



Uniwersytet  
Wrocławski



Projekt „Czy wiesz czym oddychasz?” – kampania edukacyjno-informacyjna na rzecz czystszej powietrza - LIFE-MAPPINGAIR/PL jest finansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Instrumentu Finansowego LIFE oraz współfinansowany przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Postępowanie nr BZP.272.5.2020.BO

Załącznik nr 8 do SIWZ

## OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA (OPZ)

### 1. Przedmiot zamówienia

**Zaprojektowanie, montaż i dostawa oraz instalacja i świadczenie usługi serwisowej dla modułów pomiarowych w ramach projektu „Czy wiesz czym oddychasz? Kampania edukacyjno-informacyjna na rzecz czystszej powietrza” współfinansowanego ze środków Komisji Europejskiej oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska w ramach Instrumentu Finansowego LIFE, nr projektu: LIFE17/GIE/PL/000631.**

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie zadań:

- Zadanie nr 1 - Zaprojektowanie modułu pomiarowego do pomiarów stężeń pyłu PM2.5 i ozonu, umożliwiającego transmisję mierzonych wartości do serwera,
- Zadanie nr 2 - Montaż elektroniczno-mechaniczny i dostawa 50 modułów pomiarowych zgodnie z projektem z Zadania nr 1,
- Zadanie nr 3 - Instalacja wykonanych w Zadaniu nr 2 40 modułów pomiarowych w terenie we wskazanych lokalizacjach,
- Zadanie nr 4 - Usługa serwisowa modułów pomiarowych zainstalowanych w ramach Zadania nr 3.

Wykonane 10 modułów pomiarowych, które nie zostaną zainstalowane w terenie, pozostaną w siedzibie Zamawiającego i będą udostępnione Wykonawcy w przypadku konieczności wymiany niesprawnego modułu na sprawny.

Wykonawca zapewnia, adekwatnie do przedmiotu zamówienia, dostosowanie projektu do potrzeb wszystkich użytkowników, w tym zapewnienie dostępności dla osób niepełnosprawnych zgodnie z art. 30 ust. 9 pkt 1 Pzp.

### 2. Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia:

**Zadanie nr 1 - Zaprojektowanie modułu pomiarowego do pomiarów stężeń pyłu PM2.5 i ozonu, umożliwiającego transmisję mierzonych wartości do serwera** polega na opracowaniu i dostarczeniu dokumentacji technicznej umożliwiającej zbudowanie modułu pomiarowego.

W ramach dokumentacji technicznej Zamawiający wymaga dostarczenia:

- Schematu blokowego,
- Schematu ideowego,
- Schematu montażowego,
- Spisu użytych elementów elektronicznych i podzespołów mechanicznych.

Wykaz elementów jakie muszą zostać wykorzystane do budowy modułów pomiarowych, zapewnianych przez zamawiającego, znajduje się w Załączniku nr 1 do OPZ: Wykaz komponentów w posiadaniu zamawiającego.

Wykaz elementów jakie muszą zostać wykorzystane do budowy modułów pomiarowych, oferowanych przez wykonawcę, znajduje się w Załączniku nr 8a do SIWZ: Potwierdzenie spełniania przez oferowaną dostawę wymagań określonych przez Zamawiającego.



Uniwersytet  
Wrocławski



Projekt „Czy wiesz czym oddychasz?” – kampania edukacyjno-informacyjna na rzecz czystszej powietrza - LIFE-MAPPINGAIR/PL jest finansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Instrumentu Finansowego LIFE oraz współfinansowany przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Po dostarczeniu dokumentacji przez Wykonawcę, Zamawiający dokona jej oceny pod względem wymagań w terminie 3 dni roboczych i w przypadku pojawienia się uwag lub braków przekaże informację Wykonawcy. Wykonawca zobowiązuje się do uzupełnienia braków w terminie 3 dni roboczych od otrzymania takiej informacji.

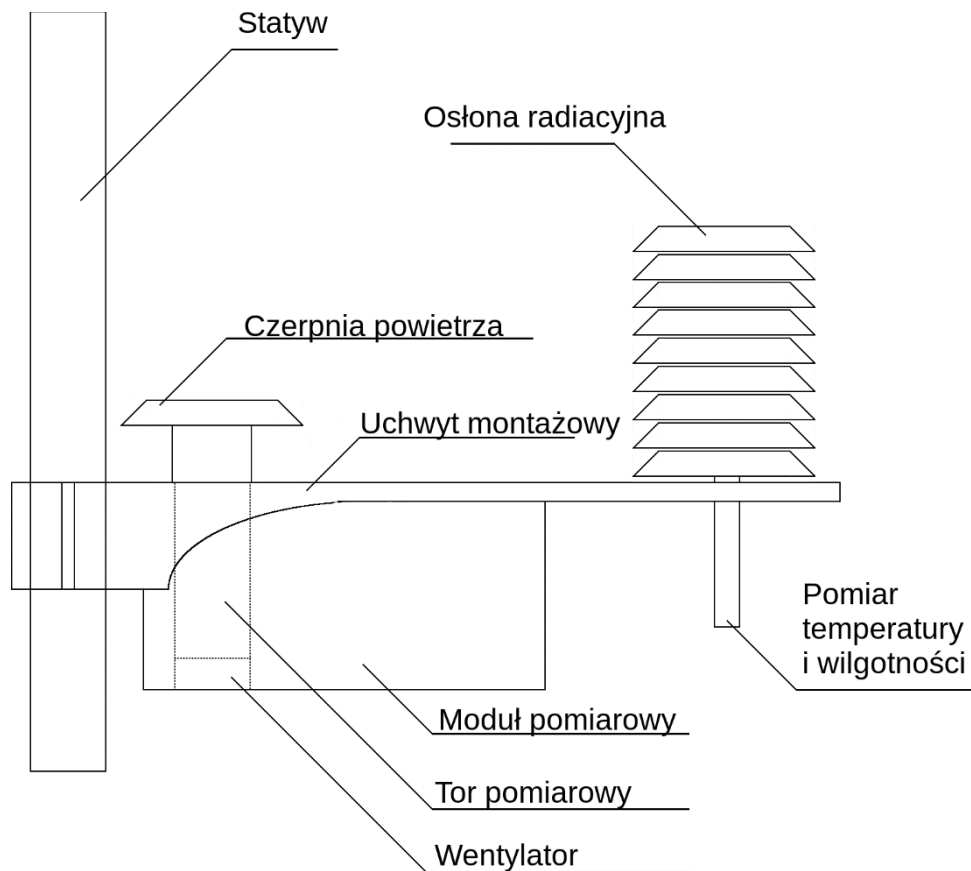
### **Wymagania Zamawiającego w zakresie rozwiązań konstrukcyjnych:**

- a) Proponowana konstrukcja modułu pomiarowego i osłony radiacyjnej wraz z uchwytem przymocowanym do statywu została przedstawiona na Rys. 1.
- b) Moduł pomiarowy umożliwiający pomiar stężenia pyłu PM<sub>2.5</sub>, ozonu (wybrane egzemplarze, temperatury i wilgotności powietrza) przygotowany zostanie do zamontowania na obiektach użyteczności publicznej (preferowany montaż na ścianie budynku w odległości minimum 0.5m od ściany), statywie (maszcie), na słupach oświetleniowych lub podobnych,
- c) Moduł pomiarowy zostanie zmontowany w ustalonej obudowie będącej w posiadaniu Zamawiającego, której model został zapisany w Załączniku nr 1 do OPZ - Wykaz komponentów w posiadaniu zamawiającego, poz. 5 lub zaproponowanej przez Wykonawcę i wpisanej do "Spisu użytych elementów elektronicznych i podzespołów mechanicznych", o którym mowa w Zadaniu nr 1.
- d) Do modułu pomiarowego zostanie doprowadzone zasilanie 24 V DC z osobnego zasilacza zewnętrznego za pomocą złącza elektrycznego,
- e) Moduł pomiarowy będzie posiadać tor pomiarowy z elementami grzewczymi do stabilizacji parametrów powietrza mierzonego i układem regulacji temperatury i wilgotności w torze pomiarowym. Tor pomiarowy o przekroju kwadratowym i długości boku 42 mm 42 mm wykonany zostanie z blachy nierdzewnej o grubości 0.5 mm. Długość toru pomiarowego określa długość bocznej krawędzi wewnętrznej obudowy. Wewnątrz toru pomiarowego zostaną zamontowane trzy elementy grzewcze na podłożu z blachy nierdzewnej o wymiarach 40 x 70 mm umieszczone jeden nad drugim w odstępach ok 10 mm. Wyprowadzenia elementów grzewczych na zewnątrz będą doprowadzone do regulatora temperatury. Na dole toru pomiarowego zostanie umieszczony wentylator (o wymiarach 40 x 40 mm), który wydmuchuje powietrze z toru pomiarowego. W torze pomiarowym muszą być monitorowane temperatura i wilgotność powietrza, przy czym zakłada się, że warunki pracy zostaną spełnione, jeżeli temperatura wewnątrz toru nie spadnie poniżej 10°C, a wilgotność powietrza nie wyższa niż 60%,
- f) Na górnej ścianie obudowy nad torem pomiarowym zamontowana zostanie czerpnia powietrza o wysokości ok 4 cm zakryta od góry daszkiem, stanowiącym zabezpieczenie przed opadami. Średnica wlotu czepni będzie równa średnicy śmigła wentylatora. Boczna powierzchnia czepni osłonięta siateczką o oczkach maksimum 2 mm, stanowiąca zabezpieczenie przed owadami i zanieczyszczeniami, które mogą dostać się do toru pomiarowego,
- g) Moduł pomiarowy zostanie wyposażony w element dodatkowy umożliwiający pomiar temperatury i wilgotności powietrza zewnętrznego zgodnie z metodyką wykonywania pomiarów meteorologicznych. Podłączenie czujników temperatury i wilgotności do modułu pomiarowego będzie zrealizowane za pomocą połączenia rozłącznego (wtyk i gniazdo),
- h) Czujniki do pomiaru temperatury i wilgotności powietrza atmosferycznego zostaną umieszczone w odpowiedniej osłonie radiacyjnej, która jest w posiadaniu

Projekt „Czy wiesz czym oddychasz?” – kampania edukacyjno-informacyjna na rzecz czystszej powietrza - LIFE-MAPPINGAIR/PL jest finansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Instrumentu Finansowego LIFE oraz współfinansowany przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Zamawiającego i znajduje się w Załączniku nr 1 do OPZ - Wykaz komponentów w posiadaniu Zamawiającego poz. 7. Wykonawca opracuje sposób montażu tej osłony,

- i) Zasilacz zostanie zmontowany w ustalonej obudowie będącej w posiadaniu Zamawiającego, której model został zapisany w Załączniku nr 1 do OPZ- Wykaz komponentów w posiadaniu Zamawiającego poz. 6 lub zaproponowanej przez Wykonawcę. Zasilacz będzie posiadał dwie diody statusowe w kolorze zielonym odpowiednio dla sygnalizacji poprawności zasilania wejściowego 230V oraz wyjściowego 24VDC. Kabel zasilający będzie posiadał wtyczkę po stronie modułu pomiarowego celem umożliwienia odłączenia modułu pomiarowego od zasilania bez konieczności odłączania zasilania sieciowego,
- j) Wykonawca zaprojektuje i wykona we własnym zakresie płytę montażową z elementami montażowymi umożliwiającymi przykręcenie uchwytu,
- k) Wykonawca zaprojektuje i wykona uchwyt montażowy z materiału odpornego na warunki atmosferyczne oraz umożliwiający stabilny montaż mechaniczny modułu pomiarowego na stanowisku pomiarowym,
- l) Wewnątrz obudowy znajdują się wszystkie elementy wykonawcze modułu pomiarowego.



Rys. 1. Konstrukcja modułu pomiarowego i osłony radiacyjnej wraz z uchwytem przymocowanym do statywu



Uniwersytet  
Wrocławski



Projekt „Czy wiesz czym oddychasz?” – kampania edukacyjno-informacyjna na rzecz czystszej powietrza - LIFE-MAPPINGAIR/PL jest finansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Instrumentu Finansowego LIFE oraz współfinansowany przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

**Zadanie nr 2 - Montaż elektroniczno-mechaniczny i dostawa 50 modułów pomiarowych zgodnie z projektem z Zadania nr 1** polega na montażu elektroniczno-mechanicznym modułów pomiarowych, wykonaniu oprogramowania spełniającego wymagania Zamawiającego oraz dostawie gotowych modułów pomiarowych do siedziby Zamawiającego.

Zadanie to polega na montażu 50 sztuk modułów pomiarowych zgodnie z zaakceptowaną przez Zamawiającego dokumentacją techniczną z Zadania nr 1 wraz z zakupem wszystkich potrzebnych komponentów.

Zamawiający wymaga, aby Wykonawca wykonał, zgodnie z opracowaną dokumentacją techniczną z Zadania nr 1, płytę montażową umożliwiającą stabilne zamocowanie uchwytu montażowego. Uchwyt montażowy musi spełniać warunki: stabilny montaż do ściany budynku z zachowaniem minimum 50 cm odległości, możliwość montażu na stabilnym statywie - minimalna wysokość 2 m n.p.g., możliwość montażu na słupie - minimalna wysokość 2 m n.p.g. Sposób montażu modułu powinien uwzględnić także montaż osłony radiacyjnej z czujnikami temperatury i wilgotności.

Wykonawca wykona oprogramowanie modułu pomiarowego zgodnie z wytycznymi zawartymi w Załączniku nr 2 do OPZ - Szczegółowy opis oprogramowania.

Wykonawca dostarczy wraz z przedmiotem zamówienia kod źródłowy oprogramowania modułu pomiarowego.

Wykonawca dostarczy gotowe moduły pomiarowe do siedziby Zamawiającego, gdzie zostanie przeprowadzony proces weryfikacji działania modułów pomiarowych.

Wykonawca gotowe moduły pomiarowe dostarczy bez stosowania indywidualnych opakowań.

**Zadanie 3 - Instalacja wykonanych w Zadaniu nr 2 40 modułów pomiarowych w terenie we wskazanych lokalizacjach** polega na fizycznym zamontowaniu i uruchomieniu modułów pomiarowych w terenie we wskazanych przez Zamawiającego lokalizacjach.

Główne założenia co do montażu modułów pomiarowych w terenie:

- moduły pomiarowe będą zamontowane przez Wykonawcę na wysokości od 2 do 5 metrów od ziemi na słupach/masztach lub na fasadach budynków,
- zasilanie 230V modułu pomiarowego podłączone będzie przez Wykonawcę z najbliższego budynku. Umożliwienie zasilania 230V będzie należało do administratora obiektu.

Dokładne lokalizacje zostaną przedstawione po ustaleniu z zarządcami obiektów. Efektem prac ma być przekazywanie danych pomiarowych z modułów pomiarowych na serwer Zamawiającego.

Wstępne lokalizacje do zamontowania modułów pomiarowych:

- miasto Wrocław: 15 sztuk,



Uniwersytet  
Wrocławski



Projekt „Czy wiesz czym oddychasz?” – kampania edukacyjno-informacyjna na rzecz czystszej powietrza - LIFE-MAPPINGAIR/PL jest finansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Instrumentu Finansowego LIFE oraz współfinansowany przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

- powiat wrocławski, powiat trzebnicki, powiat średzki: 10 sztuk,
- miasto Bydgoszcz: 10 sztuk,
- powiat bydgoski: 5 sztuk.

**Zadanie nr 4 - Usługa serwisowa modułów pomiarowych zainstalowanych w ramach Zadania nr 3,** polega na stałym utrzymywaniu modułów pomiarowych w stanie umożliwiającym normalne korzystanie z modułów pomiarowych na stanowiskach pomiarowych przez Zamawiającego. Okres obowiązywania usługi serwisowej obejmuje okres 36 miesięcy od daty podpisania protokołu odbioru dla Zadania nr 3.

- 1) W przypadku wystąpienia niesprawności w działaniu modułu pomiarowego Zamawiający prześle informacje Wykonawcy o zaistniałym problemie. Zgłoszenia dotyczące wystąpienia problemu, mogą być przekazywane:
  - a) pisemnie – listem poleconym na adres siedziby Wykonawcy,
  - b) telefonicznie pod wskazany numer telefonu w godzinach 8-16 w dni robocze,
  - c) pocztą elektroniczną na wskazany adres
- 2) Po otrzymaniu zgłoszenia od Zamawiającego, Wykonawca prześle w ciągu 24 godzin potwierdzenie otrzymania wiadomości na adres email: [mappingair@uwr.edu.pl](mailto:mappingair@uwr.edu.pl).
- 3) Po otrzymaniu zgłoszenia Wykonawca zobowiązuje się do usunięcia niesprawności modułu pomiarowego:
  - a) podstawowej – polegającej na wymianie modułu pomiarowego na rezerwowego w terminie zadeklarowanym przez Wykonawcę w ofercie. Maksymalny wymagany przez Zamawiającego termin usunięcia niesprawności podstawowej wynosi 15 dni roboczych od przyjęcia zgłoszenia,
  - b) pełnej – polegającej na naprawie uszkodzonego modułu pomiarowego w terminie zadeklarowanym przez Wykonawcę w ofercie. Maksymalny wymagany przez Zamawiającego termin usunięcia niesprawności pełnej wynosi 30 dni roboczych od przyjęcia zgłoszenia.
- 4) W ramach usługi serwisowej Wykonawca zobowiązuje się do wykonania dwóch przeglądów serwisowych wszystkich modułów pomiarowych w terminach 18 i 35 miesięcy od rozpoczęcia realizowania Zadania nr 4. Wykonawca z przeglądu serwisowego sporządzi protokół. W ramach drugiego przeglądu serwisowego Wykonawca wymieni zużywalne komponenty na nowe dostarczone przez Zamawiającego.



Uniwersytet  
Wrocławski



Projekt „Czy wiesz czym oddychasz?” – kampania edukacyjno-informacyjna na rzecz czystszeo powietrza - LIFE-MAPPINGAIR/PL jest finansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Instrumentu Finansowego LIFE oraz współfinansowany przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

## Załącznik nr 1 do OPZ - Wykaz komponentów w posiadaniu Zamawiającego

- 1) Optyczny czujnik PM2.5 nr 1 - Sensiron SPS30 - 50 szt.,
- 2) Optyczny czujnik PM2.5 nr 2 - Plantower PMS7003 - 50 szt.,
- 3) Elektrochemiczny czujnik O3 - w ograniczonej ilości - 5 szt.,
- 4) Rezystor grzejny - Telpod HTS-16-24-24(20)-1 - 200 szt.,
- 5) Obudowa modułu pomiarowego - Elektro-Plast PH3.A1 - 50 szt.,
- 6) Obudowa zasilacza - Elektro-Plast PH4.A1 - 50 szt.,
- 7) Osłona radiacyjna - 50 szt.



Uniwersytet  
Wrocławski



Projekt „Czy wiesz czym oddychasz?” – kampania edukacyjno-informacyjna na rzecz czystszej powietrza - LIFE-MAPPINGAIR/PL jest finansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Instrumentu Finansowego LIFE oraz współfinansowany przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

## Załącznik nr 2 do OPZ - Szczegółowy opis oprogramowania

### 1) Szczegółowe parametry pracy oprogramowania:

- a) oprogramowanie po uruchomieniu mikrokontrolera ma nawiązać połączenie z siecią Internet za pomocą modemu GSM. Parametry połączenia dla konkretnego operatora telefonii komórkowej zostaną przekazane na etapie zatwierdzania. Oprogramowanie w przypadku stwierdzenia utraty połączenia internetowego ma ponawiać jego nawiązanie co 15 minut. W przypadku braku możliwości nawiązania połączenia przez co najmniej 1 godzinę oprogramowanie ma wykonać restart całego modułu pomiarowego,
- b) oprogramowanie ma umożliwiać zdalne podłączenie się do modułu pomiarowego np. przez tunel VPN, celem diagnostyki serwisowej oraz umożliwiać zmianę oprogramowania,
- c) oprogramowanie ma cyklicznie co 1 godzinę odczytywać lokalizację oraz prawidłowy czas z odbiornika GPS. Następnie ma porównywać bieżący czas systemowy z czasem GPS i w przypadku różnicy większej od 1 sekundy ma wprowadzać w zapisywanych oraz transmitowanych danych (timestamp) poprawkę. W przypadku zmiany lokalizacji większej o 10 metrów ma nastąpić jej aktualizacja w zapisywanych danych,
- d) oprogramowanie ma odczytywać w programowanych interwałach (time\_reading) mierzone wartości z zainstalowanych w module pomiarowym czujników (2 szt. pm2.5, ozon, temperatura, ciśnienie, wilgotność) oraz zapisywać je w pliku CSV w pamięci mikrokomputera,
- e) cyklicznie z częstotliwością zadaną (parametr time\_sending) po odczytaniu danych z czujników oprogramowanie ma wysłać na serwer dane pomiarowe. Szczegółowy opis transmisji znajduje się w punkcie nr 2 - Szczegółowe parametry transmisji danych,
- f) w przypadku utraty połączenia do serwera i jego ponownemu zestawieniu, oprogramowanie ma wysłać wszystkie dane, które nie zostały wysłane w czasie braku połączenia,
- g) w przypadku utraty połączenia moduł pomiarowy musi mieć ustawiony "Last Will and Testament" informujący o utracie połączenia,
- h) moduł pomiarowy będzie posiadał uruchomiony punkt dostępowy WiFi 802.11 zabezpieczony szyfrowaniem 802.11i, za pomocą którego będzie możliwość połączenia się do modułu pomiarowego przez HTTP lub SSH umożliwiając podgląd aktualnych danych pomiarowych oraz status pracy urządzenia jak i zmianę nastaw pracy urządzenia.

### 2) Szczegółowe parametry transmisji danych:

- a) każdy moduł pomiarowy będzie komunikował się z serwerami zapisującymi dane za pomocą przemysłowego protokołu MQTT, publikując dane do odpowiedniego topic'a,
- b) nazwa topic'a będzie ustalana na podstawie adresu ID urządzenia oraz nazwy parametru,
- c) dane będą wysyłane co 1 minutę,
- d) payload wiadomości będzie wysyłany w formacie JSON oraz ma zawierać: aktualny czas modułu pomiarowego oraz wartość mierzoną. Przykład topic oraz wiadomości:  
/ID/latitude {date: "2020/01/01 12:00:00", "value": "51.1100"},



Uniwersytet  
Wrocławski



Projekt „Czy wiesz czym oddychasz?” – kampania edukacyjno-informacyjna na rzecz czystszej powietrza - LIFE-MAPPINGAIR/PL jest finansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Instrumentu Finansowego LIFE oraz współfinansowany przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

```
/ID/longitude {date: "2020/01/01 12:00:00", "value": "17.0000"},
/ID/status {date: "2020/01/01 12:00:00", "value": "OK"},
/ID/pm25_a {date: "2020/01/01 12:00:00", "value": "12.34"},
/ID/pm25_b {date: "2020/01/01 12:00:00", "value": "12.34"},
/ID/o3 {date: "2020/01/01 12:00:00", "value": "12.34"},
/ID/tz {date: "2020/01/01 12:00:00", "value": "12.34"},
/ID/uz {date: "2020/01/01 12:00:00", "value": "12.34"},
/ID/tw {date: "2020/01/01 12:00:00", "value": "12.34"},
/ID/uw {date: "2020/01/01 12:00:00", "value": "12.34"},
....
```

- e) moduł będzie miał zasubskrybowany topic z nastawami wymaganymi do pracy, które będą podawane w formacie JSON i na ich podstawie urządzenie będzie zmieniało parametry pracy takie jak częstotliwość pobierania i zapisywania danych, częstotliwość wysyłania danych na serwer, temperatura grzania, korekta odczytów z czujników. Przykład wiadomości {"time\_reading": "60", "time\_sending": "60", "temp\_set": "40", "correction\_pm25\_1": "-36"}