

CZĘŚĆ III – OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Tytuł Zamówienia:

Zwiększenie funkcjonalności systemu monitorowania urządzeń kanalizacyjnych w aglomeracji „Brzeg”

Nr referencyjny nadany sprawie przez Zamawiającego: PIU-02-06-2015

Spis treści

I. OKREŚLENIE PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.	2
1. Stan aktualny	2
2. PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA.	4
2.1. Doposażenie szaf sterowniczych	4
2.2. Doposażenie oprogramowania sterowników pompowni oraz migracja oprogramowania na dyspozytorni.	5
2.3. Doposażenie centralnej dyspozytorni	6
2.4. Dostawa zasilania buforowanego szaf sterowniczych	7
2.5. Dostawa urządzeń umożliwiających pracę pompowni	7
3. Wymagania związane z dokumentacją powykonawczą	8
4. Szkolenie personelu Zamawiającego	8

Spis załączników.

- Załącznik nr 1 – Schemat hydrauliczny

I. OKREŚLENIE PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.

1. Stan aktualny

Aktualnie Zamawiający eksploatuje 63 obiekty przepompowni ścieków z systemem telemetrycznym zbierania danych. W tym 19 obiektów, które aktualnie pracują zgodnie z wymaganym standardem. Pozostałe 44 obiekty przewidziane do zwiększenia funkcjonalności zestawione zostały w tabeli nr 1. Lokalizację obiektów objętych przedmiotem zamówienia również zestawiono w Tabeli nr 1. Urządzenia telemetryczne we wszystkich 63 obiektach są wyposażone w aktywne karty SIM. W zastosowanym rozwiązaniu dla wymienionych 44 obiektów występują błędy komunikacyjne oraz konstrukcyjne AKPiA. Łącznie w 50 pompowniach istnieją również nieprawidłowości związane z ciągłością zasilania buforowanego, co ma wpływ na prawidłowe funkcjonowanie całego systemu.

Tabela 1. Zestawienie istniejących 44 obiektów pompowych objętych przedmiotem zamówienia.

I.p.	Gmina	Miejscowość	Symbol
1	Skarbimierz	Brzezina	Sb 1.1
2	Skarbimierz	Lipki	Sb 2.1
3	Skarbimierz	Kruszyna	Sb 8.1
4	Skarbimierz	Prędocin	Sb 9.1
5	Skarbimierz	Zwanowice	Sb 10.1
6	Skarbimierz	Kopanie	Sb 11.1
7	Skarbimierz	Pępice	Sb 12.1
8	Lewin Brzeski	Strzelniki	Lb 1.1
9	Lewin Brzeski	Łosiów	Lb 2.1
10	Lubsza	Lubsza	Ls 5.6
11	Lubsza	Lubsza	Ls 5.1
12	Lubsza	Dobrzyń	Ls 11.1
13	Lubsza	Błota	Ls 10.4
14	Lubsza	Błota	Ls 10.2
15	Lubsza	Błota	Ls 10.1
16	Lubsza	Szydłowice	Ls 9.2
17	Lubsza	Szydłowice	Ls 9.1
18	Lubsza	Myśliborzyce	Ls 8.1
19	Lubsza	Michałowice	Ls 6.8
20	Lubsza	Michałowice	Ls 6.4
21	Lubsza	Michałowice	Ls 6.1
22	Lubsza	Pisarzowice	Ls 1.1
23	Lubsza	Pisarzowice	Ls 1.2
24	Lubsza	Piastowice	Ls 4.2
25	Lubsza	Piastowice	Ls 4.2p
26	Lubsza	Kościerzycy	Ls 2.1
27	Lubsza	Kościerzycy	Ls 2.1p
28	Lubsza	Czepielowice	Ls 3.1
29	Olszanka	Janów	Os 6.1
30	Olszanka	Pogorzela	Os 5.1
31	Olszanka	Olszanka	Os 4.1
32	Olszanka	Przylesie	Os 3.1

33	Olszanka	Obórki	Os 2.1
34	Olszanka	Krzyżowice	Os 1.1
35	Oława	Bystrzyca	Ow 1.1
36	Oława	Bystrzyca	Ow 1.3
37	Oława	Bystrzyca	Ow 1.5
38	Oława	Janików	Ow 2.1
39	Oława	Stary Górnik	Ow 3.1
40	Oława	Stary Otok	Ow 4.1
41	Brzeg	Brzeg	PC
42	Brzeg	Brzeg	PT
43	Brzeg	Brzeg	PO
44	Brzeg	Brzeg	PB

Aktualnie Zamawiający w centralnej dyspozytorni PWIK w Brzegu eksploatuje system ClearScada, który charakteryzuje się następującymi cechami:

- Spełnia wymagania normy IEC 60870 dotyczące wyposażenia systemów telemetrycznych oraz jest zaprojektowany zgodnie z wymaganiami normy IEC 60617 (symbole graficzne dla rozproszonego sterowania, systemów komputerowych i logicznych),
- wszystkie elementy wizualizacji (informacje, komunikaty, pozycje menu, raporty, pomoc itp.) są wyświetlane w języku polskim,
- system jest tak zaprojektowany, że awaria w którejkolwiek jego części nie ma wpływu na działanie pozostałych jego elementów,
- oprogramowanie wizualizacyjno-sterujące posiada następujące funkcje:
 - Funkcja sterowania i wizualizacji,
 - Funkcja alarmów,
 - Funkcja trendów i archiwizacji,
 - Funkcja raportowania,
 - Funkcja komunikacyjna z obiektami rozproszonymi na terenie aglomeracji Brzeg.
- system zapewnia tabelaryczne i graficzne przedstawienie mierzonych wielkości ich archiwizowanie, sygnalizacje stanów alarmowych i ostrzegawczych,
- system umożliwia ustawianie progów ostrzegawczych i alarmowych dla wielkości mierzonych, zadawanie parametrów technologicznych, zdalne załączenie i wyłączenie urządzeń oraz potwierdzanie/kasowanie awarii urządzeń.

Zainstalowany system ClearScada pracuje w konfiguracji redundantnej na dwóch serwerach HP. Serwerownia znajduje się w osobnym pomieszczeniu wyposażonym w klimatyzację.

Równolegle z oprogramowaniem ClearScada na jednym z serwerów redundantnych pracuje oprogramowanie diagnostyki pompowni ścieków.

Oprogramowanie diagnostyczne pompowni ścieków to system detekcji anomalii, który wykorzystuje zaawansowane algorytmy statystycznego przetwarzania danych.

Oprogramowanie diagnostyczne składa się z następujących modułów:

- Moduł akwizycji danych, który działa w czasie rzeczywistym.
- Moduł detekcji anomalii oparty na analizie statystycznych rozkładów.
- Moduł do parametryzacji zaawansowanych algorytmów analizy statystycznej.
- Moduł wizualizacji danych.

Oprogramowanie diagnostyczne posiada następujące funkcje:

- Automatycznie dostraja się do pracy przepompowni. Oprogramowanie samoczynnie adaptuje się do zmiennych warunków technicznych (zmiana mocy pompy, zmiana napływu lato-zima itp.),

- Na podstawie analizy sygnałów z przepompowni wykrywa następujące nieprawidłowości:
 - nietypowe napływy ścieków do przepompowni,
 - nieprawidłowe działanie sondy pomiarowej (np. chwilowe zakłócenia),
 - nieprawidłowości w pracy naprzemiennej pomp (np. jedna pomp łączy się częściej niż druga),
 - nieprawidłowa wydajność pomp (np. odstępstwo prądów zasilania pomp od normy, odstępstwo czasu pompowania od normy),
 - niedrożność kanałów tłocznych i dopływowych,
 - wykrywanie innych nieprawidłowości pojawiających się w trakcie eksploatacji przepompowni.
- Oprogramowanie komunikuje się z bazą danych wizualizacji ClearScada poprzez interfejs ODBC.
- Oprogramowanie diagnostyczne oparte jest na oprogramowaniu narzędziowym MATLAB.

Aktualnie 44 obiekty, które są przedmiotem zamówienia wyposażone są obecnie w sterowniki prod. Unitronics oraz urządzenie telemetryczne prod. Poster. Dane z tych obiektów transmitowane są do centralnej dyspozytorni i wizualizowane są w oprogramowaniu prod. Mikrob Serwery redundantne prod. HP oraz komputer kliencki z wizualizacją współpracują z dwoma monitorami- 65" do wizualizacji obiektów pompowni kanalizacyjnych.

2. PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przedmiotem zamówienia jest dostawa materiałów i urządzeń, wykonanie niezbędnych robót montażowych w następującym zakresie:

- Doposażenie szaf sterowniczych pompowni opartych obecnie na starych sterownikach w wydajniejsze urządzenia sterownikowe oraz telemetryczne o wyraźnie większej zdolności komunikacyjnej i operacyjnej.
- Doposażenie sterowników pompowni w oprogramowanie umożliwiające realizowanie zadania diagnostyki automatycznej.
- Migracja oprogramowania na dyspozytorni o realizację ujednoczonej funkcjonalności monitoringu, sterowania i diagnostyki dla wszystkich monitorowanych obiektów pompowych.
- Doposażenie centralnej dyspozytorni w nowe stanowisko operatorskie umożliwiające pełną i skuteczną kontrolę całego rozbudowanego systemu.
- Doposażenie centralnej dyspozytorni w serwer zapasowy zapewniający bezpieczną i bezprzerwową pracę systemu monitorowania, sterowania i diagnostyki sieci kanalizacji sanitarnej.
- Uzupełnienie szaf sterowniczych pompowni w zakresie zasilania buforowego mające na celu zapewnienie prawidłowego monitorowania obiektów pompowych także w przypadku występujących zaników zasilania.
- Doposażenie wybranej pompowni o dużej energochłonności w urządzenia oraz oprogramowanie pozwalające na uzyskanie optymalnej pracy, co w konsekwencji ma przełożyć się na oszczędności energii elektrycznej zużywanej na pompowanie ścieków.

System, zarówno pod względem programowym, jak i sprzętowym powinien być tak wykonany by zapewnić bezpieczeństwo przesyłanych danych.

Wszystkie wymagania podane w opisie przedmiotu zamówienia dotyczące poszczególnych urządzeń są wymaganiami minimalnymi.

2.1. Doposażenie szaf sterowniczych

Doposażenie 44 szaf sterowniczych pompowni opartych obecnie na starych sterownikach typu Jazz w wydajniejsze urządzenia sterownikowe oraz telemetryczne o większej niż obecnie zainstalowany sterownik prod. Unitronics - zdolności komunikacyjnej i operacyjnej.

Zastosowany sterownik swobodnie programowalny do sterowania pompowni winien pracować w temperaturach pracy w zakresie minimum od -10°C do +70°C w części dotyczącej ekranu operatorskiego.

Pozostałe wymagane dla sterownika:

- Programowanie sterownika zgodnie ze standardem IEC 61131-3,
- Wyświetlacz LCD 2,25" do zmiany podstawowych nastaw oraz odczytu komunikatów alarmowych,
- Pamięć programu 256KB,
- Status CPU (praca, postój, brak programu),
- Zasilanie 24VDC,
- Łącze komunikacyjne do transmisji danych z terminalem GPRS,
- Dwa porty szeregowo RS232/422/485,
- 12 wejść i 6 wyjść cyfrowych,
- 4 wejścia analogowe,
- Przetwornik analogowo cyfrowy o rozdzielczości minimalnie 10bitów,
- Zasilanie 9-30VDC.

Zastosowany terminal GPRS do komunikacji z Dyspozytornią winien spełniać wymagania:

- Technologia quad band (850/900/1800/1900 MHz),
- Pamięć 400kB RAM i 1,7 MB Flash,
- Platforma programowania Java,
- Obsługa Protokołu TCP/IP,
- Procesor ARM7, 32 bitowa architektura z niskim zużyciem energii
- Złącze RS232 - DB9,
- Zasilanie 24VDC.

Do komunikacji należy wykorzystać istniejące karty telemetryczne SIM.

Wymiana sterownika oraz inne prace Wykonawcy nie mogą zaburzyć pracy pompowni zapewniającej prawidłowy transport ścieków w systemie kanalizacyjnym. Zamawiający ma prawo natychmiast wstrzymać prace montażowe oraz bez uprzedzenia Wykonawcy usunąć awarię i jej przyczyny na koszt Wykonawcy jeśli Wykonawca swoim działaniem, doprowadzi to tej awarii poprzez zaburzenie prawidłowego transportu ścieków w systemie kanalizacyjnym aglomeracji Brzeg.

2.2. Dopuszczenie oprogramowania sterowników pompowni oraz migracja oprogramowania na dyspozytorni.

Dopuszczenie sterowników pompowni w oprogramowanie umożliwiające realizowanie zadania monitoringu oraz diagnostyki automatycznej oraz migracja oprogramowania na dyspozytorni o realizację ujednoczonej funkcjonalności monitoringu, sterowania i diagnostyki dla wszystkich monitorowanych obiektów pompowych zgodnie z następującymi minimalnymi wymaganiami:

Dostarczane sterownice oraz oprogramowanie w sterowniku winno:

- Umożliwić rozbrajanie/uzbrajanie systemu nadzoru przez uprawnioną obsługę (poprzez wprowadzenie kodu lub pilota).
- Zapewnić sterowanie pompami z wykorzystaniem sondy z ciągłym pomiarem poziomu ścieków.
- Zapewnić awaryjne sterowanie pompowni z wykorzystaniem pływaków MAX/MIN w przypadku uszkodzenia sondy lub sterownika.
- Zapewnić pomiar prądów obu pomp (z transmisją do monitoringu).
- Zapewnić bezpośrednią komunikację GPRS z innymi pompowniami.
- Umożliwić zdalną kontrolę pompowni poprzez komunikaty SMS. Komunikaty o awarii, komunikaty statusowe (na zapytanie) wysyłane winny być przez terminal GPRS zabudowany na pompowni.
- Oprogramowania musi być zgodne i współpracować z istniejącym już oprogramowaniem diagnostycznym ClearScada, które realizuje następujące funkcje:
 - Automatycznie dostraja się do pracy przepompowni. Bez potrzeby wprowadzania zmiany progów zadziałania ostrzeżeń i alarmów przy zmianach przepompowni. Oprogramowanie winno adaptować się do zmiennych warunków technicznych (zmiana mocy pompy, zmiana napływu lato-zima itp.)
 - Na podstawie analizy sygnałów z przepompowni wykrywa następujące nieprawidłowości:

- nietypowe napływy ścieków do przepompowni,
 - nieprawidłowe działanie sondy pomiarowej (np. chwilowe zakłócenia),
 - nieprawidłowości w pracy naprzemiennej pomp (np. jedna pomp załącza się częściej niż druga),
 - nieprawidłowa wydajność pomp (np. odstępstwo prądów zasilania pomp od normy, odstępstwo czasu pompowania od normy),
 - niedrożność kanałów tłocznych i dopływowych,
 - wykrywanie innych nieprawidłowości pojawiających się w trakcie eksploatacji przepompowni.
- Pozostałe parametry zgodne ze standardem obecnie eksploatowanych pompowni.

Wykonawca jest zobowiązany przedstawić projekt monitoringu (wykonania zmian w Centralnej Dyspozytorni) do akceptacji przed rozpoczęciem dostaw. Podane wyżej wymagania co do wyposażenia obiektów należy uzupełnić o konieczność zmian w istniejącym oprogramowaniu SCADA w celu prawidłowej wizualizacji obiektu (wszystkie koszty związane z takimi zmianami wliczone są w cenę oferty Wykonawcy). W tym celu projekt należy uzupełnić o informacje niezbędne do wykonania tych prac. Dodatkowo w projekcie podać należy współrzędne geograficzne lokalizacji punktu pomiarowego umożliwiające wprowadzenie lokalizacji do GPS. Wykonawca prac w centralnej dyspozytorni musi posiadać dostęp do wersji development ClearSCADA. Wykonawca powinien po zakończeniu prac przedstawić do akceptacji proponowane rozwiązania administratorowi systemu Centralnej Dyspozytorni pracującego u Zamawiającego. Wykonawca przed przystąpieniem do przeniesienia wizualizacji powinien zaprezentować działającą wizualizację na własnym serwerze we własnym APN-nie. Wszystkie swoje rozwiązania musi przedstawić Zamawiającemu i dopiero po ich akceptacji. Wykonawca będzie mógł je przekazać administratorowi systemu w celu wprowadzenia. Niedopuszczalne jest stosowanie odrębnego stanowiska wizualizacji w systemie nie kompatybilnym z tym który jest zainstalowany u Zamawiającego.

2.3. Dopuszczenie centralnej dyspozytorni

Dopuszczenie centralnej dyspozytorni w nowe stanowisko operatorskie (1 kpl.) umożliwiające pełną i skuteczną kontrolę całego rozbudowanego systemu, komputera przenośnego (1 szt.) typu laptop do zdalnej kontroli pracy obiektu oraz serwer zapasowy (1 szt.) zapewniający bezpieczną i bezprzerwową pracę systemu monitorowania, sterownia i diagnostyki sieci kanalizacji sanitarnej.

Wymaga się rozbudowy stacji dyspozytorskiej w komputer oraz oprogramowanie, które zapewni poprawny nadzór i kontrolę nad monitorowanymi pompowniami. W tym celu należy:

- Dostarczyć komputer dla klienta systemu SCADA. Stacjonarny komputer wyposażony przynajmniej w: 2 karty graficzne, 2 monitory LCD o przekątnej 24", licencję oprogramowania klienckiego (viewX dla ClearScada). Parametry komputera zgodne z zaleceniami oprogramowania SCADA. Moc obliczeniowa musi zapewnić poprawną i wygodną pracę z zainstalowanym oprogramowaniem. Zapewnić współpracę systemu z istniejącymi monitorami o przekątnej 65".
- Dostarczyć sprzęt komputerowy (serwer typu RACK) 1 szt. dla oprogramowaniem do adaptacyjnej diagnostyki przepompowni ścieków oraz wykonać migrację oprogramowania diagnostycznego na dostarczany serwer. Dostarczony serwer musi być w obudowie typu RACK 19" o wysokości najlepiej 1U (dopuszcza się 2U) dopasowany parametrami do wymagań oprogramowania diagnostycznego.
- Dostarczyć nową, lub rozbudować obecnie wdrażaną aplikację do monitoringu nowych pompowni ścieków. Oprogramowanie aplikacyjne pod względem funkcjonalnym winno być zgodne z istniejącymi standardami wykonania monitoringu będącego w użytkowaniu Zamawiającego.
- Zapewnić komunikację pomiędzy terminalem GPRS pompowni a systemem monitoringu winna odbywać się przez łącze internetowe, poprzez tzw. tunelowanie danych w prywatnym APN, bez wykorzystania odrębnego modemu GPRS.
- Wykorzystać istniejące karty SIM do komunikacji GPRS z tunelowaniem danych.
- Dostarczyć przenośny komputer typu laptop (1 szt.) do operatorskiego, zdalnego nadzoru nad wszystkimi obiektami. Minimalne parametry i funkcjonalności przenośnego stanowiska operatorskiego:
 - Przekątna ekranu 14"
 - Procesor 4-rdzeniowy, 3GHz
 - Uruchomiony dostęp do monitoringu obiektów

- Oprogramowanie 64 bit pakiet biurowy wyposażony w edytor tekstu i arkusz kalkulacyjny,
- Dysk SSD minimum 256GB
- Dostęp do Internetu poprzez punkt dostępu do sieci GSM (router lub modem GSM). Aktywną kartę SIM z dostępem do Internetu dostarczy Zamawiający
- Torba właściwa dla dostarczanego komputera

2.4. Dostawa zasilania buforowanego szaf sterowniczych

Należy uzupełnić szafy sterownicze dla 44 szt. pompowni wg. Tabeli 1 w zakresie zasilania buforowego mające na celu zapewnienie prawidłowego monitorowania obiektów pompowych. Należy również przewidzieć dostawę i montaż dodatkowych 6 kpl. urządzeń zasilania buforowego do wskazanych przez Zamawiającego na etapie realizacji istniejących pompowni.

W celu zapewnienia ciągłości pracy systemu, a tym samym prawidłowego monitorowania obiektów pompowych szafy sterownicze powinny być wyposażone w zasilacz buforowany o następujących wymaganiach minimalnych:

- napięcie wejściowe 90-264VAC, 124-370VDC
- zabezpieczenia: przeciwzwarceniowe, przepięciowe oraz przeciążeniowe
- zabezpieczenie przed rozładowaniem i odwrotnym podłączeniem akumulatora
- możliwość regulacji napięcia wyjściowego 27.6V: 24~30
- chłodzenie przy otwartym obiegu powietrza
- temperatura pracy od -30~+70°C
- sygnalizacja pracy diodą LED
- bateria akumulatorów o pojemności nie mniejszej niż 7Ah.

2.5. Dostawa urządzeń umożliwiających pracę pompowni

Przedmiotem dostawy jest doposażenie pompowni PW (1 szt.) zlokalizowanej w Brzegu przy ulicy Włociańskiej w urządzeniu oraz oprogramowanie pozwalające na uzyskanie optymalnej pracy, co w konsekwencji ma przełożyć się na oszczędności energii elektrycznej zużywanej na pompowanie ścieków.

Pompy przepompowni ścieków oraz armatura technologiczna nie są objęte niniejszym zamówieniem.

Należy przewidzieć modernizację szafy sterowniczej pompowni wyposażonej w 3 pompy o mocy 13,5 kW.

Dostarczana szafa sterownicza w zakresie wyposażenia musi być zgodna z obowiązującym standardem jak dla innych pompowni objętych systemem monitorowania.

Dostarczana szafa sterownicza musi być wyposażona w urządzenia energetyczne, AKPiA oraz oprogramowanie w nie niższym standardzie niż obecnie wykorzystywany. Jednocześnie obiekt musi zostać doposażony w niezbędne aparaty i urządzenia pozwalające na optymalną pracę pompowni.

Wykonawca wymaga aby po zainstalowaniu urządzeń wykazać, że pompownia pracuje z mniejszym zużyciem energii. Musi być to poparte odpowiednimi pomiarami.

Projekt zaproponowanego rozwiązania musi zostać przedstawiony Zamawiającemu do akceptacji przed dostawą.

Minimalna wymagana konfiguracja urządzeń przepompowni musi zapewniać:

- optymalizacja zużycia energii,
- obliczanie wydajności pomp i układu pompowego,
- zastosowanie przetwornic częstotliwości do wyboru optymalnego punktu pracy,
- pomiar rezystancji izolacji, mocy czynnej, zniekształceń harmonicznnych, współczynnika mocy $\cos \varphi$.

Wyposażenie szafy zasilająco-sterowniczej pomp w elementy elektryczne, układy zabezpieczające i wykonawcze takie jak:

- rozłącznik główny napięcia zasilania z pokrętkiem umieszczonym na drzwiach wewnętrznych,
- wyłączniki różnicowoprądowe wszystkich obwodów elektrycznych szafy,
- układy zasilania, ochrony i sterowania pracą pompy z wykorzystaniem modułów i komunikacji ze sterownikiem po magistrali RS485 w celu monitoringu podstawowych parametrów elektrycznych (zużycie energii, prądy, częstotliwość itp.).
- podświetlane przełączniki sterowania ręcznego umieszczone na drzwiach wewnętrznych, umożliwiające załączenie pomp w trybie pracy ręcznej oraz kontrolowane pompowanie ścieków poniżej zabezpieczenia przed suchobiegiem,
- zewnętrzny, świetlny, migowy sygnalizator stanu alarmowego,
- oświetlenie wewnętrzne szafki,
- gniazdo remontowe 400V i 230V,
- ochronę przeciwprzepięciową co najmniej klasy B+C,
- zestaw antykondensacyjny złożony z grzałki i termostatu z nastawianym progami zadziałania,
- zapewnienie temperatury szafki sterowniczej zgodnie z zaleceniami producentów urządzeń, które zostaną zamontowane w tej szafce.

Wykonawca na etapie wykonania może zaproponować rozwiązania zamienne o nie niższej jakości, wynikające z zastosowanej technologii optymalizacji energii, jednak rozwiązanie to musi zostać pisemnie zaakceptowane przez Zamawiającego.

3. Wymagania związane z dokumentacją powykonawczą

Na potrzeby odbioru przedmiotu zamówienia Wykonawca przekaże Zamawiającemu m.in.:

- Oprogramowanie aplikacyjne oraz narzędziowe do zastosowanych sterowników dla 44 pompowni W okresie pogwarancyjnym Zamawiający ma mieć prawo (na podstawie udzielonej licencji) do dokonywania zmian w sposobie montażu, lokalizacji i konfiguracji dostarczonych urządzeń, wizualizacji i oprogramowaniu komunikacyjnym.
- Inne oprogramowanie, jeżeli jest niezbędne do konfigurowania dostarczonych urządzeń,
- Licencje na oprogramowanie nie mogą być powiązane na „sztywno” z jakimkolwiek elementem systemu komputerowego. Nie dopuszcza się udzielania licencji w oparciu o np. adres MAC karty sieciowej, numer seryjny dysku, płyty głównej itp. Zmiana podzespołu systemu komputerowego bądź całego komputera nie powinna powodować konieczności ponownego zakupu licencji na oprogramowanie (ponownego zakupu oprogramowania) lub ponownego generowania licencji,
- Licencja oprogramowania aplikacyjnego SCADA nie powinna ograniczać rozbudowy systemu o nowe obiekty,
- Oprogramowanie aplikacyjne SCADA w wersjach źródłowych musi być przekazane użytkownikowi w wersji elektronicznej, wraz z przekazaniem licencji.
- Oprogramowanie sterowników w wersji źródłowej musi być przekazane użytkownikowi w wersji elektronicznej, wraz z przekazaniem licencji,
- W formie papierowej licencji, certyfikaty, świadectwa wzorcowania, kalibracji,
- Instrukcje obsługi i specyfikacje wszystkich dostarczonych urządzeń i oprogramowania,
- Listę wszystkich wykorzystywanych haseł,
- Inne akcesoria, jeżeli są niezbędne do konfigurowania, obsługi, odczytu danych zamontowanych urządzeń.

4. Szkolenie personelu Zamawiającego

Przed podpisaniem Protokołu Odbioru Końcowego, Wykonawca przeprowadzi szkolenie personelu Zamawiającego, obsługującego monitorowane obiekty. Zakres szkolenia powinien obejmować: obsługę urządzeń, instalacji oraz systemu monitoringu. Wykonawca dokona wszelkich czynności koniecznych do pełnego zapoznania pracowników i operatorów z zasadami działania, funkcjonowania i pracy obiektów (punktów) monitorowanych w zakresie przedmiotu zamówienia.