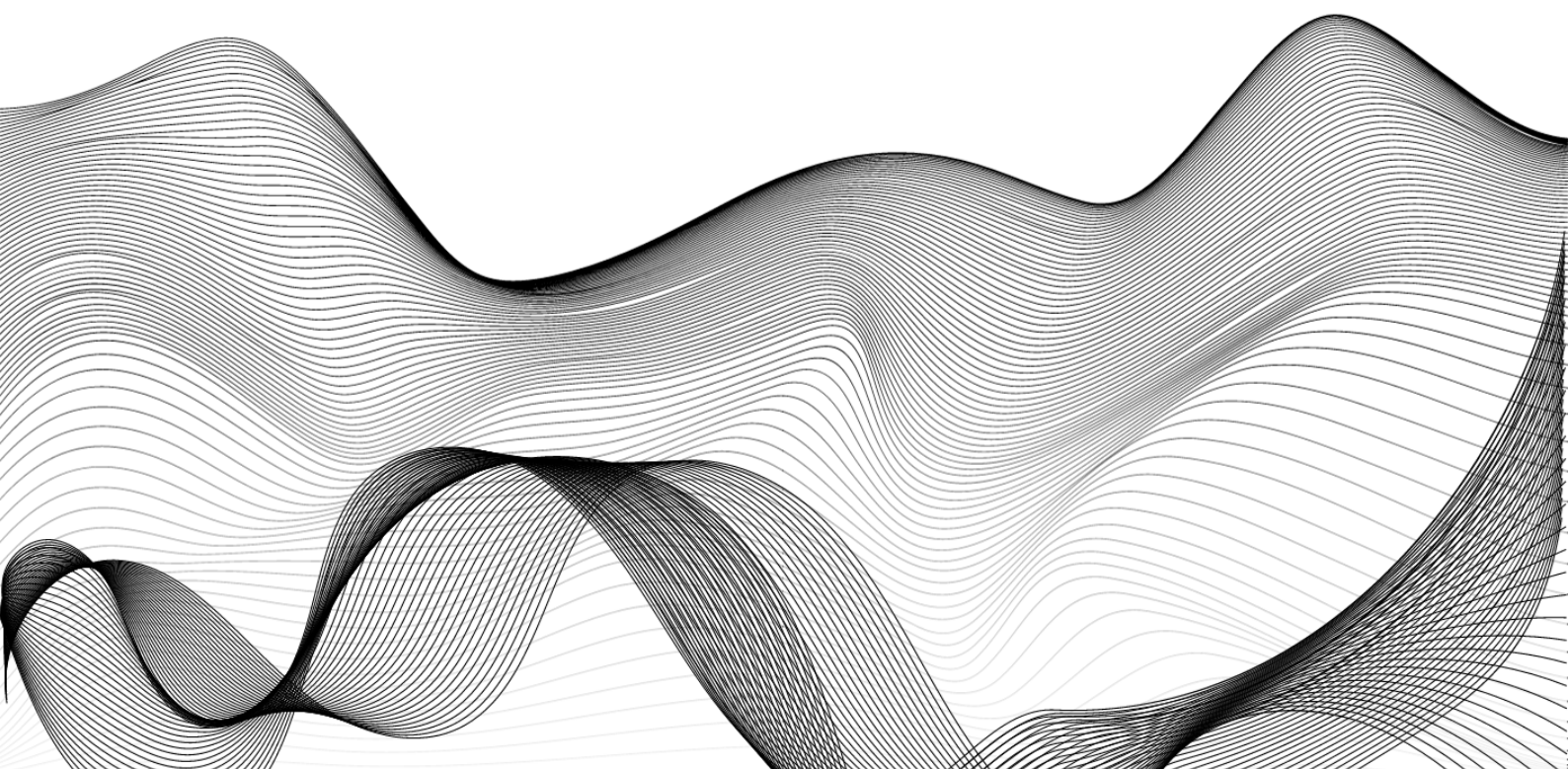


GRUDZIEŃ, 2023

Raport z pomiarów PEM

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



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	01.10.1.01.01.3
Nr Podzadania	1
Nazwa Podzadania	Pomiary pól elektromagnetycznych (PEM) wytwarzanych przez stacje bazowe telefonii komórkowej – kontynuacja prac z lat 2016-2022
Umowa dotacji celowej	Nr 1/DT/2023 z dnia 21 lipca 2023 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"> ▪ Piotrków Trybunalski – nr raportu: 1/SMS/2023 ▪ Płock – nr raportu: 2/SMS/2023 ▪ Gdynia – nr raportu: 3/SMS/2023 ▪ Lublin – nr raportu: 4/SMS/2023 ▪ Mielec – nr raportu: 5/SMS/2023 ▪ Tarnów – nr raportu: 6/SMS/2023 ▪ Suwałki – nr raportu: 7/SMS/2023 ▪ Piła – nr raportu: 8/SMS/2023 ▪ Bytom – nr raportu: 9/SMS/2023 ▪ Szczecin – nr raportu: 10/SMS/2023 ▪ Tarnowskie Góry – nr raportu: 11/SMS/2023 ▪ Sosnowiec – nr raportu: 12/SMS/2023 ▪ Siemianowice Śląskie – nr raportu: 13/SMS/2023 ▪ Wałbrzych – nr raportu: 14/SMS/2023 ▪ Katowice – nr raportu: 15/SMS/2023 ▪ Wrocław – nr raportu: 16/SMS/2023

SPIS TREŚCI

Raport z pomiarów PEM.....	1
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.....	11
6. POMIARY W POSZCZEGÓLNYCH LOKALIZACJACH	13
6.1 Okres pomiarów	13
6.2 Miejsca instalacji stacji monitorujących	13
6.3 Wyniki pomiarów.....	18

WYKAZ TABLIC

Tabl. 1 Wykaz aparatury pomiarowej	10
Tabl. 2. Lokalizacje, w których prowadzono pomiary SMS PEM.....	12
Tabl. 3. Dаты rozpoczęcia i zakończenia badań	13
Tabl. 4. Wyniki pomiarów wartości RMS (średnia) i PEAK (szczytowa)	18

WYKAZ RYSUNKÓW

Rys. 1 Schemat architektury systemu szerokopasmowego monitoringu stacjonarnego (SMS PEM)	11
Rys. 2 Miejsca instalacji stacji monitorujących: (a) Piotrków Trybunalski, (b) Płock, (c) Gdynia, (d) Lublin.....	14
Rys. 3 Miejsca instalacji stacji monitorujących: (a) Mielec, (b) Tarnów, (c) Suwałki, (d) Piła	15
Rys. 4 Miejsca instalacji stacji monitorujących: (a) Bytom, (b) Szczecin, (c) Tarnowskie Góry, (d) Sosnowiec	16
Rys. 5 Miejsca instalacji stacji monitorujących: (a) Siemianowice Śląskie, (b), Wałbrzych, (c) Katowice, (d) Wrocław	17

Rys. 6 Wyniki pomiarów – Piotrków Trybunalski: (a) wartości średnie, (b) wartości średnie i maksymalne.....	20
Rys. 7 Wyniki pomiarów – Płock: (a) wartości średnie, (b) wartości średnie i maksymalne	21
Rys. 8 Wyniki pomiarów – Gdynia: (a) wartości średnie, (b) wartości średnie i maksymalne	22
Rys. 9 Wyniki pomiarów – Lublin: (a) wartości średnie, (b) wartości średnie i maksymalne	23
Rys. 10 Wyniki pomiarów – Mielec: (a) wartości średnie, (b) wartości średnie i maksymalne	24
Rys. 11 Wyniki pomiarów – Tarnów: (a) wartości średnie, (b) wartości średnie i maksymalne ..	25
Rys. 12 Wyniki pomiarów – Suwałki: (a) wartości średnie, (b) wartości średnie i maksymalne ..	26
Rys. 13 Wyniki pomiarów – Piła: (a) wartości średnie, (b) wartości średnie i maksymalne	27
Rys. 14 Wyniki pomiarów – Bytom: (a) wartości średnie, (b) wartości średnie i maksymalne	28
Rys. 15 Wyniki pomiarów – Szczecin: (a) wartości średnie, (b) wartości średnie i maksymalne ..	29
Rys. 16 Wyniki pomiarów – Tarnowskie Góry: (a) wartości średnie, (b) wartości średnie i maksymalne.....	30
Rys. 17 Wyniki pomiarów – Sosnowiec: (a) wartości średnie, (b) wartości średnie i maksymalne.....	31
Rys. 18 Wyniki pomiarów – Siemianowice Śląskie: (a) wartości średnie, (b) wartości średnie i maksymalne.....	32
Rys. 19 Wyniki pomiarów – Wałbrzych: (a) wartości średnie, (b) wartości średnie i maksymalne.....	33
Rys. 20 Wyniki pomiarów – Katowice: (a) wartości średnie, (b) wartości średnie i maksymalne	34
Rys. 21 Wyniki pomiarów – Wrocław: (a) wartości średnie, (b) wartości średnie i maksymalne	35

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/2023 z dnia 21 lipca 2023 r.

Podzadanie nr 1: *Pomiary pól elektromagnetycznych (PEM) wytwarzanych przez stacje bazowe telefonii komórkowej – kontynuacja prac z lat 2016-2022.*

1.2 Zakres podzadania

Podzadanie nr 1 było kontynuacją prac wykonanych w latach 2016-2022.

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, Siemianowice Śląskie, Sosnowiec, Suwałki, Szczecin, Tarnowskie Góry, Tarnów, Wałbrzych, Wrocław.

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 15.06.2023 r. do 30.11.2023 r.**, w cyklach minimum 4-5 dniowych.

Zarejestrowane wyniki wartości średniej natężenia pola elektromagnetycznego wynosiły od 0,18 V/m do 4,71 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 przypadku budowy ogólnokrajowego systemu monitoringu PEM zasadnym jest 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.

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 Gminą Siemianowice Śląskie, z 17.05.2022 r.
10. Umowa Współpracy pomiędzy IŁ-PIB a Gminą Sosnowiec, z 26.05.2022 r.
11. Umowa Współpracy pomiędzy IŁ-PIB a Miastem Suwałki, z 25.05.2022 r.
12. Umowa Współpracy pomiędzy IŁ-PIB a Gminą Miasta Szczecin z 27.04.2022 r.
13. Umowa Współpracy pomiędzy IŁ-PIB a Gminą Tarnowskie Góry, z 20.05.2022 r.
14. Umowa Współpracy pomiędzy IŁ-PIB a Gminą Miasta Tarnowa, z 4.05.2022 r.

15. Porozumienie o Współpracy pomiędzy IŁ-PIB a Gminą Wałbrzych – Miastem na Przech Powiatu, z 16.05.2022 r.

16. Umowa Współpracy pomiędzy IŁ-PIB a Gminą Wrocław, z 6.06.2022 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:

- Piotr Gajewski,
- Norbert Gielniowski,
- Joanna Oliwa,
- Tomasz Tomczyk,
- 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

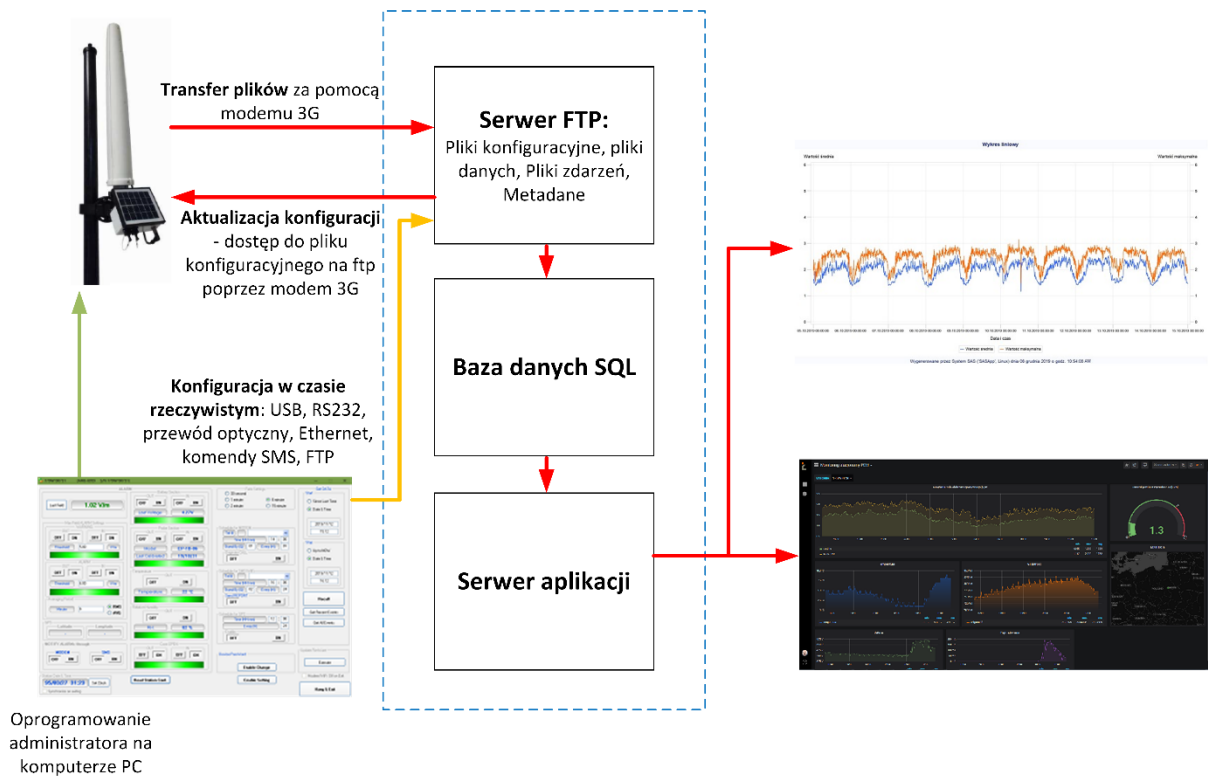
Specyfikacja zestawu pomiarowego:

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 pre-paid. 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/1/2023	Piotrków Trybunalski	Szkoła Podstawowa nr 11 im. Henryka Sienkiewicza, ul. Szmidta 3, 97-300 Piotrków Trybunalski
2.	SMS/2/2023	Płock	Szkoła Podstawowa nr 1 im. Braci Jeziorowskich, Pasaż Vuka Karadzica 1, 09-400 Płock
3.	SMS/3/2023	Gdynia	Zespół Szkolno-Przedszkolny nr 2, ul. Leopolda Staffa 10, 81-597 Gdynia
4.	SMS/4/2023	Lublin	Szkoła Podstawowa nr 6 im. Romualda Traugutta, ul. Czwartaków 11, 20-045 Lublin
5.	SMS/5/2023	Mielec	Szkoła Podstawowa nr 6 im. Żwirki i Wigury z Oddziałami Integracyjnymi i Sportowymi, ul. Solskiego 8, 39-300 Mielec
6.	SMS/6/2023	Tarnów	Przedszkole Publiczne nr 13, ul. Przedszkolaków 7, 33-100 Tarnów
7.	SMS/7/2023	Suwałki	WIOŚ Delegatura w Suwałkach, ul. Piaskowa 5, 16-400 Suwałki
8.	SMS/8/2023	Piła	Publiczne Przedszkole nr 4, ul. Kusocińskiego 10A, 64-920 Piła
9.	SMS/9/2023	Bytom	Zespół Szkół Mechaniczno-Elektronicznych w Bytomiu, Plac Jana III Sobieskiego 1, 41-902 Bytom
10.	SMS/10/2023	Szczecin	Miejska Biblioteka Publiczna. Filia nr 28, pl. Lotników 7, 70-413 Szczecin
11.	SMS/11/2023	Tarnowskie Góry	Tarnogórski Ośrodek Terapii Uzależnień, ul. Karłuszowiec 11, 42-600 Tarnowskie Góry
12.	SMS/12/2023	Sosnowiec	Śląski Uniwersytet Medyczny, Dziekanat Wydziału Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu, ul. Jedności 8, 41-200 Sosnowiec
13.	SMS/13/2023	Siemianowice Śląskie	Szkoła Podstawowa nr 20, ul. Lipowa 3, 41-100 Siemianowice Śląskie
14.	SMS/14/2023	Wałbrzych	Publiczna Szkoła Podstawowa nr 15 im. Jana Kochanowskiego, ul. Hirszfelda 1, 58-309 Wałbrzych
15.	SMS/15/2023	Katowice	Urząd Stanu Cywilnego w Katowicach, ul. Plac Wolności 12A, 40-078 Katowice
16.	SMS/16/2023	Wrocław	Społeczne Integracyjne Liceum Ogólnokształcące AMIGO, ul. Żelazna 36, 53-428 Wrocław

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/1/2023	Piotrków Trybunalski	13.06.2023	22.06.2023
2.	SMS/2/2023	Płock	22.06.2023	3.07.2023
3.	SMS/3/2023	Gdynia	3.07.2023	7.07.2023
4.	SMS/4/2023	Lublin	10.07.2023	14.07.2023
5.	SMS/5/2023	Mielec	31.07.2023	7.08.2023
6.	SMS/6/2023	Tarnów	7.08.2023	11.08.2023
7.	SMS/7/2023	Suwałki	21.08.2023	25.08.2023
8.	SMS/8/2023	Piła	28.08.2023	1.09.2023
9.	SMS/9/2023	Bytom	10.07.2023	14.07.2023
10.	SMS/10/2023	Szczecin	24.07.2023	28.07.2023
11.	SMS/11/2023	Tarnowskie Góry	29.08.2023	4.09.2023
12.	SMS/12/2023	Sosnowiec	4.09.2023	8.09.2023
13.	SMS/13/2023	Siemianowice Śląskie	18.09.2023	22.09.2023
14.	SMS/14/2023	Wałbrzych	16.10.2023	24.10.2023
15.	SMS/15/2023	Katowice	8.11.2023	15.11.2023
16.	SMS/16/2023	Wrocław	23.11.2023	30.11.2023

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, Rys. 4 oraz Rys. 5.



a)



b)



c)



d)

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



a)



b)



c)



d)

Rys. 3 Miejsca instalacji stacji monitorujących: (a) Mielec, (b) Tarnów, (c) Suwałki, (d) Piła



a)



b)



c)



d)

Rys. 4 Miejsca instalacji stacji monitorujących: (a) Bytom, (b) Szczecin, (c) Tarnowskie Góry, (d) Sosnowiec



a)



b)



c)



d)

Rys. 5 Miejsca instalacji stacji monitorujących: (a) Siemianowice Śląskie, (b), Wałbrzych, (c) Katowice, (d) Wrocław

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/1/2023	Piotrków Trybunalski	0,32	1,73	7,94
2.	SMS/2/2023	Płock	0,41	1,14	1,84
3.	SMS/3/2023	Gdynia	0,20	0,85	7,45
4.	SMS/4/2023	Lublin	0,77	2,08	9,79
5.	SMS/5/2023	Mielec	0,86	1,81	25,51
6.	SMS/6/2023	Tarnów	0,70	1,37	2,31
7.	SMS/7/2023	Suwałki	0,18	0,31	0,55
8.	SMS/8/2023	Piła	0,28	0,80	3,25
9.	SMS/9/2023	Bytom	1,70	3,63	4,22
10.	SMS/10/2023	Szczecin	1,36	3,70	4,49
11.	SMS/11/2023	Tarnowskie Góry	0,76	1,68	4,30
12.	SMS/12/2023	Sosnowiec	2,36	4,71	5,88
13.	SMS/13/2023	Siemianowice Śląskie	1,49	3,69	4,15
14.	SMS/14/2023	Wałbrzych	0,75	1,66	1,83
15.	SMS/15/2023	Katowice	1,13	2,32	2,81
16.	SMS/16/2023	Wrocław	1,14	2,25	2,64
Wyniki skrajne			0,18	4,71	25,51

Wyniki pomiarów przeprowadzonych w poszczególnych lokalizacjach przedstawiono na kolejnych rysunkach od Rys. 6 do Rys. 20, w postaci wykresów: (a) wartości średnie, (b) wartości średnie i maksymalne.

Wykresy (a) przedstawiają wartości średnie (RMS) natężenia pola elektromagnetycznego (średnia kwadratowa w okresie 6-minut) rejestrowane przez stacje, które to wartości, zgodnie z wymaganiami wynikającymi z rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku, stanowią podstawę oceny zgodności natężenia pola elektrycznego z wartościami dopuszczalnymi.

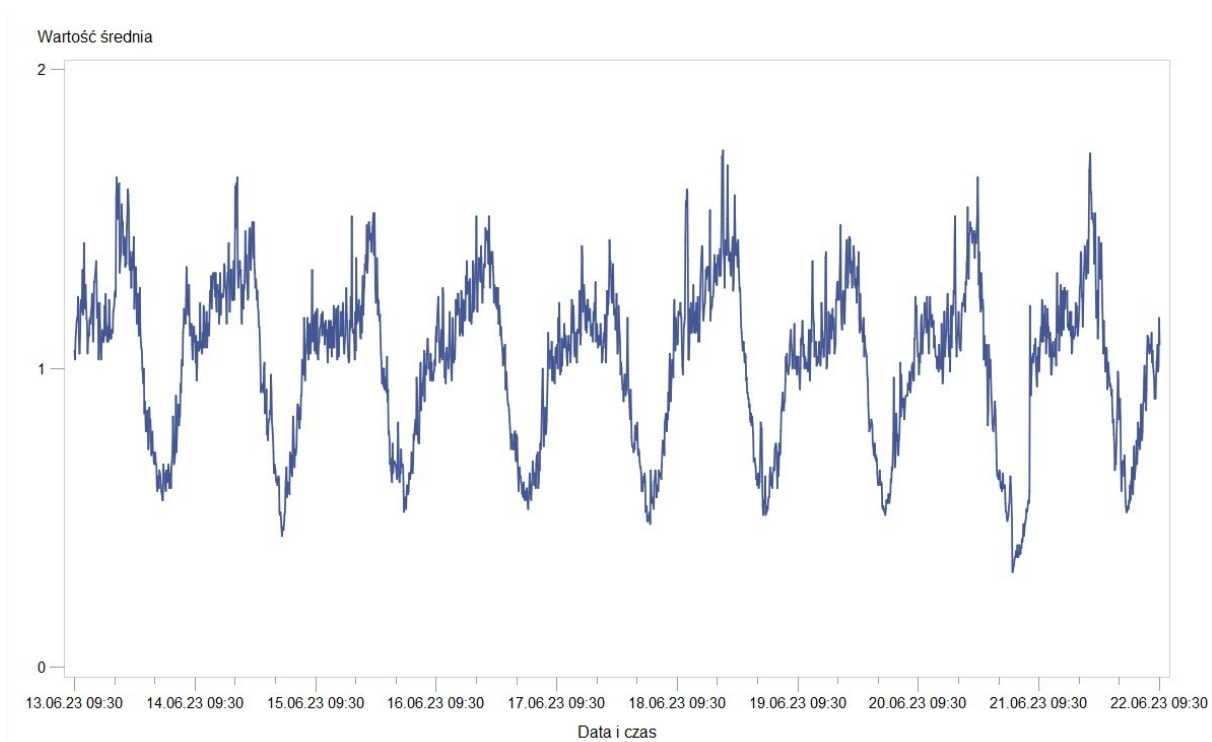
Wykresy (b) przedstawiają dodatkowo wartości maksymalne (PEAK) natężenia pola elektromagnetycznego, uzyskane w okresach pomiarów wykonywanych w poszczególnych lokalizacjach na terenie kraju.

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 wykresach przebiegi wartości maksymalnej znajdują się na poziomie 0 V/m.

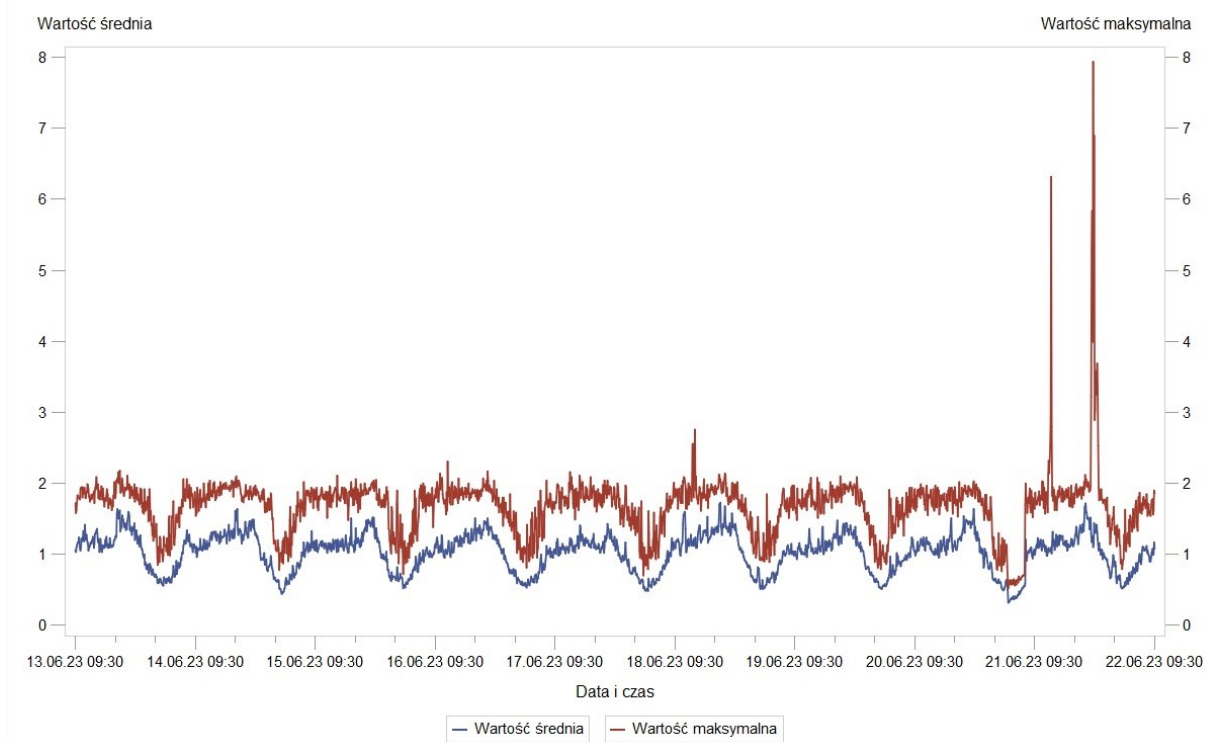
Rejestrowane wysokie wartości natężenia pola elektrycznego PEAK (szczytowe), prezentowane na wykresach w postaci pojedynczych szpilek, mogą potencjalnie wynikać z oddziaływania na stacje monitorujące wyładowań atmosferycznych pochodzących od burz przechodzących w pobliżu miejsc instalacji stacji.

Przykładowo, maksymalna zarejestrowana wartość natężenia pola elektrycznego PEAK wynosiła 25,51 V/m. Miało to miejsce w lokalizacji w Mielcu, w dniu 5.08.2023 r. ok. godz. 8:30. Według danych pochodzących z radarów meteorologicznych IMGW (ze strony internetowej IMGW), w tym czasie nad obszarem badań rejestrowane były obfite opady deszczu wraz z gwałtownymi wyładowaniami atmosferycznymi.

Support Narda Safety Test Solutions GmbH potwierdza reagowanie stacji monitorujących model AMB-8059-03 na wyładowania atmosferyczne w przypadku których, bardzo krótkie impulsy prądu, o bardzo szerokim widmie częstotliwości, obejmują pasma pracy stacji.

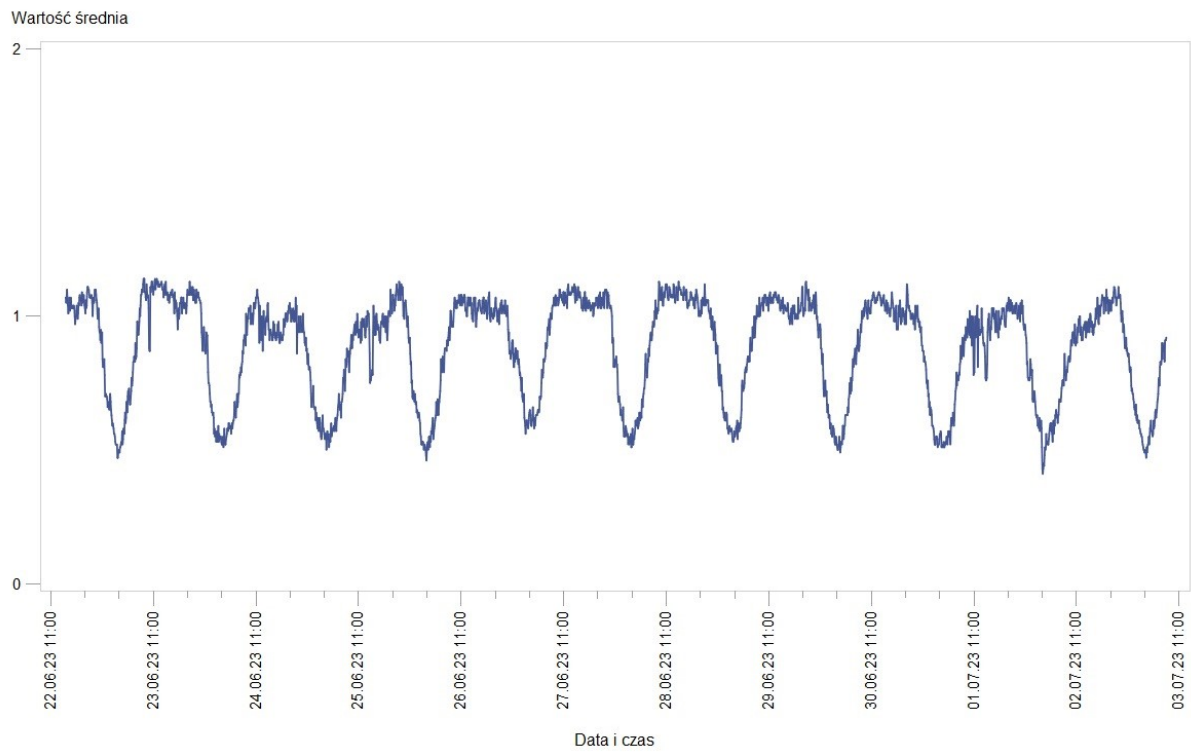


a)

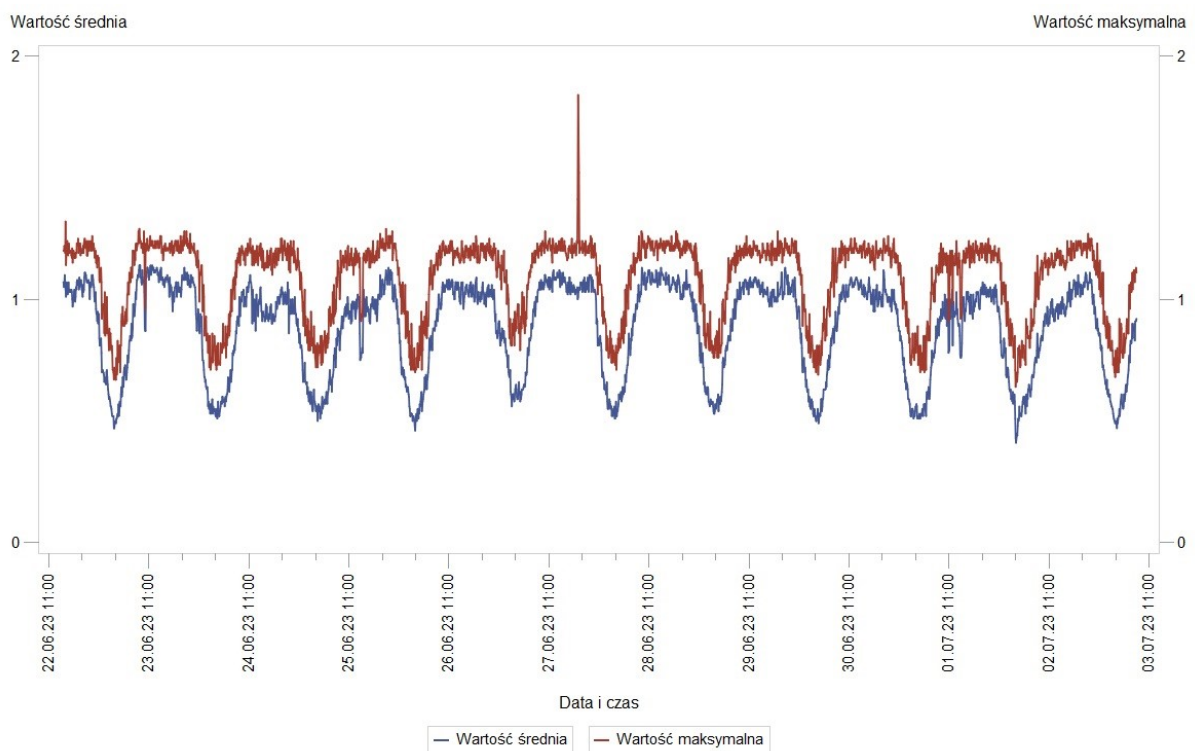


b)

Rys. 6 Wyniki pomiarów – Piotrków Trybunalski: (a) wartości średnie, (b) wartości średnie i maksymalne

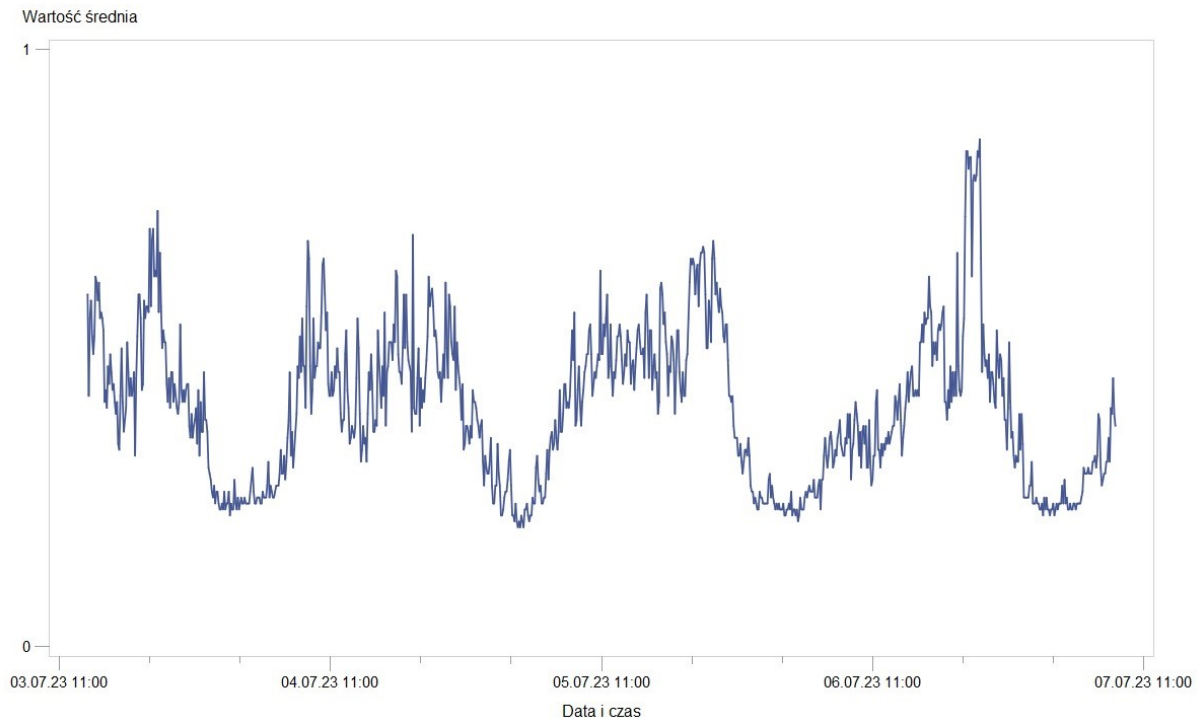


a)

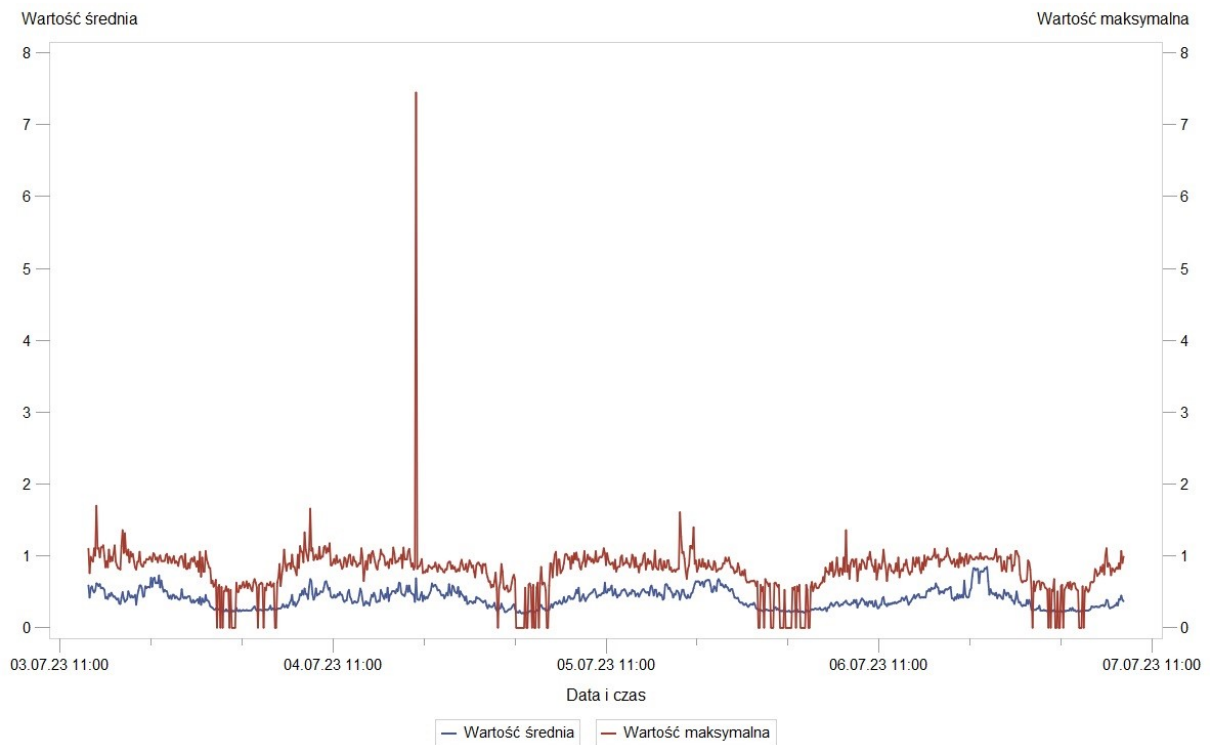


b)

Rys. 7 Wyniki pomiarów – Płock: (a) wartości średnie, (b) wartości średnie i maksymalne

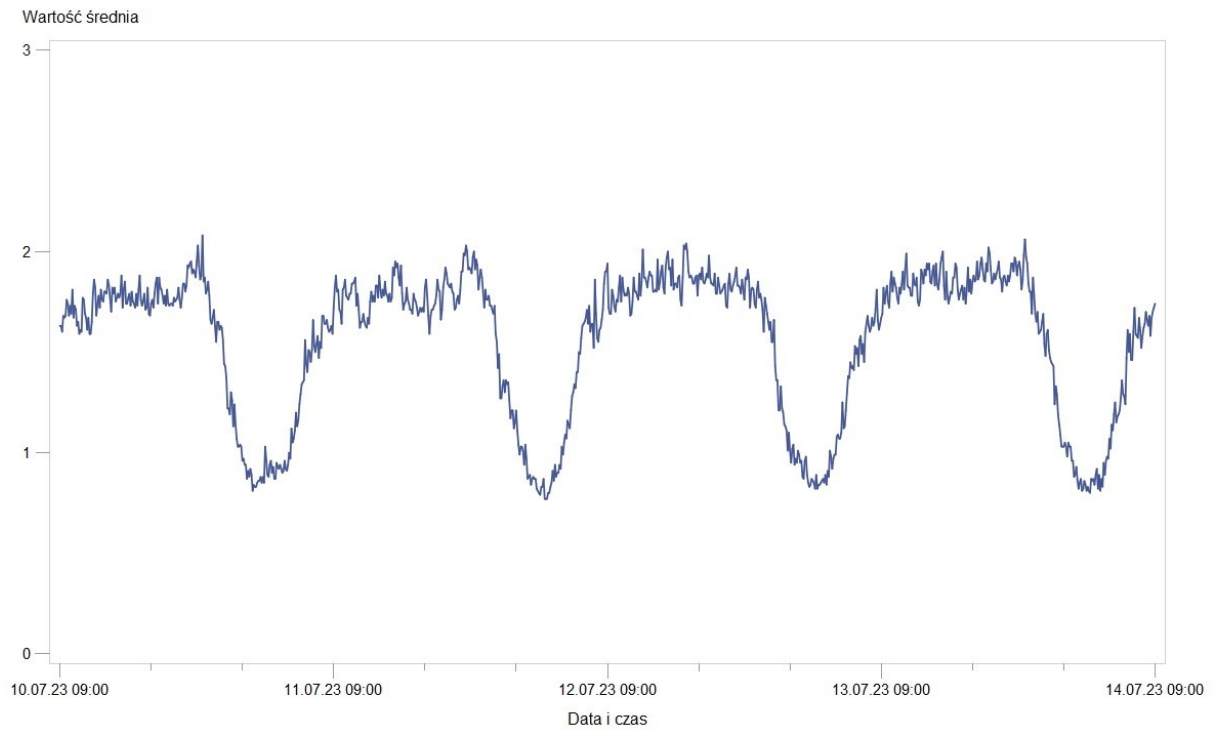


a)

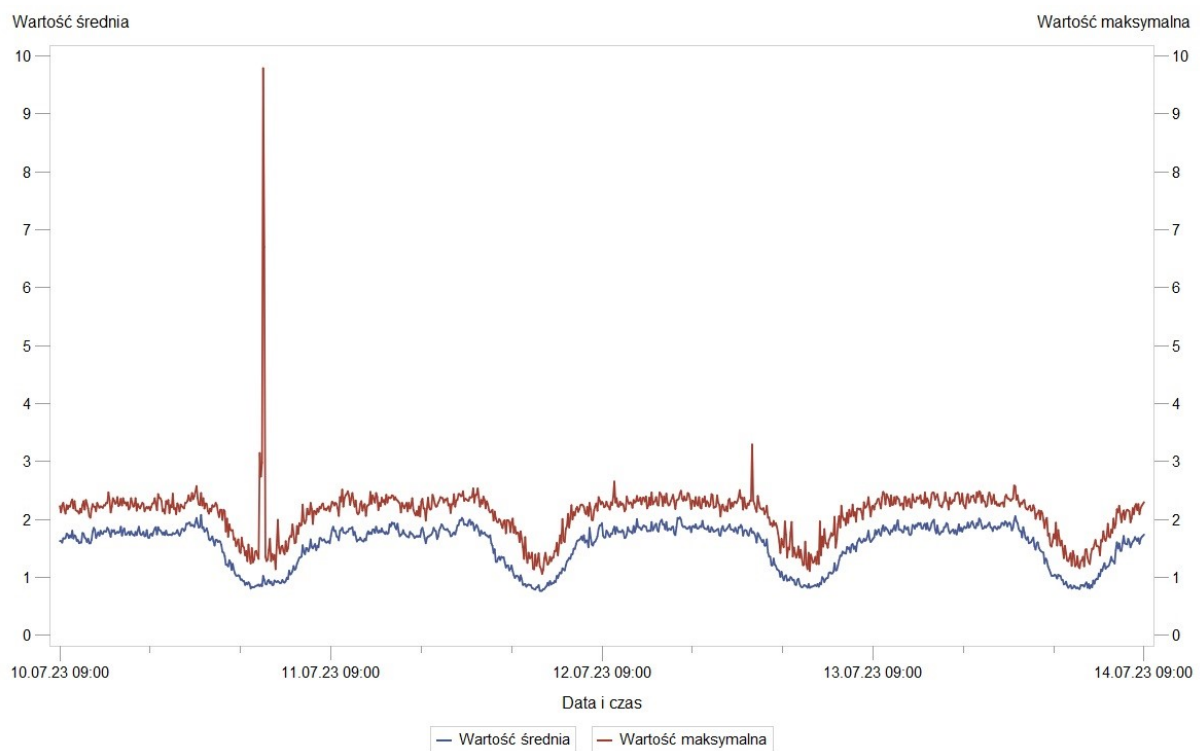


b)

Rys. 8 Wyniki pomiarów – Gdynia: (a) wartości średnie, (b) wartości średnie i maksymalne

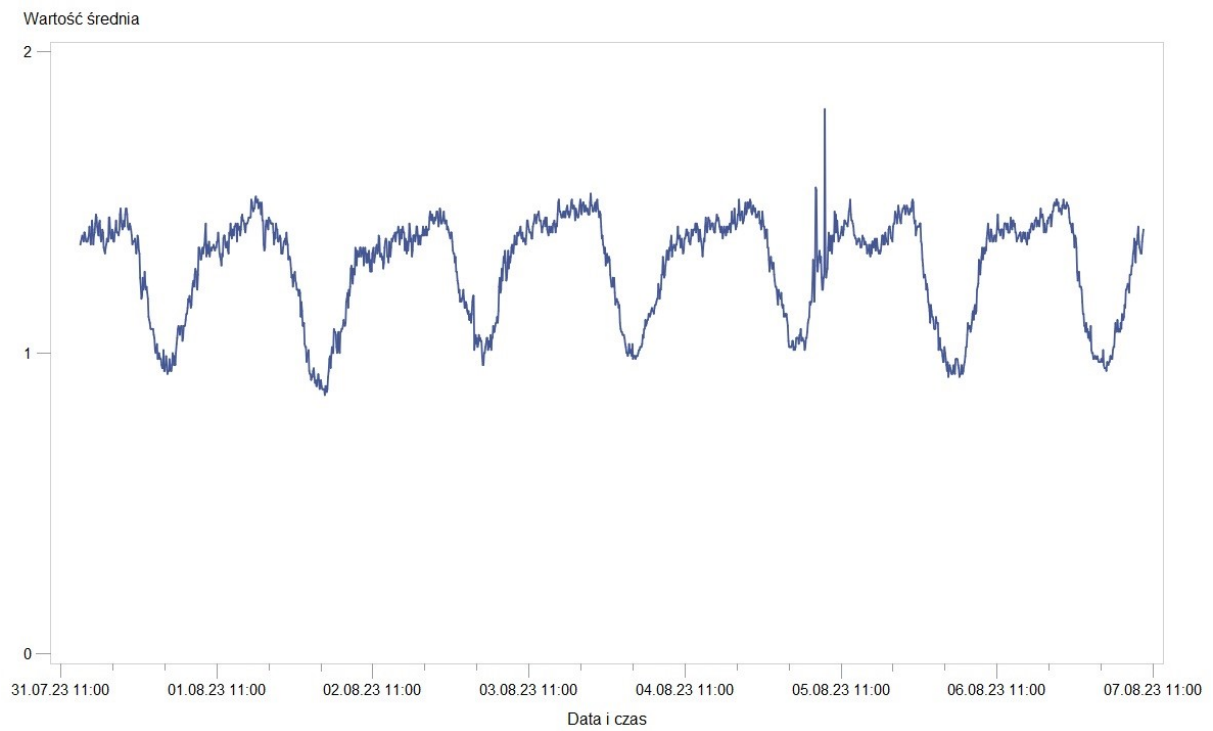


a)

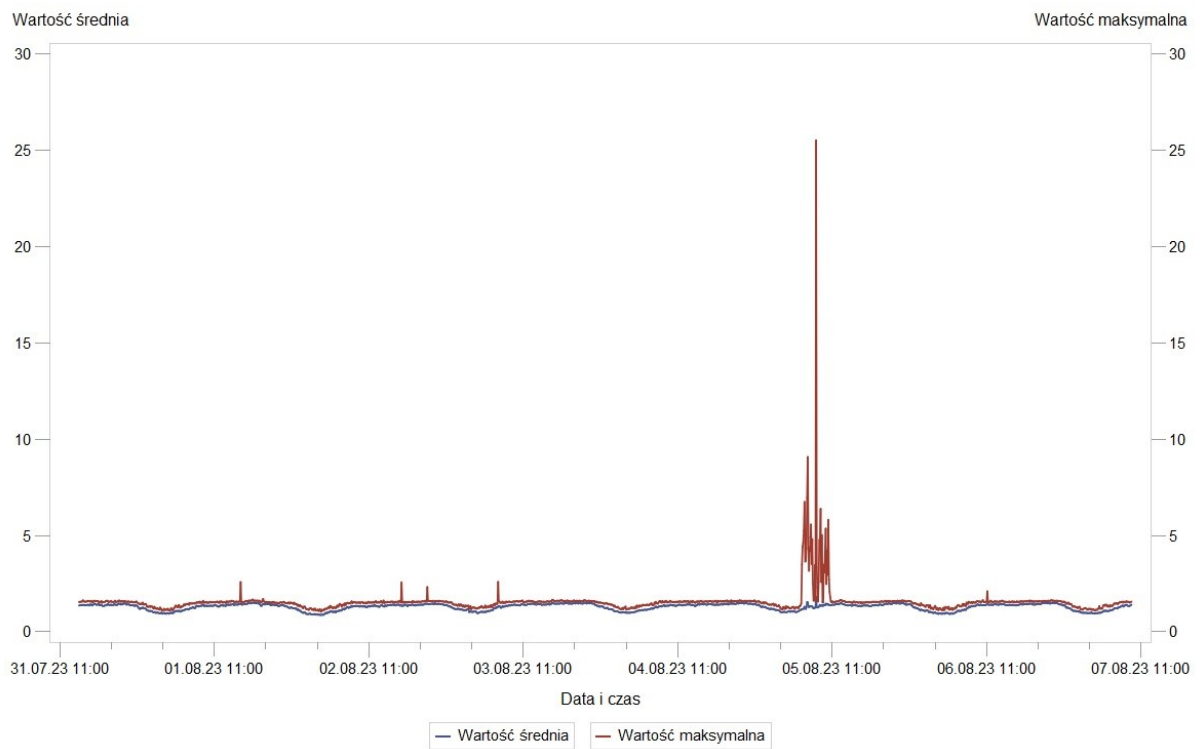


b)

Rys. 9 Wyniki pomiarów – Lublin: (a) wartości średnie, (b) wartości średnie i maksymalne

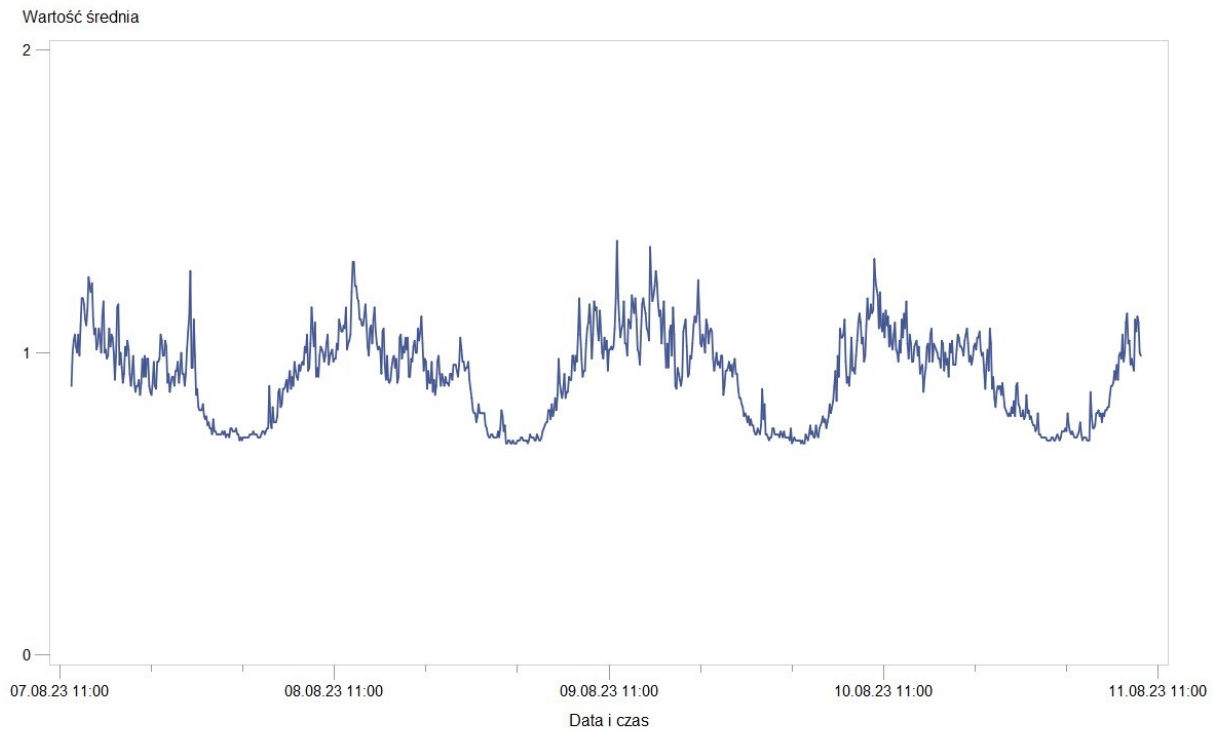


a)

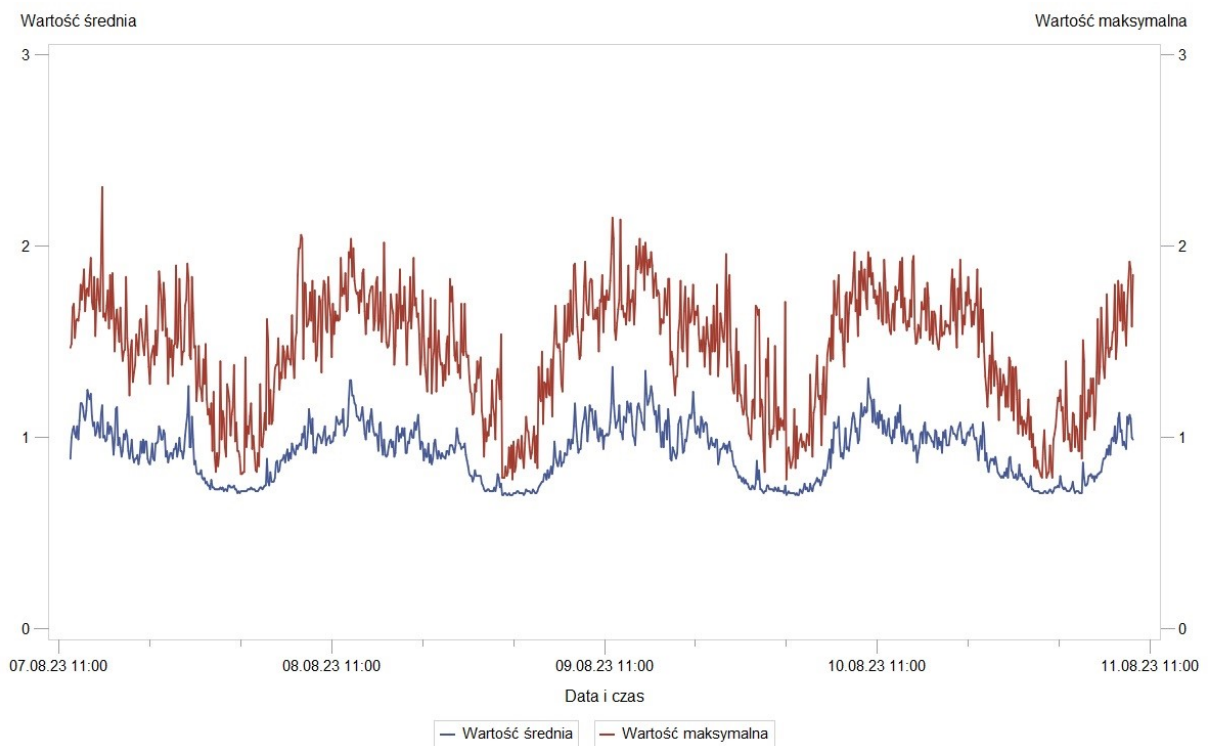


b)

Rys. 10 Wyniki pomiarów – Mielec: (a) wartości średnie, (b) wartości średnie i maksymalne

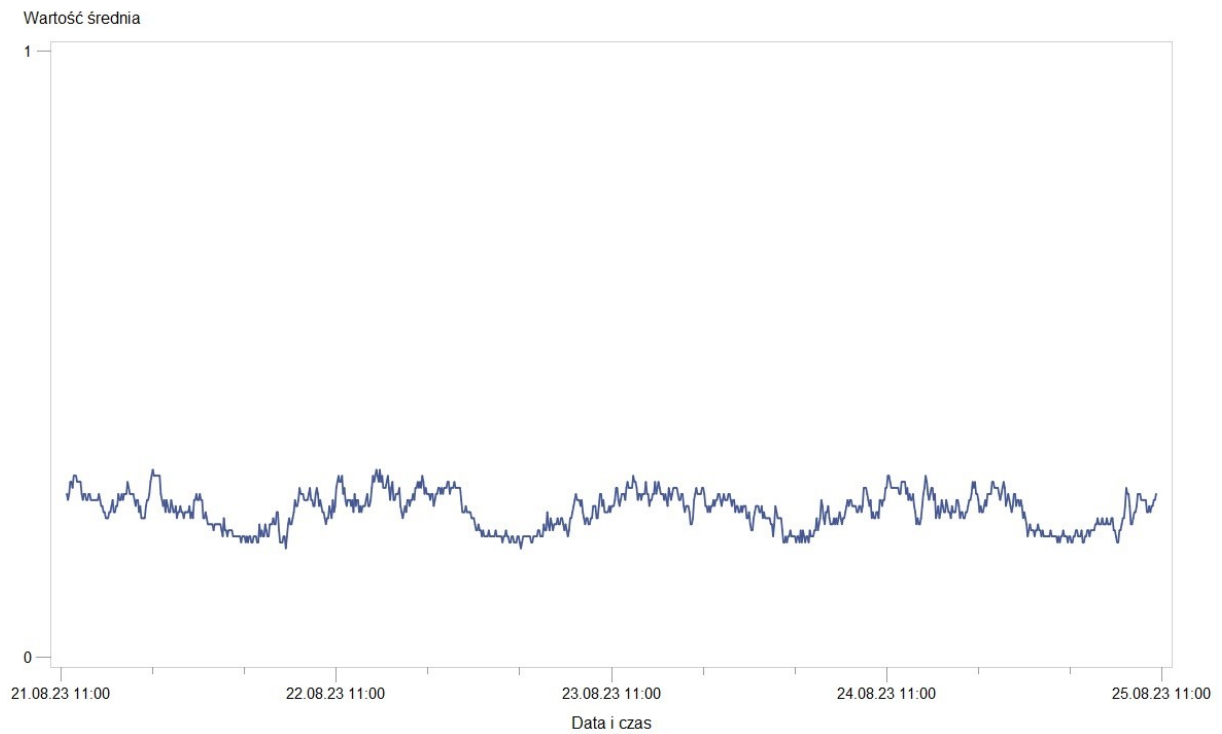


a)

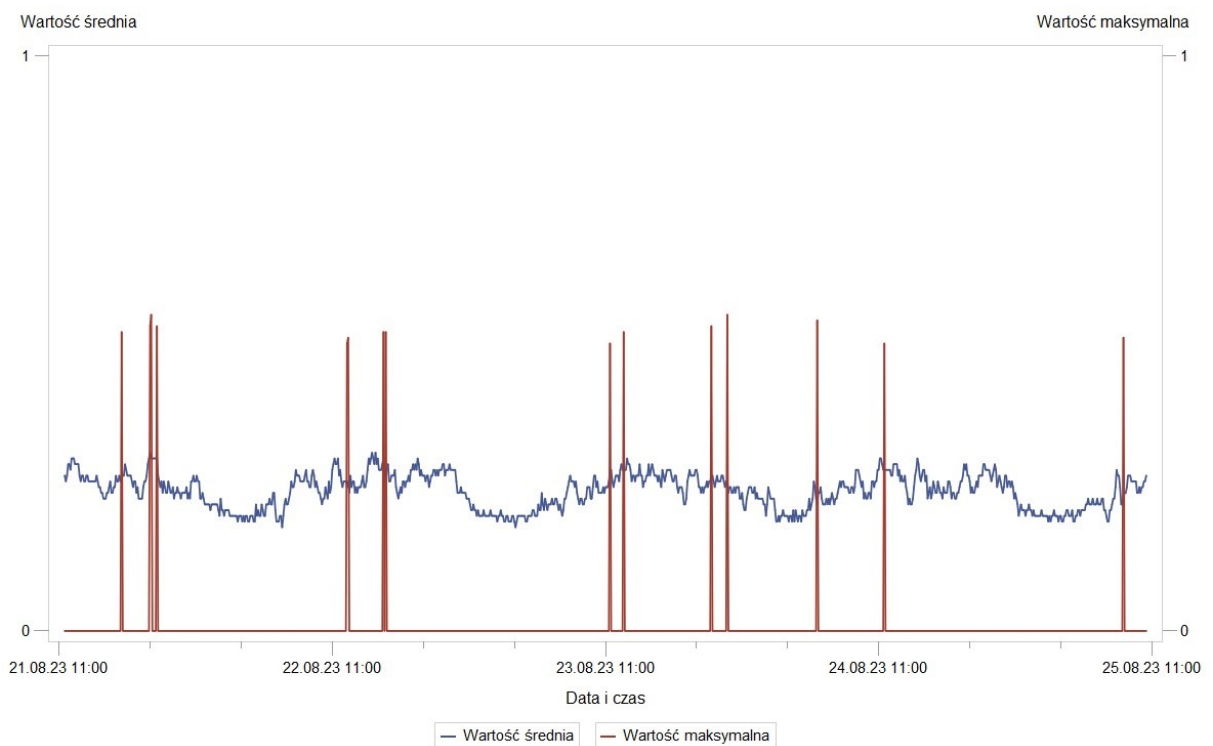


b)

Rys. 11 Wyniki pomiarów – Tarnów: (a) wartości średnie, (b) wartości średnie i maksymalne

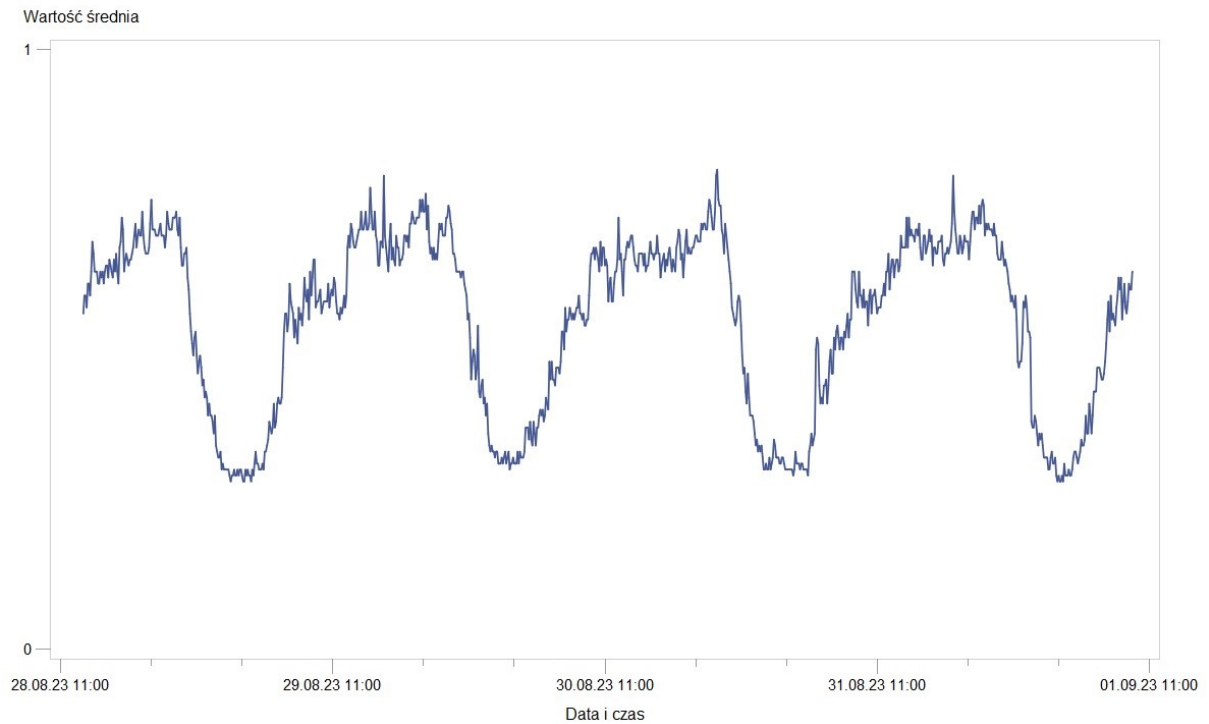


a)

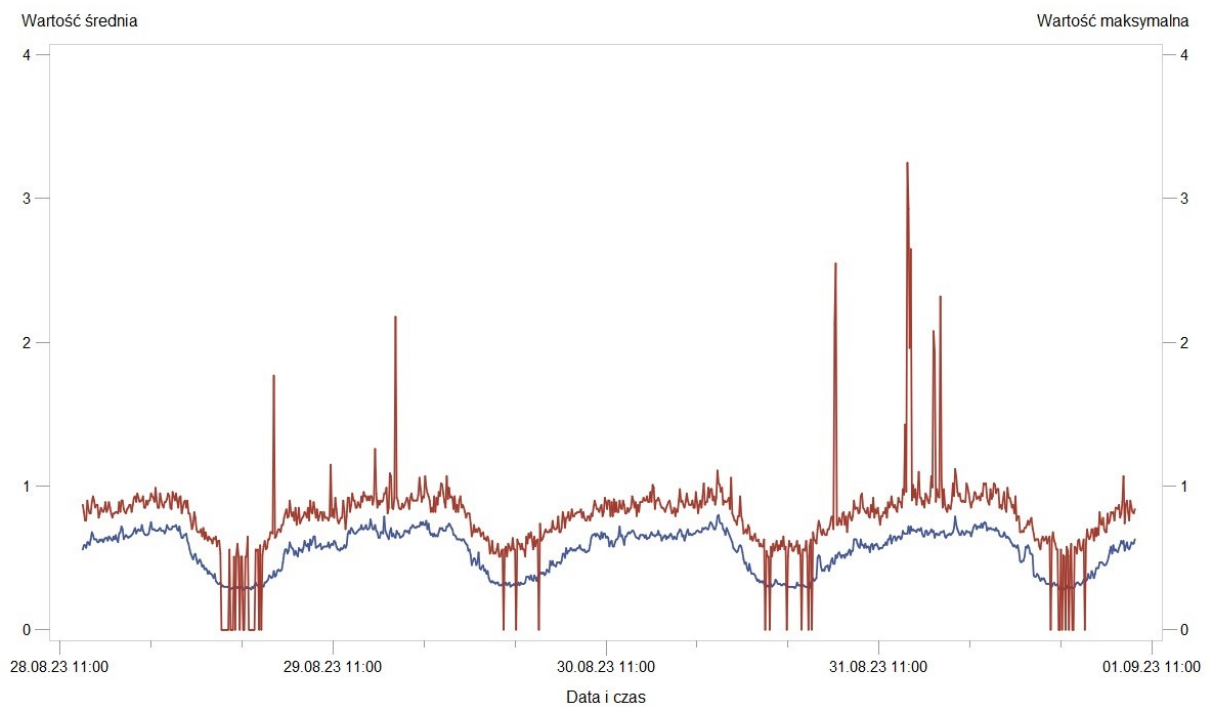


b)

Rys. 12 Wyniki pomiarów – Suwałki: (a) wartości średnie, (b) wartości średnie i maksymalne

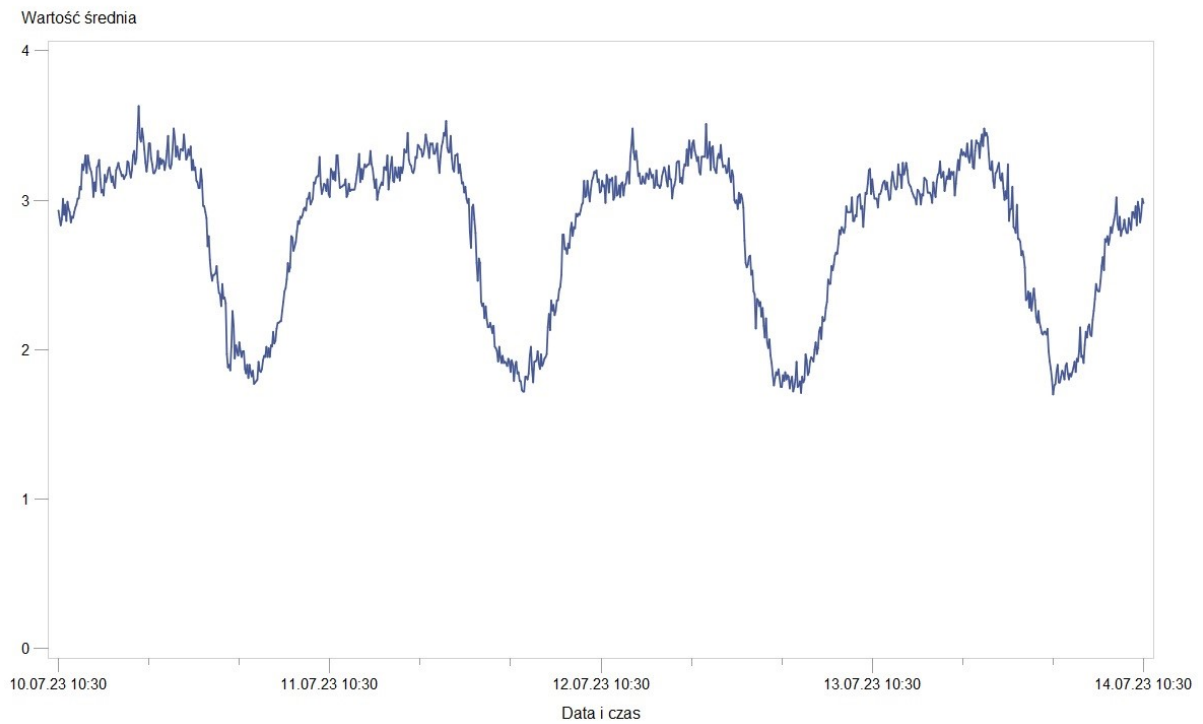


a)

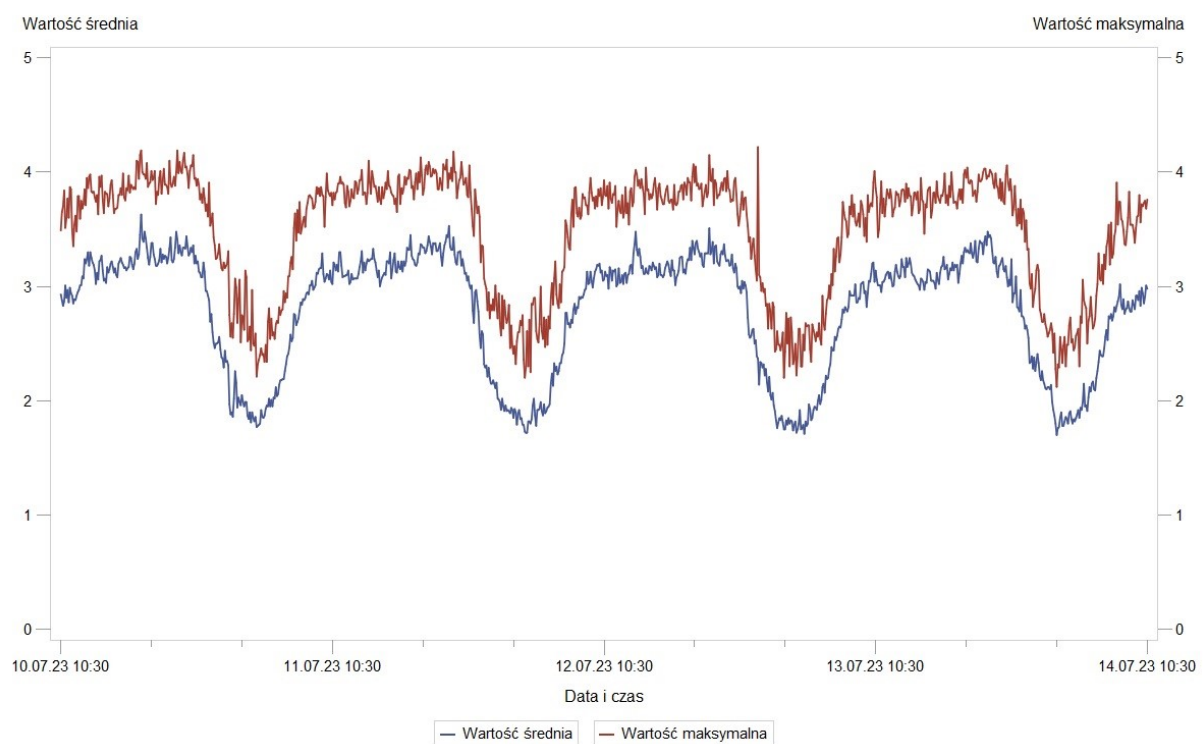


b)

Rys. 13 Wyniki pomiarów – Piła: (a) wartości średnie, (b) wartości średnie i maksymalne

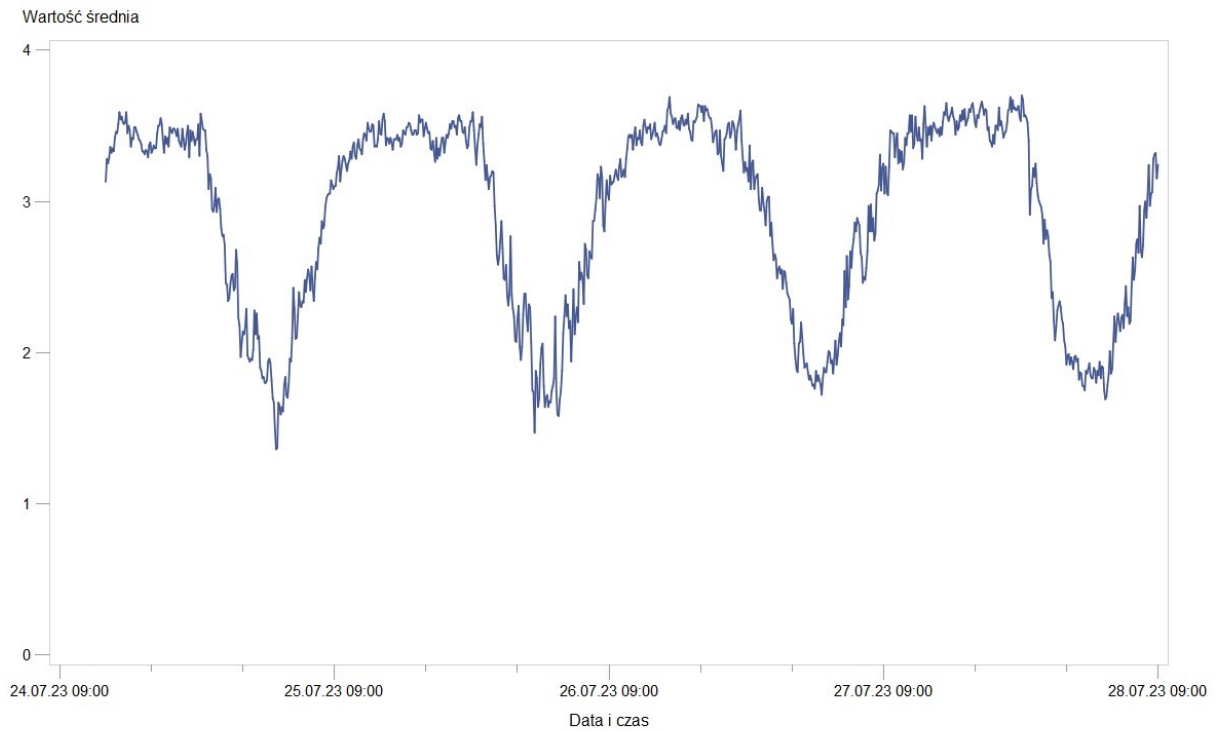


a)

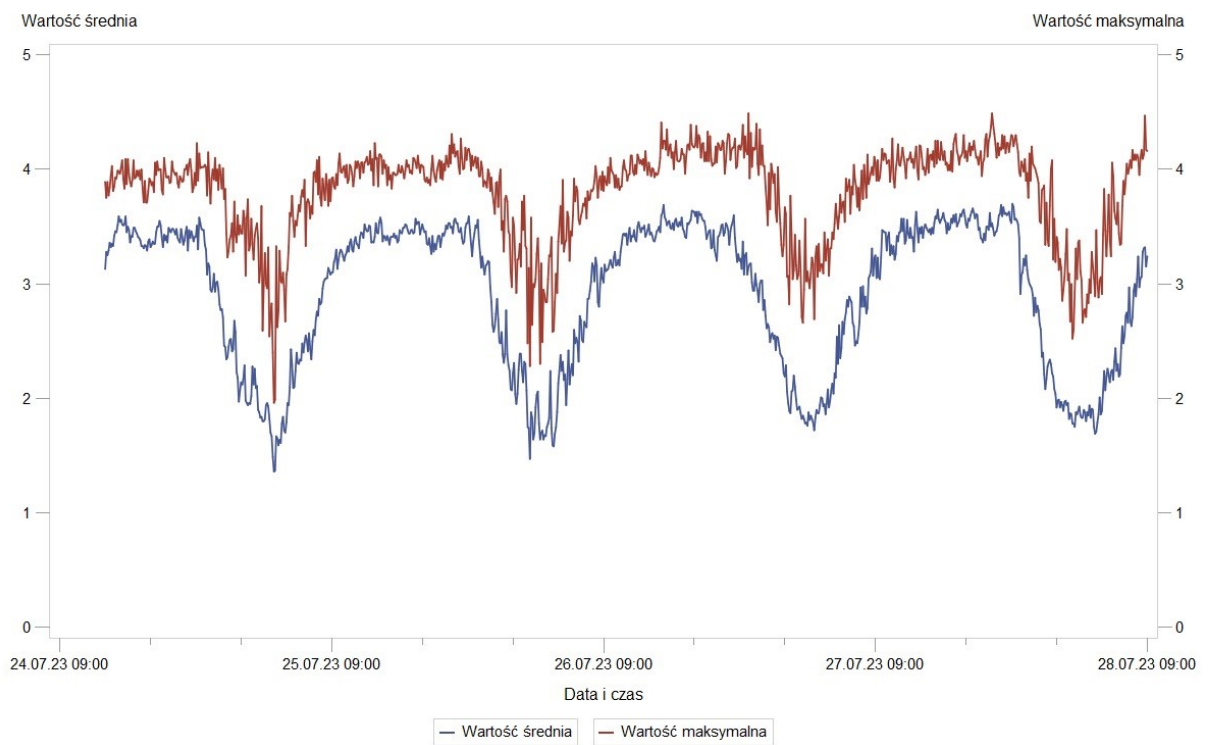


b)

Rys. 14 Wyniki pomiarów – Bytom: (a) wartości średnie, (b) wartości średnie i maksymalne

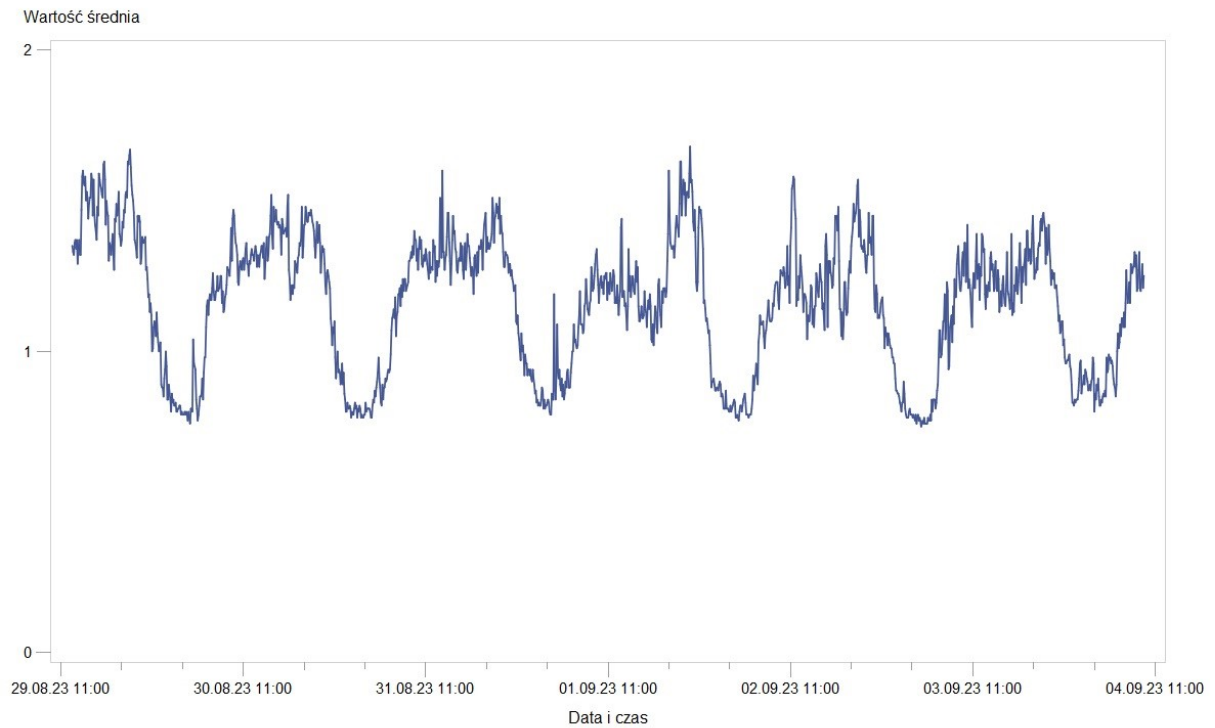


a)

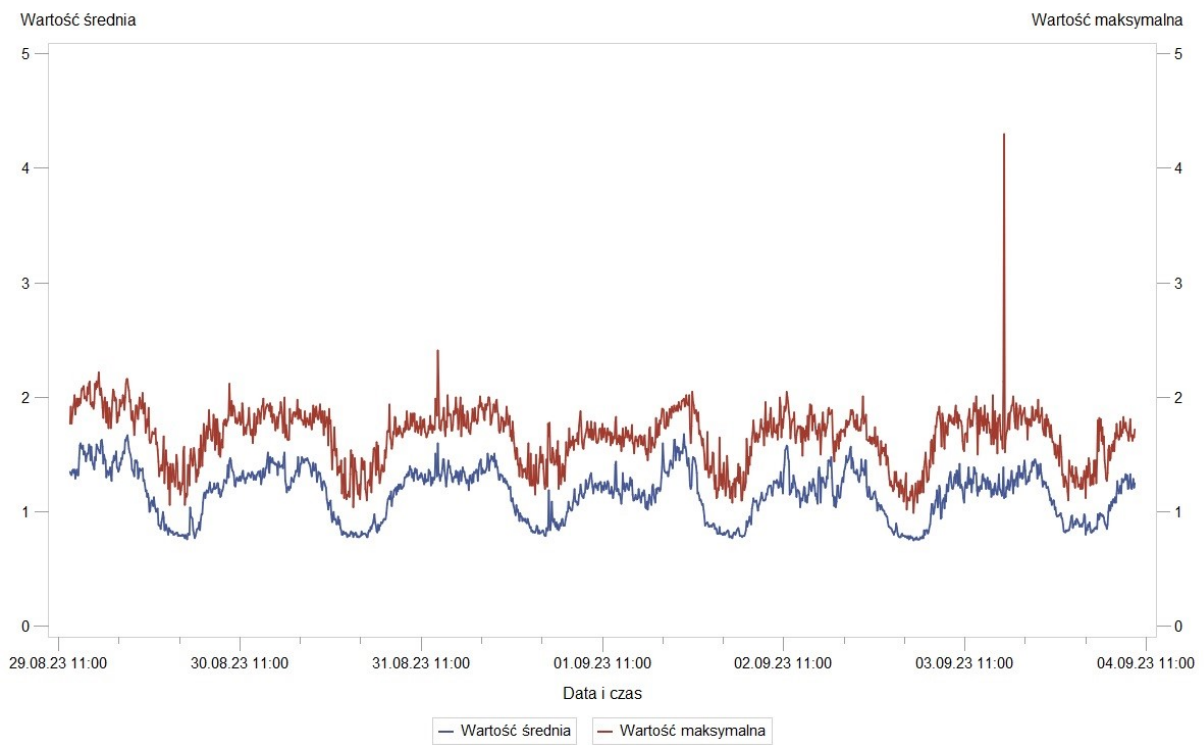


b)

Rys. 15 Wyniki pomiarów – Szczecin: (a) wartości średnie, (b) wartości średnie i maksymalne

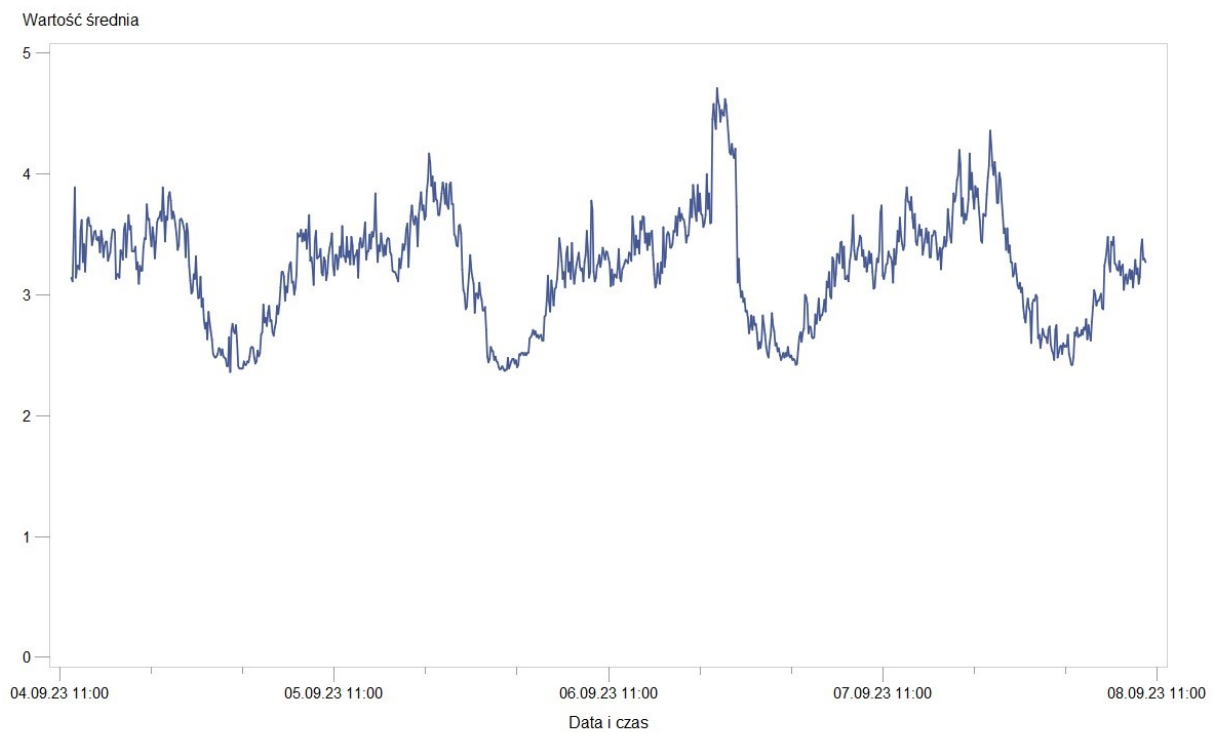


a)

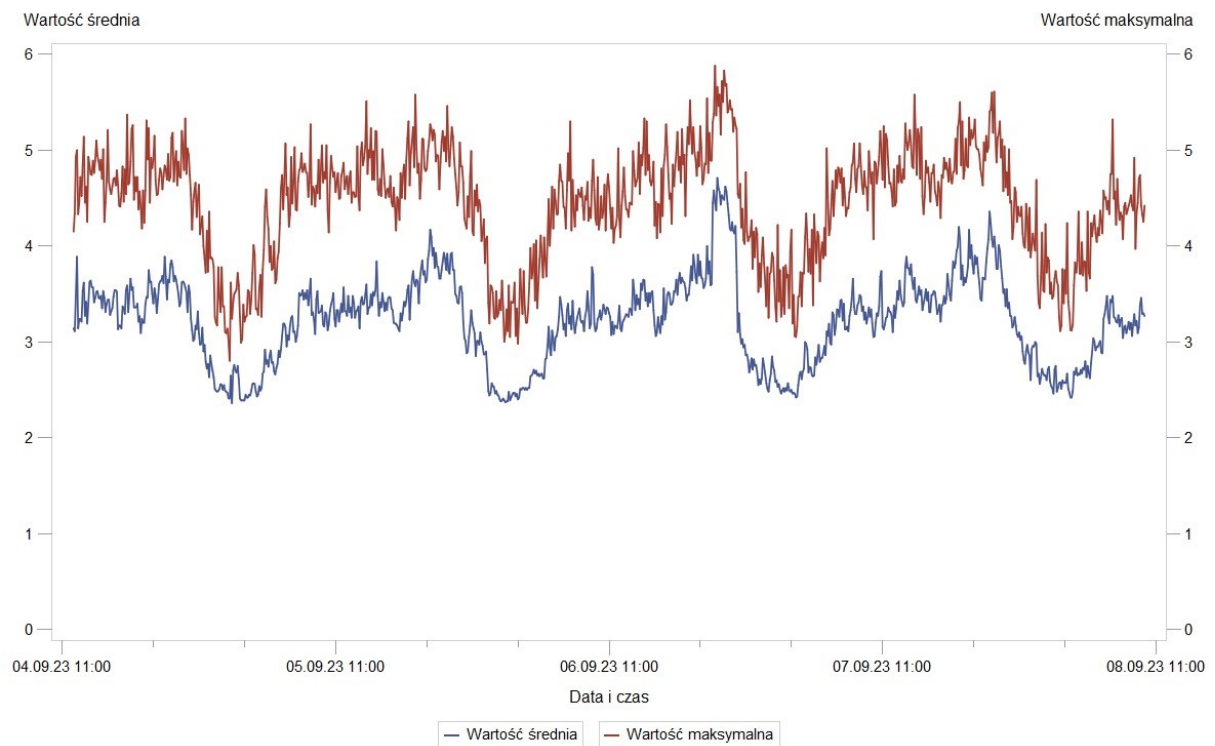


b)

Rys. 16 Wyniki pomiarów – Tarnowskie Góry: (a) wartości średnie, (b) wartości średnie i maksymalne

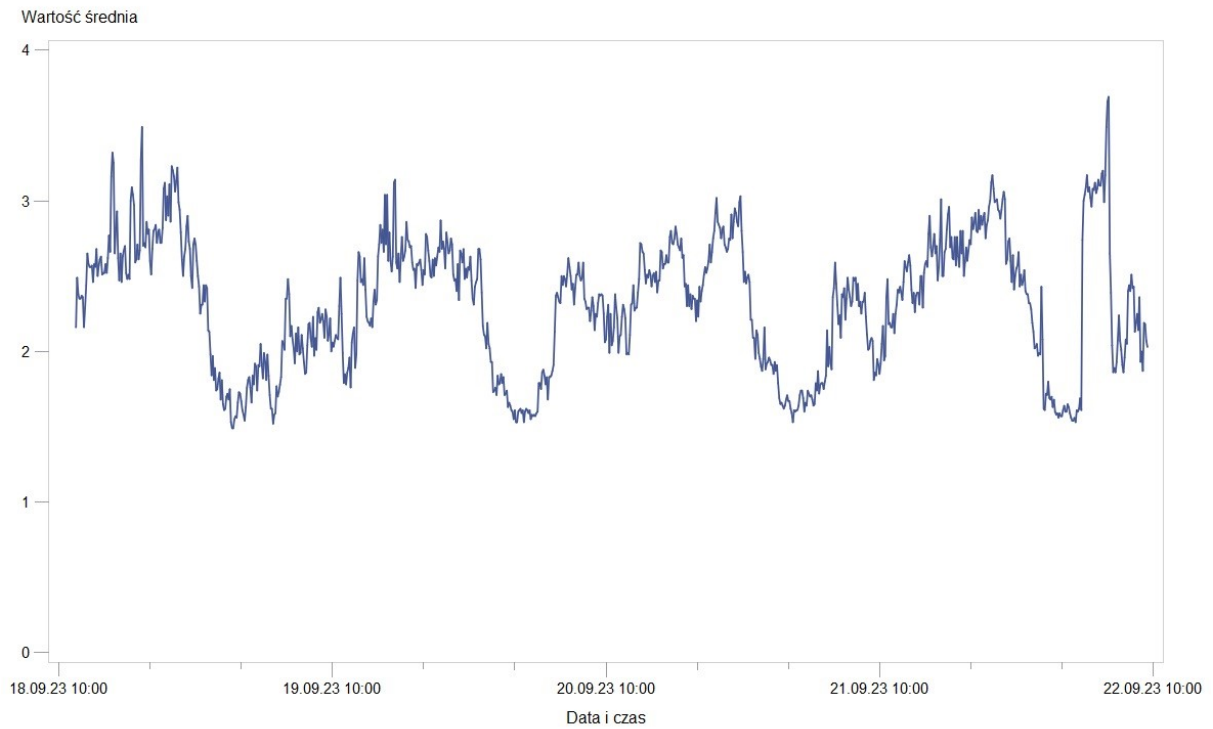


a)

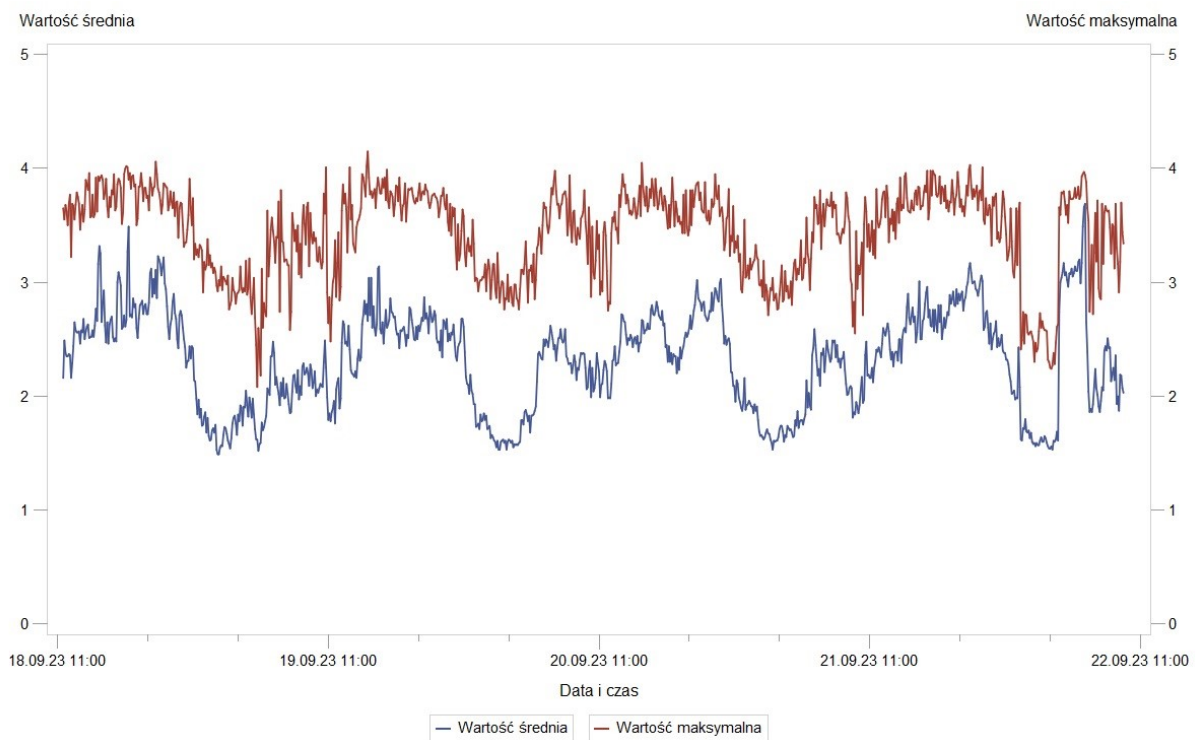


b)

Rys. 17 Wyniki pomiarów – Sosnowiec: (a) wartości średnie, (b) wartości średnie i maksymalne

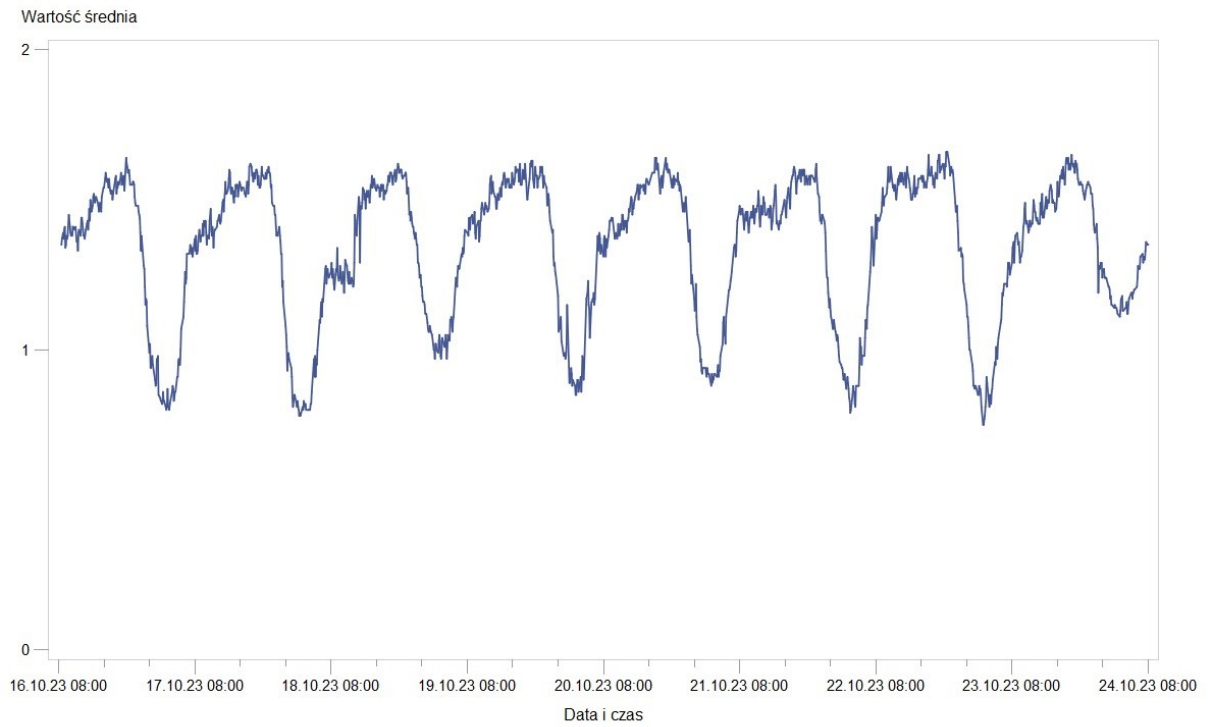


a)

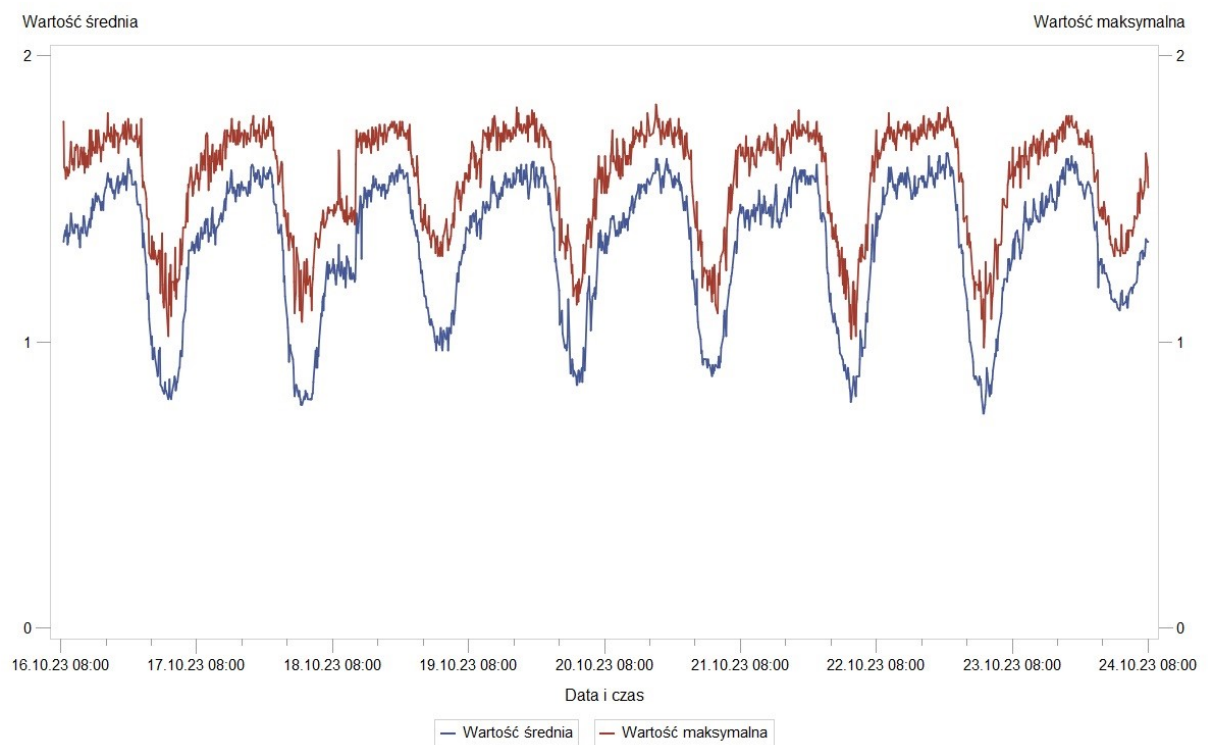


b)

Rys. 18 Wyniki pomiarów – Siemianowice Śląskie: (a) wartości średnie, (b) wartości średnie i maksymalne

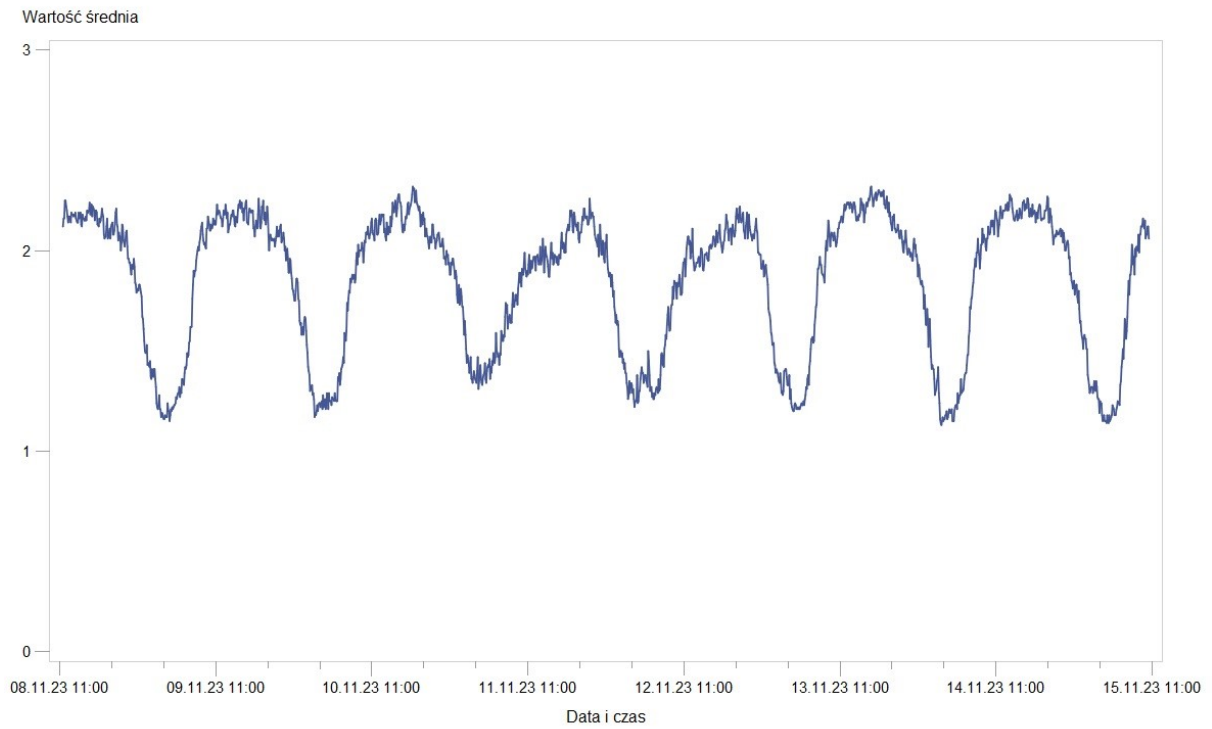


a)

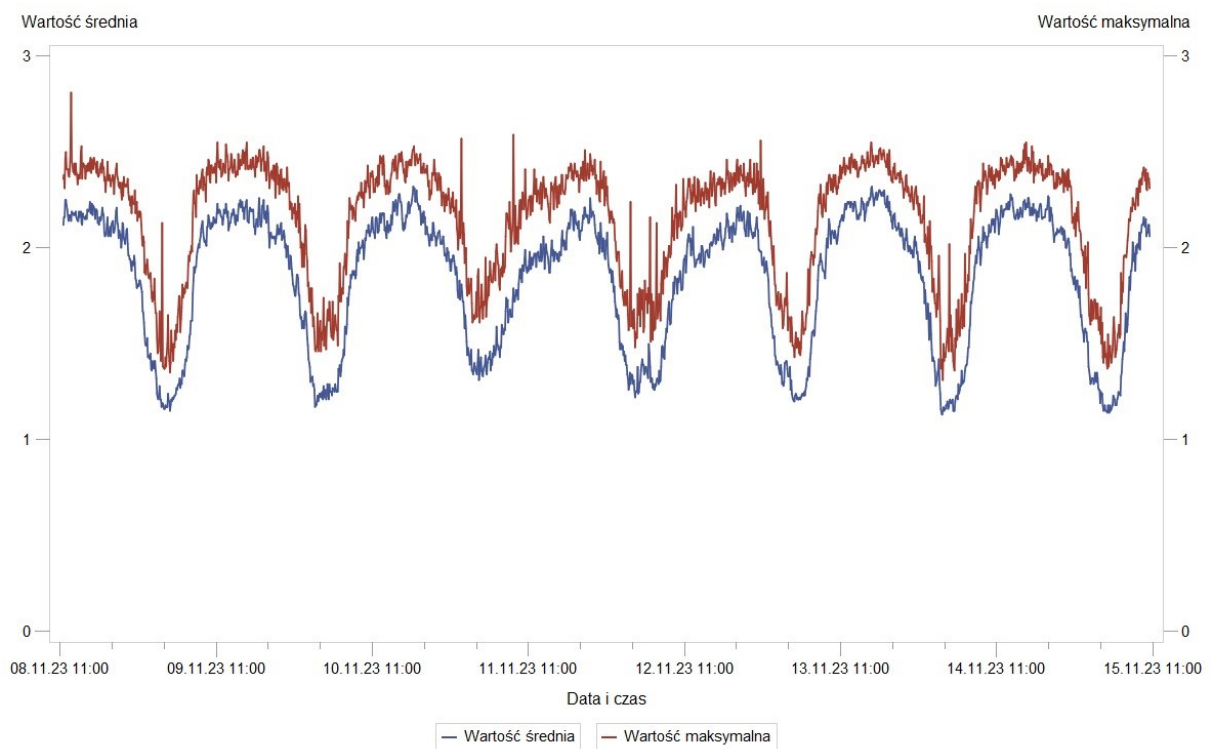


b)

Rys. 19 Wyniki pomiarów – Wałbrzych: (a) wartości średnie, (b) wartości średnie i maksymalne

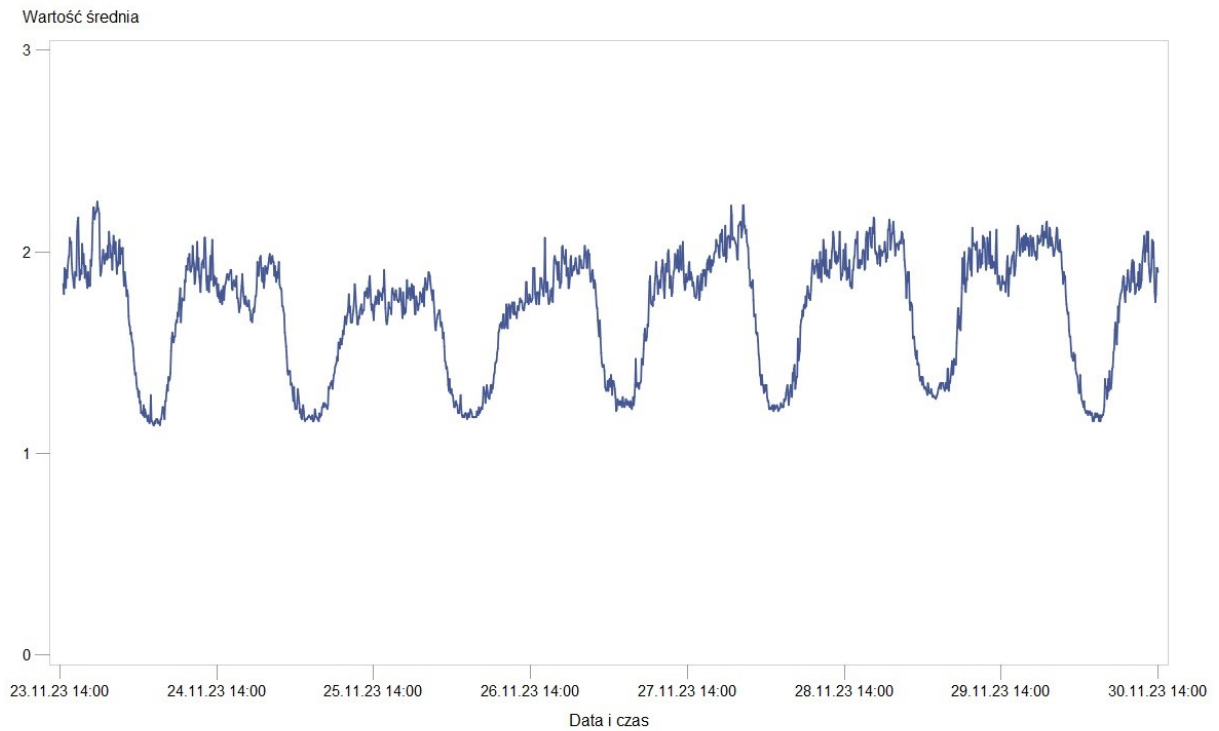


a)

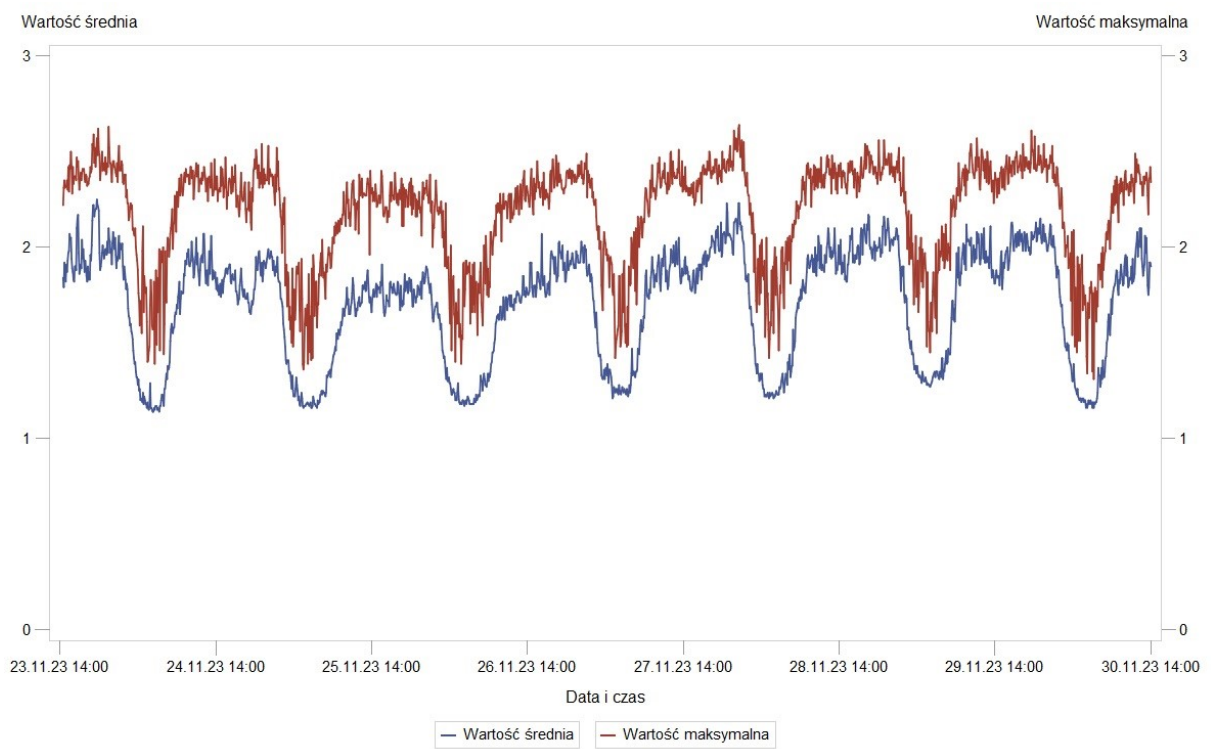


b)

Rys. 20 Wyniki pomiarów – Katowice: (a) wartości średnie, (b) wartości średnie i maksymalne



a)



b)

Rys. 21 Wyniki pomiarów – Wrocław: (a) wartości średnie, (b) wartości średnie i maksymalne



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

gov.pl/instytut-laczności

