

Sprawozdanie z pomiarów pól elektromagnetycznych – środowisko pracy

nr BHP/001/05/2025/SIGTEL

Badany obiekt:	Instalacja radiokomunikacyjna – stacja bazowa telefonii komórkowej
Numer i nazwa stacji:	BT14230 MŁAWA PÓŁNOC
Adres obiektu:	06-500 Mława, ul. Działdowska 10, działka nr 271/6, pow. mławski, woj. mazowieckie
Autoryzacja, podpis:	Michał Gronau

Data wydania sprawozdania:	23.05.2025
Data autoryzacji sprawozdania:	23.05.2025
Data wykonania pomiarów:	21.05.2025

SPIS TREŚCI

1. Informacje ogólne	3
2. Parametry źródeł PEM	3
3. Opis pomiarów	4
4. Podstawa prawna	5
5. Charakterystyka warunków pracy i ekspozycji pracowników	5
6. Strefy ochronne pola-EM - definicje	6
7. Wyniki pomiarów	7
8. Stwierdzenie zgodności	8
9. Termin kolejnych pomiarów	9
10. Spis załączników	9

1. Informacje ogólne

Właściciel badanego obiektu:	Towerlink Poland Sp. z o.o. ul. Kasprzaka 4 01-211 Warszawa
Zleceniodawca:	Sigtel sp. z o.o. ul. Szczęsna 26 02-454 Warszawa
Istotne informacje dostarczone przez klienta:	komplet informacji niezbędnych do wykonania pomiarów i opracowania sprawozdania
Dane otrzymane od klienta mogące mieć wpływ na ważność wyników:	Dane anten sektorowych, dane anten radioliniowych, parametry pracy instalacji, poprawka pomiarowa
Lokalizacja obiektu:	06-500 Mława, ul. Działdowska 10, działka nr 271/6, pow. mławski, woj. mazowieckie
Miejsce instalacji anten:	Wieża kratowa
Miejsce instalacji urządzeń:	outdoor
Godzina na początku pomiaru:	11:43
Godzina na koniec pomiaru:	12:15
Temperatura na początku pomiaru [°C]:	19
Temperatura na koniec pomiaru [°C]:	19
Warunki pogodowe:	Brak opadów atmosferycznych
Wilgotność na początku pomiaru [%]:	49
Wilgotność na koniec pomiaru [%]:	47
Inne źródła pól elektromagnetycznych oznaczone na załączniku graficznym:	Nie występują

Uwagi i zastrzeżenia do sprawozdania przyjmowane są w formie pisemnej.

2. Parametry źródeł PEM

Konfiguracja anten sektorowych oraz radioliniowych została przekazana przez zleceniodawcę.

Tabela 1. Anteny sektorowe – dane otrzymane od klienta

Typ anteny	Współrzędne geograficzne	Azymut mechaniczny [°]	Azymut elektryczny [°]	Wysokość zawieszenia anten (środek anteny) n.p.t. [m]	Pasmo częstotliwości [MHz]	Zakres pochylenia elektrycznego [°]	Średnie pochylenie anten (ustawione do pomiarów PEM) [°]	Zakres pochylenia mechanicznego [°]	Moc EIRP [W]	Suma EIRP [W]
120335	53°08'30.5"N 20°21'24.3"E	100	100	50,00	1800	2,0 - 10,0	6,0	0,0	7858	16717
					2100	2,0 - 10,0	6,0		8859	
120335	53°08'30.5"N 20°21'24.3"E	200	200	50,00	1800	2,0 - 10,0	6,0	0,0	7858	16717
					2100	2,0 - 10,0	6,0		8859	
120335	53°08'30.5"N 20°21'24.3"E	290	290	50,00	1800	2,0 - 10,0	6,0	0,0	8132	16665
					2100	2,0 - 10,0	6,0		8533	
120115	53°08'30.5"N 20°21'24.3"E	100	100	50,00	2600	2,0 - 10,0	6,0	0,0	15751	15751
120115	53°08'30.5"N 20°21'24.3"E	200	200	50,00	2600	2,0 - 10,0	6,0	0,0	15751	15751
120115	53°08'30.5"N 20°21'24.3"E	290	290	50,00	2600	2,0 - 10,0	6,0	0,0	15751	15751

Tabela 2. Anteny radioliniowe – dane otrzymane od klienta

Typ anteny	Współrzędne geograficzne	Azymut [°]	Średnica [m]	Pasmo częstotliwości [GHz]	Zysk energetyczny [dBi]	Moc wyjściowa nadajnika [dBm]	EIRP [W]	Wysokość środka elektrycznego anten n.p.t [m]
VHLP2-80	53°08'30.5"N 20°21'24.3"E	172	0.6	80	50.5	12	1778	47

3. Opis pomiarów

3.1. Cel badań

Określenie wartości natężenia pola elektromagnetycznego oraz wyznaczenie stref ochronnych w przestrzeni pracy i przestrzeni obsługi.

3.2. Metodyka pomiarowa

Pomiary przeprowadzono zgodnie z metodą badawczą opisaną w artykule: Narażenie na pole elektromagnetyczne w przestrzeni pracy podczas użytkowania urządzeń nadawczych systemów radiokomunikacyjnych. Metoda pomiaru pola elektromagnetycznego in situ - wymagania szczegółowe. Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy 2017, nr 2(92), s 89-131. DOI: 10.5604/01.3001.0010.0061.

3.3. Warunki pracy urządzeń nadawczych – informacja od klienta

Urządzenia nadawcze pracowały w trybie eksploatacyjnym. W celach obliczeniowych zastosowano poprawkę pomiarową wynoszącą $k_E = 1,55$.

3.4. Opis zestawu pomiarowego

Zestaw pomiarowy służący do pomiaru natężenia składowej elektrycznej pola elektromagnetycznego złożony z szerokopasmowego miernika i sondy pomiarowej:

- Miernik szerokopasmowy Narda NBM-520 o numerze wewnętrznym WL-001 – świadectwo wzorcowania nr LWiMP/W/318/23, ważne do 8 sierpnia 2025 r.,

- Sonda pomiarowa Narda EF-9091 o numerze wewnętrznym WL-001_d, pracująca w zakresie częstotliwości od 80 MHz do 90 GHz oraz w zakresie wartości mierzonych od 0,7 V/m do 350 V/m – świadectwo wzorcowania nr LWiMP/W/318/23, ważne do 8 sierpnia 2025 r.

3.5. Opis wyposażenia pomocniczego

W celu sprawdzania warunków środowiskowych (temperatura, wilgotność) oraz pomiarów odległości w terenie zastosowano następujące wyposażenie dodatkowe:

- Termohigrometr Termoprodukt TERMIK+ S o numerze wewnętrznym WL-002_p, pracujący w zakresie temperatur od -30°C do 70°C oraz w zakresie wilgotności od 0% do 100% – świadectwo wzorcowania nr 2906/AH/23, nadzór metrologiczny ElectroLabs Polska P.S.A. zgodnie z procedurami wewnętrznymi PRO-KSI-6.4-6.5-01 oraz PRO-KSI-6.4-6.5-02,
- Odbiornik GPS Columbus P-10 Pro o numerze wewnętrznym WL-004_p, nadzór metrologiczny ElectroLabs Polska P.S.A. zgodnie z procedurami wewnętrznymi PRO-KSI-6.4-6.5-01 oraz PRO-KSI-6.4-6.5-02,
- Dalmierz Leica Disto D2 o numerze wewnętrznym WL-005_p, pracujący w zakresie odległości do 100 m – świadectwo wzorcowania nr Z3-Z32.4180.124.2023.5210.1, nadzór metrologiczny ElectroLabs Polska P.S.A. zgodnie z procedurami wewnętrznymi PRO-KSI-6.4-6.5-01 oraz PRO-KSI-6.4-6.5-02.

Wyznaczona wartość rozszerzonej niepewności pomiarowej zestawu pomiarowego dla współczynnika rozszerzenia $k = 2$: $U = 59,4\%$

4. Podstawa prawna

Badania zostały wykonane na podstawie:

- Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z narażeniem na pole elektromagnetyczne (Dz.U. 2018 poz. 331),
- Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 czerwca 2018 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U. 2018 poz. 1286),
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U. 2023 poz. 419),
- Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy 2017, nr 2(92), s. 89–131 Narażenie na pole elektromagnetyczne w przestrzeni pracy podczas użytkowania urządzeń nadawczych systemów radiokomunikacyjnych. DOI: 10.5604/01.3001.0010.0061.

5. Charakterystyka warunków pracy i ekspozycji pracowników

5.1. Charakterystyka przestrzeni pracy

Określenia charakteryzujące prace podczas użytkowania źródeł pola-EM:

Przestrzeń obsługi – w przestrzeni pracy wyróżnia się przestrzeń obsługi, w której pracujący przebywają podczas wykonywania dowolnego typu obowiązków, w szczególności w zakresie użytkowania źródła pola-EM, podczas dojścia do miejsc wykonywania pracy, przygotowania do pracy lub przerw w pracy.

Powierzchnia dostępu do źródła pola-EM – powierzchnia, w szczególności obudowa lub przegroda budowlana, będąca fizyczną barierą ograniczającą możliwość zbliżania się do użytkowanego źródła pola-EM; powierzchnia dostępu bywa zróżnicowana, w szczególności podczas prac wykonywanych z kompletną lub zdemontowaną obudową źródła pola-EM.

5.2. Stanowisko pracy – informacja od klienta

Urządzenia pracują bezobsługowo – nie wymagają stałego stanowiska pracy.

Czynności wykonywane przez pracowników przy źródłach są:

- typowe: dozór, kontrola parametrów urządzeń, konserwacja,
- najbardziej niekorzystne: prace związane z usuwaniem awarii i naprawą.

Czas pracowników, przeprowadzających remonty lub konserwacje przy urządzeniach emitujących pole jest ograniczony do minimalnego (czas wykonania prac).

6. Strefy ochronne pola-EM - definicje

Przestrzeń pola elektromagnetycznego (EM) w strefach ochronnych odnosi się do obszarów pracy, w których natężenie pola elektrycznego (E) lub magnetycznego (H) przekracza dolny limit strefy pośredniej, określony jako IPNp-E lub IPNp-H, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 czerwca 2018 r. (Dz.U.2018 poz. 1286). Wyróżnia się następujące strefy:

- przestrzeń pola-EM strefy niebezpiecznej – przebywanie w niej określa się jako narażenie niebezpieczne, w ramach codziennej praktyki jest zabronione,
- przestrzeń pola-EM strefy zagrożenia – przebywanie w niej jest dopuszczane pod warunkiem stosowania środków ochronnych określonych ze względu na rozpoznane zagrożenia elektromagnetyczne wynikające z bezpośrednich lub pośrednich skutków oddziaływania pola-EM,
- przestrzeń pola-EM strefy pośredniej – przebywanie w niej jest dopuszczane pod warunkiem stosowania środków ochronnych ze względu na rozpoznane zagrożenia elektromagnetyczne wynikające z pośrednich skutków oddziaływania pola-EM,
- przestrzeń pola-EM strefy bezpiecznej – przestrzeń poza strefami ochronnymi, do której nie określono warunków ograniczających ekspozycję.

Przebywanie w strefie zagrożenia lub strefie pośredniej jest określane jako narażenie kontrolowane, natomiast w strefie bezpiecznej jako ekspozycja pomijalna.

Do limitów narażenia na pole-EM zastosowano oznaczenia:

IPNob-E, IPNob-H – limity operacyjne bazowe dla pola-E i pola-M;

IPNog-E, IPNog-H – limity operacyjne górne określające górny limit pola-EM strefy zagrożenia;

IPNod-E, IPNod-H – limity operacyjne dolne określające dolny limit pola-EM strefy zagrożenia;

IPNp-E, IPNp-H – limity pomocnicze określające dolny limit pola-EM strefy pośredniej;

Limity Interwencyjnych Poziomów Narażenia na pole-EM są przedstawione w tabelach 13 i 14 Rozporządzenia Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 czerwca 2018 r. (Dz.U. 2018 poz. 1286).

W tabeli 3 przedstawiono warunki występowania stref pola-EM.

Tabela 3. Występowanie stref pola-EM

Pole stref ochronnych, na podstawie wartości E i H w danym miejscu, określono następująco:	
pole-EM strefy niebezpiecznej występuje, jeżeli:	$E \geq \text{IPNog-E}$ lub $H \geq \text{IPNog-H}$
pole-EM strefy zagrożenia występuje, jeżeli:	$\{E \geq \text{IPNod-E}$ lub $H \geq \text{IPNod-H}\}$ i $\{E < \text{IPNog-E}$ lub $H < \text{IPNog-H}\}$
pole-EM strefy pośredniej występuje, jeżeli:	$\{E \geq \text{IPNp-E}$ lub $H \geq \text{IPNp-H}\}$ i $\{E < \text{IPNod-E}$ lub $H < \text{IPNod-H}\}$
pole-EM strefy bezpiecznej występuje, jeżeli:	$E < \text{IPNp-E}$ i $H < \text{IPNp-H}$

7. Wyniki pomiarów

Tabela 4. Wynik pomiaru dla punktów referencyjnych

Nr pionu	pomiar 1			pomiar 2			opis pionu
	Natężenie pola - $E \cdot k_E$ [V/m]	wysokość pomiaru [m]	strefa	Natężenie pola - $E \cdot k_E$ [V/m]	wysokość pomiaru [m]	strefa	
12	7,13	50,0 n.p.t.	pośrednia - narażenie kontrolowane	6,82	50,0 n.p.t.	bezpieczna-ekspozycja pomijalna	drabinka kablowa-przestrzeń pracy

Wyniki pomiarów pól elektromagnetycznych dla celów BHP przedstawia tabela 5. Prezentacja graficzna uzyskanych wyników znajduje się w zał. 2.

Objaśnienia:

- Dla wartości zmierzonych poniżej dolnej granicy zakresu akredytacji stosuje się oznaczenie symbolem „*”, a do obliczeń przyjmuje się wartość dolnej granicy akredytowanego zakresu pomiarowego.
- Zmierzone E/H - zmierzona wartość składowej elektrycznej/magnetycznej pola elektromagnetycznego; jest to wartość maksymalna w pionie pomiarowym.
- E/H po przeliczeniach - jest to wartość zmierzona E/H wymnożona przez poprawkę pomiarową.
- H po przeliczeniach (z obliczeń) - jest to wartość zmierzona (obliczona) H wymnożona przez poprawkę pomiarową.
- E = składowa elektryczna pola elektromagnetycznego
- H = składowa magnetyczna pola elektromagnetycznego
- k_E = poprawka pomiarowa badanej instalacji radiokomunikacyjnej podana przez operatora

Tabela 5. Zestawienie wyników pomiarów

Nr pionu	Zmierzona E	E po przeliczeniach: $E \cdot k_E$	H po przeliczeniach (z obliczeń): $H \cdot k_E$	Wysokość pomiarowa	Opis pionu pomiarowego	Strefa
	[V/m]	[V/m]	[A/m]	[m]		
1	0,8*	1,24	0,003	0-2	przysiemie- przestrzeń pracy	bezpieczna - ekspozycja pomijalna
2	0,8*	1,24	0,003	0-2	przysiemie- przestrzeń pracy	bezpieczna - ekspozycja pomijalna
3	0,8*	1,24	0,003	0-2	przysiemie- przestrzeń pracy	bezpieczna - ekspozycja pomijalna
4	0,8*	1,24	0,003	6,5 n.p.t.	drabinka kablowa- przestrzeń pracy	bezpieczna - ekspozycja pomijalna
5	0,8*	1,24	0,003	15,5 n.p.t.	drabinka kablowa- przestrzeń pracy	bezpieczna - ekspozycja pomijalna
6	0,8*	1,24	0,003	25,0 n.p.t.	drabinka kablowa- przestrzeń pracy	bezpieczna - ekspozycja pomijalna
7	0,8*	1,24	0,003	33,0 n.p.t.	drabinka kablowa- przestrzeń pracy	bezpieczna - ekspozycja pomijalna
8	0,8*	1,24	0,003	40,0 n.p.t.	drabinka kablowa- przestrzeń pracy	bezpieczna - ekspozycja pomijalna
9	0,9	1,40	0,004	45,0 n.p.t.	drabinka kablowa- przestrzeń pracy	bezpieczna - ekspozycja pomijalna
10	1,4	2,17	0,006	47,0 n.p.t.	drabinka kablowa- przestrzeń pracy	bezpieczna - ekspozycja pomijalna
11	1,9	2,95	0,008	47,0 n.p.t.	pow. dost. za anteną - poziom anten radioliniowych- przestrzeń obsługi	bezpieczna - ekspozycja pomijalna
12	4,6	7,13	0,019	50,0 n.p.t.	drabinka kablowa- przestrzeń pracy	pośrednia - narażenie kontrolowane
13a	4,7	7,29	0,019	50,0 n.p.t.	pow. dost. za antenami 2,0 m- przestrzeń obsługi	pośrednia - narażenie kontrolowane
13b	5,1	7,91	0,021	50,0 n.p.t.	pow. dost. za antenami 1,4 m- przestrzeń obsługi	pośrednia - narażenie kontrolowane
13c	4,9	7,60	0,020	50,0 n.p.t.	pow. dost. za antenami 0,8 m- przestrzeń obsługi	pośrednia - narażenie kontrolowane

Bez pisemnej zgody Laboratorium niniejsze sprawozdanie nie może być kopiowane inaczej, jak tylko w całości. Przedstawione wyniki odnoszą się wyłącznie do badanych obiektów wymienionych w tym sprawozdaniu.

Nr pionu	Zmie-rzone E	E po przeli-czeniach: $E \cdot k_E$	H po przelicze-niach (z obliczeń): $H \cdot k_E$	Wysokość pomiarowa	Opis pionu pomiarowego	Strefa
	[V/m]	[V/m]	[A/m]	[m]		
13d	6,3	9,77	0,026	50,0 n.p.t.	pow. dost. za antenami wartość maksymalna w pionie- 1,3m- przestrzeń obsługi	pośrednia - narażenie kontrolowane
13e	13,2	20,46	0,054	50,0 n.p.t.	pow. dost. za antenami - narażenie kończyn- przestrzeń obsługi	zagrożenia - narażenie kontrolowane
14a	4,5	6,98	0,019	50,0 n.p.t.	pow. dost. za antenami 2,0 m- przestrzeń obsługi	bezpieczna - ekspozycja pomijalna
14b	5,8	8,99	0,024	50,0 n.p.t.	pow. dost. za antenami 1,4 m- przestrzeń obsługi	pośrednia - narażenie kontrolowane
14c	5,1	7,91	0,021	50,0 n.p.t.	pow. dost. za antenami 0,8 m- przestrzeń obsługi	pośrednia - narażenie kontrolowane
14d	7,0	10,85	0,029	50,0 n.p.t.	pow. dost. za antenami wartość maksymalna w pionie- 1,2m- przestrzeń obsługi	pośrednia - narażenie kontrolowane
14e	16,3	25,27	0,067	50,0 n.p.t.	pow. dost. za antenami - narażenie kończyn- przestrzeń obsługi	zagrożenia - narażenie kontrolowane
15a	4,2	6,51	0,017	50,0 n.p.t.	pow. dost. za antenami 2,0 m- przestrzeń obsługi	bezpieczna - ekspozycja pomijalna
15b	5,7	8,84	0,023	50,0 n.p.t.	pow. dost. za antenami 1,4 m- przestrzeń obsługi	pośrednia - narażenie kontrolowane
15c	4,6	7,13	0,019	50,0 n.p.t.	pow. dost. za antenami 0,8 m- przestrzeń obsługi	pośrednia - narażenie kontrolowane
15d	6,8	10,54	0,028	50,0 n.p.t.	pow. dost. za antenami wartość maksymalna w pionie- 1,0m- przestrzeń obsługi	pośrednia - narażenie kontrolowane
15e	14,1	21,86	0,058	50,0 n.p.t.	pow. dost. za antenami - narażenie kończyn- przestrzeń obsługi	zagrożenia - narażenie kontrolowane

8. Stwierdzenie zgodności

Na podstawie wytycznych podanych w metodyce badawczej Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy 2017, nr 2(92), s 89-131, dotyczących źródła wymagań, które muszą być spełnione (Dz.U. 2018 poz. 1286) oraz w Rozporządzeniu Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z narażeniem na pole elektromagnetyczne (Dz.U. 2018 poz. 331) Załącznik 3 pkt. 6 dotyczącego zasady podejmowania decyzji, oraz wyników pomiarów pola elektromagnetycznego z dnia 21.05.2025 i danych otrzymanych od klienta, które mają wpływ na ważność wyników stwierdza się, iż na terenie stacji bazowej występują pola-EM stref ochronnych, których zasięgi zostały przedstawione w zał. 2. Osoby wykonujące pracę na ocenianym obiekcie podlegają narażeniu kontrolowanemu.

Obszary występowania stref ochronnych:

- przestrzeń pola-EM strefy pośredniej: pow. dost. za antenami sektorowymi na poziomie ~50,0m n.p.t., drabinka kablowa na poziomie ~50,0m n.p.t.
- przestrzeń pola-EM strefy zagrożenia: pow. dost. za antenami sektorowymi na poziomie ~50,0m n.p.t.
- przestrzeń pola-EM strefy niebezpiecznej: nie występuje

Pomiary natężenia pola-EM nie mogą być jedynym kryterium oceny bezpośrednich skutków oddziaływania pola-EM, jeżeli prace przy źródle pola-EM wymagają dotykania obiektów, które są pierwotnym lub wtórnym źródłem pola-EM strefy zagrożenia lub niebezpiecznej. W takich przypadkach wymagana jest dodatkowa ocena.

9. Termin kolejnych pomiarów

W przypadku występowania w środowisku pracy czynnika szkodliwego dla zdrowia badania i pomiary należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U. 2023 poz. 419).

10. Spis załączników

- Z1. Lokalizacja obiektu badań
- Z2. Usytuowanie pionów pomiarowych
- Z3. Załączniki graficzne – dokumentacja fotograficzna

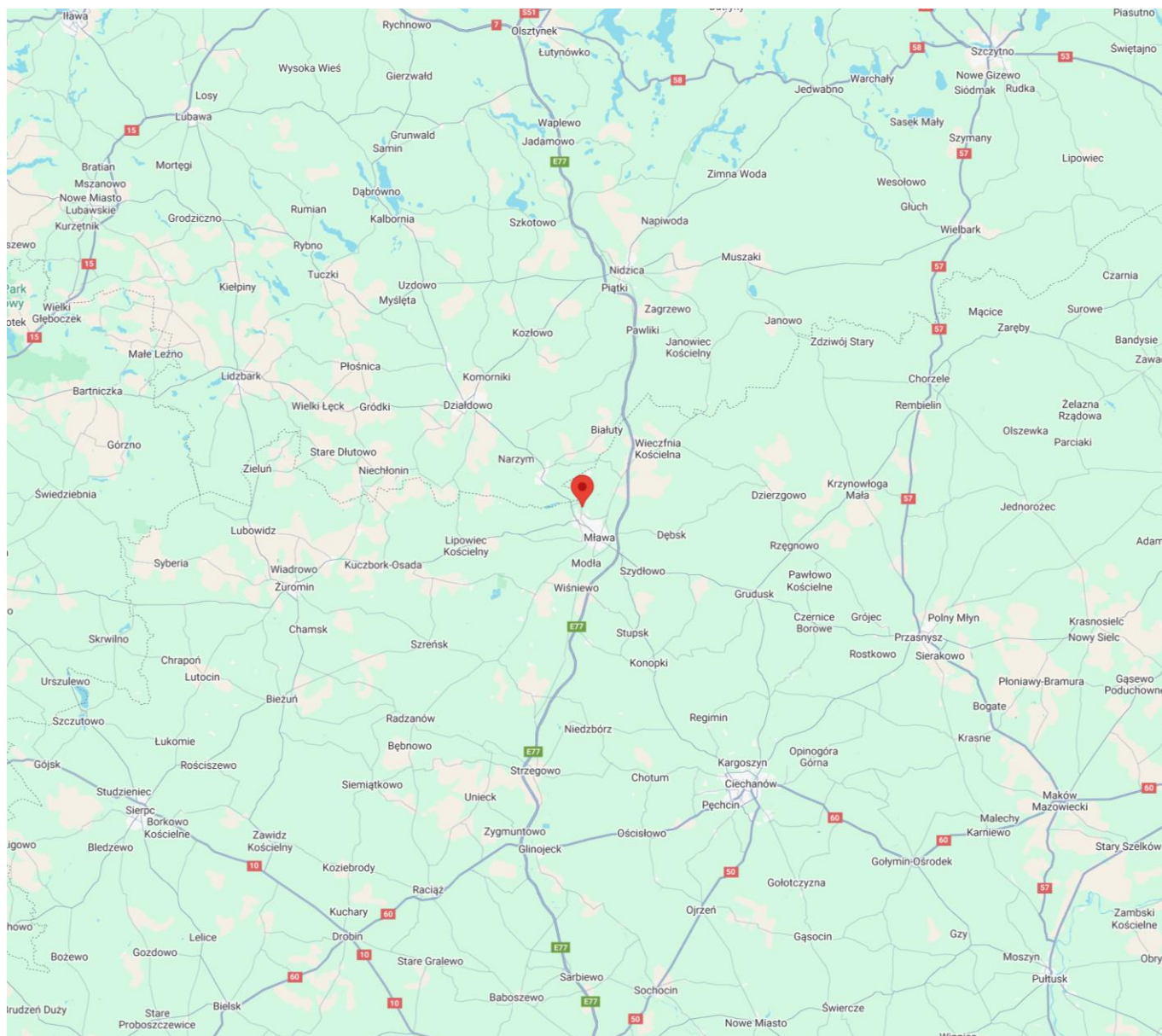
KONIEC SPRAWOZDANIA

Z1. Lokalizacja obiektu badań

Współrzędne geograficzne- dana otrzymana od klienta

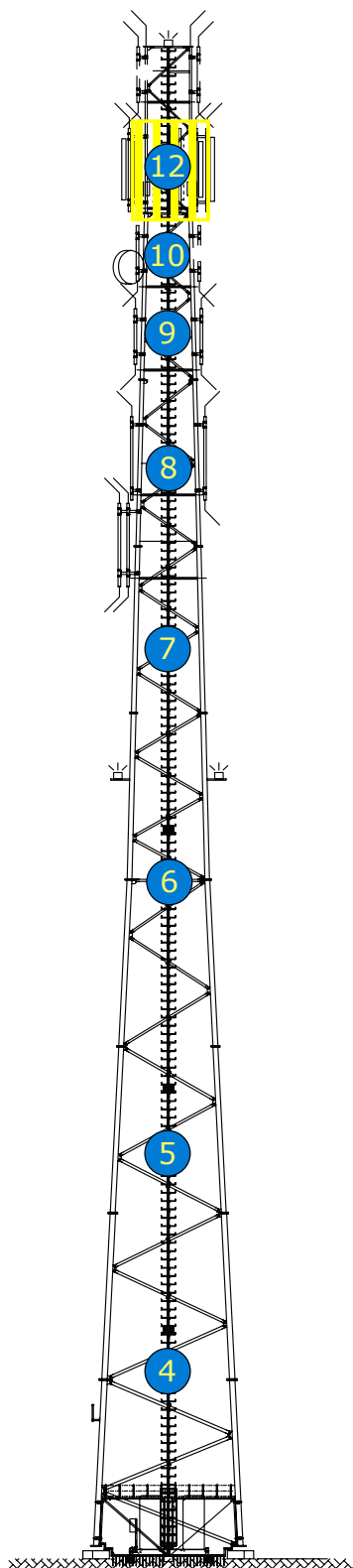
Długość: 20°21'24.3"E

Szerokość: 53°08'30.5"N

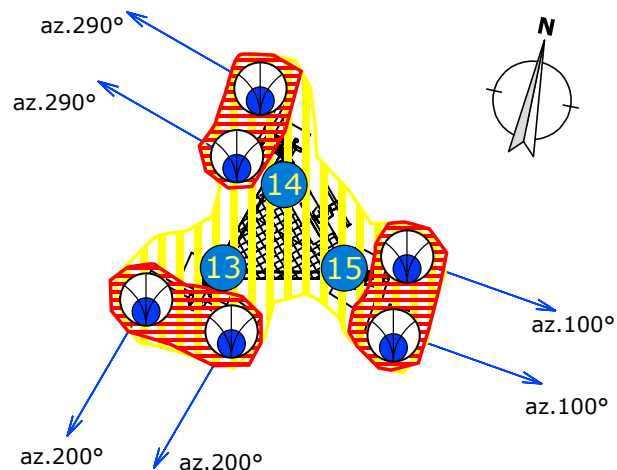


Z2. Usytuowanie pionów pomiarowych

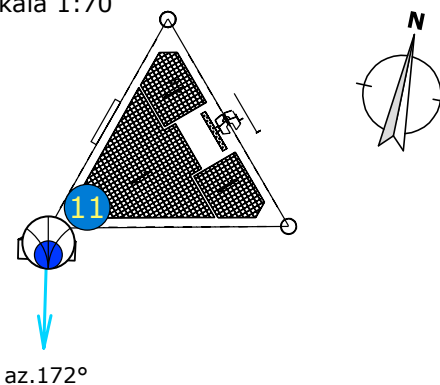
widok wieży
skala 1:270



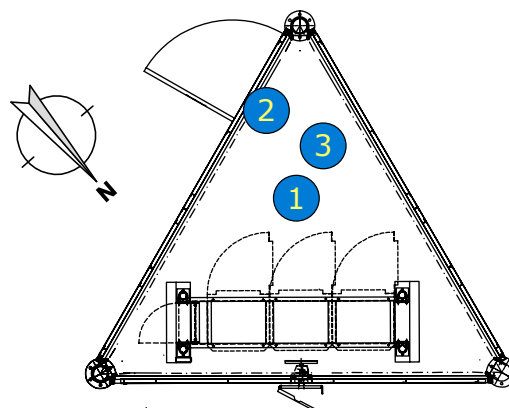
przekrój wieży +50,0m n.p.t.
skala 1:70



przekrój wieży +47,0m n.p.t.
skala 1:70



przyziemie
skala 1:90



LEGENDA:



strefa pośrednia



wartość 7 V/m



strefa zagrożenia



wartość 20 V/m



źródło PEM



pion pomiarowy



brak dostępu

az. anteny sektorowej



az. anteny radioliniowej



Skala:

1:70

1:90

1:270

Z3. Załączniki graficzne – dokumentacja fotograficzna

