



## **CZĘŚĆ III - Opis przedmiotu zamówienia (OPZ)**

**„Koncepcja systemu monitorowania i wizualizacji ujęć wody,  
Stacji Uzdatniania Wody i układu dystrybucji wody w Gminie  
Nowogrodzic”**

## Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego zamówienia jest stworzenie systemu monitoringu i opomiarowania poboru i dystrybucji wody dla Gminy Nowogrodzic wraz z systemem opomiarowania i monitorowania przepływów i ciśnień w sieci. System należy opracować na podstawie poniżej opisanych wytycznych oraz załączonego schematu sieci wodociągowej. Zamawiający wymaga od Wykonawcy opracowania systemu i jego wdrożenia po zatwierdzeniu koncepcji przez Zamawiającego .

### Przedmiotem zamówienia jest:

- I. Opracowanie projektu technicznego pełno branżowego systemu opomiarowania i monitorowania przepływów i ciśnień w sieci wodociągowej, ujęciach wody i stacjach uzdatniania wody.
- II. Dostawa materiałów i urządzeń pomiarowych wraz z wykonaniem niezbędnych robót montażowych (w punktach/miejscach wskazanych w opracowanej dokumentacji przez Wykonawcę) oraz wykonaniem wizualizacji, wdrożeniem systemu monitoringu, testowaniem, sprawdzaniem poprawności działania i udzieleniem **36 miesięcznej gwarancji oraz rękojmi za wady**, licząc od dnia podpisania przez Zamawiającego Protokołu Odbioru Końcowego,
- III. Szkolenie personelu Zamawiającego, obsługującego monitorowane obiekty, w zakresie obsługi urządzeń, instalacji oraz systemu automatyki i monitoringu, a także dokonanie wszelkich czynności koniecznych do pełnego zapoznania pracowników i operatorów z zasadami działania, funkcjonowania i pracy monitorowanych obiektów (pomp głębinowych, zestawu hydroforowego, punktów pomiarowych) w aspekcie techniczno-technologicznym.
- IV. Świadczenie usług dostępu do APN-u oraz serwisowanie wizualizacji obiektów monitorowanych (pomp głębinowych, zestawu hydroforowego, punktów pomiarowych) w tym: urządzenia telemetryczne. Usługa będzie realizowana następująco:  
Świadczenie usług dostępu do APN oraz serwisowanie wizualizacji dla wszystkich obiektów, tj.: nowych punktów pomiarowych na sieci wodociągowych, ujęciach wody i stacjach uzdatniania wody wykonanych w ramach niniejszego postępowania realizowane będzie w okresie trwania gwarancji oraz rękojmi za wady przez **36 miesięcy od dnia następnego po dacie podpisania Protokołu Odbioru Końcowego**.

### Celem systemu jest:

- uzupełnienie wyposażenia do monitoringu Ujęcia, Stacji Uzdatniania Wody oraz pompowni strefowych,
- zebranie wszystkich niezbędnych informacji z ww. obiektów i ich przekazanie do centralnej stacji monitoringu,
- umożliwienie sterowania ww. obiektami z centralnej dyspozytorni.
- podział sieci wodociągowej na strefy pomiarowe
- zaplanowanie lokalizacji i wykonanie terenowych punktów pomiarowych wraz z wyposażeniem
- w sprzęt pomiarowy i rejestratory danych wyposażone w modemy GSM

Należy maksymalnie wykorzystać istniejącą infrastrukturę pomiarową zabudowaną na obiektach i sieciach oraz zbudowanie nowej pozwalającej na wykonanie projektu wdrożenia monitoringu poboru, uzdatniania, dystrybucji i strat wody.

## Zamawiający

Hydro-Tech Spółka z o.o. ul. Młyńska 3 a, 59-730 Nowogrodzic

### System Monitorowania

Technologia komunikacji - system oparty powinien być na dwukierunkowej transmisji danych poprzez sieć GSM/GPRS/EDGE. Komunikacja powinna pracować w trybie zdarzeniowo czasowym, co oznacza, że zmiana stanu któregokolwiek z monitorowanych sygnałów powodować powinna uaktualnienie informacji w aplikacji wizualizacyjnej. Jednostka serwerowa powinna mieć możliwość automatycznego odpytania obiektu w określonych odstępach czasu. Dodatkowo w każdej chwili operator może sam wysłać zapytanie do obiektu o jego stan.

Jednostką realizującą proces monitorowania obiektu (pomp głębinowych, zestawu hydroforowego, punktów pomiarowych) powinien być moduł telemetryczny z modułem komunikacyjnym GSM/GPRS/EDGE. Po drugiej stronie znajdować się powinna stacja serwerowa wyposażona w modem GSM/GPRS/EDGE. Każdy z modemów komunikacyjnych wyposażony powinien być w karty SIM pracujące w tej samej wydzielonej i zabezpieczonej sieci APN. Komunikacja pomiędzy obiektami a jednostką serwerową powinna odbywać się bez udziału zewnętrznych serwerów gromadzących i udostępniających dane.

Prezentacja stanu obiektu - oprogramowaniem odpowiedzialnym za wizualizację pracy obiektów oraz za ich zdalne sterowanie powinna być aplikacja typu SCADA.

Topologia systemu oparta będzie o architekturę serwer-klient. Dane z obiektów będących w wydzielonej sieci APN operatora GSM, spływać będą do lokalnej jednostki serwerowej. W celu zwiększenia bezpieczeństwa przechowywanych danych, jednostka serwerowa powinna posiadać sprzętową obsługę macierzy RAID1, dzięki czemu w przypadku awarii jednego z dysków system nadal będzie pracować. Na dostarczanej jednostce serwerowej odebrane z monitorowanych obiektów dane zostaną przetworzone do wyświetlenia na ekranie stacji roboczej operatora oraz zarchiwizowane do późniejszego przeglądu w przestrzeni dyskowej jednostki serwerowej. Należy, więc dostarczyć dwie jednostki z czego jedna będzie pracować jako serwer a druga jako stacja operatora. Obie jednostki należy włączyć do lokalnej sieci Zamawiającego umożliwiając nadzór nad systemem nie tylko ze stacji roboczej, ale również z innych komputerów poprzez przeglądarkę internetową. W tym celu należy przewidzieć, że jednostka serwerowa posiadać będzie aktywną usługę dostępu przez WWW z obsługą co najmniej 3 jednoczesnych sesji. Poprzez sieć LAN jednostka kliencka powinna łączyć się z serwerem, wizualizując stan całego systemu. Na jednostce roboczej należy zainstalować pełne oprogramowanie służące do wizualizacji danych udostępnianych przez jednostkę serwerową. Do obsługi systemu z poziomu innych komputerów podłączonych do sieci LAN wystarczy przeglądarka internetowa.

#### **1 Parametry i elementy wyposażenia infrastruktury informatycznej:**

##### 1.1. Szafka serwerowa- minimalne wymagania:

- szafka serwerowa wysokość co najmniej 18U
- szerokość 600mm
- głębokość 600mm
- wykonana z blachy stalowej 1,5mm

- kolor RAL 9005
- wyposażona w wytlumienie
- otwierane przeszklone drzwi przednie z zamkiem
- ściany boczne pełne
- obudowa zapewniająca wentylację grawitacyjną
- wentylator
- półki
- listwa zasilająca

#### 1.2. Jednostka serwerowa o parametrach nie gorszych niż:

- obudowa RACK, 1-2U
- CPU – E3-1220 v3, 3.1GHz, 8MB Cache, 4 rdzenie
- ilość zainstalowanych dysków – 2 szt.
- pojemność jednostkowa dysku – 1TB
- typ dysku – SATA, 3.5", 7200obr/min
- sprzętowy sterownik macierzy RAID1
- pamięć RAM – 2x8GB
- rodzaj pamięci – DDR3, RDIMM 1600MHz
- ilość portów sieciowych – 2 szt.
- typ kart sieciowych - 1Gigabit
- napęd DVD-RW – tak
- ilość interfejsów USB 2.0 – 2 szt.
- Ilość interfejsów USB 3.0 – 2 szt.
- system operacyjny w języku polskim 64bit z możliwością połączeń zdalnych minimum 3 w jednym czasie oraz minimum 5 użytkowników LAN z możliwością rozbudowy - z zestawem nośników
- gwarancja 3 letnia

#### 1.3. UPS dla szafy serwerowej - minimalne wymagania::

- montaż RACK
- umożliwiający nieprzerwaną pracę wszystkich urządzeń zamontowanych w szafie serwerowej przez 1h
- z funkcją BY-PASS
- wyposażony w wyświetlacz LCD z możliwością podglądu:
  - obciążenia
  - poziomu naładowania akumulatorów
  - pobieranej energii
  - oprogramowanie monitorujące zasilanie ( zabezpieczenie przeciw przepięciowe i przeciw wyładowaniom atmosferycznym)

#### 1.4. Switch min. 16-portowy Gigabitowy RACK wraz z funkcją PoE na min. 8 portów

#### 1.5. Monitor do obsługi serwera- minimalne wymagania:

- przekątna 23"
- rozdzielczość 1920x1080
- format obrazu 16:9
- technologia podświetlenia LED
- rodzaj interfejsu D-SUB

#### 1.6. Klawiatura bezprzewodowa ze zintegrowanym Touchpadem

#### 1.7. Jednostka robocza (operatora) o parametrach nie gorszych niż:

- obudowa – mini TOWER
- CPU – Intel i3 4150, 3,5GHz, 3MB Cache, 2 rdzenie
- ilość zainstalowanych dysków – 1
- pojemność jednostkowa dysku – 1TB
- typ dysku – SATA, 3.5", 7200obr/min,
- pamięć RAM – 2x4GB
- rodzaj pamięci – DDR3, RDIMM 1600MHz
- ilość portów sieciowych – 1 szt.
- typ kart sieciowych - 1Gigabit.
- napęd DVD-RW – tak
- ilość interfejsów USB 2.0 – 8 szt.
- wyjście sygnału wideo – HDMI
- klawiatura + mysz
- UPS 500VA
- system operacyjny w języku polskim 64bit z możliwością pracy domenowej z zestawem nośników
- gwarancja 3 letnia

#### 1.8. Monitor do obsługi jednostki roboczej - minimalne wymagania:

- przekątna 23"
- rozdzielczość 1920x1080
- format obrazu 16:9
- technologia podświetlenia LED
- rodzaj interfejsu HDMI

## **2. Platforma wizualizacyjna**

Należy dostarczyć i uruchomić system monitoringu oparty na aplikacji typu SCADA. Oprogramowanie odpowiedzialne będzie za:

- zbieranie,
- przetwarzanie,
- wizualizowanie,
- alarmowanie,
- archiwizowanie,
- udostępnianie
- monitorowanych sygnałów.

Istotą dostawy i uruchomienia jest między innymi zapewnienie płynnej wymiany informacji pomiędzy wszystkimi elementami systemu. Taki wymóg determinuje kompatybilność dostarczanego przez Wykonawcę systemu SCADA, z każdym z tych urządzeń. Podstawowym wymogiem jest zastosowanie systemu SCADA – wyłącznie jednego producenta (jednego typu). System monitoringu powinien należeć do grupy systemów SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) realizujących funkcje akwizycji danych, wizualizacji i nadrzędnego sterowania procesami technologicznymi i musi cechować się parametrami techniczno-użytkownikimi jakie stawiane są nowoczesnym aplikacjom tego typu.

Wymaga się aby zastosowana aplikacja oznaczała się architekturą serwer-klient. Stacje klienckie będące końcówkami prezentującymi dane powinny mieć możliwość modyfikacji aplikacji serwerowej. Każda stacja operatorska (SERWER oraz KLIENT) powinna być wyposażona w licencję typu Developer (narzędzie do modyfikacji i tworzenia aplikacji SCADA) na minimum 1 000 punktów.

System powinien posiadać wbudowany moduł historii gromadzący dane ze wszystkich obiektów. Dane historyczne powinny być przechowywane w archiwach plikowych o dowolnie modyfikowanym rozmiarze lub czasie archiwizacji dostępnych na żądanie użytkownika.

System powinien zapewniać w przyszłości relatywnie prostą i szybką rozbudowę o kolejne obiekty a także kolejne stacje klienckie. W tym celu niezbędna jest obiektowa architektura oferowanego rozwiązania. Dzięki temu obiekty, grupy, nawet całe strony mogą być kontrolowane i szybko powielane. Zastosowanie architektury obiektowej daje również możliwość tworzenia wzorców i szablonów danych obiektów. To nowoczesne podejście do tworzenia obiektów w systemie jest obligatoryjne w przypadku obecnie instalowanych aplikacji. Umożliwia użytkownikowi szybką modyfikację lub tworzenie nowych powtarzalnych obiektów wykorzystując do tego dedykowany wzorzec, który stanowi bazę do kolejnych obiektów będących szablonami. Dodawanie kolejnego obiektu lub jakakolwiek modyfikacja jest nie tylko prosta, ale także bardzo szybka. Możliwa jest szybka modyfikacja grupy obiektów (np. kilkunastu punktów pomiarowych sieci wodociągowej) z jednego miejsca poprzez modyfikację wzorca tych pompowni. Od strony interfejsu użytkownika bardzo ważne jest, aby zainstalowany system posiadał zaawansowane narzędzia administracyjne umożliwiające zarządzanie kontami użytkowników. System powinien posiadać konta użytkowników niezależne od kont (użytkowników) systemu operacyjnego. Rozdzielenie przywilejów administratorów systemu informatycznego od administratorów systemu telemetrycznego gwarantuje bezpieczeństwo pracy systemu. Zaawansowany system ochrony dostępu i menedżer profili użytkowników pozwala na ochronę aplikacji i uniemożliwi nieautoryzowanym użytkownikom ingerencje w pracę całego systemu telemetrycznego. Ze względu na szeroki obszar objęty systemem monitoringu wymaganą cechą systemu jest wykorzystanie grafiki wektorowej. Takie rozwiązanie umożliwia swobodną wizualizację procesu technologicznego jak również graficzne odzwierciedlenie obiektu w dowolnej skali a także odwzorowanie obiektów na mapie geograficznej.

**Zamawiający oczekuje dostarczenia i wdrożenia oprogramowania GIS, umożliwiającego stworzenie wektorowego modelu sieci wodociągowej. Dostarczone oprogramowania musi umożliwiać wczytywanie dokumentacji projektowych dostarczanych w formacie dwg, dxf itp. oraz wczytywanie inwentaryzacji geodezyjnych.**

Stacje operatorskie pobierając dane z serwera nie muszą być specjalnie przystosowane do wyświetlania danych (różne rozdzielczości ekranu), co ułatwia pracę z systemem, a także nie wymaga konieczności ingerencji obsługi IT celem dopasowania rozdzielczości do aplikacji systemu telemetrycznego. Użytkownik ma mieć możliwość analizowania synoptyki bardzo szczegółowo niezależnie od posiadanych zasobów sprzętowych (komputer stacjonarny, laptop, tablet). Takie narzędzie może być powiązane z dowolną zaplanowaną czynnością usprawniającą pracę systemu, w związku z tym jest ono niezbędne w planowanym systemie telemetrycznym.

Wymagane zaimplementowane protokoły komunikacyjne i interfejsów:

- MODBUS (ASCII, RTU, TCP/IP)

- SBUS (SAIA)
- DF1 FD/HD (Allen-Bradley)
- MPI/RS (Siemens)
- EN1434 (MBUS)
- KBUS (VIESMANN)
- Advantech Adam serii 4000
- Gaz-Modem (elektroniczne gazomierze z korektorem)
- Gaz-Modem II (elektroniczne gazomierze z korektorem)
- SAP (protokół sygnalizacji pożarowej)
- SNMP
- model OSI (TCP/IP),
- wsparcie dla różnych połączeń komunikacyjnych: LAN/WAN, radio, PSTN, GPRS,
- wspieranie technologii internetowych,

Minimalne wymagania dotyczące systemu SCADA:

- system SCADA ma być systemem otwartym, mającym możliwość podłączenia większej liczby zmiennych. Licencja ma umożliwić wpięcia minimum 200 obiektów
- licencja powinna przewidywać rezerwę minimum 20% zmiennych wizualizowanych oraz archiwizowanych,
- dostarczony system musi być systemem nowoczesnym i wysokiej jakości. System musi spełniać wymagania techniczne i zawierać rozwiązania techniczne obowiązujące (ale i już sprawdzone) w chwili składania oferty.
- wszystkie elementy wizualizacji (informacje, komunikaty, pozycje menu, raporty, pomoc itp.) muszą być wyświetlane w języku polskim,
- oprogramowanie wizualizacyjno-sterujące powinno posiadać co najmniej następujące moduły:
  - Moduł sterowania i wizualizacji,
  - Moduł alarmów,
  - Moduł trendów i archiwizacji,
  - Moduł raportowania,
  - Moduł komunikacyjny (program komunikacyjny) zapewniający wymianę informacji pomiędzy poszczególnymi elementami systemu przy pomocy różnych środków (mediów transmisyjnych).
- system ma zapewnić tabelaryczne i graficzne przedstawienie mierzonych wielkości ich archiwizowanie, sygnalizacje stanów alarmowych i ostrzegawczych
- system ma umożliwiać ustawianie progów ostrzegawczych i alarmowych dla wielkości mierzonych, zadawanie parametrów technologicznych, zdalne załączenie i wyłączenie urządzeń oraz potwierdzanie/kasowanie awarii urządzeń
- system ma umożliwiać w przyszłości rozbudowę o kolejną jednostkę serwerową zwiększającą niezawodność systemu. W takim przypadku jednostki serwerowe mają nieustannie (po podłączeniu do infrastruktury Zamawiającego), aktualizować między sobą dane i w przypadku awarii jednostki podstawowej automatycznie jej pracę ma przejąć jednostka rezerwowa

Dodatkowo należy uwzględnić następujące wymagania:

- dostarczony system SCADA powinien być znany na rynku, przez co Zamawiający rozumie dostępność autoryzowanych dystrybutorów oraz firm integratorskich oraz posiadać minimum jedno wdrożenie,
- licencje będą obejmować wszystkie dostępne sygnały na wszystkich obiektach, z uwzględnieniem niezbędnego zapasu,
- licencja powinna przewidywać możliwość edycji projektu,
- oprogramowanie w polskiej wersji językowej
- system SCADA zapewni rejestrację, wizualizację, raportowanie, trendy, analizy i alarmy w standardzie nie niższym niż w istniejących wizualizacjach,
- dostawca systemu SCADA zapewni przeszkolenie obsługi,
- system SCADA zapewni dostęp do wizualizacji w sieci Internet dla wybranych pracowników użytkownika.

Wykonawca ma dysponować autorskimi prawami mającymi lub licencjami do oprogramowania standardowego (system operacyjny, oprogramowanie antywirusowe, firewall, bazy danych, system wizualizacji, oprogramowanie narzędziowe do konfiguracji systemu SCADA oraz oprogramowania sterowników PLC itd.).

Wykonawca powinien dostarczyć zamawiającemu oprogramowanie narzędziowe SCADA, stosowne licencje oprogramowania SCADA, dokumentację oprogramowania oraz przeszkolić przedstawicieli zamawiającego (min. 3 osoby) w zakresie obsługi dostarczonego systemu monitoringu.

### **3. Funkcje i możliwości dostarczonego systemu wizualizacji**

**3.1. Prezentacja graficzna w formie mapki sytuacyjnej każdego z obiektów** – każdy z obiektów należy zobrazować na tle mapki geograficznej, z uwzględnieniem podstawowych informacji dotyczących każdego obiektu:

- dla SUW:
  - poziom wody w zbiorniku
  - ciśnienia wyjściowego
  - pomiar przepływu ( wodo wtłoczona do sieci)
  - wystąpienie awarii zbiorczej
  - stan komunikacji
- dla ujęć:
  - stan pompy głębinowej
  - ciśnienie za pompą głębinową
  - pomiar przepływu
  - wystąpienie awarii zbiorczej
  - stan komunikacji
- dla punktów sieci wodociągowej:
  - wartość ostatniego pomiaru ciśnienia
  - pomiar przepływu
  - wystąpienie awarii zbiorczej
  - stan komunikacji

**3.2. Prezentacja graficzna monitorowanych obiektów** – każdy z obiektów powinien być zobrazowany szczególnie uwzględniając wszystkie monitorowane sygnały wraz z licznikami



3.3. Wykresy trendów historycznych – dla każdego z obiektów należy wykonać wykres zmian monitorowanych wielkości analogowych (poziom wody, ciśnienie, przepływ chwilowy, itp.), aby umożliwić analizę pracy obiektów na przestrzeni czasu

3.4. Lista alarmów bieżących – z chwilą nadejścia nowego alarmu na pulpicie operatora powinno wyświetlić się okno sygnalizujące pojawienie się nowego zdarzenia

3.5. Lista alarmów historycznych – każdy alarm należy przedstawić w formie tabelarycznej uwzględniając:

- nazwę obiektu
- źródło alarmu
- datę i czas nadejścia alarmu
- datę i czas potwierdzenia przez operatora
- nazwę operatora potwierdzającego
- datę i czas zaniku awarii

z funkcją filtracji po danym obiekcie, nazwie alarmu w dowolnym okresie czasu oraz możliwością wydruku.

3.6. Generowanie raportów – dla monitorowanych urządzeń należy opracować generowanie raportów dobowych oraz miesięcznych dotyczących:

- przyrostu liczby załączeń poszczególnych urządzeń
- przyrostu liczby godzin pracy poszczególnych urządzeń
- przyrostu rozbioru wody surowej
- przyrostu rozbioru wody uzdatnionej

z możliwością wydruku.

3.7. Obsługa wielu użytkowników – w celu zdefiniowania operatora obsługującego system należy w porozumieniu z Zamawiającym ustalić liczbę oraz nazwy poszczególnych użytkowników

#### **4. Podstawowe informacje monitorowanych sygnałów.**

Do sterownika zamontowanego w nowej szafie sterowniczej doprowadzone powinny być sygnały niezbędne do monitorowania pracy urządzeń zainstalowanych na obiekcie. Sygnałami tymi będą:

##### 4.1. Dla SUW Nowogrodzic:

- poprawność zasilania
- pompa zalewowa – tryb auto
- pompa zalewowa - praca
- pompa zalewowa - awaria
- zestaw ZH - suchobieg
- pompa ujęciowa 1, 2, 3 - tryb auto
- pompa ujęciowa 1, 2, 3 – tryb ręka
- pompa ujęciowa 1, 2, 3 - praca
- pompa ujęciowa 1, 2, 3 - awaria
- pompa ujęciowa 1, 2, 3 - suchobieg
- pompa ujęciowa 1, 2, 3 - sygnał start

- wentylator 1, 2 - praca
- wentylator 1, 2 - awaria
- pompa płuczająca - praca
- pompa płuczająca - awaria
- dmuchawa - praca
- dmuchawa - awaria
- pompa dozująca PD1, PD2, PD3, PD4 - gotowość
- filtr F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8 - filtrowanie
- filtr F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8 - odcięcie
- filtr F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8 - płukanie
- filtr F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8 - dopłukiwanie
- filtr F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8 – potwierdzenie ustawienia zaworu
- gotowość falownika
- pompa sieciowa 1, 2, 3, 4 awaria
- pompa sieciowa 1, 2, 3, 4 praca
- wybór zbiornika wody czystej
- poziom 25% aktywnego zbiornika wody czystej
- aktywny zbiornik wody czystej - napełnianie
- aktywny zbiornik wody czystej - przelew
- aktywny zbiornik wody czystej - suchobieg
- poziom zbiornika wody czystej 1, 2 – sonda hydrostatyczna
- zbiornik reakcji – poziom wody – sonda hydrostatyczna
- ciśnienie w sieci – przetwornik ciśnienia
- wodomierz sieć – przepływ sumaryczny na podstawie impulsów
- wodomierz ujęcia – przepływ sumaryczny na podstawie impulsów
- wodomierz płukania – przepływ sumaryczny na podstawie impulsów

#### 4.2. Ujęcia dla SUW Nowogrodzic

Obecne używane są 2 ujęcia wody:

- Ujęcie lokalne – zasilane i sterowane bezpośrednio ze Stacji Uzdatniania Wody – sposób sterowania pozostaje bez zmian.
- Ujęcie zdalne – zasilane ze stacji transformatorowej zlokalizowanej na terenie ujęcia, sterowanie poprzez łączność radiową – sposób sterowania pozostaje bez zmian.

Należy wykonać monitoring każdego z ujęć pod kątem:

- pracy pompy głębinowej
- awarii pompy głębinowej
- otwarcia wjazdu do komory pompy głębinowej
- otwarcia drzwi szafki monitorującej
- poziomu wody w studni
- sumarycznego przepływu wody, którego źródłem będzie wodomierz kątowy
- ciśnienia wody pompy głębinowej
- pomiar temperatury pompy głębinowej (przygotować)

Moduły telemetryczne należy zainstalować w komorze studni, na zewnątrz lub w rozdzielni zasilającej dane ujęcie - sposób realizacji uzgodnić z Zamawiającym na etapie wizji lokalnej.

#### 4.3. Dla SUW Parzyce:

- filtr F1, F2, F3, F4 - filtrowanie
- filtr F1, F2, F3, F4 - odcięcie
- filtr F1, F2, F3, F4 - płukanie
- filtr F1, F2, F3, F4 - dopłukiwanie
- filtr F1, F2, F3, F4 – potwierdzenie ustawienia zaworu
- poziom min/max w zbiorniku wody czystej
- otwarcie włazu - zbiornik 1
- otwarcie włazu - zbiornik 2
- wybór zbiornika wody czystej
- załączenie wentylatora w chlorowni , dozowni
- poprawność zasilania
- potwierdzenie pracy agregatu
- zasilanie z sieci
- pompa sieciowa 1, 2, 3, 4 - awaria
- pompa sieciowa 1, 2, 3, 4 – tryb auto
- pompa sieciowa 1, 2, 3, 4 – tryb ręka
- pompa sieciowa 1, 2, 3, 4 – praca falownik
- pompa sieciowa 1, 2, 3, 4 – praca softstart
- wodomierz sieć – przepływ sumaryczny na podstawie impulsów

#### 4.4. Ujęcia dla SUW Parzyce

Obecnie używane są 2 ujęcia wody zlokalizowane na terenie Stacji Uzdatniania Wody. Oba ujęcia są zasilane i sterowane z rozdzielni znajdującej się w budynku Stacji Uzdatniania Wody. Sposób sterowania pozostaje bez zmian.

Należy wykonać monitoring każdego z ujęć pod kątem:

- pracy pompy głębinowej
- awarii pompy głębinowej
- otwarcia włazu do komory pompy głębinowej
- otwarcia drzwi szafki monitorującej
- poziomu wody w studni
- sumarycznego przepływu wody, którego źródłem będzie wodomierz kątowy
- ciśnienia wody pompy głębinowej
- pomiar temperatury pomy głębinowej (przygotować)

Moduły telemetryczne należy zainstalować w komorze studni, na zewnątrz lub w rozdzielni zasilającej ujęcia – sposób realizacji uzgodnić z Zamawiającym na etapie wizji lokalnej.

#### 4.5. Dla SUW Godziszów:

- poprawność zasilania
- otwarcie zaworu napowietrzacza

- zawór napowietrzacza - tryb auto
- zawór napowietrzacza - tryb ręka
- chlorator – tryb auto
- pompa ujęciowa 1, 2, 3, 4, 5 - tryb auto
- pompa ujęciowa 1, 2, 3, 4, 5 - tryb ręka
- pompa ujęciowa 1, 2, 3, 4, 5 – potwierdzenie pracy
- pompa ujęciowa 1, 2, 3, 4, 5 – sygnał start
- poziom min wody – zbiornik nr 1, 2
- poziom max wody – zbiornik nr 1, 2
- zalanie pomieszczenia
- otwarcie pomieszczenia
- ciśnienie praca (presostat)

#### 4.6. Ujęcia dla SUW Godziszów

Obecnie używanych jest 5 ujęć wody zasilanych ze stacji transformatorowej zlokalizowanej na terenie ujęcia nr 1, sterowanie poprzez łącze radiowe – sposób sterowania pozostaje bez zmian.

Należy wykonać monitoring każdego z ujęć pod kątem:

- pracy pompy głębinowej
- awarii pompy głębinowej
- otwarcia włazu do komory pompy głębinowej
- otwarcia drzwi szafki monitorującej
- poziomu wody w studni
- sumarycznego przepływu wody, którego źródłem będzie wodomierz
- ciśnienia wody pompy głębinowej
- pomiar temperatury pompy głębinowej (przygotować)

Moduły telemetryczne należy zainstalować w komorze studni, na zewnątrz lub w rozdzielni zasilającej ujęcia – sposób realizacji uzgodnić z Zamawiającym na etapie wizji lokalnej.

#### 4.7. System monitorowania dystrybucji wody w sieci wodociągowej

Budowa strefowego systemu monitorowania dystrybucji wody w sieci wodociągowej eksploatowanej przez HYDRO-Tech zapewni:

- prawidłową ocenę strat wody spowodowanych wyciekami - na podstawie analizy minimalnych, nocnych przepływów (dla całego systemu i poszczególnych stref pomiarowych)
- możliwość racjonalnego zarządzania grupami diagnostycznymi w celu szybkiej lokalizacji i likwidacji wycieków na podstawie strefowej analizy strat i minimalnych, nocnych przepływów
- możliwość porównania zsumowanej i chwilowej produkcji wody z chwilowym zapotrzebowaniem na wodę i okresową, zsumowaną sprzedażą wody w zakresie całego systemu i zaplanowanych stref pomiarowych
- możliwość oceny rzeczywistego, chwilowego zużycia z uwzględnieniem napełniania lub opróżniania zbiorników typu otwartego
- natychmiastowe alarmowanie o przekroczeniach minimalnych i maksymalnych wartości zadanych dla poszczególnych punktów pomiarowych

- dostarczenie danych do prawidłowej kalibracji modelu hydraulicznego sieci
- wskazanie punktów i stref w których parametry pracy sieci wymagają regulacji, inwestycji w nowe połączenia, itp.
- w celu racjonalnego planowania procesu inwestycyjnego i eksploatacyjnego,
- możliwość dynamicznej regulacji ciśnienia w strefach zasilania - zaworami redukującymi ciśnienie na podstawie zadanego profilu czasowego, zapotrzebowania na wodę lub z „punktu krytycznego” strefy zredukowanego ciśnienia.

#### 4.7.1 Założenia do budowy systemu opomiarowania i monitorowania przepływów i ciśnień w sieci wodociągowej

Przewidziano zbudowanie systemu do rejestracji i transmisji danych pomiarowych, szybkiej reakcji na zmiany parametrów hydraulicznych w sieci dystrybucji wody, analizy strat wody i archiwizacji danych w celu późniejszego wykorzystania przy kalibracji modelu hydraulicznego sieci wodociągowej.

Przewidziano budowę nowych lub doposażenie istniejących punktów redukcji ciśnienia w sprzęt zapewniający dynamiczną redukcję ciśnienia zależności od zapotrzebowania na wodę oraz wyposażenie ich w rejestrator-sterownik elektroniczny – w miejscach gdzie reduktor ciśnienia stanowi granicę strefy lub podstrefy pomiarowej.

#### **Założenia do budowy systemu sformułowano na podstawie:**

- istniejącego stanu urządzeń pomiarowych i obiektów wodociągowych (istniejących i planowanych do budowy)
- istniejącego stanu sieci wodociągowej
- współczesnych możliwości technicznych sprzętu pomiarowego i transmisyjnego oraz możliwości analitycznych i funkcjonalnych oprogramowania
- potrzeb funkcjonalnych i eksploatacyjnych
- ekonomicznego zrównoważenia planowanych nakładów inwestycyjnych w stosunku do uzyskiwanych w przyszłości efektów
- możliwości rozbudowy systemu w kolejnych etapach o kompatybilne urządzenia i oprogramowanie dotyczące również monitorowania sieci kanalizacyjnej i dynamicznego sterowania ciśnieniami w sieci wodociągowej.

#### 4.7.2 Wymagania dla systemu opomiarowania i monitorowania

##### 4.7.2.1 *Opomiarowanie jedno- lub dwukierunkowych przepływów i ciśnień we wszystkich następujących lokalizacjach*

- rurociągi wychodzące ze wszystkich stacji uzdatniania wody za zbiornikami wody uzdatnionej istniejącymi na tych obiektach (woda uzdatniona, wpompowana do sieci)
- wszystkie rurociągi przecinające granice stref i podstref pomiarowych (jeśli przepływ nie jest zatrzymany zasuwami ciągle zamkniętymi)
- zawory hydrauliczne jeśli stanowią granice zaplanowanych stref i podstref pomiarowych
- pompownie strefowe (jeśli stanowią granicę stref lub podstref pomiarowych lub nie stanowią granicy stref, ale na swoim terenie posiadają zasobniki/zbiorniki wody większe niż 5 m<sup>3</sup>)
- wszystkie rurociągi służące do napełniania i opróżniania terenowych i wieżowych zbiorników wody uzdatnionej (poza SUW)

##### 4.7.2.2 *Wykorzystanie istniejących urządzeń pomiarowych i obiektów*

- na SUW i pompowniach strefowych przejęcie przez rejestratory z wbudowanym modemem GSM sygnału impulsowego przepływu z istniejących przepływomierzy lub wodomierzy wody wpompowanej do sieci (za zbiornikami obiektowymi)
- na granicach stref i podstref pomiarowych przejęcie przez rejestratory z wbudowanym modemem GSM sygnału impulsowego przepływu w dwóch kierunkach z istniejących przepływomierzy lub wodomierzy
- na zbiornikach terenowych i wieżowych przejęcie przez rejestratory z wbudowanym modemem GSM sygnału impulsowego przepływu w dwóch kierunkach z istniejących przepływomierzy lub z dwóch (lub kilku) przepływomierzy jeśli są zainstalowane na wszystkich rurociągach napełniających i/lub opróżniających zbiornik
- na istniejących punktach redukcji ciśnienia przejęcie przez rejestratory z wbudowanym modemem GSM sygnału impulsowego przepływu z przepływomierzy istniejących
- na wszystkich obiektach wykorzystanie przyłączenia do pomiaru ciśnienia (na zbiornikach otwartych o odpływie grawitacyjnym – wystarczający jest jeden pomiar ciśnienia od strony napełniania)

#### 4.7.2.3 Budowa nowych punktów pomiarowych - jeśli są zaplanowane w tej koncepcji

- **na SUW:** zamontowanie podejść ciśnieniowych z zaworem ½" i nowych przepływomierzy elektromagnetycznych o zasilaniu 230V AC na wszystkich wyjściach rurociągów wody wpompowanej do sieci (za zbiornikami obiektowymi). Przepływomierze muszą posiadać wyjście impulsowe przepływu o konfigurowalnej wartości impulsowania.
- **na pompowniach strefowych:** zamontowanie podejść ciśnieniowych z zaworem ½" na wejściu i wyjściu rurociągów oraz nowych przepływomierzy elektromagnetycznych o zasilaniu 230V AC na wejściu i wszystkich wyjściach rurociągów. Przepływomierze muszą posiadać wyjście impulsowe przepływu o konfigurowalnej wartości impulsowania.
- **na rurociągach przecinających granice stref i podstref pomiarowych:** budowa szczelnej komory włączowej betonowej lub plastikowej o średnicy minimum 1000 mm, zamontowanie podejść ciśnieniowych z zaworem ½" na rurociągu oraz nowych przepływomierzy elektromagnetycznych o zasilaniu bateryjnym w wersji rozłącznej (czujnik zamontowany na rurociągu, a przetwornik pomiarowy na ścianie komory pod włączem). Przepływomierze muszą posiadać dwa osobne wyjścia impulsowe przepływu (przepływ do przodu i do tyłu) - o konfigurowalnej wartości impulsowania.
- **na zbiornikach terenowych i wieżowych:** zamontowanie podejść ciśnieniowych z zaworem ½" na rurociągu wejściowym. Jeśli jeden rurociąg naprzemiennie spełnia funkcję napełniania i opróżniania zbiornika przepływomierze muszą posiadać dwa wyjścia impulsowe przepływu (przepływ do przodu i do tyłu) - o konfigurowalnej wartości impulsowania.
- **w punktach redukcji ciśnienia:** budowa szczelnej komory włączowej betonowej lub plastikowej o średnicy minimum 1000 mm, zamontowanie zaworów hydraulicznych redukujących ciśnienie i nie wymagających stosowania filtra siatkowego. Zawory muszą posiadać zawór pilotowy umożliwiający montaż urządzenia wspomagającego typu bias-chamber do sterowania dynamicznego.

#### 4.7.2.4 Wymagania techniczne dla rejestratorów transmitujących dane pomiarowe

W zależności od ilości wymaganych pomiarów w poszczególnych punktach pomiarowych do gromadzenia i transmisji danych należy zastosować rejestratory o różnej ilości i konfiguracji fabrycznej kanałów pomiarowych. Należy zastosować rejestratory pochodzące od jednego producenta oferującego szeroki zakres typów urządzeń i oprogramowania – w celu otwarcia możliwości dalszej rozbudowy systemu np. o monitoring kanalizacji.

Rejestratory powinny posiadać zgodny protokół transmisji dla wszystkich wersji wykonania i być w pełni kompatybilne z oprogramowaniem do archiwizacji i analizy danych.

Minimalne wymagania techniczne dla rejestratorów:

- zasilane bateryjnie o trwałości baterii min. 5 lat przy transmisji danych i/lub alarmów nie częściej niż co 6 godzin, bateria wymieniana przez użytkownika w miejscu montażu
- wbudowana bateria podtrzymująca konfigurację i zgromadzone dane w czasie wymiany baterii głównej
- zabezpieczenie środowiskowe dla całego zestawu: IP68
- rejestrator o zintegrowanej budowie – w jednej obudowie mieszczący modem GSM, rejestrator, baterie i antenę GSM (antenę zewnętrzną w opcji)
- modem GSM: wielozakresowy SMS/GPRS
- dowolnie konfigurowalne kanały cyfrowe i analogowe 4-20 mA,
- kanały 4-20 mA zasilane z wewnętrznej baterii rejestratora
- alarmy: progowe Wysoki / Niski i alarmy profilowe konfigurowane niezależnie dla każdego kanału, natychmiastowe wysyłanie alarmów, opcja aktualizacji danych po wystąpieniu alarmu i wielokrotnej, częstszej aktualizacji danych po alarmie.
- złącza militarne
- opcja: antena zewnętrzna

#### 4.7.2.5 Wymagania dla oprogramowania do archiwizacji i analizy danych

- program zarządzający systemem monitorowania, powinien być własnością operatora monitorującego sieć wodociągową i/lub kanalizacyjną. Operator rozumiany jako spółka Hydro-Tech w Nowogrodzcu nie powinien korzystać z serwera firmy zewnętrznej (hosting), ponosząc dodatkowe koszty związane z obsługą systemu oraz narażając się na błąd związany z przepływem informacji między dwoma operatorami jednego systemu
- program powinien zawierać mapę obszaru podlegającego monitoringowi wraz z możliwością dostępu do punktów monitoringu, oddalonych w terenie, z poziomu tzw. punktów aktywnych na w/w mapie (na zasadzie „kliknij myszką na wybrany punkt”) oraz poprzez listę z nazwami miejsc lub po listę numerów ID punktów
- program powinien zapewnić możliwość obsługi kilkuset rejestratorów terenowych (punktów pomiarowych)
- program powinien obliczać przepływy maksymalne, minimalne, średniodobowe oraz obliczać przepływy objętościowe w dowolnych przedziałach czasowych, a także porównywać dobowe charakterystyki przepływów (blokowanie linii wzorcowego przepływu i porównywanie ich do analogicznych z różnych okresów).
- operator, rozumiany jako eksploatacja sieci wodociągowej, powinien posiadać możliwość tworzenia, w programie wizualizacyjnym, dowolnych algorytmów dzięki mnożeniu, dzieleniu, dodawaniu bądź odejmowaniu danych w postaci tabelarycznej i w formie wykresów z poszczególnych punktów pomiarowych i rodzaju danych - co pozwala na precyzyjną ocenę sprawności hydraulicznej systemu, a w szczególności ocenę strat wody w poszczególnych rejonach sieci wodociągowej.
- operator powinien posiadać możliwość samodzielnego konfigurowania rejestratorów w terenie dzięki posiadaniu pakietu kompatybilnych programów konfiguracyjnych przeznaczonych do instalacji na komputerach przenośnych typu laptop i palmtop
- program powinien automatycznie sumować (wg. utworzonego przez operatora – algorytmu) ilości wody zużywanej w strefie, po zsumowaniu wody wpływającej i wypływającej ze strefy - uwzględniając jej wielokierunkowe zasilanie

- operator powinien posiadać możliwość dokonywania samodzielnych zmian w programie, poprzez dodawanie nowych punktów bądź eliminowanie zbędnych na mapie wizualizacyjnej. Powinien mieć możliwość konfigurowania zdalnych alarmów dla poszczególnych punktów pomiarowych. W celu dokonywania powyższych czynności powinien mieć pełen dostęp do systemu, nie posiadając się operatorem zewnętrznym (hostingiem)
- operator powinien mieć możliwość wysyłania instrukcji do punktu monitorującego w celu dokonywania zmiany w ustawieniach alarmów i funkcji telefonowania
- zarządzający programem eksploatator sieci wodociągowej, powinien posiadać możliwość zmiany jednostek i automatycznego tworzenia sumarycznych wykresów z dowolnej ilości rejestratorów (suma kilku przepływów), jak również powinien mieć możliwość jednoczesnego porównania wykresów z dowolnej ilości rejestratorów
- transmisja danych z rejestratorów powinno odbywać się poprzez GPRS lub kodowane, binarne SMS bezpośrednio na własne, stałe AP lub na modem GSM podłączony do komputera operatora

#### 4.7.2.6 Wymagania dla przepływomierzy, sposobu ich doboru i montażu na rurociągach

- do nowobudowanych punktów pomiarowych należy wykorzystać wodomierze min klasy B o impulsowaniu od DN50 do DN100 min 10l/imp, dla DN150 min 100l/imp. W wypadku pomiaru przepływu w dwóch kierunkach należy zastosować przepływomierze elektromagnetyczne bateryjne
- średnica wodomierzy / przepływomierzy powinna być dobrana przez projektanta systemu jednak decydującym parametrem wyboru powinien być przewidywany maksymalny, planowany przepływ z uwzględnieniem potrzeb przeciwpożarowych - a nie dokładność w rzeczywistych, minimalnych zakresach przepływów. Taki sposób doboru średnic przepływomierzy nie będzie powodował miejscowych strat ciśnienia ani ograniczeń w przyszłej rozbudowie sieci wodociągowej i w konsekwencji wzrostu zapotrzebowania na wodę w poszczególnych strefach pomiarowych
- zabudowa wodomierzy / przepływomierzy na rurociągach powinna zapewniać zachowanie prostych odcinków przed i za przepływomierzem nie krótszych niż: 5 x średnica rurociągu
- przepływomierze w punktach redukcji ciśnienia powinny być zainstalowane przed zaworem w odległości co najmniej: 5 x średnica rurociągu
- przepływomierze powinny być zamontowane w miejscach umożliwiającym dostęp serwisowy (poza budynkami - w komorach włączowych o minimalnej średnicy 1000mm). Komory powinny być szczelne i nie powinny być projektowane w miejscach o poziomie wód gruntowych wyższym niż dno studni lub komory pomiarowej.

#### 4.8 Opis koncepcji opomiarowania i monitorowania przepływów i ciśnień w sieci wodociągowej

Dla systemu wodociągowego eksploatowanego przez Hydro Tech Sp. z o.o. przewidziano wydzielenie następujących stref pomiarowych:

- STREFA SUW PARZYCE DO ZABŁOCIA
- STREFA NOWOGRODZIEC LEWOBRZEŻNA
- STREFA NOWOGRODZIEC PRAWOBRZEŻNA
- STREFA MILIKÓ, GOŚCISZÓW
- STREFA GOŚCISZÓW POMPOWIA
- STREFA ZEBRZYDOWA
- STREFA PARZYCE
- STREFA CZERNA
- STREFA PRZEMYSŁOWA WYKROTY,
- STREFA GIERAŁTÓW
- STREFA GODZIESZÓW



- WODA SUROWA NOWOGRODZIEC
- WODA SUROWA PARZYCE
- WODA SUROWA GODZIESZÓW

#### 4.9 Obliczenia zużycia wody w strefach i podstrefach

STREFA	Obliczenie zużycia wody
STREFA SUW PARZYCE DO ZABŁOCIA	$Q = P1 - P2 - P8$
STREFA NOWOGRODZIEC LEWOBRZEŻNA	$Q = R3 + R4 + R5$
STREFA NOWOGRODZIEC PRAWOBRZEŻNY	$Q = R4 - R3 - R7 + R13$
STREFA MILIKÓW GOŚCISZÓW	$Q = P8 + R7 - P9$
STREFA GOŚCISZÓW POMPOWIA	$Q = P9$
STREFA ZEBRZYDOWA	$Q = P11(p+) - P11(p-) + P14(p+) - P14(p-) + P13(p+) - P13(p-)$
STREFA PARZYCE	$Q = P10 - P11(p+) + P11(p-) - P14(p+) + P14(p-) - P13(p+) + P13(p-)$
STREFA CZERNA	$Q = P12$
STREFA	Obliczenie zużycia wody
STREFA PRZEMYSŁOWA WYKROTY	$Q = P19$
STREFA GIERAŁTÓW	$Q = P18$
STREFA GODZIESZÓW	$Q = P16$
STREFA WYKROTY	$Q = P15 - P18$
WODA SUROWA NOWOGRODZIEC	SUMOWANE PRZEPŁYWY Z 3 ISTNIEJĄCYCH POMP
WODA SUROWA PARZYCE	SUMOWANE PRZEPŁYWY Z 3 ISTNIEJĄCYCH POMP
WODA SUROWA GODZIESZÓW	SUMOWANE PRZEPŁYWY Z 5 ISTNIEJĄCYCH POMP

gdzie:

$Q$  – natężenie przepływu dla strefy lub podstrefy

$P$  – natężenie przepływu wody przepływającej przez punkt pomiarowy

$R$  – natężenie przepływu wody przepływającej przez punkt redukcji ciśnienia

$(p+)$  – natężenie przepływu „do przodu” (zgodnie z kierunkiem zabudowy przepływomierza)

$(p-)$  – natężenie przepływu „do tyłu” (przeciwnie do kierunku zabudowy przepływomierza)

4.10 Zestawienie wymaganych urządzeń pomiarowych, sterujących i monitorujących

Lp	PUNKT POMIAROWY	WYMAGANE KANAŁY, (A)analogowe (C)yfrowe	PRZEPLÝWOMIERZ	REJESTRATOR	ZAWÓR REDUKCYJNY	UWAGI
1	P1, P2	2A, 2C	2 WODOMIERZE ISTNIEJĄCE	(4-20 mA) 2X PRZEPLÝW, 2 X ZEWNĘTRZNY PRZETWORNIK CIŚNIENIA		W istniejących miejscach pomiarowych
2	R3		DN 80	PRV	DN 80	NOWA KOMORA
3	R4		DN 100	PRV	DN 100	NOWA KOMORA
4	R5		DN 100	PRV	DN 100	NOWA KOMORA
5	P6	2A, 1C	DN 150	(4-20 mA) 1 X PRZEPLÝW, 1 X SONDA HYDROSTATYCZNA (ISTNIEJĄCA) 1 X PRZETWORNIK CIŚNIENIA		W ISTNIEJĄCYCH POMIESZCZENIACH SUW NOWOGRODZIEC
6	R7	2A, 1C	DN 100	2 ZEWNĘTRZNE PRZETWORNIKI	DN 100	WYBUDOWAĆ NOWĄ KOMORĘ, REDUKTOR ZABUDOWĆ NA OBEJŚCIU ZASUWY LINIOWEJ NA WODOCIĄGU DN 300
7	P8	1A, 1C	DN 100	P+F		NOWA KOMORA
8	P9	2A, 1C	DN 100	(4-20 mA) 1 X PRZEPLÝW, PRZETWORNIK CIŚNIENIA (ISTNIEJĄCY), SONDA HYDROSTATYCZNA (ISTNIEJĄCA)		ISTNIEJĄCE POMIESZCZENIA POMPOWNI
9	P10	1A, 2C	DN 150	P+F		NOWA KOMORA

10	P11	1A, 2C	DN 100 ROZŁĄCZNY	P+F	ISTNIEJĄCA KOMORA, PRZEPŁYWOMIERNEM ZASTĄPIĆ ISTNIEJĄCY WODOMIERNICZ
11	P12	1A, 2C	DN 100	P+F	WYKORZYSTAĆ ISTNIEJĄCĄ KOMORĘ
12	P13	1A, 2C	DN 80 ROZŁĄCZNY	P+F	WYKORZYSTAĆ ISTNIEJĄCĄ KOMORĘ NA ŁĄCZNIKU DN 80
13	P14	1A, 2C	DN 80 ROZŁĄCZNY	P+F	NOWA KOMORA
14	R13		DN 100	2 X ZEWNĘTRZNY PRZETWORNIK CIŚNIENIA, 1 X PRZEPŁYW	NOWA KOMORA DN 100
15	P15, P16, P19	2A, 3C	DN 150 DN 150 DN 80	(4-20 mA) 2X SONDA CIŚNIENIOWA 3X PRZEPŁYW	ISTNIEJĄCE POMIESZCZENIA SUW GODZIESZÓW
16	P17	1A, 4A	DN 100	(4-20 mA) 1X PRZEPŁYW, 1X SONDA HYDROSTATYCZNA, 3X PRACA POMP	ISTNIEJĄCE POMIESZCZENIA POMPOWNI
17	P18	1A, 2C	DN 100	P+F	NOWA KOMORA
18	WODA SUROWA NOWOGRODZIEC	3A, 3C	ISTNIEJĄCE WODOMIERNICZE DN40 -1 SZT DN 100 – 2 SZT	(4-20 mA) 3X SONDA HYDROSTATYCZNA 3X PRZEPŁYW	ISTNIEJĄCE POMIESZCZENIA UJĘCIA WODY
19	WODA SUROWA GODZIESZÓW	5A, 5C	DN 80 – 5 SZT.	(4-20 mA) 5X SONDA HYDROSTATYCZNA, 5X PRZEPŁYW	ISTNIEJĄCE POMIESZCZENIA UJĘCIA WODY
20	WODA SUROWA PARZYCE	3A, 2C		(4-20 mA) 2X SONDA HYDROSTATYCZNA, 3X PRZEPŁYW	ISTNIEJĄCE POMIESZCZENIA UJĘCIA WODY

#### 4.11 Uwagi końcowe

- Projekt techniczny systemu opomiarowania i monitorowania przepływów i ciśnień w sieci wodociągowej powinien być wykonany na podstawie wizji lokalnej aktualnej w czasie jego wykonania i według rzeczywistego wówczas stanu obiektów wodociągowych
- Zawory hydrauliczne redukujące ciśnienie powinny być dobrane według rzeczywistych i/lub planowanych przepływów maksymalnych i minimalnych w planowanych punktach pomiarowych w celu zapewnienia ich prawidłowego działania
- Wskazane jest powierzenie dostawy całego sprzętu pomiarowego, zaworów redukujących, oprogramowania i sprzętu transmisyjnego - jednemu wykonawcy, który zapewni pełną kompatybilność sprzętu i oprogramowania.
- Dostawca sprzętu powinien również wykonać kablowe połączenia wszystkich urządzeń, ich zabezpieczenie środowiskowe oraz zainstalować oprogramowanie oraz uruchomić rejestrację i transmisję danych ze wszystkich punktów pomiarowych

#### 4.12 Zastrzeżenia

- Dokładność pomiarową zaproponowanych przepływomierzy w minimalnych zakresach przepływu - potraktowano jako drugorzędny czynnik doboru ich średnic. Przyjęto, że pierwszorzędnym czynnikiem doboru jest nie wymuszanie zawężenia średnic tak, aby nie powodować dodatkowych spadków ciśnienia. W „Koncepcji...” zaproponowano przepływomierze o średnicy nominalnej równej lub niewiele mniejszej od średnicy sieci wodociągowej w odpowiednich punktach pomiarowych. Wykonawca projektu technicznego systemu monitoringu powinien przeanalizować miejscowe przepływy i ewentualnie dostosować średnice tych urządzeń
- Planowane do zabudowy zawory redukcyjne powinny być dobrane do rzeczywistych, minimalnych i maksymalnych przepływów występujących w odpowiednich punktach pomiarowych.
- Zmiany opomiarowania obiektów i sieci wodociągowej, które nastąpią od momentu wykonania „Koncepcji...” - do realizacji projektu mogą wpłynąć na zmianę ilości urządzeń

### 5. Wyposażenie szaf monitoringu SUW:

- obudowa wykonana z nierdzewnego materiału IP65
- zabezpieczenie nadprądowe
- zasilacz buforowy z akumulatorami
- wyłącznik krańcowy otwarcia drzwi szafki
- przekaźniki separujące sygnały wejściowe
- separatory sygnałów analogowych
- jednostka zbierająca monitorowane sygnały spełniająca w stopniu co najmniej równym poniższe założenia:
  - wyposażona w odpowiednią liczbę wejść cyfrowych jak i analogowych
  - przewidywać wolne wejścia przewidziane pod dalszą rozbudowę w ilości co najmniej 5 sygnałów cyfrowych i 2 analogowych
  - o budowie modułowej, umożliwiającej łatwą rozbudowę o kolejne jednostki wejść/wyjść cyfrowych, analogowych oraz portów komunikacyjnych

- reprezentująca stan poszczególnych wejść cyfrowych jako aktywne/nieaktywne w celu łatwej diagnozy
- wyposażona w osobny port komunikacyjny RS232 oraz RS485 z protokołem MODBUS RTU pracującym trybie MASTER/SLAVE
- zasilana napięciem 24VDC
- realizująca następujące funkcje:
  - zliczanie godzin pracy monitorowanych urządzeń
  - zliczanie liczby załączeń monitorowanych urządzeń
  - generowanie sygnału awarii przetworników sygnałów analogowych
  - udostępnianie zebranych i wstępnie przetworzonych sygnałów modułowi komunikacyjnemu GSM/GPRS
- moduł telemetryczny GSM/GPRS spełniający w stopniu co najmniej równym poniższe założenia:
  - zasilanie napięciem 24VDC
  - port komunikacyjny RS232/RS485 z obsługą protokołu MODBUS RTU MASTER lub SLAVE
  - kontrolki:
    - zasilania sterownika
    - poziomu sygnału GSM
    - poprawności zalogowania do sieci GSM
    - poprawności zalogowania do sieci GPRS
    - aktywności transmisji GPRS
    - aktywności portu szeregowego
  - stopień ochrony IP40
  - temperatura pracy: -20°C ... 50°C
  - gniazdo antenowe
  - gniazdo karty SIM
  - moduł powinien realizować następujące funkcje:
    - autonomiczne zdarzeniowe przesyłanie do systemu monitoringu danych pobranych z centralnej jednostki zbierającej sygnały na obiekcie
    - autonomiczne czasowe przesyłanie do systemu monitoringu danych pobranych z centralnej jednostki zbierającej sygnały na obiekcie
    - odpowiadanie na zapytania operatora o aktualny stan obiektu
    - wysyłanie wiadomości SMS a krytycznych sytuacjach alarmowych pod wskazane przez Zamawiającego numery telefonów komórkowych
    - wskazanie poprawności zalogowania do sieci operatora oraz GPRS
    - sygnalizacja błędów związanych z kartą SIM

## 6. Wyposażenie ujęć wody – dla każdego ujęcia:

- szafka monitoringu ujęcia wody:
  - obudowa wykonana z nierdzewnego materiału IP65
  - zabezpieczenie nadprądowe
  - zasilacz buforowy z akumulatorami
  - przetwornik sygnału PT100 pomiaru temperatury korpusu pompy
  - grzałka z termostatem
  - wyłącznik krańcowy otwarcia drzwi szafki
  - przekaźniki separujące sygnały wejściowe
  - separator sygnału analogowego sondy hydrostatycznej
  - moduł telemetryczny GSM/GPRS spełniający w stopniu co najmniej równym poniższe założenia:
    - zasilanie napięciem 24VDC
    - posiadający po wykonaniu monitoringu w/w sygnałów co najmniej 2 wejść cyfrowych, 2 wyjść cyfrowych oraz jednego wejścia analogowego
    - port komunikacyjny RS232/RS485 z obsługą protokołu MODBUS RTU MASTER lub SLAVE
    - wejścia licznikowe
    - kontrolki:
      - zasilania sterownika
      - poziomemu sygnału GSM
      - poprawności zalogowania do sieci GSM
      - poprawności zalogowania do sieci GPRS
      - aktywności transmisji GPRS
      - aktywności portu szeregowego
    - stopień ochrony IP40
    - temperatura pracy: -20°C ... 50°C
    - gniazdo antenowe
    - gniazdo karty SIM
    - moduł powinien realizować następujące funkcje:
      - zliczanie godzin pracy pompy głębinowej
      - zliczanie liczby załączeń pompy głębinowej
      - zbieranie i przesył zdarzeniowy statusu wejść binarnych jak i analogowych
      - generowanie sygnału awarii sondy hydrostatycznej
      - wskazanie poprawności zalogowania do sieci operatora oraz GPRS
      - sygnalizacja błędów związanych z kartą SIM
- sonda hydrostatyczna 4...20mA
- wyłącznik krańcowy otwarcia włazu

## 7. Wyposażenie punktów pomiarowych sieci – dla każdego punktu:

- Dostarczone i zamontowane w studniach urządzenia powinny być przeznaczone do pracy w warunkach o wysokiej wilgotności i niskich temperaturach
- moduł telemetryczny GSM/GPRS spełniający w stopniu co najmniej równym poniższe założenia:
  - transmisja pakietowa GSM/GPRS

- 5 wejść dwustanowych/ licznikowych z możliwością podłączenia zestyków beznapięciowych
- 3 wejścia analogowe 0-5VDC
- czujnik otwarcia obudowy
- opcjonalne źródło zasilania dla zewnętrznych przetworników analogowych
- wewnętrzny pomiar temperatury
- konfigurowalny harmonogram i zdarzenia inicjujące pomiary i transmisję danych
- zegar czasu rzeczywistego
- zasilanie bateryjne
- obudowa IP67
- gniazdo antenowe typu SMA
- temperatura pracy -20°C ... +55°C
- moduł powinien realizować następujące funkcje:
  - dokonywanie pomiarów monitorowanych wielkości w określonych interwałach czasowych i wysyłanie ich do systemu wizualizacji zgodnie z zapisanym w pamięci modułu harmonogramem
  - monitorowanie wyłączników krańcowych obudowy oraz włącznika studzienki oraz czujnika niskiego ciśnienia i natychmiastowe wysłanie aktualnego stanu w chwili wykrycia nieprawidłowości
  - monitorowanie sygnałów przepływomierz – w przypadku gdy taki jest zainstalowany
  - zliczanie impulsów wodomierza w celu określenia przepływu sumarycznego – w przypadku gdy taki jest dostępny
  - monitorowanie warunków środowiskowych:
    - napięcia zasilania
    - temperatury pracy modułu

## 8. Świadczenie usług dostępu do APN-u oraz serwisowanie wizualizacji obiektów monitorowanych

### 1. Postanowienia ogólne

Wykonawca będzie świadczył usługi dostępu do APN-u oraz serwisowanie wizualizacji obiektów monitorowanych (pomp głębinowych, zestawu hydroforowego, punktów pomiarowych) w tym: urządzenia telemetryczne. Usługa będzie realizowana następująco:

Świadczenie usług dostępu do APN oraz serwisowanie wizualizacji dla wszystkich obiektów, tj.: nowych punktów pomiarowych na sieci wodociągowych, ujęciach wody i stacjach uzdatniania wody wykonanych w ramach niniejszego postępowania realizowane będzie w okresie trwania gwarancji oraz rękojmi za wady przez **36 miesięcy** od dnia następnego po dacie podpisania Protokołu Odbioru Końcowego.

### 2. Karty SIM

Dostawca systemu monitoringu zapewni dostawę kart SIM dla każdego z monitorowanych obiektów z zainstalowanym modułem telemetrycznym GSM/GPRS.

Karty powinny spełniać następujące parametry:

- praca w prywatnym zamkniętym APN niedostępnym dla kart SIM powszechnego użytku
- stały adres IP
- aktywna usługa GPRS z przewidzianym limitem danych odpowiednim dla danego obiektu
- możliwość wysyłania wiadomości SMS w sytuacjach krytycznych na wskazane numery telefonów komórkowych

Dostawca kart SIM musi zapewnić gwarancyjną i pogwarancyjną obsługę kart pod kątem ich ewentualnych wymian, określania i usuwania przyczyn braku komunikacji pomiędzy obiektami a systemem monitoringu.

### 3. Świadczenie przez Wykonawcę usług dostępu do APN realizowane będzie następująco:

- a) Współpraca Wykonawcy z minimum dwoma różnymi operatorami GSM, posiadającymi infrastrukturę i zasięg sieci GSM na terenie województwa dolnośląskiego. Wybór kart SIM zabudowanych w każdym z obiektów warunkowany będzie zasięgiem (moc sygnału radiowego) sieci GSM. Infrastruktura Wykonawca ma zapewnić współpracę kart SIM obu operatorów;
- b) dostęp do APN-u – całodobowy;
- c) tunel VPN dla łączności serwera Hydro-Tech sp. z o.o. w Nowogrodźcu z serwerem Wykonawcy;
- d) profesjonalny APN z dostępem do sieci poprzez gwarantowane łącza (transfer danych z sieci i do sieci powinien wynosić 100 MBit/s lub więcej; wymagana jest gwarancja dostępności serwera na poziomie 99,9% z zapewnieniem wypłaty odszkodowania w przypadku usterki **UWAGA: Zamawiający nie ma na myśli serwerów operatorów GSM lecz serwer APN Wykonawcy**);
- e) komunikacja zdarzeniowa oraz cykliczna co 5 minut oraz we wszystkich obiektach SMS-y do wybranych telefonów komórkowych; oferta powinna być tak skalkulowana aby transfer danych i SMS-ów pomiędzy stacjami telemetrycznymi był uwzględniony w całości w abonamencie - Zamawiający nie przewiduje dopłat z tytułu przekroczenia transferów i wysyłanych SMS-ów; w ramach usługi serwisowej objętej tym zamówieniem, dostawca będzie dbał o optymalny transfer z uwzględnieniem powyższych uwarunkowań;
- f) dostawa kart SIM ze stałymi adresami IP dla wszystkich obiektów;
- g) Wymagania dotyczące czasu dostawy / wymiany kart SIM:
  - I. czas dostarczenia i wymiany kart SIM: nie więcej niż jeden miesiąc od daty podpisania Protokołu Odbioru Końcowego;
  - II. czas braku łączności z obiektem podczas wymiany karty SIM w modułach – 0,5 godziny;
  - III. czas braku łączności z obiektem podczas wymiany adresów w serwerze OPC – 1 godzina;



- IV. ilość SMS-ów zgodna z potrzebami technicznymi musi być uwzględniona w abonamencie;
  - V. czas przywrócenia łączności z obiektem musi być zgodny z zasadami podanymi wyżej zależnie od przyczyn zaniku łączności.
- h) Dostawca kart telemetrycznych udostępni narzędzie dla użytkownika w postaci strony internetowej WWW poza systemem SMOiS, na której uprawniony pracownik Zamawiającego będzie mógł sprawdzić działanie każdej z kart telemetrycznych. Wymagany jest dostęp do logów wynikających z ilości transmitowanych danych GPRS w tunelu VPN. Użytkownik ma mieć możliwość kontroli kiedy transmitowane były pakiety z każdego z obiektów. Pliki logowania powinny zawierać minimum: kierunek transmitowanego pakietu, protokół internetowy w warstwie transportu modelu OSI, źródłowy i docelowy adres IP, datę i godzinę zarejestrowanego pakietu, długość pakietu. Narzędzie będzie dodatkowo wizualizować opóźnienie transmisji w postaci graficznych wykresów historycznych oraz rejestrować i udostępniać użytkownikowi historię alarmów komunikacji. Narzędzie pracować będzie w trybie on-line. Dostawca udostępni hasło dostępu do danych. Połączenie z serwerem będzie szyfrowane poprzez protokół SSL. Informacja o braku łączności GPRS powinna być dostępna dla dostawcy w ten sposób, że 30 minut po stwierdzonym braku łączności dostawca powinien otrzymać automatyczną informację w postaci SMS z serwera APN (nie z SMOiS) o fakcie braku łączności z obiektem. Dyspozytor Zamawiającego o braku łączności informowany jest komunikatem alarmowym w SMOiS 60 minut od jego wystąpienia;
  - i) Obowiązkowa obsługa techniczna w kontaktach z operatorami telefonii komórkowej w przypadku wystąpienia awarii łącz. Czas reakcji 1 godzina (dotyczy Wykonawcy). Wykonawca powinien posiadać umowę z operatorami GSM na usługę typu Hot Line dedykowanej dla obsługi prywatnego APN-u proponowanego dla Hydro-Tech sp. z o.o. w Nowogrodźcu 24 godziny na dobę (dotyczy kontaktów operator GSM - Wykonawca);
  - j) Obowiązkowa pomoc w zdiagnozowaniu przyczyny braku łączności obiektów. Wykonawca udostępni dwa kontakty na telefon komórkowy do osób odpowiedzialnych za obsługę do których Zamawiający zwróci się w przypadku stwierdzenia braku łączności obiektów;
  - k) Musi być zapewniona możliwość rozbudowy systemu w dowolnym momencie o kolejne karty.

#### **4. Serwisowanie wizualizacji wszystkich obiektów monitorowanych istniejących i włączanych do wizualizacji realizowane będzie następująco:**

- a. Dostępność telefoniczna dwóch serwisantów z doświadczeniem w branży automatyki elektroniki i informatyki systemów wodociągowo-kanalizacyjnych, w tym w sposób ciągły przynajmniej jednego z nich w godzinach od 7:30 do 17:30 w dni robocze (tj. od poniedziałku do piątku).
- b. W uzasadnionych przypadkach (np. w przypadku awarii) dojazd do obiektu na terenie działania Hydro-Tech sp. z o.o. w Nowogrodźcu w ciągu 2 godzin od wezwania.

- c. **Jeden raz w miesiącu** wizyta na Hydro-Tech sp. z o.o. w Nowogrodźcu celu ustalenia i rozwiązania bieżących problemów (np. wykonywania niezbędnych napraw).
- d. W okresie świadczenia usług serwisu wizualizacji Wykonawca zobowiązany będzie do wykonywania prac i napraw związanych z utrzymaniem systemu w pełnej sprawności (w tym w szczególności wynikających z udzielonej gwarancji oraz rękojmi za wady na zamontowany system, urządzenia i baterie).

**Serwisowanie w zakresie uszkodzeń spowodowanych zalaniem punktu pomiarowego:**

Zamawiający wymaga, aby wszystkie dostarczone urządzenia, dla których wskazano stopień szczelności obudowy na poziomie IP68, odporne były na zalanie wodą. W związku z możliwością podtopień studni pomiarowych, Zamawiający wymaga aby w okresie gwarancji oraz rękojmi za wady Wykonawca niezwłocznie i na własny koszt usuwał wszelkie nieprawidłowości i uszkodzenia urządzeń pomiarowych (akumulatory, czujniki, przetworniki, rejestratory i wszelkie inne dostarczane w ramach zamówienia), a w szczególności te uszkodzenia, które spowodowane zostały zalaniem urządzeń w komorze pomiarowej, niezależnie od powodów ich zalania.

## **9. Gwarancje**

Zamawiający wymaga, aby wykonawca sprawował serwis przez okres 3 lat w ramach udzielonej gwarancji na monitoring.

W ramach gwarancji Wykonawca zobowiązany jest do wykonania nieodpłatnych czynności serwisowych wynikających z dokumentacji techniczno-ruchowej urządzeń (DTRU).

Załączniki:

1. Koncepcja – mapa 3a - rys. nr 1
2. Koncepcja – mapa 3b - rys. nr 2