



AB 1294



LABORATORIUM ANTEO
POLAND Sp. z o.o. sp. k.
Laboratorium Badawcze Anteo
ul. Chryzantem 23/1
41-700 Ruda Śląska
e-mail: laboratorium@anteo.pl

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ PÓL ELEKTROMAGNETYCZNYCH W OTOCZENIU STACJI BAZOWEJ TELEFONII KOMÓRKOWEJ SIECI P4 DLA POTRZEB OCHRONY LUDZI I ŚRODOWISKA

| | | | |
|--|---|---|--------------------------------|
| Nr stacji | Miejsce wykonania pomiarów: | Data wykonania pomiarów: | Data autoryzacji sprawozdania: |
| ZAW5501A | Szczekociny, dz. nr 2 | 2020-09-08 | 2020-09-09 |
| Zleceniodawca: | P4 Sp. z o.o. ul. Taśmowa 7, 02-677 Warszawa | | |
| Nr ewidencyjny sprawozdania: | SP_2020-09_001-4a-S_ZAW5501A | | |
| Sprawozdanie wykonał: | Sprawdził: | Autoryzował: | |
| mgr Magdalena Gabryel Specjalista ds. jakości | mgr Daniel Kukielka Kierownik laboratorium | mgr Daniel Kukielka Kierownik laboratorium | |

1. Wstęp

Badania wykonano na podstawie umowy z dnia 2018-08-31 pomiędzy firmą **Laboratorium Anteo Poland sp. z o.o. sp. k., ul. Chryzantem 23/1, 41-700 Ruda Śląska**, a firmą **P4 Sp. z o.o., ul. Taśmowa 7, 02-677 Warszawa**, przekazanej do realizacji Laboratorium Badawczemu Anteo.

Sprawozdanie przedstawia wyniki sprawdzenia dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku w otoczeniu instalacji - stacji bazowej **ZAW5501A** będącej obiektem radiokomunikacyjnym P4 Sp. z o.o., w miejscach dostępnych dla ludności w otoczeniu ww. instalacji.

Wyniki pomiarów odnoszą się wyłącznie do istniejącej konfiguracji instalacji antenowej. Każda zmiana konfiguracji, o ile zmiana ta może mieć wpływ na zmiany poziomów pól elektromagnetycznych, wiąże się z koniecznością wykonania nowego badania.

Laboratorium badawcze akredytowane przez PCA, Nr AB1294. Data ważności certyfikatu akredytacji: od 2019-10-28 do 2023-10-27. Zakres wykonywanych przez laboratorium badań podany jest pod adresem www.pca.gov.pl.

Akredytacja laboratorium w odniesieniu do normy ISO/IEC 17025:2018-02 oznacza spełnienie wymagań dotyczących kompetencji technicznych i systemu zarządzania, koniecznych dla zapewnienia wiarygodnych technicznie wyników badań.

2. Metoda badań

Pomiary wykonano zgodnie z obowiązującymi aktami prawnymi:

- Załącznik do rozporządzenia Ministra Klimatu z dnia 17 lutego 2020 r. w sprawie sposobów sprawdzania dotrzymywania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz. U. 2020, poz. 258).

3. Akty prawne

- Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 17 lutego 2020 r. w sprawie sposobów sprawdzania dotrzymywania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz. U. 2020, poz. 258).
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz. U. 2019, poz. 2448).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2020 r. o szczególnych instrumentach wsparcia w związku z rozprzestrzenianiem się wirusa SARS-CoV-2 (Dz. U. 2020, poz. 695).

4. Lokalizacja obiektu badań

Badany obiekt znajduje się w miejscowości Szczekociny, dz. nr 2.
Współrzędne geograficzne obiektu: 19°48'22.60"E, 50°37'45.60"N.

5. Opis badania

Badany obiekt jest obiektem radiokomunikacyjnym sieci komórkowej (radiowa stacja bazowa telefonii mobilnej w sieci o przeznaczeniu publicznym). Anteny zainstalowano na wieży stalowej. Na obiekcie zainstalowano urządzenia pracujące w pasmach częstotliwości 2600MHz, 2100MHz, 1800MHz, 900MHz, 800MHz oraz radiolinii 23GHz. Pomiary pól elektromagnetycznych zostały wykonane w szczególności w tych miejscach, w których na podstawie przeprowadzonych obliczeń, stwierdzono występowanie w danych zakresach częstotliwości pól elektromagnetycznych o poziomach zbliżonych do dopuszczalnych. Na kierunku zbliżonym do azymutu anten pomiary wykonano do odległości $10 \times H_{ANT}$ (gdzie H_{ANT} - oznacza wysokość zawieszenia anteny względem powierzchni terenu wyrażoną w m).

Wszelkie dane dotyczące źródeł promieniowania (min. wysokość anten, częstotliwość pracy) oraz współrzędne geograficzne obiektu pochodzą od zleceniodawcy.

Badanie zostało przeprowadzone w godz. od 10:15 do 12:15 przez:

Marcin Bieda – Technik ds. pomiarów PEM

6. Warunki atmosferyczne

Temperatura powietrza: 27,0°C

Wilgotność powietrza: 45,0%

Brak opadów atmosferycznych podczas przeprowadzania badania.

Pomiary zostały wykonane przy temperaturze i wilgotności względnej nie wyższej niż dopuszczalna specyfikacja miernika.

Pomiar temperatury i wilgotności wykonano przy użyciu Termohigrometru Voltcraft BL-20 TRH

7. Parametry techniczne obiektu badań

Parametry techniczne przekazane przez zleceniodawcę.

Tabela nr 1 – Parametry systemu nadawczo – odbiorczego pracującego w paśmie 1800MHz, 900MHz, 800MHz, 2100MHz, 2600MHz

Tabela nr 2 – Parametry linii radioliniowej

Parametry systemu nadawczo odbiorczego pracującego w paśmie - 2600MHz, 2100MHz, 1800MHz, 900MHz, 800MHz – tabela 1

| Charakterystyka promieniowania | | | | kierunkowa | | | | | |
|---------------------------------|---------------|------------------------|------------|---|-------------|--------------------|---------------------|---------------|---------------|
| Rzeczywisty czas pracy [h/dobę] | | | | Całodobowa 24h | | | | | |
| Warunki pracy | | | | Znamionowe | | | | | |
| Rodzaj wytwarzanego pola | | | | stacjonarne | | | | | |
| Lp. | Typ nadajnika | Antena Producent / Typ | Azymut [°] | Wysokość środka elektr. anteny [m n.p.t.] | Pasmo [Mhz] | Kąt nachylenia [°] | EIRP dla anteny [W] | LON | LAT |
| 1 | DBS3xxx/5xxx | Huawei ATR4518R6 | 0 | 53 | 800 | 9 | 12601 | 19°48'22.60"E | 50°37'45.60"N |
| | 2600 | | | | 9 | 19°48'22.60"E | | 50°37'45.60"N | |
| 2 | DBS3xxx/5xxx | Huawei ATR4518R6 | 0 | 53 | 900 | 9 | 12381 | 19°48'22.60"E | 50°37'45.60"N |
| | 1800 | | | | 9 | 19°48'22.60"E | | 50°37'45.60"N | |
| | 2100 | | | | 9 | 19°48'22.60"E | | 50°37'45.60"N | |
| 3 | DBS3xxx/5xxx | Huawei ATR4518R6 | 120 | 53 | 800 | 9 | 12601 | 19°48'22.60"E | 50°37'45.60"N |
| | 2600 | | | | 9 | 19°48'22.60"E | | 50°37'45.60"N | |
| 4 | DBS3xxx/5xxx | Huawei ATR4518R6 | 120 | 53 | 900 | 9 | 12381 | 19°48'22.60"E | 50°37'45.60"N |
| | 1800 | | | | 9 | 19°48'22.60"E | | 50°37'45.60"N | |
| | 2100 | | | | 9 | 19°48'22.60"E | | 50°37'45.60"N | |
| 5 | DBS3xxx/5xxx | Huawei ATR4518R6 | 240 | 53 | 800 | 8 | 12601 | 19°48'22.60"E | 50°37'45.60"N |
| | 2600 | | | | 8 | 19°48'22.60"E | | 50°37'45.60"N | |
| 6 | DBS3xxx/5xxx | Huawei ATR4518R6 | 240 | 53 | 900 | 8 | 12381 | 19°48'22.60"E | 50°37'45.60"N |
| | 1800 | | | | 8 | 19°48'22.60"E | | 50°37'45.60"N | |
| | 2100 | | | | 8 | 19°48'22.60"E | | 50°37'45.60"N | |

Parametry systemu nadawczo – odbiorczego linii radioliniowej – Tabela nr 2

| Charakterystyka promieniowania | | | | kierunkowa | | | | | |
|--|------------------|---------------------------|---------------------|------------------|---------------------|------------|------------------------|---------------|---------------|
| Rzeczywisty czas pracy [h/dobę] | | | | 24 | | | | | |
| Rodzaj wytwarzanego pola | | | | stacjonarne | | | | | |
| Linia radiowa | | | | Antena | | | | | |
| Lp. | Typ nadajnika | Częstotliwość pracy [GHz] | Moc wyjściowa [dBm] | Typ/producent | Średnica anteny [m] | Azymut [°] | Wysokość zainstal. [m] | LON | LAT |
| 1 | OPTIX RTN/HUAWEI | 23 | 25 | 0.3-23(VHLP1-23) | 0,3 | 257 | 51,2 | 19°48'22.60"E | 50°37'45.60"N |

8. Sposób identyfikacji pola elektromagnetycznego

Niezbędnych informacji na temat źródeł pól udzielił Specjalista ds. Administracji Projektu P4 Sp. z o.o., który nie brał udziału w badaniach.

Uwzględniono podaną przez zleceniodawcę poprawkę pomiarową o wartości 1,70. Z przekazanych przez zleceniodawcę informacji wynika, iż po uwzględnieniu poprawki w/w urządzenia podczas pomiaru pracowały w warunkach maksymalnego występującego lub planowanego obciążenia, tj. zgodnie z parametrami w pkt. 7.

9. Opis terenu

Stacja bazowa telefonii komórkowej sieci P4 Sp. z o.o. ZAW5501A zlokalizowana jest na wieży w miejscowości Szczekociny, dz. nr 2. Anteny sektorowe są zainstalowane na wysokości 53 m n. p. t. Urządzenia nadawczo – odbiorcze znajdują się w szafach, które umieszczone są na przyziemiu. Bezpośrednim sąsiedztwem stacji są tereny użyteczności publicznej, tereny zielone. Na obszarze, w którym na podstawie przeprowadzonych obliczeń, stwierdzono występowanie, w danym zakresie częstotliwości, pól elektromagnetycznych o poziomach zbliżonych do dopuszczalnych, znajdują się budynki, w których mogą przebywać ludzie. W związku z ogłoszonym stanem epidemii, zgodnie z art.31 pkt. 2 ustawy Dz. U. 2020, poz. 695 nie przeprowadzono pomiarów w lokalach mieszkalnych oraz lokalach użytkowych.

W badanym środowisku znajdują się urządzenia innych operatorów mogące mieć wpływ na wyniki mierzonego pola EM. Ich wpływ na poziom pól elektromagnetycznych w środowisku został uwzględniony w przekazanej poprawce pomiarowej.

10. Sprzęt pomiarowy

Tabela nr 3 – Sprzęt pomiarowy

| Lp. | Nazwa i typ urządzenia | Numer identyfikacyjny |
|-----|---|------------------------------------|
| 1. | Zestaw pomiarowy NARDA NBM-520 wraz z sondą EF6091* | 2403/01B D-0648 2402/04B 01056 |
| 2. | Zestaw pomiarowy NARDA NBM-520 wraz z sondą EF0392* | 2403/01B D-0648 2402/12B D-0315 |
| 3. | Termohigrometr Voltcraft BL-20 TRH | 130206311 |
| 4. | Dalmierz laserowy GLM 250 VF | 209147077 |

*Zestaw pomiarowy przed wykonaniem pomiarów został sprawdzony za pomocą uniwersalnego testera sond UTEST-7

Tabela nr 4 – Szerokopasmowe mierniki pola elektromagnetycznego

| Lp. | Nazwa i typ urządzenia | Zakres pomiarowy | Numer świadectwa wzorcowania | Data następnego wzorcowania |
|-----|------------------------|--------------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| 1. | Miernik Narda NBM-520 | Zależny od sondy | LWiMP/W/031/19** | 2021-02-08 |
| 2. | Sonda Narda EF6091 | 0,69 – 300V/m 80MHz – 90GHz | LWiMP/W/031/19** | 2021-02-08 |

| | | | | |
|----|--------------------|--------------------------------|------------------|------------|
| 3. | Sonda Narda EF0392 | 0,63 – 991V/m 0,1MHz – 3GHz | LWiMP/W/031/19** | 2021-02-08 |
|----|--------------------|--------------------------------|------------------|------------|

**LWiMP – Laboratorium Wzorców i Metrologii Pola Elektromagnetycznego, Instytut Telekomunikacji, Teleinformatyki i Akustyki, Politechnika Wroclawska

Tabela nr 5 – Sprzęt uzupełniający

| Lp. | Nazwa i typ urządzenia | Zakres pomiarowy | Numer świadectwa wzorcowania | Data następnego sprawdzenia |
|-----|------------------------------------|---------------------------|--|--|
| 1. | Termohigrometr Voltcraft BL-20 TRH | -20 ÷ +60°C 0 – 100%RH | 719-2097/19*** 719-2096/19*** | Wzorcowania: 2021-07-19 Sprawdzenia: 2022-07-15 |
| 2. | Dalmierz laserowy Bosch GLM 250 VF | 0,05 – 250m | 215.1-M11-4180-116/13**** 2239.8-M11-4180-1039/11**** | 2020-12-23 |
| 3 | Urządzenie GPS H-Target Qmini | - | - | 2020-09-10 |

***Laboratorium Pomiarowe INTRON

****Zakład Długości Kąta GUM

11. Wyniki badań

Tabela nr 6 – Natężenie pola elektrycznego i magnetycznego

| Nr pionu | Opis miejsca pomiaru | Natężenie pola** E [V/m] | Natężenie pola*** H [A/m] | Wysokość pomiaru**** [m] | Współrzędne geograficzne pionu | Wartości WME***** | Wartości WMH***** |
|----------|--|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-------------------|-------------------|
| 1 | GKP 120°, Teren przy stacji | <1,8 | <0,005 | 0,3-2,00 | 50°37'45.4"N 19°48'23.2"E | <0,06 | <0,06 |
| 2 | Parking | <1,8 | <0,005 | 0,3-2,00 | 50°37'42.9"N 19°48'23.3"E | <0,06 | <0,06 |
| 3 | GKP 240°, Chodnik, ul. Lelowska 34 | <1,8 | <0,005 | 0,3-2,00 | 50°37'44.9"N 19°48'17.2"E | <0,06 | <0,06 |
| 4 | Chodnik, ul. Lelowska 34 | <1,8 | <0,005 | 0,3-2,00 | 50°37'45.6"N 19°48'16.2"E | <0,06 | <0,06 |
| 5 | Brama wjazdowa na teren przemysłowy | <1,8 | <0,005 | 0,3-2,00 | 50°37'44.4"N 19°48'14.4"E | <0,06 | <0,06 |
| 6 | GKP 120°, Przy bramie, ul. Lelowska 20 | <1,8 | <0,005 | 0,3-2,00 | 50°37'43.6"N 19°48'26.0"E | <0,06 | <0,06 |
| 7 | Na moście | <1,8 | <0,005 | 0,3-2,00 | 50°37'48.0"N 19°48'23.4"E | <0,06 | <0,06 |
| 8 | Teren stacji diagnostycznej | 2,4 | 0,006 | 2,00 | 50°37'38.6"N 19°48'35.9"E | 0,09 | 0,09 |
| 9 | Chodnik, ul. Śląska 74 | <1,8 | <0,005 | 0,3-2,00 | 50°37'36.1"N 19°48'36.9"E | <0,06 | <0,06 |
| 10 | Chodnik, ul. Śląska 42 | 3,3 | 0,009 | 1,70 | 50°37'36.2"N 19°48'45.7"E | 0,12 | 0,12 |
| 11 | Chodnik przy cmentarzu | <1,8 | <0,005 | 0,3-2,00 | 50°37'39.4"N 19°48'12.4"E | <0,06 | <0,06 |
| 12 | GKP 240°, Chodnik przy cmentarzu | <1,8 | <0,005 | 0,3-2,00 | 50°37'40.5"N 19°48'10.1"E | <0,06 | <0,06 |
| 13 | Chodnik przy cmentarzu | <1,8 | <0,005 | 0,3-2,00 | 50°37'42.4"N 19°48'04.5"E | <0,06 | <0,06 |
| 14 | GKP 240°, Cmentarz, przy kaplicy | <1,8 | <0,005 | 0,3-2,00 | 50°37'38.5"N 19°48'04.1"E | <0,06 | <0,06 |
| 15 | GKP 240°, Pole | <1,8 | <0,005 | 0,3-2,00 | 50°37'37.1"N 19°47'59.5"E | <0,06 | <0,06 |

Przy wskazaniach sondy poniżej czułości (0,8 V/m), dla punktu pomiarowego, przyjęto wartość <1,8 V/m i <0,005 A/m oraz WME i WMH <0,06, z uwzględnieniem poprawki pomiarowej i niepewności pomiaru

*GKP – Główny Kierunek Pomiarowy

** - wartość przy uwzględnieniu współczynników Cf (charakterystyka częstotliwościowa) i Cd (charakterystyka dynamiczna). Wartość chwilowa, zgodnie z pkt 11 załącznika do rozporządzenia Ministra Klimatu z dnia 17 lutego 2020r. (poz. 258), z uwzględnieniem poprawki pomiarowej i niepewności pomiaru.

*** - wartość wyznaczona na podstawie pomiaru wartości skutecznej natężenia pola elektrycznego, z zależności: $H = E/377$, z uwzględnieniem poprawki pomiarowej i niepewności pomiaru.

**** - wysokość liczona jest od poziomu podłoża, gruntu.

***** - wartości wskaźnikowe zgodnie z pkt.25 ppkt.1 rozporządzenia Ministra Klimatu Dz. U. 2020 poz.258:

$$WM_E = \frac{E}{\min(ME_{gr})} \qquad WM_H = \frac{H}{\min(MH_{gr})}$$

gdzie:

WME (WMH) – oznacza wartość wskaźnikową poziomu emisji pól elektromagnetycznych dla miejsc dostępnych dla ludności dla składowej elektrycznej (magnetycznej) pola,

E (H) – oznacza zmierzoną wartość skuteczną natężenia pola elektrycznego E, wyrażoną w V/m, (natężenia pola magnetycznego H, wyrażonego w A/m), uśrednioną w sposób określony w przepisach wydanych na podstawie art. 122 ust. 1 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska,

min(ME_{gr}) (min MH_{gr}) – oznacza najniższą dopuszczalną wartość składowej elektrycznej (magnetycznej) pola dla objętego pomiarami zakresu częstotliwości dla miejsc dostępnych dla ludności określoną w przepisach wydanych na podstawie art. 122 ust. 1 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska wyrażoną w V/m rozporządzeniem Min. Zdrowia z 17 grudnia 2019 roku Dz.U2019 poz.2448.

Oszacowana niepewność rozszerzona przeprowadzonych pomiarów natężenia pola elektromagnetycznego nie przekracza 27,6% (niepewność rozszerzona przy prawdopodobieństwie rozszerzenia ok.95% i współczynniku k=2). Opis szacowania niepewności pomiaru znajduje się w dokumencie: Z7.4.1. Szacowanie niepewności pomiaru Laboratorium Badawczego ANTEO i jest zgodny z wytycznymi EA dotyczącymi wyrażania niepewności w badaniach ilościowych zawartymi w publikacji EA-04/16.

Badanie wykonywano metodą dwóch sond szerokopasmowych opisaną w dokumencie Z7.4.5 Ocena możliwości realizacji metody badawczej wydanie z 2020-03-05. W każdym z pionów pomiarowych sprawdzono i wykluczono udział promieniowania radiolinii w badanym widmie, korzystając z w/w metody.

12. Podsumowanie

Dopuszczalny poziom promieniowania, dla poszczególnych zakresów częstotliwości, charakteryzują parametry fizyczne określone w załączniku do Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz. U. 2019, poz. 2448) – tabela nr 7.

Tabela nr 7 – Dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych dla miejsc dostępnych dla ludności.

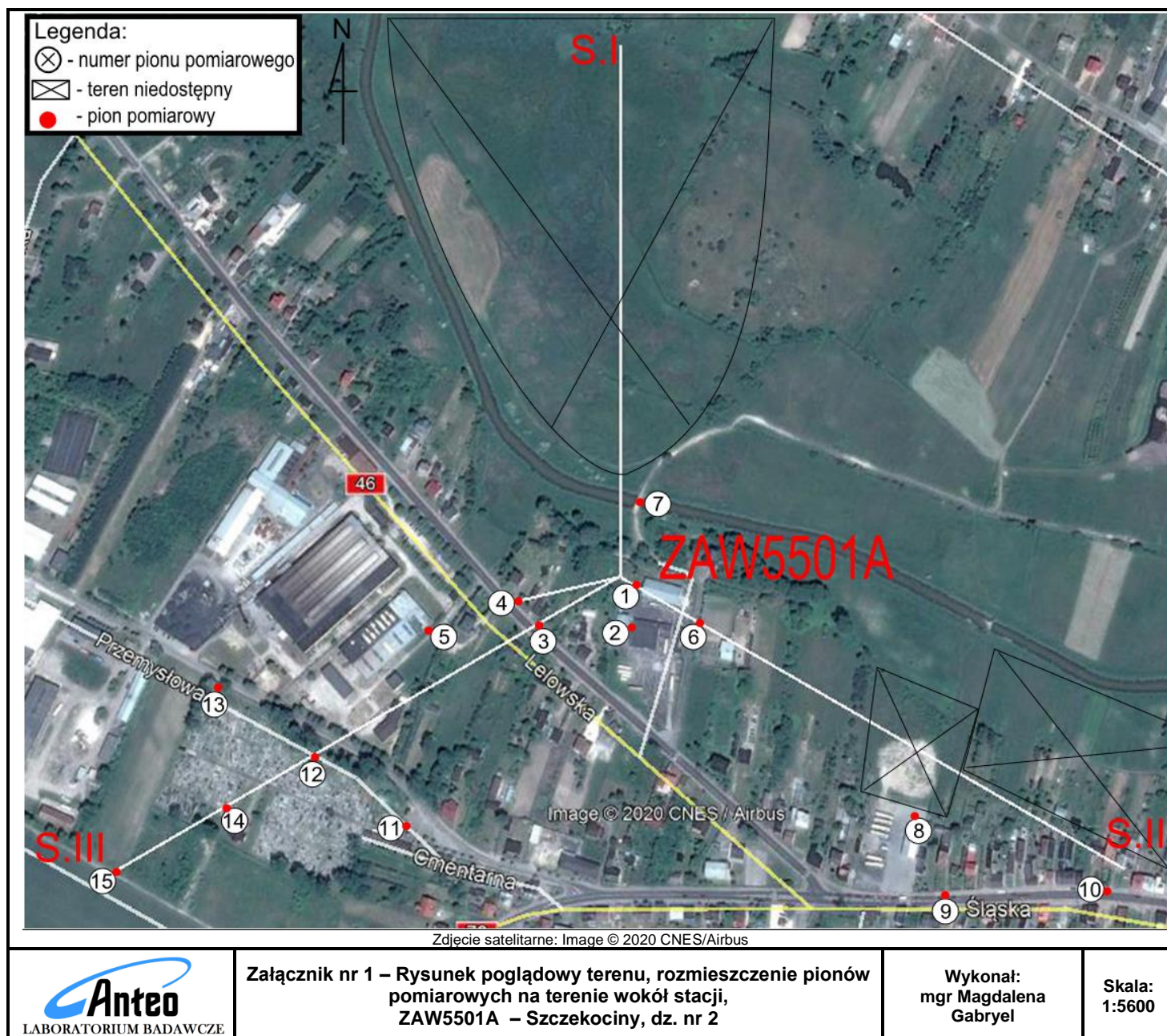
| Zakres częstotliwości pola elektromagnetycznego | Składowa elektryczna E (V/m) | Składowa magnetyczna H (A/m) | Gęstość mocy S (W/m ²) |
|---|------------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| 0 Hz | 10000 | 2500 | ND |
| Od 0 Hz do 0,5 Hz | ND | 2500 | ND |
| Od 0,5 Hz do 50 Hz | 10000 | 60 | ND |
| Od 0,05 Hz do 1 kHz | ND | 3 / f | ND |
| Od 1 kHz do 3 kHz | 250 / f | 5 | ND |
| Od 3 kHz do 150 kHz | 87 | 5 | ND |
| Od 0,15 MHz do 1 MHz | 87 | 0,73 / f | ND |
| Od 1 MHz do 10 MHz | 87 / f ^{0,5} | 0,73 / f | ND |
| Od 10 MHz do 400 MHz | 28 | 0,073 | 2 |
| Od 400 MHz do 2000 MHz | 1,375 x f ^{0,5} | 0,0037 x f ^{0,5} | f / 200 |
| Od 2 GHz do 300 GHz | 61 | 0,16 | 10 |

Podczas badania przyjęto, jako wartości dopuszczalną poziomu pola elektromagnetycznego w środowisku wartość 2 W/m² (28 V/m), tj. wartość dopuszczalną dla dolnego zakresu pasma 400MHz - 2000MHz. Pomiary wykonano dla średniego kąta pochylenia wiązki; przeprowadzone badania w środowisku, w obszarze pomiarowym w otoczeniu stacji bazowej ZAW5501A w zmierzonych pionach pomiarowych, nie wykazały przekroczenia 60% wartości dopuszczalnej poziomu pól elektromagnetycznych.

W badanym obszarze pomiarowym, w zmierzonych pionach pomiarowych, w miejscach dostępnych dla ludności, żadna wyznaczona wartość wskaźnikowa (WM_E, WM_H) nie przekroczyła wartości 1.

13. Załączniki

Załącznik nr 1 – Rysunek poglądowy terenu, rozmieszczenie pionów pomiarowych na terenie wokół stacji



14. Współpraca z klientem

Laboratorium współpracuje z Klientem w celu uściślenia jego oczekiwań. W szczególności Laboratorium w swojej działalności zobowiązuje się do spełnienia wymagań klienta, zachowania poufności badań i ochrony jego praw, jeśli nie jest to sprzeczne z obowiązującym prawem.

Klient jest informowany o wszystkich odstępstwach od umowy. Klient ma możliwość złożenia skargi w terminie 14 dni od daty przyjęcia sprawozdania.

Koniec sprawozdania