

**ZAMAWIAJĄCY:**

Miejskie Wodociągi i Kanalizacja w Bydgoszczy – sp. z o.o.

ul. Toruńska 103, 85-817 Bydgoszcz

KRS 0000051276

NIP 5540309241

REGON 09056384200000

**ZAŁĄCZNIK NR 1**  
**do**  
**Wymagań Zamawiającego**

## Informacje ogólne

Przedmiotem niniejszego Załącznika są zakładana specyfikacja i parametry oraz plany rozbudowy sieci czujników meteorologicznych oraz deszczomierzy MWiK Bydgoszcz.

Zamawiający zakłada, iż zastosowane przy rozbudowie sieci czujników meteorologicznych i deszczomierzy materiały i ich wykończenia będą gwarantować zachowanie wieloletniej odporności na warunki pracy, a materiały użyte w miejscach wentylowanych lub klimatyzowanych będą tak dobrane, by ich właściwości nie uległy zmianie w przypadku awarii systemu wentylacji lub klimatyzacji.

## Specyfikacje techniczne podstawowych materiałów i urządzeń

Zamawiający zakłada, iż dostarczone zostaną trzy stacje meteorologiczne o poniższej specyfikacji. W każdej stacji meteorologicznej zastosowany zostanie czujnik wieloparametrowy zawierający w sobie następujące czujniki:

Czujnik wiatru:

- ultradźwiękowy o zakresie 0 - 60 m/s;
- rozdzielczość czujnika wiatru: – nie więcej niż 0,1 m/s;

Czujnik temperatury:

- zakres pomiarowy nie mniejszy niż -50 do +60°C;
- rozdzielczość nie więcej niż 0,1°C;

Czujnik wilgotności:

- czujnik pojemnościowy;
- zakres: 0...100%RH;
- rozdzielczość nie więcej niż: 0,1RH;

Czujnik ciśnienia atmosferycznego:

- zakres pomiarowy: 300...1200hPa;
- rozdzielczość nie więcej niż 0,1hPa;
- dokładność +/- 0,5hPa;

Czujnik kierunku wiatru:

- zakres 0...359°;
- rozdzielczość 0,1hPa;
- dokładność +/- 0,5hPa;

Czujnik nasłonecznienia:

- zakres widma 300...2800nm;
- zakres pomiarowy 0...1400W/m<sup>2</sup>;
- rozdzielczość nie więcej niż: 1W/m<sup>2</sup>;
- błąd temperaturowy +/-5%;

Planowo dwie stacje meteorologiczne zostaną wyposażone w deszczomierz wagowy, a jedna stacja w disdrometr optyczny.

Zakładane parametry techniczne instalowanych deszczomierzy wagowych zostały określone w tabeli nr 1 poniżej.

Tabela 1. Wymagane parametry techniczne deszczomierzy wagowych

Parametry	Wymogi
powierzchnia zbierania	200 cm <sup>2</sup>
pojemność zbiornika	minimum 3000 cm <sup>3</sup>
zasada pomiaru	metoda wagowa

element pomiarowy	układ tensometryczny
<del>klasa ochrony IP68 czujnika</del>	<del>IP68</del>
zakres pomiarowy	minimum 0-1000 mm/h
minimalny próg rejestracji:	0,001 mm w ciągu 1 min
rozdzielczość wyjścia impulsowego	konfigurowalna 0.001/0.01/0.1 mm
<del>dokładność-rozdzielczość</del> pomiaru sumy	±0,001 mm lub ±1 % wartości mierzonej
<del>dokładność-rozdzielczość</del> pomiaru intensywności	±0,001 mm/min lub ±1 % wartości mierzonej
minimalny interwał pomiaru	<del>10-s</del> minuta
interfejs wyjściowy	SDI-12 <del>v1.3</del> RS485 (protokół SDI-12, i ASCII) wyjście impulsowe, port serwisowy USB.
parametry na wyjściu cyfrowym	intensywność, suma opadu, suma zakumulowana, waga zbiornika, status deszczomierza, status pracy grzałki;
ogrzewanie otworu wlotowego	Wymagane
zakres temperatur pracy	co najmniej od -30 do +60C
klasa ochrony obudowy	IP65
materiał obudowy	odporny na warunki atmosferyczne, promienie UV i utlenianie

Deszczomierze będą w założeniu umożliwiać wykonanie procedury weryfikacji wskazań na miejscu instalacji. Zastosowane urządzenia mają być zgodne z wymogami WMO i normą No.8 Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation – WMO (2012).

Zamawiający zakłada, że instalowane disdrometry optyczne będą bezobsługowymi laserowymi czujnikami opadu spełniającymi poniższe wymagania ogólne:

- obszar pomiaru o powierzchni nie mniejszej niż 50cm<sup>2</sup>;
- czujnik wyposażony w system ogrzewania zapobiegający gromadzeniu się śniegu i lodu na newralgicznych elementach urządzenia;
- raportowanie o błędach w pracy za pomocą informacji statusowych przesyłanych do systemu nadrzędnego;
- urządzenie zabezpieczone antykorozyjnie odpowiednio do warunków pracy.

Układ pomiarowy disdrometru laserowego będzie musiał mierzyć parametry takie jak:

- intensywność opadu od 0,01 do 1000 mm/h (wymagana dokładność pomiaru opadu ciekłego +/- 5%, opadu stałego +/-20%);
- sumę ekwiwalentu wody w opadzie;
- rozmiar hydrometeorów w zakresie od 0,2 - 8mm dla deszczu, 0.2 - 25 mm dla opadów stałych, z podziałem na 32 klasy;
- prędkość hydrometeorów w zakresie od 0,2 do 20 m/s z podziałem na 32 klasy;
- odbiciowość Z dla radaru;
- typ opadu, z podziałem na grupy (mżawka, mżawka z deszczem, deszcz, śnieg z deszczem, śnieg, krupy śnieżne, marznący deszcz, grad);
- kod opadu zgodnie z SYNOP 4680 lub 4677, NWS, METAR 4678;
- widzialność w opadzie (MOR);
- intensywność opadu śniegu;
- energię kinetyczną opadu.

Zakładane parametry techniczne disdrometrów laserowych to:

- zasilanie elektroniki 12 lub 24 V DC;
- zasilanie grzałki 24 V DC;

- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe do 4kV;
- wyjście cyfrowe: SDI-12 dla podstawowych parametrów  
RS485 dla wszystkich dostępnych parametrów;
- interwał pomiarowy – ustawiany w zakresie przynajmniej od 10 s do 10 minut;
- zintegrowany sprzętowy interfejs USB do konfiguracji urządzenia przez dedykowaną aplikację producenta;
- temperatura pracy -30 do +70°C;
- wilgotność względna pracy 0 do 100% RH;
- klasa ochrony IP65.

### Układy do rejestracji pomiarów i transmisji danych

Zamawiający zakłada, że rejestratory danych o opadach i danych meteorologicznych spełniać będą podstawowe wymagania zestawiono poniżej:

- częstotliwość zapisu danych – ustawiana w zakresie co najmniej 10s, - 60min;
- wejścia cyfrowe SDI12, RS485;
- wejścia dwustanowe;
- czas zsynchronizowany z wskazanym przez Zamawiającego serwerem czasu SNTP;
- częstotliwość przesyłania danych do systemu nadrzędnego nie rzadziej niż co 2 minuty (możliwe wydłużenie interwału transmisji w przypadku zaniku zasilania 230V lub innych ustaleń z MWIK);
- informacje o zmianach statusu i naruszeniach obiektu będą przysyłane nie później niż w ciągu 2 minut od wystąpienia;
- modem GSM/GPRS/LTE (w razie potrzeby oddzielny) lub port Ethernet;
- protokoły transmisji: HTTP, HTTPS (szyfrowanie SSL 3.0 / TLS 1.0 /1.1/1.2) , FTP, SMTP;
- obsługa dwóch serwerów komunikacyjnych w celu zabezpieczenia ewentualnych problemów z transmisją danych lub konieczności przesyłania danych do dwóch systemów;
- zapisywanie danych o widmie opadów, rejestrowanych przez disdrometr laserowy w postaci macierzy opisującej dokładną ilość hydrometeorów przypisaną do każdej klasy prędkości i rozmiaru;
- zasilanie 12-24 VDC, z akumulatorem zapewniającym podtrzymanie pracy stacji w momencie zaniku napięcia 230 V przez minimum 3 dni (przy wyłączonej grzałce);
- podświetlany wyświetlacz umożliwiający podgląd aktualnych wartości pomiarowych, informacji statusowych, statusu modemu;
- port USB do konfiguracji, aktualizacji oprogramowania i lokalnego zgrywania danych na pamięć USB lub komputer PC.

W założeniu Zamawiającego, rejestrator będzie przysyłać dane bezpośrednio do aplikacji gromadzącej i wizualizującej dane opadowe i meteorologiczne, nie rzadziej niż co 2 minuty, stanowiącej komponent SIS-RZ.

Zakładane wymagania względem rejestratora:

- zakres temperatur pracy co najmniej: -35 ÷ 70 °C;
- zakres wilgotności w czasie pracy: 0÷100% (rejestrator wewnątrz obudowy instalacyjnej);
- stopień ochrony obudowy minimum IP65.

Zakładane wymagania dla obudów skrzynek złącznych:

- stopień ochrony IP68 w komorach podziemnych lub w gruncie, wewnątrz puszek przyłączeniowej zalane żelom elektroizolacyjnym;
- stopień ochrony IP66 w pozostałych przypadkach;
- doprowadzenie kabli przez dławice kablowe o IP odpowiednim do IP obudowy

- monitoring naruszenia drzwi obudowy instalacyjnej z zamontowanym rejestratorem. Monitoring naruszenia ma polegać na przesłaniu do bazy danych systemu monitoringu opadów i parametrów meteorologicznych sygnału alarmowego o naruszeniu. Monitoring naruszenia będzie musiał działać przy zasilaniu sieciowym i akumulatorowym.

Dostawca deszczomierzy i stacji meteorologicznych będzie zobowiązany do udostępniania rejestrowanych wartości pomiarowych dla MWIK w celu importu do SIS-RZ (API). Dane będą przesyłane ze stemplem czasowym.

Będą to między innymi:

- informacje o sumach opadów;
- informacje o stanie zasilania;
- informacje o statusie pracy czujników;
- informacje otwarciu drzwiczek.