

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

ST- 07.02

Pomiary i automatyka

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Dział -

45000000 -7 - Roboty budowlane

Grupy robót -

45311000-0 – Prace dotyczące kładzenia kabli elektrycznych

45315100-9 – Prace dotyczące wykonywania elektrycznej instalacji inżynierskiej

45315300-1 – Instalacje energetyczne zasilające w energię elektryczną

45315600-4 – Prace dotyczące wykonywania instalacji niskiego napięcia

50921000-7 – Instalacja urządzeń pomiarowych

72245000-4 – Usługi analizy i programowania systemów

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	4
1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej	4
1.2. Zakres stosowania	4
1.3. Zakres robót objętych Kontraktem	4
1.2. Określenia podstawowe	4
1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót	4
2. MATERIAŁY	4
2.1. Typizacja	5
2.2. Korozja	5
2.3. Warunki otoczenia	6
3. WYMAGANIA DLA MATERIAŁÓW	6
3.1. Źródła pozyskania materiałów	6
3.2. Materiały niejednakowe	6
3.2.1. Staliwo	6
3.2.2. Żeliwo	7
3.2.3. Aluminium i stopy aluminium	7
3.2.4. Stal nierdzewna/ kwasoodporna	7
4. SPRZĘT	7
5. TRANSPORT	8
5.1. Zabezpieczenie wyposażenia i osłona podczas transportu	8
5.2. Rozładowanie Urządzeń	10
5.3. Przechowywanie na placu budowy i procedury bezpieczeństwa	11
6. WYKONANIE ROBÓT	11
6.1. Ogólne wymagania	11
6.2. Zakres robót przygotowawczych	13
6.3. Zakres robót montażowych	13
7. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA ROBÓT	13
8. MONTAŻ APARATURY AKPiA	13
9. MONTAŻ SZAF STEROWANIA	14
10. PRZYŁĄCZENIE PRZEWODÓW DO ODBIÓRNIKÓW I APARATÓW	14
11. ZAKRES URZĄDZEŃ POMIAROWYCH	14
12. BADANIA JAKOŚCI ROBÓT W CZASIE BUDOWY	14
13. ZAKRES DOSTAW	15
14. WYMAGANIA AKPiA	15
15. ZAKRES DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ AKPiA	15

15.1 Pomiary parametrów technologicznych wyszczególnionych w zestawieniach jak i w opisie technicznym jak i schematach.	15
15.2 Sygnalizacje stanów urządzeń technologicznych wyszczególnionych w zestawieniach jak i w opisie technicznym jak i schematach.	15
15.3 Sterowanie napędami urządzeń technologicznych wyszczególnionych w opisie technicznym jak i schematach.	15
15.4 Regulacje automatyczne procesów technologicznych z optymalizacją procesu i zużycia energii.	15
15.5 System obsługi procesu technologicznego całego obiektu.	15
16. ZAKRES PRAC.....	15
17. WYMAGANIA DOTYCZĄCE APARATURY POMIAROWEJ	15
18. URZĄDZENIA	16
18.1. Przeływowomierze elektromagnetyczne.....	16
18.2. Hydrostatyczne pomiary poziomu.....	16
18.3. Ultradźwiękowy pomiar poziomu.....	17
18.4. Pływakowa sonda poziomu.....	17
18.5. Przetwornik ciśnienia	17
18.6. Wibracyjny sygnalizator poziomu.....	18
18.7. Radarowy przetwornik poziomu	18
18.8. Przetwornik pomiarowy tlenu i pH.....	18
18.9. Sonda do pomiaru tlenu	18
18.10. Elektroda pH.....	19
18.11. Czujnik temperatury	19
19. SYSTEM STEROWANIA I WIZUALIZACJI	19
20. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	20
20.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	20
21. ODBIÓR ROBÓT	20
21.1. Odbiór częściowy	20
21.2. Odbiór końcowy.....	20
22. PODSTAWA PŁATNOŚCI	21
23. PRZEPISY ZWIĄZANE	21

Załącznik: Tabela równoważności

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem instalacji i montażu aparatury kontrolno - pomiarowej a więc wszystkie czynności, roboty umożliwiające wykonanie i uruchomienie systemu automatyki dla zadania; **„Przebudowa i rozbudowa (modernizacja) wraz z budową nowej głównej pompowni ścieków z rurociągiem tłocznym do oczyszczalni w Margoninie (woj. wielkopolskie).”** wraz z wymogami minimalnymi dla oferty równoważnej.

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja techniczna jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji robót, przeznaczona jest dla Oferentów i stanowi podstawę do kontroli i odbioru robót objętych niniejszą specyfikacją.

1.3. Zakres robót objętych Kontraktem

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji aparatury kontrolno -pomiarowej i automatyki. m.in. takie jak:

- **Sygnalizacje stanu** urządzeń technologicznych obiektu wyszczególnione w opisie technicznym jak i na schematach ideowych.
- **Sterowania napędami** urządzeń technologicznych obiektu wyszczególnione w opisie technicznym jak i na schematach ideowych.
- **Regulacje automatyczne** procesów technologicznych.
- **System** sterowania w oparciu o sterowniki swobodnie programowalne typu PLC, moduły wejścia/wyjścia wraz z wizualizacją i monitoringiem obiektu na nowym systemie znajdującym się w pomieszczeniu dyspozytorni na oczyszczalni ścieków w Margoninie.

1.2. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową. Niezbędne odstępstwa od projektu technicznego powinny być uzgodnione z projektantem i uzasadnione zapisem w Dzienniku Budowy

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w „Wymaganiach ogólnych”.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN muszą posiadać zaświadczenia o jakości, deklaracje zgodności lub atestu, muszą być zaopatrzone przez producenta

w taki dokument. Inne materiały muszą być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inspektora. Materiały i urządzenia przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu, poleceniami Inspektora i Dokumentacją Projektową. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi informacje dotyczące źródła wytwarzania oraz odpowiednie świadectwa badań. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów i urządzeń dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie. Wszystkie materiały do wykonania instalacji technologicznych przeznaczone do wykorzystania w ramach prowadzonej inwestycji będą materiałami w najwyższym stopniu nadającymi się do niniejszych robót. Będą to materiały fabrycznie nowe, pierwszej klasy jakości, wolne od wad fabrycznych i o długiej żywotności oraz wymagające minimum obsługi.

2.1. Typizacja

Urządzenia mają być kompletne z punktu widzenia celu któremu mają służyć. Cały sprzęt aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki z uwagi na : kompatybilność systemów, standaryzację działania, magazynowanie części zapasowych, serwis, powinny pochodzić od jednego producenta zgodnie z poniższym zakresem:

1. Przepływomierze
2. Pomiary, poziomu, ciśnienia, temperatury
3. Przetwornice częstotliwości
4. System sterownia i wizualizacji z komponentami: zestawy komputerowe, moduły, zasilacze, panele dotykowe, panele operatorskie, zabezpieczenia, podstawki, repeatery, złącza i inne.
5. Inne urządzenia tego samego typu lub rodzaju występujące w ilości większej niż 1 szt. lub 1 komplet

Uwaga.

Wszystkie parametry i ustawienia muszą być dostępne z panelu operatora w celu ich zmiany lub korekty. Nie dopuszcza się wprowadzenia w oprogramowaniu parametrów bez możliwości ich zmiany przez obsługę pompowni.

2.2. Korozja

Cały dostarczony sprzęt musi być zdolny do wytrzymania warunków środowiskowych, zgodnie z normą dla oczyszczalni ścieków. W szczególności należy odpowiednio projektować odporność sprzętu

na korozję w bezpośrednim kontakcie z popłuczynami, środkami chemicznymi oraz atmosferą o wysokiej wilgotności.

2.3. Warunki otoczenia

Temperatura powietrza: latem do 40 °C, zimą do -25 °C

Dla całego sprzętu zainstalowanego poza budynkami, wszystkie części muszą być wykonane jako absolutnie odporne na zamarzanie. Sprzęt wykonany z tworzyw sztucznych musi być wybierany

z materiału odpornego na udary termiczne, w odniesieniu do niskich temperatur.

Materiały instalowane poza budynkami muszą wytrzymywać bezpośrednie promieniowanie słoneczne, w przeciwnym razie, powinny być wyposażone w osłony słoneczne, a cały sprzęt i kable muszą być odporne na działanie promieniowania ultrafioletowego.

Maksymalną temperaturę roboczą, należy wybierać zgodnie z maksymalną temperaturą otoczenia, uwzględniając przyrosty temperatury w stosunku do bezpośredniego promieniowania słonecznego, oraz straty ciepłe samego urządzenia.

3. WYMAGANIA DLA MATERIAŁÓW

3.1. Źródła pozyskania materiałów

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania lub zamawiania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania,

że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania ST w czasie postępu robót.

3.2. Materiały niejednakowe

Należy unikać stykania się ze sobą powierzchni dwóch niejednakowych materiałów, a wszędzie tam, gdzie jest to niemożliwe, materiały te muszą być tak dobrane, aby różnica ich naturalnych potencjałów nie przekraczała 250 miliwoltów. Należy zastosować powlekanie galwaniczne lub inną technikę zabezpieczenia stykających się ze sobą powierzchni w celu zmniejszenia różnicy potencjałów

do dopuszczalnego poziomu. Wszystkie materiały i ich wykończenia będą posiadały przedłużoną żywotność i odporność w otaczających warunkach klimatycznych. Materiały użyte w miejscach wentylowanych lub klimatyzowanych będą tak dobrane, by ich właściwości nie uległy zmianie w przypadku awarii systemu wentylacji lub klimatyzacji.

3.2.1. Staliwo

Elementy wykonane ze staliwa powinny być wolne od skaz, zgorzelin i śladów uderzeń. Wykonawca przedłoży Inspektorowi do zatwierdzenia zestawienie klas materiałów użytych do wyrobu danych elementów.

3.2.2. Żeliwo

Wszystkie elementy wykonane z żeliwa szarego powinny być odpowiedniej klasy. Wszystkie odlewy muszą być pozbawione pęcherzy gazowych, skaz i pęknięć. Wykonawca wymieni wszystkie odlewy, które w ocenie Inspektora wizualnie różnią się od wyrobu klasy pierwszej lub z innego powodu nie są najwyższej jakości, mimo, że elementy te przeszły próby hydrauliczne i inne testy. Nie dopuszcza się obecności żadnych zaślepień, wypełnień, zgrzewów i zapieczęć na odlewach.

3.2.3. Aluminium i stopy aluminium

Z uwagi na korozyjność środowiska, użycie aluminium i jego stopów wymaga w każdym przypadku zatwierdzenia przez Inspektora. Stopy aluminium powinny odpowiadać stopom używanym do celów związanych z produkcją morską, czyli takich, w których głównym składnikiem jest magnez. Wszystkie szczegóły dotyczące składu każdego stopu zostaną przedłożone Inspektorowi do zatwierdzenia, przed rozpoczęciem ich produkcji. Elementy zanurzone lub czasowo znajdujące się w zanurzeniu w ściekach, odciekach lub osadach nie mogą być wykonane z aluminium lub jego stopów.

3.2.4. Stal nierdzewna/ kwasoodporna

Wszystkie elementy wykonane ze stali nierdzewnej/ kwasoodpornej powinny być odpowiedniej klasy. Wszystkie odlewy muszą być pozbawione pęcherzy gazowych, skaz i pęknięć. Z uwagi na korozyjność środowiska, użycie stali nierdzewnej/ kwasoodpornej wymaga w każdym przypadku zatwierdzenia przez Inspektora.

4. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę musi uzyskać akceptację Inspektora. Liczba i wydajność sprzętu musi gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

Wykonawca musi wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót.

Sprzęt używany do realizacji robót musi być zgodny z ustaleniami ST oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inspektora, oraz musi być sprawny technicznie. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót. Wykonawca dostarczy Inspektorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

5. TRANSPORT

Materiały i urządzenia przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Materiały i urządzenia wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem i przesuwaniem. Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze niższej od -15°C . W czasie transportu i przechowywania materiałów i urządzeń należy zachować wymagania wynikające z ich specjalnych właściwości zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury i urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórcy, a w szczególności urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się. Przy załadunku i rozładunku materiałów i urządzeń zabezpieczyć przed uderzeniem nie dopuszczając do ubytków i zadrapań. Do transportu materiałów i urządzeń należy stosować sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu.

5.1. Zabezpieczenie wyposażenia i osłona podczas transportu

Przed wysłaniem z miejsca produkcji elementy wyposażenia zostaną odpowiednio zabezpieczone powłokami ochronnymi lub innymi środkami zabezpieczającymi przed korozją i innym przypadkowym uszkodzeniem w czasie transportu, magazynowania i montażu. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za takie zabezpieczenie wyposażenia, aby dotarły one na plac budowy w stanie nienaruszonym. Wyposażenie należy umieścić w opakowaniach i kontenerach najwyższej jakości. Wyposażenie należy zapakować w taki sposób, aby były one odporne na wszelkie uszkodzenia podczas ich transportu. Opakowania muszą być przystosowane do wielokrotnego wyładunku/załadunku i transportu drogą powietrzną, morską i lądową oraz do magazynowania na wypadek opóźnień podczas przewozu. Skrzynie służące do transportu wykonane powinny być z litej płyty. Wyklucza się użycie opakowań zbitych z pojedynczych elementów.

Należy podjąć środki ostrożności w celu ochrony ostrych krawędzi wyposażenia oraz odsłoniętych powierzchni mających kontakt z wilgotnym podłożem. Miejsca te należy osłonić opakowaniem impregnowanym substancją o właściwościach antykorozyjnych lub użyć pochłaniaczy wilgoci, odpornych na łuszczenie i przecięcie w przypadku przesunięcia ładunku w czasie transportu. Opakowanie oraz impregnaty powinny zachowywać swe właściwości przez okres dwunastu miesięcy.

Wieka skrzyń oraz wewnętrzne listwy spajające opakowanie powinny być łączone za pomocą śrub

a nie gwoździ. Metalowe okucia (obręcze) skrzyń należy zaplombować w miejscu styku obu końców

i, jeśli nie są wykonane z materiału odpornego na korozję - pomalować.

07. ROBOTY ELEKTRYCZNE
ST-07.02. Pomiary i automatyka

Zawartość takiej skrzyni należy przywiązać lub trwale umocować przy pomocy podpór lub skrzyżowanych listew. Nie stosować drewnianych klocków, chyba, że zostały one trwale umocowane. Wszystkie podpory i listwy mocujące powinny być dodatkowo zabezpieczone klinami przymocowanymi do skrzyni u dołu i u góry tak, by kliny te jednocześnie tworzyły występ, na którym podpory spoczywałyby. Po zapakowaniu wyposażenia skrzynie należy ustawić w pozycji pionowej po to, aby upewnić się, że zawartość nie przesuw się.

W przypadku konieczności przymocowania części wyposażenia do ścian skrzyni, należy zastosować duże podkładki w celu rozłożenia nacisku na większą powierzchnię, a drewno wzmocnić należy przy pomocy materiału wyściełającego.

Papier wodoodporny i filcowa wykładzina powinny zachodzić na siebie w miejscu szwu tworząc zakład. Obudowa skrzyni powinna być zaopatrzona w otwory wentylacyjne.

Wszystkie przełączniki, aparatura, itp. urządzenia podczas transportu będą zabezpieczone śrubami

i mocowaniami w celu uniknięcia przesunięcia lub poluzowania ruchomych elementów. Zabezpieczenia te będą czytelnie oznakowane i pokryte farbą w kolorze czerwonym. Ich zastosowanie należy opisać w instrukcji obsługi.

Prefabrykaty z metalu i ze stali, nie pakowane w skrzyniach powinny zostać oznakowane w podobny sposób. Dodatkowo, co dziesiąty taki sam element powinien zawierać namalowane farbą oznaczenia charakteryzujące przesyłkę. Jeśli w opinii Inspektora nie można nanieść stosownych oznaczeń na przewożonych materiałach, powinny one zostać wybite na metalowych plakietkach przyklejonych drutem do ww. materiałów. Plakietka powinna być umieszczona w widocznym miejscu i spoczywać na płaskiej powierzchni oznakowanego materiału.

Elementy typu: napędy elektryczne, włączniki, urządzenia kontrolne, układy PLC, panele, elementy maszyn, itp. powinny być szczelnie owinięte aluminiowym lub polietylenowym opakowaniem, zaplombowanym w miejscu zamknięcia. Wszystkie części wyposażenia zostaną przejrzysto oznakowane w celu identyfikacji na liście przewozowej, w polskiej wersji językowej. Wszystkie skrzynie, paczki, itp. zostaną czytelnie oznakowane. Oznakowanie, odporne na działanie wody, umieszczone na zewnętrznych powierzchniach skrzyń, zawierać będzie informację nt. ciężaru, sposób podnoszenia i miejsce zaczepiania pasów do jego podnoszenia, a także znak charakteryzujący ładunek, służący do identyfikacji na liście przewozowej i w odpowiednich dokumentach przewozowych.

Skrzynie opatrzone zostaną nazwą Wykonawcy i nazwą miejsca przeznaczenia. Napisy te wykonane zostaną od szablonu lub czytelnie wypisane czerwoną lub czarną wodoodporną farbą i utrwalone lakierem lub szlakiem w celu ochrony przed zamazaniem podczas przewozu. Każda klatka do przewozu towaru lub pakunek powinien zawierać listę przewozową umieszczoną

w wodoszczelnej kopercie. Dwie kopie listy, przed wysłaniem przesyłki przekazane zostaną

Inspektorowi. Wszystkie przewożone elementy powinny zostać oznakowane w celu szybkiej identyfikacji na liście przewozowej.

Koszty materiałów i opakowań niezbędnych do bezpiecznego transportu urządzeń na miejsce przeznaczenia spoczywają na Wykonawcy i zawierają się w Cenie Kontraktowej.

Inspektor może zażyczyć sobie nadzoru i zatwierdzenia procedury pakowania Wyposażenia, lecz cała odpowiedzialność za przygotowanie ładunku do transportu spoczywa na Wykonawcy. Taki nadzór nie uwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za jakiegokolwiek straty lub uszkodzenia powstałe na skutek wadliwego zapakowania wyposażenia.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dostawę pełnego sprzętu na plac budowy, w skład wchodzi:

- wykonanie otworów budowlanych oraz uszczelnień do prawidłowego montażu sprzętu
- opakowanie, ubezpieczenie transportowe, wyładunek i wniesienie sprzętu do budynków
- usunięcie odpadów

Wszystkie dostarczane części, które mogą zostać uszkodzone podczas transportu, magazynowania albo po zainstalowaniu na placu budowy (w wyniku atmosfery zapyłonej albo wilgotnej, warunków klimatycznych, operacji spawania i tak dalej) muszą być zabezpieczone przez Wykonawcę. Za zabezpieczenie sprzętu odpowiada Wykonawca, aż do chwili przejęcia obiektu przez Zamawiającego.

Dostarczone urządzenia muszą być nowe.

Przed zakończeniem montażu i instalacji sprzętu, wszystkie szkody transportowe, montażowe oraz inne, o ile takie występują, muszą być naprawione przez Wykonawcę. Wszystkie transporty do oraz z placu budowy dokonywane są na odpowiedzialność Wykonawcy, a za szkody związane będzie obciążany Wykonawca.

Wszystkie dostawy na plac budowy muszą być anonsowane dla Zamawiającego i Inspektora i Wykonawca musi zapewnić dostępność personelu na placu budowy w chwili, gdy będą oczekiwane dostawy.

Przed dostawą na plac budowy należy fabrycznie przebadać (przetestować) cały sprzęt, a odpowiednie protokoły powinny być przekazane Zamawiającemu.

Dla takiego testu (prób), Wykonawca musi wcześniej przygotować wszelkie dokumenty związane. Fabryczny test (próby) odbiorowe muszą być protokolowane.

Wszelka niesprawność wykryta podczas testu (prób) fabrycznego musi zostać naprawiona przed dostarczeniem na plac budowy. Bez oficjalnego zwolnienia przez Zamawiającego dostarczanie wyposażenia na plac budowy jest niedopuszczalne.

5.2. Rozładowanie Urządzeń

Wykonawca zorganizuje rozładunek wyposażenia na Placu Budowy lub w magazynie i ponosi odpowiedzialność za jakiegokolwiek uszkodzenia powstałe w czasie prowadzonego rozładunku.

5.3. Przechowywanie na placu budowy i procedury bezpieczeństwa

Inspektor uzgodni terminy dostawy Urządzeń z Wykonawcą w ciągu 60 dni od podpisania Kontraktu. Warunki uzgodnienia będą zgodne z zapisem Kontraktu.

W przypadku niedotrzymania harmonogramu prac budowlanych lub spóźnień podczas transportu Urządzeń, w celu uniknięcia powstałych w następstwie tego strat związanych z przedłużonym magazynowaniem Urządzeń na Placu Budowy, Wykonawca może:

Odpowiednio przepakować Urządzenia, aby umożliwić ich przechowywanie na otwartej przestrzeni bez narażania na uszkodzenia. Zorganizować odpowiedni magazyn na Placu Budowy, spełniający minimalne wymogi w zakresie bezpiecznego przechowywania Urządzeń bez ich narażania na uszkodzenie tj.:

- osłonięcie wyposażenia elektrycznego,
- wentylacji powierzchni magazynowej,
- zabezpieczenie przed kurzem i robactwem.

Urządzenia będą gotowe do montażu na Placu Budowy zgodnie z wyznaczonym terminem produkcji

i dostarczenia na Plac Budowy, lecz jeśli Urządzenia te są przygotowane do montażu przed ustaloną

w umowie datą, Wykonawca ustali sposób i miejsce ich magazynowania na Placu Budowy na koszt własny.

Wykonawca zapewni ubezpieczenie i weźmie na siebie pełną i wyłączną odpowiedzialność za bezpieczeństwo całości wyposażenia magazynowanego na Placu Budowy do czasu ich montażu.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za nadzór nad wyposażeniem przed jego montażem i zadba o to, by Urządzenia, które uległy ewentualnemu uszkodzeniu zostały naprawione (uporządkowane) przed dostarczeniem na miejsce montażu.

Wykonawca dokona odbioru Urządzeń z miejsca magazynowania i dostarczy je na miejsce ostatecznego montażu zgodnie z instrukcją przedstawiciela Inspektora.

Wykonawca weźmie na siebie odpowiedzialność za operacje, opiekę i obsługę wyposażenia na placu budowy w trakcie i po ich montażu, do chwili przejęcia obiektu do eksploatacji przez personel Zamawiającego.

6. WYKONANIE ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN

i PN-IEC lub równoważny i postanowieniami Kontraktu.

07. ROBOTY ELEKTRYCZNE
ST-07.02. Pomiary i automatyka

Montaż całego sprzętu automatyki i oprzyrządowania (AKPiA) musi być przeprowadzone z pełną konieczną starannością.

Koszty związane z pełnym montażem dla obiektu gotowego do pracy, łącznie z wszelkimi niezbędnymi urządzeniami podnoszącymi, rusztowaniami i itp. muszą być wliczone w ceny.

Wszystkie koszty niezbędnych narzędzi, infrastruktury na placu budowy, transportu sprzętu i personelu a także magazynowania sprzętu na placu budowy powinny być uwzględnione w cenach. Obejmuje to koszty wynikające z tymczasowego przechowywania sprzętu przed dostawą na plac budowy oraz przyłącza dla zasilania elektrycznego i wody, do istniejącej infrastruktury na placu budowy.

Wykonawca musi poinformować Zamawiającego i Inspektora o wszelkich sprzecznościach w niniejszej specyfikacji. Wszelkie koszty wynikające z niedotrzymania tej reguły będą obciążać Wykonawcę. Wszelkie roboty na konstrukcjach budowlanych, jak w ścianach lub w gruncie powinny być wykonane, zanim powierzchnia zostanie uszczelniona.

Rysunki budowlane powinny być sprawdzone przez Wykonawcę w odniesieniu do sprzętu elektrycznego, na przykład odnośnie wymiarów rozdzielnic elektrycznych.

Wszelkie roboty montażowe muszą być zatwierdzane i zwalniane przez Zamawiającego lub jego przedstawiciela. Zawsze przed instalacją sprzętu należy rozpatrzyć potrzeby związanych zdolności ładunkowych.

Należy z wyprzedzeniem zatwierdzać spoiny na konstrukcjach stalowych budynków.

Cały zainstalowany sprzęt oraz konstrukcje powinny być wykonane według aktualnego stanu techniki

i powinny być zgodne z polskimi oraz europejskimi ustawami prawnymi i normami.

Testy (próby i badania) powinny być prowadzone przez specjalne firmy certyfikowane, a o testach (próbach i badaniach) odbiorowych może decydować Zamawiający. Dla tych testów (prób i badań), wykonawca powinien zapewnić niezbędny personel, przyrządy oraz inny sprzęt pomocniczy

do dyspozycji, bez żadnych dodatkowych kosztów.

Odnośnie montażu, szczególną uwagę należy zwrócić na:

Rurkowania i korytka kablowe - powinny być instalowane tak, by nie zmniejszały wysokości przejścia, ani nie utrudniały przejścia

Korytka kablowe i elementy zawiasowe powinny posiadać na końcach zabezpieczenia

Przyrządy pomiarowe powinny być instalowane tak, by mieć łatwy dostęp do prac konserwacyjnych

i mieć możliwość łatwego odczytu wyświetlaczy, bez konieczności używania jakiegokolwiek dalszego sprzętu

Kable sygnałowe i mocy powinny być rozdzielone

Kable muszą być wyraźnie oznakowane na obu końcach, zgodnie z systemem numeracji obiektu. Należy kłaść i instalować kable w taki sposób, aby nie dopuszczać do naprężenia,

07. ROBOTY ELEKTRYCZNE
ST-07.02. Pomiary i automatyka

Żyły zapasowe muszą być oznaczone numerem kabla i muszą być układane w kanałach kablowych rozdzielnic Czystczenie:

Po zakończeniu montażu, należy wysprzątać (dobrze wymieść) plac budowy. Wszelkie zbędne materiały muszą być wywiezione z placu budowy, na koszt Wykonawcy.

6.2. Zakres robót przygotowawczych

- Prace geodezyjne związane z wyznaczeniem trasy kabli układanych w ziemi,
- Oznakowanie tras kabli układanych w ziemi,
- Dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu.

6.3. Zakres robót montażowych

- Montaż i oprogramowanie urządzeń automatyki,
- Montaż urządzeń i aparatury pomiarowej,
- Ułożenie przewodów i kabli,
- Montaż urządzeń komunikacji,
- Oprogramowanie,
- Testowanie systemu i szkolenie obsługi

7. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za dostawę pełnego systemu automatyki, zgodnie z wyspecyfikowanymi wymaganiami i funkcjami ruchowymi. Musi on zagwarantować, że wyspecyfikowane funkcje będą mogły zostać zrealizowane przy pomocy zaoferowanych elementów składowych.

Koszty dodatkowe nieuwzględnione przez Wykonawcę, za jakikolwiek dodatkowy sprzęt niezbędny

do spełnienia wymagań niniejszej specyfikacji nie będą akceptowane i będzie nimi obciążany Wykonawca.

Jeśli, w oparciu o swoje doświadczenie, Wykonawca będzie mieć uwagi odnośnie niniejszej specyfikacji, łącznie z dołączonymi listami oraz rysunkami, to będzie on zobowiązany do poinformowania o tym Zamawiającego na piśmie. Roszczenia wynikające z niezgodności z tą regułą nie będą przyjmowane.

Oprogramowanie nie wyspecyfikowane osobno, ale niezbędne dla prawidłowej pracy musi być uwzględnione w odpowiednich pozycjach kosztorysu sprzętu.

8. MONTAŻ APARATURY AKPIA

Wszystkie punkty mocowania przyrządów pomiarowych powinny być wykonane zgodnie z zaleceniami producenta. Należy szczególną uwagę zwrócić na sposób wykonania spoin

na rurociągach (miejsce spawania króćców pomiarowych, łączenia kołnierzy na rurociągach) pod względem staranności i dokładności wykonania.

9. MONTAŻ SZAF STEROWANIA

Szafa zasilająco sterownicza powinna zawierać aparaturę zabezpieczającą i sterującą dla napędów

i sterownik mikroprocesorowy swobodnie programowalny.

Sterownik musi posiadać odpowiednią wejść i wyjść cyfrowych. Wyposażenie i połączenia w szafie powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Po podłączeniu kabli w szafie przepusty kablowe uszczelnić pianką poliuretanową.

W sterowniku należy zainstalować oprogramowanie użytkowe. Oprogramowanie to powinno umożliwiać automatyczne sterowanie całym procesem. Wyposażenie szafy zasilająco sterowniczej powinno zapewniać przyjmowanie i wysyłanie sygnałów sterujących, sygnałów stanów i alarmów wszystkich urządzeń automatyki wchodzącej w skład ogólnego systemu.

10. PRZYŁĄCZENIE PRZEWODÓW DO ODBIORNIKÓW I APARATÓW

Żyłka przewodu powinna być pozbawiona izolacji tylko na długości niezbędnej do prawidłowego połączenia z zaciskiem. Nie należy pozostawiać nadmiaru długości gołej żyły przed lub za zaciskiem. Koniec żyły wielodrutowej należy zabezpieczyć przed możliwością oddzielenia się poszczególnych drutów lub skrętek (np. przez końcówkę lub zaprasowaną tulejkę). Końce żył przewodów wprowadzonych do odbiornika, a nie wykorzystanych, należy izolować i unieruchomić. Na żyły należy założyć oznaczniki wykonane z materiału izolacyjnego; na oznacznikach umieścić symbole żył zgodnie ze schematem. Oznaczniki nakładać na lekki wcisk, aby nie mogły zsunąć się lub spaść z żyły pod własnym ciężarem. Wykonawca musi wyznaczyć te rezerwy i uwzględnić je w swojej ofercie.

11. ZAKRES URZĄDZEŃ POMIAROWYCH

Stacja uzdatniania wody powinna być wyposażona we wszystkie pomiary niezbędne do bezpiecznej pracy, rozruchu.

12. BADANIA JAKOŚCI ROBÓT W CZASIE BUDOWY

Przed zasypaniem należy sprawdzić czy zostały zachowane odpowiednie promienie gięcia kabli, odległości od uziomu powierzchniowego (min 1m) i biegnącego uzbrojenia podziemnego (min 0.5). Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych STWiOR (Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót) oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

13. ZAKRES DOSTAW

Musi zawierać wszystkie niezbędne akcesoria i sprzęt pomocniczy dla instalacji. Poza instalacją, zakres obejmuje wszystkie niezbędne testy (próby i badania) przed uruchomieniem obiektu oraz rozruchem funkcji automatycznych. Urządzenia i przetworniki obiektowe.

14. WYMAGANIA AKPiA

Praca oczyszczalni ścieków wraz z pompownią ścieków będzie w pełni zautomatyzowana. Sterowanie jak i podgląd będzie odbywał się z dyspozytorni znajdującej się na oczyszczalni ścieków w Margoninie w budynku obsługi. Przewiduje się wykonanie nowego systemu SCADA w zakresie aplikacji oczyszczalni ścieków w Margoninie wraz z pompownią główną.

15. ZAKRES DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ AKPiA

15.1 Pomiary parametrów technologicznych wyszczególnionych w zestawieniach jak i w opisie technicznym jak i schematach.

15.2 Sygnalizacje stanów urządzeń technologicznych wyszczególnionych w zestawieniach jak i w opisie technicznym jak i schematach.

15.3 Sterowanie napędami urządzeń technologicznych wyszczególnionych w opisie technicznym jak i schematach.

15.4 Regulacje automatyczne procesów technologicznych z optymalizacją procesu i zużycia energii.

15.5 System obsługi procesu technologicznego całego obiektu.

16. ZAKRES PRAC

Zgodnie z wymaganiami technologii (co ujęto w dokumentacji projektowej AKPiA) oraz opracowaniem projektowym branży AKPiA.

17. WYMAGANIA DOTYCZĄCE APARATURY POMIAROWEJ

Dobrana aparatura musi spełniać warunki do zabudowy na stacji uzdatniania wody. Użyte Materiały oraz sposób wykonania urządzeń muszą zapewniać możliwie największą ochronę przed agresywnym środowiskiem.

Urządzenia mają pochodzić od maksymalnie dwóch różnych producentów, którzy zapewnią odpowiedni serwis gwarancyjny oraz pogwarancyjny na terenie Polski oraz będą objęte polską gwarancją. Wszystkie zastosowane urządzenia pomiarowe powinny być objęte 24 miesięczną gwarancją.

07. ROBOTY ELEKTRYCZNE
ST-07.02. Pomiary i automatyka

Oprzężdowanie: uchwyty, osłony pogodowe, stojaki, wysięgniki winny być wykonane tak, aby zapewnić trwałą i wygodną eksploatację.

Przetworniki pomiarowe będą połączone z system nadrzędnym poprzez protokół PROFIBUS lub w nielicznych przypadkach z wykorzystaniem analogowych sygnałów prądowych. Nie dopuszcza się stosowania prototypów.

Zakresy pomiarowe sond oraz przepływomierzy należy dobrać odpowiednio do warunków panujących w miejscu pomiarowym. W miejscach zagrożonych wybuchem zastosować przyrządy posiadające odpowiednie dopuszczenia.

Przepływomierze elektromagnetyczne powinny posiadać certyfikat kalibracji „na mokro” na kredytowanym stanowisku pomiarowym.

18. URZĄDZENIA

18.1. Przepływomierze elektromagnetyczne

Dane techniczne czujników przepływu:

- kołnierze i korpus czujników ze stali węglowej ST37.2 malowane farbą epoksydową
- pełne kołnierze stalowe wg EN1092-1
- szczelna, całkowicie spawana obudowa czujników bez dokręcanych części
- stopień ochrony: IP67 (IP68 z zestawem uszczelniającym)
- wykładzina: NBR lub EPDM
- materiał elektrod pomiarowych i uziemiających: Hastelloy C276 lub lepszy
- detekcja pustego rurociągu
- temperatura otoczenia: -40...+70°C
- temperatura medium: -10...+70°C

Dane techniczne przetworników:

- dokładność: 0,2% -0,5%
- z wielofunkcyjnym, podświetlanym wyświetlaczem LCD
- menu w j. polskim
- obudowa z tworzywa sztucznego, IP67
- temperatura otoczenia: -20...+50°C
- komunikacja PROFIBUS DP na zasadzie dokładanej karty komunikacyjnej
- wyjście prądowe: 0/4-20 mA
- wyjście impulsowe/częstotliwość: 0...10 kHz;
- wyjście przekaźnikowe
- napięcie zasilające: 115...230 V AC
- w wersji rozłącznej z podstawką montażową i kablami połączeniowymi (wg projektu)

18.2. Hydrostatyczne pomiary poziomu

- obudowa ze stali kwasoodpornej

07. ROBOTY ELEKTRYCZNE
ST-07.02. Pomiary i automatyka

- średnica 42mm
- ceramiczna membrana czołowa
- zakres pomiarowy: 0-6m H₂O
- temp medium: -10...+70°C
- napięcie zasilające: 10,5...30VDC
- wyjście: 4-20mA
- błąd pomiaru: ±0,2% górnej wartości zakresu ustawionego
- Certyfikaty/Dopuszczenia : ATEX, FM, CSA, CSA C/US, IEC Ex, NEPSI

18.3. Ultradźwiękowy pomiar poziomu

- obudowa: odlew aluminiowy, chromowany i pokrywany proszkowo
- średnica 39mm
- zakres pomiarowy: 5m ciecz, 2m materiały sypkie
- temp otoczenia/procesu: -40...+80°C
- napięcie zasilające: 10...30VDC
- wyjście: 4-20mA
- rozdzielczość: 1mm
- błąd pomiaru: ±2mm lub 0,2% zakresu pomiarowego

18.4. Pływakowa sonda poziomu

- element przełączający: Mikroprzełącznik z kulą stalową
- funkcja wyjściowa, Zestyk przełączający
- napięcie zasilania: AC: maks. 250 V; DC: maks. 150 V
- obciążalność styków: Max. 3 (1) A
- temp medium: -20...+85°C
- wyjście sygnałowe: 250 V AC / 150 V DC
- długość kabla: 5 m
- certyfikaty: ATEX

18.5. Przetwornik ciśnienia

- czujnik pojemnościowy i membrana ceramiczna
- zakres pracy: 0-40 bar
- temp pracy: -20...+100°C
- napięcie zasilania: 11...30 VDC
- wyjście: 4-20mA
- obudowa ze stali kwasoodpornej
- stopień ochrony: IP65
- certyfikaty i atesty: ATEX, CSA

18.6. Wibracyjny sygnalizator poziomu

- **temp pracy (medium): -40...+150°C**
- **zakres pracy (medium): 1-40 bar**
- **zasilanie/komunikacja: 10-45V DC**
- obudowa ze stali kwasoodpornej
- **stopień ochrony: IP66**
- certyfikaty: ATEX, FM, CSA, CSA C/US, IEC Ex, NEPSI

18.7. Radarowy przetwornik poziomu

- zakres pomiarowy: do 5 m
- temperatura medium: -40...60 °C
- ciśnienie medium: -1...3 bar
- błąd pomiaru: do +/- 5 mm
- **zasilanie/komunikacja: 4...20 mA**
- obudowa/korpus czujnika: PVDF
- stopień ochrony: IP66
- certyfikaty: CE, RoHS, RCM-Tick, Ex, PED, EN

18.8. Przetwornik pomiarowy tlenu i pH

- wejście prądowe, pasywne: 0...20 mA,
- sygnał wyjściowy: 0/4...20 mA, HART, PROFIBUS DP,
- Modbus TCP / Modbus RS485, EtherNet/IP, Serwer WWW
- przewód: max. 100 m
- temp otoczenia: -20...+60°C
- stopień ochrony: IP66/67
- certyfikaty: CE, cCSAus, FM/CSA, MCERTS

18.9. Sonda do pomiaru tlenu

- wartość mierzona: Tlen rozpuszczony [mg/l, % SAT, hPa],
- Temperatura [°C, °F]
- zakres pomiarowy: 0 ... 20 mg/l, 0 ... 200 % SAT, 0 ... 400 hPa
- temp pracy: -5...+60°C
- ciśnienie pracy: max 10 bar
- czas odpowiedzi t_{90} : t_{90} : 60 s
- maksymalny błąd pomiaru: 0.01 mg/l lub ± 1 % wartości mierzonej dla pomiarów <12 mg/l, ± 2 % wartości mierzonej dla pomiarów w zakresie >12 mg/l do <20 mg/l
- powtarzalność ± 0.5 % maks. wartości zakresu pomiarowego
- obudowa ze stali kwasoodpornej
- certyfikaty: EMC

18.10. Elektroda pH

- wartości mierzone: Wartość pH, Temperatura
- zakres pomiarowy (dla gospodarki wodno-ściekowej): pH: 0 ... 12 pH,
- Temperatura: -15 ... 80 °C
- temp pracy: -15...+80°C
- stopień ochrony: IP68
- ciśnienie pracy: max 16 bar
- certyfikaty: ATEX, FM, CSA

18.11. Czujnik temperatury

- czujnik temp. PT100, dwuprzewodowy -40...+85°C
- obudowa: poliwęglan
- stopień ochrony: IP67
- montaż: naścienny

19. SYSTEM STEROWANIA I WIZUALIZACJI

W pełni automatyczną obsługę obiektu zapewnić ma system sterowania oparty na sterownikach PLC obsługujących min 1000I/O i systemie SCADA.

- Sterowniki PLC poprzez moduły I/O oraz karty komunikacyjne RS422/RS485 i Probus DP otrzymują wszystkie niezbędne informacje od urządzeń i pomiarów, aby wypracować optymalny i niezawodny algorytm pracy wszystkich procesów technologicznych. Sterowniki PLC wyposażone w WEB serwer, zegar czasu rzeczywistego, regulatory PID, złącze RJ45, możliwość dołożenia kart komunikacyjnych dla sieci Profibus DP master w formie modułu do sterownika, obsługa komunikacji w sieci MODBUS TCP, MODBUS RTU, PROFINET, INDUSTRIAL ETHERNET, PROFINET I/O, USS.
- System SCADA zlokalizowany na oczyszczalni ścieków w Margoninie ma umożliwiać odczyty i zapisy wszystkich parametrów procesowych – w tym także rejestrację stanów alarmowych i trendów. Projektuje się nowy system SCADA, z dostępem WEB i obsługą HTML5.0 w wersji inżynierskiej. Ilość obsługiwanych zmiennych nie mniejsza niż 4000 I/O, wraz z instalacją systemu przemysłowej bazy danych typu zaawansowany Historian 500I/O wraz z klientem, bez ograniczenia czasowego przeglądania danych archiwalnych. Projektuje się wymianę jednostki centralnej na komputer PC klasy serwer z dwoma dyskami 1TB w układzie mirror, pamięć 16GB RAM, najnowsze oprogramowanie systemowe w wersji 64-bitowej, pakiet office (word, Excel), UPS z 1200VA wraz oprogramowaniem zarządzającym, drukarkę kolorową A4, monitor 24" Full HD.

Istniejący system SCADA znajdujący się na oczyszczalni ścieków w Margoninie oparte jest na:

oprogramowaniu SCADA iFIX 3.0 runtime 300 zmiennych I/O. System operacyjny Win
XP, Professional.

Nie przewiduje się rozbudowy sprzętowej istniejącego systemu SCADA.

Wykonanie nowego systemu SCADA w zakresie aplikacji oczyszczalni ścieków
w Margoninie

20. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

20.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót zostały umieszczone w „Wymaganiach Ogólnych”.

- Za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń odpowiedzialny jest Wykonawca.
- Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do przeprowadzenia kontroli jakości robót na terenie i poza placem budowy.

21. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w „Wymaganiach ogólnych”.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

21.1. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy odnosi się do poszczególnych etapów robót przed zakończeniem całości robót. Odbiór częściowy polega na:

- sprawdzeniu poprawności zainstalowania urządzeń i aparatury,
- sprawdzeniu kompletności i jakości zainstalowanych urządzeń,
- sprawdzeniu aktualności dokumentacji powykonawczej uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- kompletność Dokumentacji Techniczno Ruchowej i świadectw producenta.

Odbiór powinien być dokonany komisyjnie przy udziale przedstawicieli wykonawcy, Inspektora, Zamawiającego i użytkownika oraz potwierdzone właściwymi protokołami. Jeżeli w trakcie odbioru okaże się, że jakieś wymagania nie zostały spełnione lub też ujawniły się jakieś usterki, należy uwzględnić je w protokole, podając jednocześnie termin ich usunięcia lub uzupełnienia.

21.2. Odbiór końcowy

Przed przekazaniem do eksploatacji należy dokonać rozruchu i odbioru końcowego automatyki i sterowania, który polega na:

- sprawdzeniu poprawności zainstalowania urządzeń i aparatury,
- sprawdzeniu kompletności i jakości zainstalowanych urządzeń,

07. ROBOTY ELEKTRYCZNE
ST-07.02. Pomiary i automatyka

- sprawdzeniu poprawności działania urządzeń,
- sprawdzeniu aktualności dokumentacji powykonawczej, uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- kompletność DTR i świadectw producenta,
- sprawdzenie kompletności protokołów z pomiarów.

Odbiór powinien być dokonany komisyjnie przy udziale przedstawicieli wykonawcy, Inspektora, Zamawiającego i użytkownika oraz potwierdzone właściwymi protokołami. Jeżeli w trakcie odbioru okaże się, że jakieś wymagania nie zostały spełnione lub też ujawniły się jakieś usterki, należy uwzględnić je w protokole, podając jednocześnie termin ich usunięcia lub uzupełnienia.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

22. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w „Wymaganiach ogólnych”.

Wynagrodzenie przysługujące Wykonawcy za realizację przedmiotu zamówienia jest wynagrodzeniem ryczałtowym.

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.01. pkt. 8

Wynagrodzenie obejmuje wszystkie nakłady niezbędne do ich realizacji takie jak:

- prace przygotowawcze,
- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi, (sprowadzenie sprzętu na Teren Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- prace montażowe,
- zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- dostarczenie obiektów zaplecza budowy, zagospodarowanie terenu budowy,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń robót itp.
- oprogramowanie, wykonanie dokumentacji powykonawczej robót,
- uporządkowanie placu budowy po robotach,

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

23. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
2. PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Ustalanie ogólnych charakterystyk

07. ROBOTY ELEKTRYCZNE
ST-07.02. Pomiary i automatyka

3. PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa
4. PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego
5. PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym
6. PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed obniżeniem napięcia
7. PN-HD 60364-4-443:2006 (U) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -
- Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi,
8. PN-HD 60364-5-51:2006 (U) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych --Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne
9. N-HD 60364-5-559:2006 (U) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -
- Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Inne wyposażenie -
- Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
10. PN-HD 60364-7-715:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 7-715: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Instalacje oświetleniowe o bardzo niskim napięciu,
11. PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Odłączanie izolacyjne i łączenie
12. PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Postanowienia ogólne -- Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
13. PN-IEC 60364-4-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed przepięciami -- Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia
14. PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
15. PN-IEC 60364-4-444:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych
16. PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
17. PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Ochrona przeciwpożarowa
18. PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne,
19. PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie

07. ROBOTY ELEKTRYCZNE
ST-07.02. Pomiary i automatyka

20. PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza,
21. PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Uziemienia i przewody ochronne
22. PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa
23. PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Obciążalność prądowa długotrwała przewodów,
24. PN-IEC 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Urządzenia do ochrony przed przepięciami
25. PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza - Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia
26. PN-IEC 60364-5-548:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych,
27. PN-IEC 60364-5-551:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Inne wyposażenie -- Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze
28. PN-IEC 60364-5-559:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
29. PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Sprawdzanie -Sprawdzanie odbiorcze,
30. PN-IEC 60364-7-704:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje na terenie budowy i rozbiórki,
31. PN-IEC 60364-7-706:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi
32. PN-IEC 60364-7-707:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych
33. PN-IEC 60364-7-714:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Instalacje oświetlenia zewnętrznego,
34. PN-EN 50011:2002 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa do zastosowań przemysłowych -- Oznaczenia zacisków, liczba wyróżniająca i litera wyróżniająca styczników pomocniczych
35. PN-EN 50014:2004 Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem - Wymagania ogólne
36. PN-EN 50018:2005 Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem - Osłona ognioszczelna "d"
37. PN-EN 50019:2005 Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem - Budowa wzmocniona "e"
38. PN-85/B-01085 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Ogólne zasady ochrony
39. PN-EN 61010-1:1999 Wymagania bezpieczeństwa elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych. Wymagania ogólne

07. ROBOTY ELEKTRYCZNE
ST-07.02. Pomiary i automatyka

40. PN-EN 50081-2 Kompatybilność elektromagnetyczna. Wymagania ogólne dotyczące emisyjności
41. PN-92/M-42011 Automatyka i pomiary przemysłowe. Siłowniki elektryczne. Ogólne wymagania i pomiary
42. PN-EN 50112 : 2002 Pomiary, sterowanie, regulacja. Elektryczne czujniki temperatury. Metalowe osłony termoelementów
43. PN-EN 50113 : 2002 Pomiary, sterowanie, regulacja. Elektryczne czujniki temperatury. Tuleje izolacyjne dla termoelementów
44. PN-EN 60751+A2 : 1997 Czujniki platynowe przemysłowych termometrów rezystancyjnych
45. PN-EN 60584-1 : 1997 Termoelementy. Charakterystyki
46. PN-EN 60584-2 : 1997 Termoelementy. Tolerancje
47. PN-88/M-53858 Termometry elektryczne. Linie łączeniowe termometrów oporowych i termoelektrycznych. Wymagania i badania
48. PN-88/M-53859 Termometry elektryczne. Przewody kompensacyjne dla termoelementów
49. PN-EN 60529 : 2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
50. PN-EN 61082-1 : 1999 Przygotowanie dokumentów stosowanych w elektrotechnice. Wymagania ogólne
51. PN-EN 61082-2 : 2002 (U) Przygotowanie dokumentów stosowanych w elektrotechnice. Część 2: Schematy dotyczące funkcji
52. PN-EN 61082-3 : 2002 (U) Przygotowanie dokumentów stosowanych w elektrotechnice. Część 3: Schematy połączeń, tabele i zestawienia
53. PN-EN 61082-4 : 2002 (U) Przygotowanie dokumentów stosowanych w elektrotechnice. Część 4: Dokumenty dotyczące lokalizacji i instalowania
54. PN-IEC 770 :1996 Przetworniki pomiarowe stosowane w systemach sterowania procesami przemysłowymi. Wytyczne do kontroli i badań wyrobu
55. PN-EN 60770-2:2004 (U) Przetworniki pomiarowe stosowane w systemach sterowania procesami przemysłowymi. Część 2: Metody badań i procedury
56. PN-88 /M-42000 Automatyka i pomiary przemysłowe. Terminologia
57. PN-89 /M-42007.01 Automatyka i pomiary przemysłowe. Oznaczenia na schematach. Podstawowe symbole graficzne i postanowienia ogólne
58. PN-89 /M-42007.02 Automatyka i pomiary przemysłowe. Oznaczenia na schematach. Oznaczenia funkcji systemów komputerowych
59. PN-89 /M-42007.03 Automatyka i pomiary przemysłowe. Oznaczenia na schematach. Symbole graficzne na schematach obwodowych
60. PN-89 /M-42007.04 Automatyka i pomiary przemysłowe. Oznaczenia na schematach. Symbole graficzne uzupełniające
61. PN-81 /M-42009 Automatyka i pomiary przemysłowe. Pakowanie, przechowywanie i transport urządzeń. Ogólne wymagania
62. PN-91 /M-42029 Automatyka i pomiary przemysłowe. Urządzenia elektryczne. Ogólne wymagania i badania
63. PN-88 /M-42034 Ciśnieniomierze wskazówkowe zwykłe z elementami sprężystymi
64. PN-83 /M-42356 Termometry manometryczne wskazówkowe zwykłe
65. PN-83 /M-42356 Termometry manometryczne. Podzielnice i podziałki. Ogólne wymagania

07. ROBOTY ELEKTRYCZNE

ST-07.02. Pomiary i automatyka

- 66. PN-EN 61779-1 : 2002 (U) Elektryczne przyrządy do wykrywania i pomiaru gazów palnych. Część 1: Wymagania i badania
- 67. PN-EN 61779-4 : 2002 (U) Elektryczne przyrządy do wykrywania i pomiaru gazów palnych. Część 4: Wymagania ogólne dla przyrządów grupy II o zakresie pomiarowym do 100 procent dolnej granicy wybuchowości
- 68. PN-EN 61779-5 : 2002 (U) Elektryczne przyrządy do wykrywania i pomiaru gazów palnych. Część 5: Wymagania ogólne dla przyrządów grupy II o zakresie pomiarowym do 100 procent (V/V) gazu
- 69. PN-EN 60423 : 2000 Rury instalacyjne. Średnice zewnętrzne rur instalacyjnych oraz gwinty rur i osprzętu
- 70. PN-EN 60423 : 2000 /AP1:2002 Rury instalacyjne. Średnice zewnętrzne rur instalacyjnych oraz gwinty rur i osprzętu
- 71. PN-EN 61573 : 2003 (U) Systemy korytek i drabinek instalacyjnych do prowadzenia przewodów
- 72. PN-EN 61131-2 : 2004(U) Sterowniki programowalne. Część 2: Wymagania i badania dotyczące sprzętu
- 73. PN-EN 61131-3 : 2004(U) Sterowniki programowalne. Część 3: Języki programowania
- 74. PN-EN 61131-5: 2004 (U) Sterowniki programowalne. Część 5: Komunikacja

TABELA RÓWNOWAŻNOŚCI

AKPiA

Lp.	Materiały/urządzenia opisane w dokumentacji projektowej	Minimalne parametry dotyczące równoważności materiałów/urządzeń
1.	Phoenix Contact – Ogranicznik typ.1+2 FLT-SEC-T1+T2-3S-350/25-FM, 2905470	<ul style="list-style-type: none"> - styk zdalnej sygnalizacji uszkodzenia - temp. otoczenia (praca): -40°C...80°C - dopuszczalna wilgotność powietrza (praca): 5%...95% - stopień ochrony: IP20 - wstrząsy: 30g - drgania (praca): 5g - typ: T1+T2 (B+C) - system zasilania: TN-S - konstrukcja: moduł wtykowy - liczba biegunów: 4 - rodzaj montażu: szyna nośna: 35 mm - tory ochronne: L-N, L-PE, N-PE - napięcie znamionowe Un: 240/415VAC - znamionowy prąd obciążenia: 125A - znamionowy prąd odprowadzany In (8/20) μs (L-N): 25 kA - znamionowy prąd odprowadzany In (8/20) μs (L-PE): 25 kA - znamionowy prąd odprowadzany In (8/20) μs (N-PE): 100 kA - maks. Prąd wyładowczy I_{max} (8/20) μs (L-N): 50 kA - maks. Prąd wyładowczy I_{max} (8/20) μs (L-PE): 50 kA - maks. Prąd wyładowczy I_{max} (8/20) μs (N-PE): 100 kA - poz. ochrony Up (L-N): ≤ 1,5 kV - poz. ochrony Up (L-PE): ≤ 1,5 kV - czas zadziałania t_A (L-N): ≤ 25ns - czas zadziałania t_A (N-PE): ≤ 100ns - przyłącze przewodu giętkiego: 2,5-25 mm² - przyłącze przewodu sztywnego: 2,5-35 mm²
2.	F&F – przełącznik faz PF-431	<ul style="list-style-type: none"> - napięcie wejściowe: 3x230VAC+N - napięcie wyjściowe: 230VAC - prąd obciążenia AC-1: <16A - próg przełączenia dla L1: <195V - próg przełączenia dla L2 i L3: <190V - histereza: 5V - błąd pomiaru napięcia: ± 1% - czas przełączania: 0,5+0,8s - sygnalizacja napięć wejściowych: 3xLED - pobór mocy: 0,8+1,0W - temp. pracy: -25+50°C - przyłącze: zaciski śrubowe 2,5mm² - wymiary: 3P - montaż: na szynie 35mm - stopień: IP20
3.	OEZ - Wyłącznik kompaktowy BC160NT305-40-D	<ul style="list-style-type: none"> - regulacja prądu 32-40A - charakterystyka: ochrona urządzeń rozdzielczych - odporność na wstrząsy: 3g (8 ÷ 50) Hz - prąd znamionowy: 16-160A - znamionowe napięcie pracy: 690VAC - częstotliwość znamionowa: 50/60Hz - znamionowe napięcie impulsowe: 8kV - maksymalny wyłączalny prąd zwarciovym RMS : 25kA/415V - maksymalny załączalny prąd zwarciovym RMS: 13kA/415V - wytrzymałość mechaniczna: 20 000 cykli - częstotliwość przełączania 120 cykli/h - stopień ochrony: IP20 - zakres temperatury otoczenia pracy: -40°C+55°C - środowisko pracy: wilgotne i klimat tropikalny
4.	OEZ - Wyłącznik kompaktowy BC160NT305-160-D	<ul style="list-style-type: none"> - regulacja prądu 125-160A - charakterystyka: ochrona urządzeń rozdzielczych - odporność na wstrząsy: 3g (8 ÷ 50) Hz - prąd znamionowy: 16-160A - znamionowe napięcie pracy: 690VAC - częstotliwość znamionowa: 50/60Hz - znamionowe napięcie impulsowe: 8kV - maksymalny wyłączalny prąd zwarciovym RMS : 25kA/415V - maksymalny załączalny prąd zwarciovym RMS: 13kA/415V - wytrzymałość mechaniczna: 20 000 cykli - częstotliwość przełączania 120 cykli/h - stopień ochrony: IP20

07. ROBOTY ELEKTRYCZNE

ST-07.02. Pomiary i automatyka

		<ul style="list-style-type: none"> - zakres temperatury otoczenia pracy: -40°C+55°C - środowisko pracy: wilgotne i klimat tropikalny
5.	OEZ - Wyłącznik kompaktowy BD250NE305	<ul style="list-style-type: none"> - regulacja prądu 160-250A - charakterystyka: ochrona urządzeń rozdzielczych - odporność na wstrząsy: 3g (8 + 50) Hz - prąd znamionowy: 250A - znamionowe napięcie pracy: 690VAC - częstotliwość znamionowa: 50/60Hz - znamionowe napięcie impulsowe: 8kV - Prąd znamionowy wyłączalny zwarcia graniczny : 36kA/415V - Prąd znamionowy wyłączalny eksploatacyjny: 18kA/415V - wytrzymałość mechaniczna: 30 000 cykli - częstotliwość przełączania 120 cykli/h - stopień ochrony: IP20 - zakres temperatury otoczenia pracy: -40°C+55°C - środowisko pracy: klimat suchy tropikalny
6.	ABB – Przełącznik zasilania z napędem silnikowym 230VAC, OTM250E3CM230C	<ul style="list-style-type: none"> - prąd Ith: 250A - znamionowy prąd pracy AC-23A (Ie): (380...415V) 250A - ilość biegunów: 3 - znamionowa wytrzymałość na impuls napięciowy (Uimp): 12kV - znamionowe napięcie izolacji (Ui): 1000V - znamionowe napięcie pracy: 1000V - stopień ochrony: IP20 - temp. pracy: -25...+60°C - zasilanie napędu: 220...240VAC ± 20% - częstotliwość: 50/60Hz ± 10% - straty mocy: 6,5W
7.	ABB – sterownik SZR OMD300	<ul style="list-style-type: none"> - znamionowe napięcie łączeniowe: 208-415VAC ± 20% - faza – przewód zerowy: 120-240VAC ± 20% - częstotliwość znamionowa: 50Hz ± 10% - napięcie udarowe: 4kV - temp. pracy: -25...+55°C - funkcja startu agregatu - wskaźniki LED: stan poszczególnych linii, stan położenia przełącznika, stan alarmu, stan trybu AUTO, stan zasilania - klawiatura: przycisk AUTO, przycisk „0”, przycisk „I”, przycisk „II” - sygnalizacja OK./alarm: styki bezpotencjałowe - montaż: na drzwiach
8.	Schneider Electric - urządzenia sygnalizujące sterujące serii XB4	<ul style="list-style-type: none"> - stopień ochrony: IP66 - wykonanie: metalowe - sygnalizacja: 24VDC, LED - otwór montażowy: Ø22
9.	Schneider Electric – Przemiennej częstotliwości ATV630 ATV630D18N4	<ul style="list-style-type: none"> - montaż: naścienny - filtr EMC: zintegrowany zgodnie z EN/IEC 61800-3 kategoria C3 z 150 m kabel silnikowy maxi, zintegrowany zgodnie z EN/IEC 61800-3 kategoria C2 z 50 m kabel silnikowy maxi - stopień ochrony IP: IP21 zgodnie z IEC 60529 , IP21 zgodnie z IEC 61800-5-1 - stopień ochrony: UL type 1 zgodnie z UL 508C - rodzaj chłodzenia: konwekcja wymuszona - częstotliwość zasilania: 50-60Hz (± 5%) - liczba faz sieci: 3 fazy - znamionowe napięcie zasilania: 380...480 V (- 15...10 %) - moc silnika w kW: 15 kW (przeciążenie ciężkie) , 18,5 kW (przeciążenie lekkie) - prąd liniowy: 24.4 A w 480 V (przeciążenie ciężkie), 27.7 A w 380 V (przeciążenie ciężkie), 28.9 A w 480 V (przeciążenie lekkie), 33.4 A w 380 V (przeciążenie lekkie) - prąd spodziewany ISC: 50kA - ciągły prąd wyjściowy: 31.7 A w 4 kHz (przeciążenie ciężkie), 39.2 A w 4 kHz (przeciążenie lekkie) - maksymalny prąd przejściowy: 47.6 A w czasie 60 s (heavy duty), 43.1 A w czasie 60 s (normal duty) - profil sterowania silnika asynchronicznego: standard stałego momentu , standard zmiennego momentu, tryb optymalizowanego momentu - częstotliwość wyjściowa do napędu: 0.1...500 Hz - częstość łączeń: 4...12 kHz z ograniczeniem parametrów znamionowych, 2...12 kHz regulowany - funkcja bezpieczeństwa: (bezpieczne wyłączenie momentu) SIL 3 - liczba predefiniowanych prędkości: 16 - protokół portu komunikacyjnego: Ethernet, Modbus RTU, MODBUS TCP - możliwość montażu kart opcjonalnych - sygnalizacja lokalna: 1 LED RED dla obecności napięcia, 4 diody LED, dwukolorowy dla status modułu komunikacyjnego , 3 diody LED, dwukolorowy dla status komunikacji wbudowanej, 3 diody LED dla diagnostyka lokalna - ilość wejść analogowych: 3

07. ROBOTY ELEKTRYCZNE

ST-07.02. Pomiary i automatyka

		<ul style="list-style-type: none"> - ilość wejść dyskretnych: 8 w tym dwa wejścia bezpieczeństwa - ilość wyjść analogowych: 2 - ilość wyjść przekaźnikowych: 3 - poziom hałasu: 59,5 dB zgodnie z 86/188/EEC - strata mocy w W: 460W - THDI: $\leq 48\%$ od 80-100% obciążenia zgodnie z IEC61000-3-13 - wbudowany WebServer z możliwością konfiguracji, monitoringu i uruchomienia przemiennika - wbudowany zegar czasu rzeczywistego - wizualizacja procesu (predefiniowane charakterystyki pomp) i gromadzenie danych w czasie rzeczywistym - obsługa dynamicznych kodów QR - funkcje aplikacyjne dedykowane dla układów pompowych: czyszczenie pompy, sterowanie kaskadą pomp, napełnianie instalacji, bezczujnikowe wyznaczanie przepływu.
10.	Schneider Electric – Przemiennek częstotliwości ATV630 ATV630D15N4	<ul style="list-style-type: none"> - montaż: naścienny - filtr EMC: zintegrowany zgodnie z EN/IEC 61800-3 kategoria C3 z 150 m kabel silnikowy maxi, zintegrowany zgodnie z EN/IEC 61800-3 kategoria C2 z 50 m kabel silnikowy maxi - stopień ochrony IP: IP21 zgodnie z IEC 60529 , IP21 zgodnie z IEC 61800-5-1 - stopień ochrony: UL type 1 zgodnie z UL 508C - rodzaj chłodzenia: konwekcja wymuszona - częstotliwość zasilania: 50-60Hz ($\pm 5\%$) - liczba faz sieci: 3 fazy - znamionowe napięcie zasilania: 380...480 V (- 15...10 %) - moc silnika w kW: 11 kW (przeciążenie ciężkie) , 15 kW (przeciążenie lekkie) - prąd liniowy: 18.1 A w 480 V (przeciążenie ciężkie), 20.6 A w 380 V (przeciążenie ciężkie), 23,3 A w 480 V (przeciążenie lekkie), 27 A w 380 V (przeciążenie lekkie) - prąd spodziewany ISC: 50kA - ciągły prąd wyjściowy: 23.5 A w 4 kHz (przeciążenie ciężkie), 31.7 A w 4 kHz (przeciążenie lekkie) - maksymalny prąd przejściowy: 35.3 A w czasie 60 s (heavy duty), 34.9 A w czasie 60 s (normal duty) - profil sterowania silnika asynchronicznego: standard stałego momentu , standard zmiennego momentu, tryb optymalizowanego momentu - częstotliwość wyjściowa do napędu: 0.1...500 Hz - częstotaść łączeń: 4...12 kHz z ograniczeniem parametrów znamionowych, 2...12 kHz regulowany - funkcja bezpieczeństwa: (bezpieczne wyłączenie momentu) SIL 3 - liczba predefiniowanych prędkości: 16 - protokół portu komunikacyjnego: Ethernet, Modbus RTU, MODBUS TCP - możliwość montażu kart opcjonalnych - sygnalizacja lokalna: 1 LED RED dla obecności napięcia, 4 diody LED, dwukolorowy dla status modułu komunikacyjnego , 3 diody LED, dwukolorowy dla status komunikacji wbudowanej, 3 diody LED dla diagnostyka lokalna - ilość wejść analogowych: 3 - ilość wejść dyskretnych: 8 w tym dwa wejścia bezpieczeństwa - ilość wyjść analogowych: 2 - ilość wyjść przekaźnikowych: 3 - poziom hałasu: 59.5 dB zgodnie z 86/188/EEC - strata mocy w W: 366W - THDI: $\leq 48\%$ od 80-100% obciążenia zgodnie z IEC61000-3-13 - wbudowany WebServer z możliwością konfiguracji, monitoringu i uruchomienia przemiennika - wbudowany zegar czasu rzeczywistego - wizualizacja procesu (predefiniowane charakterystyki pomp) i gromadzenie danych w czasie rzeczywistym - obsługa dynamicznych kodów QR - funkcje aplikacyjne dedykowane dla układów pompowych: czyszczenie pompy, sterowanie kaskadą pomp, napełnianie instalacji, bezczujnikowe wyznaczanie przepływu.

07. ROBOTY ELEKTRYCZNE

ST-07.02. Pomiary i automatyka

11.	Schneider Electric – Przemiennek częstotliwości ATV630 ATV630U55N4	<ul style="list-style-type: none"> - montaż: naścienny - filtr EMC: zintegrowany zgodnie z EN/IEC 61800-3 kategoria C3 z 150 m kabel silnikowy maxi, zintegrowany zgodnie z EN/IEC 61800-3 kategoria C2 z 50 m kabel silnikowy maxi - stopień ochrony IP: IP21 zgodnie z IEC 60529 , IP21 zgodnie z IEC 61800-5-1 - stopień ochrony: UL type 1 zgodnie z UL 508C - rodzaj chłodzenia: konwekcja wymuszona - częstotliwość zasilania: 50-60Hz ($\pm 5\%$) - liczba faz sieci: 3 fazy - znamionowe napięcie zasilania: 380...480 V (- 15...10 %) - moc silnika w kW: 4 kW (przeciążenie ciężkie) , 5,5 kW (przeciążenie lekkie) - prąd liniowy: 7.2 A w 480 V (przeciążenie ciężkie), 8 A w 380 V (przeciążenie ciężkie), 9.1 A w 480 V (przeciążenie lekkie), 10.4 A w 380 V (przeciążenie lekkie) - prąd spodziewany ISC: 50kA - ciągły prąd wyjściowy: 9.3 A w 4 kHz (przeciążenie ciężkie), 12.7 A w 4 kHz (przeciążenie lekkie) - maksymalny prąd przejściowy: 13.95 A w czasie 60 s (heavy duty), 13.97 A w czasie 60 s (normal duty) - profil sterowania silnika asynchronicznego: standard stałego momentu , standard zmiennego momentu, tryb optymalizowanego momentu - częstotliwość wyjściowa do napędu: 0.1...500 Hz - częstość łączeń: 4...12 kHz z ograniczeniem parametrów znamionowych, 2...12 kHz regulowany - funkcja bezpieczeństwa: (bezpieczne wyłączenie momentu) SIL 3 - liczba predefiniowanych prędkości: 16 - protokół portu komunikacyjnego: Ethernet, Modbus RTU, MODBUS TCP - możliwość montażu kart opcjonalnych - sygnalizacja lokalna: 1 LED RED dla obecności napięcia, 4 diody LED, dwukolorowy dla status modułu komunikacyjnego , 3 diody LED, dwukolorowy dla status komunikacji wbudowanej, 3 diody LED dla diagnostyka lokalna - ilość wejść analogowych: 3 - ilość wejść dyskretnych: 8 w tym dwa wejścia bezpieczeństwa - ilość wyjść analogowych: 2 - ilość wyjść przekaźnikowych: 3 - poziom hałasu: 54.5 dB zgodnie z 86/188/EEC - strata mocy w W: 145W - THDI: $\leq 48\%$ od 80-100% obciążenia zgodnie z IEC61000-3-13 - wbudowany WebServer z możliwością konfiguracji, monitoringu i uruchomienia przemiennika - wbudowany zegar czasu rzeczywistego - wizualizacja procesu (predefiniowane charakterystyki pomp) i gromadzenie danych w czasie rzeczywistym - obsługa dynamicznych kodów QR - funkcje aplikacyjne dedykowane dla układów pompowych: czyszczenie pompy, sterowanie kaskadą pomp, napełnianie instalacji, bezczujnikowe wyznaczanie przepływu.
12.	Schneider Electric – Przemiennek częstotliwości ATV630 ATV630U30N4	<ul style="list-style-type: none"> - montaż: naścienny - filtr EMC: zintegrowany zgodnie z EN/IEC 61800-3 kategoria C3 z 150 m kabel silnikowy maxi, zintegrowany zgodnie z EN/IEC 61800-3 kategoria C2 z 50 m kabel silnikowy maxi - stopień ochrony IP: IP21 zgodnie z IEC 60529 , IP21 zgodnie z IEC 61800-5-1 - stopień ochrony: UL type 1 zgodnie z UL 508C - rodzaj chłodzenia: konwekcja wymuszona - częstotliwość zasilania: 50-60Hz ($\pm 5\%$) - liczba faz sieci: 3 fazy - znamionowe napięcie zasilania: 380...480 V (- 15...10 %) - moc silnika w kW: 2,2 kW (przeciążenie ciężkie) , 3 kW (przeciążenie lekkie) - prąd liniowy: 4 A w 480 V (przeciążenie ciężkie), 4.5 A w 380 V (przeciążenie ciężkie), 5.1 A w 480 V (przeciążenie lekkie), 5.8 A w 380 V (przeciążenie lekkie) - prąd spodziewany ISC: 50kA - ciągły prąd wyjściowy: 5.6 A w 4 kHz (przeciążenie ciężkie), 7.2 A w 4 kHz (przeciążenie lekkie) - maksymalny prąd przejściowy: 8.4 A w czasie 60 s (heavy duty), 7.92 A w czasie 60 s (normal duty) - profil sterowania silnika asynchronicznego: standard stałego momentu , standard zmiennego momentu, tryb optymalizowanego momentu - częstotliwość wyjściowa do napędu: 0.1...500 Hz - częstość łączeń: 4...12 kHz z ograniczeniem parametrów znamionowych, 2...12 kHz regulowany - funkcja bezpieczeństwa: (bezpieczne wyłączenie momentu) SIL 3

07. ROBOTY ELEKTRYCZNE

ST-07.02. Pomiary i automatyka

		<ul style="list-style-type: none"> - liczba predefiniowanych prędkości: 16 - protokół portu komunikacyjnego: Ethernet, Modbus RTU, MODBUS TCP - możliwość montażu kart opcjonalnych - sygnalizacja lokalna: 1 LED RED dla obecności napięcia, 4 diody LED, dwukolorowy dla status modułu komunikacyjnego, 3 diody LED, dwukolorowy dla status komunikacji wbudowanej, 3 diody LED dla diagnostyka lokalna - ilość wejść analogowych: 3 - ilość wejść dyskretnych: 8 w tym dwa wejścia bezpieczeństwa - ilość wyjść analogowych: 2 - ilość wyjść przekaźnikowych: 3 - poziom hałasu: 54.5 dB zgodnie z 86/188/EEC - strata mocy w W: 78W - THDI: $\leq 48\%$ od 80-100% obciążenia zgodnie z IEC61000-3-13 - wbudowany WebServer z możliwością konfiguracji, monitoringu i uruchomienia przemiennika - wbudowany zegar czasu rzeczywistego - wizualizacja procesu (predefiniowane charakterystyki pomp) i gromadzenie danych w czasie rzeczywistym - obsługa dynamicznych kodów QR - funkcje aplikacyjne dedykowane dla układów pompowych: czyszczenie pompy, sterowanie kaskadą pomp, napełnianie instalacji, bezczujnikowe wyznaczanie przepływu.
13.	Schneider Electric – Przemienne częstotliwości ATV630 ATV630U15N4	<ul style="list-style-type: none"> - montaż: naścienny - filtr EMC: zintegrowany zgodnie z EN/IEC 61800-3 kategoria C3 z 150 m kabel silnikowy maxi, zintegrowany zgodnie z EN/IEC 61800-3 kategoria C2 z 50 m kabel silnikowy maxi - stopień ochrony IP: IP21 zgodnie z IEC 60529, IP21 zgodnie z IEC 61800-5-1 - stopień ochrony: UL type 1 zgodnie z UL 508C - rodzaj chłodzenia: konwekcja wymuszona - częstotliwość zasilania: 50-60Hz ($\pm 5\%$) - liczba faz sieci: 3 fazy - znamionowe napięcie zasilania: 380...480 V (- 15...10 %) - moc silnika w kW: 0,75 kW (przeciążenie ciężkie), 1,5 kW (przeciążenie lekkie) - prąd liniowy: 1.5 A w 480 V (przeciążenie ciężkie), 1.7 A w 380 V (przeciążenie ciężkie), 2.6 A w 480 V (przeciążenie lekkie), 3 A w 380 V (przeciążenie lekkie) - prąd spodziewany ISC: 50kA - ciągły prąd wyjściowy: 2.2 A w 4 kHz (przeciążenie ciężkie), 4 A w 4 kHz (przeciążenie lekkie) - maksymalny prąd przejściowy: 3.3 A w czasie 60 s (heavy duty), 4.4 A w czasie 60 s (normal duty) - profil sterowania silnika asynchronicznego: standard stałego momentu, standard zmiennego momentu, tryb optymalizowanego momentu - częstotliwość wyjściowa do napędu: 0.1...500 Hz - częstość łączeń: 4...12 kHz z ograniczeniem parametrów znamionowych, 2...12 kHz regulowany - funkcja bezpieczeństwa: (bezpieczne wyłączenie momentu) SIL 3 - liczba predefiniowanych prędkości: 16 - protokół portu komunikacyjnego: Ethernet, Modbus RTU, MODBUS TCP - możliwość montażu kart opcjonalnych - sygnalizacja lokalna: 1 LED RED dla obecności napięcia, 4 diody LED, dwukolorowy dla status modułu komunikacyjnego, 3 diody LED, dwukolorowy dla status komunikacji wbudowanej, 3 diody LED dla diagnostyka lokalna - ilość wejść analogowych: 3 - ilość wejść dyskretnych: 8 w tym dwa wejścia bezpieczeństwa - ilość wyjść analogowych: 2 - ilość wyjść przekaźnikowych: 3 - poziom hałasu: 54,5 dB zgodnie z 86/188/EEC - strata mocy w W: 41W - THDI: $\leq 48\%$ od pełne obciążenia zgodnie z IEC61000-3-13 - wbudowany WebServer z możliwością konfiguracji, monitoringu i uruchomienia przemiennika - wbudowany zegar czasu rzeczywistego - wizualizacja procesu (predefiniowane charakterystyki pomp) i gromadzenie danych w czasie rzeczywistym - obsługa dynamicznych kodów QR - funkcje aplikacyjne dedykowane dla układów pompowych: czyszczenie pompy, sterowanie kaskadą pomp, napełnianie instalacji, bezczujnikowe wyznaczanie przepływu.
14.	Phoenix Contact – Ochrona urządzenia, zgodnie z typem 3 / klasa III, z filtrem sieciowym chroniącym przed napięciem zakłócającym o dużej częstotliwości, do 1-fazowych sieci zasilania z	<ul style="list-style-type: none"> - styk zdalnej sygnalizacji uszkodzenia - temp. otoczenia (praca): -25°C...70°C - dopuszczalna wilgotność powietrza (praca): 5%...95% - stopień ochrony: IP20

07. ROBOTY ELEKTRYCZNE

ST-07.02. Pomiary i automatyka

	oddzielnym N i PE (system 3 przewodów: L1, N, PE), z zestykiem telekomunikacyjnym. SFP 1-20/230AC	<ul style="list-style-type: none"> - typ: T3 (D) - system zasilania: TN - rodzaj montażu: szyna nośna: 35 mm - tory ochronne: L-N, L-PE, N-PE - napięcie znamionowe U_n: 240VAC - najwyższe napięcie trwałe: 264 VAC - znamionowy prąd obciążenia I_L: 20A - znamionowy prąd odprowadzany I_n (8/20) μs: 5 kA - pojemność (L-N): $1\mu F \pm 10\%$ - pojemność (L-PE): $2,2nF \pm 10\%$ - tłumienność wtrąceniowa aE, sym: 20dB ($\geq 100Hz/50\Omega$) - tłumienność wtrąceniowa aE, asym: 30dB ($\geq 1MHz/50\Omega$) - poz. ochrony U_p: ≤ 1 kV - czas zadziałania t_A (L-N): $\leq 25ns$ - przyłącze przewodu giętkiego: 2,5-4 mm² - przyłącze przewodu sztywnego: 2,5-6 mm² - układ ochronny filtr: rezystor rozładowawczy 820kΩ
15.	Siemens – miernik parametrów sieci PAC3200, 7KM2112-0BA00-3AA0	<ul style="list-style-type: none"> - montaż: na drzewach - wymiary: 96 x 96mm - komunikacja: Ethernet, MODBUS TCP - napięcie zasilania: 110-340VDC / 95-240VAC - wejścia napięciowe MAX AC: 690/400V - częstotliwość: 45-56Hz - wejścia prądowe AC: X/1A +20% lub x/5A + 20% - przyłącza śrubowe - dokładność pomiaru: napięcie $\pm 0,3\%$, prąd $\pm 0,2\%$, moc $\pm 0,5\%$, częstotliwość $\pm 0,05\%$, współczynnik mocy $\pm 0,5\%$ - wejście cyfrowe: 1, 24VDC/7mA - wyjście cyfrowe: 1, 12-24VDC/100mA - kategoria przepięciowa: CAT III - stopień ochrony IP: przód IP66, tył IP20 - wyświetlacz: rozdzielczość 128x96 pikseli
16.	Siemens – moduł ochronny selektywny SITOP PSE200U	<ul style="list-style-type: none"> - zasilanie: 22-30VDC - funkcja: moduł monitoruje przed przeciążeniem cztery niezależne obciążenia zasilania 24 V DC. Maksymalne prądy wyjściowe są indywidualnie ustalane dla każdego z wyjść. Możliwość stosowania z różnymi modelami zasilaczy. Informacja o awarii sygnalizowana diodami LED oraz dostępna na styku bezpotencjałowym. Diody LED. Zdalny reset sygnałem 24 V oraz poprzez przycisk dla każdego kanału - prąd wyjściowy: 4 x 3A - ustawiany zakres: 0,5-3A - elektroniczny bezpiecznik: TAK - stopień ochrony IP20 - sprawność przy prądzie znamionowym: 97%
17.	Siemens – zasilacz impulsowy SITOP PSU100S	<ul style="list-style-type: none"> - zasilanie: 120-230VAC - funkcja: zasilacz impulsowy 1-fazowy, zabezpieczenie przed przeciążeniem, do włączania przetworników DC/DC, silników, urządzeń o wysokim prądzie włączeniowym - napięcie wyjściowe: 24VDC - prąd wyjściowy: 20A - moc wyjściowa: 480W - temp. otoczenia: 0...+70°C - stopień ochrony IP20 - sprawność przy prądzie znamionowym: 90%
18.	Siemens – moduł redundancji PSE202U	<ul style="list-style-type: none"> - napięcie zasilania: 19..29VDC - funkcja: rozdział dwóch zasilaczy 24VDC/5-20 lub jednego zasilacza 24 V/40 A za pomocą modułu redundancji. - prąd wyjściowy 40A - temp. otoczenia: 0...+60°C - stopień ochrony: IP20 - zestyk bezpotencjałowy: 1 - sygnalizacja: dioda LED
19.	Siemens – przetwornik przepływomierza MAG6000	<ul style="list-style-type: none"> - przetwornik pomiaru przepływu - stopień ochrony: IP67 - zasilanie: 115...230 V AC, +10%...-15%, 50...60 Hz - materiał obudowy: poliamid wzmocniony włóknem szklanym - dokładność pomiaru: $\pm 0,2\% \pm 1$ mm/s (z uwzględnieniem błędu czujnika) - separacja galwaniczna: wszystkie wejścia i wyjścia separowane galwanicznie - temp. pracy: wersja z wyświetlaczem podczas ciągłej pracy: -20...+60°C - odporność na drgania: 18...1000 Hz, przyspieszenie do 3,17 g, we wszystkich kierunkach, zgodnie z DIN IEC 68-2-36 - wyświetlacz: podświetlany z tekstem alfanumerycznym, 3 linie po 20 znaków do wskazania natężenia przepływu, stanu liczników, nastaw i błędów.

07. ROBOTY ELEKTRYCZNE

ST-07.02. Pomiary i automatyka

		<ul style="list-style-type: none"> - menu: język polski - komunikacja: Probus DP - pobór mocy: 17VA dla zasilania 230VAC
20.	Siemens – czujnik przepływomierza MAG 5100W	<ul style="list-style-type: none"> - czujnik DN150 - stopień ochrony: IP68 - obudowa i kołnierze: stal węglowa z pokryta dwuskładnikową powłoką epoksydową, grubość powłoki min. 150 µm, odporność czujnika na korozję: kategoria C4 wg ISO 12944-2. Szczelna, odporna mechanicznie całkowicie spawana konstrukcja
21.	Siemens – sterownik S7-1200 CPU 1214C	<ul style="list-style-type: none"> - sterownik kompaktowy - ilość wbudowanych wejść 24VDC: 14 - ilość wbudowanych wyjść 24VDC: 10 - ilość wbudowanych wejść analogowych: 2 - pamięć programu/danych: 100kB - możliwość rozbudowy: 3 moduły komunikacyjne, 8 modułów wejść/wyjść, 1 płytke sygnałową - port Ethernet - ilość portów Ethernet: 1 - wbudowany zegar czasu rzeczywistego - wbudowany WEB Serwer - wbudowana synchronizacja czasu - możliwość montażu karty pamięci do 32GB - komunikacja: MODBUS TCP, PROFINET, IE, Profibus DP, Modbus RTU - montaż na szynie 35mm
22.	Siemens – sterownik S7-1500 CPU 1515-2PN	<ul style="list-style-type: none"> - sterownik modułowy - przestrzeń adresowana wejść wyjść [KB]: 32/32 - kanały cyfrowe: 262 144 - kanały analogowe: 16 384 - pamięć programu/danych: 500kB na program, 3MB na dane - języki programowania: LAD, FBD, STL, S7-SCL, S7-GGRAPH - obsługa do 8 kart komunikacyjnych - obsługa do 64 systemów I/O - montaż do 31 modułów w jednym RACK'u - port Ethernet - ilość portów Ethernet: 3 - wbudowany zegar czasu rzeczywistego - wbudowany WEB Serwer - wbudowana synchronizacja czasu - możliwość montażu karty pamięci do 32GB - komunikacja: MODBUS TCP, PROFINET, IE, Profibus DP Master/slave, Modbus RTU, OPC UA, Open IE communication
23.	Siemens – moduły oddalonych wejść/wyjść ET200SP	<ul style="list-style-type: none"> - ilość portów RJ45: 2 - budowa modułowa - możliwość rozbudowy wejść/wyjść: do 32 modułów - funkcje modułów: "hot swapping" - konfiguracja z poziomu oprogramowania - zasilanie: 24VDC - komunikacja: PROFINET - obsługa modułów bezpieczeństwa - obsługa modułów komunikacyjnych: AS-I, IO-Link Master - montaż na szynie 35mm
24.	Siemens – zarządzalny switch przemysłowy XF204-2	<ul style="list-style-type: none"> - ilość portów RJ45: 4 - ilość portów optycznych: 2 (złącza ST) - napięcie zasilania: 2 x 24VDC - temp. pracy: -10...+60°C - montaż na szynie 35mm - stopień ochrony: IP30 - prędkość transmisji: 10/100 Mbit/s
25.	Endress+ Hauser – sonda hydrostatyczna FMX21	<ul style="list-style-type: none"> - obudowa ze stali kwasoodpornej - średnica 42mm - ceramiczna membrana czołowa - zakres pomiarowy: 0-30m H₂O - temp medium: -10...+70°C - napięcie zasilające: 10,5...30VDC - wyjście: 4-20mA - błąd pomiaru: ±0,2% górnej wartości zakresu ustawionego - Certyfikaty: ATEX, FM, CSA, CSA C/US, IEC Ex, NEPSI
26.	Endress+ Hauser – ultradźwiękowy pomiar poziomu Prosonic M FMU 40	<ul style="list-style-type: none"> - obudowa: Odlew aluminiowy, chromowany i pokrywany proszkowo - średnica 39mm - zakres pomiarowy: 5m ciecz, 2m materiały sypkie - temp otoczenia/procesu: -40...+80°C - napięcie zasilające: 10...30VDC - wyjście: 4-20mA - rozdzielczość: 1mm - błąd pomiaru: ±2mm lub 0,2% zakresu pomiarowego
27.	Endress+ Hauser – Pływakowa sonda poziomu FTS20	<ul style="list-style-type: none"> - element przełączający: Mikroprzełącznik z kulką stalową - funkcja wyjściowa, Zestyk przełączający

07. ROBOTY ELEKTRYCZNE

ST-07.02. Pomiary i automatyka

		<ul style="list-style-type: none"> - napięcie zasilania: AC: maks. 250 V; DC: maks. 150 V - obciążalność styków: Max. 3 (1) A - temp medium: -20...+85°C - wyjście sygnałowe: 250 V AC / 150 V DC - długość kabla: 5 m - certyfikaty: ATEX
28.	Endress+ Hauser – Przetwornik ciśnienia PMC131	<ul style="list-style-type: none"> - czujnik pojemnościowy i membrana ceramiczna - zakres pracy: 0-40 bar - temp pracy: -20...+100°C - napięcie zasilania: 11...30 VDC - wyjście: 4-20mA - obudowa ze stali kwasoodpornej - stopień ochrony: IP65 - certyfikaty i atesty: ATEX, CSA
29.	Endress+ Hauser – Wibracyjny sygnalizator poziomu FTM20	<ul style="list-style-type: none"> - temp pracy (medium): -40...+150°C - zakres pracy (medium): 1-40 bar - zasilanie/komunikacja: 10-45V DC - obudowa ze stali kwasoodpornej - stopień ochrony: IP66 - certyfikaty: ATEX, FM, CSA, CSA C/US, IEC Ex, NEPSI
30.	Endress+ Hauser – Radarowy przetwornik poziomu FMR10	<ul style="list-style-type: none"> - zakres pomiarowy: do 5 m - temperatura medium: -40...60 °C - ciśnienie medium: -1...3 bar - błąd pomiaru: do +/- 5 mm - zasilanie/komunikacja: 4...20 mA - obudowa/korpus czujnika: PVDF - stopień ochrony: IP66 - certyfikaty: CE, RoHS, RCM-Tick, Ex, PED, EN
31.	Endress+ Hauser – Przetwornik pomiarowy Liquiline CM442	<ul style="list-style-type: none"> - wejście prądowe, pasywne: 0...20 mA, - sygnał wyjściowy: 0/4...20 mA, HART, PROFIBUS DP, Modbus TCP / Modbus RS485, EtherNet/IP, Serwer WWW - przewód: max. 100 m - temp otoczenia: -20...+60°C - stopień ochrony: IP66/67 - certyfikaty: CE, cCSAus, FM/CSA, MCERTS
32.	Endress+ Hauser – Sonda do pomiaru tlenu Oxymax W COS61D	<ul style="list-style-type: none"> - wartość mierzona: Tlen rozpuszczony [mg/l, % SAT, hPa], Temperatura [°C, °F] - zakres pomiarowy: 0 ... 20 mg/l, 0 ... 200 % SAT, 0 ... 400 hPa - temp pracy: -5...+60°C - ciśnienie pracy: max 10 bar - czas odpowiedzi t90: t90: 60 s - maksymalny błąd pomiaru: 0.01 mg/l lub ± 1 % wartości mierzonej dla pomiarów <12 mg/l, ± 2 % wartości mierzonej dla pomiarów w zakresie >12 mg/l do <20 mg/l - powtarzalność ± 0.5 % maks. wartości zakresu pomiarowego - obudowa ze stali kwasoodpornej - certyfikaty: EMC
33.	Endress+ Hauser – Elektroda pH Orbisint CPS11D	<ul style="list-style-type: none"> - wartości mierzone: Wartość pH, Temperatura - zakres pomiarowy (dla gospodarki wodno-ściekowej): pH: 0 ... 12 pH, Temperatura: -15 ... 80 °C - temp pracy: -15...+80°C - stopień ochrony: IP68 - ciśnienie pracy: max 16 bar - certyfikaty: ATEX, FM, CSA
34.	Weidmuler – separator sygnałów analogowych ACT20M-AI-AO-S	<ul style="list-style-type: none"> - przetwornik sygnału/separatory, konfigurowalny, z zasilaniem czujnika, separator 3-drożny, 24 V DC ± 30 % - moc: 400mW, max 1,2W - napięcie izolacji: 2,5kV - kategoria przepięciowa: II - rodzaj przyłącza: śrubowe - przekrój przewodów: 0,5 – 2,5mm² - temp. pracy: -20...+70°C - wejście: 0-10V, 0-20mA, 4-20mA, 4-20 aktywne - wyjście: 0-10V, 0-20mA, 4-20mA - separacja galwaniczna: 3-drożna - dokładność: ≤0,05 zakresu pomiarowego - montaż na szynie 35mm
35.	Czujnik temperatury IT-IE0-PT100/2-M	<ul style="list-style-type: none"> - czujnik temp. PT100, dwuprzewodowy -40...+85°C - obudowa: poliwęglan - stopień ochrony: IP67 - montaż: naścienny
36.	IWS (Indusoft Web Studio)	- dostęp WEB

07. ROBOTY ELEKTRYCZNE

ST-07.02. Pomiary i automatyka

		<ul style="list-style-type: none"> - obsługa HTML 5.0 - ilość obsługiwanych zmiennych 4000I/O - wersja inżynierska - wersja run time - 1klient Web -1 klient terminalowy
37.	Zaawansowany Historian 500I/O wraz z klientem	<ul style="list-style-type: none"> - przemysłowa baza danych - własne drivery komunikacyjne - autonomiczna praca systemu - klient umożliwiający w formie kontrolki ActiveX dostęp do wartości zmiennych archiwalnych - dodatki umożliwiające wykonywanie raportowania w aplikacjach biurowych Word, Excel