

Raport nr: SMS/4/2020

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

październik, 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 Rzeszowie |
| 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 – Raporty z pomiarów wykonywanych z wykorzystaniem stacjonarnego systemu monitoringu PEM |
| Nr raportu | SMS/4/2020 |

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 wykorzystana 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 Rzeszów | 9 |
| Rys. 3 Miejsce montażu pilotażowego SMS PEM – UM Rzeszów – widok z poziomu gruntu . | 10 |
| Rys. 4 Otoczenie lokalizacji – UM Rzeszów | 11 |
| Rys. 5 Wyniki pomiarów – UM Rzeszów w okresie 22.09.2020 r. – 7.10.2020 r. | 12 |
| Rys. 6 Wyniki pomiarów – UM Rzeszów w okresie 2.10.2020 r. – 4.10.2020 r. | 12 |
| Rys. 7 Wyniki pomiarów – UM Rzeszów – średnia za okres 24 godzin | 13 |

WYKAZ SKRÓTÓW

| Skrót | Rozwinięcie |
|--------------|--|
| GIOŚ | Główny Inspektorat Ochrony Środowiska |
| IŁ-PIB | Instytut Łączności – Państwowy Instytut Badawczy |
| MC | Ministerstwo Cyfryzacji |
| PEM | Pole elektromagnetyczne |
| 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 Miejskiego w Rzeszowie (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 Miasta Rzeszowa (patrz p. 7), wykonano ciągłe pomiary natężenia pola elektromagnetycznego z wykorzystaniem systemu szerokopasmowego monitoringu stacjonarnego PEM w okresie 22.09.2020 r. – 7.10.2020 r.

Zarejestrowane wyniki wartości średniej natężenia pola elektromagnetycznego wynosiły od 0,35 V/m do 0,97 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 Miasta Rzeszowa, 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 Miasta Rzeszowa realizowane były na podstawie Umowy Użyczenia z dnia 9.09.2020 r., zawartej pomiędzy Instytutem Łączności – Państwowym Instytutem Badawczym a Gminą Miasta Rzeszów.

5. APARATURA POMIAROWA

5.1. Aparatura wykorzystana 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.

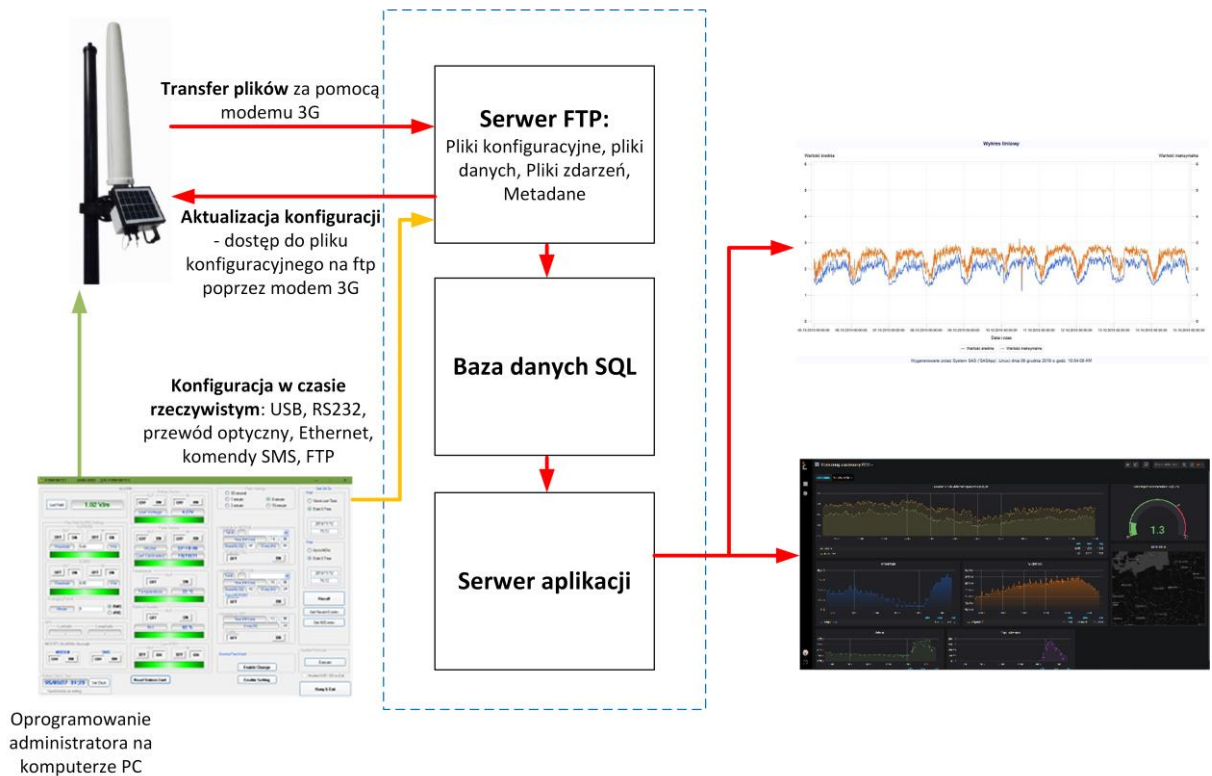
Tabl. 1 Wykaz aparatury pomiarowej

| Lp. | Nazwa | Model | Numer seryjny | Producent |
|-----|--|-------------|---------------|---|
| 1. | Stacjonarna stacja monitoringu pola elektromagnetycznego | AMB-8059-03 | 170WY90730 | Narda Safety Test Solutions GmbH |
| 2. | Sonda pomiarowa | EP-1B-06 | 000WW91001 | |

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:

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

6.3. Okres pomiarów

Data instalacji stacji monitoringu: 21.09.2020 r.

Data deinstalacji stacji monitoringu: 8.10.2020 r.

Sprawozdawany okres prowadzenia pomiarów: 22.09.2020 r. 7.10.2020 r.

7. OPIS LOKALIZACJI

7.1. Miejsce i warunki pomiarów

Uzgodniona lokalizacja instalacji systemu szerokopasmowego monitoringu stacjonarnego PEM:

Budynek biurowy Urzędu Miasta Rzeszów przy ul. Targowej 1, 30-065 Rzeszów,
zwana dalej: UM Rzeszów.

Miejsce instalacji stacji monitorującej: balkon na 11 piętrze budynku biurowego przy ul. Targowej 1 w Rzeszowie, bezpośrednia widoczność na odległe o 60 m anteny SBTk.

Na Rys. 2 i Rys. 3 przedstawiono miejsce instalacji stacji monitorującej w lokalizacji UM Rzeszów.



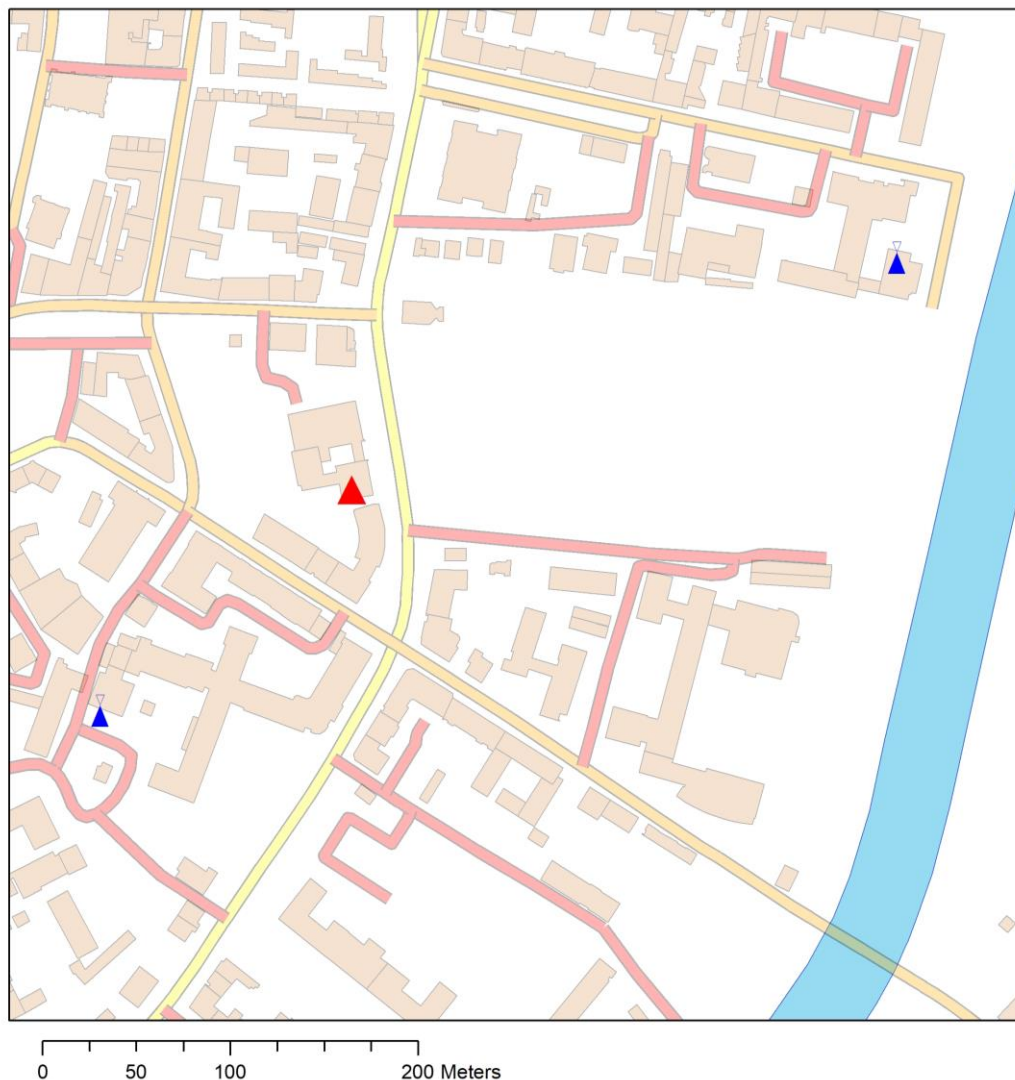
Rys. 2 Miejsce montażu pilotażowego SMS PEM – UM Rzeszów



Rys. 3 Miejsce montażu pilotażowego SMS PEM – UM Rzeszów – widok z poziomu gruntu



7.2. Otoczenie lokalizacji

W bliskim otoczeniu lokalizacji, w której zainstalowana została stacja monitorująca, w odległości ok. 170 m znajdowała się lokalizacja z SBTK dwóch operatorów telefonii komórkowej. Druga SBTK znajdowała się w odległości około 320 metrów.



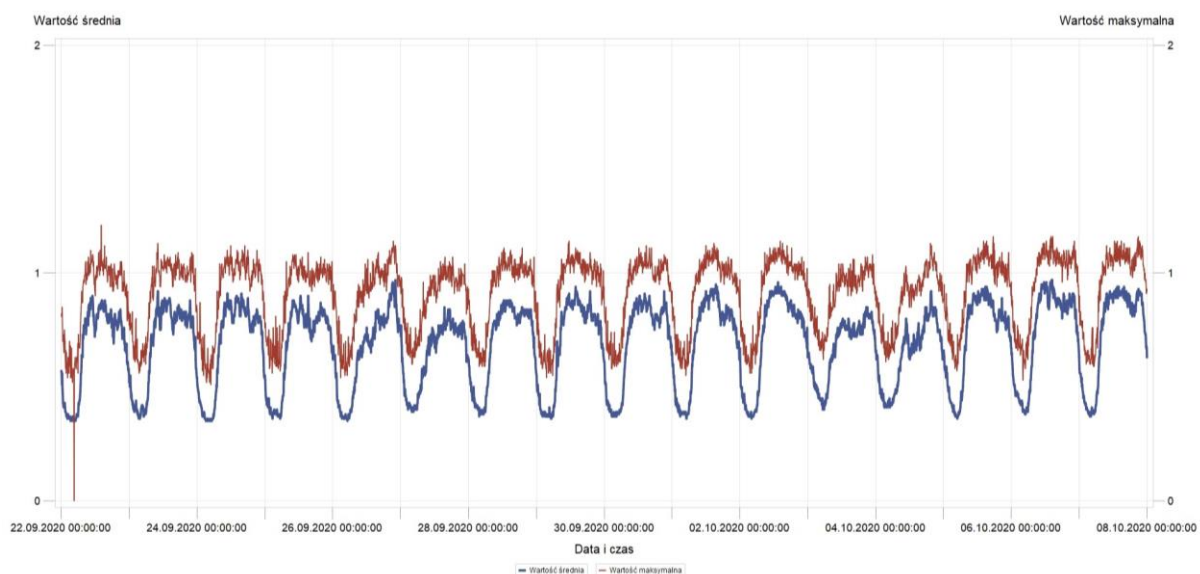
Rys. 4 Otoczenie lokalizacji – UM Rzeszów

Opis:

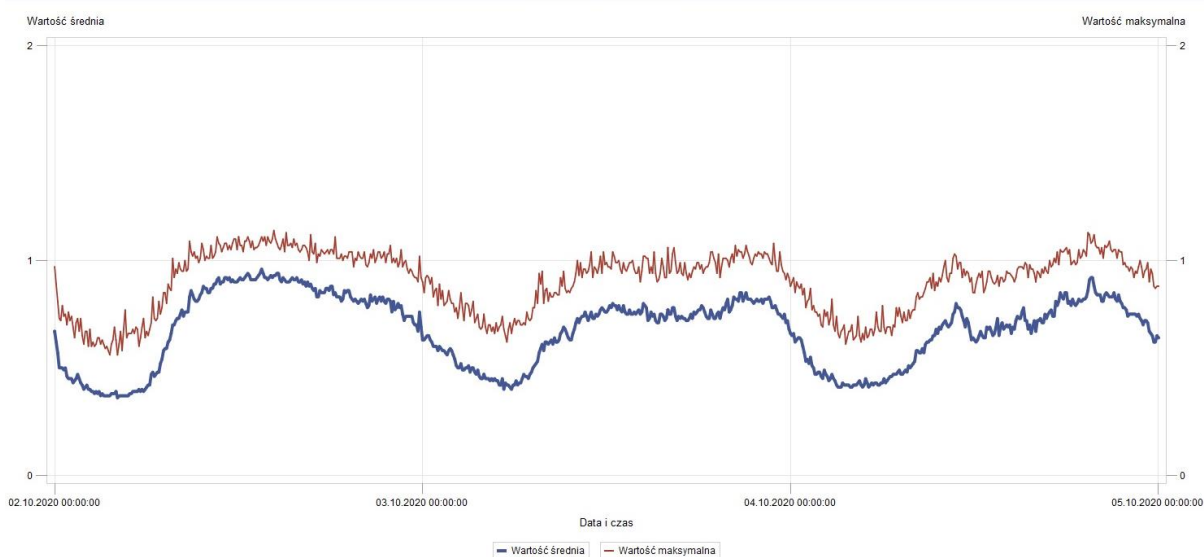
| | |
|---|--|
|  | miejsce instalacji stacji monitorującej – UM Rzeszów |
|  | lokalizacje stacji bazowych telefonii komórkowej |

8. WYNIKI POMIARÓW

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

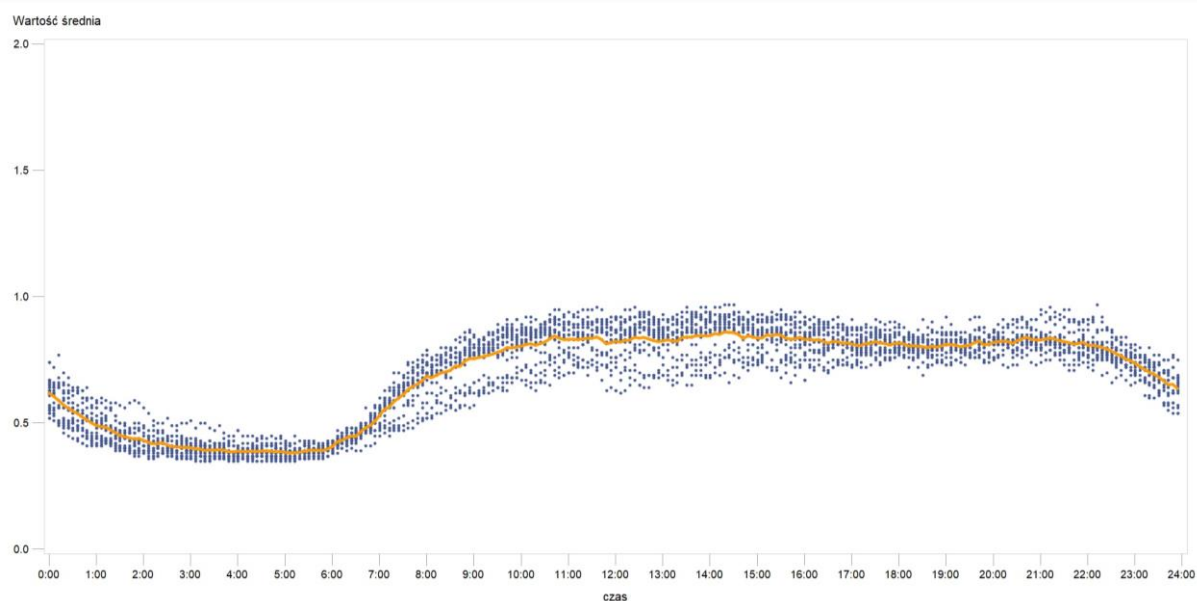


Rys. 5 Wyniki pomiarów – UM Rzeszów w okresie 22.09.2020 r. – 7.10.2020 r.



Rys. 6 Wyniki pomiarów – UM Rzeszów w okresie 2.10.2020 r. – 4.10.2020 r.

Na Rys. 7 przedstawiono wykres obrazujący wyniki wszystkich pomiarów wykonanych w okresie 22.09.2020 r. – 7.10.2020 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 22.09.2020 r. – 7.10.2020 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 Rzeszów – 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) |
|---|---------------------------|---------------------------|----------------------------|
| 2020-09-22 | 0,35 | 0,90 | 1,21 |
| 2020-09-23 | 0,36 | 0,92 | 1,13 |
| 2020-09-24 | 0,35 | 0,91 | 1,12 |
| 2020-09-25 | 0,36 | 0,90 | 1,09 |
| 2020-09-26 | 0,35 | 0,97 | 1,14 |
| 2020-09-27 | 0,39 | 0,85 | 1,07 |
| 2020-09-28 | 0,37 | 0,88 | 1,11 |
| 2020-09-29 | 0,36 | 0,94 | 1,14 |
| 2020-09-30 | 0,37 | 0,92 | 1,12 |
| 2020-10-01 | 0,36 | 0,95 | 1,13 |
| 2020-10-02 | 0,36 | 0,96 | 1,14 |
| 2020-10-03 | 0,40 | 0,85 | 1,08 |
| 2020-10-04 | 0,41 | 0,92 | 1,13 |
| 2020-10-05 | 0,36 | 0,94 | 1,16 |
| 2020-10-06 | 0,38 | 0,97 | 1,16 |
| 2020-10-07 | 0,37 | 0,94 | 1,16 |
| Graniczne (najniższy / najwyższy / najwyższy) wyniki | 0,35 | 0,97 | 1,21 |



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

www.il-pib.pl

