



Hala Filtrów

PROJEKT WYKONAWCZY

CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA i AKPiA

Zadanie:

Przebudowa stacji uzdatniania wody „Mokra” i ujęcia wody „Sokule”

Nazwa obiektu budowlanego:

Hala filtrów SUW Mokra

Numery ewidencyjne działek na których obiekt jest usytuowany:

Działka nr 1047/1 w Żyrardowie

Adres obiektu budowlanego:

SUW „Mokra” ul. Mokra; 96-300 Żyrardów

Nazwa i adres Inwestora:

Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej „Żyrardów” Sp. z o.o.

96-300 Żyrardów; ul. Czysta 5

Projektanci:

Branża AKPiA:

Funkcja	Imię i Nazwisko Uprawnienia budowlane	Data	Podpis
Projektant	<i>inż. Wacław Mojkowski</i> <i>PDL/IE/0948/01</i>	30.11.2007	
Sprawdzający	<i>inż. Leonard Onufryjuk</i> <i>PDL/IE/1031/01</i>	30.11.2007	

Data opracowania: 11.30.2007r.

**ZAKRES RZECZOWY ZGODNY Z DECYZJĄ KOMISJI
EUROPEJSKIEJ
z dnia 13.12.2005 r., nr K(2005)5515**

Spis zawartości projektu

I – Opis projektu

1. PODSTAWA OPRACOWANIA	4
2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	4
3. ZAKRES OPRACOWANIA.....	4
3.1 SZAFY ZASILAJĄCE I STERUJĄCE	4
3.2 INSTALACJE WEWNĘTRZNE	4
3.3 LINIE KABLOWE	4
3.4 WIZUALIZACJA	4
4. MATERIAŁY WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU	5
5. OPIS TECHNICZNY.....	5
5.1 OGÓLNA KONCEPCJA MODERNIZACJI - STEROWANIE PRACĄ STACJI	5
5.2 ZASILANIE	6
5.2.1 Szafa rozdzielczo sterująca SSS-1	6
5.2.2 Szafki sterujące pracą filtrów SS-F1 – SS-F12	7
5.2.3 Szafa rozdzielczo sterująca SPP	7
6. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA	8
6.1 SZAFY ZASILAJĄCE I STERUJĄCE	8
6.1.1 Szafa Technologiczna SSS-1	8
6.1.2 Szafki sterujące pracą filtrów – SS-F1 – SS-F12	10
6.1.3 Szafa rozdzielczo sterująca SPP	11
6.2 INSTALACJE WEWNĘTRZNE	13
6.2.1 Instalacja technologiczna	13
6.3 LINIE KABLOWE	14
6.3.1 Wytyczne montażowe	14
6.3.2 Linia kablowa z szafy sterowniczej SSS-1 do zbiorników wody czystej	14
6.3.2 Linia kablowa z szafy sterowniczej SSS-1 do szafy sterowniczej SPP	15
6.4 CZUJNIKI W ZBIORNIKACH WODY CZYTEJ.....	15
6.5 POMIARY	15
6.6 SYSTEM WIZUALIZACJI.....	15

7. UWAGI KOŃCOWE..... 17

8. INFORMACJA BIOZ..... 18

8.1 INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	18
8.1.1 Zakres rzeczowy robót:	18
Elementy zagospodarowania działki lub terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.....	18
Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji następujących robót:.....	18
Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:.....	18
8.1.2 Osoba odpowiedzialna za instruktaż pracowników – kierownik budowy	18
8.1.3 Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie:.....	19

II – Oświadczenie projektanta

III – Uprawnienia projektanta

IV – Uprawnienia sprawdzającego

V - Rysunki

1. Rysunek nr 1 – Zagospodarowanie terenu
2. Rysunek nr 2 – Instalacja technologiczna hali filtrów
3. Rysunek nr 3 – Umieszczenie SSS-1
4. Rysunek nr 4 – Instalacja technologiczna pomp płuczających
5. Rysunek nr 5 – Schemat blokowy połączenia szaf sterujących i zasilających

VI – Schemat elektryczny szafy SSS-1 (arkusze schematu od 1 do 50)

VII – Schemat elektryczny szafy SS-FXX (arkusze schematu od 1 do 11)

VIII – Schemat elektryczny szafy SPP (arkusze schematu od 1 do 7)

1. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi umowa z dnia 05 marca 2007r zawarta pomiędzy Firmą „RING” Dawid Bujwicki, 15-863 Białystok, ul. Radzymińska 44/10, a Przedsiębiorstwem Gospodarki Komunalnej „Żyrardów” Sp. z o.o. 96-300 Żyrardów, ul. Czysta 5, zarejestrowana pod nr Z.VI/3/03/2007

2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest „Zadanie nr III Modernizacja stacji uzdatniania wody „Mokra” i ujęcia wody „Sokule” projekt branży AKPiA Hala Filtrów. Opracowanie obejmuje prace związane z decyzją KE. W ramach opracowania projektuje się:

- Sterowanie pracą hali filtrów
- Projekt instalacji technologicznej hali filtrów i zbiorników wody czystej
- Projekt wizualizacji pracy stacji wodociągowej i ujęć

3. Zakres opracowania

3.1 Szafy zasilające i sterujące

- Szafa sterująca technologią SSS-1,
- Szafki sterujące pracą filtrów o oznaczeniach od SS-F1 do SS-F12,
- Szafka rozdzielczo sterująca SPP.

3.2 Instalacje wewnętrzne

- Instalacja technologiczna

3.3 Linie kablowe

- linia kablowa z szafy sterowniczej SSS-1 do zbiorników wyrównawczych
- linia kablowa z szafy sterowniczej SSS-1 do szafy SPP w budynku pompowni

3.4 Wizualizacja

- wizualizacja procesu sterowania pracą stacji w pomieszczeniu dyspozytorskim Hali Filtrów

4. Materiały wykorzystane przy opracowaniu

- projekt technologiczny,
- obowiązujące normy i przepisy,
- katalogi aparatury zastosowanej w projekcie,
- uzgodnienia z Zamawiającym,
- wizja lokalna na obiekcie.

5. Opis techniczny

5.1 Ogólna koncepcja modernizacji - sterowanie pracą stacji

Zgodnie z decyzją KE projektuje się automatyzację procesu uzdatniania wody. W tym celu należy wykonać instalację technologiczną ujęć wody, linię światłowodową do przesyłu danych, szafki filtrów SS-FXX sterujące pracą napędów elektrycznych i pneumatycznych przepustnic filtrów wody.

Układem zarządzającym procesem uzdatniania jest sterownik szafy SSS-1. Komunikuje się on z poszczególnymi sterownikami ujęć i filtrów koordynując ich pracę. Schemat blokowy połączeń szaf sterujących i zasilających przedstawia rysunek 5 w załącznikach.

Urządzenia technologiczne na hali filtrów zasilane i sterowane są z szafy SSS-1. W szafie zainstalowane są urządzenia zabezpieczające kable i przewody przed skutkami zwarć i przeciążeń oraz urządzenia sterujące pracą.

Sterowanie procesem uzdatniania wody odbywa się w sposób automatyczny przy pomocy sterowników przemysłowych z odpowiednim oprogramowaniem. Poszczególne sterowniki komunikują się ze sobą poprzez sieć. Szafa wyposażona jest w rozłącznik główny oraz ochronnik przeciwprzepięciowy.

Projektuje się automatyczne sterowanie filtrami. Każdy filtr wyposażony zostanie w oddzielną szafkę sterującą z sterownikiem i wyspą zaworową. Szafka steruje przepustnicą elektryczną i siłownikami pneumatycznymi przepustnic filtrów. Zasilanie szafek SS-FXX odbywa się z szafy sterowniczej SSS-1. Szafki wykonane są w sposób jednolity w ilości 12 sztuk dla każdego z filtrów SS-F1 – SS-F12. Sterowniki szafek filtrów komunikują się z sterownikiem szafy SSS-1 przez sieć Profibus DP.

Do napowietrzania wody zastosowane zostaną istniejące sprężarki umiejscowione w pomieszczeniu pompowni wody II stopnia. Zasilanie i sterowanie pracą sprężarek odbywać się będzie w sposób nie zmieniony. Dozowanie powietrza do wody odbywać się będzie w sposób kontrolowany przy pomocy przepływomierza masowego, zaworu redukcyjnego, zaworu elektromagnetycznego oraz regulatora przepływu do powietrza.

Do płukania powietrznego zastosowane będą istniejące dmuchawy. W tym celu należy zasilić i sterować je z szafy SSS-1. Do zasilania zostanie wykorzystany nowy przewód.

Do płukania wody, zgodnie z decyzją KE, projektuje się wykorzystanie istniejących pomp płuczających. W tym celu należy wykonać szafę sterującą pompami SPP, która będzie zawierać urządzenia zabezpieczające pompy, styczniki i sterownik przemysłowy.

5.2 Zasilanie

5.2.1 Szafa rozdzielczo sterująca SSS-1

Układ zasilania	TN-S
Napięcie zasilania	U = 230/400V AC
Moc szczytowa	P _s = 28kW
Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa	- samoczynne wyłączenie zasilania.

Tabela 1. Zestawienie mocy rozdzielni SSS-1

Lp.	Opis	Moc zainstalowana
		[kW]
1	Dmuchawa powietrza DP1	11
2	Dmuchawa powietrza DP2	11
3	3 dozowniki chloru	0,3
4	3 x Napędy hali filtrów ok. 1kW każdy	3
5	2 x pompki transferowe ok. 500W każda	1
6	Sterowanie	1
7	Rezerwa 3-faz	11
8	Zasilanie 12 szafek filtrów	18

Analiza procesu technologicznego wykazuje, że elektryczna moc szczytowa szafy rozdzielczo sterującej SSS-1 zrealizowana zgodnie z decyzją KE wyniesie 28kW. Zestawienie mocy urządzeń przedstawia tabela 1.

5.2.2 Szafki sterujące pracą filtrów SS-F1 – SS-F12

Układ zasilania	TN–S
Napięcie zasilania	U = 230/400V AC
Moc szczytowa	$P_s = 1,5\text{kW}$
Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa	- samoczynne wyłączenie zasilania.

5.2.3 Szafa rozdzielczo sterująca SPP

Układ zasilania	TN–S
Napięcie zasilania	U = 230/400V AC
Moc szczytowa	$P_s = 22,5\text{kW}$
Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa	- samoczynne wyłączenie zasilania.

Tabela 2. Zestawienie mocy rozdzielni SPP

Lp.	Opis	Moc zainstalowana
		[kW]
1	Pompa Płuczająca PP 1	7,5
2	Pompa Płuczająca PP 2	7,5
3	Pompa Płuczająca PP 3	7,5
4	Sterowanie	0,1

Analiza procesu technologicznego wykazuje, że elektryczna moc szczytowa szafy rozdzielczo sterującej SPP zrealizowana w I etapie wyniesie 22,5 kW. Zestawienie mocy szafy SPP przedstawia tabela 2.

6. Projektowane rozwiązania

6.1 Szafy zasilające i sterujące

6.1.1 Szafa Technologiczna SSS-1

Projektuje się nową, pojedynczą szafę sterującą SSS-1, stalową o IP54, w wersji stojącej, o wymiarach 1750x 1200x250, na cokole, zasilaną z istniejącej rozdzielni dmuchaw i sprężarek kablem 5xLgY1x25mm². Do szafy tej wprowadzone będą instalacje elektryczne związane z pracą urządzeń technologicznych Hali Filtrów. Szafa zasilą 12 szafek filtrów, dmuchawy powietrza oraz urządzenia technologiczne chlorowni.

Głównym zadaniem szafy jest sterowanie w sposób automatyczny pracą urządzeń technologicznych stacji uzdatniania wody. Szafa SSS-1 przy pomocy sieci Profibus DP komunikuje się z szafkami filtrów oraz szafką pomp płuczących SPP w pomieszczeniu pompowni. Przy pomocy linii światłowodowej szafa SSS-1 komunikuje się z szafkami ujęć wody. Na drzwiach szafy wyprowadzone są przyciski, przełączniki umożliwiające sterowanie oraz lampki sygnalizacyjne informujące o stanie pracy urządzeń.

Rys. 1. Pole zasilania szafy SSS-1 z szafy dmuchaw i sprężarek



Tabela 3. Lista materiałowa szafy SSS-1

Lp.	Opis	Parametry	Ilość
1	Rozdzielnia	Stojąca, IP54, metalowa, wymiary: 1750x 800x300	1
2	Rozłącznik główny	4P,120A	1
3	Ochronnik przepięć	największe dopuszczalne napięcie 230/400 V / 50-60 Hz znamionowy prąd (8/20) i _N 20 kA napięciowy poziom ograniczenia przy napięciu udarowym (1,2/50) <1,5 kV czas opóźnienia 100 ns	4
4	Odłącznik bezpiecznikowy	3P, na wkładki rozmiar 2	1
5	Lampki zasilania	LED, 230V	3
6	Wyłącznik obwodów zasilania	C4, 1P, 6kA	1
7	czujnik kolejności i asymetrii faz	Zasilanie 3 x 400/230V 50Hz Obciążalność wyjścia 8A 250V AC (styk zwierny galwanicznie odseparowany) Czas zadziałania ok. 3,5 s (zanik fazy, obniżenie napięcia) bezzwłocznie (nieprawidłowa kolejność faz) Czas powrotu poniżej 1 s Próg zadziałania ok. 175V	1
8	Wyłącznik nadprądowy lampek zasilania	C1, 1P, 6kA	1
9	Zasilacz awaryjny obwodów sterowania	UPS 600VA	1
10	Zasilacz 24V	24V/1A	1
11	Wyłącznik nadprądowy szafek filtrów	B16, 3P, 6kA	12
12	Wyłącznik silnikowy	1,6-2,5A	2
13	Stycznik	AC3-6A, 2,2 KW, cewka 230V	7
14	Przełącznik	Cewka 24V, 4 tyki przełączane do 6A	21
15	Przełącznik A-0-R	Przełącznik 3 stanowy	8
16	Lampki pracy	LED, 230V	22
17	Stycznik	Cewka 230V, AC3, 18,5kW	2
18	Wyłącznik silnikowy	Do silnika 18,5kW	2
19	Czujnik poziomu	Kontrola poziomów 1, zasilanie 230V, obciążalność łączeniowa styków wyjściowych max 2A, 230V	4
20	Wyłącznik silnikowy	Do silnika 0,37kW	1
21	Sterownik	24/16 wejście/wyjście + max 7 modułów pamięć programu 16kB, pamięć 10kB, dwa interfejsy komunikacyjne RS485, Profibus DP	1
22	Moduł rozszerzeń sterownika	32/32 wejść/wyjść cyfrowych DC/RELEY	1
23	Moduł rozszerzeń sterownika	4 wejścia analogowe, rozdzielczość 12 bit, typ wejścia 1-10V, 0-20mA	2
24	Moduł rozszerzeń sterownika	Komunikacja Profibus DP	1
25	Moduł rozszerzeń sterownika	Moduł światłowodowy Profibus	1
26	Moduł rozszerzeń sterownika	Moduł Ethernet	1
27	Wkładki bezpiecznikowe	100A gG	3
28	Wyłącznik nadprądowy	C2, 1P, 6kA	6
29	Panel operatorski	WYŚWIETLACZ TEKSTOWY , 2 LINIE TEKSTU, Z KABLEM (2.5M) I AKCESORIAMI MONTAŻOWYMI	1

Obudowa, zamontowana aparatura i dławiki muszą utrzymywać stopień ochrony przynajmniej IP-54. Zastosowana aparatura powinna być wysokiej klasy, renomowanych producentów.

6.1.2 Szafki sterujące pracą filtrów – SS-F1 – SS-F12

Wszystkie szafy sterujące pracą filtrów (SS-F1 – SS-F12) wykonane są w sposób jednolity w ilości 12 sztuk. Z uwagi na ten fakt w opracowaniu przedstawiono schemat elektryczny pojedynczej szafy sterującej.

Tabela 4. Lista materiałowa szaf SS-F1 – SS-F12

Lp.	Opis	Typ	Ilość
1	Szafka	Metalowa, o wymiarach: 700x500x300, wisząca	1
2	Wyłącznik główny	Prąd znamionowy I_{th} : 25A Znamionowe napięcie izolacji U_i : 690V	1
3	Wyłącznik nadprądowy	C10, 1P, 6kA	1
4	Gniazdo serwisowe	230V, 16A	1
5	Zabezpieczenie grzałki	C1, 1P, 6kA	1
6	Termostat	Do 30°C	1
7	Grzałka	90W	1
8	Lampki zasilania	LED, 230V	3
9	Czujnik asymetrii i kolejności faz	Zasilanie 3 x 400/230V 50Hz Obciążalność wyjścia 8A 250V AC (styk zwierny galwanicznie odseparowany) Czas zadziałania ok. 3,5 s (zanik fazy, obniżenie napięcia) bezzwłocznie (nieprawidłowa kolejność faz) Czas powrotu poniżej 1 s Próg zadziałania ok. 175V	1
10	Wyłącznik obwodów sterowania	C4, 1P, 6kA	1
11	Podstawy bezpiecznikowe	Do 1A, na szynę DIN 35mm	3
12	Przełącznik	Cewka 24V, 4 tyki przełączane do 6A	8
13	Stycznik	Cewka 230V, AC3, do mocy 1,5kW	2
14	Wyłącznik silnikowy	Do silnika 1,5kW	1
15	Lampki pracy	LED, 230V	3
16	Wyłącznik nadprądowy	C2, 1P, 6kA	1
17	Sterownik	14/10 wejście/wyjście + max 7 modułów pamięć programu 8Kb, pamięć 5Kb, interfejs komunikacyjny RS485, Profibus DP	1
18	Przełącznik A-0-R	Przełącznik 3 położeniowy	1
19	Panel operatorski	WYŚWIETLACZ TEKSTOWY, 2 LINIE TEKSTU, Z KABLEM (2.5M) I AKCESORIAMI MONTAŻOWYMI	1
20	Wyspa zaworowa	Do sterowania przepustnicami filtrów	1

Projektuje się szafę metalową, w wersji wiszącej, o wymiarach 700x500x300. Szafki będą zasilane z szafy technologicznej SSS-1 znajdującej się w pomieszczeniu dyspozytorni.

Do szafy tej wprowadzone będą wszystkie instalacje elektryczne związane z pracą filtra, z którym szafka współpracuje. Szafka zostanie zamontowana na konstrukcji metalowej w pobliżu współpracującego z nią filtra.

Obudowa, zamontowana aparatura i dławiki muszą utrzymywać stopień ochrony przynajmniej IP54 obudowy przemysłowej. Zastosowana aparatura powinna być wysokiej klasy, renomowanych producentów.

6.1.3 Szafa rozdzielczo sterująca SPP

Projektuje się szafę metalową, w wersji wiszącej, o wymiarach 700x500x300. Szafa ta będzie zasilana z rozdzielni elektrycznej głównej budynku pompowni wody II stopnia, z pola nr 10. Kablem 5xLgY1x25mm² Przedstawione jest ono na rys 2. Do szafy tej wprowadzone będą instalacje związane z pracą pomp płuczących.

Rys. 2. Pole zasilania szafki SPP



Szafa sterująca pompami zostanie zamontowana na konstrukcji metalowej, skręcanej śrubami M10, w miejscu pokazanym na rys 3, w pomieszczeniu pompowni II stopnia. Szafa SPP komunikować się będzie przy pomocy sieci Profibus DP z szafą rozdzielczo sterującą SSS-1 z której będzie otrzymywać informacje o potrzebie załączenia odpowiedniej pompy.

Komunikacja odbywać się będzie przy pomocy linii kablowej z szafy SSS-1 do SPP. Listę materiałową przedstawia tabela 5.

Rys. 3. Umiejscowienie szafy SPP



Tabela 5. Lista materiałowa szaf SPP

Lp.	Opis	Typ	Ilość
1	Szafka	Metalowa o wymiarach: 700x500x300, IP 64	1
2	Wyłącznik główny	4P 63A	1
3	Ochronnik przepięć	największe dopuszczalne napięcie 230/400 V / 50-60 Hz znamionowy prąd (8/20) i_N 20 kA napięciowy poziom ograniczenia przy napięciu udarowym (1,2/50) <1,5 kV czas opóźnienia 100 ns	4
4	Lampki zasilania	LED, 230V	3
5	Czujnik asymetrii i kolejności faz	Zasilanie 3 x 400/230V 50Hz Obciążalność wyjścia 8A 250V AC (styk zwirny galwanicznie odseparowany) Czas zadziałania ok. 3,5 s (zanik fazy, obniżenie napięcia) bezzwłocznie (nieprawidłowa kolejność faz) Czas powrotu poniżej 1 s Próg zadziałania ok. 175V	1
6	Wyłącznik obwodów sterowania	C4, 1P, 10kA	1
7	Podstawy bezpiecznikowe	Do 1A, na szynę DIN 35mm, do 10kA	3
8	Przełącznik	Cewka 24V, 4 tyki przełączane do 6A	5
9	Stycznik	Cewka 230V, AC3, 7,5kW	3
10	Wyłącznik silnikowy	Do silnika 7,5kW	3
11	Lampki pracy	LED, 230V	6
12	Sterownik	14/10 wejście/wyjście + max 7 modułów pamięć programu 8Kb, pamięć 5Kb, interfejs komunikacyjny RS485, Profibus DP	1
13	Panel operatorski	WYŚWIETLACZ TEKSTOWY, 2 LINIE TEKSTU, Z KABLEM (2.5M) I AKCESORIAMI MONTAŻOWYMI	1
14	Moduł rozszerzeń sterownika	Profibus DP	1

Obudowa, zamontowana aparatura i dławiki muszą utrzymywać stopień ochrony przynajmniej IP64 obudowy przemysłowej. Zastosowana aparatura powinna być wysokiej klasy, renomowanych producentów.

6.2 Instalacje wewnętrzne

6.2.1 Instalacja technologiczna

W pierwszym etapie realizacji projektuje się w budynku hali filtrów wykonanie instalacji chlorowni, zasilanie i sterowanie szafek sterowniczych filtrów, instalację technologiczną aeratorów, zasilanie i sterowanie dmuchaw powietrza oraz w budynku pompowni wody wykonanie szafki SPP i sterowanie pomp płuczających.

Instalacje technologiczne układać w kanałach kablowych lub metalowych ocynkowanych korytach kablowych wzdłuż najkrótszej drogi od szafy do odbiornika. Odejścia z metalowych koryt kablowych wykonać w rurach z tworzywa sztucznego. Kable wprowadzać do szafy rozdzielczej przy pomocy odpowiednich dławików. Kable i przewody oznaczyć.

Kable i przewody do szaf sterowniczych SS-FXX prowadzić w istniejących kanałach kablowych. Uszkodzone lub skorodowane odcinki koryt wymienić na nowe. Odejścia z koryt wykonać w rurach osłonowych z tworzywa. Kable wprowadzać do szaf sterowniczych przy pomocy odpowiednich dławików.

Tabela 6. Spis kabli i przewodów technologicznych zgodnie z decyzją KE

Lp.	Opis	Kabel	Długość [m]
1	Zasilanie szafek filtrów	YLYżo5x2,5mm	372
2	Silnik przepustnic elektrycznych	YLYżo5x2,5mm	36
3	Auma sterowniczy	LIYY 18x0,5mm	36
4	Komunikacja szafek filtrów	LAN T11	85
5	Dmuchawa powietrza DP1 i DP2	YLY 4x4mm	34
6	Przepływomierz masowy rozdzielacza sprężonego powietrza	LIYY 10x1,5mm	106
7	Przepływomierz masowy rozdzielacza sprężonego powietrza	LIYY 5x1,5mm2	15
8	Przepustnica z zaworem elektromagnetycznym	LIYY 5x1,5mm2	10
9	Przetwornik ciśnienia	LIYCY 3x1,5mm	108
10	Pływaki w zbiornikach wody czystej	LAN T11	156
11	Przetwornik ciśnienia w zbiorniku wody czystej	LAN T11	156
12	Przepływomierz wody	LIYY 5x1,5mm2	58
13	Presostat	LIYY 5x1,5mm2	64
14	Komunikacja z szafą SPP	LAN T11	120

6.3 Linie kablowe

6.3.1 Wytyczne montażowe

Zakres prac związanych z montażem linii kablowych:

- wykonanie wykopów pod kable, trasy zaprojektowano tak, aby ilość wykopów była minimalna,
- ułożenie linii kablowych zgodnie z rysunkami,
- montaż wymaganych skrzynek pośrednich, wprowadzenie do nich kabli i dokręcenie żył do kostek podłączeniowych.

Kable układać na głębokości 80cm na 10cm warstwie piasku. Ułożone kable zasypać warstwą 10cm piasku, następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości około 30cm. Po wykonaniu powyższych czynności w wykopie rozłożyć folię igelitową niebieską a następnie całość zasypać gruntem rodzimym.

Jeśli w wykopie kładzionych jest więcej niż jeden kabel, minimalny odstęp między przewodami wynosi 10cm dla kabli o różnych napięciach.

Przebieg trasy, na załamaniach, oznaczyć słupkami betonowymi „K”.

Szczególną uwagę zwrócić na prowadzenie kabli sygnalizacyjnych, które są bardzo delikatne.

Pod jezdniami kable układać w rurach osłonowych.

Przy podejściach do budynku zastosować rury przepustowe PCV Ø100.

Na końcach kabli, w pobliżu przepustów i wyjść z ziemi zamontować odpowiednie tabliczki oznacznikowe.

Linie kablowe prowadzić zgodnie ze schematami elektrycznymi i rysunkami tras kablowych!

6.3.2 Linia kablowa z szafy sterowniczej SSS-1 do zbiorników wody czystej

Linia ta służy do przesyłania sygnałów pomiędzy zbiornikami wody czystej a szafą sterowniczą SSS-1. Pomiedzy budynkiem hali filtrów (rozdzielnią SSS-1) a urządzeniami pomiarowymi w zbiornikach wody czystej należy ułożyć kabel LAN T11. W zbiornikach wody czystej należy kabel wprowadzić do skrzynki pośredniej gdzie łączy się on z kablami pływaków i sond głębokości.

Przebieg trasy kablowej przedstawia rysunek nr 2.

6.3.2 Linia kablowa z szafy sterowniczej SSS-1 do szafy sterowniczej SPP

Linia ta służy do przesyłania sygnałów pomiędzy sterownikiem szafy rozdzielczo sterującej pomp płuczających SPP szafą sterowniczą SSS-1. Pomiedzy budynkiem hali filtrów (rozdzielnią SSS-1) a budynkiem pompowni (szafą SPP) należy ułożyć kabel LAN T11.

Przebieg trasy kablowej przedstawia rysunek nr 2.

6.4 Czujniki w zbiornikach wody czystej

W zbiornikach wody czystej należy zdemonstować istniejące oczujnikowanie i zamontować nowe czujniki pływakowe i hydrostatyczne. Czujniki pływakowe będą informować sterownik szafy SSS-1 o skrajnych poziomach wody. Czujniki hydrostatyczne będą przenosić analogową informację o poziomie wody w zbiorniku. Należy zwrócić szczególną uwagę w trakcie montażu czujników hydrostatycznych z uwagi na właściwości kabla komunikacyjnego z kapilarą powietrzną – nie należy przecinać. Kable i przewody czujników wprowadzać do puszek pośredniej. Puszki mocować do ścian komór włączowych zbiorników.

6.5 Pomiary

Po zakończeniu prac montażowych należy wykonać następujące pomiary:

- pomiar rezystancji izolacji kabli,
- pomiar impedancji pętli zwarciowej,

6.6 System wizualizacji

Projektuje się system wizualizacji procesu uzdatniania wody i stanu sieci wodociągowej w programie wizualizacji, o 1000 zmiennych. System wizualizacji będzie miał za zadanie dostarczenie operatorowi kompletnej informacji o parametrach procesu i stanie urządzeń na obiekcie w dogodnej dla niego formie:

- wizualizacja wybranych parametrów procesu na monitorze i sygnalizacja stanów alarmowych i awaryjnych,
- możliwość przywołania na ekranie dowolnego fragmentu instalacji, łatwe przejście do poziomów bardziej szczegółowych
- wizualizacja charakterystyk
- możliwość zdalnego sterowania procesem

Wizualizacja zostanie przygotowana do urządzeń realizowanych w pierwszym etapie, z możliwością rozbudowy o urządzenia realizowane w drugim etapie przedsięwzięcia.

Włączenie do sieci lub restartowanie komputera uruchamia system wizualizacji. Prawidłowo włączony system przedstawia:

- barwny ekran synoptyczny
- stany alarmów
- stany napędów

w polach pomiarów wyświetlane są wartości liczbowe.

Domyślnym użytkownikiem będzie operator, który posiada możliwość obserwacji przebiegów procesów technologicznych, przeglądania, potwierdzania i kasowania alarmów, przeglądania wykresów bieżących i historycznych.

Architektura uprawnień użytkowników będzie wielostopniowa.

Możliwość ingerencji w oprogramowanie systemu będzie miał użytkownik logujący się jako administrator systemu. System obsługiwany będzie za pomocą myszy lub klawiatury. Między ekranami synoptycznymi przełącza się poprzez wybór odpowiedniego klawisza funkcyjnego.

W projektowanej aplikacji cała instalacja technologiczna podzielona zostanie funkcjonalnie na ekrany (tzw. maski), z których można wyróżnić maski technologiczne oraz ekrany informacyjne.

Wystąpienie przewidzianych przez projektanta systemu zdarzeń (alarmów) sygnalizowane będzie w systemie w dwojaki sposób. W momencie wystąpienia zdarzenia system generuje pojedynczy sygnał dźwiękowy oraz zapisuje odpowiednią informację w liście alarmów.

Maski technologiczne będą pokazywać w uzgodniony z użytkownikiem sposób obraz odpowiedniego fragmentu instalacji technologicznej, natomiast ekrany informacyjne będą podawać bardziej szczegółowe informacje o wybranym obiekcie, przy czym ekrany informacyjne powinny pojawiać się na tle maski technologicznej po wskazaniu przez operatora obiektu, z którego niezbędne jest ściągnięcie bardziej szczegółowych danych.

Wartości bieżące byłyby wyświetlane w tabelach zgodnie z zasadami przyjętymi na maskach technologicznych. Przykładowo:

- Stan normalny: kolor czarny
- Alarm HI: kolor pomarańczowy

- Alarm HIHI: migający pomarańczowy
- Alarm LO: kolor fioletowy

Projektuje się stanowisko operatorskie z komputerem o minimalnych parametrach:

- komputer klasy PC z procesorem 2,4GHz,
- co najmniej 160GB wolnej przestrzeni dyskowej,
- co najmniej 1GB pamięci RAM,
- karta graficzna (128 MB RAM),
- system operacyjny umożliwiający zainstalowanie programu wizualizacji,
- monitor 64”,
- drukarka atramentowa kolorowa,
- nagrywarka DVD,
- zasilacz awaryjny UPS 600VA.

7. Uwagi końcowe

- Wszystkie prace prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP oraz Polskimi Normami
- Stosować wyroby stosowane w instalacjach elektrycznych dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie

8. Informacja BIOZ

8.1 Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

8.1.1 Zakres rzeczowy robót:

- wykonanie elektrycznych instalacji technologicznych
- wykonanie i montaż rozdzielnic elektrycznej sterującej pracą stacji uzdatniania wody
- wykonanie połączeń wyrównawczych
- wykonanie pomiarów elektrycznych

Elementy zagospodarowania działki lub terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

- nie występują

Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji następujących robót:

- prace na wysokościach
- roboty ziemne
- prace na urządzeniach elektrycznych

Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

- nie występuje

8.1.2 Osoba odpowiedzialna za instruktaż pracowników – kierownik budowy

Kierownik budowy powinien:

- zapoznać pracowników z zakresem robót oraz określić strefy szczególnie niebezpieczne
- określić zasady postępowania w celu eliminacji zagrożeń zdrowia i życia
- określić zasady postępowania w przypadku wystąpienia tych zagrożeń
- zapoznać pracowników z przepisami BHP

8.1.3 Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie:

Instalacje rozdziału energii elektrycznej na terenie budowy powinny być zaprojektowane i wykonane oraz utrzymywane i użytkowane w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia pożarowego lub wybuchowego, lecz chroniły pracowników przed porażeniem prądem elektrycznym.

Roboty związane z podłączeniem, sprawdzaniem, konserwacją i naprawą instalacji i urządzeń elektrycznych mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.

Żurawie samojezdne, koparki i inne urządzenia ruchome, które mogą zbliżyć się na niebezpieczną odległość do w/w napowietrznych lub kablowych linii elektroenergetycznych, powinny być wyposażone w sygnalizatory napięcia.

Rozdzielnice budowlane prądu elektrycznego znajdujące się na terenie budowy należy zabezpieczyć przed dostępem osób nieupoważnionych.

Rozdzielnice powinny być usytuowane w odległości nie większej niż 50,0 m od odbiorników energii.

Przewody elektryczne zasilające urządzenia mechaniczne powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, a ich połączenia z urządzeniami mechanicznymi wykonane w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracy osób obsługujących takie urządzenia.

Okresowe kontrole stanu stacjonarnych urządzeń elektrycznych pod względem bezpieczeństwa powinny być przeprowadzane, co najmniej jeden raz w miesiącu, natomiast kontrola stanu i oporności izolacji tych urządzeń, co najmniej dwa razy w roku, a ponadto:

- przed uruchomieniem urządzenia po dokonaniu zmian i napraw części elektrycznych i mechanicznych,
- przed uruchomieniem urządzenia, jeżeli urządzenie było nieczynne przez ponad miesiąc,
- przed uruchomieniem urządzenia po jego przemieszczeniu.

W przypadkach zastosowania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych w w/w instalacjach, należy sprawdzać ich działanie każdorazowo przed przystąpieniem do pracy. Dokonywane naprawy i przeglądy urządzeń elektrycznych powinny być odnotowywane w książce konserwacji urządzeń.

Roboty ziemne powinny być prowadzone na podstawie projektu określającego położenie instalacji i urządzeń podziemnych, mogących znaleźć się w zasięgu prowadzonych robót.

Wykonywanie robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie sieci, takich jak:

- elektroenergetyczne,
- gazowe,
- telekomunikacyjne,
- ciepłownicze,
- wodociągowe i kanalizacyjne,

powinno być poprzedzone określeniem przez kierownika budowy bezpiecznej odległości, w jakiej mogą być one wykonywane od istniejącej sieci i sposobu wykonywania tych robót.

W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze.

W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach, należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego.

Poręcze balustrad powinny znajdować się na wysokości 1,10 m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu.

Wykopy o ścianach pionowych nieumocnionych, bez rozparcia lub podparcia mogą być wykonywane tylko do głębokości 1,0 m w gruntach zwartych, w przypadku, gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu.

Wykopy bez umocnień o głębokości większej niż 1,0 m, lecz nie większej od 2,0 m można wykonywać, jeżeli pozwalają na to wyniki badań gruntu i dokumentacja geologiczno – inżynierska.

Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu.

W czasie wykonywania robót ziemnych nie powinno dopuszczać się do tworzenia nawisów gruntu.

Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką, nawet w czasie postoju jest zabronione.

Zakładanie obudowy lub montaż rur w uprzednio wykonanym wykopie o ścianach pionowych i na głębokości powyżej 1,0 m wymaga tymczasowego zabezpieczenia osób klatkami osłonowymi lub obudową prefabrykowaną.