

|                    |            |                       |
|--------------------|------------|-----------------------|
| Pomiar opadów      | Instrukcja | PM Ecology Sp. z o.o. |
| Rewizja 11.10.2021 |            |                       |

## Stacja do pomiaru opadów atmosferycznych

Instrukcja użytkowania

wersja 1.1

*Historia zmian*

| Wersja | Data       | Autor            | Opis zmian                                                                       |
|--------|------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 1.0    | 26.01.2021 | Katarzyna Zwolak | Wersja oryginalna.                                                               |
| 1.1    | 11.10.2021 | Katarzyna Zwolak | Edycja danych technicznych.<br>Aktualizacja instrukcji tworzenia klucza dostępu. |
|        |            |                  |                                                                                  |
|        |            |                  |                                                                                  |
|        |            |                  |                                                                                  |
|        |            |                  |                                                                                  |

Niniejsza dokumentacja została opracowana w celu przekazania najistotniejszych informacji dotyczących sposobu prawidłowego użytkowania stacji do pomiaru opadów atmosferycznych. W przypadku problemów z obsługą lub użytkowaniem stacji, producent zapewnia pełne wsparcie techniczne. Jeśli jakikolwiek fragment opracowania jest niejasny lub zawiera niewystarczającą ilość informacji, prosimy o bezpośredni kontakt z firmą PM Ecology.

PM Ecology Sp. z o.o.  
ul. Kielnieńska 136  
80-299 Gdańsk

info@pmecology.com  
+48 58 500 80 07  
www.pmecology.com

## Spis treści

|                                               |    |
|-----------------------------------------------|----|
| 1. Zasady bezpieczeństwa .....                | 5  |
| 2. Informacje ogólne.....                     | 6  |
| 3. Dane techniczne .....                      | 7  |
| 4. Konfiguracja stacji meteorologicznej ..... | 10 |
| 5. Analiza danych pomiarowych .....           | 14 |
| 6. Tworzenie klucza dostępu .....             | 16 |
| 7. Eksploatacja.....                          | 17 |

## 1. Zasady bezpieczeństwa

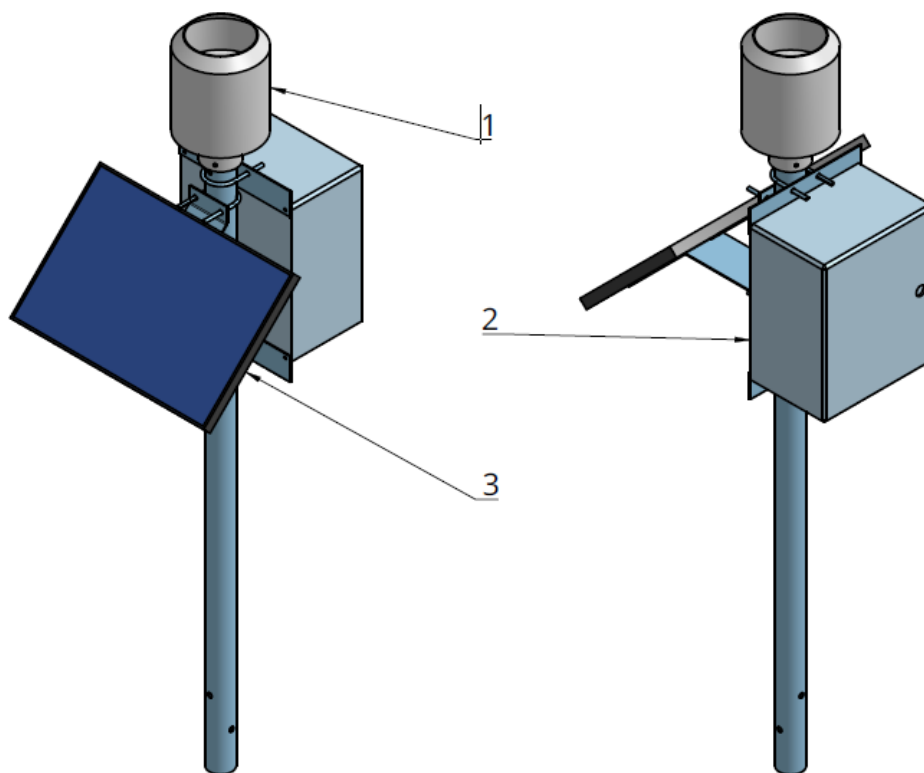
Zapoznanie się z niniejszym opracowaniem wraz z zawartymi w nim zasadami bezpieczeństwa stanowi podstawę bezpiecznego użytkowania oraz funkcjonowania stacji pomiarowej. Zaznajomienie się ze zrozumieniem z informacjami zamieszczonymi w dokumentacji pozwoli uniknąć większości problemów związanych z funkcjonowaniem urządzeń jak również zwiększy jakość i reprezentatywność prowadzonych pomiarów. Pozwoli także uniknąć spowodowania nieumyślnych uszkodzeń, a tym samym utraty praw gwarancyjnych wynikającej z niewłaściwego użytkowania.

W celu bezpiecznego, zgodnego z przeznaczeniem, użytkowania stacji meteorologicznej należy szczegółowo zapoznać się z zasadami bezpieczeństwa. Niestosowanie się do poniższych zasad może skutkować nieprawidłowym działaniem sprzętu lub przyczynić się do urazów.

- Montaż oraz uruchomienie muszą być prowadzone przez wykwalifikowany personel lub, po przeszkoleniu, osoby uprawnione.
- Nieautoryzowane naprawy i inne modyfikacje są zabronione. Urządzenia zostały przetestowane i zaprojektowane do użytku zewnętrznego. Każda modyfikacja sprzętowa lub użytkowanie stacji niezgodnie z jej przeznaczeniem, może prowadzić do niewłaściwego działania lub do uszkodzenia któregoś urządzenia.
- Należy przestrzegać zaleceń dotyczących warunków pracy. Użytkowanie stacji pomiarowej jest dozwolone tylko w zakresie zgodnym z parametrami technicznymi.
- Po zakończonym okresie użytkowania, urządzenia należy przekazać do punktu zajmującego się utylizacją urządzeń elektrycznych i elektronicznych.

## 2. Informacje ogólne

Na Rysunku 1 został przedstawiony poglądowy model stacji pomiarowej. Poniżej opisano elementy wchodzące w skład zestawu.



*Rys. 1. Stacja meteorologiczna*

Zgodnie z numeracją (Rys. 1) stacja składa się z następujących elementów:

- 1) Deszczomierz. Np. deszczomierz korytkowy Lambrecht Standard (opcja z ogrzewaniem lub bez ogrzewania). Deszczomierz montowany do słupka na wysokości 1 metra.
- 2) Szafa z tworzywa sztucznego Bres-43.  
Standardowe wymiary szafy: 400x300x200mm; stopień szczelności IP66. Szafa mocowana do masztu i zabezpieczana zamkiem patentowym. Wewnątrz szafki umieszczany rejestrator danych oraz elementy układu zasilania stacji, w tym akumulator 22Ah 12V.
- 3) Panel fotowoltaiczny 30W Maxx.  
Panel o mocy 30W mocowany do masztu przy pomocy uchwytu.

### 3. Dane techniczne

Deszczomierz korytkowy Lambrecht Standard:

|                         |                                                                           |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Zakres pomiarowy        | 0 ... 8 mm/min                                                            |
| Zakres temperatur pracy | Wersja bez ogrzewania: 0 ... +70°C<br>Wersja z ogrzewaniem: -35 ... +70°C |
| Rozdzielczość           | 0,1 mm na impuls                                                          |
| Dokładność pomiaru      | ±2% przy zastosowaniu korekty intensywności                               |
| Powierzchnia kolektora  | 200 cm <sup>2</sup> , standard WMO                                        |
| Sygnał wyjściowy        | Impuls                                                                    |
| Masa                    | Okolo 3 kg                                                                |
| Wymiary                 | Wysokość 292 mm<br>Średnica 190 mm<br>Mocowanie na rurę o średnicy 60 mm  |
| Obudowa                 | Anodowane aluminium                                                       |

Rejestrator danych Micropower:

| Złącza                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wejścia pomiarowe analogowe<br>(4 niezależne, konfigurowalne) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Prądowe 0-20mA</li> <li>Napięciowe 0-10V</li> <li>Impulsowe do 100 kHz</li> </ul>                                                                                                                                                                              |
| Porty szeregowo                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>SDI-12 (do 15 adresów każde)</li> <li>RS-232</li> <li>USB - komunikacja z komputerem, ustawienia portu APN, możliwość bezpośredniego pobierania danych</li> </ul>                                                                                              |
| Rozszerzenia (opcjonalnie)                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Wejście szeregowo - RS-485/422 (MODBUS-RTU)</li> <li>Wejście uniwersalne (Pt100, Pt1000)</li> <li>Wyjścia przekaźnikowe</li> <li>Wyjścia referencyjne</li> <li>Dodatkowe wejścia analogowe</li> </ul>                                                          |
| Zasilanie                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Napięcie zasilania                                            | 5-30V DC                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Prąd zasilania                                                | 0,2A                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Zabezpieczenia                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>OVP (Over Voltage Protection) – zabezpieczenie przed zbyt wysokim napięciem wyjściowym - do 30V</li> <li>OCP (Over Current Protection) – zabezpieczenie przed zbyt wysokim natężeniem prądu - do 300mA</li> <li>Odwrotna polaryzacja, filtr EMI/EMC</li> </ul> |

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pobór mocy<br>(mierzony dla 12V) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tryb czuwania: <math>\leq 250 \mu W</math></li> <li>Tryb pomiaru: <math>\leq 20 mW</math> (bez uwzględnienia poboru mocy przez sensory)</li> <li>Tryb transmisji: <math>\leq 360 mW</math> (zależny od siły sygnału GSM)</li> </ul> |
| Ładowarka PV                     | Wbudowana ładowarka solarna z MPPT                                                                                                                                                                                                                                         |
| Rejestracja danych               |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Interwał rejestracji danych      | Definiowany przez użytkownika: 1min - 24h                                                                                                                                                                                                                                  |
| Interwał transmisji danych       | Definiowany przez użytkownika: 1min - 24h                                                                                                                                                                                                                                  |
| Pamięć danych (wewnętrzna)       | > 180 000 pomiarów                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Zegar czasu rzeczywistego (RTC)  | Wbudowany                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Mierzone parametry serwisowe     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Temperatura elektroniki</li> <li>Napięcie zasilania</li> <li>Sygnał GSM</li> <li>Aktywność modemu podczas ostatniego transferu danych</li> <li>Otwarcie obudowy (opcjonalnie)</li> </ul>                                            |
| Alarmy SMS/email (opcjonalnie)   | Dla wszystkich wejść i parametrów serwisowych                                                                                                                                                                                                                              |
| Komunikacja                      |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Wbudowany modem                  | GSM/GPRS                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Obsługiwane częstotliwości       | 850/900/1800/1900MHz                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Przylącze anteny                 | MMCX                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| APN sieci GSM                    | Konfigurowalna przez użytkownika                                                                                                                                                                                                                                           |
| Czas transmisji danych           | 20 - 30s w trybie niskiego zużycia energii (low power mode)                                                                                                                                                                                                                |
| Parametry fizyczne               |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Środowisko pracy                 | Temperatura w zakresie $-35^{\circ} \dots +80^{\circ}C$                                                                                                                                                                                                                    |
| Masa                             | 0,5 kg                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Certyfikaty                      | Deklaracja zgodności (CE)                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Obudowa                          |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Materiał                         | ABS                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Klasa szczelności                | IP65 / IP67                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Wymiary zewnętrzne               | 177 x 126 x 56 mm                                                                                                                                                                                                                                                          |

Panel fotowoltaiczny 30W Maxx:

|                                     |                  |
|-------------------------------------|------------------|
| Moc maksymalna                      | 30W              |
| Napięcie mocy maksymalnej           | 18               |
| Prąd mocy maksymalnej               | 1,63             |
| Napięcie obwodu otwartego           | 21,5             |
| Prąd zwarciov                       | 1,8              |
| Współczynnik temperaturowy mocy     | -0,35%/°C        |
| Współczynnik temperaturowy napięcia | -0,27%/°C        |
| Współczynnik temperaturowy prądu    | +0,05%/°C        |
| Maksymalne napięcie systemu         | 1000VDC (IEC)    |
| Tolerancja mocy wyjściowej          | +3%              |
| Ogniwa                              | Monokrystaliczne |
| Wymiary modułów                     | 542 x 440 x 25mm |
| Waga                                | 3kg              |

#### 4. Konfiguracja stacji meteorologicznej

Producent (*PM Ecology Sp. z o.o.*) zapewnia dostęp do dedykowanej aplikacji sieciowej do wizualizacji danych pomiarowych. Dane do logowania, tj. login oraz hasło, zostaną udostępnione wraz z zakupionym urządzeniem.

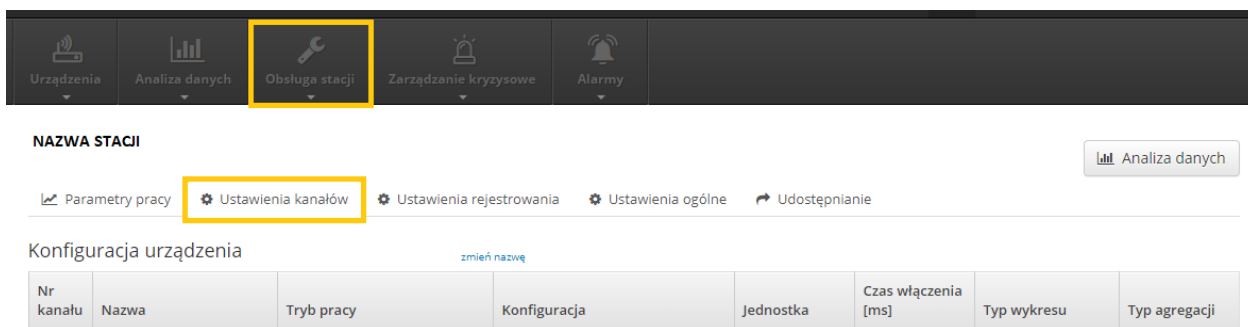
- ✓ W celu wykonania konfiguracji urządzenia, należy zalogować się do swojego konta na stronie:

<https://system.pmecology.com>



Rys. 2. Logowanie w aplikacji online

- ✓ Po zalogowaniu do systemu, należy rozwinąć zakładkę na górze strony **Obsługa stacji** i wybrać z listy nazwę Swojej Stacji.
- ✓ Następnie należy przejść do zakładki **Ustawienia kanałów**. W tym miejscu możliwa jest zmiana nazwy urządzenia, nazwy mierzonego parametru oraz konfiguracja czujników pomiarowych.



**NAZWA STACJI**

Analiza danych

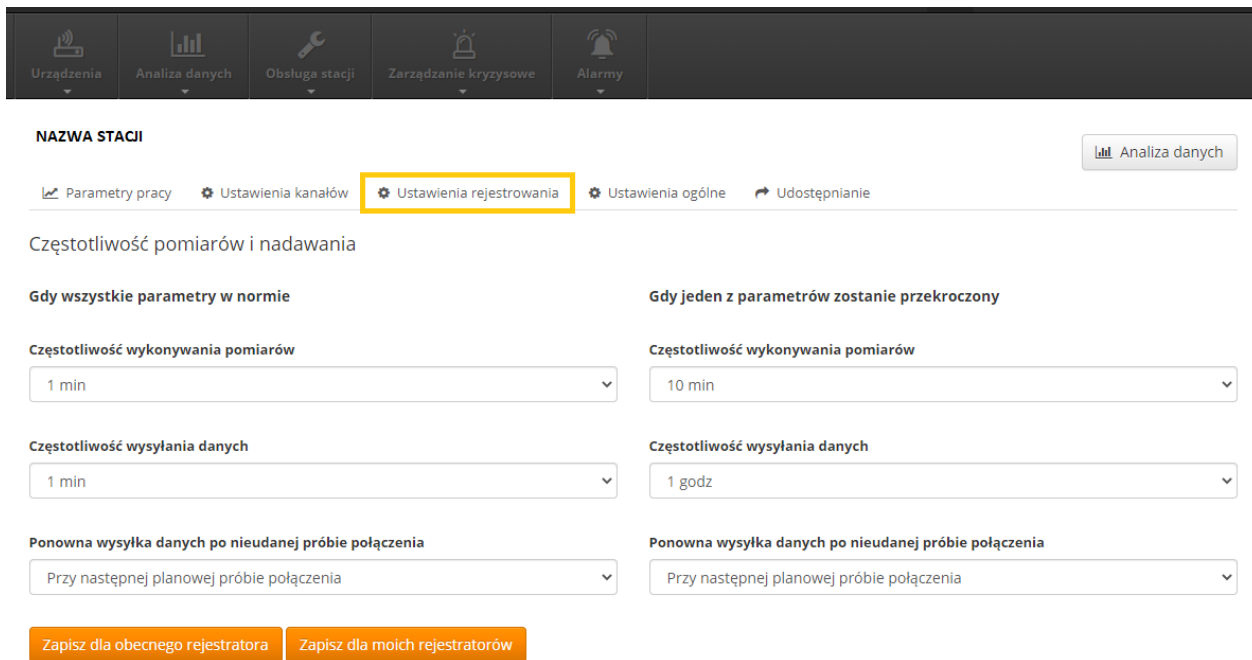
Parametry pracy Ustawienia kanałów Ustawienia rejestrowania Ustawienia ogólne Udostępnianie

Konfiguracja urządzenia [zmień nazwę](#)

| Nr kanału | Nazwa | Tryb pracy | Konfiguracja | Jednostka | Czas włączenia [ms] | Typ wykresu | Typ agregacji |
|-----------|-------|------------|--------------|-----------|---------------------|-------------|---------------|
|-----------|-------|------------|--------------|-----------|---------------------|-------------|---------------|

Rys. 3. Konfiguracja - ustawienia wstępne

- ✓ W celu dostosowania ustawień częstotliwości wykonywania pomiarów i nadawania danych należy przejść do następnej zakładki tj. **Ustawienia rejestrowania**.



Rys. 4. Ustawienia częstotliwości wykonywania pomiarów i wysyłki danych

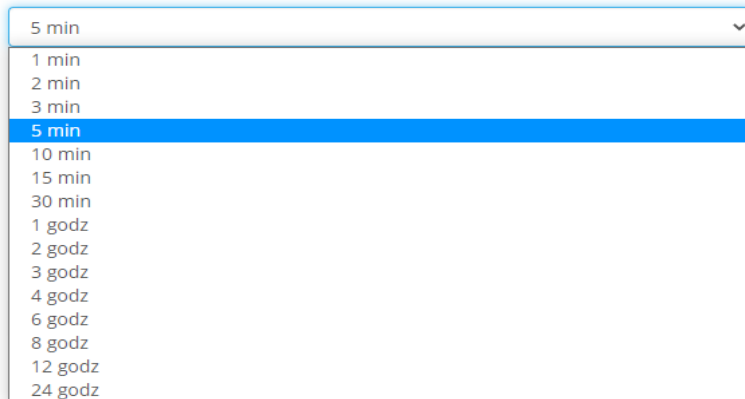
- ✓ Po przejściu do zakładki możliwe jest dostosowanie ustawień dla sytuacji gdy **wszystkie parametry są w normie** oraz **gdy jeden z parametrów zostanie przekroczony**. Możliwe jest dokonanie następujących zmian:
  - Częstotliwości wykonywania pomiarów.
  - Częstotliwość wysyłania danych.
  - Ponowna wysyłka danych po nieudanej próbie połączenia.
- ✓ Opcje ustawień dla **wszystkich parametrów w normie** oraz **gdy jeden z parametrów zostanie przekroczony** są jednakowe.

- ✓ Wszystkie powyższe parametry ustawia się poprzez opcje z rozwijanej listy. Zostało to przedstawione na rysunkach poniżej:

#### Częstotliwość pomiarów i nadawania

Gdy wszystkie parametry w normie

Częstotliwość wykonywania pomiarów



|         |
|---------|
| 5 min   |
| 1 min   |
| 2 min   |
| 3 min   |
| 5 min   |
| 10 min  |
| 15 min  |
| 30 min  |
| 1 godz  |
| 2 godz  |
| 3 godz  |
| 4 godz  |
| 6 godz  |
| 8 godz  |
| 12 godz |
| 24 godz |

Rys. 5. Ustawienia częstotliwości wykonania pomiarów

#### Częstotliwość pomiarów i nadawania

Gdy wszystkie parametry w normie

Częstotliwość wykonywania pomiarów



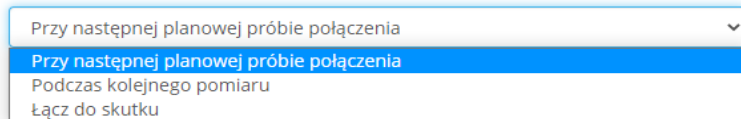
|       |
|-------|
| 5 min |
|-------|

Częstotliwość wysyłania danych



|        |
|--------|
| 1 godz |
|--------|

Ponowna wysyłka danych po nieudanej próbie połączenia



|                                           |
|-------------------------------------------|
| Przy następnej planowej próbie połączenia |
| Przy następnej planowej próbie połączenia |
| Podczas kolejnego pomiaru                 |
| Łącz do skutku                            |

Rys. 6. Ustawienia wysyłki danych po nieudanej próbie połączenia

- ✓ Kolejne ustawienia, które użytkownik ma możliwość zmienić dotyczą progów parametrów zmieniających częstotliwość pomiarów i przesyłania danych:

## Progi parametrów zmieniających częstotliwości pomiarów i przesyłania danych

| Kanał                                         | Operator porównania | Wartość progowa |
|-----------------------------------------------|---------------------|-----------------|
| Dodaj nowy próg dla wybranego parametru       |                     |                 |
| Kanał                                         |                     |                 |
| <div>Deszczomierz</div>                       |                     |                 |
| Operator porównania                           |                     |                 |
| <div>mniejszy lub równy</div>                 |                     |                 |
| Wartość progowa                               |                     |                 |
| <div></div>                                   |                     | mm              |
| <input type="checkbox"/> Powiadomienia SMS    |                     |                 |
| <input type="checkbox"/> Powiadomienia e-mail |                     |                 |
| <div>Dodaj</div>                              |                     |                 |

Rys. 7. Ustawienia - progi parametrów

- ✓ Ustawień progów dla wybranych parametrów dokonuje się poprzez wybór parametru z rozwijanej listy (**kanał**), wpisanie **wartości progowej** dla wybranego parametru oraz wybór **operatora porównania** dla danej wartości progowej:
- ✓ **Operator porównania** wybierany jest spośród dwóch opcji z rozwijanej listy:
  - Mniejszy lub równy.
  - Większy lub równy.
- ✓ Dodatkową opcją jest możliwość przypisania numeru telefonu, na który będą wysyłane powiadomienia SMS.

## Lista numerów telefonów, na które zostaną wysłane powiadomienia SMS

| Lp.                       | Numer telefonu         |
|---------------------------|------------------------|
| Dodaj nowy numer telefonu |                        |
| <div>+</div>              | <div>48600123456</div> |

Rys. 8. Ustawienie numeru telefonu

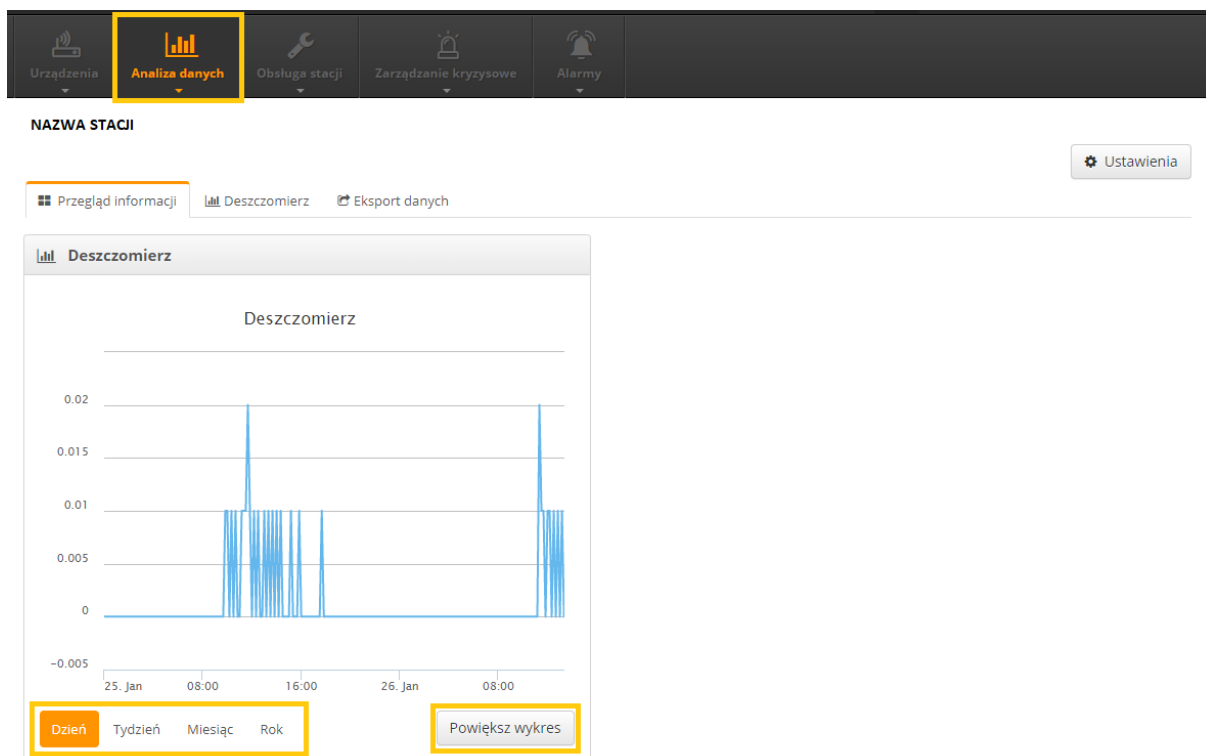
## 5. Analiza danych pomiarowych

Dane pomiarowe z czujników podłączonych do Rejestratora przesyłane są za pomocą sieci GSM i mogą być odczytane w dedykowanym serwerze dostępnym online. Transmisja danych wykonywana jest z częstotliwością zdefiniowaną przez użytkownika.

- ✓ W celu wizualizacji lub eksportu danych pomiarowych z serwera należy zalogować się do swojego konta na stronie:

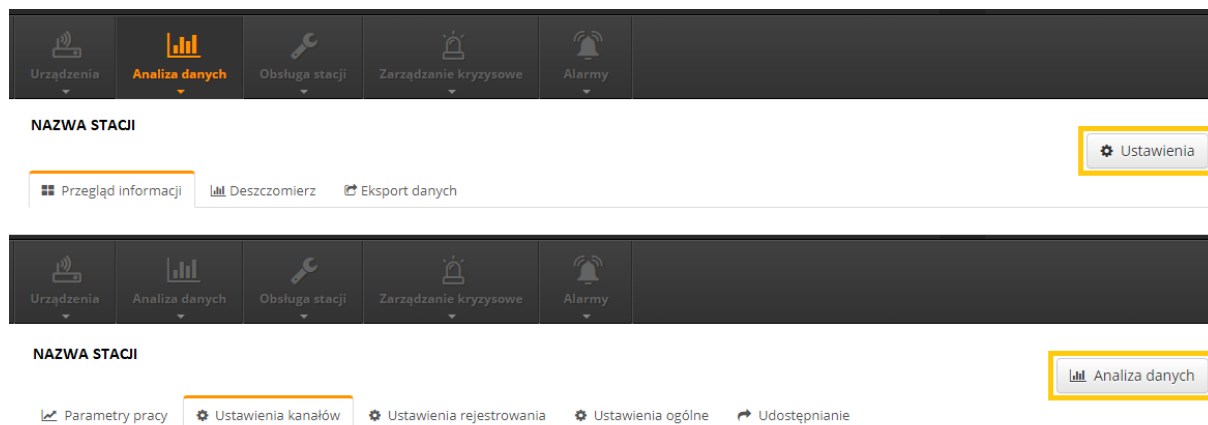
<https://system.pmecology.com>

- ✓ Po zalogowaniu do systemu, należy rozwinąć zakładkę na górze strony **Analiza danych** i wybrać z listy nazwę Swojej Stacji.
- ✓ Wyświetlany na wykresach okres czasu może być zmieniany pomiędzy zakresami ostatniego Dnia, Tygodnia, Miesiąca lub Roku. Wykres może być powiększany, a zakresy dat zawężane tak, aby można było dowolnie zapoznać się z danymi pomiarowymi. Ta opcja może być wykorzystywana w sytuacjach, kiedy trzeba szybko odnaleźć wybrany dzień, godzinę oraz minutę pomiaru. Odpowiedni zakres czasu można także wybrać poprzez zaznaczenie określonego zakresu na wykresie.



Rys. 9. Analiza danych - przegląd informacji

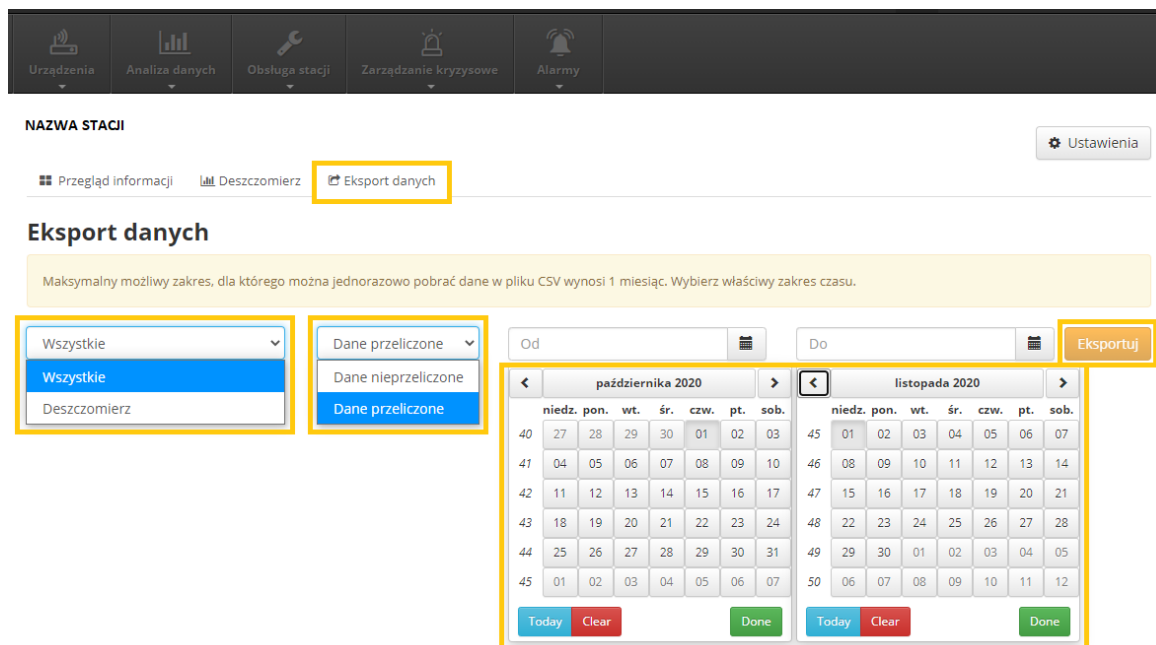
**Uwaga!** Po zalogowaniu możliwe jest bezpośrednie przełączanie pomiędzy zakładkami **Ustawień kanałów** i **Analizy danych**. W tym celu należy nacisnąć odpowiednio okienko **Ustawienia** lub **Analiza danych**:



Rys. 10. Przegląd możliwości systemu

### Eksport danych:

- ✓ Aby wybrać odpowiedni kanał oraz zakres czasu, którego ma dotyczyć zapisany plik, należy wybrać zakładkę **Eksport Danych**. Dostępna jest dodatkowa opcja wyboru pomiędzy zapisaniem danych przeliczonych lub surowych danych pomiarowych.
- ✓ Aby zapisać dane, należy nacisnąć **Eksportuj**. Plik CSV zostanie automatycznie zapisany na komputerze.



Rys. 11. Eksport danych

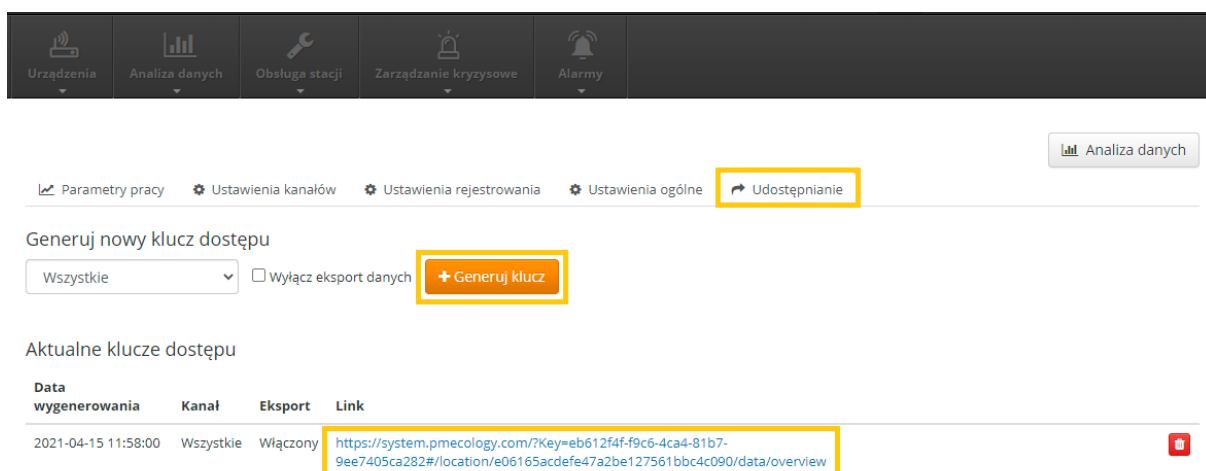
## 6. Tworzenie klucza dostępu

Aby utworzyć klucz dostępu, należy:

1. Przejść do: **Tablica urządzeń -> Zarządzanie -> Ustawienia -> Udostępnianie**
2. Wybrać parametry, które mają zostać udostępnione. Możliwe jest także zdecydowanie o **wyłączeniu eksportu danych**.
3. Następnie należy wcisnąć przycisk **Generuj klucz**.

Wygenerowane linki będą widoczne na liście **aktualnych kluczy dostępu** skąd można je skopiować i udostępnić. Przykładowy link wygląda następująco:

<https://system.pmecology.com/?Key=eb612f4f-f9c6-4ca4-81b7-9ee7405ca282#/location/e06165acdefe47a2be127561bbc4c090/data/overview>



| Data wygenerowania  | Kanał     | Eksport  | Link                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------|-----------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2021-04-15 11:58:00 | Wszystkie | Włączony | <a href="https://system.pmecology.com/?Key=eb612f4f-f9c6-4ca4-81b7-9ee7405ca282#/location/e06165acdefe47a2be127561bbc4c090/data/overview">https://system.pmecology.com/?Key=eb612f4f-f9c6-4ca4-81b7-9ee7405ca282#/location/e06165acdefe47a2be127561bbc4c090/data/overview</a> |

Rys. 12. Tworzenie klucza dostępu do danych pomiarowych

## 7. Eksploatacja

Pomimo automatycznego wykonywania pomiarów oraz przekazywania otrzymywanych wartości na serwer, uzyskiwanie wiarygodnych, ciągłych i reprezentatywnych wyników pomiarów wymaga wykonywania pewnych czynności związanych z obsługą zainstalowanej aparatury. Najistotniejsza jest bieżąca kontrola funkcjonowania przyrządów pomiarowych. Polega ona na codziennym odczytywaniu danemu ze strony internetowej, co umożliwi wykrycie nieprawidłowości w zakresie funkcjonowania sprzętu. Równie istotne jest utrzymanie urządzeń pomiarowych w odpowiednim stanie. Do czynności z tym związanych należą:

- 1) Usuwanie zanieczyszczeń z czujnika opadu atmosferycznego (częstotliwość czyszczenia zależy od panujących warunków). Czujnik opadu powinien być okresowo sprawdzany i czyszczony, aby zagwarantować prawidłowe działanie, ponieważ gromadzące się zanieczyszczenia mogą powodować błędy w wykonywanym pomiarze.
- 2) Okresowe czyszczenie panelu słonecznego.
- 3) Rozgarnianie ewentualnie powstałych zasp przy intensywnych opadach śniegu, o ile aparatura pracuje nieprzerwanie przez cały rok.
- 4) Kontrola wzrokowa każdego punktu pomiarowego, co najmniej raz w roku.

Ponadto do właściwego prowadzenia pomiarów konieczne jest okresowe, co najmniej raz w roku, wykonywanie szczegółowego przeglądu technicznego aparatury, połączonego z kontrolą funkcjonowania wszystkich przyrządów. Przeglądy te powinny być wykonywane zarówno w okresie gwarancji, jak też po jej zakończeniu. W celu umożliwienia późniejszej analizy dotyczącej funkcjonowania aparatury wskazane jest założenie dziennika, w którym notowane będą terminy wykonywania okresowych przeglądów, z podaniem daty ich przeprowadzenia, oraz ewentualne odnotowywanie przerw w pracy wraz z podaniem przyczyny oraz zakresu przeprowadzonych działań.

**PM Ecology Sp. z o.o.**

Kielnieńska 136  
80-299 Gdańsk

[info@pmecology.com](mailto:info@pmecology.com)  
+48 58 500 80 07  
[www.pmecology.com](http://www.pmecology.com)