



Raport z pomiarów

PEM

Pomiary pola
elektromagnetycznego (PEM)
wykonane z wykorzystaniem
szerokopasmowego
monitoringu stacjonarnego (SMS PEM)

Grudzień, 2022 r.

METRYKA

Dane	Opis
Tytuł dokumentu	RAPORT Z POMIARÓW PEM – Pomiary pola elektromagnetycznego-PEM wykonane z wykorzystaniem szerokopasmowego monitoringu stacjonarnego (SMS PEM)
Autor dokumentu	Instytut Łączności – Państwowy Instytut Badawczy (IŁ-PIB)
Nr pracy IŁ-PIB	01.10.1.01.01.2
Nr Podzadania	1
Nazwa Podzadania	Pomiary pól elektromagnetycznych (PEM) wytwarzanych przez stacje bazowe telefonii komórkowej – kontynuacja prac z lat 2016-2021
Umowa dotacji celowej	Nr 1/DT/2022 z dnia 6 maja 2022 r.
Rodzaj dokumentu	Produkt Podzadania 1
Załączniki	<p>Raporty z pomiarów natężenia pola elektromagnetycznego (PEM) wykonanych z wykorzystaniem szerokopasmowej stacji monitoringu stacjonarnego zainstalowanej w lokalizacjach w:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Suwałki – nr raportu: 1/SMS/2022 ▪ Płock – nr raportu: 2/SMS/2022 ▪ Gdynia – nr raportu: 3/SMS/2022 ▪ Piotrków Trybunalski – nr raportu: 4/SMS/2022 ▪ Piła – nr raportu: 5/SMS/2022 ▪ Mielec – nr raportu: 6/SMS/2022 ▪ Tarnów – nr raportu: 7/SMS/2022 ▪ Lublin – nr raportu: 8/SMS/2022 ▪ Poznań – nr raportu: 9/SMS/2022 ▪ Bytom – nr raportu: 10/SMS/2022 ▪ Sosnowiec – nr raportu: 11/SMS/2022 ▪ Siemianowice Śląskie – nr raportu: 12/SMS/2022 ▪ Szczecin – nr raportu: 13/SMS/2022 ▪ Wałbrzych – nr raportu: 14/SMS/2022 ▪ Tarnowskie Góry – nr raportu: 15/SMS/2022 ▪ Katowice – nr raportu: 16/SMS/2022

SPIS TREŚCI

SPIS TREŚCI	3
WYKAZ TABLIC	3
WYKAZ RYSUNKÓW	3
WYKAZ SKRÓTÓW	5
1. WPROWADZENIE.....	6
1.1 Podstawa opracowania	6
1.2 Zakres podzadania	6
1.3 Zakres opracowania i cel pracy.....	6
2. CEL BADAŃ.....	6
3. PODSUMOWANIE, WNIOSKI, REKOMENDACJE.....	7
4. PRZYGOTOWANIE DO BADAŃ.....	8
4.1 Uzgodnienia	8
4.2 Podstawa realizacji pomiarów.....	8
5. REALIZACJA BADAŃ.....	9
5.1 Przebieg cyklu badań	9
5.2 Wykonawcy badań	9
5.3 Aparatura i oprzyrządowanie wykorzystane do badań.....	10
5.4 Architektura systemu	10
5.5 Konfiguracja stacji monitoringu.....	11
5.6 Transmisja danych	11
5.7 Serwer i baza danych	11
5.8 Miejsca badań.....	12
6. POMIARY W POSZCZEGÓLNYCH LOKALIZACJACH	13
6.1 Okres pomiarów	13
6.2 Miejsca instalacji stacji monitorujących	13
6.3 Wyniki pomiarów.....	17

WYKAZ TABLIC

Tabl. 1 Wykaz aparatury pomiarowej	10
Tabl. 2. Lokalizacje, w których prowadzono pomiary SMS PEM.....	12
Tabl. 3. Daty rozpoczęcia i zakończenia badań	13
Tabl. 4. Wyniki pomiarów wartości RMS (średnia) i PEAK (szczytowa)	17

WYKAZ RYSUNKÓW

Rys. 1 Schemat architektury systemu szerokopasmowego monitoringu stacjonarnego (SMS PEM)	11
Rys. 2 Miejsca instalacji stacji monitorujących: (a) Suwałki, (b) Płock, (c) Gdynia, (d) Piotrków Trybunalski, (e) Piła	14
Rys. 3 Miejsca instalacji stacji monitorujących: (a) Mielec, (b) Tarnów, (c) Lublin, (d) Poznań, (e) Bytom, (f) Sosnowiec	15
Rys. 4 Miejsca instalacji stacji monitorujących: (a) Siemianowice Śląskie, (b) Szczecin, (c) Wałbrzych, (d) Tarnowskie Góry, (e) Katowice	16
Rys. 5 Wyniki pomiarów – Suwałki.....	18
Rys. 6 Wyniki pomiarów – Płock	18
Rys. 7 Wyniki pomiarów – Gdynia.....	19

Rys. 8 Wyniki pomiarów – Piotrków Trybunalski	19
Rys. 9 Wyniki pomiarów – Piła	20
Rys. 10 Wyniki pomiarów – Mielec	20
Rys. 11 Wyniki pomiarów – Tarnów	21
Rys. 12 Wyniki pomiarów – Lublin	21
Rys. 13 Wyniki pomiarów – Poznań	22
Rys. 14 Wyniki pomiarów – Bytom	22
Rys. 15 Wyniki pomiarów – Sosnowiec	23
Rys. 16 Wyniki pomiarów – Siemianowice Śląskie	23
Rys. 17 Wyniki pomiarów – Szczecin	24
Rys. 18 Wyniki pomiarów – Wałbrzych	24
Rys. 19 Wyniki pomiarów – Tarnowskie Góry	25
Rys. 20 Wyniki pomiarów – Katowice	25

WYKAZ SKRÓTÓW

Skrót	Rozwinięcie
GIOŚ	Główny Inspektorat Ochrony Środowiska
IŁ-PIB	Instytut Łączności – Państwowy Instytut Badawczy
PEM	Pole elektromagnetyczne
PIBUK	Platforma informatyczna systemu badań i diagnozowania właściwości usług komunikacji elektronicznej
SMS PEM	Szerokopasmowy Monitoring Stacjonarny PEM
SBTK	Stacja Bazowa Telefonii Komórkowej
UM/UG	Urząd Miasta/Urząd Gminy
WIOŚ	Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska

1. WPROWADZENIE

1.1 Podstawa opracowania

Umowa dotacji celowej Nr 1/DT/2022 z dnia 6 maja 2022 r.

Podzadanie nr 1: *Pomiary pól elektromagnetycznych (PEM) wytwarzanych przez stacje bazowe telefonii komórkowej – kontynuacja prac z lat 2016-2021.*

1.2 Zakres podzadania

Podzadanie nr 1 było kontynuacją prac wykonanych w latach 2016-2021.

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

- szerokopasmowego, w zakresie częstotliwości 300 kHz – 40 GHz;
- w lokalizacjach uzgodnionych z przedstawicielami urzędów miast i gmin.

1.3 Zakres opracowania i cel pracy

Raport wraz załącznikami przedstawia wyniki oraz wnioski z wykonanych cykli pomiarów natężenia pola elektromagnetycznego z zastosowaniem systemu szerokopasmowego monitoringu stacjonarnego PEM (zakres częstotliwości od 300 kHz do 40 GHz), instalowanego w lokalizacjach wskazanych i uzgodnionych z przedstawicielami urzędów miast i gmin w miastach: Bytom, Gdynia, Lublin, Katowice, Mielec, Piła, Piotrków Trybunalski, Płock, Poznań, Siemianowice Śląskie, Sosnowiec, Suwałki, Szczecin, Tarnowskie Góry, Tarnów, Wałbrzych.

2. CEL BADAŃ

Celem przeprowadzonych badań, oprócz wykonania ciągłych, kilkudniowych pomiarów natężenia pola elektromagnetycznego oraz porównania uzyskanych wyników 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), było także:

- zapoznanie przedstawicieli urzędów miast i gmin 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, REKOMENDACJE

W ramach badań prowadzonych w lokalizacjach uzgodnionych z przedstawicielami urzędów miast i gmin, wykonywano ciągłe pomiary natężenia pola elektromagnetycznego z wykorzystaniem systemu szerokopasmowego monitoringu stacjonarnego PEM, w okresie **od 30.05.2022 r. do 20.12.2022 r.**, w cyklach minimum 4-5 dniowych.

Zarejestrowane wyniki wartości średniej natężenia pola elektromagnetycznego wynosiły od 0,06 V/m do 3,49 V/m.

W żadnej z lokalizacji nie stwierdzono przekroczeń dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku.

Analiza uzyskanych wyników potwierdziła dobową zmienność PEM i jej periodyczność.

Wyniki pomiarów uzyskane 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 uzyskane wyniki monitoringu PEM 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 z wykorzystaniem 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 ograniczenia 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).

Rekomenduje się kontynuację pomiarów natężenia pola elektromagnetycznego z wykorzystaniem systemu szerokopasmowego monitoringu stacjonarnego PEM w lokalizacjach wskazanych przez przedstawicieli urzędów miast i gmin w kolejnych latach.

W związku z planami budowy Systemu Ogólnokrajowego Stacjonarnego Monitoringu PEM (SOSM PEM) rekomenduje się stosowanie stacji monitoringu stacjonarnego SMS PEM, wykorzystywanych w przedmiotowych badaniach, z uwagi na ich wiarygodność oraz kompleksowość zbieranych danych, a jednocześnie bezobsługowy charakter i pełną autonomiczność.

4. PRZYGOTOWANIE DO BADAŃ

Przygotowanie do cyklu badań z wykorzystaniem systemu szerokopasmowego monitoringu stacjonarnego PEM obejmowało:

- przygotowanie odpowiedniej konfiguracji sprzętowej;
- uzgodnienia z przedstawicielami urzędów miast i gmin wytypowanych do badań lokalizacji;
- podpisanie umów określających warunki i zasady współpracy w obszarze prowadzonych badań.

4.1 Uzgodnienia

Uzgodnienia z przedstawicielami urzędów miast i gmin dotyczyły:

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

4.2 Podstawa realizacji pomiarów

Pomiary w poszczególnych lokalizacjach realizowane były na podstawie umów:

1. Umowa Współpracy pomiędzy IŁ-PIB a Urzędem Miejskim w Bytomiu, z 16.05.2022 r.
2. Umowa Współpracy pomiędzy IŁ-PIB a Gminą Miasta Gdyni, z 18.05.2022 r.
3. Umowa Współpracy pomiędzy IŁ-PIB a Miastem Katowice, z 11.07.2022 r.
4. Umowa Współpracy pomiędzy IŁ-PIB a Gminą Lublin, z 25.05.2022 r.
5. Umowa Współpracy pomiędzy IŁ-PIB a Gminą Miejską Mielec, z 25.05.2022 r.
6. Umowa Współpracy pomiędzy IŁ-PIB a Gminą Piła, z 26.05.2022 r.
7. Umowa Współpracy pomiędzy IŁ-PIB a Miastem Piotrków Trybunalski, z 25.05.2022 r.
8. Umowa Współpracy pomiędzy IŁ-PIB a Gminą – Miasto Płock z 18.05.2022 r.
9. Umowa Współpracy pomiędzy IŁ-PIB a Miastem Poznań, z 22.04.2022 r.
10. Umowa Współpracy pomiędzy IŁ-PIB a Gminą Siemianowice Śląskie, z 17.05.2022 r.
11. Umowa Współpracy pomiędzy IŁ-PIB a Gminą Sosnowiec, z 26.05.2022 r.
12. Umowa Współpracy pomiędzy IŁ-PIB a Miastem Suwałki, z 25.05.2022 r.

13. Umowa Współpracy pomiędzy IŁ-PIB a Gminą Miasta Szczecin z 27.04.2022 r.
14. Umowa Współpracy pomiędzy IŁ-PIB a Gminą Tarnowskie Góry, z 20.05.2022 r.
15. Umowa Współpracy pomiędzy IŁ-PIB a Gminą Miasta Tarnowa, z 4.05.2022 r.
16. Porozumienie o Współpracy pomiędzy IŁ-PIB a Gminą Wałbrzych – Miastem na Przechodach Powiatu, z 16.05.2022 r.

5. REALIZACJA BADAŃ

5.1 Przebieg cyklu badań

Realizacja każdego z cykli badań z wykorzystaniem systemu szerokopasmowego monitoringu stacjonarnego PEM obejmowała:

- instalację i uruchomienie stacji monitorującej;
- instruktaż przedstawiciela UM/UG 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.

5.2 Wykonawcy badań

Prace realizowanych w ramach podzadania 1 w zakresie szerokopasmowego monitoringu stacjonarnego PEM zostały podzielone pomiędzy dwa zespoły wykonawcze IŁ-PIB:

- Z-1 w Warszawie;
- Z-21 we Wrocławiu.

Kluczowy zespół projektowy IŁ-PIB w Warszawie:

- Piotr Karpeta,
- Jakub Kwiecień,
- Henryk Parapura,
- Rafał Pawlak,
- Barbara Regulska,
- Tomasz Sędek,
- Mikołaj Waszkiewicz.

Kluczowy zespół projektowy IŁ-PIB we Wrocławiu:

- Joanna Kalina,
- Piotr Gajewski,
- Michał Stajszczyk,
- Jagoda Wierzbicka.

5.3 Aparatura i oprzyrządowanie wykorzystane do badań

W skład jednego zestawu pomiarowego wykorzystywanego do szerokopasmowego monitoringu stacjonarnego PEM, wchodziły przyrządy firmy Narda Safety Test Solutions GmbH, w tym:

- stacjonarna stacja monitoringu pola elektromagnetycznego model AMB-8059-03;
- sonda pomiarowa model EP-1B-06 przeznaczona do pomiarów w zakresie częstotliwości od 300 kHz do 40 GHz.

Wykazy aparatury pomiarowej stosowanej w badaniach, prowadzonym przez zespół IŁ-PIB w Warszawie oraz we Wrocławiu, są zawarte w Tabl. 1.

Tabl. 1 Wykaz aparatury pomiarowej

Lp.	Nazwa	Model	Numer seryjny
1.	Stacjonarna stacja monitoringu pola elektromagnetycznego	AMB-8059-03	170WY90730
2.	Sonda pomiarowa do pomiarów w zakresie częstotliwości 300 kHz – 40 GHz	EP-1B-06	000WW91001
3.	Stacjonarna stacja monitoringu pola elektromagnetycznego	AMB-8059-03	170WY90731
4.	Sonda pomiarowa do pomiarów w zakresie częstotliwości 300 kHz – 40 GHz	EP-1B-06	000WW91002

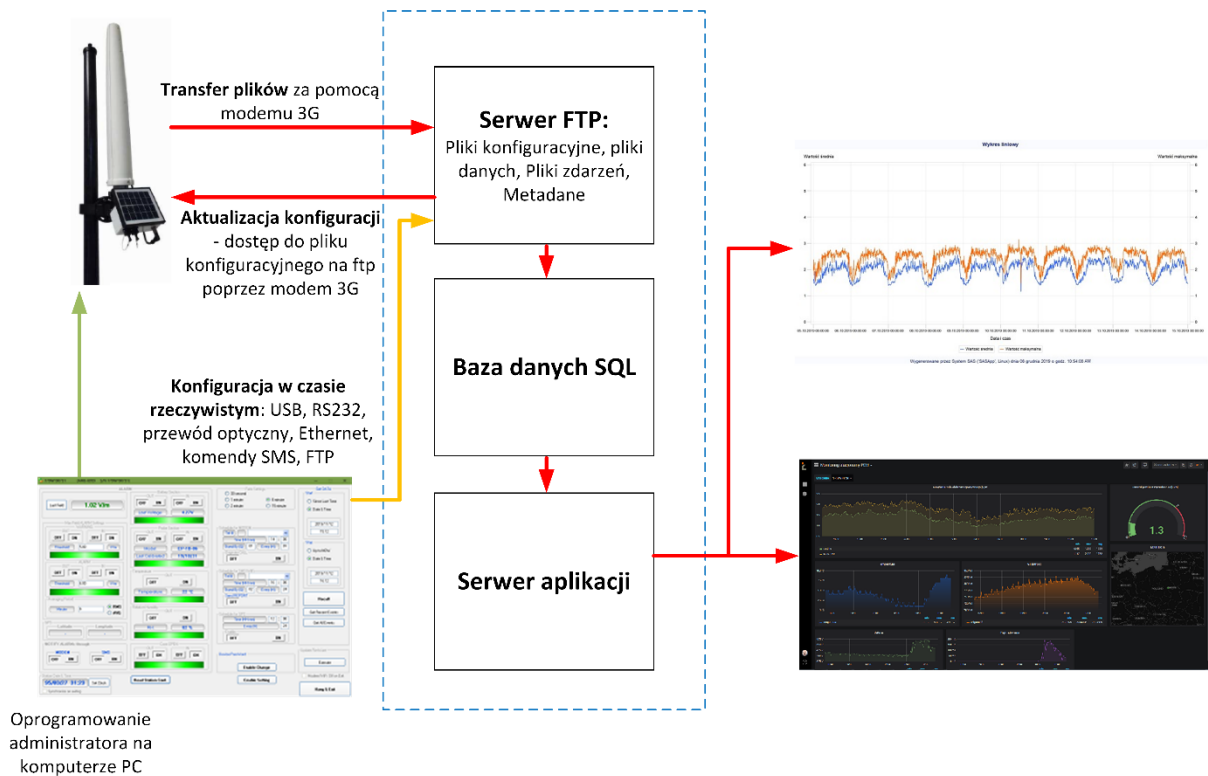
Specyfikacja zestawu pomiarowego:

1. Szerokopasmowa, stacjonarna stacja monitoringu pola elektromagnetycznego firmy Narda Safety Test Solutions GmbH, model AMB-8059-03, zasilana panelem słonecznym, z wbudowanym akumulatorem, modemami 2G/3G oraz Wi-Fi, w tym:
 - stacja monitoringu pola elektromagnetycznego model AMB-8059-03;
 - oprogramowanie do komputera PC: AMB-8059-SW-02;
 - przewód USB;
 - przewód Ethernet;
 - obrotowy uchwyt do instalacji;
 - podstawa masztu i maszt: AMB-8059-MAST;
 - certyfikat kalibracji;
 - zasilacz 230 V AC.
2. Sonda pomiarowa firmy Narda Safety Test Solutions GmbH, model EP-1B-06 do pomiarów w zakresie częstotliwości od 300 kHz do 40 GHz.

5.4 Architektura systemu

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

Architekturę systemu SMS PEM przedstawiono na Rys. 1.



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

5.5 Konfiguracja stacji monitoringu

Stacje monitoringu wykonywały pomiary co 1 sekundę. Jako wyniki pomiarów stacje rejestrowały 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.

5.6 Transmisja danych

Dane uzyskane podczas pomiarów były rejestrowane w pamięci stacji monitorujących. Na potrzeby badań przyjęto, że dane ze stacji monitorujących do bazy danych będą przesyłane z wykorzystaniem wbudowanego modemu do radiowej transmisji danych 2G/3G. W tym celu zostały wykorzystywane były dwa zestawy startowe kart SIM w systemie prepaid. Dane były przekazywane do serwera IŁ-PIB co 4 godziny.

5.7 Serwer i baza danych

Stacje monitorujące zapisywały i przekazywały do serwera FTP dane w formacie binarnym. Dane były interpretowane i przekazywane do bazy danych z wykorzystaniem platformy PIBUK. W celu przetworzenia danych do czytelnego formatu, opracowano dedykowany program w języku SAS 4GL.

5.8 Miejsca badań

Pomiary wykonywane były w lokalizacjach wskazanych i uzgodnionych z przedstawicielami urzędów miast i gmin. Listę lokalizacji i ich adresów przedstawia Tabl. 2.

Tabl. 2. Lokalizacje, w których prowadzono pomiary SMS PEM

Lp.	Nr raportu	Miasto/Gmina	Adres lokalizacji
1.	SMS/1/2022	Suwałki	Zespół Szkół nr 1, ul. Noniewicza 83, 16-400 Suwałki
2.	SMS/2/2022	Płock	Szkoła Podstawowa Specjalna nr 24, ul. Słoneczna 65, 09-402 Płock
3.	SMS/3/2022	Gdynia	Szkoła Podstawowa nr 12 ul. Stawna 4/6, 81-629 Gdynia
4.	SMS/4/2022	Piotrków Trybunalski	Szkoła Podstawowa nr 2 im. K.K. Baczyńskiego, ul. Kostromska 50, 97-300 Piotrków Trybunalski
5.	SMS/5/2022	Piła	Szkoła Podstawowa nr 6 im. Lotników Polskich, ul. Żeromskiego 41, 64-920 Piła
6.	SMS/6/2022	Mielec	Szkoła Podstawowa nr 1 im. Władysława Szafera, ul. Kilińskiego 37, 39-300 Mielec
7.	SMS/7/2022	Tarnów	Przedszkole Publiczne Nr 14, ul. Pułaskiego 93A, 33-100 Tarnów
8.	SMS/8/2022	Lublin	MOSiR „Bystrzyca” w Lublinie Sp. z o.o. ul. Filaretów 44, 20-609 Lublin
9.	SMS/9/2022	Poznań	Wielkopolskie Centrum Wspierania Jednostek Sp. z o.o., ul. 28 Czerwca 1956 r. 404, 61-441 Poznań
10.	SMS/10/2022	Bytom	Szkoła Podstawowa nr 32 im. 1 Pułku Strzelców Bytomskich w Bytomiu, ul. Szymały 124, 41-933 Bytom
11.	SMS/11/2022	Sosnowiec	Szkoła Podstawowa nr 4 im. Juliana Tuwima, ul. Kościelna 9, 41-200 Sosnowiec
12.	SMS/12/2022	Siemianowice Śląskie	Zespół Szkół Sportowych – Szkoła Podstawowa nr 8, ul. Plac Skrzeka i Wójcika 4 (Budynek B), 41-106 Siemianowice Śląskie
13.	SMS/13/2022	Szczecin	Szkoła Podstawowa nr 11 im. UNICEF-u, ul. Dubois 38, 71-610 Szczecin
14.	SMS/14/2022	Wałbrzych	Publiczna Szkoła Podstawowa Nr 21 im. Olimpijczyków Polskich, ul. Grodzka 71, 58-316 Wałbrzych
15.	SMS/15/2022	Tarnowskie Góry	Szkoła Podstawowa nr 10 w Tarnowskich Górach, ul. Zacisza 17, 42-606 Tarnowskie Góry
16.	SMS/16/2022	Katowice	Urząd Miasta Katowice, ul. Młyńska 4, 40-098 Katowice

6. POMIARY W POSZCZEGÓLNYCH LOKALIZACJACH

6.1 Okres pomiarów

Pomiary wykonywane były w każdej z lokalizacji przez okres 4-5 dni.

Daty rozpoczęcia i zakończenia badań przedstawiono w Tabl. 3.

Tabl. 3. Daty rozpoczęcia i zakończenia badań

Lp.	Nr raportu	Miasto/Gmina	Początek	Koniec
1.	SMS/1/2022	Suwałki	30.05.2022	3.06.2022
2.	SMS/2/2022	Płock	13.06.2022	20.06.2022
3.	SMS/3/2022	Gdynia	20.06.2022	24.06.2022
4.	SMS/4/2022	Piotrków Trybunalski	30.06.2022	7.07.2022
5.	SMS/5/2022	Piła	11.07.2022	15.07.2022
6.	SMS/6/2022	Mielec	1.08.2022	8.08.2022
7.	SMS/7/2022	Tarnów	8.08.2022	12.08.2022
8.	SMS/8/2022	Lublin	22.08.2022	25.08.2022
9.	SMS/9/2022	Poznań	30.05.2022	03.06.2022
10.	SMS/10/2022	Bytom	04.07.2022	08.07.2022
11.	SMS/11/2022	Sosnowiec	11.07.2022	15.07.2022
12.	SMS/12/2022	Siemianowice Śląskie	1.08.2022	5.08.2022
13.	SMS/13/2022	Szczecin	22.08.2022	26.08.2022
14.	SMS/14/2022	Wałbrzych	17.10.2022	21.10.2022
15.	SMS/15/2022	Tarnowskie Góry	24.10.2022	28.10.2022
16.	SMS/16/2022	Katowice	13.12.2022	20.12.2022

6.2 Miejsca instalacji stacji monitorujących

Miejsca instalacji stacji monitorujących, wybierano tak, aby lokalizacja była reprezentatywna, ale jednocześnie bezpieczna.

Aby lokalizacje były reprezentatywne:

- miejsca pomiarów oddawały faktyczne warunki, w których mogą najczęściej przebywać ludzie (sąsiedztwo instytucji publicznych, obszary z dużymi skupiskami ludności lub miejsca publiczne, znajdujące się w pobliżu wielu źródeł pola elektromagnetycznego);
- uwzględniano miejsca o szczególnym znaczeniu (np. placówki oświatowe, przedszkola);
- wybierano lokalizacje z bezpośrednią widocznością anten SBTK, unikając drzew, zabudowy, czy innych elementów infrastruktury, przesłaniających widoczność anten;
- w miarę możliwości nie umieszczano stacji monitorującej w pobliżu dużych metalowych przedmiotów, za wyjątkiem sytuacji, gdy było to konieczne z uwagi na sposób i warunki instalacji stacji.

Jednocześnie miejsca pomiarów gwarantowały, że stacje monitorujące nie zostaną uszkodzone, zniszczone lub skradzione (instalacje na dachach budynków lub w pomieszczeniach).

W miarę możliwości brano również pod uwagę:

- dostępność i jakość usługi transmisji danych w miejscu instalacji stacji monitorującej;
- nasłonecznienie miejsca instalacji, możliwość skierowania panelu słonecznego na południe.

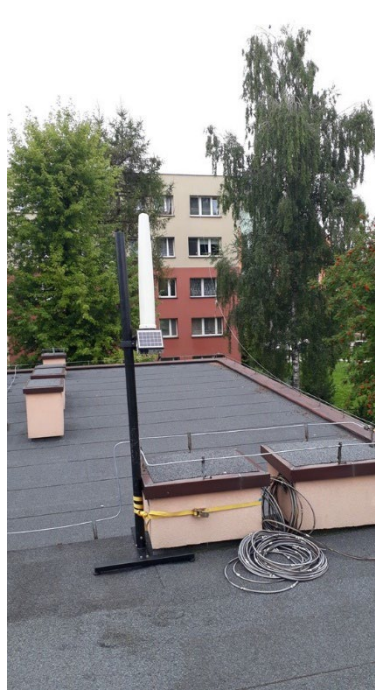
Miejsca instalacji stacji monitorujących przedstawiono na zdjęciach Rys. 2, Rys. 3 oraz Rys. 4.



Rys. 2 Miejsca instalacji stacji monitorujących: (a) Suwałki, (b) Płock, (c) Gdynia, (d) Piotrków Trybunalski, (e) Piła



a)



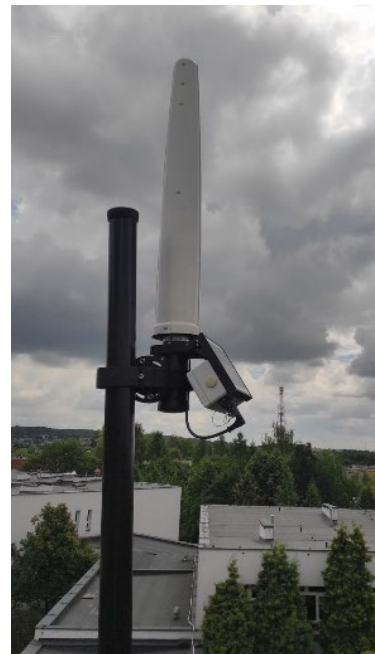
b)



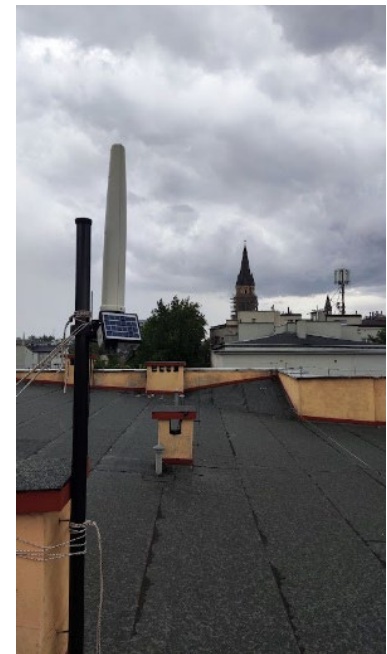
c)



d)



e)



f)

Rys. 3 Miejsca instalacji stacji monitorujących: (a) Mielec, (b) Tarnów, (c) Lublin, (d) Poznań, (e) Bytom, (f) Sosnowiec



a)



b)



c)



d)



e)

Rys. 4 Miejsca instalacji stacji monitorujących: (a) Siemianowice Śląskie, (b) Szczecin, (c) Wałbrzych, (d) Tarnowskie Góry, (e) Katowice

6.3 Wyniki pomiarów

Zestawienie, zarejestrowanych w poszczególnych lokalizacjach, najwyższych i najniższych średnich wartości natężenia pola elektromagnetycznego (RMS) oraz najwyższych wartości szczytowych (PEAK), przedstawiono w Tabl. 4.

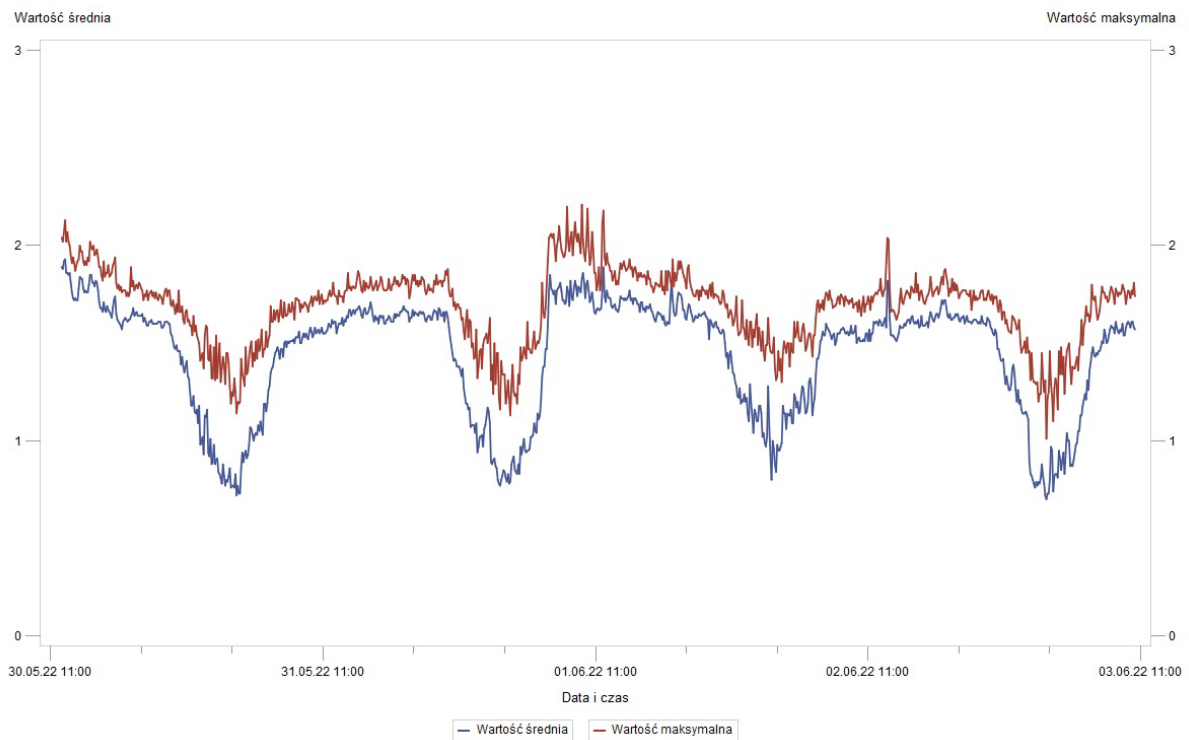
Tabl. 4. Wyniki pomiarów wartości RMS (średnia) i PEAK (szczytowa)

Lp.	Nr raportu	Miasto	Najniższy wynik RMS (V/m)	Najwyższy wynik RMS (V/m)	Najwyższy wynik PEAK (V/m)
1.	SMS/1/2022	Suwałki	0,70	1,93	2,21
2.	SMS/2/2022	Płock	0,61	1,46	1,73
3.	SMS/3/2022	Gdynia	0,39	1,22	1,49
4.	SMS/4/2022	Piotrków Trybunalski	0,26	1,11	1,84
5.	SMS/5/2022	Piła	1,08	2,14	2,91
6.	SMS/6/2022	Mielec	0,86	1,64	2,23
7.	SMS/7/2022	Tarnów	1,04	3,49	4,57
8.	SMS/8/2022	Lublin	1,04	2,82	3,42
9.	SMS/9/2022	Poznań	0,77	1,63	2,40
10.	SMS/10/2022	Bytom	0,89	1,76	2,03
11.	SMS/11/2022	Sosnowiec	1,08	2,83	3,33
12.	SMS/12/2022	Siemianowice Śląskie	1,76	3,48	4,69
13.	SMS/13/2022	Szczecin	1,13	2,57	2,92
14.	SMS/14/2022	Wałbrzych	0,26	0,65	1,64
15.	SMS/15/2022	Tarnowskie Góry	0,06	0,19	1,70
16.	SMS/16/2022	Katowice	1,40	3,30	4,45
Wyniki najwyższe			0,06	3,49	4,69

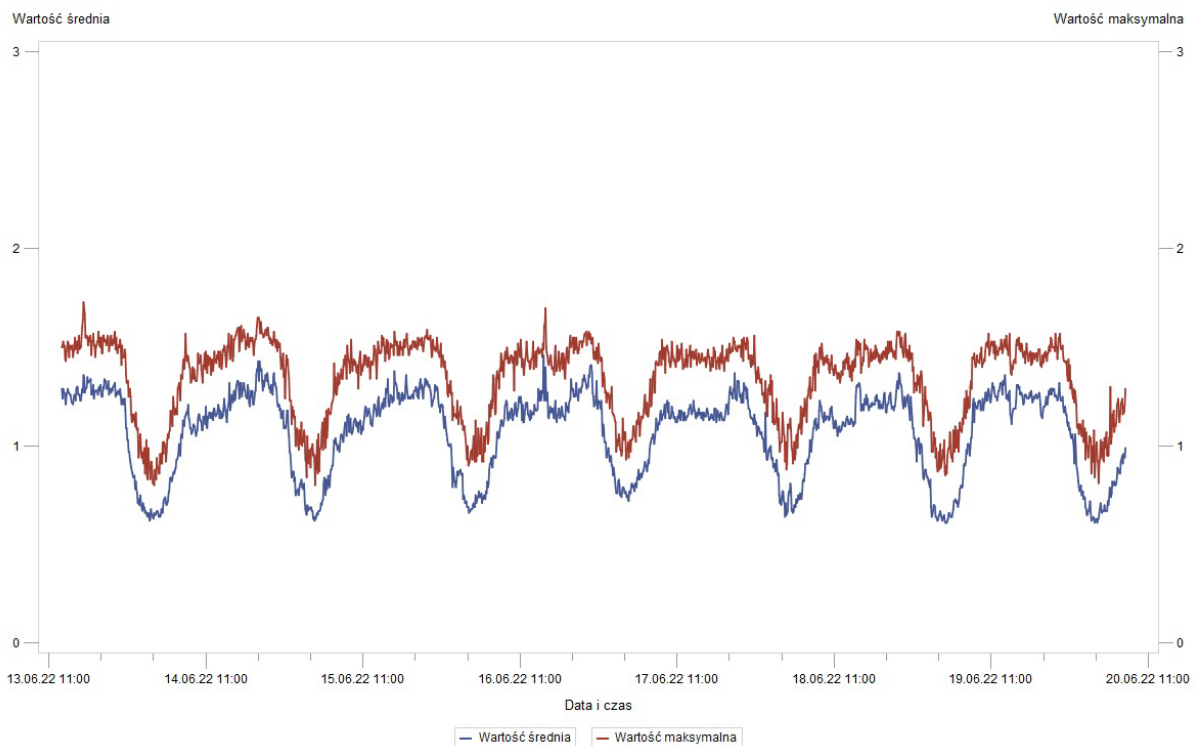
Wykresy prezentujące wyniki pomiarów przeprowadzonych w poszczególnych lokalizacjach przedstawiono na kolejnych rysunkach od Rys. 5 do Rys. 20.

Wykresy przedstawiają wartości średnie i wartości maksymalne natężenia pola elektromagnetycznego, uzyskane w okresach pomiarów wykonywanych w poszczególnych lokalizacjach na terenie kraju.

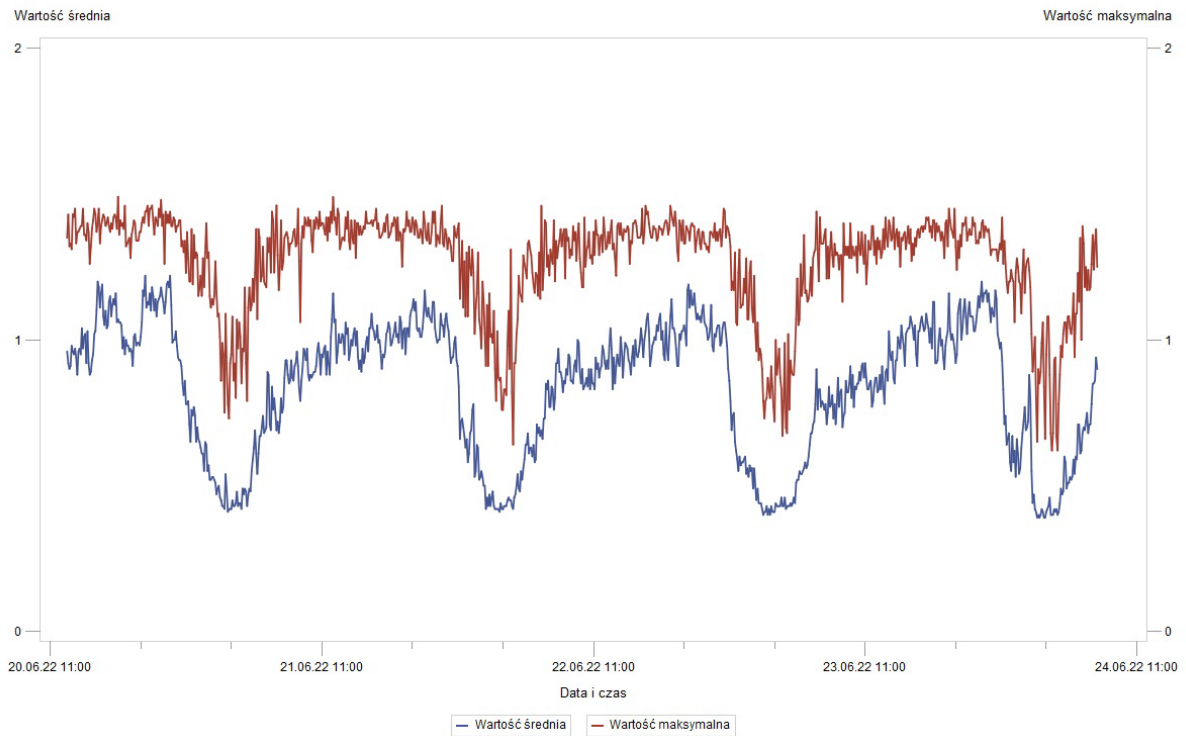
W przypadku pomiarów w środowisku o niskim poziomie natężenia PEM, wartości PEAK (szczytowe) poniżej 0,5 V/m były raportowane przez stację jako wartość 0 V/m. Stąd też przedstawione na rysunkach przebiegi wartości maksymalnej znajdują się na poziomie 0 V/m.



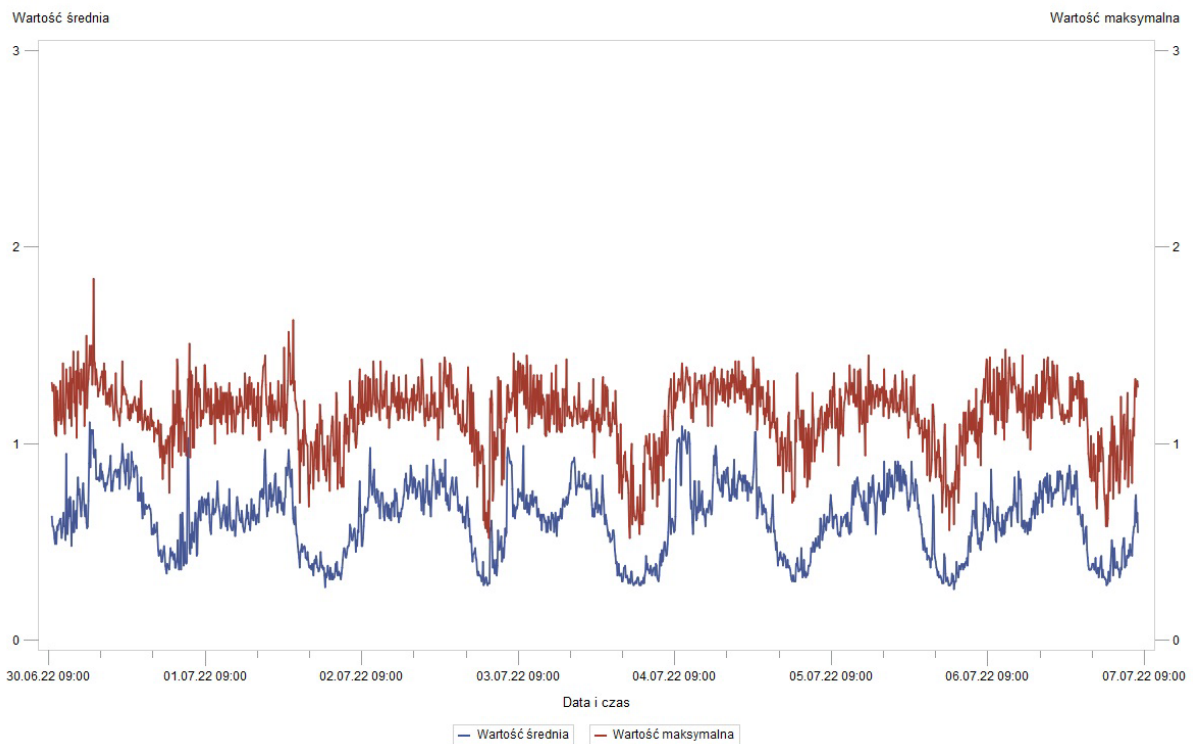
Rys. 5 Wyniki pomiarów – Suwałki



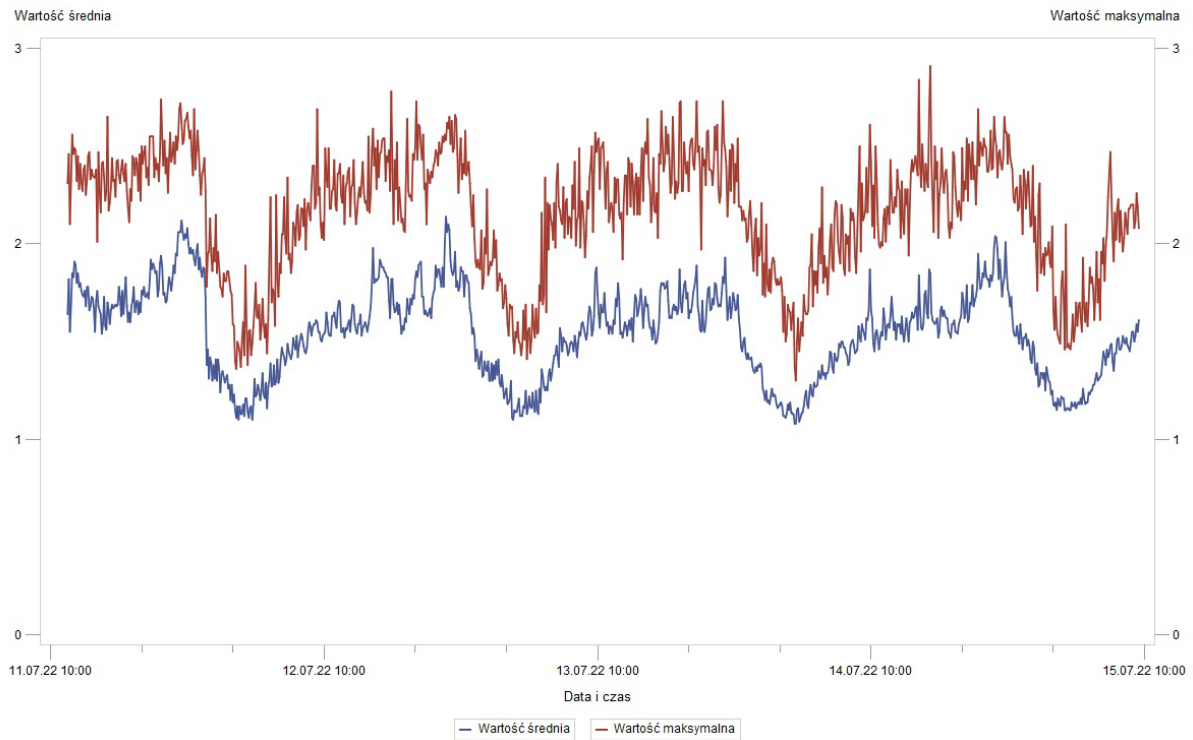
Rys. 6 Wyniki pomiarów – Płock



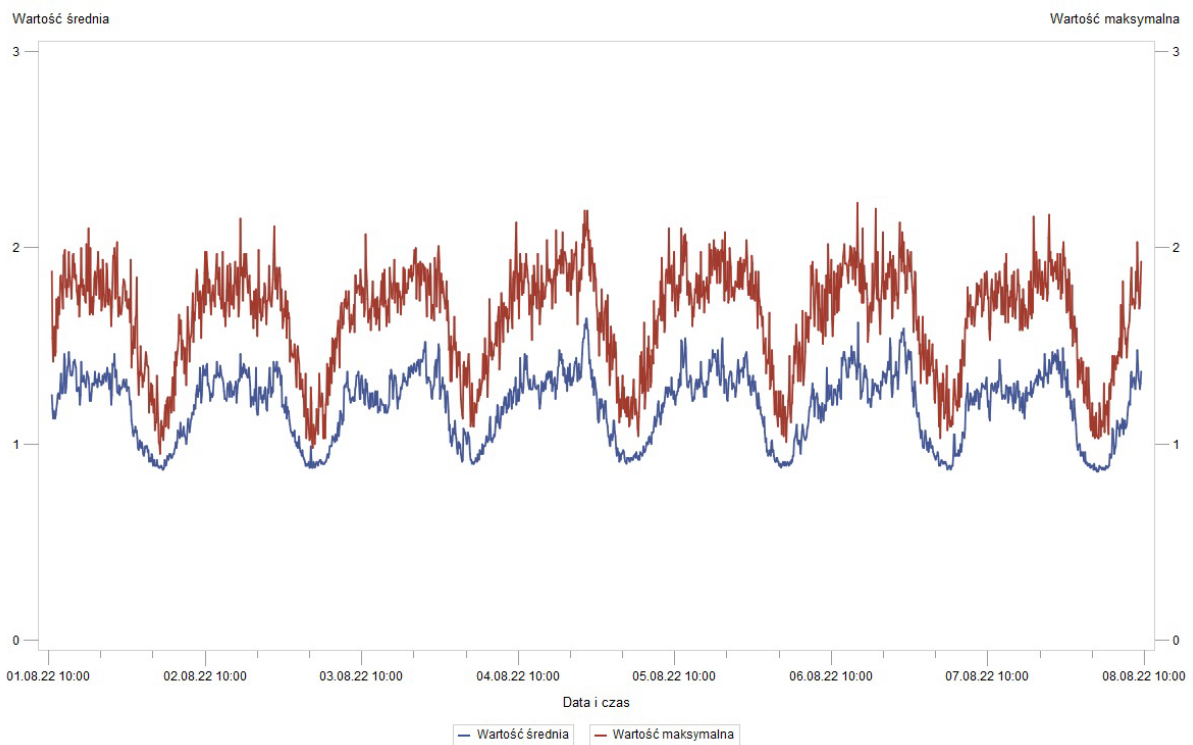
Rys. 7 Wyniki pomiarów – Gdynia



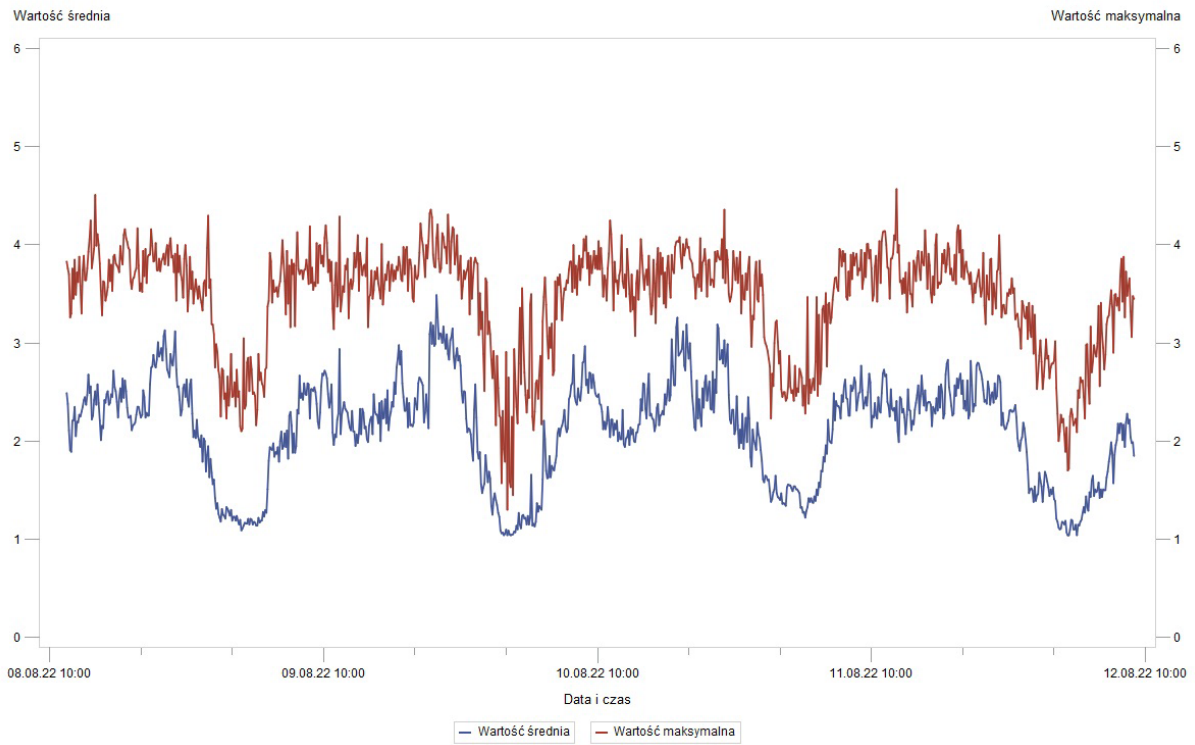
Rys. 8 Wyniki pomiarów – Piotrków Trybunalski



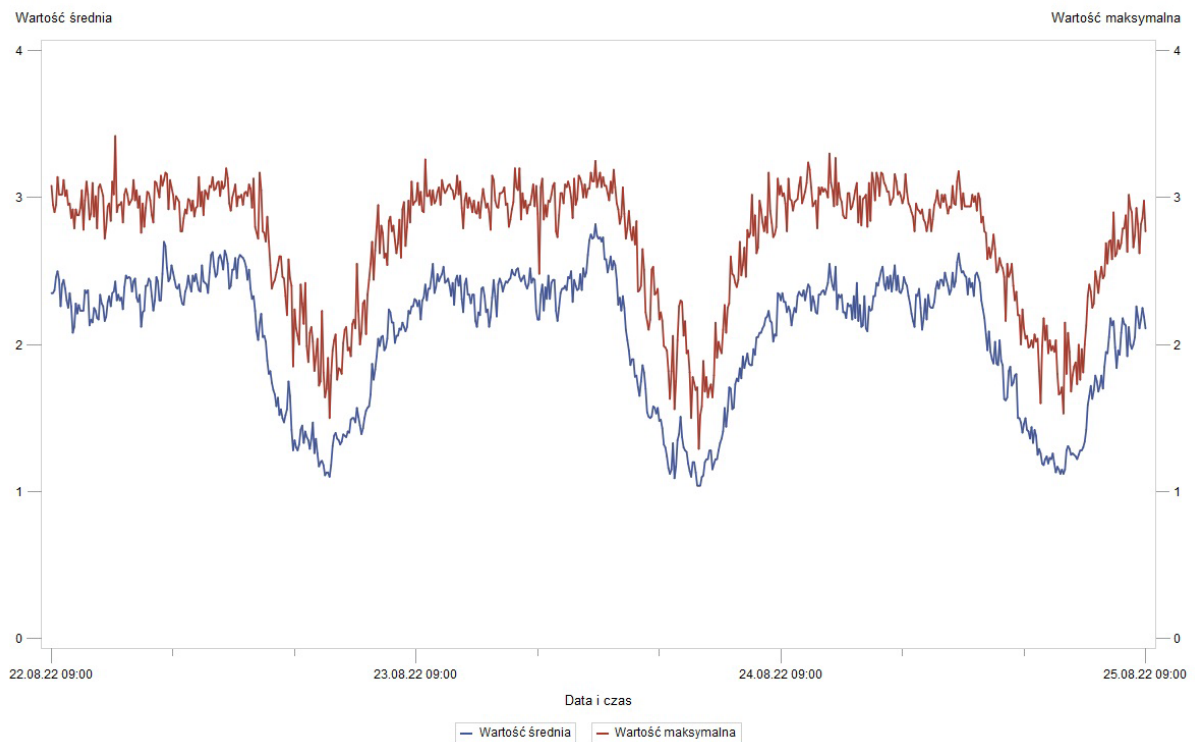
Rys. 9 Wyniki pomiarów – Piła



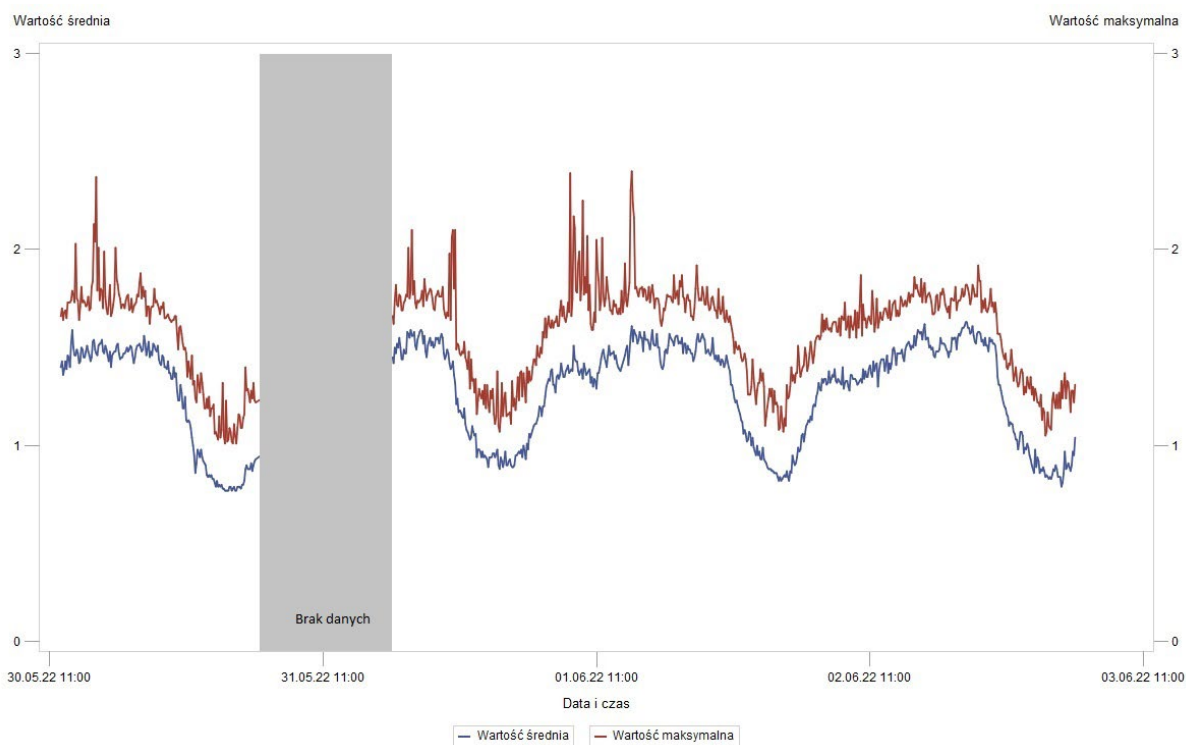
Rys. 10 Wyniki pomiarów – Mielec



Rys. 11 Wyniki pomiarów – Tarnów

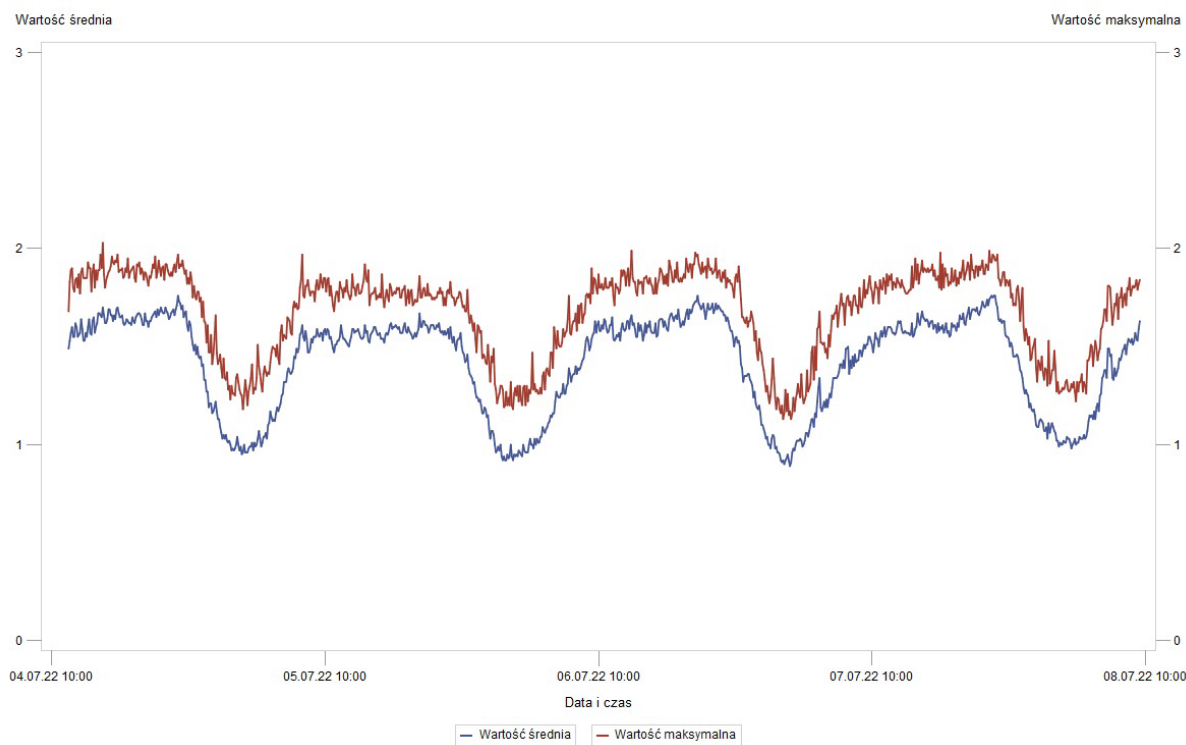


Rys. 12 Wyniki pomiarów – Lublin

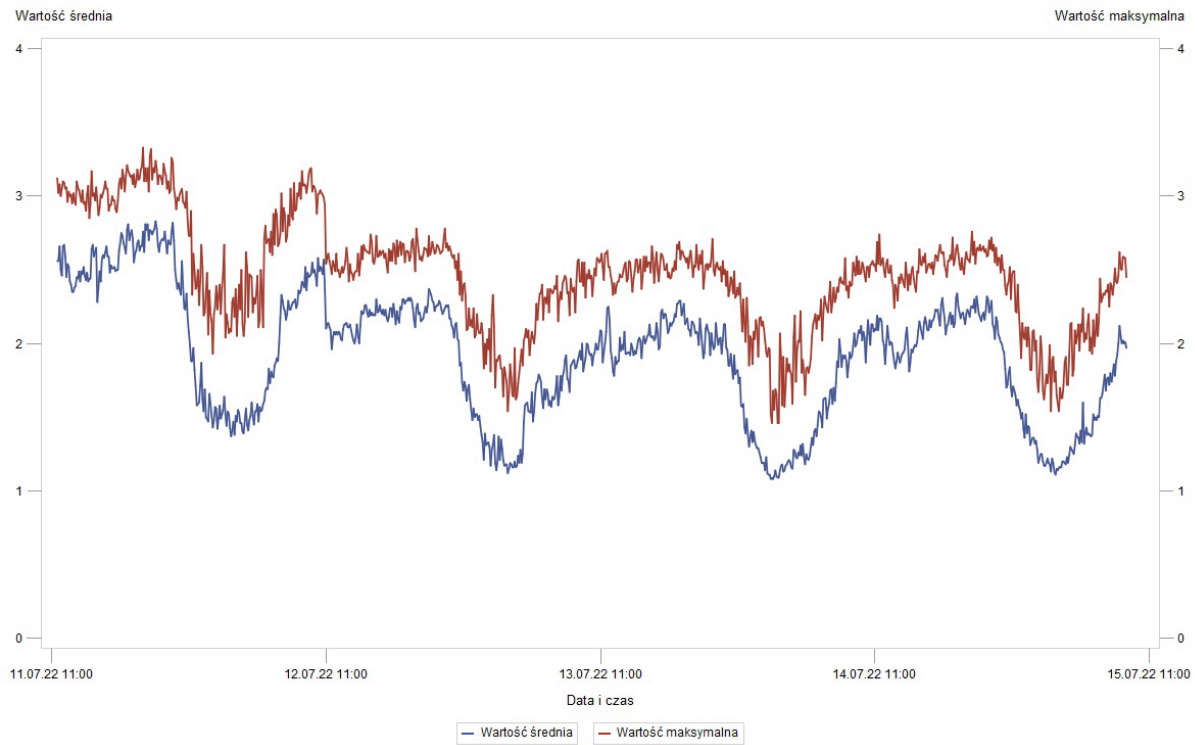


Rys. 13 Wyniki pomiarów – Poznań

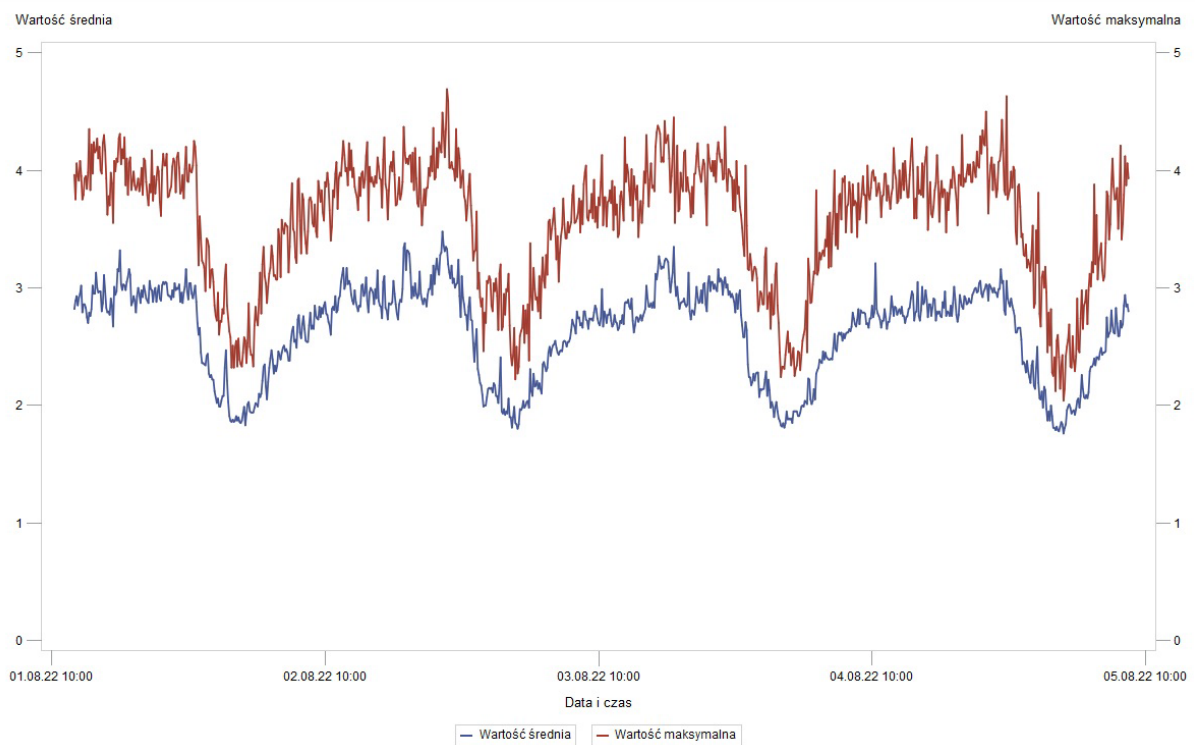
Uwaga: Brak rejestracji danych w dniu 31.05.2022 r. w okresie od godz. 5:00 do godz. 17:00. Z analizy zarejestrowanych danych opisujących stan pracy stacji monitoringu pola elektromagnetycznego wynika, że nastąpiła okresowa utrata synchronizacji sygnału GPS.



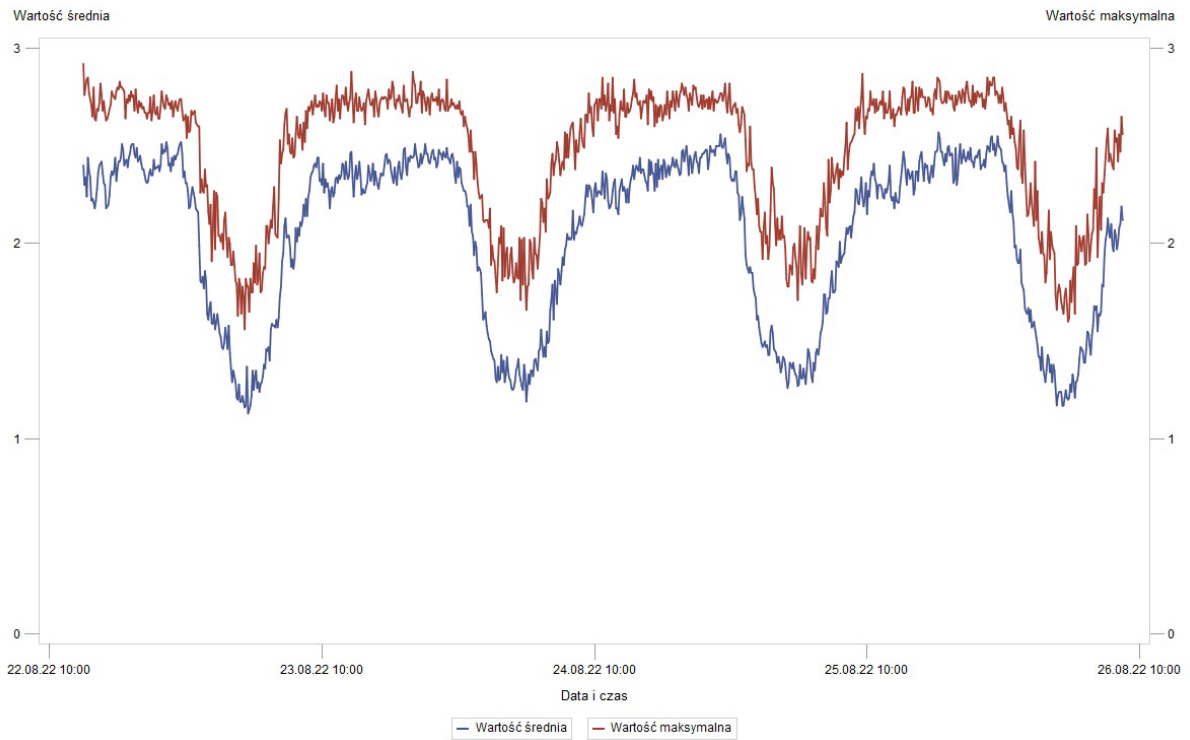
Rys. 14 Wyniki pomiarów – Bytom



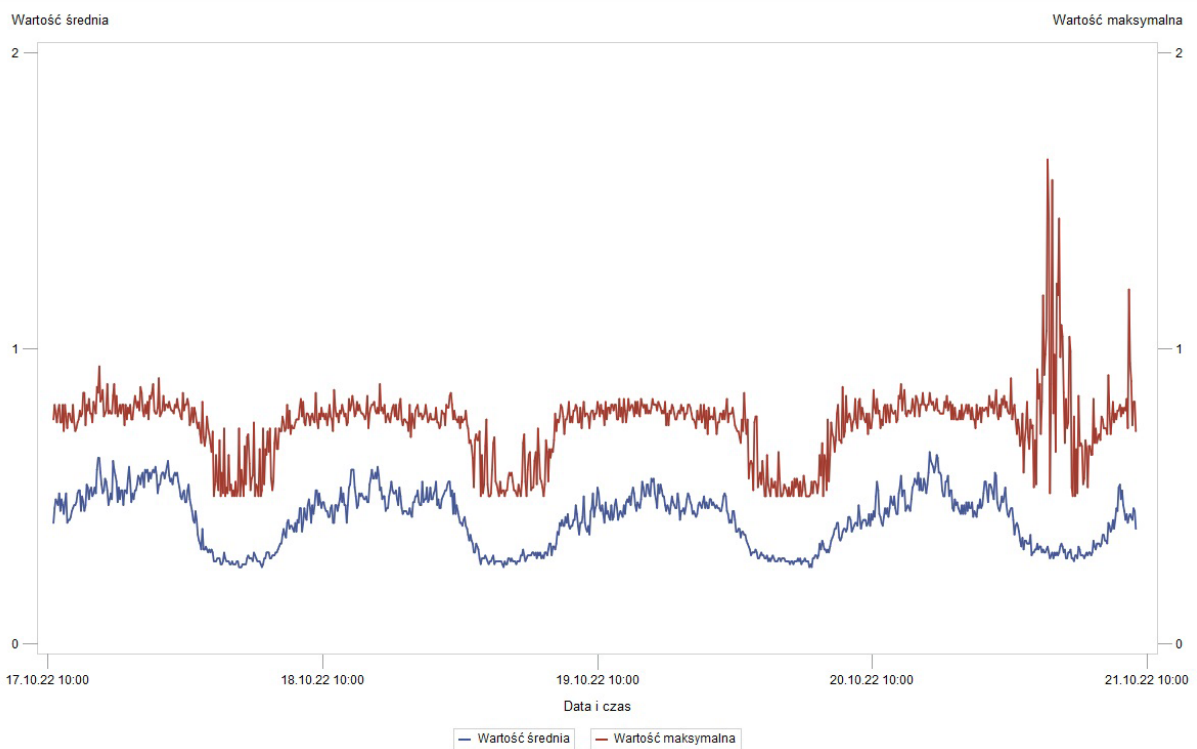
Rys. 15 Wyniki pomiarów – Sosnowiec



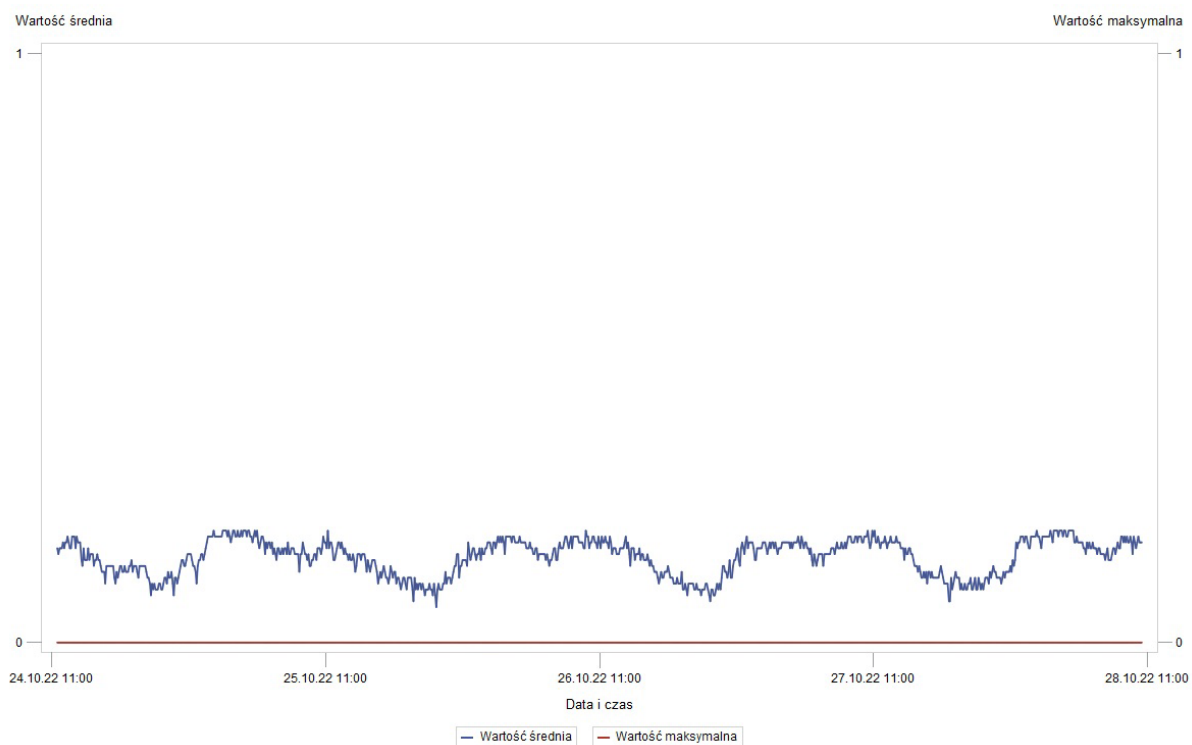
Rys. 16 Wyniki pomiarów – Siemianowice Śląskie



Rys. 17 Wyniki pomiarów – Szczecin

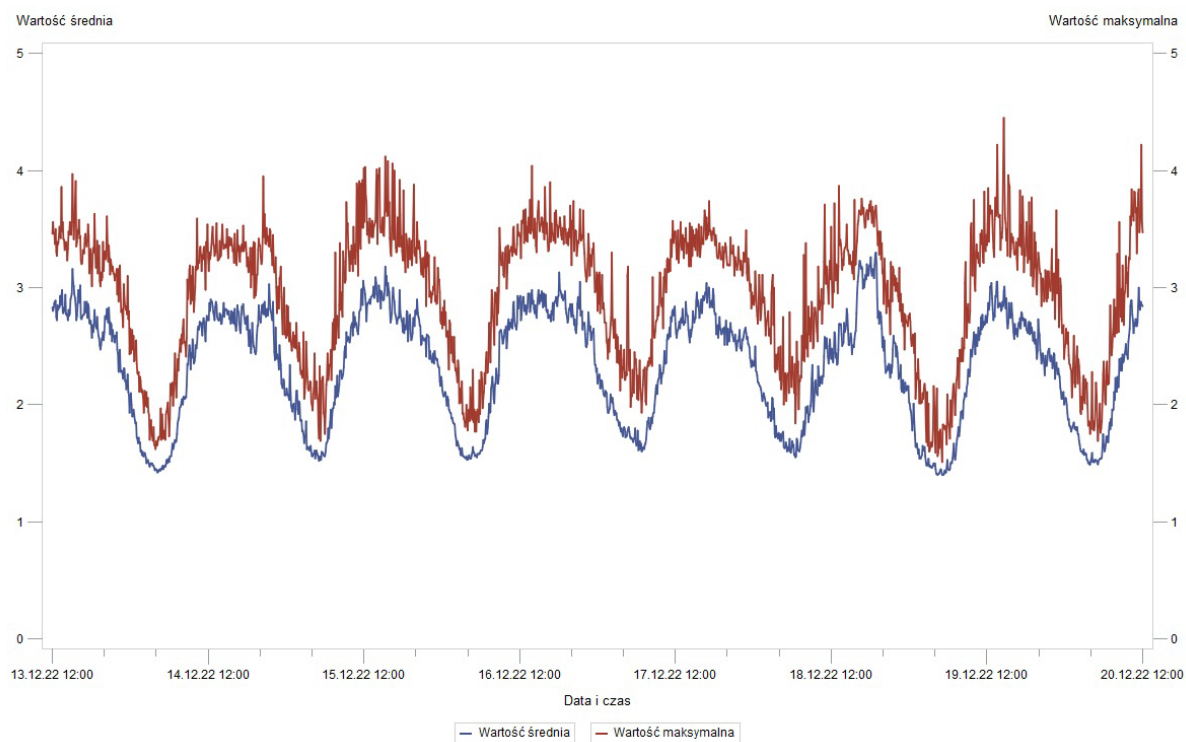


Rys. 18 Wyniki pomiarów – Wałbrzych



Rys. 19 Wyniki pomiarów – Tarnowskie Góry

Uwaga: W przypadku niskich wartości mierzonych poziomów pól elektromagnetycznych ($< 0,5$ V/m) wartościom maksymalnym przypisywana jest wartość 0 V/m.



Rys. 20 Wyniki pomiarów – Katowice



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

gov.pl/instytut-laczności

