

Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m. st. Warszawie S.A.	Wytyczne do opracowywania dokumentacji technicznych oraz budowy przewodów i przyłączy wodociągowych i kanalizacyjnych oraz przepompowni kanalizacyjnych	Strona 1/9 Załącznik nr 3
--	--	------------------------------

Załącznik nr 3

Punkty pomiarowe na sieci wodociągowej i kanalizacyjnej

Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m. st. Warszawie S.A.	Wytyczne do opracowywania dokumentacji technicznych oraz budowy przewodów i przyłączy wodociągowych i kanalizacyjnych oraz przepompowni kanalizacyjnych	Strona 2/9
		Załącznik nr 3

1. Punkty pomiarowe na sieci wodociągowej

1.1. Zasady projektowania punktów pomiarowych na sieci wodociągowej

- 1) Należy dążyć do lokalizowania punktu pomiarowego w pasie drogowym, poza jezdnią, najlepiej w pasie zieleni, w drugiej kolejności w chodniku i w przypadku braku innych możliwości w jezdni.
- 2) Przyjęte rozwiązania muszą być optymalizowane w kierunku bezobsługowej pracy punktu pomiarowego na sieci wodociągowej, z zachowaniem wymogu minimalnych nakładów pracy na jego wykonanie, eksploatację i konserwację.
- 3) Przy doborze urządzeń do pomiaru przepływu i ciśnienia wody dla punktu pomiarowego na sieci wodociągowej należy kierować się standardami urządzeń stosowanych przez Spółkę tak, aby zapewnić jednorodność systemu monitoringu przepływu i ciśnienia wody na całej sieci wodociągowej.
- 4) Punkt pomiarowy na sieci wodociągowej musi mierzyć prędkości przepływu w przekroju poprzecznym rury wraz z określeniem kierunku przepływu, ciśnienie oraz kontrolować parametry zasilania elektrycznego urządzeń pomiarowych.
- 5) Urządzenia pomiarowe muszą podawać wszystkie wartości mierzonych wielkości w jednostkach układu metrycznego SI.
- 6) Wszystkie kable sterownicze łączące urządzenia pomiarowe z szafką sterowniczą kontrolno-pomiarową projektowane w ziemi należy prowadzić w rurach osłonowych.
- 7) Częstotliwość pomiaru i jego rejestracja w lokalnym urządzeniu musi odbywać się maksymalnie co jedną minutę, minimalnie co jedną godzinę.
- 8) Pojemność urządzenia rejestrującego lokalnie dane (ciśnienie, prędkość, przepływ) musi wynosić minimum sześćdziesiąt godzin przy pomiarze i rejestracji co jedną minutę.
- 9) Należy zastosować rozwiązanie pozwalające na uzyskiwanie połączenia z punktem pomiarowym na sieci wodociągowej w celu dokonywania zdalnego podglądu nastaw na poziomie obserwatora z komputera podłączonego do sieci WAN Spółki.
- 10) Urządzenie kontrolno-pomiarowe musi mieć możliwość przesłania danych on-line z poprawnym stemplem czasowym oraz zdarzeniowo po przekroczeniu zadanych wartości jako sygnały alarmowe do stacji nadrzędnej (systemu SCADA). Rejestracja i przesył danych powinien obejmować następujące parametry: chwilową prędkość przepływu w przekroju z pomiarem dwukierunkowym wskazującym kierunek, ciśnienie, napięcie zasilania, i sygnały alarmowe. System przesyłu danych należy wykonać w oparciu o technologię GSM/GPRS.
- 11) W projektowanym rozwiązaniu należy uwzględnić możliwość zmiany stempla czasowego dokonywanych pomiarów oraz interwału, z którym dane będą przesyłane na serwer. Zmiany te powinny być dokonywane zdalnie i lokalnie po podłączeniu bezpośrednio do urządzenia telemetrycznego.
- 12) Podstawowym zasilaniem punktu pomiarowego na sieci wodociągowej powinno być zasilanie z sieci elektroenergetycznej 24 h/dobę. Dodatkowo punkt pomiarowy należy wyposażać w urządzenia pozwalające na normalną ich pracę przez minimum trzydzieści sześć godzin w przypadku awarii zasilania z sieci elektroenergetycznej.
- 13) W przypadku braku technicznych możliwości przyłączenia do sieci elektroenergetycznej (udokumentowanych o zaistniałej sytuacji), po uzyskaniu akceptacji Spółki, dopuszcza się możliwość zaprojektowania punktu pomiarowego na sieci wodociągowej w oparciu o urządzenia pracujące z wykorzystaniem zasilania bateryjnego;
- 14) Należy uwzględnić rejestrację danych w trybie buforowym i ich wysyłanie do stacji nadrzędnej (systemu SCADA).
- 15) System transmisji danych z punktu pomiarowego na sieci wodociągowej musi być oparty o urządzenia komunikujące się ze stacją nadrzędną (systemem SCADA) w oparciu o istniejący driver komunikacyjny mt_opc.
- 16) Punkt pomiarowy na sieci wodociągowej musi posiadać kartę parametrów zawierającą co najmniej:
 - a) numer punktu;
 - b) adres (dzielnica, ulica);
 - c) typ przepływomierza;

Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m. st. Warszawie S.A.	Wytyczne do opracowywania dokumentacji technicznych oraz budowy przewodów i przyłączy wodociągowych i kanalizacyjnych oraz przepompowni kanalizacyjnych	Strona 3/9
		Załącznik nr 3

- d) średnicę przepływomierza;
- e) datę montażu przepływomierza;
- f) jednostkę pomiaru natężenia przepływu;
- g) datę kalibracji przepływomierza;
- h) kierunek przepływu (kierunek dla wartości dodatnich, kierunek dla wartości ujemnych);
- i) rzędną osi przepływomierza;
- j) średnicę rurociągu;
- k) materiał rurociągu;
- l) poziom alarmowy dla przepływów nocnych;
- m) typ przetwornika ciśnienia;
- n) armaturę odcinającą przetwornik ciśnienia;
- o) datę montażu przetwornika ciśnienia;
- p) zakres pomiarowy przetwornika ciśnienia;
- q) jednostkę pomiaru ciśnienia;
- r) rzędną montażu przetwornika ciśnienia;
- s) poziom alarmowy spadku ciśnienia.

1.2. Zasady projektowania przepływomierza

- 1) Należy dobrać urządzenie:
 - a) przystosowane do pracy w warunkach środowiskowych, w jakich zostanie zainstalowane;
 - b) do zabudowy na przewodzie wodociągowym bezpośrednio w ziemi. Wszystkie elementy muszą być odporne na występujące warunki gruntowo-wodne. Sposób zabudowy musi być zgodny z warunkami technicznymi określonymi przez producenta;
 - c) posiadające pięcioletnią gwarancję funkcjonowania bez konieczności prowadzenia prac serwisowych w przypadku instalacji urządzenia na przewodzie wodociągowym bezpośrednio w ziemi;
 - d) o dokładności pomiarowej 0,5% wartości mierzonej udokumentowanej świadectwem kalibracji „na mokro”;
 - e) w którym elektrody pomiarowe, elektrody detekcji pustego rurociągu oraz elektrody uziemiające ze stali nierdzewnej lub innego materiału muszą spełniać minimum parametry stali nierdzewnej.
- 2) Uzgadniać ze Spółką zastosowanie mniejszych średnic przepływomierza niż średnica przewodu wodociągowego, na którym będzie on zaprojektowany.
- 3) Zapewnić możliwość prawidłowego pomiaru prędkości przepływu wody w obu kierunkach, w zakresie prędkości od 0,1 m/s do 3 m/s.
- 4) Zastosować przyłącze kołnierzone PN10 (maksymalne ciśnienie nominalne 1 MPa).
- 5) Zapewnić stopień ochrony czujnika IP68 (NEMA 6P), zaś przetwornika pomiarowego IP67 w przypadku montażu w szafce naziemnej.
- 6) Zagwarantować pracę urządzenia przy temperaturze wody: minimum od 0°C do + 50 °C oraz przy temperaturze otoczenia: minimum od -20°C do + 55 °C;
- 7) Zapewnić możliwość:
 - a) komunikacji za pomocą protokołu Modbus;
 - b) odczytu wartości przepływu chwilowego, sumatora, kierunku przepływu w danej chwili oraz wprowadzenie niezbędnych nastaw i parametrów kalibracyjnych za pomocą protokołu komunikacyjnego;
 - c) odczytania statusu urządzenia oraz zmiany parametrów konfiguracyjnych w sposób bezpośredni lub zdalny;
 - d) przechowywania wartości liczników, danych kalibracyjnych i konfiguracyjnych w nieulotnej pamięci przetwornika;
 - e) sygnalizacji alarmów (np. awarii czujnika, detekcji pustego rurociągu).
- 8) Doprowadzić zasilanie przepływomierza z zewnętrznego źródła zasilania (sieci elektroenergetycznej). W przypadku zasilania bateryjnego, zaprojektowany przepływomierz musi posiadać baterię wewnętrzną lub zewnętrzną, a jego działanie musi być zoptymalizowane pod kątem jak najmniejszego zużycia energii tak, aby żywotność baterii przepływomierza wystarczyła na okres minimum dwóch lat przy założonej maksymalnej

Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m. st. Warszawie S.A.	Wytyczne do opracowywania dokumentacji technicznych oraz budowy przewodów i przyłączy wodociągowych i kanalizacyjnych oraz przepompowni kanalizacyjnych	Strona 4/9
		Załącznik nr 3

częstotliwości pomiarów (co jedną minutę) i komunikacji ze stacją nadrzędną (systemem SCADA) w cyklu raz na dobę.

1.3. Zasady projektowania urządzenia do pomiaru ciśnienia

- 1) Należy przewidzieć:
 - a) montaż urządzenia na króćcu w studzience wodociągowej lub w komorze (jeśli będzie taka możliwość) oraz zgodnie z wytycznymi producenta;
 - b) montaż i demontaż bez możliwości uszkodzenia kabla sygnałowego, bez konieczności zamykania dopływu wody oraz bez przeprowadzania prac ziemnych (np. na przewodzie spiralnym z szybkozłączką). Czujnik urządzenia do pomiaru ciśnienia powinien być montowany na armaturze składającej się z zaworu manometrycznego oraz zaworu odcinającego (przy instalacjach doziemnych dopuszcza się zainstalowanie tylko zaworu odcinającego);
 - c) sposób mocowania urządzenia do pomiaru ciśnienia w taki sposób, żeby urządzenie to było zamontowane na stałej wysokości;
 - d) odpowiednią długość kabla do podłączenia przetwornika do rejestratora ciśnienia do faktycznej odległości między urządzeniami.
- 2) Zastosować urządzenie o sygnale wyjściowym:
 - a) pętla prądowa 4-20mA lub interfejs z protokołem Modbus – w przypadku urządzenia do pomiaru ciśnienia zasilanego z sieci energetycznej;
 - b) napięciowy 0÷5Vdc lub interfejs komunikacyjny z protokołem Modbus – w przypadku urządzenia do pomiaru ciśnienia zasilanego bateryjnie.
- 3) Dobrać urządzenie o dokładności pomiarowej 0,5 % wartości mierzonej w zakresie do 10 bar.
- 4) Zapewnić stopień ochrony czujnika IP68.
- 5) Zastosować urządzenia, materiały i elementy montażowe wykonane z materiałów niekorodujących np. w wykonaniu kwasoodpornym.

1.4. Zasady projektowania modułu telemetrycznego do pomiaru parametrów sieci wodociągowej

- 1) W zakresie części sprzętowej i zasobów wewnętrznych moduł telemetryczny powinien posiadać:
 - a) minimum dwa wejścia analogowe oraz pięć wejść binarnych, wejścia analogowe dostępne na złączach do podłączenia sygnałów zewnętrznych w standardzie 4-20mA w przypadku zasilania z sieci energetycznej, minimum dwa wejścia analogowe oraz pięć wejść binarnych, wejścia analogowe dostępne na złączach do podłączenia sygnałów zewnętrznych w standardzie 0÷5Vdc w przypadku zasilania baterijnego;
 - b) minimum jeden port szeregowy RS232/485 do komunikacji z przetwornikiem przepływomierza z wykorzystaniem protokołu Modbus;
 - c) możliwość wymiany karty SIM bezpośrednio przez użytkownika;
 - d) gniazdo do podłączenia zewnętrznej anteny GSM oraz kompletną antenę GSM;
 - e) kabel-interfejs komunikacyjny do bezpośredniego połączenia z komputerem;
 - f) wewnętrzny nastawialny zegar czasu rzeczywistego wbudowany w moduł telemetryczny;
 - g) wewnętrzną nieulotną pamięć typu FLASH – umożliwiającą rejestrację w cyklu kołowym o rozmiarze minimum 10 000 rekordów;
 - h) funkcję obsługi zdarzeń alarmowych z możliwością ich zarejestrowania w niezależnym banku pamięci typu FLASH, oraz transmisji wybranych sygnałów;
 - i) funkcję zdefiniowania alarmów, do których mogą być przypisane zasoby wewnętrzne;
 - j) możliwość zdefiniowania wartości progowej, kierunku przekroczenia wartości progowej i histerezy dla alarmów monitorujących przekroczenie wartości;
 - k) możliwość lokalnego i zdalnego przeprogramowywania/zmiany konfiguracji modułu telemetrycznego.
- 2) W zakresie części komunikacyjnej GSM/GPRS moduł telemetryczny powinien:
 - a) komunikować się w oparciu o technologię GSM/GPRS, z wykorzystaniem kart telemetrycznych ze stałą adresacją IP (karty dostarcza Spółka). Wykonawca

Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m. st. Warszawie S.A.	Wytyczne do opracowywania dokumentacji technicznych oraz budowy przewodów i przyłączy wodociągowych i kanalizacyjnych oraz przepompowni kanalizacyjnych	Strona 5/9
		Załącznik nr 3

zobowiązany jest do zgłoszenia gotowości odbioru od Spółki kart telemetrycznych, a następnie odebrania ich od Spółki;

- b) posiadać możliwość kontroli obecności w sieci GPRS przy stałej adresacji IP;
 - c) komunikować się z serwerami nadrzędnymi za pośrednictwem serwera MT Data Provider;
 - d) posiadać możliwość wyboru warunków zasilania prowadzonej łączności (praca on-line, w tym cyklicznego interwału odpytywania przez stację nadrzędną – według zaprogramowanych harmonogramów, zdarzeniowo oraz na żądanie operatora);
 - e) obsługiwać zdarzenia alarmowe po ich wystąpieniu z możliwością zdefiniowania serwera alarmowego;
 - f) zapewniać pracę zainstalowanych kart SIM w jednym APN, możliwość ewentualnej wymiany karty tylko przez pracowników Spółki.
- 3) W zakresie lokalnej części komunikacyjnej z urządzeniami pomiarowymi moduł telemetryczny powinien:
- a) mieć możliwość pracy w układzie Master-Slave (moduł telemetryczny – Master, urządzenia pomiarowe np. przepływomierz –Slave);
 - b) obsługiwać protokół Modbus;
 - c) mieć możliwość skonfigurowania parametrów komunikacji: prędkości, parametrów telegramu;
 - d) mieć możliwość rejestracji wyników pomiarów w cyklu kolejkowym zapewniającą co najmniej 10 000 rekordów;
 - e) mieć możliwość stosowania konwerterów protokołów komunikacyjnych w celu integracji z przetwornikami pomiarowymi.

1.5. Zasady projektowania szafki kontrolno-pomiarowej

- 1) Urządzenia kontrolno-pomiarowe muszą być zlokalizowane w szczelnej szafce kontrolno-pomiarowej z tworzywa odpornego na uderzenia w standardzie ochrony minimum IP55. W szafce kontrolno-pomiarowej powinny być zabudowane przetworniki urządzeń pomiarowych wraz z modułem telemetrycznym, zasilaczem oraz baterią. Szafka kontrolno-pomiarowa powinna być posadowiona na fundamencie i zabezpieczona dodatkowo płytą obciążającą. Przewody sygnałowe powinny być prowadzone w rurze osłonowej polietylenowej.
- 2) Szafka kontrolno-pomiarowa powinna stanowić obudowę odporną na działanie warunków atmosferycznych, chronić przed aktami wandalizmu oraz umożliwiać:
 - a) montaż baterii oraz zasilacza, z którego zasilany będzie moduł telemetryczny oraz przetworniki urządzeń kontrolno-pomiarowych;
 - b) zabudowę anteny GSM w sposób zapewniający utrzymanie optymalnego poziomu sygnału, zabudowę przetwornika przepływomierza oraz zabudowę magnetycznego czujnika otwarcia;
 - c) łatwy dostęp do elementów wyposażenia wewnętrznego;
 - d) zastosowanie identycznych wkładek patentowych tak, aby były otwierane tym samym kluczem;
 - e) umieszczenie na niej tabliczki informacyjnej o numerze punktu pomiarowego;
 - f) sygnalizację zdarzenia otwarcia szafki kontrolno-pomiarowej w systemie;
 - g) opcjonalne wykonanie połączenia wyrównawczego pomiędzy przewodem wodociągowym a przyłączem pomiarowym i stelażem szafki kontrolno-pomiarowej w celu wyrównania potencjałów.
- 3) Dodatkowo, w celu przygotowania punktu pomiarowego do transmisji danych kablem światłowodowym należy przewidzieć w szafce kontrolno-pomiarowej miejsce na:
 - a) montaż sterownika PLC oraz konwertera światłowodu na Ethernet;
 - b) wyprowadzenie rury osłonowej HDPE 32 mm z naziemnej skrzynki kontrolno pomiarowej w kierunku najbliższej studzienki kanalizacji kablowej (jeśli jest taka możliwość). Umożliwi to w przyszłości wprowadzenie kabla światłowodowego do szafki kontrolno-pomiarowej.
- 4) Należy przewidzieć czujniki otwarcia szafki kontrolno-pomiarowej i czujnik otwarcia studzienki z przetwornikiem ciśnienia. Informacja o otwarciu powinna być również przesyłana transmisją

Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m. st. Warszawie S.A.	Wytyczne do opracowywania dokumentacji technicznych oraz budowy przewodów i przyłączy wodociągowych i kanalizacyjnych oraz przepompowni kanalizacyjnych	Strona 6/9
		Załącznik nr 3

GPRS do serwera komunikacyjnego zdarzeniowo poza wyznaczonymi cyklicznymi interwałami czasowymi wysyłania danych. Szafka kontrolno-pomiarowa musi być odporna na zakres temperatur od -25°C do +55°C przy niedziałającej grzałce oraz odporna na deszcz i wilgoć. W szafce kontrolno-pomiarowej powinien znajdować się panel odczytowy umożliwiający odczyt chwilowych wartości przepływu i ciśnienia, i możliwość podłączenia urządzenia zewnętrznego typu laptop, czy tablet w celu kontroli przetworników pomiarowych z wartościami rzeczywistymi.

- 5) Przy określaniu sposobu zabudowy i lokalizacji szafki kontrolno-pomiarowej należy wziąć pod uwagę rozwiązanie zapewniające bezpieczną obsługę eksploatacyjną punktu pomiarowego.

1.6. Oprogramowanie konfiguracyjne urządzenia do rejestracji i zdalnego przekazu GSM/GPRS

Zaprojektowane oprogramowanie konfiguracyjne urządzenia do rejestracji i zdalnego przekazu GSM/GPRS, powinno posiadać następujące cechy:

- a) być w języku polskim i umożliwiać pracę w środowisku Microsoft Windows 7;
- b) komunikować się modułami telemetrycznymi poprzez GSM/GPRS oraz poprzez kabel interfejsowy komunikacyjny przyłączany do portu USB komputera;
- c) umożliwiać wyświetlanie wartości bieżących parametrów, w tym poziomu sygnału radiowego GSM;
- d) mieć możliwość wprowadzenia kodu PIN karty SIM oraz parametrów login/hasło dla połączenia GPRS;
- e) umożliwiać odczyt danych archiwalnych zarejestrowanych w pamięci tego urządzenia;
- f) posiadać możliwość konfiguracji wszystkich parametrów użytkownika w tym urządzeniu zarówno lokalnie jak i zdalnie;
- g) posiadać możliwość odczytywania i zapisywania danych do plików xls, csv, możliwość konfigurowania zadań do wykonania np. odczyt danych z tego urządzenia o określonej porze.

2. Punkty pomiarowe na sieci kanalizacyjnej

- 1) Urządzenie pomiarowe na sieci kanalizacyjnej powinno mieć możliwość zaprogramowania przekroju kanału zgodnie z tym, na którym jest instalowane, uwzględniając całkowite lub częściowe wypełnienie kanału.
- 2) Wszystkie wartości pomiarowe powinny być podawane w jednostkach zgodnych z układem metrycznym (SI).
- 3) Urządzenie pomiarowe na sieci kanalizacyjnej powinno mieć możliwość kompensacji wpływu temperatury dla wszystkich wartości pomiarowych (w przypadkach, gdy wymaga tego sposób realizacji pomiaru).
- 4) Elementy urządzenia pomiarowego na sieci kanalizacyjnej, umieszczone w kanale lub w studni/komorze, powinny być przystosowane do pracy w kanale sanitarnym (szczelne, odporne na agresywne środowisko).
- 5) Punkty pomiarowe na sieci kanalizacyjnej służące celom rozliczeniowym powinny być wykonane w sposób uniemożliwiający manipulowanie wynikami pomiaru bez pozostawiania śladów.
- 6) Jeśli jest techniczna możliwość, na przewodach tłocznych, do opomiarowania należy stosować przepływomierze elektromagnetyczne. Klasa dokładności pomiaru $\leq 0,5\%$.
- 7) Jeśli występuje konieczność wykonania opomiarowania sieci kanalizacyjnej grawitacyjnej należy zaprojektować układ pomiarowy w oparciu o urządzenia ultradźwiękowe, gdzie pomiar natężenia przepływu (Q) jest realizowany poprzez pomiar prędkości (v) i napełnienia (h), a wartość przepływu jest wyznaczana z zależności:

$$Q = A * v,$$

gdzie:

- v – średnia prędkość przepływu w przekroju poprzecznym [m/s];
- A – powierzchnia przekroju poprzecznego przepływu [m²]; A=f(h)
- klasa dokładności pomiaru $\leq 1\%$.

Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m. st. Warszawie S.A.	Wytyczne do opracowywania dokumentacji technicznych oraz budowy przewodów i przyłączy wodociągowych i kanalizacyjnych oraz przepompowni kanalizacyjnych	Strona 7/9
		Załącznik nr 3

- 8) Wymagane jest, aby urządzenia pomiarowe sieci kanalizacyjnej posiadały stałe zasilanie, a w przypadku jego awarii posiadały dodatkowe zasilanie zabezpieczające pracę urządzeń na minimum 36 godzin.
- 9) Każdy punkt pomiarowy na sieci kanalizacyjnej musi mieć możliwość rejestracji danych chwilowych oraz przedstawienia wartości sumarycznej licznika. Pojemność urządzenia sieci kanalizacyjnej rejestrującego dane musi zapewnić rejestrację minimum trzydziestu dni przy pomiarze co jedną minutę.
- 10) Urządzenia/czujniki pomiarowe sieci kanalizacyjnej muszą zapewnić pomiar napełnienia i prędkości w całym przekroju pomiarowym, umożliwiając pomiar prędkości w obu kierunkach (+) i (-) oraz muszą uwzględniać występowanie cofki.
- 11) W przypadku występowania osadu w kanale, urządzenie pomiarowe sieci kanalizacyjnej musi posiadać możliwość uwzględnienia wysokości osadu przy przeliczaniu prędkości średniej i poprzecznego pola przekroju płynących ścieków.
- 12) Elektroniczne urządzenia naziemne stanowiące wyposażenie punktu pomiarowego na sieci kanalizacyjnej należy umieścić w szafce kontrolno-pomiarowej. Szafka kontrolno-pomiarowa musi być zabezpieczona przed szkodliwymi warunkami atmosferycznymi i dostępem osób trzecich oraz powinna być zlokalizowana tak, aby zapewnić swobodny dostęp pracownikom obsługującym te urządzenia.
- 13) Jeśli przeznaczenie punktu pomiarowego na sieci kanalizacyjnej tego wymaga należy przewidzieć dodatkowo urządzenie do poboru prób. Szczegółowe rozwiązania powinny zostać uzgodnione w Spółce indywidualnie dla każdego punktu pomiarowego na sieci kanalizacyjnej.
- 14) Dla punktów pomiarowych na sieci kanalizacyjnej projektowanych na potrzeby Spółki, jeśli jest dostępna infrastruktura, należy projektować transmisję światłowodową. W przypadku braku takiej możliwości należy wykonać transmisję w oparciu o przekaz GSM/GPRS.
- 15) Punkty pomiarowe na sieci kanalizacyjnej projektowane na potrzeby Spółki wymagają zaprojektowania transmisji danych do właściwego systemu SCADA wraz z ich wizualizacją na maskach systemu. W tym celu powinny być spełnione następujące wymagania:
 - a) sprzętowe - moduł telemetryczny musi być wyposażony minimum w:
 - interfejs do komunikacji z zewnętrznymi urządzeniami wykorzystujący standardowy, otwarty protokół komunikacyjny Modus;
 - kartę pamięci;
 - obudowę do montażu na szynie DIN;
 - gniazdo do podłączenia zewnętrznej anteny GSM;
 - antenę zewnętrzną gwarantującą odpowiednio wysoki poziom sygnału GSM.
 - b) funkcjonalne - moduł telemetryczny musi oferować poniższe właściwości funkcjonalne:
 - możliwość wymiany karty SIM bezpośrednio przez użytkownika;
 - możliwość lokalnego i zdalnego przeprogramowywania/zmiany konfiguracji urządzenia;
 - nastawialny zegar czasu rzeczywistego wbudowany w urządzenie telemetryczne;
 - urządzenie powinno mieć możliwość zdefiniowania harmonogramu rejestracji wybranych parametrów podlegających logowaniu;
 - urządzenie musi posiadać możliwość rejestracji danych na karcie pamięci.
 - c) oprogramowanie konfiguracyjne dedykowane dla urządzeń do rejestracji i zdalnego przekazu GSM/GPRS:
 - oprogramowanie w języku polskim umożliwiające pracę w systemach operacyjnych Windows 7;
 - komunikacja z oprogramowaniem poprzez GSM/GPRS oraz poprzez kabel-interfejs komunikacyjny przyłączany do portu USB komputera;
 - funkcja wprowadzenia kodu PIN karty SIM oraz parametrów login/hasło dla połączenia GPRS;
 - odczyt danych archiwalnych zarejestrowanych w pamięci urządzenia;
 - możliwość odczytywania i zapisywania danych do plików *.csv lub *.txt.
- 16) Dla punktów pomiarowych na sieci kanalizacyjnej projektowanych na potrzeby Spółki, w zakresie wymagań dotyczących systemu monitoringu i zbierania danych, w dokumentacji projektowej powinny zostać zawarte poniższe wymagania:

Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m. st. Warszawie S.A.	Wytyczne do opracowywania dokumentacji technicznych oraz budowy przewodów i przyłączy wodociągowych i kanalizacyjnych oraz przepompowni kanalizacyjnych	Strona 8/9
		Załącznik nr 3

- a) projekt powinien uwzględniać wykonanie kompletnego systemu transmisji i zbierania danych z punktów pomiarowych w istniejącym systemie Platforma Systemowa ArcestrA;
- b) dla punktów pomiarowych projekt powinien w podstawowym stopniu uwzględniać niżej wymienioną funkcjonalność systemu:
 - monitorowanie parametrów technologicznych i ich rejestrację z zadeklarowanym cyklem;
 - archiwizację i przetwarzanie danych;
 - wizualizację;
 - rejestrację i sygnalizację zachodzących zdarzeń w formie komunikatów wyświetlanych na ekranie monitora;
 - raportowanie w formie standardowych wydruków raportów związanych z dokumentowaniem rejestrowanych zdarzeń i alarmów lub raportów okresowych zgodnie z żądaniami obsługi;
- c) projekt powinien uwzględniać wykonanie zapisu dostępnych i uzgodnionych parametrów do bazy Wonderware;
- d) dodatkowo należy przewidzieć zaprogramowanie przypisania parametru lokalizacji punktu pomiarowego. Nazwę punktu należy ustalić z użytkownikiem;
- e) należy uwzględnić rejestrację danych w trybie buforowym i ich wysyłanie do stacji nadrzędnej. Ponadto organizacja cykli transmisji danych winna być oparta o cztery cykle, tj.:
 - cykliczny z zdefiniowanym interwałem;
 - zdarzeniowy (zdefiniowane przez użytkownika alarmy);
 - na żądanie operatora;
 - buforowy;
- f) należy zoptymalizować przesył danych pod kątem uniknięcia ich nadmiarowości;
- g) należy zapewnić możliwość zdefiniowania alarmów, do których mogą być przypisane zasoby wewnętrzne. Dla alarmów monitorujących przekroczenie wartości powinno być możliwe zdefiniowanie wartości progowej, kierunku przekroczenia wartości progowej i histerezy;
- h) pojemność urządzenia rejestrującego dane (napętnienie, prędkość, przepływ) – minimum trzydzieści dni przy pomiarze co jedną minutę pracującego w trybie pracy kolejkowej, tzn. dane starsze są wypychane przez nowe;
- i) odczytane dane z przetwornika przepływomierza należy kopiować do rejestrów wewnętrznych (REG) rejestratora modułu telemetrycznego zgodnie z kolejnością, z jaką są umieszczone w wejściowej przestrzeni adresowej przetwornika. Należy uzgodnić w Spółce, które parametry z dostępnych będą przesyłane cyklicznie, a które zdarzeniowo. Dla wszystkich punktów pomiarowych na sieci kanalizacyjnej przestrzeń adresowa powinna być zunifikowana;
- j) należy przewidzieć automatyczną dobową synchronizację zegara czasu rzeczywistego modułu telemetrycznego z zegarem serwera wizualizacji. Wszystkie urządzenia powinny mieć ustawiony czas UTC;
- k) należy zapewnić rejestrację danych w module telemetrycznym tak, aby w przypadku braku komunikacji rejestrowane dane wraz z poprawnymi stemplami czasowymi zostały przesłane do serwera SCADA (Platforma Wonderware) po przywróceniu komunikacji oraz były dostępne na wykresach;
- l) należy wykonać w istniejącej Platformie Systemowej Wonderware system archiwizowania danych, system wizualizacji oraz skonfigurować wykresy w module Trend zgodnie z wymaganiami Spółki;
- m) komunikacja między stacją nadrzędną SCADA a modulem telemetrycznym musi odbywać się w oparciu o driver komunikacyjny MT_data provider. Komunikacja winna odbywać się w oparciu o technologię GSM/GPRS, z wykorzystaniem kart telemetrycznych/blueconnect ze stałą adresacją IP;

Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m. st. Warszawie S.A.	Wytyczne do opracowywania dokumentacji technicznych oraz budowy przewodów i przyłączy wodociągowych i kanalizacyjnych oraz przepompowni kanalizacyjnych	Strona 9/9
		Załącznik nr 3

- n) wykonawca systemu zobowiązany jest przekazać Spółce w wersji edytowalnej, niezabezpieczonej w żaden sposób konfiguracje i wersje źródłowe kodów dla wszystkich urządzeń i systemów programowalnych i konfigurowalnych;
 - o) z uwagi na fakt, że modernizacja systemu będzie się odbywać na pracującym obiekcie, wszelkie prace związane z modyfikacjami oprogramowania komputerów należy przeprowadzać w sposób bezpieczny dla ciągłości rejestracji i archiwizacji danych z punktów pomiarowych;
 - p) wykonawca systemu winien uwzględnić fakt, iż istniejący system SCADA, w którym należy wykonać część prac może być objęty gwarancją, a niniejsze prace nie mogą spowodować jej utraty.
- 17) Wymagania zawarte w ust. 16 dotyczą rozwiązań w warunkach standardowych.
- 18) Za wybranie miejsca do instalacji punktu pomiarowego na sieci kanalizacyjnej i dostosowanie rozwiązań punktu pomiarowego na sieci kanalizacyjnej do warunków panujących w takim miejscu odpowiada projektant.