

**EKO-CONNECT**

LABORATORIUM ANALIZY 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

AB 1810

SPRAWOZDANIE NR OS/0069/25

Z POMIARÓW NATĘŻENIA Pól ELEKTROMAGNETYCZNYCH

WYKONANYCH DLA CELÓW OCHRONY ŚRODOWISKA

Miejsce wykonania badania:	BT13102_STERDYŃ	
	Stelągi, dz. nr 608-320 Stelągi, pow. sokołowski, woj. MAZOWIECKIE	
Współrzędne geograficzne:	52°34'16.8"N 22°16'23.5"E	
Data wykonania pomiarów:	21.02.2025	
Data wydania sprawozdania:	21.02.2025	
Zleceniodawca:	TOWERLINK POLAND Sp. z o.o. ul. Marcina Kasprzaka 4 01-211 Warszawa	
Sprawozdanie wykonał:	Sprawdził:	Autoryzował:
inż. Monika Gendera Specjalista ds. analiz i wizualizacji wyników	mgr inż. [redacted] Kierownik ds. jakości	[redacted] 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: BT13102_STERDYŃ
- Adres obiektu: Steląg, dz. nr 608-320 Steląg, pow. sokołowski, woj. MAZOWIECKIE
- Współrzędne geograficzne: 52°34'16.8"N 22°16'23.5"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	80010817	Kathrein	52.571342	22.273201	49,50	60	900	0	8	4531
2	80010817	Kathrein	52.571342	22.273201	49,50	200	900	0	8	4875
3	80010817	Kathrein	52.571342	22.273201	49,50	310	900	0	8	4531
4	A264521R1V06	Huawei	52.571342	22.273201	39,50	60	2100	0	6	10409
5	120165	CellMax	52.571342	22.273201	49,50	60	1800	1	10	6657
5	120165	CellMax	52.571342	22.273201	49,50	60	2600	1	10	19343
6	120165	CellMax	52.571342	22.273201	49,50	200	1800	1	10	6006
6	120165	CellMax	52.571342	22.273201	49,50	200	2100	1	10	7105
6	120165	CellMax	52.571342	22.273201	49,50	200	2600	1	10	19343
7	120165	CellMax	52.571342	22.273201	49,50	310	1800	1	10	6657
7	120165	CellMax	52.571342	22.273201	49,50	310	2100	1	10	7952
7	120165	CellMax	52.571342	22.273201	49,50	310	2600	1	10	19343

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	VHLP1-38	Commscope	52.571342	22.273201	44,0	64	38	15	40,1	0,3	323
2	A23D06MAC-3NX	Huawei	52.571342	22.273201	39,50	217	23	18	40,1	0,6	645

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

Identyfikator	Opis	Wartość	Wartość	Wartość
1	Wartość	Wartość	Wartość	Wartość
2	Wartość	Wartość	Wartość	Wartość
3	Wartość	Wartość	Wartość	Wartość
4	Wartość	Wartość	Wartość	Wartość
5	Wartość	Wartość	Wartość	Wartość
6	Wartość	Wartość	Wartość	Wartość
7	Wartość	Wartość	Wartość	Wartość
8	Wartość	Wartość	Wartość	Wartość
9	Wartość	Wartość	Wartość	Wartość
10	Wartość	Wartość	Wartość	Wartość

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
21.02.2025	12:30	13:30	Brak	1,3	1,8	68,5	68,8

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	LWiMP/W/056/23 z dnia 17.02.2023 (Laboratorium Wzorców i Metrologii Pola Elektromagnetycznego Instytutu Telekomunikacji, Teleinformatyki i Akustyki Politechniki Wrocławskiej)	
Sonda pomiarowa pola elektrycznego	EF-0691	J-0214		
Termohigrometr	Termioplus - S	SN 120823	586/2024 z dnia 01.03.2024 (Instytut Energetyki - Państwowy Instytut Badawczy)	Pomiary wilgotności względnej powietrza Pomiary temperatury powietrza
Odbiornik GPS	Garmin GLO2	1792A-A1156/SPS056463	-	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 58,67%.

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. 834).
- 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 BT13102_STERDYN usytuowana jest na wieży kratowej zlokalizowanej pod adresem Stelągi, dz. nr 608-320 Stelągi, pow. sokołowski, 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 zakresach częstotliwości.

Tabela 5. Wyniki pomiarów

Nr pionu	Opis miejsca pomiaru	Pomiar wewnątrz pomieszczenia	Współrzędne geograficzne		Wynik poniżej progu detekcji*	E_0 [V/m]	U [V/m]	$E_0 + U$ [V/m]	H [A/m]	WM_E	WM_H	Przekroczenie wartości dopuszczalnej
			[°] E	[°] N								
1	Poziom gruntu - Główny kierunek pomiarowy anteny sektorowej azymut 310st	NIE	22,272765003	52,571581311	NIE	0,96	0,57	1,53	0,004	0,05	0,055	nie przekracza
2	Poziom gruntu - Główny kierunek pomiarowy anteny sektorowej azymut 310st	NIE	22,271915214	52,572031982	NIE	1,02	0,60	1,62	0,004	0,06	0,058	nie przekracza
3	Poziom gruntu - Główny kierunek pomiarowy anteny sektorowej azymut 310st	NIE	22,270459410	52,572779886	NIE	0,90	0,53	1,43	0,004	0,05	0,051	nie przekracza
4	Poziom gruntu - Główny kierunek pomiarowy anteny sektorowej azymut 310st	NIE	22,269141088	52,573429260	NIE	0,82	0,49	1,31	0,003	0,05	0,047	nie przekracza
5	Poziom gruntu - Główny kierunek pomiarowy anteny sektorowej azymut 310st	NIE	22,268040596	52,573945389	TAK	<0,80	0,47	1,27	0,003	0,05	0,046	nie przekracza
6	Poziom gruntu - pomocniczy pion pomiarowy	NIE	22,265402845	52,571913443	NIE	0,82	0,49	1,31	0,003	0,05	0,047	nie przekracza
7	Poziom gruntu - pomocniczy pion pomiarowy	NIE	22,268056015	52,569734887	TAK	<0,80	0,47	1,27	0,003	0,05	0,046	nie przekracza
8	Poziom gruntu - Główny kierunek pomiarowy anteny sektorowej azymut 200st	NIE	22,270922120	52,567561363	NIE	0,94	0,56	1,50	0,004	0,05	0,054	nie przekracza
9	Poziom gruntu - Główny kierunek pomiarowy anteny sektorowej azymut 200st	NIE	22,271580271	52,568706664	NIE	0,90	0,53	1,43	0,004	0,05	0,051	nie przekracza

Nr pionu	Opis miejsca pomiaru	Pomiar wewnątrz pomieszczenia	Współrzędne geograficzne		Wynik poniżej progu detekcji*	E_s [V/m]	U [V/m]	$E_p + U$ [V/m]	H [A/m]	WM _E	WM _H	Przekroczenie wartości dopuszczalnej
			[°] E	[°] N								
10	Poziom gruntu - Główny kierunek pomiarowy anteny sektorowej azymut 200st	NIE	22,272175360	52,569737356	NIE	0,96	0,57	1,53	0,004	0,05	0,055	nie przekracza
11	Poziom gruntu - Główny kierunek pomiarowy anteny sektorowej azymut 200st	NIE	22,272780382	52,570591069	NIE	1,02	0,60	1,62	0,004	0,06	0,058	nie przekracza
12	Poziom gruntu - Główny kierunek pomiarowy anteny radioliniowej azymut 217st	NIE	22,272300544	52,570631713	NIE	1,01	0,60	1,61	0,004	0,06	0,058	nie przekracza
13	Poziom gruntu - Główny kierunek pomiarowy anteny radioliniowej azymut 217st	NIE	22,272742150	52,570982125	NIE	0,93	0,55	1,48	0,004	0,05	0,053	nie przekracza
14	Poziom gruntu - Główny kierunek pomiarowy anteny sektorowej azymut 200st	NIE	22,273015685	52,571036136	NIE	0,82	0,49	1,31	0,003	0,05	0,047	nie przekracza
15	Poziom gruntu - Główny kierunek pomiarowy anteny radioliniowej azymut 64st	NIE	22,273954455	52,571578049	NIE	0,96	0,57	1,53	0,004	0,05	0,055	nie przekracza
16	Poziom gruntu - Główny kierunek pomiarowy anteny radioliniowej azymut 64st	NIE	22,274495930	52,571761482	NIE	0,89	0,53	1,42	0,004	0,05	0,051	nie przekracza
17	Poziom gruntu - pomocniczy pion pomiarowy	NIE	22,275128603	52,571360810	NIE	0,98	0,58	1,56	0,004	0,06	0,056	nie przekracza
18	Poziom gruntu - Główny kierunek pomiarowy anteny sektorowej azymut 60st	NIE	22,275707772	52,572200033	NIE	0,94	0,56	1,50	0,004	0,05	0,054	nie przekracza
19	Poziom gruntu - pomocniczy pion pomiarowy	NIE	22,274342552	52,573168354	NIE	0,96	0,57	1,53	0,004	0,05	0,055	nie przekracza
20	Poziom gruntu - Główny kierunek pomiarowy anteny sektorowej azymut 60st	NIE	22,276894675	52,572605053	NIE	0,93	0,55	1,48	0,004	0,05	0,053	nie przekracza
21	Poziom gruntu - pomocniczy pion pomiarowy	NIE	22,277295559	52,572108159	NIE	0,86	0,51	1,37	0,004	0,05	0,049	nie przekracza
22	Poziom gruntu - Główny kierunek pomiarowy anteny sektorowej azymut 60st	NIE	22,278304106	52,573113487	NIE	0,96	0,57	1,53	0,004	0,05	0,055	nie przekracza
23	Poziom gruntu - Główny kierunek pomiarowy anteny sektorowej azymut 60st	NIE	22,279832011	52,573688639	NIE	0,85	0,50	1,35	0,004	0,05	0,048	nie przekracza
24	Poziom gruntu - pomocniczy pion pomiarowy	NIE	22,276664007	52,574192892	NIE	0,96	0,57	1,53	0,004	0,05	0,055	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

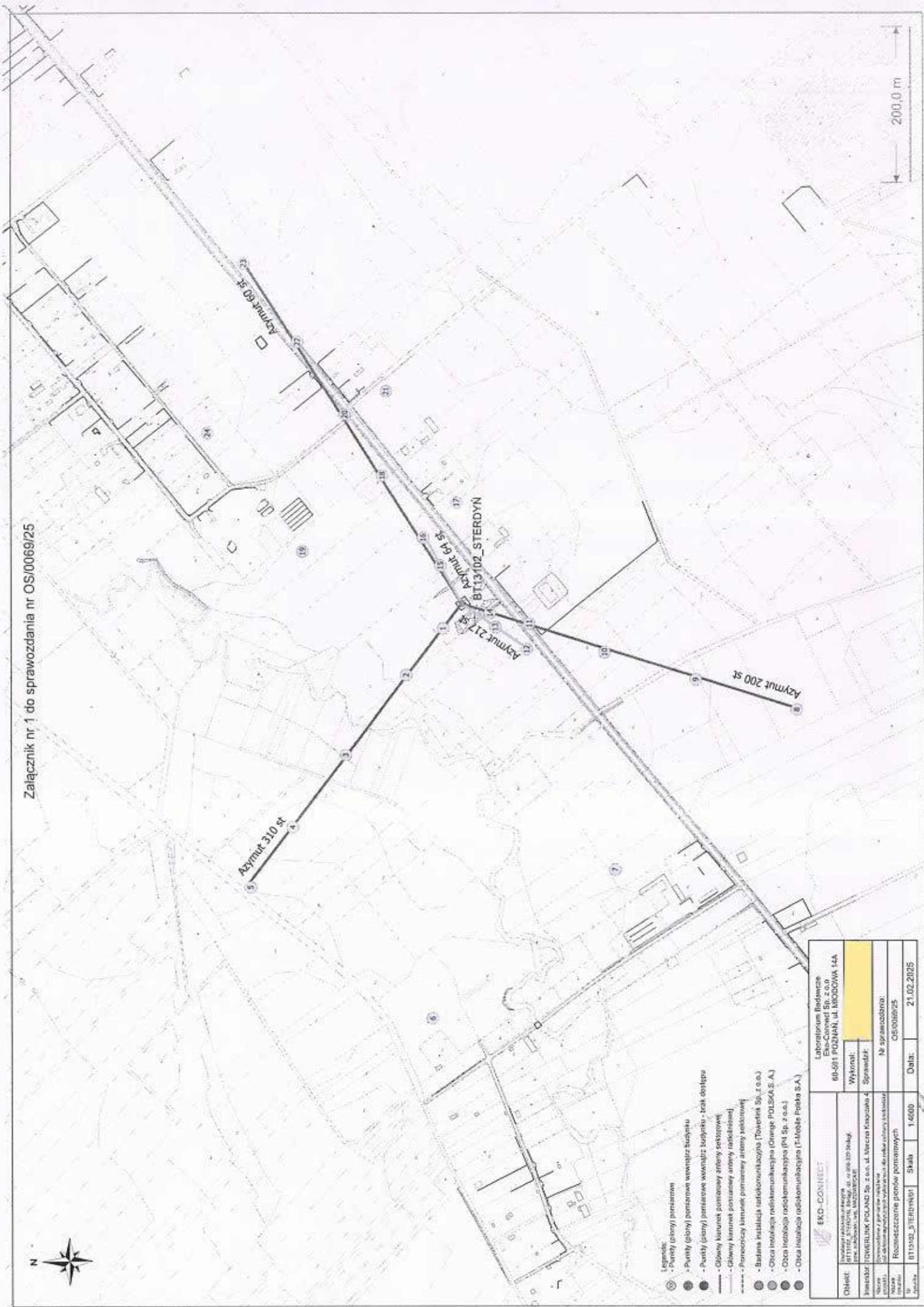
Stwierdza się, iż na podstawie uzyskanych wyników pomiarów i informacji uzyskanych od operatora, w otoczeniu stacji bazowej telefonii komórkowej BT13102_STERDYN w miejscach dostępnych dla ludności, w których dokonano pomiaru, nie zostały przekroczone wartości graniczne poziomów pól elektromagnetycznych 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



EKO-CONNECT Laboratorium Inżynierie Ekologicznej Sp. z o.o. 60-381 POZNAN, ul. WODOWA 14A		Wyniki: Sprawdział:		Nr sprawy oznaczenia: OB/0006/25		Data: 21.02.2025	
Nazwa jednostki zamawiającej: BUDOWA STACJI WODOCZYSZCZAJĄCEJ (nazwa, adres, kod pocztowy, miasto) (nazwa, adres, kod pocztowy, miasto) (nazwa, adres, kod pocztowy, miasto)		Inwestor: GOSPODARSTWO WODNE POZNAN ul. Wodowa 14A, 60-381 Poznań		Nazwa projektu: Budowa i eksploatacja stacji wodoczyszczącej		Nazwa zadania: Rozprawa o zamówienie	
Data: 21.02.2025		Data: 21.02.2025		Data: 21.02.2025		Data: 21.02.2025	