

**ZAŁĄCZNIK NR 5  
WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA KONTROLI  
OPÓŹNIENIA ZRZUTU WODY OPADOWEJ  
ODPROWADZANEJ Z POLA INWESTYCYJNEGO  
KLIENTA – ZLEWNIE PRZECIĄŻONE – BRANŻA  
ELEKTRYCZNA, AUTOMATYKI I POMIARÓW (AKPIA)  
ORAZ PRZEKAZU DO SYSTEMU SCADA.**

## **I. Informacje ogólne.**

Kontrolę opóźnienia zrzutu wody opadowej odprowadzanej z pola inwestycyjnego klienta należy oprzeć o zasuwę odcinającą zamontowaną na przewodzie odpływowym ze szczelnego zbiornika detencyjnego. Dotyczy to układów z grawitacyjnym i ciśnieniowym sposobem odprowadzania wód deszczowych. Zasuwa odcinająca musi być sterowana i kontrolowana przez układ automatyki powiązany z odczytami z lokalnego deszczomierza/czujnika opadu. Głównymi zadaniami układu automatyki ma być wykrywanie opadów, odmierzanie opóźnienia otwarcia zrzutu wód opadowych od momentu wykrycia opadu deszczu oraz uniemożliwienie nierejestrowanego w systemie SCADA zrzutu wód opadowych.

## **II. Zasilanie.**

Zasilanie zasuw i jej układu sterowania muszą być dostosowane do sposobu zrzutu wód opadowych.

1. Dla układów ze zrzutem grawitacyjnym, z regulatorem przepływów, dopuszczalne jest zasilanie w energię elektryczną z jednego źródła zasilania. Zasilaniem tym powinno być źródło z energetyki zawodowej.
2. Dla układów ze zrzutem przy pomocy zestawów pompowych, zasilanie zasuw i jej układu sterowania musi być analogiczne do zasilania układu pompowego. Jeżeli układ pompowy zasilany jest z dwóch źródeł zasilania (podstawowego i rezerwowego) układ kontroli opóźnienia zrzutu również musi być zasilany z dwóch źródeł (podstawowego i rezerwowego).
3. Układ sterowania i kontroli zasuw oraz układ transmisji danych do systemu SCADA muszą być zasilane z zasilacza buforowego, zapewniającego podtrzymanie zasilania układów, przy zaniku zasilania podstawowego i rezerwowego (jeżeli występuje), przez czas min. 30 min.

## **III. Sterowanie.**

1. Stosować zasuwę z wbudowanymi w napęd czujnikami położenia krańcowych.
2. W układach sterowania zasuw z silnikiem trójfazowym stosować zabezpieczenie przed zanikiem fazy i błędnym kierunkiem wirowania pola.
3. Pracę układu pompowego należy uzależnić od stanu zasuw odcinającej (otwarta/zamknięta).
4. Należy umożliwić następujące sposoby sterowania zasuwą:
  - sterowanie wyłączone (przełącznik A-0-R ustawiony na 0),

- sterowanie ręczne miejscowe przyciskami w rozdzielnicy dla wszelkiego rodzaju prób urządzeń (przełącznik A-0-R ustawiony na R),
- sterowanie automatyczne realizowane przez sterownik PLC w oparciu o sygnał z urządzenia wykrywającego opady deszczu (przełącznik A-0-R ustawiony na A),
- sterowanie ręczne, lokalne z panelu sterującego napędu zasuwy (sterowanie nadrzędne nad wszystkimi innymi ustawieniami)
- sterowanie ręczne, zdalne z poziomu systemu SCADA (przełącznik A-0-R ustawiony na A, sterowanie ze SCADA ustawione w systemie SCADA),

5. Algorytm sterowania zasuwą:

Wykrycie opadu deszczu przez czujnik opadów lub deszczomierz powoduje zamknięcie zasuwy i rozpoczęcie odmierzenia czasu zamknięcia zasuwy. Po upłygnięciu zaprogramowanego czasu zamknięcia zasuwy, zasuwa zostanie otwarta i pozostanie w tym stanie do momentu ponownego wykrycia opadu deszczu. Jeżeli otwarcie zasuwy nastąpi w momencie, kiedy opad deszczu jeszcze się nie zakończył, ponowne zamknięcie zasuwy może nastąpić po wcześniejszym wykryciu braku opadu deszczu. Czas zamknięcia zasuwy musi być parametrem możliwym do zmiany z poziomu systemu SCADA. Standardowo czas zamknięcia zasuwy to 5 h.

#### IV. Sygnalizacja i pomiary.

1. Do napędu zasuwy należy stosować napęd wielobrotowy z silnikiem, kołem ręcznym i sterownikiem napędu ustawczego. Sterownik napędu ustawczego może być zamocowany bezpośrednio na napędzie ustawczym lub osobno na uchwycie ściennym. Lokalny panel sterowania sterownika napędu ustawczego musi umożliwiać obsługę napędu ustawczego za pomocą przycisków oraz dokonywania ustawień w menu sterownika napędu ustawczego. Wyświetlacz sterownika napędu ustawczego musi pokazywać informacje o napędzie ustawczym i ustawieniach w menu. Podstawowe funkcje sterownika napędu ustawczego to: otwierania i zamykania zasuwy, wprowadzanie nastaw krańcówek położenia i momentu, rejestrację danych operacyjnych, funkcje diagnostyczne, sterowanie za pośrednictwem interfejsu Ethernet (Modbus TCP/IP). Przełącznik „sterowanie lokalne” – „Sterowanie zdalne” na sterowniku napędu nastawczego powinien mieć możliwość zablokowania przy pomocy kłódki.
2. Do wykrywania deszczu należy zastosować zewnętrzny czujnik deszczu z grzałką (np.:H-tronic RS12. Grzałka zapobiega zamarzaniu lub kondensacji i zapewnia niezawodne działanie czujnika.

3. Urządzenia i aparatura automatyki (sterownik, router, elektronika napędu zasuw) muszą być zasilane przez zasilacz awaryjny (zasilacz buforowy), aby zapewnić bezprzerwowe zasilanie w czasie przełączania z zasilania podstawowego na rezerwowe (jeżeli przewidziano) oraz zapewnić przesłanie do dyspozytorni informacji o zaniku napięcia zasilającego układ i stan zasuw.
4. Na elewacji szafki sterowniczej przewidzieć:
  - a) sygnalizację optyczną (lampki sygnalizacyjne diodowe):
    - poprawnego zasilania podstawowego,
    - awarii napędu zasuw,
    - wykrycie opadu deszczu,
    - stanu zasuw: otwarta/zamknięta
  - b) Przełącznik trybu pracy zasuw: auto – 0 – ręka (A – 0 – R)
  - c) Przełączniki i przyciski do sterowania zasuwą w trybie pracy ręcznej, miejscowej w rozdzielnicy.
5. Sterownik musi kontrolować obecność i brak zasilania układów automatyki i napędu zasuw. Należy rejestrować datę i godzinę wystąpienia zaników i powrotów zasilania, liczbę i łączny czas trwania zaników zasilania.
6. W AQUANET RETENCJA przyjęto jako standard, dla układów związanych z obsługą sieci wód opadowych, sterowniki PLC firmy Schneider Electric z rodziny *Modicon TM221CE...* (z portem Ethernetowym).
7. Protokół transmisji danych ze sterownika PLC do systemu SCADA: Modbus TCP/IP.
8. Należy stosować anteny zewnętrzne zabezpieczone przed aktami wandalizmu. W projekcie należy zawrzeć zapis: „Celem uzyskania jak najlepszych parametrów łączności należy dokonać doboru rodzaju anten oraz ich lokalizacji na etapie uruchamiania.”

## V. Szafy lub obudowy.

1. Szafki narażone na bezpośrednie działanie Słońca muszą być szafkami z dwuściennymi ścianami bocznymi, ścianą tylną oraz drzwiami. Należy zapewnić odprowadzanie ciepła z wnętrza rozdzielnicy.
2. Obudowy należy chronić przed bezpośrednim działaniem Słońca.
3. Materiał szafki lub obudowy musi być odporny na promienie UV.
4. Cokół, na którym posadowiona jest szafa, musi posiadać otwór rewizyjny umożliwiający dostęp do przepustów kablowych i złącza lokalnego uziemienia (jeżeli występuje).

## VI. Wykaz sygnałów przekazywanych do systemu SCADA.

Należy przewidzieć przekaz do SCADA następujących sygnałów:

- sygnalizację awarii zasilania podstawowego,
- sygnalizację awarii zasilania rezerwowego (jeżeli występuje),
- stan pracy zasuw (otwieranie/zamykanie), położenie zasuw (otwarta/zamknięta), ustawienie przełącznika zasuw praca lokalna/zdalna
- sygnalizację awarii i ostrzeżeń zasuw,
- sygnalizację rodzaju sterowania układu automatyki AUTO – 0 - RĘCZNE,
- sygnalizację otwarcia: drzwi szafki lub obudowy,
- sygnał z czujnika deszczu,
- Daty i godziny, licznik i czas trwania zaników zasilania,

## VII. SCADA dla wód opadowych.

System SCADA dla wód opadowych obejmuje obiekty sieci kanalizacji wód opadowych m. Poznania. Nadzorowi podlegają obiekty o różnym stopniu komplikacji. Są to:

Obiekty 1 klasy:

- Zbiorniki sieciowe (zbiorniki retencyjna, detencyjne, infiltracyjne),
- Pompownie KD (przepompownie wód opadowych),
- Obiekty inne KD, np. separatory

Obiekty 2 klasy:

- Deszczomierze
- Sondy i czujniki wypełnienia kanałów na systemie sieci

Obiekty 3 klasy:

- Punkty pomiarowe klienckie – opomiarowanie/rozliczanie,
- Punkty klienckie – monitoring

Dane do serwerów SCADA trafiają z rozproszonej sieci sterowników PLC nadzorujących poszczególne obiekty sieci wód opadowych.

Sterowniki PLC w sposób ciągły nadzorują parametry pracy obiektów.

Transmisja danych odbywa się w trybie online.

Dane trafiające do SCADA są na bieżąco synchronizowane z bazą danych systemu SCADA.

W ramach budowy punktu kontroli opóźnienia zrzutu wód opadowych należy wykonać rozbudowę systemu SCADA o wizualizację, raporty i „książkę serwisową” punktu kontroli.

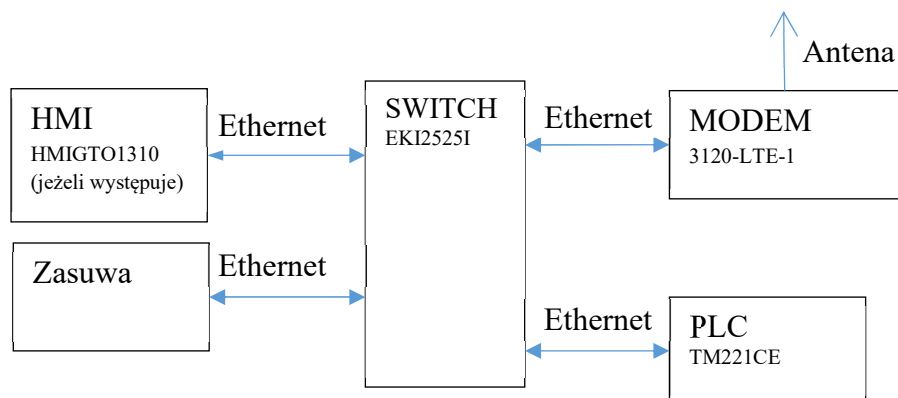
W systemie SCADA należy przedstawić graficznie lokalizację punktu kontroli opóźnienia zrzutu na planie miasta wraz z optyczną sygnalizacją (np. zmiana koloru na czerwony) zdarzenia polegającego na przyspieszeniu początku otwarcia zasuw oraz optyczną sygnalizacją awarii elementu odcinającego. Awarie i przekroczenia ograniczeń należy sygnalizować również w liście awarii oraz raportach. System musi umożliwiać filtrowanie awarii i przekroczeń limitów czasowych zrzutów z punktów kontrolnych z możliwością zmiany progów raportowania (z podaniem liczby i daty wystąpienia przekroczenia) np.: podaj wszystkie przyspieszenia zrzutu o więcej niż 1 godzina (25%). Należy również wykonać wizualizację (synoptykę) punktu kontrolnego z uwzględnieniem zasilania, komunikacji, stanu zasuw i jej napędu, nastaw, stanu zabezpieczeń elektrycznych itp. itd.

W systemie SCADA dla punktu kontrolnego należy stworzyć „książkę serwisową obiektu” oraz harmonogram prac serwisowych. Dane książki serwisowej i harmonogramu muszą być przechowywane w bazie danych systemu SCADA. System SCADA, na podstawie danych z książki serwisowej i harmonogramu prac serwisowych, musi automatycznie informować obsługę o konieczności przeprowadzenia prac serwisowych np. w formie alarmów/ostrzeżeń. Należy zarchiwizować materiały techniczne dotyczące punktu (DTR, instrukcje, karty katalogowe) w formie elektronicznej (pliki pdf, doc, txt), a w systemie SCADA, z poziomu ekranów synoptycznych, należy umożliwić ich otwieranie w dedykowanym oprogramowaniu lub pobieranie.

## VIII. Transmisja danych.

Do transmisji danych między przepompowniami lub tłoczniami wód opadowych, a systemem SCADA należy wykorzystać modemy GSM z transmisją LTE. W AQUANET RETENCJA przyjęto jako standard modem przemysłowy **Modem IP MOXA OnCell 3120-LTE-1** lub równoważny.

Na Rys. 1 przedstawiono schemat blokowy preferowanego w Aquanet układu transmisji danych.



Rys. 1. Preferowana konfiguracja urządzeń transmisji danych

## IX. Uwagi.

1. Przed rozruchem technologicznym punktu kontroli Wykonawca musi dostarczyć do działu odpowiedzialnego za serwis układów automatyki Spółki AQUANET oprogramowanie sterownika PLC i panela operatorskiego HMI (jeżeli występuje) w wersji otwartej do edycji z nazwami symbolicznymi zmiennych, instrukcję obsługi panela operatorskiego w wersji elektronicznej, pliki konfiguracyjne urządzeń komunikacyjnych. Projektowaną aparaturę elektryczną i AKP należy na roboczo uzgodnić z działami odpowiedzialnymi za sprawy automatyki i energetyki Spółki AQUANET przed jej wyspecyfikowaniem w projekcie.
2. Kartę SIM do routera dostarcza AQUANET S.A.