

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST-09. OBIEKTY INŻYNIERSKIE

10 SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST-09. Obiekty inżynierskie

10.1 WSTĘP

10.1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru obiektów inżynierskich na terenie Zakładu Uzdatniania Wody w Zawidowie przy ul. Dworcowej 4.

10.1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy Robotach wymienionych w punkcie 10.1.3.

10.1.3 Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą wybudowania następujących obiektów inżynierskich:

- A. Neutralizator $V=3,0m^3$
B. Odstojnik popłuczyn

Wykonanie wykopów oraz prac betonowych ujęte jest w ST-01 - ROBOTY ZIEMNE.

W zakres robót objętych niniejszą specyfikacją techniczną wchodzi:

- a) dostawa i montaż wyposażenia odstojnika popłuczyn

Dostawa i montaż obejmuje:

1. Wykonanie instalacji (rurociągi z rur PCV o połączeniach klejonych: $\phi 225$, $\phi 160$, $\phi 110$, $\phi 63$) wraz z montażem armatury

Rurociągi wewnątrz odstojnika:

- | | |
|---|------------------------------|
| ➤ Rurociąg dopływowy do odstojnika | $\phi 160$ PVC, $l = 2,5$ m, |
| ➤ Rurociąg przelewowy z odstojnika | $\phi 225$ PVC, $l = 2,5$ m, |
| ➤ Rurociąg odprowadzający wody nadosadowe | $\phi 110$ PVC, $l = 0,1$ m, |
| | $\phi 63$ PVC, $l = 7,5$ m, |

2. Dostawę i montaż urządzeń:

- pompa zatapialna (zamontowana w odstojniku) o następującej charakterystyce:
- | | |
|-------------------------|----------------------------|
| - wydajność: | $Q = 35$ m ³ /h |
| - wysokość podnoszenia: | $H = 9,0$ m sw |
| - moc: | $N = 1,5$ kW |

- b) dostawa i montaż neutralizatora ścieków z chlorowni

10.1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z Dokumentacją Projektową oraz ST-00.

10.1.5 Wymagania dotyczące robót

10.1.5.1 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i Poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania podano w ST-00.

10.2 MATERIAŁY

Wymagania:

Armatura, kształtki i rury PN10.

Kształtki klejone PVC-U (nieplastyfikowane PVC).

Rury ciśnieniowe z PVC, PN 10, wg PN-74/C-89200.

Wszystkie elementy muszą mieć pozytywną ocenę higieniczną dopuszczającą do montażu w instalacjach przesyłania wody do picia.

POZ.	WYSZCZEGÓLNIENIE	ŚREDNICA NOM./ZEWN.	ILOŚĆ [SZT.]
1	Zawór zwrotny ZZG50	2"	1
2	Tuleja kołnierzowa gładka	DN200 / d225	2
3	Tuleja kołnierzowa gładka	DN150 / d160	1
4	Tuleja kołnierzowa gładka	DN100 / d110	2
5	Tuleja kołnierzowa PE 100	DN150 / d160	1
6	Kołnierz ruchomy z PVC-U	DN200 / d225	2
7	Kołnierz ruchomy z PVC-U	DN150 / d160	2
8	Kołnierz ruchomy z PVC-U	DN100 / d110	2
9	Uszczelka płaska z gumy EPDM - Dutral	DN200 / d225	2
10	Uszczelka płaska z gumy EPDM - Dutral	DN150 / d160	2
11	Uszczelka płaska z gumy EPDM - Dutral	DN100 / d110	2
12	Kolano 90° z mufami do klejenia	DN200 / d225	3
13	Kolano 90° z mufami do klejenia	DN150 / d160	4
14	Kolano 90° z mufami do klejenia	DN100 / d110	1
15	Kolano 90° z mufami do klejenia	DN50 / d63	3
16	Kolano 90° PE 100	DN150 / d160	2
17	Szybkozłączka do węża strażackiego	DN50-2"	1
18	Śrubunek PVC/zeliwo oc. z mufą do klejenia i gwintem zewnętrznym BSP, uszczelka z EPDM	63 - 2"	2
19	Redukcja krótka	d110 - d63	1
20	Mufa redukcyjna do klejenia	d315 - d225	1

10.3 SPRZĘT

Sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

10.4 TRANSPORT

Samochody i inne środki transportu – odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

10.5 WYKONANIE ROBÓT

10.5.1 Wymagania ogólne

Wymagania dotyczące prowadzenia Robót podano w ST-00.

10.6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

10.6.1 Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące prowadzenia Robót podano w ST-00.

10.6.2 Kontrola i badanie w trakcie Robót i odbioru

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonanych Robót i użytych Materiałów z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i Poleceniami Inżyniera.

10.7 OBMIAR ROBÓT

10.7.1 Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST-00.

10.8 ODBIÓR ROBÓT

10.8.1 Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST-00.

10.9 PRZEPISY ZWIĄZANE

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST-10. INSTALACJE WEWNĘTRZNE

11 SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST-10. Instalacje wewnętrzne

11.1 WSTĘP

11.1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji wewnętrznych dla Zakładu Uzdatniania Wody w Zawidowie przy ul. Dworcowej 4.

11.1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy Robotach wymienionych w punkcie 11.1.3.

11.1.3 Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną

W zakres robót objętych niniejszą specyfikacją techniczną wchodzi dostawa i montaż urządzeń instalacji:

1. instalacji ogrzewania,
2. wentylacji grawitacyjnej,
3. wentylacji mechanicznej,
4. instalacji osuszania,
5. instalacji wod-kan.

Ogrzewanie – budynek technologiczny

Budynek stacji uzdatniania wody jest obiektem istniejącym poddanym modernizacji. Modernizacja dotyczy instalacja centralnego ogrzewania. Projekt zakresem, na życzenie Inwestora, nie obejmuje modernizacji istniejącej kotłowni. Projektuje się jedynie nowe naczynie wzbiorcze z doprowadzonymi do niego rurami.

Projektowana instalacja grzewcza zasilana będzie z istniejącej kotłowni.

Instalację c.o. o parametrach 80/60°C wpięto w kotłowni w istniejący kocioł wydajności 29 kW. Kocioł wymieniono w 1998 r. Obieg w instalacji wymusza istniejąca pompa. Zapotrzebowanie ciepła dla ogrzania pomieszczeń wyliczono zgodnie z obowiązującymi normami.

Na rzutach oznaczono temperatury i straty ciepła pomieszczeń w [W], lokalizację pionów i grzejników oraz prowadzenie rurociągów poziomych.

W ogrzewanych pomieszczeniach przewidziano grzejniki stalowe płytowe, zwykłe lub z wbudowanym zaworem. Przy grzejnikach z podłączeniem bocznym na gałęzkach zasilających grzejniki zaprojektowano termostatyczne zawory grzejnikowe proste lub katowe. Dodatkowo na gałęzce powrotnej zaprojektowano zawór odcinający z końcówką spustową. Na podejściach do grzejników piętra przewidziano montaż pod grzejnikowych zestawów przyłączeniowych. Przyjęcie takiego rozwiązania daje możliwość odcięcia każdego grzejnika bez opróżniania instalacji z wody.

W kotłowni dodatkowo na rurociągu zasilającym, przed pompą, należy zamontować filtr z siatką miedzianą o oczkach 50-80 µm zatrzymujący zanieczyszczenia mechaniczne. Armatura stosowana w miedzi powinna być wykonana z mosiądzu lub brązu. W miejscach połączenia miedzi ze stalą (ze względu na tworzenie się ogniw elektrochemicznych powodujących intensywne rozpuszczanie się stali) należy zastosować przekładkę dielektryczną (izolacyjną).

Naczynie wzbiorcze na poddaszu o pojemności $V_c = 12,2$ l, z doprowadzonymi do niego rurami, należy zaizolować matami z wełny mineralnej gr. 15 cm i zabezpieczyć płaszczem

z folii z tworzywa sztucznego lub aluminium. Rurę przelewową i sygnalizacyjną doprowadzono nad zlew w kotłowni. Na rurze sygnalizacyjnej w kotłowni zamontowano zawór odcinający.

W najwyższych punktach instalacji odpowietrzenia samoczynne, w najniższych spusty. Pod każdym zaworem odpowietrzającym zainstalować należy zawór kulowy odcinający.

Przewody wyprowadzone z kotła wykonać z rur stalowych wg PN-74200. Pozostałą część instalacji należy wykonać z rur miedzianych. (zakres średnic $\varnothing 15 - \varnothing 35$). Miejsce przejścia stali na miedź określono na rysunkach (rzut parteru i rozwinięcie inst. c.o.)

Średnice rur podano w projekcie wykonawczym w części rysunkowej.

Odcinki przewodów prowadzone przez przegrody budowlane należy zabezpieczyć tulejami ochronnymi umożliwiającymi swobodne przemieszczanie przewodów. W obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenie na przewodzie.

Przestrzeń pomiędzy tuleją a przewodem należy wypełnić kitem plastycznym. W miarę możliwości wykorzystano istniejące przebiegi przez ściany.

Przewody zasilania i powrotu prowadzone w kotłowni, piwnicy, kanałach i zabezpieczające na poddaszu zaizolować pianką polietylenową. Pozostała część przewodów przechodząca przez pomieszczenia ogrzewane nie będzie izolowana. Zyski ciepła od przewodów pokryją częściowo straty ciepła tych pomieszczeń, co uwzględniono również przy doborze grzejników.

Mocowanie przewodów do ścian i stropów wykonać za pomocą opasek rurowych, zawieszek i wsporników z zabezpieczeniem akustycznym w postaci wkładek gumowych i wielkością dostosowaną do średnicy rury.

Zamocowania i rozstaw zamocowań dla przewodów należy wykonać wg Warunków Technicznych Robót Budowlanych i wytycznych stosowania rur miedzianych.

Instalację należy poddać próbie na ciśnienie 0,4 MPa.

Całość robót i próbę ciśnieniową należy wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych część II Roboty Instalacje Sanitarne i Przemysłowe oraz w oparciu o wytyczne stosowania i projektowania wewnętrznych instalacji z rur miedzianych.

Ogrzewanie – chlorownia

Do ogrzewania chlorowni dobrano konwektory elektryczne. Konwektor dostosowany jest do przejściowego ogrzewania pomieszczenia. Każdy Grzejnik wyposażony jest we wbudowany termoregulator, który gwarantuje regulację temperatury (w zakresie $5 - 35^{\circ}\text{C}$) i łatwość obsługi. Grzejnik posiada znak bezpieczeństwa VDE i B oraz jest w wykonaniu antybryzgowym. Posiada również zabezpieczenie przeciwmrozowe.

Ogrzewanie – pomieszczenie agregatu

Do ogrzewania pomieszczenia agregatu dobrano konwektory elektryczne. Konwektor dostosowany jest do przejściowego ogrzewania pomieszczenia. Każdy Grzejnik wyposażony jest we wbudowany termoregulator, który gwarantuje regulację temperatury (w zakresie $5 - 35^{\circ}\text{C}$) i łatwość obsługi. Grzejnik posiada znak bezpieczeństwa VDE i B oraz jest w wykonaniu antybryzgowym. Posiada również zabezpieczenie przeciwmrozowe.

Wentylacja – budynek technologiczny

Hala filtrów i pompownia wyposażona jest w wentylację mechaniczną wywiewną, która zapewnia pół krotności wymiany powietrza na godzinę. Nawiew powietrza zorganizowano przez nawietrzniki podokienne, wywiew przez wentylatory ściennie. Wentylatory zamontowane są w ścianach zewnętrznych. Pozostałe istniejące elementy wentylacji należy zdemontować.

Ze względu na wykraplanie się wilgoci na rurociągach i urządzenia w hali filtrów i pompowni pomieszczenie wyposażono w sorpcyjny osuszacz. Osuszacz należy

zamontować w hali filtrów w miejscu pokazanym na rysunku. Kanał powietrza regeneracyjnego należy wyprowadzić przez ścianę na zewnątrz. Kanał powietrza wilgotnego (wywiewanego) powinien mieć spadek w kierunku na zewnątrz budynku, tak aby nie nastąpił powrót kondensatu do agregatu. Przewód ten należy wykonać z PCV. Przewody powietrza wilgotnego należy zaizolować (gr. izolacji 10 mm - izolacja paroszczelne na bazie kuczuku syntetycznego) aby nie następowała kondensacja pary na jego powierzchni. Kanał nawiewny powietrza suchego, wykonany z przewodów spiro, należy poprowadzić wzdłuż pomieszczeń pod stropem, w sposób pokazany na rysunku. Do nawiewu dobrano kratki wentylacyjne na kanały spiro. Kratki wyposażone są w przepustnice i kierownice do regulacji ilości i kierunku powietrza nawiewanego. Wywiew powietrza procesowego z pomieszczenia odbywa się wolnym wlotem wprost do urządzenia. W ścianie pomiędzy halą filtrów a halą pomp należy zamontować kratkę kompensacyjną dla umożliwienia przepływu powietrza wywiewanego z hali pomp.

Razem z agregatem osuszającym należy zamówić czujnik wilgotności, który steruje pracą osuszacza, powodując jego włączenie i wyłączenie przy zadanej wilgotności powietrza w pomieszczeniu. Czujnik należy zamontować w hali filtrów. Wentylatory wywiewne zamontowane w hali pomp i filtrów należy zablokować z osuszaczem w taki sposób, aby włączenie się agregatu osuszającego powodowało wyłączenie się wentylatorów.

Przed drzwiami inspekcyjnymi osuszacza należy zostawić wolną przestrzeń, na obsługę, równą przynajmniej szerokości urządzenia.

Kotłownia była wyposażona w wentylację naturalną i mechaniczną. Należy zdemonstrować wentylator zamontowany w ścianie zewnętrznej kotłowni. Nawiew powietrza zaprojektowano przez kanał „zetowy” sprowadzony nad podłogę, wywiew pozostaje bez zmian tj. przez kanał wentylacji grawitacyjnej wyprowadzony ponad dach.

Pomieszczenie socjalne i dyżurka na parterze oraz kuchnia i łazienka na piętrze będą wentylowane grawitacyjnie przez wywietrzniki dachowe zamontowane na dachu budynku na podstawach dachowych. Natrysk przy pomieszczeniu socjalnym wyposażony jest w kanał wentylacji grawitacyjnej, na którym należy zamontować wentylator wywiewny kanałowy. Wentylator uruchomiany jest razem z oświetleniem WC.

Wentylacja – chlorownia

W chlorowni zaprojektowano wentylację mechaniczną i naturalną. Ze względu na obecność w pomieszczeniu podchlorynu sodu wywiew powietrza zorganizowano z dołu i z góry pomieszczenia. Do wywiewu mechanicznego dobrano wentylator dachowy z PCV zamontowany na podstawie dachowej. Włączanie wentylatora jest zablokowane z otwieraniem drzwi do chlorowni, w ten sposób, że możliwe jest otwarcie drzwi dopiero po włączeniu wentylatora. Wentylator można również włączyć ręcznie - włączanie należy zlokalizować w pobliżu drzwi. Wentylacja mechaniczna zapewnia krotność 6 wymian na godzinę. Wywiew zlokalizowany jest tuż nad podłogą i pod stropem. W pomieszczeniu zorganizowano także wentylację naturalną o krotności wymiany powietrza 2 w/h, wywiew powietrza znad nad podłogi przez przewód wyprowadzony ponad dach i uzbrojony w wywietrznik dachowy. Nawiew powietrza przez nawietrznik podokienny.

Wentylacja- pomieszczenie agregatu

Pomieszczenie agregatu jest wentylowane grawitacyjnie. Nawiew powietrza odbywa się przez nawietrznik podokienny typ A, wywiew przez wywietrznik dachowy.

Instalacja chłodzenia agregatu

W pomieszczeniu agregatu znajduje się agregat prądotwórczy o mocy 83 kVA chłodzony powietrzem. Niezbędna ilość powietrza chłodzącego dostarczana jest przez czerpnię ścienną wymiarach 1000x1000 usytuowaną w ścianie zewnętrznej budynku. Za czerpnię od strony pomieszczenia zamontowana jest przepustnica wielopłaszczyznowa z siłownikiem (230V). Przepustnica z siłownikiem zamontowana jest również na przewodzie

wywiewnym. Obie przepustnice są sprzężone i zamykają się, gdy agregat nie pracuje tak, aby nie wystąpiło wychłodzenie pomieszczenia. Gorące powietrze jest odprowadzane kanałem z blachy stalowej czarnej typ AII zakończonym wyrzutnią ścienną 800x1000. Wymiar kanału łączącego kanał wywiewny z agregatem należy dopasować do wymiarów kanału wylotowego agregatu.

Odprowadzenie spalin z agregatu

Spaliny z agregatu prądotwórczego będą wyprowadzone na zewnątrz przez ścianę budynku przewodem spalinowym ze stali nierdzewnej. Minimalna średnica komina wydechowego wynosi 87 mm. W celu ograniczenia drgań układ wydechowy wyposażony jest w połączenie giętkie – kompensator. Układ wyposażony jest w tłumik izolowany termicznie zabudowany na przewodzie spalinowym. Przejście przewodu spalinowego przez ścianę należy wykonać w przepuszcie. Wokół przewodu należy wykonać elastyczne osadzenie i uszczelnić np. watą kaolinową. Sztynny odcinek przewodu wydechowego za kompensatorem należy mocować do sufitu elastycznie. Przy zmianie kierunku przewodu należy zastosować kolano o promieniu gięcia 2,5d.

Instalacja wod-kan.

1. Woda zimna

Instalacja wewnętrzna wody zimnej w budynku ZUW zasilana będzie z rurociągu tłocznego zestawu pompowego $\phi 160$ poprzez projektowane przyłącze $\phi 50$ mm. Dodatkowo należy doprowadzić wodę zimną do budynku napowietrzania do pomieszczenia chlorowni $\phi 25$ mm.

W pomieszczeniu hali pomp zaraz za wodomierzami zaprojektowano 2 filtry wodne rurowe oraz 2 zawory antyskażeniowy – izolator przepływów zwrotnych - Dn 15mm. Pomiar ilości wody dla celów socjalnych realizowany będzie dwoma wodomierzami JS-2,5 i JS-1,5 (jeden dla potrzeb technologicznych ZUW oraz drugi dla potrzeb mieszkania).

Wewnętrzna instalację wody zimnej w obiekcie - instalację rozdzielczą projektuje się z rur PP i PE.

Instalację rozprowadzono do poszczególnych pomieszczeń.

W chlorowni zaprojektowano baterię umywalkową i umywalkę oraz w pobliżu umywalki kurek ze złączką do węża. Na instalacji w hali filtrów należy zainstalować kurek ze złączką do węża.

2. Woda ciepła

Ciepła woda na potrzeby socjalne załogi, przygotowywana będzie w objętościowym podgrzewaczu ciepłej wody o pojemności 120 dm³, na napięciu 3x400 V, N = 6 kW, p = 0,6 MPa. Wewnętrzna instalację wody ciepłej w obiekcie (parter), projektuje się z rur PP i PE. Podgrzewacz zamontowany zostanie w kotłowni na ścianie. Przewody prowadzone w bruzdach ściennych. Wszystkie przewody muszą być zaizolowane termicznie.

Instalację wody zimnej i ciepłej należy oddać do eksploatacji po pozytywnych próbach ciśnieniowych.

Woda ciepła dla potrzeb mieszkania przygotowywana jest w przepływowym podgrzewaczu zamontowanym w łazience. W ramach niniejszej inwestycji nie przewiduje się zmiany tego rozwiązania ani wymiany podgrzewacza.

3. Kanalizacja wewnętrzna

W celu odwodnienia hali pomp i filtrów przewidziano osadzenie 3 kratki ściekowych w tych pomieszczeniach oraz sprowadzenie tych wód do studzienki St11 i dalej do kanalizacji wód zużytych.

Spusty z filtrów sprowadzono do dwóch kratki ściekowych połączonych z odwodnieniem. W pomieszczeniu chlorowni zaprojektowano 1 kratkę ściekową, sprowadzającą ścieki do neutralizatora.

Kanalizację wewnętrzną projektuje się z rur i kształtek kanalizacyjnych z PVC łączonych na kielichy i uszczelki produkcji Wavin. Zastosowano wpusty podłogowe PVC wg PN-86/H-74084 typu TKO – 5 szt.

Przewiduje się wymianę armatury sanitarnej: umywalki, ustęp, prysznic, zlewozmywak na nowe tylko w części przyziemia.

Urządzenia sanitarne w cz. mieszkalnej są nowe – wymienione przez użytkownika.

11.1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z Dokumentacją Projektową oraz ST-00.

11.1.5 Wymagania dotyczące robót

11.1.5.1 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i Poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania podano w ST-00.

11.2 MATERIAŁY

OGRZEWANIE – budynek technologiczny

Grzejniki - w ogrzewanych pomieszczeniach przewidziano grzejniki stalowe płytowe, zwykle lub z wbudowanym zaworem. Przy grzejnikach z podłączeniem bocznym na gałązkach zasilających grzejniki zaprojektowano termostaticzne zawory grzejnikowe proste lub kątowe. Dodatkowo na gałęzi powrotnej zaprojektowano zawór odcinający z końcówką spustową. Na podejściach do grzejników piętra przewidziano montaż pod grzejnikowych zestawów przyłączeniowych. Przyjęcie takiego rozwiązania daje możliwość odcięcia każdego grzejnika bez opróżniania instalacji z wody.

Materiał przewodów - Przewody wyprowadzone z kotła wykonać z rur stalowych wg PN-74200. Pozostałą część instalacji należy wykonać z rur miedzianych. (zakres średnic $\phi 15 - \phi 35$). Miejsce przejścia stali na miedź określono na rysunkach (rzut parteru i rozwinięcie inst. c.o.)

Należy zainstalować grzejniki o mocach zestawionych poniżej:

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Temperatura	Straty ciepła	Ilość
-	-	°C	W	szt.
P1	Korytarz	16	538	1
P1a	Korytarz(WC)	16	417	
P2	Pomieszczenie socjalne	20	1784	1
P3	Natryski	24	452	1
P4	Dypozytornia	20	2577	1

P5	Hala filtrów	5	2508	2
P6	Pompownia	5	4072	3
P9	WC	16	329	1
P7	Klatka schodowa	12	1002	1
P7	Klatka schodowa I	12	531	1
P7a	WC k.sch.	20	181	1
P11	Przedpokój	20	1456	1
P12	Kuchnia	20	1310	1
P13	Łazienka	24	955	1
P14	Pokój	20	2098	2
P15	Pokój	20	1968	1

OGRZEWANIE – chlorownia

Grzejniki - Do ogrzewania chlorowni dobrano konwektory elektryczne. Każdy grzejnik wyposażony jest we wbudowany termoregulator, który gwarantuje regulację temperatury (w zakresie 5 - 35°C) i łatwość obsługi. Grzejnik posiada znak bezpieczeństwa VDE i B oraz jest w wykonaniu antybryzgowym. Posiada również zabezpieczenie przeciwmrozowe.

Należy zainstalować grzejniki o mocach zestawionych poniżej:

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Temperatura	Straty ciepła	Ilość
-	-	°C	W	szt.
1	Chlorownia	10	3306	2

OGRZEWANIE – pomieszczenie agregatu

Grzejniki - Do ogrzewania pomieszczenia agregatu dobrano konwektory elektryczne. Każdy grzejnik wyposażony jest we wbudowany termoregulator, który gwarantuje regulację temperatury (w zakresie 5 - 35°C) i łatwość obsługi. Grzejnik posiada znak bezpieczeństwa VDE i B oraz jest w wykonaniu antybryzgowym. Posiada również zabezpieczenie przeciwmrozowe.

Należy zainstalować grzejniki o mocach zestawionych poniżej:

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Temperatura	Straty ciepła	Ilość
-	-	°C	W	szt.
1	Pomieszczenie agregatu	5	3438	2

WENTYLACJA

Zestawienie urządzeń wentylacyjnych w poszczególnych budynkach:

UKŁAD NR 1 – WENTYLACJA BUDYNKU TECHNOLOGICZNEGO

NR	WYSZCZEGÓLNIENIE	IL.
N1-1	Nawietrzak podokienny typ A	3
N1-2	wentylator ścienny o parametrach: - ilość powietrza 180 m ³ /h - spręż 100 Pa - moc silnika 73 W/230V-1-50Hz - obroty 2385 obr./min	1

N1-3	wentylator ścienny o parametrach: - ilość powietrza 104 m ³ /h - spręż 110 Pa - moc silnika 24 W/230V-1-50Hz - obroty 2730 obr./min	1
N1-4	Zawór wyciągowy $\phi 160$	4
N1-5	Podstawa dachowa typ BII $\phi 160$ l=950	1
N1-6	Podstawa dachowa typ BII $\phi 160$ l=950	1
N1-7	Podstawa dachowa typ BII $\phi 160$ l=550	1
N1-8	Podstawa dachowa typ BII $\phi 160$ l=1000	1
N1-9	Przewód $\phi 160$ l=800M	1
N1-10	Zwężka symetryczna BII $\phi 160/\phi 140$ l=100	3
N1-11	Wywietrznik cylindryczny $\phi 140$	3
N1-12	Wywietrznik cylindryczny $\phi 160$	1
N1-13	Wentylator kanałowy - wyd. max 95 m ³ /h - ciśn. max 50 Pa - prędkość obrotowa 2500 obr/min - pobór mocy 13W/230V1-50Hz	1
N1-14	Przewód AI 200x140 l=400 z osiatkowanym wlotem	1
N1-15	Kolano AI 140x200	1
N1-16	Przewód AI 200x140 l=1450	1

M – przewód montażowy

UKŁAD NR 2 – INSTALACJA OSUSZANIA – POMPOWNI I IALA FILTRÓW

NR	WYSZCZEGÓLNIENIE	IL.
N2-1	Czerpnia ścienna $\phi 160$	1
N2-2	Przewód BII $\phi 160$ l=1100M	1
N2-3	Łuk BI $\phi 160$ $\alpha=90^\circ$	2
N2-4	Przewód $\phi 160$ l=500M	1
N2-5	Zwężka symetryczna BI $\phi 160/\phi 100$ l=200	1
N2-6	Króciec elastyczny $\phi 100$ l=100	1
N2-7	Osuszacz sorpcyjny o parametrach: - wydajność nominalna 2,6 kg/h - przepływ pow. suchego 550 m ³ /h - przepływ pow. wilgotnego 140 m ³ /h - spręż dyspozycyjny wentylatora 300 Pa - maksymalny pobór mocy 3,9 kW/230V-1-50Hz - waga 50 kg Razem z agregatem należy zamówić czujnik wilgotności.	1
N2-8	Króciec elastyczny $\phi 160$ l=100	1
N2-9	Zwężka symetryczna BI $\phi 160/\phi 200$ l=200	1
N2-10	Łuk BI $\phi 200$ $\alpha=90^\circ$	3
N2-11	Przewód $\phi 200$ l=2000	1
N2-12	Przewód $\phi 200$ l=2550	1
N2-13	Przewód $\phi 200$ l=5650, z otworami 220x70 na 2 kratki N2-16	1
N2-14	Zwężka symetryczna BI $\phi 160/\phi 250$ l=200	1
N2-15	Przewód $\phi 160$ l=8650 z 3 otworami 220x70 na 3 kratki N2-17 zaślepiony z jednej strony	1

N2-16	Kratka spiro 225x75/φ200	2
N2-17	Kratka spiro 225x75/φ160	3
N2-18	Króciec elastyczny φ100 l=100	1
N2-19	Zwężka symetryczna φ100/φ160 l=200	1
N2-20	Przewód φ160 l=850M	1
N2-21	Łuk φ160 α=90 osiatkowany z jednego końca	1
N2-22	Kratka wentylacyjna stalowa przepływowa z maskownicą 425x225	5

M – przewód montażowy

UKŁAD NR 3 – WENTYLACJA CHLOROWNI

NR	WYSZCZEGÓLNIENIE	IL.
N3-1	Nawietrzak podokienny typ A	1
N3-2	Wywietrznik cylindryczny φ160	1
N3-3	Przewód φ160 l=1000M	2
N3-4	Podstawa dachowa typ BII φ160 l=1000	1
N3-5	Przewód φ160 l=3100M z osiatkowanym wlotem	1
N3-6	Wentylator dachowy PCV o parametrach: - ilość powietrza 138 m ³ /h - spręż 50 Pa - moc silnika 0,09 kW/380V-3-50Hz - obroty 920 obr./min - silnik Skg 63-6A	1
N3-7	Podstawa dachowa typ BII φ160 l=600	1
N3-8	Trójnik φ160/φ160/φ160 l=360 osiatkowany wlot	1
N3-9	Przewód φ160 l=3100M z osiatkowanym wlotem	1

M – przewód montażowy

UKŁAD NR 4 – CHŁODZENIE AGREGATU PRĄDOTWÓRCZEGO

NR	WYSZCZEGÓLNIENIE	IL.
N4-1	Nawietrzak podokienny typ A	1
N4-2	Wywietrznik cylindryczny φ160	1
N4-3	Podstawa dachowa typ BI φ160	1
N4-4	Wyrzutnia ścienna 800x1000 z żaluzjami samouchylnymi	1
N4-5	Przewód AII 800x1000 l=550 z jednym luźnym kołnierzem	1
N4-6	Przepustnica wielopłaszczyznowa 800x1000 sterowana siłownikiem o napędzie elektrycznym 220V	1
N4-7	Przewód AII 800x1000 l=250 z jednym luźnym kołnierzem	1
N4-8	Zwężka AII 800x1000/700x900 l=500 przekrój kanału dopasować do wylotu powietrza z agregatu	1
N4-9	Króciec elastyczny 700x900 l=150	1
N4-10	Czerpnia ścienna 1000x1000 z żaluzjami samouchylnymi	1
N4-11	Przewód AI 1000x1000 l=550 z jednym luźnym kołnierzem	1
N4-12	Przepustnica wielopłaszczyznowa 1000x1000 sterowana siłownikiem o napędzie elektrycznym 220V	1

M – przewód montażowy

INSTALACJE WOD.-KAN.

- ✓ podgrzewacz elektryczny o parametrach:
 - pojemność 120 dm³,
 - napięcie 3x400 V,
 - moc 6,0 kW
- ✓ wodomierz skrzydełkowy o parametrach:
 - średnica DN15 mm,
 - nominalny strumień objętości 1,5 m³/h,
 - maksymalny strumień objętości 3,0 m³/h
- ✓ wodomierz skrzydełkowy o parametrach:
 - średnica DN20 mm,
 - nominalny strumień objętości 2,5 m³/h,
 - maksymalny strumień objętości 5,0 m³/h
- ✓ zawory antyskażeniowe DN15 mm,
- ✓ filtry wodne rurowe,
- ✓ baterie umywalkowe,
- ✓ umywalki, miska ustępowa,
- ✓ kurki ze złączką do węża,
- ✓ kratki ściekowe,
- ✓ kolana, trójniki, zwężki, czyszczaki z PVC,
- ✓ rura wywiewna
- ✓ rury wodociągowe z PE i PP do wody zimnej,
- ✓ rury wodociągowe z PVC do wody ciepłej,
- ✓ rury kanalizacyjne ϕ 110 PVC, ϕ 160 PVC.

i inne materiały pomocnicze.

Wszystkie rurociągi i armatura kontaktujące się z wodą do picia powinny posiadać atesty higieniczne wydane przez PZH dopuszczające do kontaktu z wodą do picia.

11.3 SPRZĘT

Sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

11.4 TRANSPORT

Samochody i inne środki transportu – odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

11.5 WYKONANIE ROBÓT

11.5.1 Wymagania ogólne

Wymagania dotyczące prowadzenia Robót podano w ST-00.

11.6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

11.6.1 Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące prowadzenia Robót podano w ST-00.

11.6.2 Kontrola i badanie w trakcie Robót i odbioru

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonanych Robót i użytych Materiałów z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i Poleceniami Inżyniera.

11.7 OBMIAR ROBÓT

11.7.1 Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST-00.

11.7.2 Jednostki obmiaru

Jednostką obmiaru jest:

- szt.: dla zainstalowanego wyposażenia, armatury,
- kpl.: dla kompletnej instalacji,
- m: ułożonych rur,
- m³: wykopów, robót ziemnych,
- próba: próba szczelności instalacji.

11.8 ODBIÓR ROBÓT

11.8.1 Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST-00.

11.8.2 Warunki szczegółowe odbioru robót

W trakcie odbioru należy:

- sprawdzić zgodność wymagań projektowych, przy uwzględnieniu wprowadzonych zmian, ze stanem faktycznym wynikającym z wpisów do Dziennika Budowy, oraz innych dokumentów dotyczących jakości Materiałów i wyrobów użytych do Robót, wyników pomiarów i badań,
- sprawdzić naniesienia zmian projektowych do dokumentacji powykonawczej,
- sprawdzić w Dzienniku Budowy konsekwencje wpisów dotyczących Robót,
- dokonać szczegółowych oględzin robót.

W przypadku stwierdzenia odchyleń Inżynier ustala zakres robót poprawkowych. Roboty poprawkowe dokonuje Wykonawca na swój koszt i w terminie uzgodnionym z Inżynierem.

11.9 PRZEPISY ZWIĄZANE

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” t. II - Instalacje sanitarne i przemysłowe”.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”
- PN-B-03406 Zapotrzebowanie ciepła pomieszczeń o kubaturze do 600 m³.
- Normy przynależne.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST – 11. ROBOTY ELEKTRYCZNE

12 SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST-11. Roboty elektryczne

12.1 WSTĘP

12.1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych związanych z rozbudową Zakładu Uzdatniania Wody w Zawidowie przy ul. Dworcowej 4.

12.1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy Robotach wymienionych w punkcie 12.1.3.

12.1.3 Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą wykonania robót elektrycznych obejmujących dostawę i wykonanie:

- nową Rozdzielnię Technologiczną RT;
- instalacje zasilające, sterownicze i sygnalizacyjne zewnętrzne;
- instalacje zasilające, sterownicze i sygnalizacyjne wewnętrzne;
- instalację gniazd wtykowych i oświetlenia;
- przeniesienie wizualizacji ZUW na stanowisko budowanej oczyszczalni ścieków;
- wymianę agregatu prądotwórczego;

Schematy ideowe zasilania oraz plany sytuacyjne linii kablowych przedstawione są na rysunkach w projekcie elektrycznym.

12.1.3.1 Zasilanie obiektu oraz pomiar energii

Obok budynku stacji transformatorowej znajduje się budynek z agregatem prądotwórczym o mocy 60kVA. Agregat ten uruchamiany jest ręcznie i stanowi zasilanie rezerwowe ZUW. Stan techniczny agregatu kwalifikuje go do wymiany, w związku z tym projektuje się zainstalowanie nowego agregatu. Zasilanie rezerwowe wykonane jest kablem YAKY 4 x 150mm² wprowadzonym do istniejącej Rozdzielni Głównej w budynku ZUW.

Kable zasilania podstawowego i rezerwowego podłączone są pod zaciski ręcznego przełącznika wyboru rodzaju zasilania, zabudowanego w Rozdzielni Głównej n/n. Z Rozdzielni Głównej n/n zasilane są obecnie wszystkie urządzenia i instalacje na obiekcie, projektuje się pozostawienie tej rozdzielni. Poszczególne urządzenia na Zakładzie zasilane są poprzez żeliwne skrzynki rozdzielcze z aparaturą zabezpieczeniową i łączeniową, wszystkie te skrzynki przeznacza się do demontażu. Również istniejącą instalację elektryczną oświetlenia i gniazd wtykowych przeznacza się do demontażu.

12.1.3.2 Zasilanie rezerwowe obiektu

Należy wymienić istniejący agregat prądotwórczy na nowy, zastosować agregat z ręcznym rozruchem, nieobudowany, o mocy nominalnej 83kVA (66.4kW). Agregat zainstalowany będzie w istniejącym budynku agregatorni. Sposób przełączania rodzaju zasilania pozostawia się bez zmian, odhwywać się on będzie ręcznym przełącznikiem w Rozdzielni Głównej n/N.

W chwili obecnej kablowa linia zasilania rezerwowego wykonana jest kablem typu *YAKY 4 x 150 mm², l ≈ 100mb*. Projektuje się wykonanie nowej kablowej linii zasilania rezerwowego kablem typu *YKY 4 x 70 mm², l ≈ 25mb*. Kabel zabezpieczony będzie wyłącznikiem kompaktowym zainstalowanym przy agregacie.

12.1.3.3 Projektowana rozdzielnia RT

Projektuje się wykonanie nowej Rozdzielni Technologicznej *RT*. Rozdzielnia ta zabudowana zostanie w pomieszczeniu z Rozdzielnią Główną. Zasilanie nowoprojektowanej Rozdzielni Technologicznej *RT* należy wykonać kablem *YKY 5 x 70mm²* wyprowadzonym z istniejącej Rozdzielni Głównej. Z rozdzielni *RT* zasilane będą wszystkie urządzenia technologiczne na Zakładzie oraz obwody oświetleniowe i gniazda wtyczkowych. Rozdzielnię projektuje się wykonać na bazie szaf czterech połączonych szaf energetycznych z blachy stalowej typu *SZE2*. Wszystkie połączenia w rozdzielni należy wykonać przewodami miedzianymi. Wszystkie miejsca pozostające pod napięciem należy osłonić. Połączenia elementów podlegające dodatkowej ochronie przeciwporażeniowej należy wykonać przewodami koloru żółto-zielonego o przekroju min. 6 mm².

Jako zabezpieczenie główne Rozdzielni *RT* projektuje się wyłącznik typu *NZM7-125N* wyposażone w wyzwalacz wzrostowy umożliwiający zdalne wyłączenie zasilania np. poprzez wyłącznik p.poż. przy wejściu do obiektu.

Komunikacja pomiędzy poszczególnymi aparatami oraz odbiornikami zewnętrznymi zrealizowana będzie za pośrednictwem listew łączeniowych na bazie złączek jednotorowych.

Szczegółowe rozwiązania przedstawiono na schematach, elementy zabudowane w rozdzielni *RT* przedstawiono w wykazie materiałów.

12.1.3.4 Instalacje zasilające i sterownicze

Instalację do zasilania i sterowania urządzeniami technologicznymi wewnątrz budynku stacji należy wykonać jako natynkową, przewodami typu *YDY* prowadzonymi w korytkach kablowych z blachy ocynkowanej i rurkach instalacyjnych. Do rozprowadzenia instalacji wykorzystać istniejące kanały technologiczne. Urządzenia zewnętrzne podłączać przez szafki pośredniczące wyposażone w jednotorowe złączki zaciskowe. Stosować szafki z materiałów izolacyjnych o wysokiej odporności mechanicznej – z poliwęglanu. Trasy przewodów i kabli pokazano na rzucie budynku stacji oraz na planie sytuacyjnym. Typy kabli i przewodów podano w zestawieniu.

Jako napięcie sterownicze i sygnalizacyjne w rozdzielni *RT* projektuje się napięcie 230VAC oraz 24VDC. Napięciem tym zasilane są cewki styczników i przekaźników. Do wyboru rodzaju pracy urządzeń projektuje się przełączniki dwu i trójpołożeniowe. Jako sygnalizację stanu pracy oraz awarii projektuje się diody świetlne.

12.1.3.5 Sterownik programowalny

Projektuje się wykonanie Zakładu Uzdatniania Wody pracującego w pełnej automatyce. Pracę całej stacji nadzoruje sterownik programowalny. Projektuje się zastosowanie sterownika *TSX Premium*. Sterownik zapewnia realizację zadanego algorytmu pracy, jak i kontrolowanie stanów awaryjnych. Komunikację sterownika z użytkownikiem przewiduje się poprzez panel operatorski typu *Magelis* umieszczony na elewacji rozdzielni *RT*. Umożliwiać on będzie odczyt oraz zmianę podstawowych parametrów pracy ZUW.

W stanie normalnej pracy oraz w przypadku, gdy wszystkie urządzenia są sprawne, przełączniki wszystkich urządzeń na elewacji projektowanej rozdzielni, powinny być ustawione w pozycji pracy *Automatycznej*. Sterownik sam, w oparciu o zaprogramowany algorytm, będzie sterować pracą stacji zarówno podczas normalnej pracy, jak i podczas niektórych stanów awaryjnych (np. włączenie innej pompy w przypadku awarii jednej). W

przypadku awarii sterownika możliwa będzie praca poszczególnych urządzeń w trybie ręcznym.

12.1.3.6 Wizualizacja procesu technologicznego

Wszystkie mierzone parametry pracy stacji zbierane są przez sterownik PLC i przedstawiane w formie graficznej poprzez panel operatorski na elewacji z oprogramowaniem wizualizacyjnym. Przewiduje się wykonanie pełnej wizualizacji na stanowisku dyspozytorskim oczyszczalni ścieków.

Przekaz informacji z ZUW wiąże się pokonaniem z odległości ok. 0.8 do 1.0 km w linii prostej w terenie słabo zabudowanym. Dostępną i skuteczną w tym przypadku możliwość przesyłu danych można zapewnić na dwa sposoby: transmisja z wykorzystaniem sieci telefonii komórkowej GSM i usługi pakietowej transmisji danych GPRS lub transmisję radiową. Korzystanie z usług operatora GSM wiąże się ze stałymi opłatami abonamentowymi oraz opłatami za przesył, w przypadku ciągłej wymiany danych dość kosztownych. Ponadto sprawność działania takiego układu uzależniona jest od sprawności urządzeń i serwisu operatora sieci GSM.

Dużo niższe koszty eksploatacyjne zapewnia transmisja radiowa. Projektuje się więc zastosowanie dwóch radiomodemów typu *Satellite-3AS 869*. Jeden z modemów będzie połączony ze sterownikiem PLC w Rozdzielni Technologicznej RT ZUW, natomiast drugi modem podłączony zostanie do komputera operatora na oczyszczalni ścieków, na którym odbywać się będzie proces wizualizacji. Do połączeń sterownika PLC i komputera z modemami wykorzystane zostaną porty szeregowo RS-232.

Radiomodemy te posiadają moc 500 mW i zapewniają transmisję z punktu do punktu na odległość 15 km.

Zaproponowane radiomodemy przeznaczone są do transmisji danych w trybie "half-duplex", w szczególności do aplikacji, w których istotną sprawą jest dokładność i duża prędkość. Właśnie duża prędkość transmisji, mnogość funkcji dodatkowych, prostota obsługi, montażu i programowania oraz duży zasięg powodują, że urządzenia te to najnowocześniejsze obecnie radiomodemy na polskim rynku. Radiomodemy te posiadają świadectwo homologacji ministerstwa łączności, producent udziela na nie trzyletniej gwarancji. Radiomodemy te pracują w paśmie częstotliwości nie wymagającym wystąpienia do Urzędu Regulacji Telekomunikacji o odpowiednie zezwolenie. Dla zapewnienia poprawnej transmisji należy zastosować na obu obiektach anteny kierunkowe mocowane w możliwie najwyższych punktach.

Zaleca się stworzenie na oczyszczalni ścieków osobnego stanowiska komputerowego z aplikacją wizualizacyjną obejmującą pracę ZUW, ponieważ ułatwi ona pracę zarówno programiście jak i późniejszemu serwisowi oraz obsłudze. Jednak nie wyklucza się wykorzystania jednego komputera jako wspólnego stanowiska nadzoru dla oczyszczalni i ZUW, jest to możliwe do zrealizowania, ostateczną decyzją pozostawia się decyzji inwestora na etapie realizacji.

Projektuje się wizualizację pracy stacji opartą na oprogramowaniu *CITECT SCADA*. Oprogramowanie to umożliwi stworzenie niezbędnej ilości graficznych ekranów umożliwiających kontrolę nad wszystkimi urządzeniami i parametrami procesu technologicznego stacji.

Projektuje się następującą organizację wizualizacji procesu technologicznego zachodzącego na obiekcie:

- aplikacja programowa podzielona jest na „ekrany”
- główny ekran przedstawia widok całej instalacji z uwzględnieniem stanów poszczególnych napędów oraz wartości odczytanych z przyrządów pomiarowych
- ekrany szczegółowe ukazują się po wybraniu myszką danego urządzenia
- na ekranie szczegółowym przedstawiony będzie opis urządzenia, jego stan pracy oraz odczyty wielkości pomiarowych z nim związanych
- po wybraniu opcji „Raport” wyświetlany będzie ekran, na którym będzie można prowadzić obserwację zebranych i odczytanych danych oraz danych archiwizowanych

- aplikacja pozwalać będzie na informowanie o zaistniałych nieprawidłowościach w pracy stacji. Wyżej wymieniona funkcja naktyniać się będzie w postaci ukazującego się okna na ekranie, niezależnie w którym miejscu aplikacji będziemy się znajdować. Komunikaty te wymagać będą zatwierdzenia.
- załączenie lub wyłączenie poszczególnych elementów sygnalizowane będzie ich podświetleniem odpowiednim kolorem.

Program wizualizacyjny pozwala na ograniczoną ingerencję operatora w pracę stacji. Jest to oczywiste, ponieważ w trybie pracy automatycznej praca stacji kontrolowana jest przez sterownik programowalny zgodnie z zadaniem algorytmem. Nieuzasadnionym a czasem wręcz niebezpiecznym byłoby umożliwienie pełnej ingerencji operatora w pracę sterownika. Należy w tym miejscu nadmienić, iż w przypadku awarii systemu automatyki, obsługa stacji ma możliwość przejścia na pracę ręczną poszczególnych urządzeń za pomocą przełączników rodzaju pracy.

Aplikacja wizualizacyjna musi zapewnić rejestrację wszystkich wielkości pomiarowych zbieranych przez sterownik, czasy pracy poszczególnych urządzeń liczby załączeń, awarii. Uwaga: Ze względu na znaczny postęp w dziedzinie oprogramowania oraz umożliwienie wprowadzenia własnych rozwiązań przez autora aplikacji wizualizacyjnej, w niniejszym opracowaniu przedstawiono podstawowe wymagania i funkcje jakie powinna spełniać aplikacja pozostawiając inwencji autorowi aplikacji.

12.1.3.7 Instalacje technologiczne

Pompy głębinowe

Projektuje się ułożenie nowych kabli zasilającego i sterowniczych do studni głębinowej nr 1. Przy studni projektuje się zabudowę szafki pośredniczącej „SPUI”, do której zostaną doprowadzone kabel zasilający i sterownicze dla pompy głębinowej. Szafkę pośredniczącą wykonać na bazie obudowy z poliwęglanu typu CI.

Z rozdzielni technologicznej „RT” do szafki „SPUI” należy ułożyć następujące kable:

- zasilanie pompy YKY 4 x 10mm²
- zasilanie ogrzewania studni i oświetlenie terenu ujęcia YKY 3 x 2,5mm²
- zasilanie przepustnicy YKY 4 x 1,5mm²
- sterowniczy YKSY 10 x 1,5mm²
- sterowniczy ekranowany YKSDYekw 2 x 1mm²

Projektuje się wykonanie oświetlenie terenu ujęcia z zastosowaniem oprawy sodowej oświetleniowej 70W mocowanej na słupie z fundamentem SSO 60/40/3P. Oprawa ta zasilana będzie wspólnie z obwodem ogrzewania studni. Zabezpieczenie oświetlenia stanowić będzie instalacyjny wyłącznik nadprądowy S191B6 umieszczony na tabliczce bezpiecznikowej w słupie oświetleniowym. Załączanie oświetlenia odbywać się będzie ręcznie po przyjeździe na teren ujęcia służb obsługujących ZUW.

W studni ujęciowej nr 1 zainstalowana będzie pompa głębinowa o mocy znamionowej $P_N = 7,5 \text{ kW}$. Pompa ta została zabezpieczona w następujący sposób:

- zabezpieczenie przed przeciążeniem, zwarcie i pracą dwufazową: wyłącznik silnikowy typu CTT
- zabezpieczenie przed suchobiegiem: sygnalizator poziomu cieczy wraz z sondami przewodnościowymi

Z ujęcia do rozdzielni „RT” przekazywane będą następujące sygnały:

- sygnalizacja otwarcia wlotu studni
- impulsy z wodomierza
- sygnalizacja suchobiegu – sondy przewodnościowe
- ciągły pomiar poziomu lustra wody – sonda hydrostatyczna
- sygnalizacja otwarcia lub zamknięcia przepustnicy

Dokładną wysokość zawieszenia sond ustalić z technologiem na etapie realizacji inwestycji.

Odstojnik popłuczyn

Projektuje się ułożenie nowych kabli zasilających i sterowniczych do odstojnika popłuczyn. Przy odstojniku projektuje się zabudowę szafki pośredniczącej „S-OP” do której zostaną doprowadzone kable zasilające i sterownicze dla pompy wód zużytych. Szafkę pośredniczącą wykonać na bazie obudowy z poliwęglanu typu CI.

Z rozdzielni technologicznej „RT” do szafki „S-OP” należy ułożyć następujące kable:

- zasilanie pompy wody nadosadowej $YKY\ 4 \times 2,5\ mm^2$
- sygnały z przewodnościowych sond poziomu $YKY\ 3 \times 1,5\ mm^2$

Trasę kabli pokazano na planie zagospodarowania.

W odstojniku popłuczyn zainstalowana będzie pompa o mocy znamionowej $P_N = 1,5\ kW$. Pompa ta została zabezpieczona w następujący sposób:

- zabezpieczenie przed przeciążeniem, zwarciem i pracą dwufazową: wyłącznik silnikowy CTT
- zabezpieczenie przed suchobiegiem: sygnalizator poziomu cieczy wraz z sondami przewodnościowymi

Budynek napowietrzania wraz ze zbiornikiem reakcji

Obok budynku ZUW znajduje się budynek z Wieżą Napowietrzającą, zbiornikiem reakcji oraz pomieszczeniem chlorowni. W pomieszczeniu chlorowni projektuje się zabudowę szafki pośredniczącej „S-WN”, do której zostaną doprowadzone kable zasilające i sterownicze. Szafkę pośredniczącą wykonać na bazie obudowy z poliwęglanu typu CI.

Z rozdzielni technologicznej „RT” do szafki „S-WN” należy ułożyć następujące kable:

- zasilanie instalacji elektrycznej oświetlenia i gniazd $YKY\ 3 \times 2,5\ mm^2$
- zasilanie dwóch chloratorów $YKY\ 3 \times 2,5\ mm^2$
- sterowanie chloratorów $YKSY\ 10 \times 1,5\ mm^2$
- przewodnościowe sondy poziomu w zbiorniku reakcji $YKSY\ 10 \times 1,5\ mm^2$
- hydrostatyczna sonda poziomu lustra wody w zbiorniku reakcji $YKSDYekw\ 2 \times 1\ mm^2$

Trasę kabli pokazano na planie zagospodarowania.

W komorze zbiornika reakcji należy zabudować zestaw siedmiu sond konduktometrycznych, sondy te współpracują z elektronicznym czujnikiem poziomu wody zlokalizowanym w rozdzielni „RT”. Dodatkowo w celu pełnej wizualizacji pracy stacji przewiduje się ciągły pomiar lustra wody w zbiorniku realizowany hydrostatyczną sondą poziomą.

Projektuje się następujące poziomy ustawienia sond w komorze zbiornika reakcji:

- poziom minimum suchobiegu dla pomp pośrednich
- poziom odblokowania pomp pośrednich
- poziom pracy pomp ujęciowych
- poziom blokady pomp ujęciowych
- poziom awaryjny
- poziom maksimum

Dokładną wysokość zawieszenia sond ustalić z technologiem na etapie realizacji inwestycji.

Plan instalacji elektrycznej oświetlenia i gniazd wtykowych pokazano na rys. nr E-0.1a.

Zgodnie ze schematem technologicznym na stacji pracować będą dwa zestawy dozujące podchloryn sodowy, które znajdować się będą w pomieszczeniu chlorowni. O wydajności dozowania decydować będzie sterownik PLC, każda pompa dozująca jest zabezpieczona

przed suchobiegiem. W pomieszczeniu chlorowni zamontowany będzie wentylator wyciągowy. Wentylator załączany będzie w sposób automatyczny za pomocą czujnika ruchu oraz w sposób ręczny za pomocą wyłącznika 1-bieg, umieszczonego przy wejściu. Instalację zasilania pomp dozujących należy wykonać przewodami typu $YDY\ 3 \times 1,5\text{mm}^2$, do każdego zestawu dozującego należy dodatkowo doprowadzić przewód $YDY\ 5 \times 1,5\text{mm}^2$ dla sygnałów sterowniczych. Przewody układać na tynku w rurkach instalacyjnych z PCW. Stosować osprzęt szczelny IP54.

Zbiornik Wody Czystej

W komorze zbiornika wody czystej należy zabudować zestaw siedmiu sond konduktometrycznych, sondy te współpracują z elektronicznym czujnikiem poziomu wody typu zlokalizowanym w rozdzielni „RT”. Na zbiorniku wody zlokalizowana będzie skrzynka przyłączeniowa „S-ZW” wykonana na bazie obudowy z poliwęglanu typu CT. Do szafki tej doprowadzone będą przewody z sond i przetworników poziomu w zbiorniku oraz kable sterownicze typu $YKSY\ 10 \times 1,5\text{mm}^2$ i $YKSDYekw\ 2 \times 1\text{mm}^2$ wyprowadzone z rozdzielni „RT”. Dodatkowo w celu pełnej wizualizacji pracy stacji przewiduje się ciągły pomiar lustra wody w zbiorniku realizowany hydrostatyczną sondą poziomu. Do sond tych należy doprowadzić kabel ekranowany.

Projektuje się następujące poziomy ustawienia sond w komorach zbiornika wody czystej :

- poziom minimum suchobiegu dla pomp sieciowych
- poziom odblokowania pomp sieciowych
- poziom suchobiegu pompy płuczacej
- poziom odblokowania pompy płuczacej
- poziom awaryjny
- poziom maksimum

Dokładną wysokość zawieszenia sond ustalić z technologiem na etapie realizacji inwestycji. Trasę kabli od Rozdzielni RT do budynku napowietrzania pokazano na planie zagospodarowania.

Pompy pośrednie

Układ technologiczny stacji przewiduje instalację zestawu trzech pomp pośrednich o mocy znamionowej $P_N = 4,0\text{ kW}$. Pompy będą zasilane z rozdzielni technologicznej „RT” przewodami typu $YDY\ 4 \times 2,5\text{mm}^2$.

Pompy zostały zabezpieczone w następujący sposób:

- zabezpieczenie przed przeciążeniem, zwarciem i pracą dwufazową: wyłącznik silnikowy CTI
- zabezpieczenie przed suchobiegiem: sygnalizator poziomu cieczy współpracujący z sondami przewodnościowymi w zbiorniku reakcji.

Pompy sieciowe

Układ technologiczny stacji przewiduje pracę zestawu trzech pomp sieciowych o mocy znamionowej $P_N = 15,0\text{ kW}$ każda. Zestaw będzie zasilany z rozdzielni technologicznej „RT”. Zasilanie pomp sieciowych wykonać przewodami typu $YDY\ 4 \times 6\text{mm}^2$. Rozruch i zatrzymanie każdej pompy odbywał się będzie z wykorzystaniem urządzenia do łagodnego rozruchu.

Projektuje się możliwość pracy automatycznej zestawu w zależności od poziomu w terenowym zbiorniku wody czystej oraz awaryjne sterowanie każdej z pomp osobno za pomocą presostatu w funkcji zadanego ciśnienia na sieci.

Projektuje się następujący system zabezpieczeń silników pomp sieciowych :

- zabezpieczenie przed przeciążeniem i zwarciem – wyłącznik silnikowy typu CTI
- zabezpieczenie przed pracą dwufazową – wyłącznik silnikowy typu CTI
- zabezpieczenie przed pracą na sucho – sondy w zbiorniku woły czystej
- układ łagodnego rozruchu – sofstart

Projektuje się pomiar następujących parametrów pomp :

- czas pracy pomp
- pomiar ilości wody przekazanej do sieci
- pomiar ciśnienia w sieci

Do presostatu należy doprowadzić przewód typu *YDY 3x1.5mm²*. Przewody układać w korytku, końcowe podejścia wykonać w rurkach instalacyjnych z *PCW*. Do przetwornika ciśnienia należy doprowadzić przewód ekranowany typu *LIYCY*.

Przepustnice filtrów i przepływomierze

Układ filtracji stanowić będzie sześć filtrów wyposażonych w przepustnice z napędami elektrycznymi. Na filtrach zainstalowane będą dwa rodzaje przepustnic. Przepustnice posiadające położenie „otwarta” i „zamknięta” oraz jedna przepustnica posiadająca możliwość regulowania stopnia otwarcia. Każdy stopień filtracji wyposażony będzie w pięć przepustnic dwupołożeniowych oraz jedną regulacyjną. Do każdej z przepustnic należy doprowadzić przewód zasilający oraz przewód sygnalizacyjny. Należy stosować przewody typu *YDY*. Przewody należy układać we wspólnych korytkach, końcowe odcinki należy prowadzić w rurkach instalacyjnych z *PCW*. Doprowadzenie zasilania i sygnałów sterowniczych do przepustnic odbywać się będzie z wykorzystaniem skrzynek pośredniczących umieszczonych przy każdym filtrze. Skrzynki te wykonane będą na bazie obudów z poliwęglanu typu *CI* i wyposażone w złączki jednotorowe. Z rozdzielni *RT* do każdej skrzynki filtra doprowadzone będą trzy wielożyłowe kable sterownicze typu *YStY* o ilościach żył zgodnie z wykazem kabli i przewodów. Rozwiązanie to pozwala uniknąć układania dużej ilości przewodów. Sterowanie przepustnic odbywać się będzie wyłącznie w trybie automatycznym, o ich położeniu decydować zatem będzie sterownik *PLC*.

Ponadto przy każdym filtrze przewiduje się zastosowanie przepływomierzy elektromagnetycznych do pomiaru ilości wody przepływającej przez filtry. Do przepływomierzy należy doprowadzić jeden przewód zasilający oraz jeden przewód ekranowany do przesyłu wartości mierzonej. Podłączenie przepływomierzy przy filtrach przewiduje się poprzez szafki pośrednie do przepustnic.

W układzie technologicznym stacji przewiduje się dodatkowo zastosowanie przepływomierzy na rurociągu wody płuczającej oraz na rurociągu sieciowym.

Pompa płuczająca

Do procesu płukania filtrów wodą używana będzie pompa płuczająca o mocy znamionowej $P_N = 7.5 \text{ kW}$. Rozruch i zatrzymanie pompy odbywać się będzie z zastosowaniem urządzenia typu *softstart*.

Pompa została zabezpieczona w następujący sposób:

- zabezpieczenie przed przeciążeniem, zwarcie i pracą dwufazową: wyłącznik silnikowy typu *CTI*
- zabezpieczenie przed suchobiegiem: sygnalizator poziomu cieczy wraz z sondami poziomu w zbiorniku wody czystej
- układ łagodnego rozruchu – *softstart* typu *LH4N*

Zasilanie do pompy należy wykonać przewodem typu *YDY 4 x 4mm²*. Przewód należy układać we wspólnym korytku, końcowe podejście do pompy wykonać w rurze instalacyjnej z *PCW*.

Dmuchawa

Wraz z pompą płuczającą w procesie płukania uczestniczy dmuchawa o mocy znamionowej $P_N = 11.0 \text{ kW}$.

Rozruch i zatrzymanie dmuchawy odbywać się będzie z zastosowaniem urządzenia typu *softstart LH4*.

Silnik dmuchawy został zabezpieczony w następujący sposób:

- zabezpieczenie przed przeciążeniem, zwarcie i pracą dwufazową: wyłącznik silnikowy typu CTI
- układ łagodnego rozruchu – *softstart* typu I.H4

Zasilanie do dmuchawy należy wykonać przewodem typu *YDY 4 x 6mm²*. Przewód należy układać we wspólnym korytku; końcowe podejście do pompy wykonać w rurze instalacyjnej z PCW.

Pompa ujęciowa nr 2

Woda ze studni ujęciowej nr III pobierana będzie z zastosowaniem pompy umieszczonej w budynku rozbudowywanego ZUW. Przewiduje się zastosowanie pompy o mocy znamionowej $P_N = 5.5 \text{ kW}$. Do zasilania pompy należy ułożyć przewód typu *YDY 4 x 6mm²*. Do współpracy z pompą ujęciową projektuje się zastosowanie przetwornicy częstotliwości regulującej wydajność pompy. Pompa będzie pracowała w funkcji ciśnienia mierzonego na rurociągu tłocznym z zastosowaniem przetwornika ciśnienia typu MBS3000. Projektuje się możliwość pracy automatycznej pompy (falownik) oraz awaryjnej sterowanie pompy przyciskami START/STOP.

Ponadto projektuje się pomiar ciśnienia i przepływu na rurociągu tłocznym pompy ujęciowej. Do pomiaru ciśnienia zrealizowany będzie o przetwornik ciśnienia 4-20mA, do przetwornika należy doprowadzić przewód typu *LIICY 2x1mm²*. Ilość oraz prędkość przepływu wody tłocznej przez pompę ujęciową nr 2 mierzona będzie przepływomierzem elektromagnetycznym, do przepływomierza należy doprowadzić jeden przewód zasilający *YDY 3x1.5mm²* oraz jeden przewód ekranowany do przesyłu wartości mierzonej *LIICY 2x1mm²*. Do czujnika suchobiegu pompy należy doprowadzić przewód typu *YDY 4x1mm²*. Przewody prowadzić we wspólnych korytkach, końcowe odcinki przewodów układać w rurkach instalacyjnych z PCW.

Instalacja technologiczna

Instalację do zasilania i sterowania urządzeniami technologicznymi wewnątrz budynku stacji należy wykonać jako natynkową, przewodami typu *YDY* prowadzonymi w korytkach kablowych Fe/Zn z blachy ocynkowanej i rurkach instalacyjnych PCW. Do rozprowadzenia instalacji wykorzystać istniejące kanały technologiczne. Urządzenia zewnętrzne podłączać przez szafki pośredniczące wyposażone w jednotorowe złączki zaciskowe. Stosować szafki z materiałów izolacyjnych o wysokiej odporności mechanicznej z poliwęglanu typu CI. Trasy przewodów i kabli pokazano na rzucie budynku stacji oraz na planie sytuacyjnym. Typy kabli i przewodów podano w zestawieniu.

12.1.3.8 Instalacje nietechnologiczne

Instalacja oświetleniowa i gniazd wtyczkowych

Instalację oświetleniową i gniazd wtyczkowych na Stacji wykonać przewodami układanymi w korytkach kablowych oraz w rurkach instalacyjnych PCW mocowanych na tynku.

Projektuje się wykonanie instalacji 400V oraz 230V przewodami odpowiednio: *YDY 5 x 2.5 mm²*, *YDY 3 x 2.5 mm²*. Na hali filtrów projektuje się dodatkowo instalację gniazd 24VAC. Na hali filtrów i pomp należy stosować osprzęt bryzgoszczelny IP54.

Projektuje się oświetlenie budynku wewnętrzne i elewacji zgodnie z wykazem opraw na rys. nr E - 0.2. W niniejszym opracowaniu dołączono wyniki obliczeń natężenia oświetlenia dla hali filtrów i pomp.

Połączenia wyrównawcze

Projektuje się wykonanie szyny wyrównawczej z bednarki ocynkowanej 25 x 4 mm ułożonej na ścianie. Szynę wyrównawczą należy połączyć z istniejącym uziemem otokowym. Do szyny wyrównawczej należy przyłączyć przewód PE, obudowę rozdzielni, rurociągi metalowe wchodzące jak i wychodzące z budynku oraz wszystkie pozostałe konstrukcje metalowe. Szynę ułożyć na wysokości 50 cm od posadzki.

Ochrona przeciwporażeniowa

Jako dodatkową ochronę przed porażeniem elektrycznym projektuje się samoczynne szybkie wyłączenie zasilania realizowane poprzez bezpieczniki oraz wyłączniki różnicowoprądowe.

Przewód PEN należy rozdzielić na przewód zerowy N i przewód ochronny PE w projektowanym złączu kablowym. Przewody te należy dodatkowo uziemić. W rozdzielniach pomiarowej i technologicznej przewód PE należy połączyć z obudową rozdzielni. Urządzenia elektryczne zgrupowano i każdej grupie przydzielono jeden wyłącznik różnicowoprądowy o parametrach podanych na schematach.

Należy pamiętać, aby za wyłącznikiem różnicowoprądowym przewody PE i N były rozdzielone. Nie wolno łączyć ze sobą przewodów neutralnych za różnymi wyłącznikami różnicowoprądowymi. Przewodów tych nie wolno zabezpieczać. Przewód PE należy oznaczyć kolorem żółto-zielonym, a przewód N kolorem niebieskim.

Instalacja odgromowa i uziemienia

Ze względu na planowaną wymianę pokrycia dachu projektuje się wykonać wymianę istniejącej instalacji odgromowej na budynku ZUW. Zwody poziome i przewody odprowadzające wykonać z drutu stalowego ocynkowanego o przekroju ϕ 8 mm. Przewody uziemiające wykonać z bednarki ocynkowanej o wymiarach 25 mm x 4 mm. W części naziemnej przewody uziemiające chronić za pomocą osłon z rurek PVC ϕ 37. Istniejące przewody uziemiające połączyć z przewodami odprowadzającymi za pomocą zacisków probierczych na wysokości ok. 1.6 m, a z uziemem połączenie wykonać spawaniem. Miejsca spawów pomalować farbą antykorozyjną. Do montażu instalacji odgromowej stosować osprzęt ocynkowany.

Ochrona przed przepięciami

Dla ochrony urządzeń automatyki kontrolno pomiarowej od przepięć łączeniowych i atmosferycznych projektuje się zabudowanie w Rozdzielni Technologicznej RT ochronników warystorowych klasy C. Dodatkowo dla ochrony stanowiska komputerowego z wizualizacją należy zastosować ograniczniki klasy D instalowane bezpośrednio w gniazdku sieciowym.

Uwagi końcowe

Całość prac wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz aktualnie obowiązującymi normami i przepisami PBUE. Po zakończeniu robót montażowych należy wykonać pomiary kontrolne stanu izolacji i skuteczności ochrony dodatkowej.

12.1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z Dokumentacją Projektową oraz ST-00.

12.1.5 Wymagania dotyczące robót

12.1.5.1 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.

12.2 MATERIAŁY

Materiały wymienione w zestawieniach i wykazach muszą spełniać wymagania norm i przepisów :

- PN/JEC 364 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- PN/E- 05125 – Linie kablowe
- PN/E-05003 – Ochrona odgromowa
- PN/E-05009 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- PN/E-02033 – Oświetlenie elektryczne
- PN/E-02035 – Oświetlenie elektryczne
- PN/JEC 439-1-94 – Rozdzielnice i sterownice
- Ustawa „Prawo budowlane” – Dz. U. 89/94 z późniejszymi zmianami
- „Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” - Dz. U. 10/95

Aparaty i urządzenia powinny mieć certyfikat na zgodność z obowiązującymi przepisami i normami.

Wykaz kabli

Oznaczenie	Trasa kabla		Typ kabla / przewodu	Długość mb
	Początek	Koniec		
1	2	3	4	5
WA	Agregat prądotwórczy	Rozdzielnia Technologiczna "RT"	YKY 4 x 70 mm ²	25
WAS	Agregat prądotwórczy	Rozdzielnia Technologiczna "RT"	YKSY 14 x 1.5 mm ²	25
W1	Istn. Rozdzielnia Główna n/n	Rozdzielnia Technologiczna "RT"	YKY 5 x 70 mm ²	20
W2	Rozdzielnia "RT"	Bateria kondensatorów	YDY 4 x 6 mm ²	10
-	Rozdzielnia "RT"	Regulator baterii kondensatorów	YDY 2 x 2.5 mm ²	10
1W1	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośrednicząca SPU1 - pompa ujęciowa	YKY 4 x 10.0 mm ²	175
1W2	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośrednicząca SPU1 - zasilanie przepustnicy	YKY 4 x 1.5mm ²	175
1W3	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośrednicząca SPU1 - ogrzewanie i oświetlenie studni	YKY 3 x 2.5mm ²	175
1WS1	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośrednicząca SPU1 - sondy, wodomierz, kontaktron, przepustnica	YKSY 14 x 1.5mm ²	175
1WS2	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośrednicząca SPU1 - pomiar lustra wody	YKSDYekw 2 x 1mm ²	175
2W1	Rozdzielnia "RT"	Pompa ujęciowa nr 2	YDY 4 x 2.5 mm ²	40
2W2	Rozdzielnia "RT"	Zasilanie przepływomierza pompy ujęciowej nr 2	YDY 3 x 1.5mm ²	40
2WS2	Rozdzielnia "RT"	Pomiar przepływu – ujęcie nr 2	LICY 2 x 1mm ²	40
2WS3	Rozdzielnia "RT"	Przetwornik ciśnienia na rurociągu	LICY 2 x 1mm ²	40

Specyfikacje Techniczne
ST-11. Roboty elektryczne

Oznaczenie	Trasa kabla		Typ kabla / przewodu	Długość mb
	Początek	Koniec		
		<i>pompy ujęciowej 2</i>		
2WS4	Rozdzielnia "RT"	Czujnik suchobiegu na rurociągu pompy ujęciowej 2	YDY 4 x 1mm ²	40
3W1	Rozdzielnia "RT"	Pompa pośrednia 1 - zasilanie	YDY 4 x 2.5mm ²	32
3W2	Rozdzielnia "RT"	Pompa pośrednia 2 - zasilanie	YDY 4 x 2.5mm ²	31
3W3	Rozdzielnia "RT"	Pompa pośrednia 3 - zasilanie	YDY 4 x 2.5 mm ²	30
4W1	Rozdzielnia "RT"	Pompa płuczka - zasilanie	YDY 4 x 4 mm ²	37
5W1	Rozdzielnia "RT"	Dmuchawa - zasilanie	YDY 4 x 6.0 mm ²	28
6W1	Rozdzielnia "RT"	Pompa Sieciowa 1 - zasilanie	YDY 4 x 6.0 mm ²	35
6W2	Rozdzielnia "RT"	Pompa Sieciowa 2 - zasilanie	YDY 4 x 6.0 mm ²	36
6W3	Rozdzielnia "RT"	Pompa Sieciowa 3 - zasilanie	YDY 4 x 6.0 mm ²	37
7W1	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośrednicząca odstojuńnika SOP - pompa wód nadosadowych	YKY 4 x 2.5mm ²	90
7WS1	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośrednicząca odstojuńnika SOP - sondy suchobiegu	YKY 3 x 1.5mm ²	90
8WS1.1	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. bud. napowietrzania S-WN - sonda hydrostatyczna poziomu	YKSDYekw 2 x 1mm ²	100
8WS1.2	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. bud. napowietrzania S-WN - sondy przewodn. poziomu	YKSY 10 x 1.5mm ²	100
8W2	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. bud. napowietrzania S-WN - zasilanie chloratorów 1 i 2	YKY 3 x 2.5 mm ²	100
8WS2	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. bud. napowietrzania S-WN - sterowanie chloratorów 1 i 2	YKSY 10 x 1.5mm ²	100
8W3	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. bud. napowietrzania S-WN - ogrzewanie i oświetlenie	YKY 3 x 2.5 mm ²	100
9W1	Rozdzielnia "RT"	Pojemnościowy podgrzewacz wody	YDY 5 x 2.5 mm ²	8
9W2	Rozdzielnia "RT"	Osuszacz powietrza	YDY 3 x 2.5 mm ²	20
10WS1	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. filtra 1.1 „SP-F1.1”	YStY 19 x 1.5mm ²	30
10WS2	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. filtra 1.1 „SP-F1.1”	YStY 19 x 1.5mm ²	30
10WS3	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. filtra 1.1 „SP-F1.1”	YStYekw 10 x 1.5mm ²	30
11WS1	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. filtra 1.2 „SP-F1.2”	YStY 19 x 1.5mm ²	33
11WS2	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. filtra 1.2 „SP-F1.2”	YStY 19 x 1.5mm ²	33
11WS3	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. filtra 1.2 „SP-F1.2”	YStYekw 10 x 1.5mm ²	33
12WS1	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. filtra 1.3 „SP-F1.3”	YStY 19 x 1.5mm ²	36
12WS2	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. filtra 1.3 „SP-F1.3”	YStY 19 x 1.5mm ²	36
12WS3	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. filtra 1.3 „SP-F1.3”	YStYekw 10 x 1.5mm ²	36
13WS1	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. filtra 2.1 „SP-F2.1”	YStY 19 x 1.5mm ²	28
13WS2	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. filtra 2.1 „SP-F2.1”	YStY 19 x 1.5mm ²	28
13WS3	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. filtra 2.1 „SP-F2.1”	YStYekw 10 x 1.5mm ²	28
14WS1	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. filtra 2.2 „SP-F2.2”	YStY 19 x 1.5mm ²	31
14WS2	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. filtra 2.2 „SP-F2.2”	YStY 19 x 1.5mm ²	31
14WS3	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. filtra 2.2 „SP-F2.2”	YStYekw 10 x 1.5mm ²	31
15WS1	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. filtra 2.3 „SP-F2.3”	YStY 19 x 1.5mm ²	34
15WS2	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. filtra 2.3 „SP-F2.3”	YStY 19 x 1.5mm ²	34
15WS3	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. filtra 2.3 „SP-F2.3”	YStYekw 10 x 1.5mm ²	34
16WS1.1	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. zb.wody czystej S-ZW - sonda hydrostatyczna poziomu	YKSDYekw 2 x 1mm ²	90
16WS1.2	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. zb.wody czystej S-ZW - sondy przewodn. poziomu	YKSY 10 x 1.5mm ²	90
16W2	Rozdzielnia "RT"	Przepustnica płukania Y-Y, zasilanie	YDY 4 x 1.5mm ²	34
16WS2	Rozdzielnia "RT"	Przepustnica płukania Y-Y, położenie	YDY 3 x 1.5mm ²	34
16W3	Rozdzielnia "RT"	Przepływomierz płukania PW-P - zasilanie	YDY 3 x 1.5mm ²	35

Specyfikacje Techniczne
ST-11. Roboty elektryczne

Oznaczenie	Trasa kabla		Typ kabla / przewodu	Długość mb
	Początek	Koniec		
16WS3	Rozdzielnia "RT"	Przepływomierz płukania PW-P - pomiar przepływu	LICY 2 x 1mm ²	35
16W4	Rozdzielnia "RT"	Przepływomierz na sieci PW-S - zasilanie	YDY 3 x 1.5mm ²	37
16WS4	Rozdzielnia "RT"	Przepływomierz na sieci PW-S - pomiar przepływu	LICY 2 x 1mm ²	37
16WS5	Rozdzielnia "RT"	Przetwornik ciśnienia na sieci	LICY 2 x 1mm ²	37
16WS6	Rozdzielnia "RT"	Przetwornik ciśnienia na rurociągu za pompami pośrednimi	LICY 2 x 1mm ²	32
16WS7	Rozdzielnia "RT"	Presostat	YDY 3 x 1.5mm ²	37
17W1	Rozdzielnia "RT"	Oświetlenie wewnętrzne – hala pomp	YDY 3 x 1.5 mm ²	55
18W1	Rozdzielnia "RT"	Oświetlenie wewnętrzne – hala filtrów	YDY 3 x 1.5 mm ²	50
19W1	Rozdzielnia "RT"	Oświetlenie wewnętrzne – parter	YDY 3 x 1.5 mm ²	60
20W1	Rozdzielnia "RT"	Oświetlenie zewnętrzne na elewacji	YDY 3 x 2.5 mm ²	30
21W1	Rozdzielnia "RT"	Wentylatory wyciągowe na hali	YDY 5 x 1.5 mm ²	50
22W1	Rozdzielnia "RT"	Gniazda 24V	YDY 2 x 2.5 mm ²	40
23W1	Rozdzielnia "RT"	Gniazda 1-faz – hala filtrów i pomp	YDY 3 x 2.5 mm ²	70
23W2	Rozdzielnia "RT"	Gniazda 1-faz – socjał i kotłownia	YDY 3 x 2.5 mm ²	50
23W3	Rozdzielnia "RT"	Gniazda 3-faz	YDY 5 x 2.5 mm ²	50
23W4	Rozdzielnia "RT"	Zasilanie ogrzewacza wody	YDY 5 x 2.5mm ²	20
23W5	Rozdzielnia "RT"	Pompa obiegowa C.O.	YDY 3 x 2.5 mm ²	20
23W6	Rozdzielnia "RT"	Agregat prądotwórczy	YKY 5 x 2.5 mm ²	25
24W1	Rozdzielnia "RT"	Zasilanie istn. modułu GSM-3	YDY 3 x 1.5 mm ²	10
24WS1	Rozdzielnia "RT"	Sterowanie istn. modułu GSM-3	YSIY 7 x 1 mm ²	10

Wykaz materiałów podstawowych

Lp	Nazwa	Typ	Symbol	Ilość
Rozdzielnia Technologiczna „RT”				
1	Wyłącznik główny	NZM7-125N + wyzwalacz wzrostowy	Q1	1
2	Bateria kondensatorów	PKD 15kVAr	BK1	1
3	Regulator baterii	RMB10	-	1
4	Przekładnik prądowy	TAI 233 150/5A kl.0.5	T1	1
5	Rozłącznik bezpiecznikowy + wkładki	XLP 00 + WT 00/gG 25A	F2, 2F1	2 + 6
6	Rozłącznik bezpiecznikowy - wkładki	XLP 00 + WT 00/gG 32A	F1.1	1 + 3
7	Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe	V20-C/4	F1.2	1
8	Przełącznik woltomierzowy	-	PV	1
9	Wyłącznik nadprądowy instalacyjny	S193 C2	F3	1
10	Woltomierz natablowy 0-500V	RQ 48E	-	1
11	Wyłącznik silnikowy + styki pomocnicze	CTI 25 (16 – 20A) + CBI 11	1F, 4F	2
12	Wyłącznik silnikowy + styki pomocnicze	CTI 25 (10 – 16A) + CBI 11	2F	1
13	Wyłącznik silnikowy + styki pomocnicze	CTI 25 (6.3 – 10A) + CBI 11	3F1, 3F2, 3F3	3
14	Wyłącznik silnikowy + styki pomocnicze	CTI 25 (25 – 40A) + CBI 11	6F1, 6F2, 6F3	3

Lp	Nazwa	Typ	Symbol	Ilość
15	Wyłącznik silnikowy + styki pomocnicze	CTI 25 (4.0 - 6.3A) + CBI 11	7F	1
16	Stycznik + styki pomocnicze	CI 12 + 3 x CB - NO	2KM1, 2KM2 3KM1, 3KM2, 3KM3	5
17	Stycznik + styki pomocnicze	CI 6 + 2 x CB - NO + CB-NC	7KM	1
18	Stycznik + styki pomocnicze	CI 25 + 2 x CB - NO	1KM, 5KM	2
19	Stycznik + styki pomocnicze	CI 32 + 2 x CB - NO	6KM1, 6KM2, 6KM3	3
20	Stycznik + styki pomocnicze	CI 16 + 2 x CB - NO	4KM	1
21	Sofstart	LH4 - N225QN7	4U, 5U	2
22	Sofstart	LH4 - N230Q7	6U1, 6U2, 6U3	3
23	Elektroniczny czujnik poziomu cieczy	MCP - 2	1U, 7U	2
24	Elektroniczny czujnik poziomu cieczy	CP - 63	8U1, 16U1	2
25	Wyłącznik instalacyjny nadprądowy	S191 B6	1FS, 1F2, 1F3 2FS, 2F1, 3FS, 5FS, 6FS, 7FS, 8F1, 8FS, 10F1, 10F2, 10F3, 10F4, 10F5, 10F6, 10F7, 11F1, 11F2, 11F3, 11F4, 11F5, 11F6, 11F7, 12F1, 12F2, 12F3, 12F4, 12F5, 12F6, 12F7, 13F1, 13F2, 13F3, 13F4, 13F5, 13F6, 13F7, 14F1, 14F2, 14F3, 14F4, 14F5, 14F6, 14F7, 15F1, 15F2, 15F3, 15F4, 15F5, 15F6, 15F7, 16F1, 16F2, 16F3, 16F4, 24F1, 24F2, 24F3	60
26	Wyłącznik instalacyjny nadprądowy	S193 C16	21F, 23F5	2
27	Wyłącznik instalacyjny nadprądowy	S191 B10	17F, 18F, 19F,	3
28	Wyłącznik instalacyjny nadprądowy	S191 B16	20F, 22F2, 23F1, 23F2, 23F4,	5
29	Wyłącznik instalacyjny nadprądowy	S191 C2	22F1	1
30	Wyłącznik instalacyjny nadprądowy	S191 C20	9F2	1
31	Wyłącznik instalacyjny nadprądowy	S193 B16	9F1, 23F3	2
32	Wyłącznik instalacyjny różnicowoprądowy	F364-25/0.03	F1 9	1
33	Wyłącznik instalacyjny różnicowoprądowy	F364-63/0.03	F1 23	1
34	Wyłącznik instalacyjny różnicowoprądowy	F362-25/0.03	F1 8, F1 10, F1 11, F1 12, F1 13, F1 14, F1 15, F1 16,	8
35	Przełącznik kontroli napięcia	EMR4 - W500	28KP	1
36	Sterownik PLC	TSX Premium	24U2	1
37	Zasilacz stabilizowany	PWS40 - RM	24U1	1
38	Transformator sieciowy	230/24VAC 250VA	22T	1
39	Przełącznik zmierzchowy	TWS - 1	20K	1
40	Przełącznik z gniazdem	R4 2p 24VDC	10K1, 10K3, 10K4, 10K5, 10K6, 11K1, 11K3, 11K4, 11K5, 11K6, 12K1, 12K3, 12K4, 12K5, 12K6, 13K1,	32

Lp	Nazwa	Typ	Symbol	Ilość
1	2	3	4	5
			13K3, 13K4, 13K5, 13K6, 14K1, 14K3, 14K4, 14K5, 15K6, 15K1, 15K3, 15K4, 15K5, 15K6, 16K2, 1KM2	
42	Przełącznik z gniazdem	R2M 230V AC	8K2.2, 8K3.2	2
43	Przełącznik z gniazdem	R2M 24V DC	1K, 2K, 5K, 4K, 3K1, 3K2, 3K3, 7K1, 7K2, 6K1, 6K2, 6K3, 8K2.1, 8K2.3, 8K3.1, 8K3.3	16
44	Przełącznik z gniazdem	R4 2p 230V AC	2K1, 6K6,	2
44	Przełącznik z gniazdem	R4 4p 230V AC	1K1, 8K1.1, 8K1.2, 16K1, 16K2, 16K3, 6K4, 6K5,	8
45	Dioda dwukolorowa	-	1H, 2H, 3H1, 3H2, 3H3, 4H, 5H, 6H1, 6H2, 6H3, 7H, 8H2, 8H3, 10H1, 10H3, 10H4, 10H5, 10H6, 11H1, 11H3, 11H4, 11H5, 11H6, 12H1, 12H3, 12H4, 12H5, 12H6, 13H1, 13H3, 13H4, 13H5, 13H6, 14H1, 14H3, 14H4, 14H5, 14H6, 15H1, 15H3, 15H4, 15H5, 15H6, 16H2	44
46	Dioda zielona	-	8H1, 8H2, 8H3, 8H4, 8H5, 16H1, 16H2, 16H3, 16H4, 16H5	10
47	Dioda czerwona	-	8H6, 16H6	2
48	Przycisk sterowniczy zielony	M22-D-G	1.1S, 2.1S, 3S1.1, 3S2.1, 3S3.1, 4.2S, 5.2S,	7
49	Przycisk sterowniczy czerwony	M22-D-R	1.2S, 2.2S, 3S1.2, 3S2.2, 3S3.2, 4.1S, 5.1S,	7
52	Przełącznik A-O-R	Q25WK3 2NC12NO	1S, 2S, 3S1, 3S2, 3S3, 4S1, 5S1, 6S1, 6S2, 6S3, 7S, 8S2, 8S3	13
53	Obudowa z blachy stalowej na cokole 100mm z płytą montażową	SZE2 1000x2000x400	Rozdzielnia RT	1
54	Obudowa z blachy stalowej na cokole 100mm z płytą montażową	SZE2 800x2000x400	Rozdzielnia RT	3
55	Przetwornica częstotliwości	VL.T 6008	2U	1

12.3 SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST-00.

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

12.4 TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące stosowania środków transportu podano w ST-00.

Samochody skrzyniowe i inne środki transportu – odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

12.5 WYKONANIE ROBÓT

12.5.1 Wymagania ogólne

Wymagania dotyczące prowadzenia Robót podano w ST-00.

12.5.2 Wymagania szczególne dotyczące wykonania robót elektrycznych

1. Sieci elektryczne należy układać po wykonaniu makroniwelacji terenu.
2. Należy przestrzegać postanowień ogólnych przytoczonych powyżej przepisów i norm, a także: „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” - tom V
3. „Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych”.

12.6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

12.6.1 Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące prowadzenia Robót podano w ST-00.00.

12.6.2 Kontrola i badanie w trakcie Robót i odbioru

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonanych Robót i użytych Materiałów z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i Poleceniami Inżyniera.

Po zakończeniu robót, przed ich odbiorem Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia odpowiednich szkoleń w zakresie obsługi i konserwacji, prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów (prace regulacyjno – pomiarowych) i próbnym uruchomieniem poszczególnych przewodów, instalacji, urządzeń itp. – zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru” – tom V.

Należy wykonać sprawdzanie odbiorcze instalacji – zgodnie z PN/E-05009/61.

12.7 OBMIAR ROBÓT

12.7.1 Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST-00.

12.7.2 Jednostki obmiaru

Jednostką obmiaru Robót elektrycznych jest:

- linia kablowa –m (wraz z robotami ziemnymi.),
- szafki sterownicze z wyposażeniem – szt.,

12.8 ODBIÓR ROBÓT

12.8.1 Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST-00.

12.8.2 Warunki szczegółowe odbioru robót elektrycznych

Wykonawca robót jest zobowiązany do przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót, jak:

- świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie, zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- instrukcje, DTR-ki i karty gwarancyjne,
- protokoły badań i prób producenta,
- świadectwa jakości, aprobaty techniczne,
- rysunki, plany i schematy powykonawcze,
- protokoły ze sprawdzeń odbiorczych, w tym świadectwa wykonania pomiarów ochronnych.

Roboty elektryczne będą odbierane kompleksowo, według podanych powyżej jednostek obmiarowych – po wykonanych uprzednio sprawdzeniach odbiorczych opisanych w szczegółowych warunkach odbioru robót.

12.9 PRZEPISY ZWIĄZANE

- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru” – tom V,
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” – tom V,
- „Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych”,
- PN/JEC 364 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- PN/E- 05125 – Linie kablowe
- PN/E-05003 – Ochrona odgromowa
- PN/E-05009 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- PN/E-02033 – Oświetlenie elektryczne
- PN/E-02035 – Oświetlenie elektryczne
- PN/JEC 439-1-94 – Rozdzielnice i sterownice
- Ustawa „Prawo budowlane” – Dz. U. 89/94
- „Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” - Dz. U. 10/95