



NetWorks Sp. z o.o.
Laboratorium Badań Środowiskowych
ul. Józefa Piusa Dziekońskiego 3
00-728 Warszawa
e-mail: Laboratorium@networks.pl



AB 419

S P R A W O Z D A N I E 9750/2022/OS
Z POMIARÓW PÓL ELEKTROMAGNETYCZNYCH
WYKONANYCH DLA POTRZEB OCHRONY ŚRODOWISKA

Badany obiekt: Instalacja radiokomunikacyjna T-Mobile Polska S.A.
Numer i nazwa: 22214 (93006N!) WCI_MLAWA_ZACHODNIA
Adres: MŁAWA, ZACHODNIA DZ.146/16, Powiat mławski, WOJ. MAZOWIECKIE

Data wykonania pomiarów: 2024-04-11

Sprawozdanie z badań bez pisemnej zgody laboratorium nie może być powielane inaczej niż w całości.
Wynik przedstawione w niniejszym sprawozdaniu odnoszą się wyłącznie do badanego obiektu i do warunków i konfiguracji urządzeń w dniu wykonywania pomiarów.

1. Właściciel badanego obiektu:

T-Mobile Polska S.A., ul. Marynarska 12, 02-674 Warszawa

2. Zleceniodawca:

T-Mobile Polska S.A., ul. Marynarska 12, 02-674 Warszawa

3. Przedstawiciel zleceniodawcy:

NetWorks Sp. z o.o.

4. Zakres zlecenia:

Wykonanie badania i opracowanie sprawozdania z pomiarów natężenia pola elektrycznego i pola magnetycznego dla instalacji radiokomunikacyjnej T-Mobile Polska S.A. zlokalizowanej w miejscowości MŁAWA, ZACHODNIA DZ.146/16.

5. Cel zlecenia:

Wykonanie pomiarów pól elektromagnetycznych w otoczeniu instalacji radiokomunikacyjnej 22214 (93006N!) WCI_MŁAWA_ZACHODNIA w odniesieniu do wymagań określonych w *Rozporządzeniu Ministra Klimatu z dnia 17 lutego 2020 r. w sprawie sposobów sprawdzania dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz.U. 2022 poz. 2630)*.

6. Pomiary zostały wykonane przez:

Radomski Oskar
Głowacki Konrad

7. Informacje o źródłach pól elektromagnetycznych

7.1. Sposób identyfikacji badanych źródeł pól elektromagnetycznych

Identyfikacji źródeł i parametrów technicznych dokonano na podstawie analizy dokumentacji dotyczącej zlecenia oraz obserwacji miejsca wykonywania badań.

7.2. Opis miejsca zainstalowania anten i urządzeń technicznych. Opis obiektu badań i jego otoczenia

Instalacja radiokomunikacyjna zlokalizowana jest na terenie ogrodzonym. Anteny zawieszono na wieży kratowej. Urządzenia sterujące oraz zasilające zainstalowano w kontenerze u podstawy wieży. Wokół instalacji znajduje się miasto.

Instalacja radiokomunikacyjna jest obiektem bezobsługowym. Okresowe stanowiska pracy związane są z prowadzonymi w zależności od potrzeb konserwacjami, przeglądami, strojeniem i naprawami.

7.3. Parametry techniczne źródła pola elektromagnetycznego

Dane przedstawiające maksymalne parametry pracy instalacji przekazane przez zleceniodawcę:

Parametry systemu nadawczo-odbiorczego:

Charakterystyka promieniowania		kierunkowa					
Rzeczywisty czas pracy [h/dobę]		24					
Warunki pracy		znamionowe					
Rodzaj wytwarzanego pola		stacjonarne					
Lp.	Częstotliwość lub zakresy częstotliwości pracy [MHz]	Typ/producent anteny	liczba anten	Azymut [°]	kąt pochylenia [°]	Wysokość środka elektrycznego anteny [m n.p.t.]	Równoważna moc promieniowana izotropowo (EIRP) [W]
1	800/900/1800/2100/2600	ATR4518R13v06 Huawei	1	80	8*/8*/0-12**/0-12**/0-12**	44.7	18261
2	800/900/1800/2100/2600	ATR4518R13v06 Huawei	1	230	2*/2*/2*/2*/2*	44.7	18261
3	800/900/1800/2100/2600	ATR4518R13v06 Huawei	1	340	10*/10*/8*/8*/8*	44.7	18261

* wskazane wartości kąta pochylenia anten, zgodnie z informacją uzyskaną od zleceniodawcy, są wartościami stałymi

** pomiary wykonano zgodnie z pkt 13., ppkt 2 załącznika do Rozporządzenia Ministra Klimatu z dnia 17 lutego 2020 r. (Dz. U. 2022, poz. 2630).

Parametry radiolinii:

Charakterystyka promieniowania				kierunkowa			
Rzeczywisty czas pracy [h/dobę]				24			
Warunki pracy				znamionowe			
Rodzaj wytwarzanego pola				stacjonarne			
Lp.	Linia radiowa			Antena			
	Typ/Producent	Częstotliwość pracy [GHz]	Równoważna moc promieniowana izotropowo (EIRP) [W]	Typ/producent	Średnica anteny [m]	Azymut [°]	Wysokość zainstalowania n.p.t [m]
1.	NEC iPasolink 100E Harris Stratex	32	1996	VHLP2-32 Andrew	0.6	114	42.5
2.	ERICSSON CN510 6363 Harris Stratex	38	13	ANT3_0.3 38 HP/HPX Ericsson	0.3	165	42

7.4 Inne źródła pól elektromagnetycznych

Na podstawie informacji otrzymanych od użytkownika oraz obserwacji otoczenia miejsca wykonywania pomiarów stwierdzono występowanie innych źródeł pola-EM, pracujących w systemie: telefonii komórkowej (800MHz-2600MHz), linii radiowych (5GHz – 90GHz), które istotnie wpływają na wyniki pomiarów.

8. Opis pomiarów

8.1. Metoda badań

Zgodna z rozporządzeniem Ministra Klimatu z dnia 17 lutego 2020 r. w sprawie sposobów sprawdzania dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz.U. 2022 poz. 2630), określona w pkt 25 ppkt 1 załącznika do niniejszego rozporządzenia.

Sprawozdanie z badań bez pisemnej zgody laboratorium nie może być powielane inaczej niż w całości.
Wynik przedstawione w niniejszym sprawozdaniu odnoszą się wyłącznie do badanego obiektu i do warunków i konfiguracji urządzeń w dniu wykonywania pomiarów.

8.2. Termin pomiarów i warunki środowiskowe

Podczas wykonywania pomiarów pól elektromagnetycznych nie występowały opady atmosferyczne. Wyniki pomiaru parametrów pogodowych przedstawia poniższa tabela:

Data [rrrr-mm-dd]	Godzina [hh:mm-hh:mm]	Warunki środowiskowe			
		Temperatura [°C]		Wilgotność względna [%]	
2024-04-11	10:05-11:15	Przed pomiarem	Po pomiarach	Przed pomiarem	Po pomiarach
		12.1	13.5	63.4	61.5

Przedstawione wyżej warunki środowiskowe, występujące podczas wykonywania pomiarów pól elektromagnetycznych, są zgodne ze specyfikacją techniczną użytego zestawu pomiarowego.

8.3. Warunki pracy urządzeń nadawczych

Podczas pomiarów w przypadku uzyskania wyniku pomiaru szerokopasmowego wykonanego zastosowaną metodą, 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, uwzględnia się poprawki pomiarowe przekazane przez zleceniodawcę, umożliwiające uwzględnienie maksymalnych parametrów pracy instalacji zgodnie z pkt 7 załącznika do Rozporządzeniem Ministra Klimatu z dnia 17 lutego 2020 r. w sprawie sposobów sprawdzania dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz. U. 2022, poz. 2630) zaznaczając, że wymagane jest wykonanie pomiaru z wykorzystaniem miernika selektywnego. W przypadku uzyskania wyniku pomiaru szerokopasmowego wykonanego zastosowaną metodą, dla zakresów częstotliwości od 10 MHz do 300 GHz, powiększonego o rozszerzoną niepewność pomiaru U dla współczynnika rozszerzenia $k = 2$ nieprzekraczającego 70% najniższej dopuszczalnej wartości składowej elektrycznej lub magnetycznej pola dla objętych pomiarami zakresów częstotliwości, nie uwzględnia się poprawek pomiarowych.

8.4. Wyposażenie pomiarowe

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

Oznaczenie miernika	Producent	Model	Numer fabryczny	Oznaczenie sondy	Producent	Model	Numer fabryczny
M-19	Narda Safety Test Solution	Miernik pól elektromagnetycznych NBM-550	H-0129	S-19	Narda Safety Test Solution	Sonda EF909 1	A-0057

Mierniki natężenia pola elektromagnetycznego podlegają okresowemu sprawdzeniu zgodnie z procedurą wewnętrzną P-03 i PB-01. Świadectwo wzorcowania zestawu pomiarowego z dnia 22 maja 2023 o numerze LWiMP/W/175/23 wydane przez Politechnika Wrocławską.
Data ważności świadectwa wzorcowania: 22 maja 2025 (zgodnie z procedurą wewnętrzną P-03).

Termohigrometr:							
Oznaczenie:	TH-22	Producent:	AZ INSTRUMENT CORP	Model:	Termohigrometr AZ8706		

Data ważności świadectwa wzorcowania: 2 stycznia 2026 (zgodnie z procedurą wewnętrzną P-03).

Dalmierz:					
Oznaczenie	Producent	Typ	Numer seryjny	Nr świadectwa wzorcowania	Data świadectwa wzorcowania
D-11	Leica	Dalmierz Leica Disto D510	1042957453	4609.22-M11-4180-1748/14	9 stycznia 2015

Data ważności świadectwa wzorcowania: 9 stycznia 2025 (zgodnie z procedurą wewnętrzną P-03).

Odbiornik GNSS:			
Oznaczenie	Producent	Model	Numer fabryczny
G-01	Stonex	S7-G GIS	S7G4083040009

Odbiorniki podlegają okresowemu sprawdzeniu zgodnie z procedurą wewnętrzną P-03.

Sprawozdanie z badań bez pisemnej zgody laboratorium nie może być powielane inaczej niż w całości.
Wynik przedstawione w niniejszym sprawozdaniu odnoszą się wyłącznie do badanego obiektu i do warunków i konfiguracji urządzeń w dniu wykonywania pomiarów.

9. Wyniki pomiarów

Pole elektryczne

Nr pionu	Opis umiejscowienia pionu (punktu) pomiarowego	Wysokość pomiaru [m]	Zmierzona wartość natężenia pola elektrycznego E [V/m] ^{1,5}	Wartość natężenia pola elektrycznego powiększona o niepewność pomiaru ⁴ E [V/m]	Wskaźnikowa wartość poziomu emisji pól elektromagnetycznych WME ³	Współrzędne geograficzne pionu (punktu) pomiarowego ²
1	DPP - blok mieszkalny, klatka schodowa, okno uchylone, piętro 4/4, ul. Zachodnia 26	0.3-2.0	<1.0*	1.5	0.05	53°6'43.9" 20°21'52.9"
2	GKP w odległości 4m od anteny sektorowej az. 80°	0.3-2.0	<1.0*	1.5	0.05	53°6'43.2" 20°21'48.2"
3	GKP w odległości 27m od anteny sektorowej az. 80°	0.3-2.0	<1.0*	1.5	0.05	53°6'43.2" 20°21'49.7"
4	GKP w odległości 53m od anteny sektorowej az. 80°	0.3-2.0	<1.0*	1.5	0.05	53°6'43.6" 20°21'50.8"
5	GKP w odległości 81m od anteny sektorowej az. 80°	0.3-2.0	<1.0*	1.5	0.05	53°6'43.6" 20°21'52.2"
6	GKP w odległości 49m od anteny radioliniowej az. 114°	0.3-2.0	<1.0*	1.5	0.05	53°6'42.5" 20°21'50.4"
7	GKP w odległości 64m od anteny radioliniowej az. 165°	0.3-2.0	<1.0*	1.5	0.05	53°6'41.0" 20°21'49.0"
8	GKP w odległości 6m od anteny sektorowej az. 230°	0.3-2.0	<1.0*	1.5	0.05	53°6'42.8" 20°21'47.9"
9	GKP w odległości 25m od anteny sektorowej az. 230°	0.3-2.0	<1.0*	1.5	0.05	53°6'42.5" 20°21'46.8"
10	GKP w odległości 50m od anteny sektorowej az. 230°	0.3-2.0	<1.0*	1.5	0.05	53°6'42.1" 20°21'46.1"
11	GKP w odległości 4m od anteny sektorowej az. 340°	0.3-2.0	<1.0*	1.5	0.05	53°6'43.2" 20°21'47.9"
12	GKP w odległości 25m od anteny sektorowej az. 340°	0.3-2.0	<1.0*	1.5	0.05	53°6'43.9" 20°21'47.5"
13	GKP w odległości 52m od anteny sektorowej az. 340°	0.3-2.0	<1.0*	1.5	0.05	53°6'44.6" 20°21'47.2"
14	GKP w odległości 78m od anteny sektorowej az. 340°	0.3-2.0	<1.0*	1.5	0.05	53°6'45.7" 20°21'46.4"
15	PKP na az. 264° w odległości 46m od anteny sektorowej az. 230°	0.3-2.0	<1.0*	1.5	0.05	53°6'42.8" 20°21'45.4"
16	PKP na az. 303° w odległości 67m od anteny sektorowej az. 340°	0.3-2.0	<1.0*	1.5	0.05	53°6'44.3" 20°21'45.0"
17	PKP na az. 45° w odległości 44m od anteny sektorowej az. 80°	0.3-2.0	<1.0*	1.5	0.05	53°6'44.3" 20°21'49.7"
-	GKP w odległości 234m od anteny sektorowej az. 80°	0.3-2.0	<1.0*	1.5	0.05	53°6'44.6" 20°22'0.5"
-	GKP w odległości 212m od anteny sektorowej az. 340°	0.3-2.0	<1.0*	1.5	0.05	53°6'49.7" 20°21'43.9"
-	GKP w odległości 365m od anteny sektorowej az. 230°	0.3-2.0	<1.0*	1.5	0.05	53°6'35.6" 20°21'32.8"

Pole magnetyczne (wyznaczone na podstawie pomiaru wartości natężenia pola elektrycznego)

Nr pionu	Opis umiejscowienia pionu (punktu) pomiarowego	Wysokość pomiaru [m]	Wartość natężenia pola magnetycznego H [A/m] ¹	Wartość natężenia pola magnetycznego powiększona o niepewność pomiaru ⁴ H [A/m]	Wskaźnikowa wartość poziomu emisji pól elektromagnetycznych WMH ³	Współrzędne geograficzne pionu (punktu) pomiarowego ²
1	DPP - blok mieszkalny, klatka schodowa, okno uchylone, piętro 4/4, ul. Zachodnia 26	0.3-2.0	<0.003*	0.004	0.05	53°6'43.9" 20°21'52.9"
2	GKP w odległości 4m od anteny sektorowej az. 80°	0.3-2.0	<0.003*	0.004	0.05	53°6'43.2" 20°21'48.2"
3	GKP w odległości 27m od anteny sektorowej az. 80°	0.3-2.0	<0.003*	0.004	0.05	53°6'43.2" 20°21'49.7"
4	GKP w odległości 53m od anteny sektorowej az. 80°	0.3-2.0	<0.003*	0.004	0.05	53°6'43.6" 20°21'50.8"
5	GKP w odległości 81m od anteny sektorowej az. 80°	0.3-2.0	<0.003*	0.004	0.05	53°6'43.6" 20°21'52.2"

Sprawozdanie z badań bez pisemnej zgody laboratorium nie może być powielane inaczej niż w całości.
Wynik przedstawione w niniejszym sprawozdaniu odnoszą się wyłącznie do badanego obiektu i do warunków i konfiguracji urządzeń w dniu wykonywania pomiarów.

6	GKP w odległości 49m od anteny radioliniowej az. 114°	0.3-2.0	<0.003*	0.004	0.05	53°6'42.5" 20°21'50.4"
7	GKP w odległości 64m od anteny radioliniowej az. 165°	0.3-2.0	<0.003*	0.004	0.05	53°6'41.0" 20°21'49.0"
8	GKP w odległości 6m od anteny sektorowej az. 230°	0.3-2.0	<0.003*	0.004	0.05	53°6'42.8" 20°21'47.9"
9	GKP w odległości 25m od anteny sektorowej az. 230°	0.3-2.0	<0.003*	0.004	0.05	53°6'42.5" 20°21'46.8"
10	GKP w odległości 50m od anteny sektorowej az. 230°	0.3-2.0	<0.003*	0.004	0.05	53°6'42.1" 20°21'46.1"
11	GKP w odległości 4m od anteny sektorowej az. 340°	0.3-2.0	<0.003*	0.004	0.05	53°6'43.2" 20°21'47.9"
12	GKP w odległości 25m od anteny sektorowej az. 340°	0.3-2.0	<0.003*	0.004	0.05	53°6'43.9" 20°21'47.5"
13	GKP w odległości 52m od anteny sektorowej az. 340°	0.3-2.0	<0.003*	0.004	0.05	53°6'44.6" 20°21'47.2"
14	GKP w odległości 78m od anteny sektorowej az. 340°	0.3-2.0	<0.003*	0.004	0.05	53°6'45.7" 20°21'46.4"
15	PKP na az. 264° w odległości 46m od anteny sektorowej az. 230°	0.3-2.0	<0.003*	0.004	0.05	53°6'42.8" 20°21'45.4"
16	PKP na az. 303° w odległości 67m od anteny sektorowej az. 340°	0.3-2.0	<0.003*	0.004	0.05	53°6'44.3" 20°21'45.0"
17	PKP na az. 45° w odległości 44m od anteny sektorowej az. 80°	0.3-2.0	<0.003*	0.004	0.05	53°6'44.3" 20°21'49.7"
-	GKP w odległości 234m od anteny sektorowej az. 80°	0.3-2.0	<0.003*	0.004	0.05	53°6'44.6" 20°22'0.5"
-	GKP w odległości 212m od anteny sektorowej az. 340°	0.3-2.0	<0.003*	0.004	0.05	53°6'49.7" 20°21'43.9"
-	GKP w odległości 365m od anteny sektorowej az. 230°	0.3-2.0	<0.003*	0.004	0.05	53°6'35.6" 20°21'32.8"

GKP – Główny Kierunek Pomiarowy

DPP – Dodatkowy Pion Pomiarowy

PKP – Pomocniczy Kierunek Pomiarowy

¹ wyniki oznaczone * są wynikami poniżej czułości zestawu pomiarowego i są wynikami spoza zakresu akredytacji. Do obliczenia wyniku skorygowanego przyjęto wartość skorelowaną z rzeczywistym wynikiem pomiaru - dolną granicę akredytowanego zakresu pomiarowego metody

² współrzędne geograficzne pozyskane metodą pomiaru bezpośredniego

³ do wyznaczenia wartości wskaźnikowej W_{ME} i W_{MH} przyjęto na podstawie uzgodnień z klientem oraz rozpoznania źródeł, jako wartości dopuszczalne pola elektrycznego i magnetycznego odpowiednio 28 V/m i 0,073 A/m.

⁴ do wyznaczenia niepewności dla wyników poniżej czułości zestawu pomiarowego, przyjęto niepewność dla minimalnej wartości z zakresu pomiarowego.

⁵ maksymalna wartość chwilowa

Niepewność oszacowano zgodnie z dokumentem P-03 „Procedura nadzoru nad wyposażeniem” w postaci niepewności rozszerzonej wynikającej z niepewności standardowej pomnożonej przez współczynnik rozszerzenia $k=2$.

Całkowita szacowana niepewność rozszerzona składowej E wynosi odpowiednio: 49.6% dla częstotliwości do 40 GHz

Umieszczenie pionów (punktów) pomiarowych przedstawiono w załączniku nr 2 do niniejszego sprawozdania.

10. Omówienie wyników pomiarów

W związku z tym, że żadna z wartości zmierzonych, udokumentowanych w tabelach w pkt. 9, uzyskanych w skutek zastosowania pomiaru szerokopasmowego, powiększonego o rozszerzoną niepewność pomiaru U dla współczynnika rozszerzenia $k = 2$ nie przekroczyła 70% najniższej dopuszczalnej wartości składowej elektrycznej lub magnetycznej pola dla objętych pomiarami dla zakresów częstotliwości, nie uwzględnia się poprawek pomiarowych.

W wyniku zastosowania sposobu sprawdzenia dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku, zgodnie pkt 25 ppkt 1 Rozporządzenia Ministra Klimatu z dnia 17 lutego 2020 r. (Dz. U. 2022, poz. 2630), w związku z tym, że żadna z wartości wskaźnikowych, udokumentowanych w tabelach w pkt. 9 nie przekracza wartości 1, stwierdza się, że w miejscach, w których wykonano pomiary w otoczeniu instalacji radiokomunikacyjnej 22214 (93006N!) WCI_MLAWA_ZACHODNIA, dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych w środowisku należy uznać za dotrzymane.

Sprawozdanie z badań bez pisemnej zgody laboratorium nie może być powielane inaczej niż w całości.

Wynik przedstawione w niniejszym sprawozdaniu odnoszą się wyłącznie do badanego obiektu i do warunków i konfiguracji urządzeń w dniu wykonywania pomiarów.

11. Podstawa prawna

- 1) Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2022 poz. 2556)
- 2) Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz. U. 2019, poz. 2448)
- 3) Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 17 lutego 2020 r. w sprawie sposobów sprawdzania dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz. U. 2022, poz. 2630),
- 4) Akredytacja nr AB 419 wydana przez Polskie Centrum Akredytacji (wydanie 22, z dnia 9 stycznia 2024 r.)

12. Spis załączników

- Załącznik 1. Lokalizacja obiektu badań
- Załącznik 2. Usytuowanie pionów (punktów) pomiarowych
- Załącznik 3. Dokumentacja fotograficzna obiektu badań

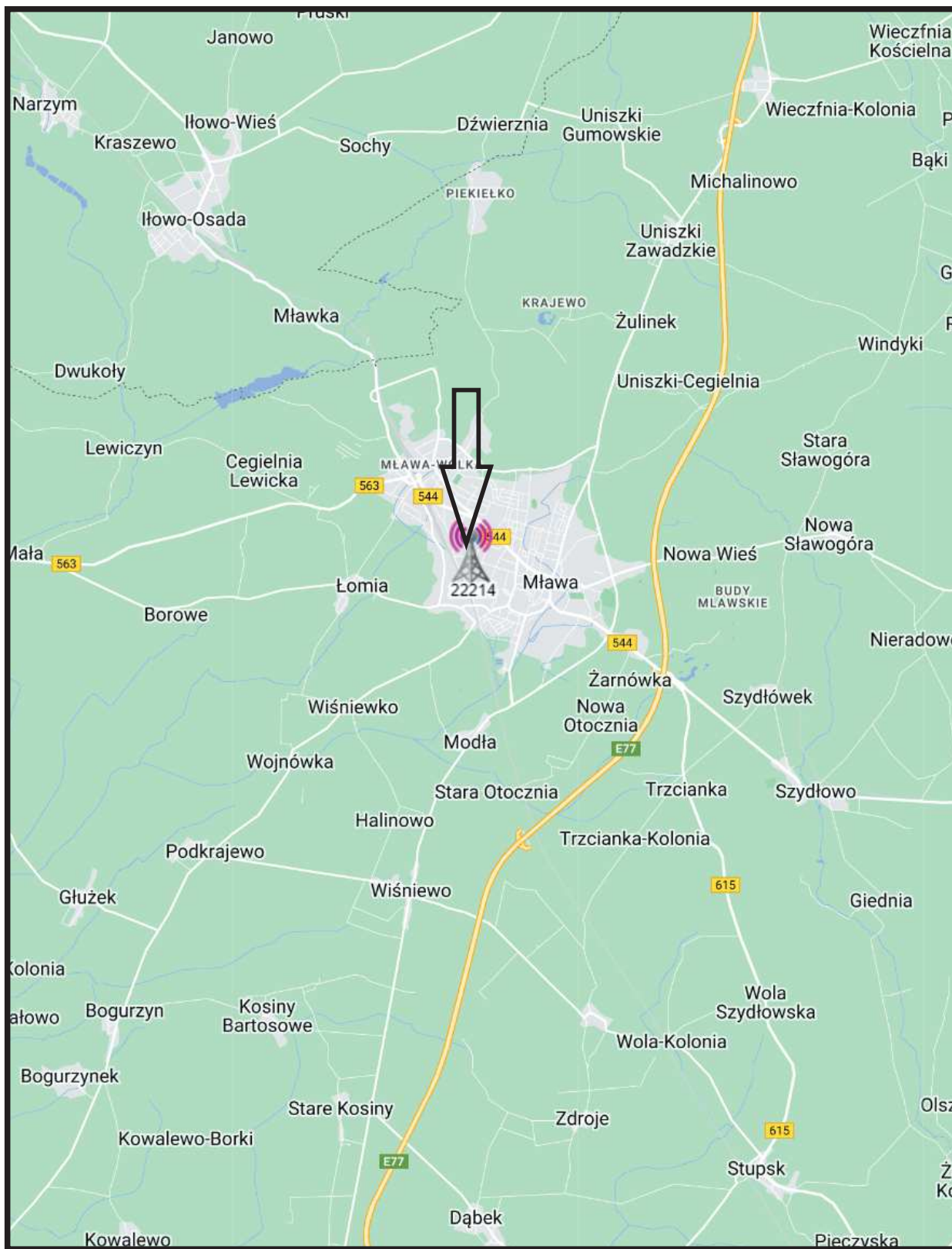
13. Data wydania i autoryzowania sprawozdania

Obliczenia i sprawozdanie wykonał :

Sprawozdanie autoryzował:

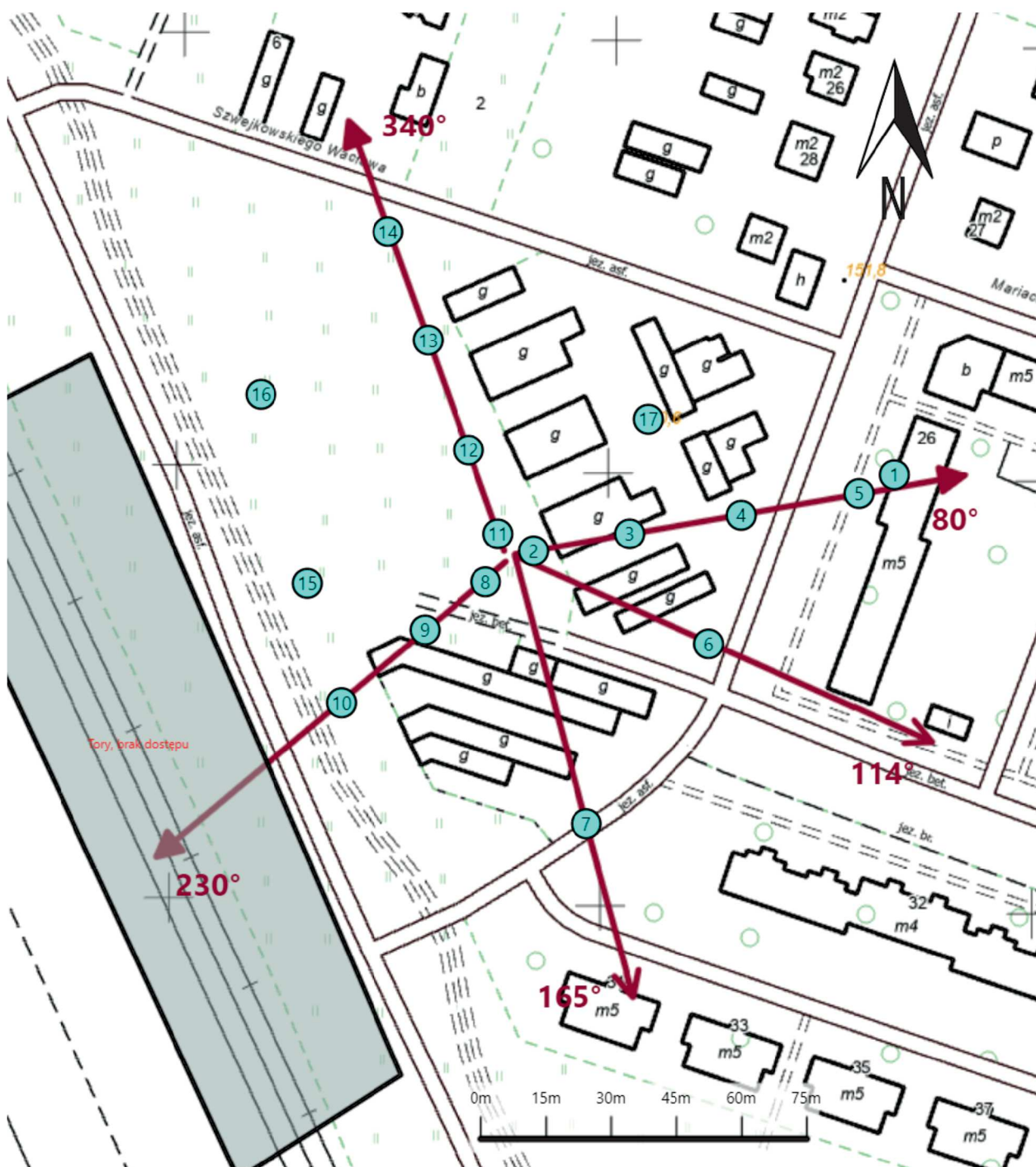
Koniec sprawozdania





Sprawozdanie z badań bez pisemnej zgody laboratorium nie może być powielane inaczej niż w całości.
Wynik przedstawione w niniejszym sprawozdaniu odnoszą się wyłącznie do badanego obiektu i do warunków i konfiguracji urządzeń w dniu wykonywania pomiarów.



Załącznik nr 1

INSTALACJA RADIOKOMUNIKACYJNA T-Mobile Polska S.A. 22214 (93006N!) WCI_MLAWA_ZACHODNIA
Lokalizacja instalacji radiokomunikacyjnej



Załącznik nr 2	<p>Instalacja radiokomunikacyjna T-Mobile Polska S.A. WCI_MLAWA_ZACHODNIA (93006N!)</p> <p>Usytuowanie pionów pomiarowych w otoczeniu instalacji radiokomunikacyjnej</p>
	<p>Legenda:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Brak dostępu</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Pion pomiarowy</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Kierunek oddziaływania anten sektorowych</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Kierunek oddziaływania anten radioliniowych</p> </div> </div>



Załącznik nr 3

INSTALACJA RADIOKOMUNIKACYJNA T-Mobile Polska S.A. 22214 (93006N!) WCI_MLAWA_ZACHODNIA
Zdjęcia instalacji radiokomunikacyjnej