

Stadium: Specyfikacja techniczna ST/B

Branża: budowlana

Inwestor : Gmina Miasto Krosno, ul. Lwowska 28a, 38-400 Krosno

Obiekt: Fontanna na krośnieńskim Rynku

Nazwa zamówienia : „Wykonanie remontu sterowania automatyki fontanny
na krośnieńskim Rynku”

Lokalizacja: 38-400 Krosno; Rynek działka nr 3188/2 obręb Śródmieście.

Klasyfikacja wg kodu CPV:

45317100-3 Instalowanie elektrycznych urządzeń pompowych

45317000-2 Inne instalacje elektryczne

48960000-5 Pakiety oprogramowania do sterowników systemowych

48961000-2 Sterowniki Ethernet

50000000-5 Usługi naprawcze i konserwacyjne

48983000-2 Pakiety oprogramowania do opracowywania programów

1. Ogólna charakterystyka robót:

Obiekt zlokalizowany jest na starówce zabytkowego Rynku, na działce nr 3188/2 obręb Śródmieście w Krośnie

Zespół fontanny stanowi niecka fontanny i komora techniczna fontanny, która znajduje się pod niecką fontanny. Wewnątrz komory technicznej znajduje się zachowana cembrowina historycznej studni.

Pomieszczenie techniczne stanowi jednocześnie fundament niecki fontanny. Zbiornik retencyjny wykonany jest z betonu żelbetonowego zbiornik pełni funkcje bufora wodnego o pojemności 7,5 m³. Powierzchnia zabudowy pomieszczenia technicznego wynosi 58,6 m²; powierzchnia użytkowa 23,4 m²; kubatura 60,8 m³; wysokość pomieszczenia w świetle 2,5 m. Pomieszczenie jest wentylowane i ogrzewane. Kształt niecki został pokazany w załączniku rysunkowym. Niecka fontanny wykonana jest z piaskowca. Obrzeże niecki o wysokości 45 cm wyłożone jest obrobionymi elementami kamiennymi. Środek niecki wyłożony jest mozaiką. Wnętrze niecki fontanny jest tak ukształtowany, że tworzy obwodową rynną przelewową dającą efekt kaskady obwodowej. Zejście do pomieszczenia technicznego odbywa się przez właz żeliwny, światło przejścia Φ 600 mm, dojście po drabinie technicznej. Nieruchomość objęta jest ochroną konserwatorską i wpisana do rejestru zabytków jako historyczny układ urbanistyczny zespołu staromiejskiego miasta Krosna nr A-376/2009 r.

Do obiektu jest doprowadzony przyłącz elektryczny, wodociągowy oraz przyłącz kanalizacji – z wbudowaną przepompownią ścieków („pompa zatapialna z wyłącznikiem pływakowym”). Obecny stan techniczny sterowania automatyki fontanny jest zły. Wymaga gruntownej modernizacji. Uszkodzenia powstałe w wyniku wieloletniej eksploatacji oraz częste awarie, dyskwalifikują dalszą eksploatację podzespołów sterujących. Konieczność zastosowania nowych rozwiązań technicznych, pozwalających na: tworzenie atrakcyjnych iluminacji świetlnych i nowych sekwencji efektów wodnych fontanny na krośnieńskim Rynku.

Będzie realizowany, następujący zakres robót:

1. Roboty rozbiórkowe:

1.1. Przedmiot i zakres stosowania ST:

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozebraniem :

- demontaż istniejącego sterowania fontanny
- demontaż istniejącego oświetlenia fontanny
- demontaż przewodów światłowodowych
- demontaż tablicy zasilającej
- demontaż uszkodzonych przetworników częstotliwości
- demontaż styczników i wyłączników różnicowoprądowych
- demontaż styczników przeciążeniowych.
- demontaż oprav w pomieszczeniu technicznym
- demontaż układ regulacji poziomem wody w zbiorniku retencyjnym

- demontaż generatorów oświetleniowych
- demontaż liniowy kostki granitowej, bruk spoinowany
- demontaż istniejących kabli oświetleniowych fontanny: wyzwalaczy światła oraz ich elementów infrastrukturalnych; przewodów światłowodowych. (spękane izolacje, kabli zasilających oświetlenie fontanny o napięciu bezpiecznym.
- demontaż połączeń wyrównawczych oraz wykonanie nowych połączeń wraz z pomiarami gwarantującymi bezpieczne użytkowanie.
- demontaż kabli zasilających pomp o napięciu 380 V, konieczność nowego usytuowania spełniające wymogi bezpieczeństwa BHP
- wykonanie przebiccia, odwiertu oraz rozkopu przez obudowę komory pomieszczenia technicznego. Ściany żelbetonowej, oraz obudowy piaskowca celem doprowadzenia kabla zasilającego do Głównego Wyłącznika Pożarowego

- 1.2. Ogólne wymagania dotyczące robót:
Wykonawca robót odpowiedzialny jest za wykonanie robót rozbiórkowych z zachowaniem warunków BHP i obowiązującymi przepisami.
- 1.3. Materiały:
Materiały do wykonania robót rozbiórkowych stosować wg potrzeb.
- 1.4. Sprzęt:
Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie Organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę.
- 1.5. Transport;
Wywiezienie gruzu uzyskanego z rozbiórki należy zabezpieczyć wywożone elementy przed spadnięciem z samochodu.
Drogi, po których prowadzona będzie wywózka materiałów stalowych i gruzu należy na bieżąco czyścić w sposób umożliwiający bezpieczne korzystanie innym użytkownikom.
- 1.6. Wykonanie robót:
Demontaż należy wykonać w oparciu o wymagania określone w warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych instalacje elektryczne
Podczas prowadzenia robót demontażowych wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów p.poż. i BHP.

Demontowane elementy należy wykonywać w sposób umożliwiający bezpieczne wykonywanie robót. Na czas prowadzenia robót rozbiórkowych należy wygrodzić i zabezpieczyć istniejące elementy obiektu przed przypadkowym uszkodzeniem oraz zabezpieczyć przed dostaniem się osób niepowołanych w wydzielony obszar wykonywanych robót.

- 1.7. Odbiór robót:
Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót - instalacje elektryczne;

2. Wykonanie robót:

- 2.1. Przedmiot i zakres stosowania ST:
Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem robót budowlano remontowych.
Specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji następujących robót:

I. Założenia do realizacji nowego sterowania AKPiA wymagania:

1. Montaż nowego sterownika z oprogramowaniem oraz wizualizacją sekwencji pracy. Sterowanie operatorskie na panelu dotykowym. Możliwością indywidualnego wprowadzania; zmiennych trybów pracy dla układu wodnego i oświetlenia RGB.
Zdalne załączanie i włączanie przez Internet.
Możliwość zaprogramowania godzinowego czasowego załączania i wyłączania fontanny.
Kontrola siły wiatru – regulacja efektów wodnych przy silnych powiewach wiatru. Jako zabezpieczenie przed oblewaniem i wylewaniem wody z niecki fontanny. Panel powinien współdziałać z sterownikiem zarządzającym.
Możliwość ustawienia prędkości granicznych z pomiaru anemometru (czujnika prędkości wiatru)
Dostawa rezerwowego, zamiennego sterownika z pełnym oprogramowaniem sekwencji sterujących i analogicznym algorytmem. Bez założonego hasła, kodu, pin lub zegara czasowego lub ilości cykli pracy itp. zabezpieczeń blokujących zamianę i montaż w razie awarii sterownika głównego.
2. Montaż nowego oświetlenia RGB wraz z wzmacniaczem światła LED:
Reflektory montowane pod dyszą wodną LED RGB do symetrycznego oświetlenia obrazu wodnego fontanny – przystosowane do pracy pod wodą klasy szczelności IP68. Zasilane napięciem bezpiecznym 24 V DC
Montaż oświetlenia bezpośrednio na dyszach fontannowych.
Kolory oświetleniowe RGB autozmiennie z możliwością przełączania i zatrzymania wykonywania programu na wybranym kolorze. Oświetlenie programowo musi być zintegrowane z efektami wodnymi fontanny. Symulacja oświetlenia dźwiękiem z czytnika płyty CD lub USB oraz możliwość podłączenia wejścia z głośnika lub mikrofonu. - W czasie imprez estradowych symulacja oświetlenia fontanny.
Samodzielne choreografie wodne i świetlne wbudowane w oprogramowanie sterownika.
Minimalna ilość programów sekwencji standardowych – oświetlenia i efektów wodnych nie mniej niż 12 algorytmów.

Możliwość wprowadzenie indywidualnych dodatkowych efektów świetlnych i wodnych.

Montaż czujnika zmierzchowego przy którym następuje włączenie i wyłączenie oświetlenia fontanny.

- a) Oświetlenie dysz pionowych
 - Dysza pionowa główna dn 50 mm - szt. 1
- b) Oświetlenie dysz pionowych
 - Dysze pionowa dn 20 mm - 8 szt.
- c) Oświetlenie dysz bocznych – tzw. wachlarzowych
 - Dysze dn 38 mm - 8 szt.

Oświetlenie dysz bocznych - lampami reflektory LED RGB możliwością wykonywania pokazów świetlnych. Reflektory LED RGB uzyskanie pełnej równomiernie nasyczonej palety 16mln kolorów widma.

Regulacja widma światła programatorem zewnętrznym zsynchronizowanym do zewnętrznego programatora zintegrowanego, regulacja zdalna oraz na panelu sterującym.

3. Kontroler siły wiatru z pomiarem i podłączeniem do sterownika - Anemometr do mierzenia i sygnalizowania przekroczenia prędkości wiatru. Przeznaczony do ochrony obiektów wrażliwych na działanie siły przepływu wiatru – Jednostka kontrolna umieszczona w pomieszczeniu technicznym . Montaż czujnika pomiaru prędkości wiatru, który należy zlokalizować na istniejącym słupie oświetleniowym oddalonym ok. 30 m od fontanny. (Preferowany kolor czujnika -czarny). Podłączenie przez rozbiórkę liniową istniejącej granitowej kostki brukowej – spoinowanej zaprawą cementową. Ułożenie przewodu sterującego zasilającego w rurkach osłonowych – pod brukiem. Przeprowadzenie przewodu w formie ukrytej w niskim dekoracyjnym istniejącym słupie oświetleniowym – (stylizowanym na styl Retro -odlew żeliwny nawiązujący do charakteru zabytkowej części staromiejskiego zabytkowego Rynku).

4. Wykonanie instalacji elektrycznej

4.1 W pomieszczeniu technicznym znajduje się rozdzielnia elektryczna.

Zasilająca poszczególne obwody elektryczne:

- I. Wyłącznik główny (100A) 3~faz. - (konieczność wykonania wyłącznika p.poż. wyniesienie poza strefę pożarową- na zewnątrz pomieszczenia technicznego)
- II. Obwód szafa sterownicza
- III. Obwód sterownia transformatora
 - A) sterownia transformatora 220 V/24 V
 - B) sterownia transformatora 220 V/24 V
- IV. Wyłącznik różnicowoprądowy obwód 4 do 12
- V. Obwód gniazda siłowego 3 ~faz
- VI. Obwód gniazda 1~faz

- VII. Obwód pompa
- VIII. Obwód oświetlenia
- IX. Obwód sterowania
- X. Obwód zabezpieczenia wentylatora
- XI. Obwód stycznik wentylatora
- XII. Obwód sygnalizacji pracy wentylatora
- XIII. Obwód zabezpieczenia 24 V DC

4.2 Podstawowy zakres robót

- 4.3 Wykonanie wyłącznika głównego p.poż. . Wyłącznik należy umieścić na zewnątrz fontanny w hermetycznej szafce. Zamaskowanej w zewnętrznej części fontanny. Szafkę zamaskować okładziną kamienną z piaskowca nawiązującą kolorystycznie do istniejącej obudowy fontanny. Doprowadzenie kabli zasilających w hermetycznych korytach.
- 4.4 Wykonanie badań skuteczności zerowania i ochrony p. porażeniowej.
- 4.5 Wymiana styczników
- 4.6 Wymiana wyłączników różnicowoprądowych
- 4.7 Wymiana wyłączników przeciążeniowych i zwarciovych
- 4.8 Montaż opraw oświetleniowych LED hermetycznych min. 3600 lm barwa naturalna biała 4000K . Wykonanie pomiarów oświetlenia stanowiskowego uzyskanie min. 400 lux na stanowisku pracy.
- 4.9 Sprawdzenie wszystkich połączeń elektrycznych i wyrównawczych
- 4.10 Montaż transformatorów DC do zasilania LED
- 4.11 Montaż okablowania do zasilania oświetlenia LED
- 4.12 Montaż i wymiana przewodów zasilających (wykonie pomiarów rezystancji izolacji)
- 4.13 Sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania dla każdego pkt.
- 4.14 Pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznych- obwód 3-fazowy AC
- 4.15 Pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznych- obwód 1-fazowy AC
- 4.16 Pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznych- obwód DC
- 4.17 Pomiar działania wyłączników różnicowoprądowych
- 4.18 Układanie przewodów wyrównawczych giętkich
- 4.19 Wykonanie nowego obwodu sterującego. Podłączenie i wykonanie gniazda zasilającego do uzdatniania wody.
- 4.20 Montaż regulatora dozowania chemii „pH-minus” i tlenu aktywnego. Wymiana podzespołów do uzdatniania wody – dozownika chemii .Kalibracja czujników pH i tlenu aktywnego. Opracowanie instrukcji obsługi w języku polskim.
- 4.21 Dostarczenie urządzenia elektronicznego do pomiaru – zawartości tlenu aktywnego w wodzie.
- 4.22 Montaż falowników przetworników częstotliwości dla pomp 3~fazowych.
- 4.23 Orzeczenie techniczne dla istniejącego stanu technicznego dla poszczególnych urządzeń przeznaczonych do likwidacji i wymiany.
- 4.24 Wykonanie dokumentacji inwentaryzacyjnej instalacji elektrycznej i sterowania AKPiA przez uprawnionego Projektanta zgodnym z przepisami

Prawa Budowlanego. W wersji papierowej 3 egz. i wersji elektronicznej zapis w formacie "pdf" na trwałym nośniku CD.

- 4.25 Montaż i podłączenie opraw oświetlenia podwodnego fontanny oraz reflektorów bocznych.
- 4.26 Montaż przemysłowego kolorowego panela operatorskiego dotykowego LED min. 8" do obsługi oraz wizualizacji zadanych procesów konfiguracyjnych.
- 4.27 Uszczelnienia niecki fontanny po montażu kabli zasilających zespołu oświetleniowego: – przebicia, przewiercenia, po demontażu starych kabli zasilających i demontażu światłowodów.
- 4.28 Dostawa i montaż kompletnej rozdzielni elektrycznej automatyki fontanny
- 4.29 Demontaż istniejących kabli zasilających urządzenia oświetleniowe fontanny: wyzwalacze światła oraz ich elementy infrastrukturalne przewody światłowodowe zasilające punktowo i obwodowo istniejącą fontannę.
- 4.30 Do wykonania czynności montażowych należy przewidzieć; demontaż i montaż zabezpieczenia zimowego obudowy fontanny (drewnianego podestu).
- 4.31 Należy wykonać projekt ideowy rozdzielni elektrycznej obwodów zasilania i automatyki pracy fontanny.
5. Iluminacje wodne w fontannie powinny uzyskać maksymalną wysokość a sterowanie wysokością powinno odbywać się w sposób płynny poprzez zastosowanie odpowiedniego falownika do regulacji pracy pomp obiegowych.
Uwaga:
Każdy obieg wodny zespołu pompowego iluminacji wodnych należy wyposażyć w przetworniki ciśnienia, celem optymalizowania czasu reakcji układu sterowania.
Do wyzwalania dynamicznych efektów wodnych współdziałających z zaworami elektromagnetycznymi on/off.
 - a) Obieg wodny 1 szt. dyszy pionowej. Układ wyposażyć w przetwornik ciśnienia.
 - b) Obieg wodny 8 szt. pionowej dysz. Układ wyposażyć w przetwornik ciśnienia.
Tryb sekwencji wodnych w kombinacji : każdy otwierany:
po kolei, dowolny, wszystkie na raz. Uwaga: współdziałanie z kombinacją efektów świetlnych.
 - c) Obieg wodny 8 szt. Dysz. Układ wyposażyć w przetwornik ciśnienia.
Tryb sekwencji wodnych w kombinacji : każdy otwierany:
po kolei, dowolny, wszystkie na raz.
Uwaga: współdziałanie z kombinacją efektów świetlnych.
6. Montaż zaworów elektromagnetycznych (w konfiguracji „normalnie otwarte”)
7. Montaż trzech przetworników ciśnienia na kolektorach zasilających.
8. Zastosowany falownik powinien być wyposażony w filtr przeciwzakłóceńowy sieciowy dla spełnienia kompatybilności elektromagnetycznej .

9. Wysokość słupa wody powinna być zależna od wartości siły wiatru, tj. odpowiednio wysoki słup wody powinien gwarantować, że woda nie będzie wylewać się poza nieckę fontanny.
10. Pracą fontanny w zależności od pory doby powinien sterować zegar rzeczywisty w sterowniku lub zegar astronomiczny.
11. Możliwość sterowania pracą fontanny z panela operatorskiego umieszczonego w miejscu wskazanym przez Inwestora uwzględniając połączenie przy pomocy protokołu komunikacyjnego lub bezprzewodowo.
12. Możliwość pracy ręka - automat.
13. W projekcie zasilania obwodów wykonawczych fontanny należy uwzględnić:
14. Dobór rodzajów i przekrojów kabli,
15. Dobór zabezpieczeń (co związane jest ze sposobem rozruchu silników, selektywnością, przekrojem kabli),
16. Zachowanie kompatybilności elektromagnetycznej (ekranowanie, uziemienie powłok kabli, obudów),
17. Sposób prowadzenia kabli oraz trasy kablów,
18. Ochronę przeciwporażeniową dla wszystkich obwodów rozdzielczych i odbiorczych,
19. Ochronę przepięciową,
20. Kompensację mocy biernej.
21. Na podstawie w/w projektu należy wykonać prace montażowe i uruchomienie fontanny.
22. Montaż skimera pływającego z wbudowaną pompką oraz koszem; Powierzchniowy oczyszczacz wody, który należy usytuować w istniejącym zbiorniku retencyjnym –usuwanie zanieczyszczeń pływających z lustra wody zbiornika retencyjnego i odprowadzenie do kanalizacji rurą PE. Podłączenie do istniejącego odpływu ciśnieniowego PE40 oraz montaż 2 szt. zaworów zwrotnych.
Tworzące się piany i zanieczyszczenia muszą być usuwane na bieżąco.
Załączenie i wyłączenie czasowe oraz wyzwolenie sterowania - ręczne z wyłącznikiem czasowym.
23. Wymiana sterowania poziomu wody:
 - a) Montaż zaworu grzybkowego do wody zimnej z siłownikiem wolnozamykającym (należy przewidzieć zastosowanie siłownika z momentem obrotowym lecz w funkcji on/off – z sprężyną zwrotną w funkcji „normalnie zamknięte”)
 - b) Wymiana sterownika poziomu wody – wymagany panel sterujący ekran LCD – Ekran dotykowy z wizualizacją procesu.
 - c) Wymiana czujników poziomu wody na konduktometryczne poziomowanie czynnika w zakresie niskiego, średniego, granicznego stanu wody.
 - d) Zabezpieczeniem układu pompowego przed „suchobiegiem pracy pomp”.
24. Pomiary wykonać zgodnie z normą (PH-HD 60364-6/2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6: Sprawdzanie.
25. Należy przeprowadzić szkolenie wyznaczonych pracowników.
26. Należy dostarczyć Inwestorowi kompletną dokumentację powykonawczą w tym: Uaktualnione schematy elektryczne oraz sterowania.

27. Wymagany jest schemat połączeń elektrycznych i sterowania zamieszczony na każdej szafie i rozdzielni elektrycznej.
28. Wykonać opis instrukcję obsługi układu sterującego
29. Opis parametrów pracy na sterownikach i panelu operatorskim w języku polskim.
30. Wykonać stanowiskową instrukcję Bezpieczeństwa i Higieny Pracy.
31. Wymagany opis ekranu panelu operatorskiego czytelny z intuicyjną pomocą – w razie błędów lub usterki – wymagany alert pomocy do identyfikacji błędu (opis kierunkowy czynności diagnostycznych jakie należy wykonać celem usunięcia błędu lub usterki)

32. Pomiary ochronne parametrów instalacji elektrycznej.
33. Programy wraz z oryginalną licencją jeżeli były wykorzystane w zadaniu,
34. Program zaaplikowany w sterowniku do sterownia pracą fontanny na nośniku elektronicznym, CD lub USB.
35. Prace projektowe, montażowe, wykonawcze należy wykonać zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, prawem budowlanym, normami przywołanymi w warunkach technicznych
36. DTR (Dokumentacja Techniczno Ruchowa), instrukcje atesty należy dostarczyć w języku polskim.
37. Usuwanie usterki w czasie 48 godz. od dnia zgłoszenia – awarii.
38. Demontaż podestu – obudowy fontanny celem realizacji zadania, będzie możliwe od dnia 03 lutego 2019 r.
39. Uruchomienie i przekazanie do eksploatacji.
40. Wykonanie prób zadziałania wszystkich sekwencji.
41. Atesty i aprobaty techniczne oraz instrukcje techniczne – przekazane pisemnie w należy przedłożyć do kontroli sekretarza oraz z opisem zawartości.
42. Oświadczenie kierownika robót – branży elektrycznej, wymagane będą uprawnienia oraz aktualne zaświadczenie przynależności do Izby Budowlanej.
43. Wykonawca przedłoży uprawnienia osób wykonujące roboty elektryczne w zakresie: eksploatacji i dozoru – aktualne na czas realizacji zadania.
44. Wykonania dodatkowego obwodu z montażem nagrzewnicy kanałowej wentylacyjnej dla układu wentylacyjnego o mocy 4,5 kW; 400V; 11 A 1~faz. 50Hz oraz regulacją obrotów i temp. Zadawana temperatura przez sterownik regulacyjny. Montaż kanałowego zabezpieczenia przeciw rozmrożeniowego.
45. Wykonanie kanału nawiewnego z blachy chromoniklowej 2,5 m Φ 160 mm – nawiew góra i dół. Podłączenie do istniejącej czerpni oraz wyrzutni powietrza.
46. Montaż 2 szt. Kratek wentylacyjnych aluminiowych.
47. Montaż wentylatorów nawiewno-wywiewnych o wydajności Q=500 m³/h typu kanałowego z regulacją obrotów zapewniającą 7 krotną wymianę powietrza w pomieszczeniu technicznym.
48. Wykonanie pomiarów wentylacji mechanicznej– wymagany protokół z badań skuteczności wentylacji.
49. Wykonania dodatkowego obwodu oraz montaż osuszacza powietrza dla układu wentylacyjnego o mocy ok. 3 kW; 220V; 1~faz. 50Hz. – oraz dostawa osuszacza powietrza Wymagany przepływ powietrza min. 500 m³/h.

2.2. Ogólne wymagania dotyczące robót:

Wykonawca robót odpowiedzialny jest za jakość wykonania oraz za zgodność w warunkach technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Budownictwo Ogólne Tom. I, ST i obowiązującymi przepisami.

2.3. Materiały:

Materiały do wykonania robót stosować zgodnie z Projektem budowlanym - wykonawczym - opis techniczny i rysunki, specyfikacja techniczna Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót wg zasad niniejszej ST są:

- Kable zasilające
- Wyłącznik p.pożarowy
- Sterownik swobodnie programowalny
- Panel operatorski dotykowy kolorowy 8" wykonanie przemysłowe
- Program efektów wodnych min. 12 ekspozycji
- Program efektów świetlnych min. 12 ekspozycji
- Przetworniki ciśnienia
- Wyłączniki różnicowoprądowe
- Wyłączniki przeciążeniowe zabezpieczane silników pomp.
- Przekazniki prądowe
- Przekazniki niskoprądowe
- Czujnik prędkości wiatru – anemometr – podłączenie przewodowe lub zdalne np. bluetooth możliwość zastosowania inngo protokołu komunikacji zdalnej.
- System kontroli siły wiatru do mierzenia i sygnalizowania - programowalny kontroler z wyświetlaczem LCD – Możliwość wprowadzania korekt stanów granicznych prędkości wiatru m/s
- Gniazda napięciowe
- Przewody ekranowane
- Przewody LAN sterujące
- Korytka kablowe odporne na wilgoć
- Kompletne szafy sterujące AKPiA
- Wzmacniacze oświetlenia RGB
- Regulatory obrotów wentylatorów
- Falowniki 3~ fazowe – płynna regulacja obrotów silników pomp
- Czujnik temp.
- Zabezpieczenie przeciw rozmrożeniowe
- Czujniki poziomu wody
- Kanały wentylacyjne chromoniklowe
- Kratki nawiewne aluminiowe
- Oświetlenie każdej dyszy LED RGB podwodne IP68 - 24V
- Lampy LED do podświetlenia strumieni bocznych IP68 - 24V
- Elektrozawory z siłownikami
- Czujnik konduktometryczny

- Skimer pływający z wbudowaną pompą oraz sitem - do usuwania zanieczyszczeń pływających z zbiornika retencyjnego
 - Osuszacz powietrza
 - Wentylatory nawiewny i wywiewny
 - Modem sterujący efektami świetlnymi lub programowa konfiguracja sterownika
 - Modem sterujący efektami wodnymi lub programowa konfiguracja sterownika
 - Modem synchronizujący lub programowa konfiguracja sterownika
 - Pomiar i dozowania chemii
 - Urządzenia do elektronicznego pomiaru tlenu aktywnego zawartości stężeń
 - Czujnik stężenia pH
 - Czujnik stężenia aktywnego tlenu w wodzie – „nadtlenku wodoru”
- Wszystkie materiały stosowane przy budowie instalacji muszą posiadać atesty, aprobaty techniczne, świadectwa jakości.

2.4. Sprzęt:

Do wykonania robót należy stosować sprzęt odpowiedni do tego rodzaju robót. - wyłącznie atestowany.

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie Organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę.

Rozmieszczenie sprzętu na budowie należy wykonać z zachowaniem przepisów BHP i p.o.ż.

2.5 Transport:

Przy transporcie drogowym należy stosować się do ograniczeń wymiarowych narzuconych głównie zdolnościami ładunkowymi środków transportowych.

2. Roboty wykończeniowe

3.0 Kontrola jakości robót:

Wszystkie elementy podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z przepisami;
- poprawnego montażu,

3.1 Odbiór robót:

Odbioru robót należy dokonać z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych; Instalacje Elektryczne

Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów.
- Instrukcje obsługi
- Inwentaryzacja instalacji elektrycznej