

SPIS TREŚCI

1. Opis techniczny
2. Obliczenia techniczne
3. Zestawienie kabli zasilających i sterowniczych
4. Zestawienie aparatury w rozdzielnicach
5. Część rysunkowa
 - EL-01 – Plan zagospodarowania terenu
 - EL-02 – Instalacje w budynku krat i pompowni głównej
 - EL-03 – Instalacje w budynku dmuchaw
 - EL-04 – Instalacje bloku biologicznego
 - EL-05 – Instalacje zbiornika OKF
 - EL-06 – Instalacje hali suszarni słonecznej
 - EL-07a – Schemat zasilania suszarni słonecznej i OKF
 - EL-07b – Schematy rozdzielnic w suszarni słonecznej
 - EL-08 – Schemat ideowy rozdzielnicy RT-P
 - EL-09 – Schemat ideowy rozdzielnicy RT-B
 - EL-10 – Schemat zasilania rozdzielnic
 - EL-11 – Schemat komunikacji międzyobiektowej

Schematy rozdzielnicy RT-P:

Rys. nr 12 – Zasilanie RT-P – wył. główny, ochrona przepięciowa, kontrola zasilania

Rys. nr 13 – Obwody pomocnicze

Rys. nr 14 – Zasilanie pomp głównych

Rys. nr 15 – Zasilanie pomp głównych

Rys. nr 16 – Zasilanie pomp głównych

Rys. nr 17 – Zasilanie urządzeń pomiarowych

Rys. nr 18 – Zasilanie sterowania

Rys. nr 19 – Sterowanie pompą deszczową nr 1

Rys. nr 20 – Sterowanie pompą deszczową nr 2

Rys. nr 21 – Sterowanie pompą deszczową nr 3

Rys. nr 22 – Sterowanie pompą sanitarną nr 1

Rys. nr 23 – Sterowanie pompą sanitarną nr 2

Rys. nr 24 – Sterowanie pompą sanitarną nr 3

Rys. nr 25 – Zasilanie PLC

Rys. nr 26 – Konfiguracja sterownika

Rys. nr 27 – Sygnalizacja urządzeń pomiarowych

Rys. nr 28 – Sygnalizacja urządzeń technologicznych

Rys. nr 29 – Sygnalizacja urządzeń technologicznych

Rys. nr 30 – Moduł wejść cyfrowych sterownika

Rys. nr 31 – Moduł wejść cyfrowych sterownika

Rys. nr 32 – Moduł wejść cyfrowych sterownika

Rys. nr 33 – Moduł wejść cyfrowych sterownika

Rys. nr 34 – Moduł wejść cyfrowych sterownika

Rys. nr 35 – Moduł wejść cyfrowych sterownika

Rys. nr 36 – Moduł wejść cyfrowych sterownika

- Rys. nr 37 – Moduł wejść cyfrowych sterownika
- Rys. nr 38 – Moduł wyjść cyfrowych sterownika
- Rys. nr 39 – Moduł wyjść cyfrowych sterownika
- Rys. nr 40 – Moduł wejść analogowych sterownika
- Rys. nr 41 – Moduł wyjść analogowych sterownika
- Rys. nr 42 – Elewacja i rozmieszczenie aparatury w RT-P
- Rys. nr 43 – Elewacja i rozmieszczenie aparatury w szafce SSL1

Schematy rozdzielnic RT-B:

- Rys. nr 44 – Zasilanie RT-B – wył. główny, ochrona przepięciowa, kontrola zasilania
- Rys. nr 45 – Obwody pomocnicze
- Rys. nr 46 – Zasilanie pomp do opróżniania zbiornika retencyjnego
- Rys. nr 47 – Zasilanie pomp osadu nadmiernego
- Rys. nr 48 – Zasilanie mieszadła pompującego
- Rys. nr 49 – Zasilanie zasuwy z napędem elektrycznym w kom. spustowej
- Rys. nr 50 – Zasilanie zasuwy z napędem elektrycznym w kom. przelewowej
- Rys. nr 51 – Zasilanie sterowania
- Rys. nr 52 – Sterowanie pompą do opróżniania zbiornika ret.
- Rys. nr 53 – Sterowanie pompą osadu nadmiernego zbiornika ret.
- Rys. nr 54 – Sterowanie pompą osadu nadmiernego osadnika wt.
- Rys. nr 55 – Sterowanie mieszadłem pompującym
- Rys. nr 56 – Zasilanie PLC
- Rys. nr 57 – Konfiguracja sterownika
- Rys. nr 58 – Sygnalizacja urządzeń
- Rys. nr 59 – Sygnalizacja zasuwy w komorze spustowej
- Rys. nr 60 – Sygnalizacja zasuwy w komorze przelewowej
- Rys. nr 61 – Moduł wejść cyfrowych sterownika
- Rys. nr 62 – Moduł wejść cyfrowych sterownika
- Rys. nr 63 – Moduł wejść cyfrowych sterownika
- Rys. nr 64 – Moduł wejść cyfrowych sterownika
- Rys. nr 65 – Moduł wejść cyfrowych sterownika
- Rys. nr 66 – Moduł wejść cyfrowych sterownika
- Rys. nr 67 – Moduł wyjść cyfrowych sterownika
- Rys. nr 68 – Moduł wyjść cyfrowych sterownika
- Rys. nr 69 – Moduł wejść analogowych sterownika
- Rys. nr 70 – Elewacja i rozmieszczenie aparatury w RT-B
- Rys. nr 71 – Elewacja i rozmieszczenie aparatury w szafce SSL2-SSL5
- Rys. nr 72 – Zasilanie i odbiory pomocnicze w szafce SN1
- Rys. nr 73 – Zasilanie przetwornika i modułu nadawczego
- Rys. nr 74 – Wyjścia i wejścia cyfrowe modułu nadawczego
- Rys. nr 75 – Zasilanie i odbiory pomocnicze w szafce SN2
- Rys. nr 76 – Zasilanie przetwornika i modułu nadawczego
- Rys. nr 77 – Wyjścia i wejścia cyfrowe modułu nadawczego
- Rys. nr 78 – Rozmieszczenie aparatury i elewacja szafki SN1 i SN2
- Rys. nr 79 – Zasilanie i odbiory pomocnicze w szafce SO
- Rys. nr 80 – Zasilanie modułów odbiorczych
- Rys. nr 81 – Wyjścia i wejścia cyfrowe modułów odbiorczych
- Rys. nr 82 – Wyjścia analogowe modułów odbiorczych
- Rys. nr 83 – Elewacja i rozmieszczenie aparatury w szafce SO
- Rys. nr 84 – Konfiguracja sterownika w centralnej szafie sterowniczej
- Rys. nr 85 – Sygnalizacja mieszadła w OKF

OPIS TECHNICZNY

do projektu wykonawczego instalacji elektrycznych oraz AKPiA „Modernizacji oczyszczalni ścieków w Kłodzku”

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych i sterowania projektowanych w ramach modernizacji oczyszczalni ścieków w Kłodzku. Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana jest w północnej części miasta, przy ul. Fabrycznej 16 na działkach 10 i 13/1 0003 obręb Ustronie. Zakres robót objęty niniejszym opracowaniem dotyczy obiektów zlokalizowanych na działce 10 obręb Ustronie.

2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- umowa z Inwestorem,
- opracowanie branży technologicznej i konstrukcyjnej,
- projekt budowlany branży elektrycznej,
- katalogi i informacje producentów i dostawców zastosowanych urządzeń,
- obowiązujące normy i przepisy,
- wizja lokalna na obiekcie,
- dokumentacja projektowa archiwalna.

3. Zakres opracowania

Zakres niniejszego opracowania obejmuje:

- układanie linii kablowych nN i sterowniczo-sygnalizacyjnych oraz przewodów w celu przyłączenia zasilania rozdzielnic i urządzeń,
- przebudowę rozdzielni RG w budynku dmuchaw,
- montaż rozdzielnic technologicznej RT-P pompowni głównej,
- montaż rozdzielnic technologicznej RT-B bloku biologicznego oraz skrzynek przyłączeniowych i sterowniczych terenowych,
- montaż szafek zasilająco-sterowniczych SZS dostarczanych w komplecie z urządzeniami technologicznymi,
- instalacje wewnętrzne w budynku dmuchaw, krat i hali suszarni,
- instalacje wyrównawcze i uziemiające,
- ochronę przeciwprzepięciową proj. instalacji i urządzeń elektrycznych,
- rozbudowę monitoringu i wizualizacji pracy oczyszczalni.

4. Charakterystyka energetyczna obiektu

- | | |
|---|------------|
| • Moc projektowanych urządzeń | 218,7kW |
| • Moc szczytowa projektowanych urządzeń | 197,7kW |
| • Moc obliczeniowa (k=0,7) | 138,4kW |
| • Napięcie znamionowe nN | 0,23/0,4kV |
| • Układ sieci - instalacje odbiorcze | TN-C-S |
| • Rząd izolacji nN | 1kV |

Oczyszczalnia ścieków jest obiektem istniejącym i aktualnie pracującym. Na oczyszczalni ścieków zlokalizowana jest stacja transformatorowa, a w niej rozdzielnia niskiego napięcia RGNN. Rozdzielnia wyposażona jest w dwie sekcje, zasilane z transformatorów o mocy 630kVA. Zużycie energii, parametry sieci elektroenergetycznej nie są monitorowane w systemie wizualizacji i monitoringu.

Sieć elektryczna na terenie oczyszczalni prowadzona jest liniami kablowymi ułożonymi bezpośrednio w ziemi, częściowo w istniejącej kanalizacji kablowej.

Obiekty pracujące na terenie oczyszczalni ścieków są w większości zautomatyzowane, jednak system wizualizacji nie pozwala na zdalne sterowanie poszczególnymi węzłami technologicznymi z poziomu dyspozytorni. Ponadto część urządzeń technologicznych i aparatury kontrolno-pomiarowej funkcjonuje jedynie w układzie sterowania/sygnalizacji lokalnej i niezbędne jest ich włączenie centralnego układu sterowania SCADA.

W związku z powyższym zgodnie z wytycznymi Zamawiającego przewiduje się rozbudowę istniejącej wizualizacji systemu napowietrzania wraz z zarządzaniem i archiwizacją danych procesowych oraz energetycznych w systemie SCADA.

5. Opis rozwiązań projektowych

5.1. Budynek dmuchaw oraz budynek krat i pompowni głównej

5.1.1. Rozdzielnica zasilająco-sterownicza technologiczna RT-P

Istniejącą rozdzielnicę sterowniczą dmuchaw zlokalizowaną w dyżurce budynku dmuchaw należy zdemontować i w jej miejsce zabudować na kanale kablowym rozdzielnicę zasilająco-sterowniczą RT-P dla zasilania i sterowania pompami w pompowni głównej.

Rozdzielnicę wykonać w obudowie ze stalowej o stopniu ochrony min. IP54. Wszystkie połączenia w szafie należy wykonać przewodami miedzianymi. Wszystkie miejsca pozostające pod napięciem osłonić. Połączenia elementów rozdzielni podlegające dodatkowej ochronie przeciwporażeniowej należy wykonać przewodami koloru żółto-zielonego o przekroju min. 6mm². Szynę PE rozdzielnicy należy uziemić przyłączając ją do głównej szyny wyrównawczej obiektu.

5.1.2. Instalacja sterownicza

Wszystkie niezbędne sygnały technologiczne doprowadzone będą do sterownika PLC w szafie RT-P, a następnie będą doprowadzone w sieci RS485 do systemu SCADA.

Sterownik PLC w szafie RT-P realizuje proces automatycznej pracy pomp wg założeń technologicznych, sterując pracą urządzeń przy wykorzystaniu sygnałów analogowych i binarnych stanów pracy oraz monitorując pracę m.in. proj. autonomicznej szafki zasilająco-sterowniczej wirówki dekantacyjnej i dmuchawy. Komunikacja ze sterownikiem odbywać się będzie z elewacji szafy RT-P z wykorzystaniem panelu operatorskiego. Oprogramowanie panelu operatorskiego powinno funkcjonalnie odwzorowywać stany pracy urządzeń tak, aby umożliwiło pełny nadzór nad pracą obiektu.

Przy pompowni głównej zamontowana będzie szafka sterowania lokalnego SSL1 na konstrukcji wsporczej, umożliwiająca lokalne sterowanie pompami. Szafka SSL1 będzie posiadać na elewacji wyłącznik awaryjny, przełączniki trybu pracy pomp, przyciski sterownicze oraz lampki sygnalizacji stanów pracy.

5.1.3. Przebudowa rozdzielni głównej RG w budynku dmuchaw

W celu zasilenia proj. rozdzielnic technologicznych, dodatkowej dmuchawy oraz wirówki dekantacyjnej należy wykorzystać wolne pola w rozdzielni RG. Istniejącą aparaturę należy zdemontować i w jej miejsce zamontować zabezpieczenia obwodów zasilających na płytach lub listwach montażowych. Otwory montażowe po starej aparaturze w drzwiach rozdzielni należy zaślepić. Wszystkie połączenia w rozdzielni należy wykonać przewodami

miedzianymi. Połączenia elementów rozdzielni podlegające dodatkowej ochronie przeciwporażeniowej należy wykonać przewodami koloru żółto-zielonego o przekroju min. 6mm².

5.1.4. Instalacje wewnętrzne w budynkach

Wszystkie dodatkowe niezbędne przewody zasilające i sterownicze należy układać natynkowo w istniejących korytkach oraz kanałach kablowych (odcinki poziome) oraz w rurkach osłonowych przy dościach do osprzętu/urządzeń.

W pompowni głównej kable układać natynkowo w proj. korytkach kablowych ze stali kwasoodpornej (odcinki poziome) oraz w rurkach osłonowych przy dościach do osprzętu/urządzeń. Przy każdej pompie będzie zamontowana skrzynka przejściowa izolacyjna dla przedłużenia przewodów fabrycznych pomp.

5.1.5. Szafki zasilająco-sterownicze SZS

Szafki zasilająco-sterownicze SZS stanowią dostawę technologiczną oraz realizują lokalne autonomiczne procesy:

- SZS1 – wirówka dekantacyjna,
- SZS2 – separator piasku,
- SZS3 – prasopłuczka i przenośniki,
- ponadto dmuchawa z układem zasilania (z falownikiem) i sterowania.

Szafka zasilająco-sterownicza SZS powinna posiadać na elewacji wyłącznik główny, przełączniki trybu pracy, lampki sygnalizacji stanów pracy, ew. panel operatorski, zapewniające lokalne sterowanie urządzeń. Ponadto szafki SZS powinny posiadać możliwość udostępniania sygnałów pracy, awarii napędów, aparatury kontrolno-pomiarowej dla głównego sterownika PLC za pośrednictwem sieci transmisji danych lub sygnałów binarnych i analogowych.

5.2. Suszarnia słoneczna osadów

5.2.1. Zasilanie suszarni słonecznej osadów

Słoneczna suszarnia osadów zasilana będzie z istniejącego złącza kablowego ZK-3 przy stacji odwadniania osadu. Autonomiczną szafę zasilająco-sterowniczą SZS4 dla suszarni zamontuje dostawca technologii. Do szafy SZS4 zlokalizowanej w stacji odwadniania osadu doprowadzić kabel YKY 4x25.

Szafa zasilająco-sterownicza SZS4 powinna posiadać na elewacji wyłącznik główny, przełączniki trybu pracy, lampki sygnalizacji stanów pracy, panel operatorski, zapewniające lokalne sterowanie urządzeń. Ponadto szafa powinna posiadać możliwość udostępniania sygnałów pracy, awarii napędów, aparatury kontrolno-pomiarowej dla głównego sterownika PLC i systemu SCADA za pośrednictwem sieci transmisji danych.

5.2.2. Instalacje wewnętrzne hali

Dla hali przewidziano montaż instalacji oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego, zespołów gniazd wtyczkowych oraz zasilania wentylacji i pozostałych urządzeń technologicznych. Do instalacji wewnętrznych stosować osprzęt bryzgoszczelny o stopniu ochrony IP 44 lub więcej.

Oświetlenie wewnętrzne hali zaprojektowano z wykorzystaniem świetlówkowych opraw przemysłowych o stopniu ochrony IP65 montowanych elementów konstrukcyjnych hali. Jedną z opraw oświetleniowych wyposażono w moduł awaryjny podtrzymujący świecenie oprawy po zaniku napięcia zasilania przez co najmniej 2h. Oprawy załączane będą poprzez

łącznik 1-biegunowy montowany n/t przy drzwiach wejściowych na wysokości 1,4m od posadzki. Oświetlenie wejścia do hali wykonać naświetlaczem LED z czujnikiem ruchu oraz zmiernym.

Dodatkowo z szafy sterowniczej do każdego wentylatora doprowadzić osobny kabel YKY 4x2,5 oraz zasilic siłowniki okien dachowych oraz stacje pogodowe.

W hali instalacje wykonać jako natynkowe w rurkach elektroinstalacyjnych, częściowo na korytkach ze stali kwasoodpornej montowanych na konstrukcjach wzdłuż hali uchwytyami dystansowymi, objemkami itp. Przewody instalacji wzdłuż tras poziomych należy układać w korytkach, natomiast odcinki pionowe (końcowe) w rurkach instalacyjnych przymocowanych uchwytyami do ściany. Przewody zasilające należy oddzielić od przewodów AKPiA układając je w oddzielnych korytkach, rurach (w odstępie min. 0,2m).

Wszystkie kable obiektowe należy opisać w sposób trwały. Kable wewnątrz szaf i skrzynek obiektowych należy wyposażyć w etykiety adresowe. Adres na etykiecie powinien zawierać informację o miejscu wpięcia przewodu na zacisk i miejscu podłączenia drugiego końca kabla. Lokalizację opraw, osprzętu i urządzeń pokazano na rysunkach.

Przy wejściu do hali będzie zamontowany wyłącznik przeciwpożarowy prądu podłączony do cewki wybijakowej wyłącznika głównego rozdzielniczy SZS4. Ponadto na ścianie hali zamontować wyłącznik awaryjny urządzeń - przycisk grzybkowy stop.

5.2.3. Instalacja wyrównawcza i uziemiająca hali

Uziom otokowy hali należy wykonać z bednarki ocynkowanej 30x4mm. Bednarkę ułożyć na głębokości min. 0,6m w odległości ok. 1,5m od kontenera. Uziom hali nr 2 połączyć z uziomem hali nr 1. Przy skrzyżowaniu uziomu otokowego z liniami kablowymi należy wykonać osłonę z rur wsuniętych na uziom. Po wykonaniu uziomu należy dokonać sprawdzenia rezystancji uziemienia. Rezystancja uziomu $R < 10\Omega$.

Jako zwody pionowe i poziome hali suszarni należy wykorzystać jej konstrukcję metalową, którą należy połączyć z uziomem otokowym hali przy pomocy złącz kontrolnych.

Połączenia pomiędzy częściami przewodzącymi wykonać przewodem LgYżo 1x16. Połączyć szyny jezdne, wszystkie konstrukcje metalowe oraz osłony i obudowy, które przypadkowo mogą znaleźć się pod napięciem.

5.3. Blok biologiczny, osadniki, komora fermentacyjna

5.3.1. Rozdzielnicza zasilająco-sterownicza technologiczna RT-B

Przy bloku biologicznym zabudować rozdzielnicę zasilająco-sterowniczą RT-B dla zasilania i sterowania proj. urządzeniami bloku biologicznego.

Rozdzielnicę wykonać w obudowie ze stali nierdzewnej z podwójnymi drzwiami o stopniu ochrony min. IP 65. Wszystkie połączenia w szafie należy wykonać przewodami miedzianymi. Wszystkie miejsca pozostające pod napięciem osłonić. Połączenia elementów rozdzielni podlegające dodatkowej ochronie przeciwporażeniowej należy wykonać przewodami koloru żółto-zielonego o przekroju min. 6mm². Szynę PE rozdzielni należy uziemić za pomocą płaskownika FeZn 25x4 oraz prętów stalowych miedziowanych. Po wykonaniu uziomu należy dokonać sprawdzenia rezystancji uziemienia ($R < 10\Omega$).

5.3.2. Instalacja sterownicza

Wszystkie niezbędne sygnały technologiczne doprowadzone będą do sterownika PLC w szafie RT-B, a następnie będą doprowadzone w sieci RS485 do systemu SCADA.

Sterownik PLC w szafie RT-B realizuje proces automatycznej pracy pomp, mieszadła, wg założeń technologicznych, sterując pracą urządzeń przy wykorzystaniu sygnałów analogowych i binarnych stanów pracy. Komunikacja ze sterownikiem odbywać się będzie z elewacji szafy RT-P z wykorzystaniem panelu operatorskiego. Oprogramowanie panelu operatorskiego powinno funkcjonalnie odwzorowywać stany pracy urządzeń tak, aby umożliwiło pełny nadzór nad pracą obiektu.

Na bloku biologicznym zamontowane będą szafki sterowania lokalnego SSL1-SSL5 na konstrukcji wsporczej, umożliwiające lokalne sterowanie urządzeniami. Szafki będą posiadać na elewacji wyłącznik awaryjny, przełączniki trybu pracy pomp, przyciski sterownicze oraz lampki sygnalizacji stanów pracy.

5.3.3. Szafki zasilająco-sterownicze SZS

Szafki zasilająco-sterownicze SZS stanowią dostawę technologiczną oraz realizują lokalne autonomiczne procesy:

- SZS5 – mieszadło otwartej komory fermentacyjnej,
- SZS6 – zgarniacz radialny zbiornika retencyjnego (osadnika wstępnego),
- SZS7 – zgarniacz radialny osadnika wtórnego.

Szafka zasilająco-sterownicza SZS powinna posiadać na elewacji wyłącznik główny, przełączniki trybu pracy, lampki sygnalizacji stanów pracy, ew. panel operatorski, zapewniające lokalne sterowanie urządzeń. Ponadto szafki SZS powinny posiadać możliwość udostępniania sygnałów pracy, awarii napędów, aparatury kontrolno-pomiarowej dla głównego sterownika PLC za pośrednictwem sieci transmisji danych lub sygnałów binarnych i analogowych.

5.3.4. Zestawy nadawczo-odbiorcze na osadnikach wstępnych i wtórnych

W celu przesłania niezbędnych sygnałów pracy, awarii, urządzeń kontrolno-pomiarowych z osadników wstępnych i wtórnych zaprojektowano szafki z modułami nadawczo-odbiorczymi:

- szafki nadawcze SN1 i SN2 montowane na pomoście osadników,
- szafka odbiorcza SO montowana na bloku biologicznym w miejscu zapewniającym optymalny odbiór sygnałów z osadników.

Szafki wyposażone będą w zestawy radiowe nadawczo-odbiorcze pracujące w sieci bezprzewodowej Bluetooth 1.2 na częstotliwości 2,4GHz - anteny dookólne należy wyprowadzić na zewnątrz szafki. Szafki wykonane będą w obudowach ze stali nierdzewnej o stopniu ochrony min. IP65 i wyposażone m.in. w zasilacz buforowy 24VDC i grzałki z termostatem. Szafki nadawcze należy zasilić z szafek autonomicznych zgarniaczy osadników wstępnych i wtórnych, z których należy również wyprowadzić niezbędne sygnały przeznaczone do przesłania do systemu wizualizacji. Ponadto do szafek nadawczych należy podłączyć sygnalizację projektowanej aparatury kontrolno-pomiarowej.

Szafkę odbiorczą należy zasilić z szafy automatyki RT-B bloku biologicznego. Wszystkie sygnały z szafki odbiorczej należy doprowadzić kablami sygnalizacyjnymi do sterownika obiektowego.

5.3.5. Instalacje na obiektach

Linie zasilające i sterownicze (sygnalizacyjne) urządzeń układu technologicznego należy wykonać natynkowo w rurkach elektroinstalacyjnych (przy dościcach do urządzeń) oraz na korytkach kablowych ze stali kwasoodpornej mocowanych do konstrukcji obiektów. Wszystkie przejścia przez ściany wykonywać w przepustach rurowych.

Wszystkie kable obiektowe należy opisać w sposób trwały. Kable wewnątrz skrzynek obiektowych należy wyposażyć w etykiety adresowe. Adres na etykiecie powinien zawierać informację o miejscu wpięcia przewodu na zacisk i miejscu podłączenia drugiego końca kabla.

Połączenia wyrównawcze pomiędzy częściami przewodzącymi wykonać przewodem LgYżo 1x16. Połączyć wszystkie konstrukcje metalowe oraz osłony i obudowy, które przypadkowo mogą znaleźć się pod napięciem.

5.4. Układanie kabli

5.4.1. Układanie kabli zasilających i sterowniczych

Kable do nowych rozdzielnic obiektowych oraz urządzeń będą układane w ziemi. W miejscach kolizji proj. obiektów z kablami zasilającymi i sterowniczymi odkopać istniejące kable i wykonać niezbędne przekładki poza obszar kolizji. Przekładki należy wykonać bez przedłużania (mufowania) kabli. Jeżeli okaże się to niezbędne, kable przedłużyć kablami tego samego typu stosując mufy kablowe termokurczliwe.

Kable zasilające należy wyprowadzić z budynków zgodnie z zamieszczonymi rysunkami. Na konstrukcjach obiektów zewnętrznych kable prowadzić w elektroinstalacyjnych rurkach osłonowych PVC oraz w korytkach ze stali kwasoodpornej. Wszystkie przejścia przez ściany wykonać w rurkach osłonowych i uszczelnić.

Projektowane linie kablowe układać w wykopie o szerokości co najmniej 0,4m na głębokości 0,7m, na podsypce piaskowej z piasku drobnoziarnistego o grubości piasku 10cm. Wykopy w pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu wykonać ręcznie. Kabel układać linią falistą z zapasem 3% długości wykopu. Przy rozdzielnicach pozostawić niezbędny zapas kabla. W miejscach skrzyżowań z instalacjami obcymi oraz przy przejściach przez drogi kabel układać w rurze osłonowej dwuściennej karbowanej 110 (SRS110 przy przeciskach). Kable istniejące SN w miejscach skrzyżowań z nowymi rurociągami, kablami, chronić rurami ochronnymi dzielonymi A 160PS.

Kable zaopatrzyć na całej długości w trwałe oznaczniki w odstępach co 10m oraz w punktach charakterystycznych (zakręty, końce przepustów). Na oznacznikach kabli umieszczone będą trwałe napisy, zawierające:

- miejsce zasilające i zasilane (relacja),
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika, tj. OŚ w Kłodzku,
- znak fazy (dla kabli energetycznych),
- rok ułożenia.

Przed zasypaniem wykonać inwentaryzację geodezyjną ułożonych linii kablowych. Na kabel nasypać 10cm piasku drobnoziarnistego – nadsypkę i 15cm gruntu rodzimego pozbawionego zanieczyszczeń i na tej wysokości (25cm od górnej powłoki kabla) ułożyć pas folii o szerokości 0,2m z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim. Kable układać zgodnie z normą SEP-E-004.

5.4.2. Układanie kabla światłowodowego

Do wykonania magistrali komunikacyjnej projektuje się ułożenie kabla światłowodowego wielodomowego z 6-włóknową rezerwą do zastosowań zewnętrznych w rurze ochronnej RHDPE 40/3,7 z warstwą poślizgową ułatwiającą zaciąganie kabla. Kabel światłowodowy wykonać jednym ciągiem bez wykonywania złączy przelotowych, pozostawiając niezbędny zapas kabla na jego końcach.

Rurociąg powinien być łączony za pomocą złączy skręcanych i zapewniać szczelność. Głębokość posadowienia rurociągu powinna wynosić 0,7m od dolnej warstwy rury uwzględniając naturalne ukształtowanie terenu. Wykopy należy wykonywać mechanicznie lub ręcznie (w pobliżu podziemnego uzbrojenia). Przy przejściach przez drogi, kabel układać dodatkowo w rurze osłonowej dwuściennej karbowanej 110.

W miejscach załamań rury należy układać łagodnymi łukami. Połączenia rur wykonać za pomocą złączy skręcanych. Przed ułożeniem do ziemi odcinki rur powinny być uszczelnione na obu końcach uszczelnkami spełniającymi normę ZN-96/TP S.A.-02. Na całej trasie rurociągu na połowie głębokości należy ułożyć taśmę oznaczeniowo-lokalizacyjną koloru żółtego z wkładką metalową z napisem "UWAGA KABEL ŚWIATŁOWODOWY!". Taśma lokalizacyjna powinna mieć zachowaną ciągłość elektryczną elementu metalowego na całej długości.

Wybudowany rurociąg kablowy powinien spełniać parametry dotyczące kalibracji oraz szczelności. Sprawdzenie i odbiór tych parametrów powinien zostać dokonany protokolarnie, a wyniki prób kalibracji i ciśnieniowych załączone do dokumentów końcowego odbioru inwestycji. Przy budowie zaleca się stosowanie norm: ZN-96/TP S.A.-013, ZN-96/TP S.A.-017, ZN-96/TP S.A.-020, ZN-96/TP S.A.-021.

5.5. System sterowania

System automatyki i nadzoru komputerowego będzie się składał z modułowych, swobodnie programowalnych sterowników lokalnych PLC (wyposażonych w panele operatorskie), połączone ze stacją dyspozytorską.

Przewiduje się układ sterowania pozwalający na zastosowanie trzech trybów pracy:

- praca automatyczna (system automatyki realizuje proces sterowania i regulacji zgodnie z zaprogramowanym algorytmem),
- sterowanie dyspozytorskie (ręczne zdalne za pomocą systemu automatyki-sterowanie urządzeniami realizowane jest przez operatora z wykorzystaniem panelu operatorskiego na elewacji szafy sterowniczej lub komputera w dyspozytorni),
- sterowanie lokalne (ręczne awaryjne - sterowanie odbywa się za pośrednictwem przycisków i przełączników znajdujących się na elewacji szafy sterowniczej oraz szafek sterowania lokalnego SSL).

Sterowniki obiektowe w poszczególnych szafach automatyki współpracować będą z aplikacją wizualizacyjną SCADA w zakresie wymiany danych o stanie pracy urządzeń i umożliwią zdalne sterowanie pracą urządzeń układu technologicznego.

Wypracowane w sterowniku sygnały binarne wprowadzane będą bezpośrednio do obwodów sterowania odpowiednich urządzeń, które załączają się lub wyłączają w zależności od wyznaczonych przez technologa algorytmów. Układy automatycznej regulacji zostaną zaprogramowane w sterowniku zgodnie z algorytmami technologicznymi.

Do wybranych węzłów technologicznych przewiduje się montaż rozdzielnic zasilająco-sterowniczych wyposażonych w sterowniki PLC. Głównym zadaniem sterowników PLC będzie prowadzenie procesu technologicznego w nadzorowanym obszarze w trybie dyspozytorskim oraz automatycznym, gromadzenie informacji o parametrach technologicznych i stanie urządzeń technologicznych w nadzorowanym obszarze. Dodatkowo na zainstalowanych kolorowych graficznych panelach operatorskich dotykowych zapewniona będzie bieżąca obserwacja parametrów technologicznych i stanów urządzeń technologicznych w nadzorowanym obszarze, stanu komunikacji sieci oraz najważniejszych parametrów pracy wszystkich urządzeń pracujących w danym węźle technologicznym.

Będzie możliwość dokonywania zmian nastaw, sterowanie zdalne-ręczne, diagnozy uszkodzeń. Ustawienia będą zabezpieczone hasłem przed nieautoryzowanymi zmianami. Wszystkie pomiary będą realizowane z użyciem protokołu Profibus DP lub pętli prądowej 4...20mA. Przewiduje się w oprogramowaniu sterowników PLC formułę kontroli uszkodzenia czujników pomiarowych oraz awarii komunikacji.

Wyposażenie rozdzielnic zasilająco-sterowniczej:

- sterownik PLC,
- panel operatorski,
- zasilacz buforowy gwarantujący podtrzymanie napięcia sterownika oraz modułów komunikacyjnych min. 1 godz..

Wszystkie elementy umieszczone na zewnętrznych powierzchniach drzwiczek i pokryw będą posiadać trwałe opisy podające ich funkcje. Każdy element wyposażenia (listwy, kable, urządzenia itp.) zamontowany wewnątrz obudów będzie posiadać opis zgodny z oznaczeniem na schemacie połączeń oraz oznaczniki adresowe umożliwiające ich identyfikację. Oznaczniki adresowe będą stosowane również na wszystkich przewodach montowanych w szafie. Przewiduje się w sterowniku PLC min. rezerwę 10% wejść/wyjść binarnych i analogowych. Szafy będą wyposażone w dodatkowe ogrzewanie/wentylację

sterowanie czujnikiem temperatury, dodatkowe oświetlenie, czujnik otwarcia szafy, gniazdo zasilające (serwisowe), sygnalizator alarmu.

5.6. Stacja dyspozytorska

Na stanowisku w dyspozytorni na komputerze operatorskim zainstalowany jest system oprogramowania przemysłowego SCADA. W celu włączenia nowych urządzeń do układu wizualizacji, istniejące oprogramowanie należy rozbudować w zakresie systemu napowietrzania wraz z zarządzaniem i archiwizacją danych.

Stworzona komputerowa aplikacja wizualizacyjna współpracować będzie z obiektowymi sterownikami PLC w zakresie przekazywania danych o stanie pracy urządzeń układu technologicznego.

Podstawową funkcją systemu SCADA będzie dostarczenie operatorowi informacji opisującej bieżący stan obiektu. Wybór oraz ilość zmiennych powinien odpowiadać aktualnym wymaganiom obsługi oczyszczalni ścieków.

Oprogramowanie pozwoli na sterowanie i wizualizację procesu poprzez funkcje:

- odczytu danych konfiguracyjnych, które zostały zapisane w bazie danych oprogramowania inżynierskiego,
- wyświetlania ekranów na monitorze (obrazy synoptyczne),
- komunikacji z systemem automatyki (sterowniki PLC),
- archiwizacji danych - np. wartości procesowych oraz komunikatów,
- sterowania procesem - np. poprzez nastawy wartości analogowych lub zadawanie stanu włącz/wyłącz.

Zastosowany system baz danych zapewni:

- dostęp do danych tylko osobom upoważnionym,
- rejestrację wszystkich danych procesowych za cały rok kalendarzowy,
- archiwizowanie wybranych danych w wybranym okresie (np. miesięczny),
- tworzenie histogramów i porównywanie ich,
- obróbkę statystycznych danych, różne formy prezentacji danych procesowych, wartości procesowe mogą zostać wydrukowane oraz archiwizowane elektronicznie, prezentacja danych rzeczywistych i archiwalnych w postaci wykresów oraz tabel
- przygotowywanie i drukowanie raportów, zestawień i bilansów zawierających wartości rzeczywiste oraz wyliczane,
- rejestrację czasu pracy poszczególnych urządzeń oczyszczalni ścieków,
- rejestrację zaistniałych stanów alarmowych i awarii,
- rejestrację logowań użytkowników i wykonanych czynności operatorskich (każde zdarzenie sygnowane nazwiskiem i nazwą komputera).

Zastosowany system wizualizacji i monitoringu umożliwi:

- obserwację procesu technologicznego w oczyszczalni ścieków na tzw. ekranach synoptycznych, których wygląd proponują i uzgadniają użytkownicy oczyszczalni, informacje wyświetlane są w postaci graficznej na ekranie, przy czym następuje aktualizacja za każdym razem, gdy zmienia się stan procesu,
- sygnalizację graficzną i dźwiękową stanów krytycznych (alarmowych) w procesie technologicznym, w przypadku krytycznego stanu procesu zostanie automatycznie uruchomiony alarm; jeżeli np. zostanie przekroczona predefiniowana wartość graniczna, na ekranie zostanie wyświetlone powiadomienie,
- tworzenie i konfigurowanie sygnałów ostrzegania (optycznych i dźwiękowych) o zagrożeniach procesowych,
- animację wybranych obiektów ekranu synoptycznego np. poziom cieczy, przepływ,
- zdalne sterowanie wybranymi elementami wykonawczymi układu technologicznego np. pompami, zasuwami,

- tworzenie zabezpieczeń programowych (prawa dostępu) przed nieupoważnionymi osobami,
- dostęp do systemu przez Internet oraz wysyłanie wiadomości SMS pod uprawnione numery telefonów.

System obsługi alarmów w systemie dyspozytorskim musi zapewnić opisane poniżej funkcje obsługi alarmów. Każdy alarm i ostrzeżenie zdefiniowane w systemie dyspozytorskim musi być zasygnalizowane na ekranie komputera SCADA w formie planszy zgłoszeniowej alarmu. Z każdym z alarmów prezentowanych na tej planszy ma być związana informacja o czasie wystąpienia alarmu, statusie alarmu (czy jest aktywny i czy jest potwierdzony przez operatora).

Każdy alarm wymaga przyjęcia przez operatora poprzez wciśnięcie klawisza potwierdzenia. Dodatkowo alarmy mają być prezentowane na ekranach technologicznych w postaci graficznego symbolu lub tekstowej informacji.

Alarmy i ostrzeżenia związane z pomiarami analogowymi

- alarmy związane z diagnostyką błędów pomiarów analogowych - z każdym z pomiarów realizowanych w systemie automatyki musi być związana informacja o błędzie pomiaru,
- ostrzeżenia o przekroczeniach progów alarmowych - oprogramowanie systemu automatyki ma umożliwiać definiowanie dolnego i górnego progu alarmowego dla każdego z pomiarów analogowych; wartości progów mogą być modyfikowane jedynie przez uprzywilejowanego operatora o wyższych uprawnieniach.

Wykresy

Dla wszystkich pomiarów realizowanych w systemie automatyki ma być zapewniona możliwość przedstawienia ich w formie trendów danych aktualnych i historycznych. Wszystkie wykresy mają mieć domyślnie tę samą podstawę czasu, siatka osi czasu wykresu ma być oznaczona co 1 godzinę. W ramach realizacji zadania należy przygotować i oprogramować prosty dostęp (np. klawiszem funkcyjnym na ekranie wizualizacji) typowe wykresy; zgodnie z życzeniem użytkownika. Formę i zakres jak również docelową ilość należy uzgodnić w trakcie uruchomienia instalacji i rozruchu.

Raporty

System dyspozytorski ma zapewnić możliwość generowania raportów z pracy pompowni pilotowej. Rodzaje raportów dla pracy pompowni:

- raport dobowy
- raport miesięczny
- raport roczny

System ma zapewniać możliwość generowania raportów do plików tekstowych oraz edycji tych plików. Dla wszystkich raportów ma być zapewniona możliwość powtórnego wygenerowania i wydruku dla dowolnie wybranego dnia, miesiąca lub roku. W ramach realizacji zadania należy przygotować i uruchomić raporty dobowe i okresowe w formie i zawartości wg wskazań użytkownika.

5.7. Ochrona od porażeń

Ochronę od porażeń prądem elektrycznym przed dotykiem bezpośrednim stanowi izolacja urządzeń i przewodów. Jako uzupełnienie ochrony przed dotykiem bezpośrednim w obwodach gniazd zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe. Ochronę przed dotykiem pośrednim stanowi

SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA.

Wszystkie dostępne części przewodzące przyłączyć do przewodu PE. Rezystancja uziemienia przewodu ochronnego nie powinna być większa niż 10Ω.

5.8. Ochrona od przepięć

Ochrona od przepięć zapewniona będzie przez ograniczniki przepięć zabudowane w rozdzielnicach. Zastosowane ograniczniki przepięć zapewniają ochronę przepięciową I, II i III stopnia.

6. Pomiary i odbiory

Po zakończeniu robót przed zgłoszeniem do odbioru należy przeprowadzić próby montażowe, pomiary i sporządzić protokoły.

Należy sprawdzić:

- ciągłość żył,
- zgodność faz,
- rezystancję izolacji wszystkich obwodów,
- rezystancję uziemienia,
- skuteczność ochrony od porażeń,
- prawidłowość działania wyłączników nadmiarowoprądowych,
- prawidłowość działania wyłączników różnicowoprądowych,
- prawidłowość działania i montażu urządzeń,
- próby kalibracji i szczelności rurociągu kablowego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca musi przekazać Zamawiającemu dokumentację powykonawczą oprogramowania, która winna zawierać:

- 1) wszystkie kody źródłowe oprogramowania wraz z komentarzami,
- 2) przeniesienie praw autorskich wszystkich elementów zastosowanych w programach i bibliotekach-kontrolkach oprogramowania stworzonych do realizacji zadania,
- 3) spis wszystkich parametrów urządzeń oraz hasła dostępu z loginami umożliwiającymi późniejszą rekonfigurację,
- 4) całą powykonawczą dokumentacją elektryczną w wersji elektronicznej PDF.

7. Uwagi końcowe

Prace związane z budową linii kablowych i instalacji elektrycznych i AKPiA, powinna wykonać firma posiadająca niezbędną wiedzę oraz przygotowanie zawodowe i sprzętowe do wykonywania tego typu prac.

W trakcie robót przestrzegać zgodności wykonania z PBUE, PEUE oraz przepisów BHP.

Instalacje podczas montażu i po wykonaniu, a przed oddaniem do eksploatacji poddać oględzinom i próbom w celu sprawdzenia, czy zostały spełnione wymagania norm.

UWAGI DOTYCZĄCE WYKONAWSTWA

1. Wykonawca przed przystąpieniem do robót zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi dokumentacjami branżowymi i budowlanymi.
2. Roboty budowlano-instalacyjne muszą być prowadzone z równoległą bieżącą koordynacją międzybranżową.
3. Dla stosowanych w projekcie rozwiązań systemowych dopuszcza się stosowanie systemów równoważnych, po uprzedniej akceptacji biura projektowego.
4. Biuro Projektowe nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie zmiany wprowadzone w rozwiązaniach technicznych bez akceptacji Biura.
5. W sprawach nie określonych dokumentacją obowiązują:
 - Ustawa Prawo Budowlane, z dnia 07 lipca 1994r. (Dz. U. Nr 207/2003, poz. 2016 z późniejszymi zmianami),
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75/2002 poz. 690 i z późniejszymi zmianami),

- warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (wg Ministerstwa Budownictwa i Instytutu Techniki Budowlanej),
 - normy Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (P.K.N.),
 - instrukcje, wytyczne, świadectwa dopuszczenia, atesty Instytutu Techniki Budowlanej,
 - instrukcje, wytyczne i warunki techniczne producentów i dostawców materiałów budowlano-instalacyjnych,
 - przepisy techniczne instytucji kontrolujących jakość materiałów i wykonywanych robót.
-
- W pobliżu urządzeń podziemnych oznaczonych na planach zabrania się wykonywania wykopów mechanicznych.
 - Wszystkie projektowane elementy sieci i urządzeń elektrycznych należy wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami i normami budowy i eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych.
 - Wykonać inwentaryzację geodezyjną powykonawczą linii kablowej ułożonej w ziemi.

Projektował:
mgr inż. Arkadiusz Sadowski

Sprawdzający:
mgr inż. Andrzej Wróblewski

OBLICZENIA TECHNICZNE

1. Bilans mocy proj. urządzeń

Lp.	Odbiory	Pi	Pz
		moc zainstalowana [kW]	moc szczytowa [kW]
1	Dmuchawa D3	75,0	69,0
2	Rozdzielnica RT-P	45,0	30,0
3	Rozdzielnica RT-B	21,0	21,0
4	Szafka SZS1 wirówki dekantacyjnej	30,0	30,0
5	Szafka SZS2 separatora piasku	1,7	1,7
6	Szafka SZS3 prasopłuczki	11,5	11,5
7	Szafka SZS4 suszarni	17,5	17,5
8	Szafka SZS5 mieszadła OKF	15,0	15,0
9	Szafka SZS6 zbiornika retencyjnego	3,0	3,0
10	Szafka SZS7 osadnika wtórnego	3,0	3,0
	suma	222,7	201,7
	współczynnik jednoczesności k=0,7		141,2

2. Dobór projektowanych i sprawdzenie istniejących obwodów zasilających

Wszystkie przewody i kable zasilające dobrano tak, aby $I_z > I_N > I_B$ wg PN, a spadek napięcia był mniejszy od dopuszczalnego.

I_B – prąd obliczeniowy w obwodzie elektrycznym

I_z – obciążalność prądowa długotrwała przewodu

I_N – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego

Lp.	Nazwa rozdzielni/urządzenia	Pz	kabel/przewód	długość	ΔU	I_z	I_N	I_B
		[kW]	[mm ²]	[m]	[%]	[A]	[A]	[A]
1	Dmuchawa D3	69,0	YKYżo 5x95	15	0,1	238	200	112
2	Rozdzielnia RT-P	30,0	YLYżo 5x25	15	0,2	101	63	46,6
3	Rozdzielnia RT-B	21,0	YKYżo 5x25	85	0,6	86	63	33,7
4	Szafka SZS1 wirówki dekantacyjnej	30,0	YLYżo 5x25	10	0,1	101	63	46,6
5	Szafka SZS4 suszarni	17,5	YKY 4x25	10	0,1	86	50	28,1
6	Szafka SZS5 mieszadła OKF	15,0	YKY 4x25	65	0,4	86	50	25,5

Projektował:
 mgr inż. Arkadiusz Sadowski

Sprawdzający:

mgr inż. Andrzej Wróblewski

ZESTAWIENIE KABLI ZASILAJĄCYCH I STEROWNICZYCH

Nr	Etykieta	Typ	Skąd	Dokąd	Długość	Opis
1	W1	YLYżo 5x25	RG	RT-P	15m	Zasilanie rozdzielnic technologicznej pompowni głównej RT-P
2	W2	YKYżo 4x6	RT-P	SP1	44m	Zasilanie pompy deszczowej nr 1 w pompowni głównej
3	W3	YKSLY 5x1	RT-P	SP1	44m	Sygnalizacja stanu silnika pompy deszczowej nr 1 w pompowni głównej
4	W4	YKYżo 4x6	RT-P	SP2	42m	Zasilanie pompy deszczowej nr 2 w pompowni głównej
5	W5	YKSLY 5x1	RT-P	SP2	42m	Sygnalizacja stanu silnika pompy deszczowej nr 2 w pompowni głównej
6	W6	YKYżo 4x6	RT-P	SP3	40m	Zasilanie pompy deszczowej nr 3 w pompowni głównej
7	W7	YKSLY 5x1	RT-P	SP3	40m	Sygnalizacja stanu silnika pompy deszczowej nr 3 w pompowni głównej
8	W8	YKYżo 4x6	RT-P	SP4	38m	Zasilanie pompy sanitarnej nr 1 w pompowni głównej
9	W9	YKSLY 5x1	RT-P	SP4	38m	Sygnalizacja stanu silnika pompy sanitarnej nr 1 w pompowni głównej
10	W10	YKYżo 4x6	RT-P	SP5	36m	Zasilanie pompy sanitarnej nr 2 w pompowni głównej
11	W11	YKSLY 5x1	RT-P	SP5	36m	Sygnalizacja stanu silnika pompy sanitarnej nr 2 w pompowni głównej
12	W12	YKYżo 4x6	RT-P	SP6	34m	Zasilanie pompy sanitarnej nr 3 w pompowni głównej
13	W13	YKSLY 5x1	RT-P	SP6	34m	Sygnalizacja stanu silnika pompy sanitarnej nr 3 w pompowni głównej
14	W14	YDYżo 3x1,5	RT-P	Miernik T5	22m	Sygnalizacja stężenia osadu w rurociągu
15	W15	YDYżo 3x1,5	RT-P	Miernik T6	14m	Sygnalizacja stężenia osadu w rurociągu
16	W16	YDYżo 3x1,5	RT-P	Przepływomierz PP1.1	22m	Sygnalizacja przepływu osadu w rurociągu
17	W17	YDYżo 3x1,5	RT-P	Przepływomierz PP1.2	14m	Sygnalizacja przepływu osadu w rurociągu
18	W18	YKSLY 37x0,75	RT-P	SSL1	32m	Sygnalizacja i sterowanie lokalne pomp deszczowych
19	W19	YKSLY 37x0,75	RT-P	SSL1	32m	Sygnalizacja i sterowanie lokalne pomp sanitarnych
20	W20	YKSLY 7x1	RT-P	SP11	45m	Sygnalizacja czujników pływakowych w pompowni głównej
21	W21	YKSLY 7x1	RT-P	SP12	35m	Sygnalizacja czujników pływakowych w pompowni głównej
22	W22	YStY 7x1	RT-P	Szafka istn. zągęszczacza	15m	Sygnalizacja stanu pracy istn. zągęszczacza
23	W23	YStY 7x1	RT-P	Szafka istn. stacji polielektrolitu	20m	Sygnalizacja stanu pracy istn. stacji przygotowania polielektrolitu
24	W24	YKSLY 7x1	RT-P	Szafka istn. krat	50m	Sygnalizacja stanu pracy krat
25	W25	YKSLY 7x1	RT-P	SZS3	50m	Sygnalizacja stanu pracy prasoptuczki
26	W26	YKSLY 7x1	RT-P	SZS2	50m	Sygnalizacja stanu pracy separatora piasku
27	W27	YKSLY 7x1	RT-P	PD	45m	Sygnalizacja stanu pracy pompki dozującej
28	W28	YKSLYekw 2x2x1	RT-P	SP11	45m	Sygnalizacja poziomu ścieków w pompowni głównej
29	W29	YKSLYekw 2x2x1	RT-P	SP12	35m	Sygnalizacja poziomu ścieków w pompowni głównej
30	W30	YKSLYekw 2x2x1	RT-P	PD	45m	Sterowanie wydajnością pompki dozującej
31	W31	YKYżo 5x25	RG	RT-B	85m	Zasilanie rozdzielnic technologicznej bloku biologicznego RT-B
32	W32	YKYżo 4x4	RT-B	SP7	25m	Zasilanie pompy do opróżniania zbiornika retencyjnego

Nr	Etykieta	Typ	Skąd	Dokąd	Długość	Opis
33	W33	YKSLY 5x1	RT-B	SP7	25m	Sygnalizacja stanu silnika pompy do opróżniania zbiornika retencyjnego
34	W34	YKYżo 4x4	RT-B	SP8	110m	Zasilanie pompy osadu nadmiernego w komorze spustowej
35	W35	YKSLY 5x1	RT-B	SP8	110m	Sygnalizacja stanu silnika pompy osadu nadmiernego w komorze spustowej
36	W36	YKYżo 4x4	RT-B	SP9	85m	Zasilanie pompy osadu nadmiernego w komorze odtleniania
37	W37	YKSLY 5x1	RT-B	SP9	85m	Sygnalizacja stanu silnika pompy osadu nadmiernego w komorze odtleniania
38	W38	YKYżo 3x1,5	RT-B	SO	50m	Zasilanie szafki odbiorczej łączności bezprzewodowej ze zgarniaczami
39	W39	2YSLCY-JB 4x16	RT-B	SP10	85m	Zasilanie mieszadła pompującego w komorze odtleniania
40	W40	YKSLYekw 2x2x1	RT-B	SP10	85m	Sygnalizacja stanu silnika mieszadła pompującego w komorze odtleniania
41	W41	YKYżo 4x2,5	RT-B	Zasuwa nr 1	25m	Zasilanie zasuwy w komorze spustowej
42	W42	YKSLY 16x0,75	RT-B	Zasuwa nr 1	25m	Sygnalizacja i sterowanie zasuwą w komorze spustowej
43	W43	YKYżo 4x2,5	RT-B	Zasuwa nr 2	110m	Zasilanie zasuwy w komorze przelewowej
44	W44	YKSLY 16x0,75	RT-B	Zasuwa nr 2	110m	Sygnalizacja i sterowanie zasuwą w komorze przelewowej
45	W45	YKSLY 14x0,75	RT-B	SSL2	25m	Sterowanie i sygnalizacja pompy do opróżniania zbiornika retencyjnego
46	W46	YKSLY 14x0,75	RT-B	SSL3	110m	Sterowanie i sygnalizacja pompy osadu nadmiernego zbiornika retencyjnego
47	W47	YKSLY 14x0,75	RT-B	SSL5	85m	Sterowanie i sygnalizacja pompy osadu nadmiernego osadnika wtórnego
48	W48	YKSLY 14x0,75	RT-B	SSL4	85m	Sterowanie i sygnalizacja mieszadła pompującego
49	W49	YKSLY 14x0,75	RT-B	SO	50m	Sygnalizacja z szafki SO odbiorczej – sygnały binarne
50	W50	YKSLYekw 4x2x1	RT-B	SO	50m	Sygnalizacja z szafki SO odbiorczej – sygnały analogowe
51	W51	YDYżo 3x2,5	SZS6	SN1	6m	Zasilanie szafki SN1 nadawczej zgarniacza ZGW1
52	W52	YKSLY 7x0,75	SZS6	SN1	6m	Sygnalizacja zgarniacza ZGW1
53	W53	YDYżo 3x2,5	SZS7	SN2	6m	Zasilanie szafki SN1 nadawczej zgarniacza ZGW2
54	W54	YKSLY 7x0,75	SZS7	SN2	6m	Sygnalizacja zgarniacza ZGW2
55	W55	YKSLY 10x1	SZS5	Szafa SS suszarni	80m	Sygnalizacja i sterowanie mieszadłem prętowym
56	W56	YKSLYekw 2x2x1	Istn. szafa suszarni	Przetwornik poziomu SU2	80m	Sygnalizacja poziomu w OKF
57	W57	YKSLYekw 2x2x1	RT-B	Przetwornik poziomu SU1	85m	Sygnalizacja poziomu w komorze odtleniania
58	-	YLYżo 5x25	RG	SZS1	10m	Zasilanie szafy SZS1 przeróbki osadu
59	-	YKYżo 5x95	RG	D3	15m	Zasilanie dmuchawy D3
60	-	YDYżo 5x2,5	RG	Istn. zagęszczacz	15m	Przedłużenie linii zasilającej szafkę zasilająco-sterowniczą zagęszczacza
61	-	YDYżo 5x2,5	RG	Istn. stacja polielektrolitu	15m	Przedłużenie linii zasilającej szafkę zasilająco-sterowniczą stacji przygotowania polielektrolitu
62	-	YDYżo 4x1,5	Istn. RO kraty	Oświetlenie i wentylacja	15m	Zasilanie oświetlenia i wentylacji w pomieszczeniu dawkowania koagulanta
63	-	YDYżo 3x2,5	Istn. RO kraty	Podgrzewacz wody	8m	Zasilanie gniazda podgrzewacza wody w pomieszczeniu dawkowania koagulanta
64	-	YDYżo 3x2,5	Istn. RO kraty	Pompka PD	8m	Zasilanie gniazd pompki dozującej w pomieszczeniu dawkowania koagulanta
65	-	YKYżo 4x25	ZK-3	SZS4	10m	Zasilanie szafy zasilająco-sterowniczej suszarni
66	-	YKYżo 4x25	ZK-3	SZS5	65m	Zasilanie mieszadła w OKF
67	-	YDYżo 4(3)x1,5	Proj. RO suszarnia	Oświetlenie	160m	Zasilanie oświetlenia suszarni
68	-	YDYżo 5x6	Proj. RO suszarnia	Zestawy gniazd ZG	100m	Zasilanie gniazd w suszarni
69	-	YKYżo 5x10	SZS4	Proj. RO suszarnia	25m	Zasilanie rozdzielnic potrzeb ogólnych w suszarni

Nr	Etykieta	Typ	Skąd	Dokąd	Długość	Opis
70	-	HDGs 4x2,5	Proj. RO suszarnia	Przycisk PPOż.	100m	Wyłączenie zasilania przyciskiem ppoż.
71	-	FTP 4x2x0,5 kat.5e	RT-P	CSS, D3, SZS1	50m	Okablowanie sieci Ethernet
72	-	FTPw 4x2x0,5 kat.5e	RT-P	RT-B	100m	Okablowanie sieci Ethernet
73	-	FTPw 4x2x0,5 kat.5e	RT-P	Kontroler MIQ/MC2	50m	Okablowanie sieci Ethernet
74	-	Światłowód wielomod. 6-wł. ZW-NOTKtsd (G/62,5)	RT-B	Istn. szafa suszarni	250m	Okablowanie sieci Ethernet
75	-	BUS PB 1x2x0,64	wg schematu	wg schematu	60m	Okablowanie sieci Profibus DP Okablowanie sieci Modbus RTU

ZESTAWIENIE APARATURY

Etykieta	Opis	Lokalizacja
Q1	Rozłącznik izolacyjny z pokrętkiem na elewacji szafy 100A	RT-P
Q2	Rozłącznik bezpiecznikowy 3P 10A, wkł. 6AgG	RT-P
Q3	Wyłącznik nadprądowy 3P B 6A	RT-P
Q4	Wyłącznik nadprądowy 1P B 10A	RT-P
Q5-Q10	Wyłącznik silnikowy Ir=10-16A, Im=224A + styki pomocnicze	RT-P
Q11-Q22	Wyłącznik nadprądowy 1P B 2A	RT-P
Q23-Q24	Wyłącznik nadprądowy 1P+N B 6A	RT-P
Q25-Q28	Wyłącznik nadprądowy 1P B 2A	RT-P
T1-T3	Przekładnik prądowy 80A/5A, kl. 0,5	RT-P
OP1	Ogranicznik przepięć 4P, kl. B+C	RT-P
OP2-OP5	Ogranicznik przepięć toru sygnałowego	RT-P
AN1	Analizator parametrów sieci z interfejsem Modbus RS485	RT-P
L1	Zestaw oświetleniowy szafy	RT-P
Kr1	Łącznik krańcowy drzwi szafy	RT-P
Gn1	Gniazdo 230V/16A na szynę TH	RT-P
K1A-K48A	Przełącznik interfejsowy (AgNi) 24VDC	RT-P
K49A	Przełącznik interfejsowy (AgNi) 230VAC	RT-P
K50A-K53A	Przełącznik interfejsowy (AgNi) 24VDC	RT-P
SFS1-SFS6	Softstart 7,5kW, sterowanie 230VAC	RT-P
SWT1-SWT6	Przełącznik zabezpieczający (w dostawie z pompą)	RT-P
H1-H3	Lampka sygnalizacyjna LED kolor biały	RT-P
H4	Lampka sygnalizacyjna LED kolor czerwony	RT-P
SA1	Buczek sygnalizacyjny 24VDC	RT-P
U1	Zasilacz 24VDC/2,5A	RT-P
U2	Zasilacz buforowy 24VDC/5A	RT-P
G1	Bateria akumulatorów 2x12V 7Ah	RT-P
SEP1-SEP4	Separator uniwersalny 2-torowy 24VDC	RT-P
PLC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CPU - jednostka centralna ze złączami: -Interfejs 1: RJ45: komunikacja PG/OP -Interfejs 2: RS485 (izolowany): MPI, USS-Master, ASCII, ETX/STX, 3964R, Modbus-Master /-Slave (przełączalne) -Interfejs 3: RS485 (izolowany): MPI (opcjonalnie PROFIBUS-SLAVE lub PROFIBUS-MASTER, odblokowanie za pomocą karty SD) -Interfejs 4: RJ45: kontroler PROFINET do 128 urządzeń slot kart SD z mechanizmem blokującym, do 64 dołączalnych modułów <ul style="list-style-type: none"> ▪ MOD1 – moduł 8 wejść cyfrowych 24VDC ▪ MOD2 – moduł 8 wejść cyfrowych 24VDC ▪ MOD3 – moduł 8 wejść cyfrowych 24VDC ▪ MOD4 – moduł 8 wejść cyfrowych 24VDC ▪ MOD5 – moduł 8 wyjść cyfrowych 24VDC ▪ MOD6 – moduł 4 wejść analogowych ▪ MOD7 – moduł 4 wyjść analogowych ▪ karta pamięci MMC typu FLASH 512KB 	RT-P
HMI	10-calowy panel dotykowy, matryca TFT kolorowa, interfejsy RS232, RS485, RS422, Ethernet RJ45, USB, opcjonalnie MPI/PROFIBUS-DP slave	RT-P
SW	Switch zarządzalny, 8 portów 10/100BaseTX	RT-P
COM	Modem GSM/GPRS	RT/P
X1-X6, XP1-XP2, XT1	Złączki śrubowe, blokady końcowe złązek, przegrody izolacyjne złązek	RT-P

Etykieta	Opis	Lokalizacja
XB1-XB2	Złączka do wkładek bezpiecznikowych 5x20	RT-P
RT-P	Obudowa wolnostojąca z blachy stalowej o stopniu ochrony min. IP54 o wymiarach 2000x1000x400mm (wys. x szer. x gł.) z kompletem osprzętu montażowego, na cokole 100mm	
SP1-SP6 SP11-SP12	Puszka przyłączeniowa izolacyjna KF 3500 G IP66 z tworzywa z osprzętem montażowym	
S1	Przycisk grzybkowy bezpieczeństwa, czerwony	SSL1
S3, S4, S6, S7, S9, S10, S12, S13, S15, S16, S18, S19	Przycisk z samopowrotem, kolor czerwony i zielony, 1ZZ	SSL1
S2, S5, S8, S11, S14, S17	Przełącznik, pozycje I-0-II bez samopowrotu	SSL1
H1-H12	Lampka sygnalizacyjna LED kolor czerwony i zielony	SSL1
X1, X2	Złączki śrubowe, blokady końcowe złączek, przegrody izolacyjne złączek	SSL1
SSL1	Skrzynka sterowania lokalnego pomp głównych, wykonanie z poliestru o stopniu ochrony min. IP65 o wymiarach 700x500x250mm (wys. x szer. x gł.) z kompletem osprzętu montażowego	
Q1	Rozłącznik izolacyjny z pokrętkiem na elewacji szafy 100A	RT-B
Q2	Rozłącznik bezpiecznikowy 3P 10A, wkł. 6AgG	RT-B
Q3	Wyłącznik nadprądowy 3P B 6A	RT-B
Q4	Wyłącznik nadprądowy 1P B 6A	RT-B
Q5	Wyłącznik nadprądowy 1P B 10A	RT-B
Q6	Wyłącznik silnikowy Ir=10-16A, Im=224A + styki pomocnicze	RT-B
Q7-Q8	Wyłącznik silnikowy Ir=4-6,3A, Im=88A + styki pomocnicze	RT-B
Q9	Rozłącznik bezpiecznikowy 3P 63A, wkł. 40AgG	RT-B
Q10-Q14	Wyłącznik nadprądowy 1P B 2A	RT-B
Q15-Q16	Wyłącznik nadprądowy 1P+N B 6A	RT-B
Q17	Rozłącznik bezpiecznikowy 1P 25A, wkł. 10AgG	RT-B
Q18-Q19	Wyłącznik silnikowy Ir=1-1,6A, Im=22A	RT-B
T1-T3	Przekładnik prądowy 80A/5A, kl. 0,5	RT-B
OP1	Ogranicznik przepięć 4P, kl. B+C	RT-B
OP2-OP5	Ogranicznik przepięć toru sygnałowego	RT-B
AN1	Analizator parametrów sieci z interfejsem Modbus RS485	RT-B
L1	Zestaw oświetleniowy szafy	RT-B
Kr1	Łącznik krańcowy drzwi szafy	RT-B
E1	Grzejnik do ogrzewania szafy	RT-B
HT1	Higrotermostat do szaf elektrycznych	RT-B
W1	Wentylator do szaf elektrycznych	RT-B
K1A	Przełącznik interfejsowy (AgNi) 230VAC	RT-B
K2A-K50A	Przełącznik interfejsowy (AgNi) 24VDC	RT-B
K1M-K2M	Stycznik mocy AC3-17A,7,5kW, 230VAC, 3P, 1ZZ	RT-B
SFS1	Softstart 7,5kW, sterowanie 230VAC	RT-B
SWT1-SWT4	Przełącznik zabezpieczający (w dostawie z pompą)	RT-B
FL1	Przełącznik częstotliwości 11kW z filtrem EMC/RFI, dławikami do redukcji harmonicznych, panelem operatorskim	RT-B
H1-H3	Lampka sygnalizacyjna LED kolor biały	RT-B
H4, H7, H10	Lampka sygnalizacyjna LED kolor czerwony	RT-B
H5, H6, H8, H9	Lampka sygnalizacyjna LED kolor zielony	RT-B
S1	Przycisk grzybkowy bezpieczeństwa, czerwony	RT-B
SA1	Buczek sygnalizacyjny 24VDC	RT-B
U1	Zasilacz 24VDC/2,5A	RT-B
U2	Zasilacz buforowy 24VDC/5A	RT-B
G1	Bateria akumulatorów 2x12V 7Ah	RT-B
SEP1-SEP4	Separator uniwersalny 2-torowy 24VDC	RT-B

Etykieta	Opis	Lokalizacja
PLC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ IM - jednostka komunikacyjna oddalonych wejść-wyjść z interfejsem Profinet/Ethernet ▪ MOD1 – moduł 8 wejść cyfrowych 24VDC ▪ MOD2 – moduł 8 wejść cyfrowych 24VDC ▪ MOD3 – moduł 8 wejść cyfrowych 24VDC ▪ MOD4 – moduł 8 wejść cyfrowych 24VDC ▪ MOD5 – moduł 8 wejść cyfrowych 24VDC ▪ MOD6 – moduł 8 wejść cyfrowych 24VDC ▪ MOD7 – moduł 8 wyjść cyfrowych 24VDC ▪ MOD8 – moduł 8 wyjść cyfrowych 24VDC ▪ MOD9 – moduł 4 wejść analogowych 	RT-B
HMI	7-calowy panel dotykowy, matryca TFT kolorowa, interfejsy RS232, RS485, RS422, Ethernet RJ45, USB, opcjonalnie MPI/PROFIBUS-DP slave	RT-B
SW	Switch niezarządzalny, 4 porty 10/100BaseTX	RT-B
CFO	Konwerter światłowodowy Ethernet	RT-B
X1-X6, XP1-XP2	Złączki śrubowe, blokady końcowe złączek, przegrody izolacyjne złączek	RT-B
XB1-XB2	Złączka do wkładek bezpiecznikowych 5x20	RT-B
RT-B	Obudowa wolnostojąca ze stali nierdzewnej o stopniu ochrony min. IP65 o wymiarach 2000x800x400mm (wys. x szer. x gł.) z drzwiami wewnętrznymi, kompletem osprzętu montażowego, na cokole 200mm	
SP7-SP10 SP13-SP14	Puszka przyłączeniowa izolacyjna KF 3500 G IP66 z tworzywa z osprzętem montażowym (4szt.) Puszka przyłączeniowa izolacyjna KF 1600 G IP66 z tworzywa z osprzętem montażowym (2szt.)	
S2, S3	Przycisk z samopowrotem, kolor czerwony i zielony, 1ZZ	SSL2
S1	Przełącznik, pozycje I-0-II bez samopowrotu	SSL2
H1-H2	Lampka sygnalizacyjna LED kolor czerwony i zielony	SSL2
X1	Złączki śrubowe, blokady końcowe złączek, przegrody izolacyjne złączek	SSL2
SSL2	Skrzynka sterowania lokalnego, wykonanie z poliestru o stopniu ochrony min. IP65 o wymiarach 300x300x200mm (wys. x szer. x gł.) z kompletem osprzętu montażowego i daszkiem	
S2, S3	Przycisk z samopowrotem, kolor czerwony i zielony, 1ZZ	SSL3
S1	Przełącznik, pozycje I-0-II bez samopowrotu	SSL3
H1-H2	Lampka sygnalizacyjna LED kolor czerwony i zielony	SSL3
X1	Złączki śrubowe, blokady końcowe złączek, przegrody izolacyjne złączek	SSL3
SSL3	Skrzynka sterowania lokalnego, wykonanie z poliestru o stopniu ochrony min. IP65 o wymiarach 300x300x200mm (wys. x szer. x gł.) z kompletem osprzętu montażowego i daszkiem	
S2, S3	Przycisk z samopowrotem, kolor czerwony i zielony, 1ZZ	SSL4
S1	Przełącznik, pozycje I-0-II bez samopowrotu	SSL4
H1-H2	Lampka sygnalizacyjna LED kolor czerwony i zielony	SSL4
X1	Złączki śrubowe, blokady końcowe złączek, przegrody izolacyjne złączek	SSL4
SSL4	Skrzynka sterowania lokalnego, wykonanie z poliestru o stopniu ochrony min. IP65 o wymiarach 300x300x200mm (wys. x szer. x gł.) z kompletem osprzętu montażowego i daszkiem	
S2, S3	Przycisk z samopowrotem, kolor czerwony i zielony, 1ZZ	SSL5
S1	Przełącznik, pozycje I-0-II bez samopowrotu	SSL5
H1-H2	Lampka sygnalizacyjna LED kolor czerwony i zielony	SSL5
X1	Złączki śrubowe, blokady końcowe złączek, przegrody izolacyjne złączek	SSL5
SSL5	Skrzynka sterowania lokalnego, wykonanie z poliestru o stopniu ochrony min. IP65 o wymiarach 300x300x200mm (wys. x szer. x gł.) z kompletem osprzętu montażowego i daszkiem	
Q1-Q3	Wyłącznik nadprądowy 1P B6	SN1
L1	Zestaw oświetleniowy szafy	SN1
Kr1	Łącznik krańcowy drzwi szafy	SN1
E1	Grzejnik do ogrzewania szafy	SN1
TH1	Termostat do szaf elektrycznych	SN1
K1A	Przełącznik interfejsowy (AgNi) 24VDC	SN1

Etykieta	Opis	Lokalizacja
U1	Zasilacz buforowy 230VAC/24VDC 2,5A	SN1
G1	Bateria akumulatorów 2x12V 3,4Ah	SN1
MN1	Moduł nadawczy zestawu Wireless MUX, moduł z 16 wejściami/wyjściami cyfrowymi i 2 wejściami/wyjściami analogowymi (4-20 mA, 0-10 V), antena dookólna omni z kablem 1,5 m, napięcie zasilania 24 V DC	SN1
PP1	Przetwornik gęstości osadu na szynę TH	SN1
X1-X3	Złączki śrubowe, blokady końcowe złączek, przegrody izolacyjne złączek	SN1
XB1-XB3	Złączka do wkładek bezpiecznikowych 5x20	SN1
SN1	Obudowa wisząca ze stali nierdzewnej o stopniu ochrony min. IP65 o wymiarach 500x400x200mm (wys. x szer. x gł.) z kompletem osprzętu montażowego, z oświetleniem, ogrzewaniem, drzwi przeszkłone	
Q1-Q3	Wyłącznik nadprądowy 1P B6	SN2
L1	Zestaw oświetleniowy szafy	SN2
Kr1	Łącznik krańcowy drzwi szafy	SN2
E1	Grzejnik do ogrzewania szafy	SN2
TH1	Termostat do szaf elektrycznych	SN2
K1A-K5A	Przełącznik interfejsowy (AgNi) 24VDC	SN2
F1	Ogranicznik przepięć toru sygnałowego	SN2
SEP1	Separator uniwersalny 2-torowy 24VDC	SN2
U1	Zasilacz buforowy 230VAC/24VDC 3,5A	SN2
G1	Bateria akumulatorów 2x12V 5Ah	SN2
PLC	Jednostka centralna zasilana 24VDC , 8 wejść/6 wyjść 24VDC, z interfejsem Profinet, moduł wejść analogowych 4-20mA 4AI.	SN2
MN2	Moduł nadawczy zestawu Wireless Bluetooth Ethernet z anteną, napięcie zasilania 24 V DC	SN2
PP2	Przetwornik gęstości osadu na szynę TH	SN2
X1-X3	Złączki śrubowe, blokady końcowe złączek, przegrody izolacyjne złączek	SN2
XB1-XB3	Złączka do wkładek bezpiecznikowych 5x20	SN2
SN2	Obudowa wisząca ze stali nierdzewnej o stopniu ochrony min. IP65 o wymiarach 500x400x200mm (wys. x szer. x gł.) z kompletem osprzętu montażowego, z oświetleniem, ogrzewaniem, drzwi przeszkłone	
Q1-Q3	Wyłącznik nadprądowy 1P B6	SO
L1	Zestaw oświetleniowy szafy	SO
Kr1	Łącznik krańcowy drzwi szafy	SO
E1	Grzejnik do ogrzewania szafy	SO
TH1	Termostat do szaf elektrycznych	SO
SU1	Separator uniwersalny 2-torowy 24VDC	SO
U1	Zasilacz buforowy 230VAC/24VDC 2,5A	SO
G1	Bateria akumulatorów 2x12V 3,4Ah	SO
MO1-MO2	Moduł odbiorczy zestawu Wireless MUX, moduł z 16 wejściami/wyjściami cyfrowymi i 2 wejściami/wyjściami analogowymi (4-20 mA, 0-10 V), antena dookólna omni z kablem 1,5 m, napięcie zasilania 24 V DC	SO
X1-X3	Złączki śrubowe, blokady końcowe złączek, przegrody izolacyjne złączek	SO
XB1-XB3	Złączka do wkładek bezpiecznikowych 5x20	SO
SO	Obudowa wisząca ze stali nierdzewnej o stopniu ochrony min. IP65 o wymiarach 500x400x200mm (wys. x szer. x gł.) z kompletem osprzętu montażowego, z oświetleniem, ogrzewaniem, drzwi pełne	

Etykieta	Opis	Lokalizacja
PLC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ IM - jednostka komunikacyjna oddalonych wejść-wyjść z interfejsem Profinet/Ethernet ▪ MOD1 – moduł 8 wejść cyfrowych 24VDC ▪ MOD2 – moduł 8 wejść cyfrowych 24VDC ▪ MOD3 – moduł 8 wejść cyfrowych 24VDC ▪ MOD4 – moduł 8 wejść cyfrowych 24VDC ▪ MOD5 – moduł 8 wejść cyfrowych 24VDC ▪ MOD6 – moduł 8 wejść cyfrowych 24VDC ▪ MOD7 – moduł 8 wejść cyfrowych 24VDC ▪ MOD8 – moduł 8 wejść cyfrowych 24VDC ▪ MOD9 – moduł 8 wyjść cyfrowych 24VDC ▪ MOD10 – moduł 8 wyjść cyfrowych 24VDC ▪ MOD11 – moduł 8 wyjść cyfrowych 24VDC ▪ MOD12 – moduł 8 wyjść cyfrowych 24VDC ▪ MOD13 – moduł 4 wejść analogowych ▪ MOD14 – moduł 4 wejść analogowych ▪ MOD15 – moduł 4 wyjść analogowych ▪ MOD16 – moduł 4 wyjść analogowych 	CSS (centralna szafa sterownicza)
HMI	7-calowy panel dotykowy, matryca TFT kolorowa, interfejsy RS232, RS485, RS422, Ethernet RJ45, USB, opcjonalnie MPI/PROFIBUS-DP slave	CSS (centralna szafa sterownicza)
SW	Switch niezarządzalny, 4 porty 10/100BaseTX	CSS (centralna szafa sterownicza)
PLC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ MOD1 – moduł 8 wejść/8wyjść cyfrowych 24VDC ▪ MOD2 – moduł 2 analogowych ▪ NET – moduł komunikacyjny Profinet/Ethernet 	Szafa wirówki w stacji SOO
CFO	Konwerter światłowodowy Ethernet	Szafa wirówki w stacji SOO