniki pomiarów

Nr pionu	Opis miejsca pomiaru	Pomiar wewnątrz pomiesz- czenia	Współrzędne geograficzne		Wynik poniżej progu detekcji	E_p [V/m]	U [V/m]	$E_p + U$ [V/m]	H [A/m]	WM_E	WM_H	Przekroczenie wartości dopuszczalnej
			[°] E	[°] N								
1	Poziom gruntu - Główny kierunek pomiarowy anteny radiolinowej azymut 281st	NIE	20,682217068	52,256084090	NIE	1,13	0,25	1,38	0,004	0,05	0,049	nie przekracza
2	Poziom gruntu - Główny kierunek pomiarowy anteny sektorowej azymut 300st	NIE	20,681630272	52,256387602	NIE	1,23	0,27	1,50	0,004	0,05	0,054	nie przekracza
3	Poziom gruntu - Główny kierunek pomiarowy anteny sektorowej azymut 300st	NIE	20,680466543	52,256808020	NIE	1,12	0,25	1,37	0,004	0,05	0,049	nie przekracza
4	Poziom gruntu - Główny kierunek pomiarowy anteny sektorowej azymut 300st	NIE	20,679748550	52,257073881	NIE	1,09	0,24	1,33	0,004	0,05	0,048	nie przekracza
5	Poziom gruntu - Główny kierunek pomiarowy anteny sektorowej azymut 300st	NIE	20,678070411	52,257642718	NIE	1,08	0,24	1,32	0,004	0,05	0,047	nie przekracza
6	Poziom gruntu - pomocniczy pion pomiarowy	NIE	20,681020163	52,257621005	NIE	1,02	0,22	1,24	0,003	0,04	0,044	nie przekracza
7	Poziom gruntu - pomocniczy pion pomiarowy	NIE	20,682334809	52,256912552	NIE	0,90	0,20	1,10	0,003	0,04	0,039	nie przekracza
8	Poziom gruntu - pomocniczy pion pomiarowy	NIE	20,683581802	52,257853322	NIE	0,96	0,21	1,17	0,003	0,04	0,042	nie przekracza
9	Poziom gruntu - pomocniczy pion pomiarowy	NIE	20,685769062	52,257671669	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
			[°] E	[°] N								
10	Poziom gruntu - Główny kierunek pomiarowy anteny sektorowej azymut 60st	NIE	20,688007578	52,257905621	NIE	1,13	0,25	1,38	0,004	0,05	0,049	nie przekracza
11	Poziom gruntu - Główny kierunek pomiarowy anteny sektorowej azymut 60st	NIE	20,686900537	52,257559058	NIE	1,23	0,27	1,50	0,004	0,05	0,054	nie przekracza
12	Poziom gruntu - Główny kierunek pomiarowy anteny sektorowej azymut 60st	NIE	20,684789301	52,256766276	NIE	1,09	0,24	1,33	0,004	0,05	0,048	nie przekracza
13	Poziom gruntu - Główny kierunek pomiarowy anteny radioliniowej azymut 89st	NIE	20,684133267	52,256047940	NIE	1,13	0,25	1,38	0,004	0,05	0,049	nie przekracza
14	Poziom gruntu - pomocniczy pion pomiarowy	NIE	20,684743154	52,255599193	NIE	1,05	0,23	1,28	0,003	0,05	0,046	nie przekracza
15	Poziom gruntu - pomocniczy pion pomiarowy	NIE	20,685804761	52,253696955	NIE	0,96	0,21	1,17	0,003	0,04	0,042	nie przekracza
16	Poziom gruntu - pomocniczy pion pomiarowy	NIE	20,684896806	52,253918880	NIE	1,09	0,24	1,33	0,004	0,05	0,048	nie przekracza
17	Poziom gruntu - pomocniczy pion pomiarowy	NIE	20,683920776	52,253579421	NIE	1,16	0,25	1,41	0,004	0,05	0,051	nie przekracza
18	Poziom gruntu - pomocniczy pion pomiarowy	NIE	20,683250574	52,253039126	NIE	1,05	0,23	1,28	0,003	0,05	0,046	nie przekracza
19	Poziom gruntu - Główny kierunek pomiarowy anteny sektorowej azymut 180st	NIE	20,682684672	52,252304733	NIE	0,96	0,21	1,17	0,003	0,04	0,042	nie przekracza
20	Poziom gruntu - Główny kierunek pomiarowy anteny sektorowej azymut 180st	NIE	20,682730625	52,252975674	NIE	1,08	0,24	1,32	0,004	0,05	0,047	nie przekracza
21	Poziom gruntu - Główny kierunek pomiarowy anteny sektorowej azymut 180st	NIE	20,682735625	52,255035851	NIE	1,20	0,26	1,46	0,004	0,05	0,052	nie przekracza
22	Poziom gruntu - Główny kierunek pomiarowy anteny radioliniowej azymut 50st	NIE	20,683330016	52,256357260	NIE	0,92	0,20	1,12	0,003	0,04	0,040	nie przekracza
23	Poziom gruntu - Główny kierunek pomiarowy anteny radioliniowej azymut 50st	NIE	20,683795778	52,256587681	NIE	0,92	0,20	1,12	0,003	0,04	0,040	nie przekracza
24	Poziom gruntu - Główny kierunek pomiarowy anteny radioliniowej azymut 56st	NIE	20,683885569	52,256516283	NIE	0,90	0,20	1,10	0,003	0,04	0,039	nie przekracza
25	Poziom gruntu - Główny kierunek pomiarowy anteny radioliniowej azymut 281st	NIE	20,681277144	52,256169488	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

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

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

WM_H - 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 zgodnie z wewnętrznymi procedurami laboratorium.

5. WNIOSKI

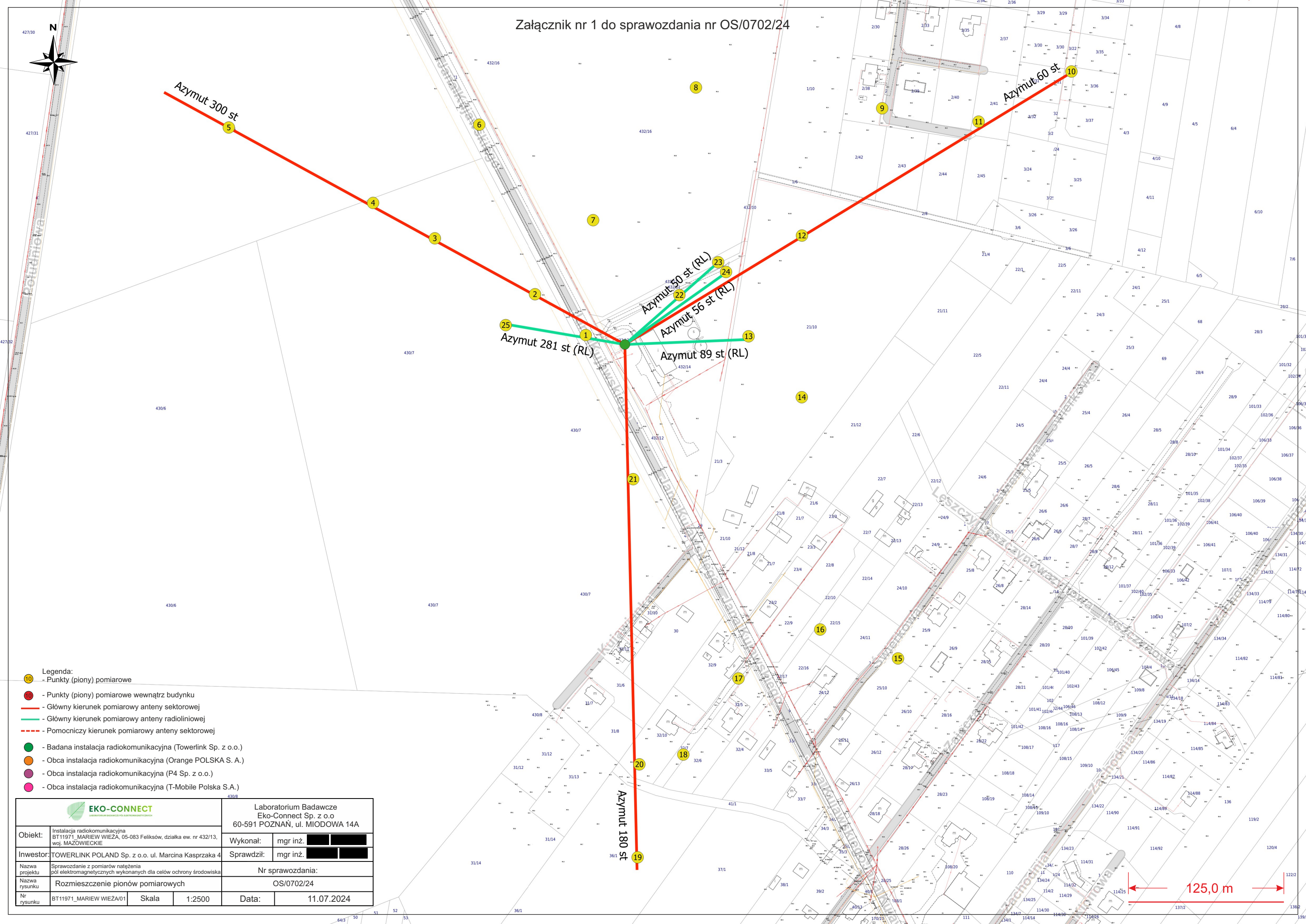
Stwierdza się, iż na podstawie uzyskanych wyników pomiarów i informacji uzyskanych od operatora, w otoczeniu stacji bazowej telefonii komórkowej BT11971_MARIEW WIEŻA w miejscach dostępnych dla ludności, w których dokonano pomiaru, nie zostały przekroczone wartości graniczne poziomów pól elektromagnetycznych 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 10 stron
- Załączniki: nr 1 – mapa z rozmieszczeniem pionów pomiarowych wokół obiektu
- Otrzymują:
 1. Zleceniodawca: - 1 egz.
 2. a / a: 1 egz.

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

KONIEC SPRAWOZDANIA



- Legenda:
- 10 - Punkty (piony) pomiarowe
 - 10 - Punkty (piony) pomiarowe wewnątrz budynku
 - Główny kierunek pomiarowy anteny sektorowej
 - Główny kierunek pomiarowy anteny radioliniowej
 - - - Pomocniczy kierunek pomiarowy anteny sektorowej
 - - Badana instalacja radiokomunikacyjna (Towerlink Sp. z o.o.)
 - - Obca instalacja radiokomunikacyjna (Orange POLSKA S. A.)
 - - Obca instalacja radiokomunikacyjna (P4 Sp. z o.o.)
 - - Obca instalacja radiokomunikacyjna (T-Mobile Polska S.A.)

 EKO-CONNECT LABORATORIUM BADAŃCZE POLI ELEKTROMAGNETYCZNYCH		Laboratorium Badawcze Eko-Connect Sp. z o.o. 60-591 POZNAŃ, ul. MIODOWA 14A	
Obiekt:	Instalacja radiokomunikacyjna BT11971_MARIEW WIEŻA, 05-083 Feliksów, działka ew. nr 432/13, woj. MAZOWIECKIE	Wykonał:	mgr inż. [redacted]
Inwestor:	TOWERLINK POLAND Sp. z o.o. ul. Marcina Kasprzaka 4	Sprawdził:	mgr inż. [redacted]
Nazwa projektu	Sprawozdanie z pomiarów natężenia pól elektromagnetycznych wykonanych dla celów ochrony środowiska	Nr sprawozdania:	
Nazwa rysunku	Rozmieszczenie pionów pomiarowych	OS/0702/24	
Nr rysunku	BT11971_MARIEW WIEŻA/01	Skala	1:2500
		Data:	11.07.2024