

Raport nr: SMS/12/2020

z pomiarów natężenia pola elektromagnetycznego (PEM) wykonanych z wykorzystaniem szerokopasmowej stacji monitoringu stacjonarnego zainstalowanej w lokalizacji w Warszawie

grudzień, 2020 r.

METRYKA

Dane	Opis
Tytuł dokumentu	Raport z pomiarów natężenia pola elektromagnetycznego (PEM) wykonanych z wykorzystaniem szerokopasmowej stacji monitoringu stacjonarnego zainstalowanej w lokalizacji w Warszawie
Autor dokumentu	Instytut Łączności – Państwowy Instytut Badawczy (IŁ-PIB)
Nr pracy IŁ-PIB	01.10.1.01.01.0
Nr Podzadania	1
Nazwa Podzadania	Pomiary pól elektromagnetycznych (PEM) wytwarzanych przez stacje bazowe telefonii komórkowej – kontynuacja prac z lat 2016-2019
Umowa dotacji celowej	Nr 1/DT/2020 z dnia 13 lipca 2020 r.
Rodzaj dokumentu	Produkt podzadania 1
Nr raportu	SMS/12/2020

SPIS TREŚCI

SPIS TREŚCI	3
WYKAZ TABLIC.....	3
WYKAZ RYSUNKÓW.....	3
1. WPROWADZENIE.....	5
1.1. Podstawa opracowania	5
1.2. Zakres podzadania	5
1.3. Zakres opracowania.....	5
2. CEL BADAŃ.....	5
3. PODSUMOWANIE, WNIOSKI	5
4. PRZYGOTOWANIE DO POMIARÓW	7
4.1. Uzgodnienia	7
4.2. Podstawa realizacji pomiarów.....	7
5. APARATURA POMIAROWA	7
5.1. Aparatura wykorzystane do pomiarów	7
5.2. Architektura SMS PEM.....	7
5.3. Konfiguracja stacji monitorującej.....	8
6. REALIZACJA BADAŃ	8
6.1. Przebieg cyklu badań	8
6.2. Wykonawcy badań	9
6.3. Okres pomiarów	9
7. OPIS LOKALIZACJI	9
7.1. Miejsce i warunki pomiarów	9
7.2. Otoczenie lokalizacji	11
8. WYNIKI POMIARÓW.....	12

WYKAZ TABLIC

Tabl. 1 Wykaz aparatury pomiarowej	7
Tabl. 2 Wyniki pomiarów wartości RMS (średnia) i PEAK (szczytowa) w kolejnych dniach	13

WYKAZ RYSUNKÓW

Rys. 1 Schemat architektury pilotażowego systemu szerokopasmowego monitoringu stacjonarnego (SMS PEM)	8
Rys. 2 Miejsce montażu pilotażowego SMS PEM – UM Warszawa Wilanów	9
Rys. 3 Miejsce montażu pilotażowego SMS PEM – UM Warszawa Wilanów – widok na stację z poziomu gruntu	10
Rys. 4 Otoczenie lokalizacji – UM Warszawa Wilanów	11
Rys. 5 Wyniki pomiarów – UM Warszawa Wilanów w okresie 2.12.2020 r. – 17.12.2020 r. ...	12
Rys. 6 Wyniki pomiarów – UM Warszawa Wilanów w okresie 7.12.2020 r. – 10.12.2020 r. ...	12
Rys. 7 Wyniki pomiarów – UM Warszawa Wilanów – średnia za okres 24 godzin.....	13

WYKAZ SKRÓTÓW

Skrót	Rozwinięcie
GIOŚ	Główny Inspektorat Ochrony Środowiska
IŁ-PIB	Instytut Łączności – Państwowy Instytut Badawczy
PEM	Pole elektromagnetyczne
RTON	Radio-telewizyjny ośrodek nadawczy
SMS PEM	Szerokopasmowy Monitoring Stacjonarny PEM
SBTK	Stacja Bazowa Telefonii Komórkowej
WIOŚ	Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska

1. WPROWADZENIE

1.1. Podstawa opracowania

Umowa dotacji celowej Nr 1/DT/2020 z dnia 13 lipca 2020 r.

Podzadanie nr 1: *Pomiary pól elektromagnetycznych (PEM) wytwarzanych przez stacje bazowe telefonii komórkowej – kontynuacja prac z lat 2016-2019.*

1.2. Zakres podzadania

Podzadanie nr 1 było kontynuacją prac prowadzonych w latach 2016-2019.

Zakres podzadania nr 1 obejmował m.in. prowadzenie monitoringu stacjonarnego PEM:

- szerokopasmowego, w zakresie częstotliwości 300 kHz – 40 GHz;
- w lokalizacjach uzgodnionych z Urzędami Miast.

1.3. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie przedstawia wyniki oraz wnioski z wykonanego cyklu pomiarów natężenia pola elektromagnetycznego z wykorzystaniem systemu szerokopasmowego monitoringu stacjonarnego PEM (zakres częstotliwości od 300 kHz do 40 GHz), zainstalowanego w lokalizacji wskazanej i uzgodnionej z przedstawicielami Urzędu m.st. Warszawy Dzielnica Wilanów (patrz p. 7). Opracowanie stanowi jeden z załączników do produktu podzadania 1 pn. *Raporty z pomiarów wykonywanych z wykorzystaniem stacjonarnego systemu monitoringu PEM.*

2. CEL BADAŃ

Celem przeprowadzonych badań, oprócz oceny zgodności z wymaganiami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz.U. 2019 poz. 2448), z zastosowaniem wymagań Rozporządzenia Ministra Klimatu z dnia 17 lutego 2020 r. w sprawie sposobów sprawdzania dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz.U. 2020 poz. 258), było także:

- zapoznanie przedstawicieli urzędów miast z funkcjonalnością, sposobem działania, możliwościami, zaletami, ale też ograniczeniami systemu szerokopasmowego monitoringu stacjonarnego PEM;
- identyfikacja uwarunkowań i potencjalnych problemów związanych z instalacją stacjonarnych stacji monitorujących;
- ocena możliwości i przydatności wykorzystania szerokopasmowego stacjonarnego monitoringu PEM w planowanym do wdrożenia systemie monitoringu PEM o zasięgu krajowym.

3. PODSUMOWANIE, WNIOSKI

W ramach badań prowadzonych w lokalizacji uzgodnionej z przedstawicielami Urzędu m.st. Warszawy Dzielnica Wilanów (patrz p. 7), wykonano ciągłe pomiary natężenia pola elektromagnetycznego z wykorzystaniem systemu szerokopasmowego monitoringu stacjonarnego PEM w okresie 2.12.2020 r. – 17.12.2020 r.

Zarejestrowane wyniki wartości średniej natężenia pola elektromagnetycznego wynosiły od 0,44 V/m do 1,10 V/m.

Nie stwierdzono przekroczeń dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku.

Analiza uzyskanych wyników wskazuje na dobową zmienność PEM i jej periodyczność.

Uzyskane wyniki pomiarów z wykorzystaniem systemu szerokopasmowego monitoringu stacjonarnego, w przeciwieństwie do wyników klasycznych pomiarów chwilowej wartości PEM, pozwalają na ciągłą obserwację zmian wartości PEM w dowolnym czasie z okresu wykonywania pomiarów.

Można przyjąć, że monitoring PEM prowadzony w okresie niecałego miesiąca jest na tyle długotrwały, że uzyskane wyniki są reprezentatywne i pozwalają na wyciągnięcie istotnych wniosków odnoszących się nie tylko do bezwzględnych poziomów PEM warunkujących dotrzymanie poziomów dopuszczalnych, ale także do ich dobowej zmienności i regularnej powtarzalności.

Potwierdza to także możliwość realizacji krótkookresowego (kilku- bądź kilkunastogodzinnego) monitoringu PEM, zbliżonego do prowadzonych obecnie przez GIOŚ/WIOŚ pomiarów interwencyjnych czy kontrolnych, ale dającego w rezultacie znacznie więcej informacji. Tego typu krótkookresowy monitoring PEM, realizowany z wykorzystaniem stacjonarnych stacji monitorujących, miałby wówczas tzw. charakter nomadyczny: stacja musiałaby zostać przetransportowana, a następnie (dzięki swej autonomiczności) umieszczona w określonej lokalizacji i dopiero wówczas mogłaby dokonywać ciągłych pomiarów PEM przez określony czas.

Przeprowadzone badania z wykorzystaniem systemu szerokopasmowego monitoringu stacjonarnego potwierdziły autonomiczność stacji monitorującej, w tym:

- bezobsługowy pomiar, rejestrację i przekazywanie danych do serwera;
- transmisję danych w sieci komórkowej;
- możliwość ładowania wbudowanego akumulatora za pośrednictwem zintegrowanego ogniwa fotowoltaicznego.

W wyniku przeprowadzonych pomiarów i poprzedzających działań przygotowawczych potwierdziły się spodziewane uwarunkowania i pewne ograniczenie w wyborze reprezentatywnej lokalizacji, tj.

- oddającej faktyczne warunki, w których mogą najczęściej przebywać ludzie (np. sąsiedztwo instytucji publicznych, obszary z dużymi skupiskami ludności lub miejsca publiczne, znajdujące się w pobliżu wielu źródeł pola elektromagnetycznego);
- leżącej w pobliżu miejsc o szczególnym znaczeniu (np. placówki edukacyjne, żłobki, szpitale, urzędy);

przy jednoczesnym spełnieniu wymagania zapewnienia bezpieczeństwa stacji monitorującej, tak aby nie została ona uszkodzona, zniszczona lub skradziona (np. na dachu budynku lub w pomieszczeniu biurowym).

4. PRZYGOTOWANIE DO POMIARÓW

4.1. Uzgodnienia

Przygotowanie do cyklu pomiarów z wykorzystaniem systemu szerokopasmowego monitoringu stacjonarnego PEM obejmowało uzgodnienia z przedstawicielami Urzędu m.st. Warszawy Dzielnica Wilanów, w zakresie:

- udziału w badaniach i organizacji pomiarów;
- wyboru lokalizacji do wykonywania pomiarów;
- zabezpieczenia aparatury;
- warunków i terminów instalacji;
- podpisanie Umowy użyczenia.

4.2. Podstawa realizacji pomiarów

Pomiary w lokalizacji uzgodnionej z przedstawicielami Urzędu m.st. Warszawy Dzielnica Wilanów realizowane były na podstawie Umowy Użyczenia z dnia 16.11.2020 r., zawartej pomiędzy Instytutem Łączności – Państwowym Instytutem Badawczym a Miastem Stołecznym Warszawa Dzielnica Wilanów.

5. APARATURA POMIAROWA

5.1. Aparatura wykorzystane do pomiarów

Zestaw przyrządów szerokopasmowych firmy Narda Safety Test Solutions GmbH, wykorzystywanych do monitoringu stacjonarnego PEM, składał się z:

- stacjonarnej stacji monitoringu pola elektromagnetycznego model AMB-8059-03;
- sondy pomiarowej model EP-1B-06 przeznaczonej do pomiarów w zakresie częstotliwości od 300 kHz do 40 GHz.

Wykaz aparatury pomiarowej zastosowanej w badaniach, prowadzonych przez zespół IŁ-PIB w Warszawie, zawarto w Tabl. 1.

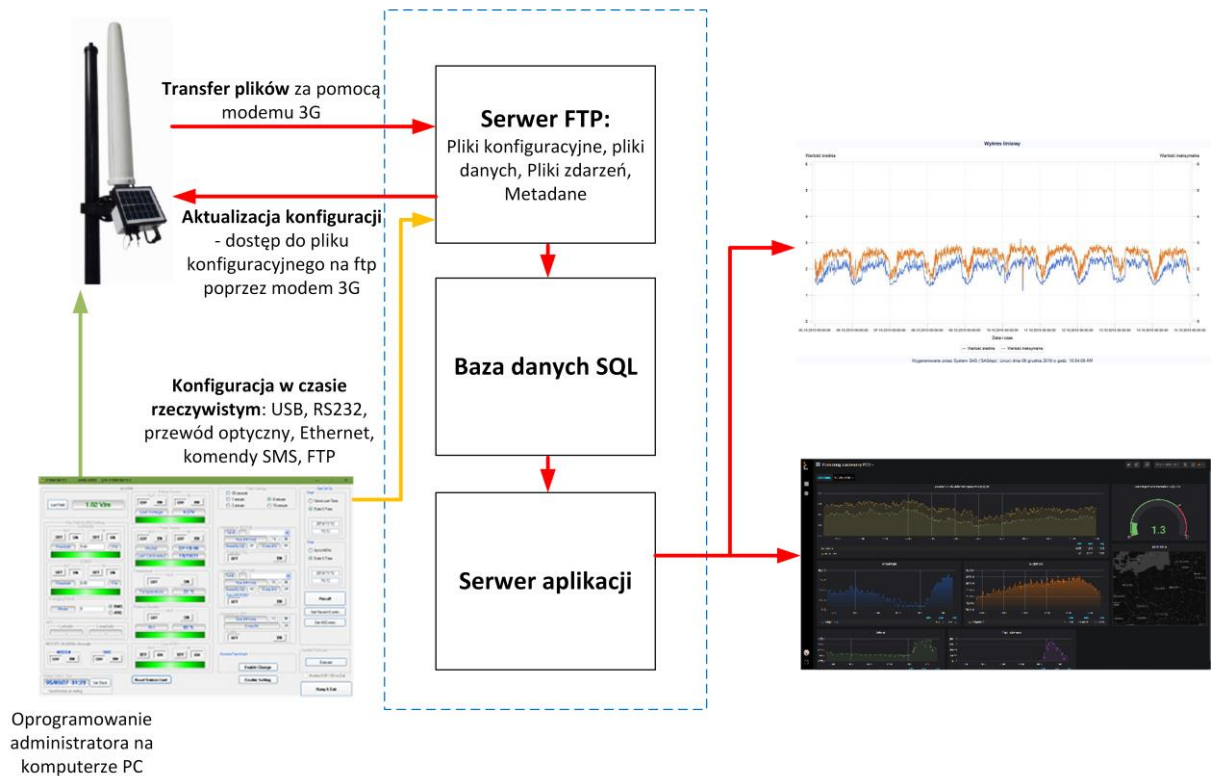
Tabl. 1 Wykaz aparatury pomiarowej

Lp.	Nazwa	Model	Numer seryjny	Producent
1.	Stacjonarna stacja monitoringu pola elektromagnetycznego	AMB-8059-03	170WY90731	Narda Safety Test Solutions GmbH
2.	Sonda pomiarowa	EP-1B-06	000WW91002	

5.2. Architektura SMS PEM

W prowadzonych badaniach wykorzystano uruchomiony w siedzibie IŁ-PIB w Warszawie pilotażowy system szerokopasmowego monitoringu stacjonarnego PEM (SMS PEM).

Architekturę SMS PEM przedstawiono na Rys. 1.



Rys. 1 Schemat architektury pilotażowego systemu szerokopasmowego monitoringu stacjonarnego (SMS PEM)

5.3. Konfiguracja stacji monitorującej

Stacja monitorująca wykonywała pomiary co 1 sekundę. Jako wyniki pomiarów stacja rejestrowała dwie wartości: maksymalną PEAK oraz średnią RMS (tj. obliczanie średniej kwadratowej) w okresie 6 minut, zgodnie z wymaganiami wynikającymi z Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku. Dane, z wykorzystaniem sieci komórkowej, były przekazywane do serwera Ił-PIB co 4 godziny.

6. REALIZACJA BADAŃ

6.1. Przebieg cyklu badań

Realizacja cyklu badań z wykorzystaniem systemu szerokopasmowego monitoringu stacjonarnego PEM obejmowała:

- instalację i uruchomienie stacji monitorującej;
- instruktaż przedstawiciela UM w zakresie działania i obsługi stacji monitorującej;
- rozpoczęcie cyklu szerokopasmowych pomiarów;
- sprawdzenie komunikacji stacji z serwerem w siedzibie Ił-PIB w Warszawie;
- analizę wyników pomiarów zgromadzonych w dedykowanej bazie danych;
- zakończenie pomiarów i deinstalacja stacji monitorującej;
- przygotowanie raportu z badań.

6.2. Wykonawcy badań

Zespół IŁ-PIB w Warszawie:

- Piotr Karpeta – instalacja, instruktaż, deinstalacja stacji monitorującej;
- Jakub Kwiecień – zebranie i analiza danych, opracowanie raportu;
- Mikołaj Waszkiewicz – zebranie i analiza danych, opracowanie raportu;
- Rafał Pawlak – analiza danych, zatwierdzenie raportu.

6.3. Okres pomiarów

Data instalacji stacji monitoringu: 1.12.2020 r.

Data deinstalacji stacji monitoringu: 18.12.2020 r.

Sprawozdawany okres pomiarów: 2.12.2020 r. – 17.12.2020 r.

7. OPIS LOKALIZACJI

7.1. Miejsce i warunki pomiarów

Uzgodniona lokalizacja instalacji systemu szerokopasmowego monitoringu stacjonarnego PEM:

Urząd m.st. Warszawy Dzielnica Wilanów, ul. Franciszka Klimczaka 2, 02-979 Warszawa zwana dalej: UM Warszawa Wilanów.

Miejsce instalacji stacji monitorującej: budynek UM Warszawa Wilanów, dach budynku 3 piętrowego, najbliższe anteny SBTK odległe są o 200 metrów, kolejne znajdują się w odległościach ok. 400 metrów i 600 metrów.

Na Rys. 2, Rys. 3 przedstawiono miejsce instalacji stacji monitorującej w lokalizacji UM Warszawa Wilanów.



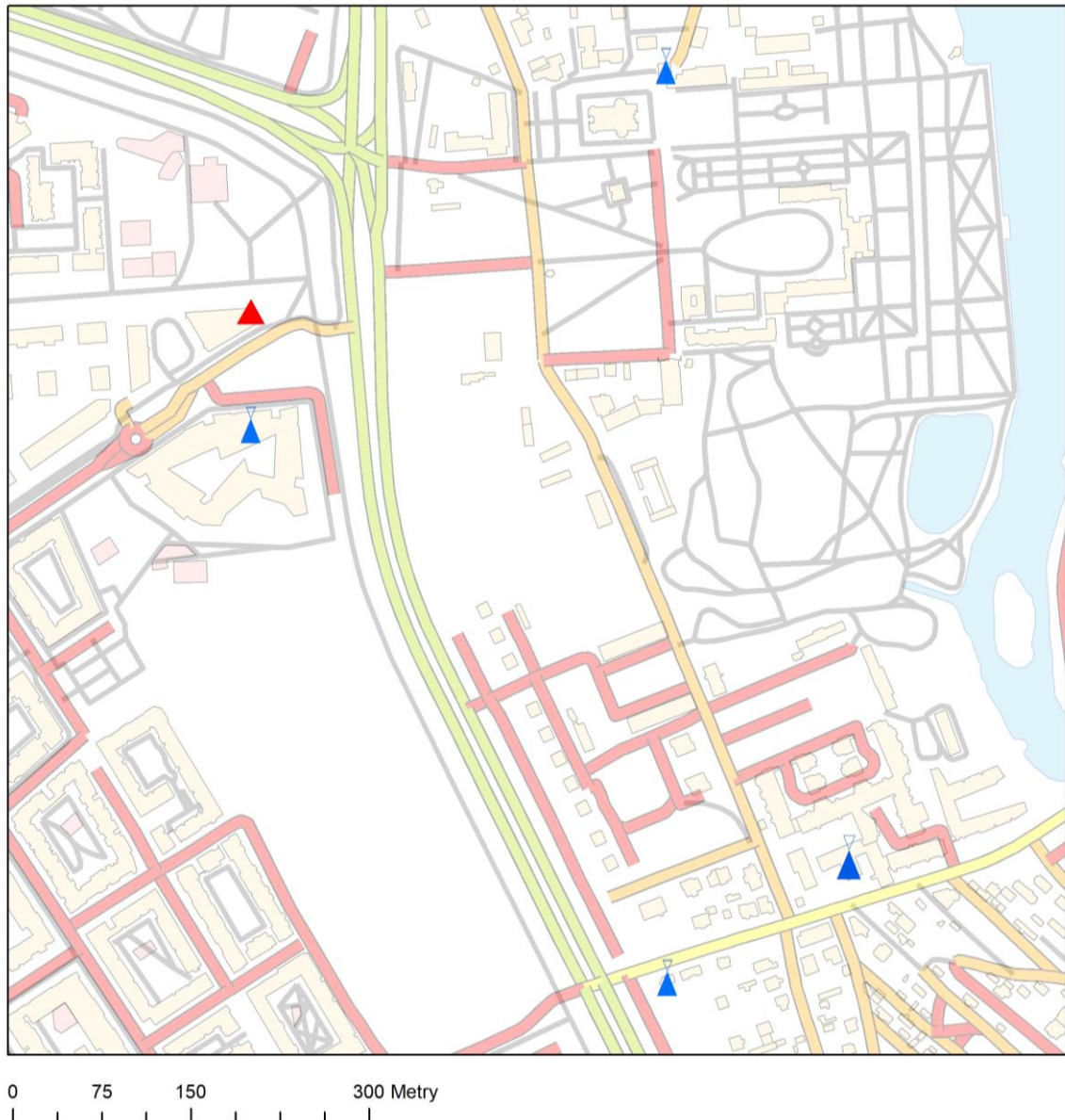
Rys. 2 Miejsce montażu pilotażowego SMS PEM – UM Warszawa Wilanów



Rys. 3 Miejsce montażu pilotażowego SMS PEM – UM Warszawa Wilanów – widok na stację z poziomu gruntu



7.2. Otoczenie lokalizacji

W bliskim otoczeniu lokalizacji, w której zainstalowana została stacja monitorująca, w odległości ok. 200 metrów znajdowały się anteny SBTK. W odległościach ok. 400 metrów i 600 metrów znajdowały się kolejne anteny SBTK.



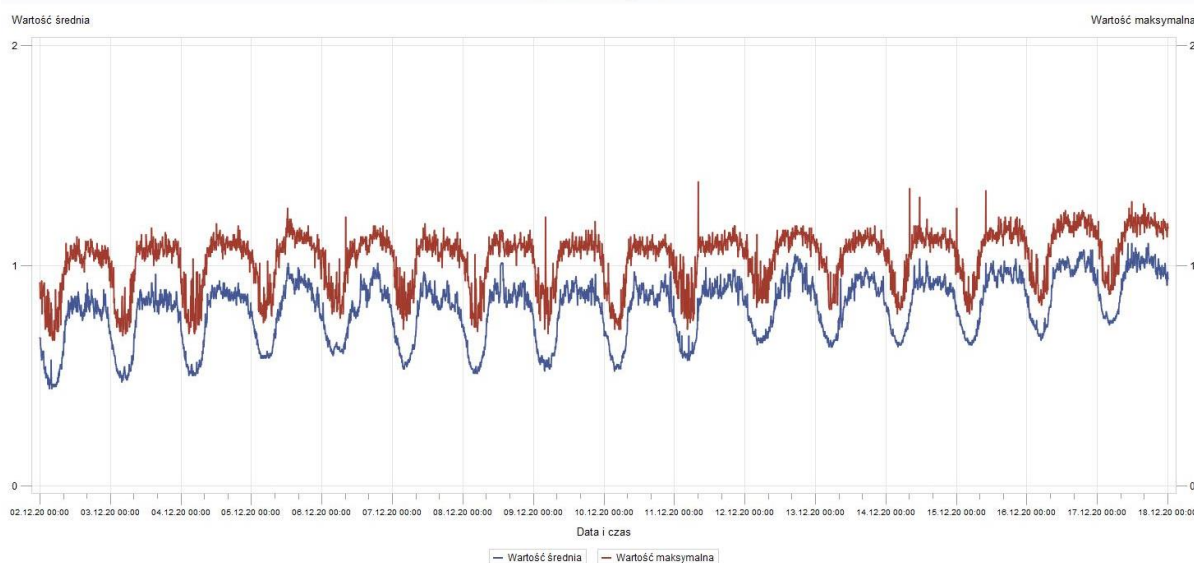
Rys. 4 Otoczenie lokalizacji – UM Warszawa Wilanów

Opis:

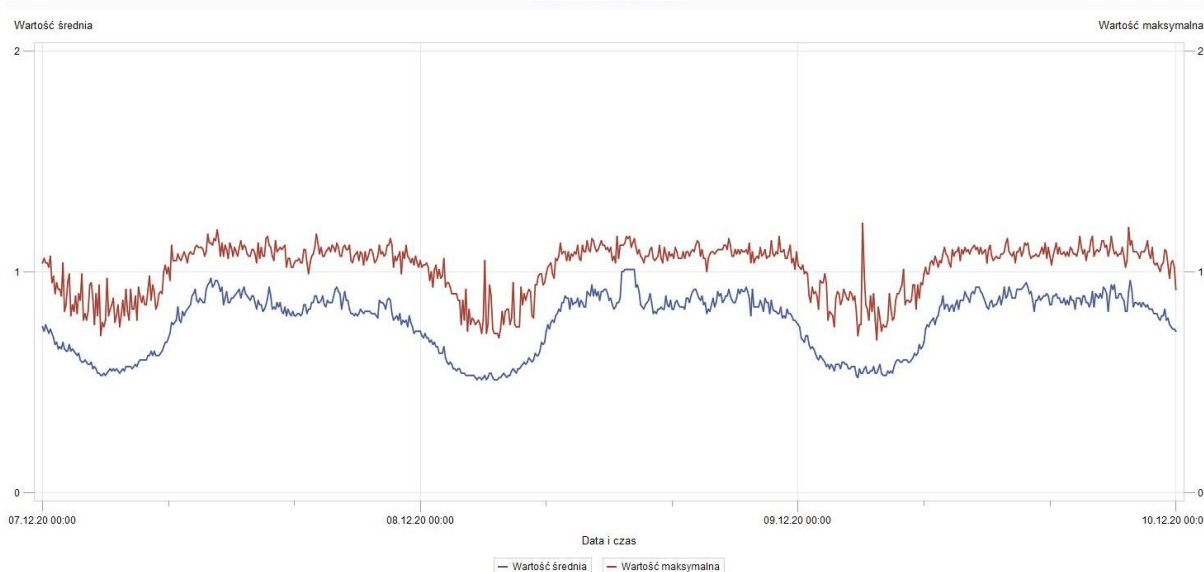
	miejsce instalacji stacji monitorującej – UM Warszawa Wilanów
	lokalizacje stacji bazowych telefonii komórkowej

8. WYNIKI POMIARÓW

Wyniki pomiarów przeprowadzonych w lokalizacji UM Warszawa Wilanów przedstawiono na Rys. 5, Rys. 6, Rys. 7 oraz w Tabl. 2.

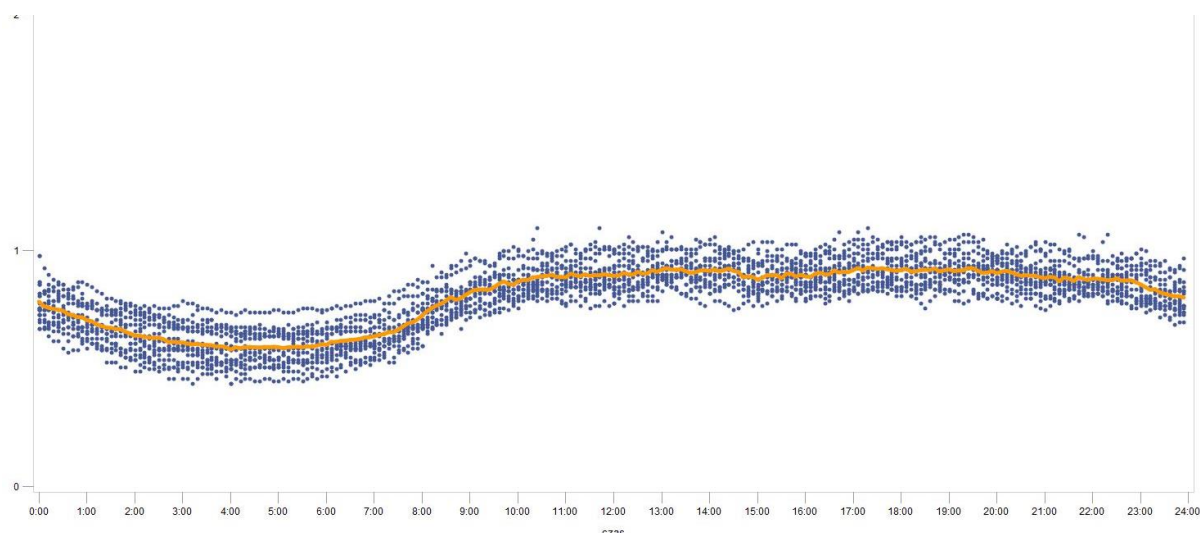


Rys. 5 Wyniki pomiarów – UM Warszawa Wilanów w okresie 2.12.2020 r. – 17.12.2020 r.



Rys. 6 Wyniki pomiarów – UM Warszawa Wilanów w okresie 7.12.2020 r. – 10.12.2020 r.

Na Rys. 7 przedstawiono wykres obrazujący wyniki wszystkich pomiarów wykonanych w okresie 2.12.2020 r. – 17.12.2020 r. Na osi poziomej zaznaczono kolejne godziny doby, a na osi pionowej – wyniki wartości średnich natężenia pola elektrycznego zarejestrowane w określonej chwili czasu gg:mm:ss. Punkty w jednej linii pionowej reprezentują wyniki pomiarów zarejestrowanych w różnych dniach w okresie 2.12.2020 r. – 17.12.2020 r., ale dla tej samej chwili czasu gg:mm:ss. Na podstawie tak zgrupowanych danych wykreślono średni dobowy przebieg wartości natężenia pola elektrycznego.



Rys. 7 Wyniki pomiarów – UM Warszawa Wilanów – średnia za okres 24 godzin

Tabl. 2 Wyniki pomiarów wartości RMS (średnia) i PEAK (szczytowa) w kolejnych dniach

Data	Najniższy wynik RMS (V/m)	Najwyższy wynik RMS (V/m)	Najwyższy wynik PEAK (V/m)
2020-12-2	0,44	0,92	1,13
2020-12-3	0,47	0,96	1,17
2020-12-4	0,50	0,93	1,19
2020-12-5	0,58	1,01	1,26
2020-12-6	0,59	1,01	1,22
2020-12-7	0,53	0,97	1,19
2020-12-8	0,51	1,01	1,16
2020-12-9	0,52	0,96	1,22
2020-12-10	0,52	0,97	1,14
2020-12-11	0,57	0,99	1,38
2020-12-12	0,64	1,05	1,18
2020-12-13	0,63	0,99	1,18
2020-12-14	0,63	1,03	1,35
2020-12-15	0,64	1,03	1,34
2020-12-16	0,66	1,07	1,25
2020-12-17	0,73	1,10	1,29
Graniczne (najniższy / najwyższy / najwyższy) wyniki	0,44	1,10	1,38



Instytut Łączności – Państwowy Instytut Badawczy
ul. Szachowa 1, 04-894 Warszawa

www.il-pib.pl

