

## Spis zawartości projektu

### I – Opis projektu

<b>1. PODSTAWA OPRACOWANIA .....</b>	<b>4</b>
<b>2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....</b>	<b>4</b>
<b>3. ZAKRES OPRACOWANIA.....</b>	<b>4</b>
3.1. SZAFY ZASILAJĄCE I STERUJĄCE: .....	4
3.2. INSTALACJE WEWNĘTRZNE: .....	4
<b>4. MATERIAŁY WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU .....</b>	<b>4</b>
<b>5. STEROWANIE PRACĄ STACJI UZDATNIANIA WODY .....</b>	<b>5</b>
<b>6. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA .....</b>	<b>6</b>
6.1. PARAMETRY ZASILANIA SUW .....	6
6.2. ZESTAWIENIE MOCY .....	6
6.3. SZAFY ROZDZIELCZE W BUDYNKU SUW .....	7
6.3.1 Szafa rozdzielcza RE.....	7
6.3.2. Szafa Technologiczna SSS .....	8
6.4. INSTALACJE WEWNĘTRZNE .....	8
6.4.1 Instalacje oświetleniowe i gniazd jedno/trójfazowych budynku SUW .....	8
6.4.2 Instalacja technologiczna.....	10
6.8.1 Instalacja uziemienia i ochrony odgromowej.....	11
6.5. INSTALACJE OCHRONNE POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZ.....	11
6.6. LINIE KABLOWE .....	12
6.5.1 Wytyczne montażowe.....	12
6.5.2 Linia kablowa z szafy rozdzielczo sterującej SSS do studni SW1.....	12
6.5.3 Linia kablowa z szafy rozdzielczo sterującej SSS do studni SW2.....	12
6.5.4 Linia kablowa z szafy rozdzielczo sterującej SSS do studni SW3.....	12
6.5.5 Linia kablowa z szafy rozdzielczo-sterującej SSS do osadnika popłuczyn OP	13
6.5.6 Linia kablowa z szafy rozdzielczo-sterującej SSS do zbiornika wody czystej ZW	13
6.7. ZESTAW HYDROFOROWY .....	13
6.8. ZASILANIE AWARYJNE STACJI.....	13
6.9. WIZUALIZACJA I POWIADAMIANIE SMS .....	14
6.10. POMIARY .....	15
<b>7. UWAGI KOŃCOWE.....</b>	<b>15</b>
<b>8. INFORMACJA BIOZ.....</b>	<b>17</b>
8.1. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA....	17
8.1.1 Zakres rzeczowy robót: .....	17
8.1.2 Elementy zagospodarowania działki lub terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi .....	17

8.1.3	Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji następujących robót:	17
8.1.4	Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:.....	17
8.1.3.1	Osoba odpowiedzialna za instruktaż pracowników- kierownik budowy	17
8.1.5	Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie:.....	18

## **II – Oświadczenie projektanta**

## **III – Uprawnienia projektanta**

## **IV - Rysunki**

1. Rysunek nr 1 – Linie kablowe zewnętrzne
2. Rysunek nr 2 – Schemat instalacji elektrycznej budynku SUW
3. Rysunek nr 3 – Schemat jednokreskowy rozdzielni RE
4. Rysunek nr 4 – Schemat instalacji odgromowej i uziemiającej

## **V – Schemat szafy sterującej SSS**

## **1. Podstawa opracowania**

Podstawę opracowania stanowi umowa nr KZ 29/07 z dnia 2007-12-17 na wykonanie dokumentacji budowlanej i przetargowej na budowę stacji uzdatniania wody w Somiance - Parcele.

## **2. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowy/przebudowy stacji uzdatniania wody w miejscowości Somianka. W ramach opracowania projektuje się:

- instalację elektryczną gniazd i oświetlenia;
- instalację technologiczną wewnętrzną;
- instalację technologiczną zewnętrzną;
- rozdzielnicę elektryczną;
- szafę sterującą;
- zasilanie awaryjne stacji;

## **3. Zakres opracowania**

### **3.1. Szafy zasilające i sterujące:**

- szafa rozdzielcza RE
- szafa rozdzielczo-sterująca SSS

### **3.2. Instalacje wewnętrzne:**

- instalacja oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego;
- instalacja gniazd jedno i trójfazowych;
- instalacja technologiczna;

## **4. Materiały wykorzystane przy opracowaniu**

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

## 5. Sterowanie pracą Stacji Uzdatniania Wody

Do zbiorników i studni należy doprowadzić kable zasilające oraz kable sterownicze do przekazu określonych stanów poziomu wody. W zbiornikach i studniach zainstalowane będą sondy poziomu i pływaki.

Wszystkie urządzenia technologiczne zasilane i sterowane są z szafy SSS. W szafie zainstalowane są urządzenia zabezpieczające przed skutkami zwarć i przeciążeń oraz urządzenia sterujące.

Elementem zarządzającym pracą układu jest przemysłowy sterownik mikroprocesorowy Simatic S7-200 współpracujący z urządzeniami pomiarowymi i wykonawczymi. Stacja będzie pracować w trybie automatycznym z możliwością sterowania w trybie ręcznym. Stany pracy i awarii urządzeń sygnalizowane są lampkami na drzwiach szafy rozdzielczo sterującej SSS.

Sterownik wyposażony jest w panel sterowniczy, który umożliwia komunikację w zakresie:

- nastaw parametrów
- zmiana trybu pracy SUW
- sterowanie urządzeń w trybie pracy ręcznej
- zmian konfiguracji układu urządzeń technologicznych
- odczytu wartości pomiarowych
- odczytu historii stanów awaryjnych
- kasowania stanów awaryjnych

Praca oraz nadzór całego układu uzdatniania wody odbywa się wg zaprogramowanego algorytmu określonego na podstawie projektu branży technologicznej.

## 6. Projektowane rozwiązania

### 6.1. Parametry zasilania SUW

Inwestor wystąpi do Energetyki Zawodowej o warunki przyłączenia zaspokajające szczytowe zapotrzebowanie stacji w energię elektryczną na podstawie bilansu mocy.

**Złącze kablowo-pomiarowe nie podlega temu opracowaniu!**

Układ zasilania TN-S  
Napięcie zasilania U = 230/400V AC  
Moc zainstalowana 94kW  
Moc szczytowa 27,1kW  
Prąd szczytowy 39A  
Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa - samoczynne wyłączenie zasilania.  
Ochrona przeciwporażeniowa uzupełniająca dla obwodów oświetleniowych i gniazd remontowych - wyłącznik różnicowoprądowy.

### 6.2. Zestawienie mocy

Tabela 1. Zestawienie mocy rozdzielni RE

Nazwa	Opis	Faza	Moc zainstalowana [kw]	Moc szczytowa [kw]	Wsp. jednoczesności
O1	oświetlenie hala technologiczna	L1	1	0,5	0,5
O2	oświetlenie chloratornia, dyżurki i WC	L2	0,3	0,06	0,2
O3	oświetlenie wejść do budynku	L3	0,5	0,0	0,1
O4	gniazda grzejników hali technologicznej 1	L1	3	0,90	0,3
O5	gniazda grzejników hali technologicznej 2	L2	3	0,9	0,3
O6	gniazda osuszaczy powietrza hali technologicznej	L3	1,6	0,6	0,4
O7	gniazdo remontowe hali technologicznej	L1	1,5	0,0	0
O8	gniazdo grzejnika dyżurki	L2	1,5	0,5	0,3
O9	gniazdo potrzeb własnych	L3	1,5	0,0	0
O10	gniazdo grzejnika WC i chlorowni	L1	1,5	0,5	0,3
O11	gniazdo termy WC	L2	1,5	0,0	0
O12	gniazdo termy chlorowni	L3	1,5	0,0	0
O13	gniazdo remontowe chlorowni	L1	3	0	0
O14	gniazdo 3-f hali technologicznej	L1, L2, L3	11	0	0
O15	gniazdo 24V technologicznej	L2	11	0	0
	zasilanie szafy SSS	L1, L2, L3	34,4	12,1	
	zasilanie zestawu hydroforowego	L1, L2, L3	16,6	11,0	
		<b>SUMA:</b>	94	27,1	

Tabela 2. Zestawienie mocy odbiorników zasilanych z szafy rozdzielczo sterującej SSS

OPIS	Moc znamionowa [kW]
Pompa głębinowa PG1	5,5
Pompa głębinowa PG2	5,5
Pompa głębinowa PG3	5,5
Sprężarka bezolejowa S1	1,5
Sprężarka bezolejowa S2	1,5
Pompa płuczająca PP	4
Stacja dozująca podchloryn sodu DMS 8-5/60	0,06
Pompa pogrążana PPG	1,1
Dmuchawa powietrza DP	4
Sterowanie	0,5

Analiza procesu technologicznego wykazuje, że elektryczna moc szczytowa szafy rozdzielczo sterującej SSS wyniesie 12,1kW.

### 6.3. Szafy rozdzielcze w budynku SUW

#### 6.3.1 Szafa rozdzielcza RE

Projektuje się pojedynczą szafę RE, w wersji wiszącej. Zasilaną z szafy SZR'u, kablem YKY 5x16mm<sup>2</sup>. Do szafy tej wprowadzone będą wszystkie instalacje elektryczne związane z oświetleniem głównym, ewakuacyjnym, wejść do budynku oraz gniazdami 230/400V. Ponadto szafa zasilą szafę rozdzielczo-sterującą SSS oraz zestaw hydroforowy ZH. Do zasilania szafy zestawu wykorzystać kabel typu YKY 5x6mm<sup>2</sup>.

Szafa zamontowana zostanie na ścianie w pomieszczeniu technologicznym. Obudowa i zamontowana aparatura muszą utrzymywać stopień ochrony przynajmniej **IP41**. Zastosowana aparatura powinna być wysokiej klasy, renomowanych producentów.

Listę materiałową przedstawia tabela 3.

Schemat jednokreskowy rozdzielni RE przedstawia rysunek 2.

Tabela 3. Lista materiałowa rozdzielni RE

Lp.	Opis	Typ	Ilość
1	szafka rozdzielcza	Pragma F 4-rzędowa z drzwiami	1
2	rozłącznik	I63A 4P	2
3	wyłącznik instalacyjny	1P B6	3
4	wyłącznik instalacyjny	1P B16	9
5	wyłącznik instalacyjny	3P + N C16	1
6	wyłącznik różnicowo prądowy	ID 30mA 25A 2P	2
7	wyłącznik różnicowo prądowy	ID 30mA 40A 4P	1
8	wyłącznik nadprądowy	C60N B25A 3P + N	1
9	wyłącznik nadprądowy	C60N C32A 3P + N	1
10	ochronnik przepięć	DEHNblock/3	1
11	wyzwalacz wzrostowy	MX+OF	1
12	transformator	230/24V 200VA	1
13	wyłącznik instalacyjny	1P C2	1
14	wyłącznik instalacyjny	2P B10	1

### 6.3.2. Szafa Technologiczna SSS

Do szafy tej wprowadzone będą instalacje elektryczne związane z pracą urządzeń technologicznych SUW. Głównym zadaniem szafy jest sterowanie w sposób automatyczny pracą urządzeń stacji uzdatniania wody. Sterowanie zrealizowane jest na sterowniku mikroprocesorowym Simatic S7-200. Na drzwiach szafy zabudowane są przełączniki, przyciski i lampki do sterowania i sygnalizacji stanów pracy. Listę materiałową przedstawia tabela 4.

Projektuje się pojedynczą szafę sterującą SSS, stalową w wersji wiszącej, typu Sarel Spacjal 1200x1000x300, zasilaną z szafy rozdzielczej RE, kablem YKY 5x6mm<sup>2</sup>. Ze względu na właściwą koordynację zabezpieczeń przeciw przepięciowych minimalna długość kabla zasilającego szafę SSS wynosi 10m.

Obudowa, zamontowana aparatura muszą utrzymywać stopień ochrony przynajmniej **IP41**. Zastosowana aparatura powinna być wysokiej klasy, renomowanych producentów.

Tabela 4. Lista materiałowa rozdzielni SSS

Lp.	Opis	Typ	Ilość
1	szafka rozdzielcza	Sarel Spacjal 1200x1000x300	1
2	rozłącznik główny	Aparator 63A	1
3	wyłącznik instalacyjny	C2 1P	3
4	wyłącznik instalacyjny	C4 3P	1
5	przełącznik rodzaju sterowania	LP2T	9
6	lampki pracy	LP2T	27
7	ochronnik przepięć	DEHNguard	4
8	czujnik asymetrii i kolejności faz	MKF	1
9	odłącznik bezpiecznikowy	webmeller	3
10	wyłącznik silnikowy	GZ1-M16	3
11	wyłącznik silnikowy	GZ1-M14	2
12	wyłącznik silnikowy	GZ1-M08	2
13	wyłącznik silnikowy	GZ1-M07	1
14	przełącznik	PT570730	21
15	czujnik poziomu	Elcluwo 111	3
16	stycznik	LC1-K12	3
17	stycznik	LC1-K09	2
18	stycznik	LC1-K06	3
19	czujnik zalania pomieszczeń	CZP101	1
20	sterownik	S7 200 CPU224	1
21	moduł rozszerzeń	S7 200 EM223 16/16 input 24V/output relay	2
22	moduł rozszerzeń	S7 200 AI EM231	1
23	panel	TD 2000	1
24	moduł GPRS	MD720-3	1
25	antena	ANT794-4MR	1
26	zasilacz UPS	800VA	1

## 6.4. Instalacje wewnętrzne

### 6.4.1 Instalacje oświetleniowe i gniazd jedno/trójfazowych budynku SUW

W skład instalacji wewnętrznych wchodzi:

- instalacja oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego,
- instalacja gniazd jedno i trójfazowych.

Instalacja oświetlenia została zaprojektowana zgodnie z wytycznymi normy PN-EN12464-1. Minimalne natężenie oświetlenia dla pomieszczeń budynku SUW przyjęto na poziomie 300lx w miejscach odczytów parametrów i obsługi urządzeń. W pozostałych miejscach przyjęto oświetlenie na poziomie 200lx. Do obliczenia ilości opraw oświetleniowych zastosowano metodę sprawności.

W wydzielonych oprawach oświetlenia podstawowego montuje się moduły zasilania awaryjnego, są one zasilane z obwodów oświetlenia podstawowego. Do opraw z modułem zasilania awaryjnego należy doprowadzić dodatkową żyłę kontrolną.

W oprawach jarzeniowych, nad urządzeniami wirującymi zastosowano kondensator przesuwający fazę napięcia zasilającego w celu ograniczenia efektu stroboskopowego.

Oświetlenie wejść do budynku sterowane jest wyłącznikiem zmiernym.

Instalacje gniazd 230/400V i oświetlenia układać w kanałach elektroinstalacyjnych winidurowych montowanych do ścian lub specjalnych konstrukcji wsporczych. Kable wprowadzać do szaf sterujących i zasilających. Schemat instalacji przedstawia rysunek 2.

Spis obwodów w pomieszczeniach budynku SUW przedstawia tabela 5.

W pomieszczeniu chlorowni projektuje się wentylację zasilaną z obwodu oświetleniowego i sterowaną włącznikiem oświetlenia. Ma to na celu wentylację pomieszczenia gdy znajduje się w nim obsługa.

Tabela 5. Spis obwodów w rozdzielni RE

Nazwa	Opis	Zabezpieczenie	Typ kabla	Długość
				[m]
O1	oświetlenie hala technologiczna	B10 1P	YDYżo 3x1,5mm <sup>2</sup>	44,8
O2	oświetlenie chloratornia, dyżurki i WC	B6 1P	YDYżo 3x1,5mm <sup>2</sup>	26
O3	oświetlenie wejść do budynku	B10 1P	YDYżo 3x1,5mm <sup>2</sup>	19
O4	gniazda grzejników hali technologicznej 1	B16 1P	YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	9
O5	gniazda grzejników hali technologicznej 2	B16 1P	YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	12
O6	gniazda osuszaczy powietrza hali technologicznej	B16 1P	YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	18
O7	gniazdo remontowe hali technologicznej	B16 1P	YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	6
O8	gniazdo grzejnika dyżurki	B16 1P	YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	4
O9	gniazdo potrzeb własnych	B16 1P	YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	12
O10	gniazdo grzejnika WC i chlorowni	B16 1P	YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	17
O11	gniazdo termy WC	B16 1P	YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	9
O12	gniazdo termy chlorowni	B16 1P	YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	12
O13	gniazdo remontowe chlorowni	B16 1P	YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	12
O14	gniazdo 3-f hali technologicznej	C16 3P	YDYżo 5x2,5mm <sup>2</sup>	5
O15	gniazdo 24V technologicznej	C16 3P	YDYżo 5x2,5mm <sup>2</sup>	5
	zasilanie szafy SSS	B25 3P + N	YLYżo 5x6mm <sup>2</sup>	7
	zasilanie zestawu hydroforowego	C32 3P + N	YLYżo 5x6mm <sup>2</sup>	10

## 6.4.2 Instalacja technologiczna

Instalacja technologiczna zasilana jest z szafy rozdzielczo sterującej SSS.

Instalacje technologiczne w budynku SUW układać w metalowych 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 powinny być odpowiednio oznakowane. Spis kabli i przewodów technologicznych przedstawia tabela 6.

Instalacje technologiczne komór studziennych, osadnika popłuczyn, i zbiornika wody czystej kłaść w rurkach winidurowych. Rurki mocować do ścian, konstrukcji wsporczej orurowania oraz do podłogi i sufitu.

Rurki winidurowe powinny być tak doprowadzone do puszkii pośredniej aby kable w nich ułożone znajdowały się bezpośrednio pod nią. Puszka pośrednia mocowana jest do ściany za pomocą kołków rozporowych. Wprowadzenie kabli do szafy odbywa się poprzez dławiki.

Połączenia kabli wykonywać izolowanymi kostkami z zaciskami sprężynowymi do szybkiego montażu produkcji np. Wago. Zastosować osprzęt bryzgoszczelny.

Tabela 6. Spis kabli i przewodów technologicznych

Lp.	Opis urządzenia	Typ kabla	Długość
1	Pompa głębinowa typ SP 30 – 5 PG1	YKYżo 5x4mm2	50
2	Pompa głębinowa typ SP 30 – 5 PG2	YKYżo 5x4mm2	42
3	Pompa głębinowa typ SP 30 – 5 PG3	YKYżo 5x4mm2	35
4	Sprężarka bezolejowa ze zbiornikiem S1	YLYżo 5x2,5mm2	8
5	Sprężarka bezolejowa ze zbiornikiem S2	YLYżo 5x2,5mm2	9
6	Pompa płuczająca PP	YLYżo 5x2,5mm2	21
7	Pompa pograżana DW-VOX M 150 1,1 kW	YKYżo 5x2,5mm2	48
8	Zestaw hydroforowy ZH	YLYżo 5x6mm2	12
9	Dmuchawa powietrza DP	YLYżo 5x2,5mm2	10
10	gniazdo dozownik chloru	YLYżo 3x1,5mm2	13
11	sondy konduktometryczne studni	LAN T11	127
12	przewody przepustnic pneumatycznych filtrów	LIYY 10x0,5mm2	84
13	przewody przepustnic pneumatycznych filtrów	LIYY 3x0,5mm2	36
14	przewody wodomierzy	LIYY 3x0,5mm2	39
15	pływaki OSP	LAN T11	48
16	presostat sprężarki powietrza	LIYY 3x0,5mm2	12
17	pływaki zbiorników wody czystej	LAN T11	35
18	czujniki poziomu zbiorników wody czystej	LAN T11	35
19	Przewód do RSP	LIYY 10x0,5mm2	15
20	Przewód do presostatu pomp głębinowych	LIYY 3x0,5mm2	15
21	Przetwornik ciśnienia RSP	LIYCY 3x0,5mm2	15

Instalacje technologiczne komór studziennych, osadnika popłuczyn, i zbiornika wody czystej kłaść w rurkach winidurowych. Rurki mocować do konstrukcji wsporczej, ścian, orurowania oraz do podłogi i sufitu.

Rurki winidurowe powinny być tak doprowadzone do puszek pośredniej aby kable w nich ułożone znajdowały się bezpośrednio pod nią. Puszka pośrednia mocowana jest do ściany za pomocą kołków rozporowych. Wprowadzenie kabli do szafy odbywa się poprzez dławiki.

Połączenia kabli wykonywać izolowanymi kostkami z zaciskami sprężynowymi do szybkiego montażu produkcji np. Wago. Zastosować osprzet bryzgoszczelny.

### **6.8.1 Instalacja uziemienia i ochrony odgromowej**

Projektuje się instalację ochrony odgromowej budynku SUW w IV klasie ochronności. Jako zwody poziome wykorzystać metalowe pokrycie dachu. Wszelkie elementy wystające ponad powierzchnię dachu należy chronić stosując zwody pionowe, metalowe elementy należy połączyć do zwodów w celu ekwipotencjalizacji. Projektowaną instalację odgromową budynku SUW należy połączyć do nowoprojektowanego uziomu przy pomocy złącz kontrolnych.

Projektuje się uziom otokowy wykonany z płaskownika FeZn 30x4. Płaskownik układać w odległości min 1m od budynku SUW na głębokości 60cm pod powierzchnią gruntu. Wszystkie połączenia odcinków płaskownika wykonać jako spawane, miejsca spawania zabezpieczyć przed korozją. Rezystancja uziemienia powinna być mniejsza niż  $5\Omega$ , z uwagi na wykorzystanie uziomu do uziemienia punktu neutralnego generatora prądowórczego. W razie nie spełnienia tego warunków należy wbić dodatkowe szpile uziemiające.

Schemat instalacji odgromowej i uziomu budynku SUW przedstawiony jest na rysunku 4.

Projektuje się wykonanie uziomu zbiorników wyrównawczych z płaskownika FeZn30x4. Instalację uziemiającą zbiornika należy połączyć z metalową obudową zbiornika przy pomocy złącz kontrolnych. Projektowany uziom zbiornika należy połączyć z uziomem budynku SUW bednarką FeZn30x4 przez spawanie. Bednarkę należy prowadzić we wspólnym wykopie tras kablowych od budynku SUW do zbiornika wody czystej.

Złącza kontrolne budynku SUW i budynku gospodarczego należy umieścić w osłonkach z tworzywa sztucznego w celu poprawy wyglądu estetycznego instalacji. Zwody odprowadzające należy prowadzić wewnątrz materiału izolacyjnego ściany w rurach osłonowych z materiału trudno palnego.

Do wykonania zwodów należy wykorzystać drut stalowy ocynkowany o minimalnym przekroju  $50\text{mm}^2$  (w/g normy PN-IEC 61024-1), wsporniki, uchwyty dystansowe oraz rury osłonowe.

## **6.5. Instalacje ochronne połączeń wyrównawcz**

Projektuje się główną szynę uziemiającą budynku GSU, znajdującą się w pomieszczeniu dyżurki, typu K12. Szynę podłączyć do uziomu otokowego bednarką FeZn 30x4 poprzez spawanie. Umieszczenie GSU przedstawione jest na rysunku 1.

W pomieszczeniu technologicznym SUW wzdłuż ścian prowadzić szynę wyrównawczą FeZn 25x4mm na wysokości 30 cm od powierzchni podłogi. Szynę podłączyć do głównej szyny uziemiającej budynku GSU przewodem LgY  $16\text{mm}^2$ . Do szyny połączyć wszystkie elementy, takie jak:

- przewód PE do płyty montażowej i połączeń ochronno-wyrównawczych w szafie,
- korytka kablowe,
- rurociągi.

Do połączeń wyrównawczych używać przewodu LgY 6mm<sup>2</sup>.

## **6.6. Linie kablowe**

### **6.5.1 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 AROT.

Przy podejściach do budynku zastosować rury przepustowe PCV Ø100.

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

### **6.5.2 Linia kablowa z szafy rozdzielczo sterującej SSS do studni SW1**

Linia ta zasila pompę głębinową PG1 oraz przesyła sygnały sterujące. Prowadzona jest kablem typu YKYżo 5x4mm<sup>2</sup> oraz kabel sterujący LAN T11. Przebieg trasy kablowej przedstawia rysunek 1.

Końce kabla energetycznego oznaczyć tabliczkami „SSS-PG1”, końce kabla sygnałowego oznaczyć tabliczkami „SSS-PG1-SK”.

### **6.5.3 Linia kablowa z szafy rozdzielczo sterującej SSS do studni SW2**

Linia ta zasila pompę głębinową PG2 oraz przesyła sygnały sterujące. Prowadzona jest kablem typu YKYżo 5x4mm<sup>2</sup> oraz kabel sterujący LAN T11. Przebieg trasy kablowej przedstawia rysunek 1.

Końce kabla energetycznego oznaczyć tabliczkami „SSS-PG2”, końce kabla sygnalizacyjnego oznaczyć tabliczkami „SSS-PG2-SK”.

### **6.5.4 Linia kablowa z szafy rozdzielczo sterującej SSS do studni SW3**

Linia ta zasila pompę głębinową PG3 oraz przesyła sygnały sterujące. Prowadzona jest kablem typu YKYżo 5x4mm<sup>2</sup> oraz kabel sterujący LAN T11. Przebieg trasy kablowej przedstawia rysunek 1.

Końce kabla energetycznego oznaczyć tabliczkami „SSS-PG3”, końce kabla sygnalizacyjnego oznaczyć tabliczkami „SSS-PG3-SK”.

### **6.5.5 Linia kablowa z szafy rozdzielczo-sterującej SSS do osadnika popłuczyn OP**

Linia ta zasila pompę pogrążoną PPG oraz przesyła sygnały sterujące. Prowadzona jest kablem typu YKY 5x2,5mm<sup>2</sup> oraz kabel sterujący LAN T11. Przebieg trasy kablowej przedstawia rysunek 1.

Końce kabla energetycznego oznaczyć tabliczkami „SSS-OP”, końce kabla sygnalizacyjnego oznaczyć tabliczkami „SSS-OP-CP”.

### **6.5.6 Linia kablowa z szafy rozdzielczo-sterującej SSS do zbiornika wody czystej ZW**

Linia ta przesyła sygnały sterujące. Prowadzona jest kablem typu LAN T11.

Końce kabla do zbiornika ZW1 oznaczyć tabliczkami „SSS – ZW1”, końce kabla do zbiornika ZW2 oznaczyć „SSS – ZW2”. Kable wprowadzić do szafy sterującej SSS i do skrzynki pośredniej znajdującej się w obudowie zbiornika wody przy pomocy odpowiednich dławików. Przebieg trasy kablowej przedstawia rysunek 1.

## **6.7. Zestaw hydroforowy**

Projektuje się zestaw hydroforowy oparty na 3 szt. pomp poziomych każda z silnikiem o mocy 5,5 kW. Wykonanie korpusów pomp stal kwasoodporna. Sterowanie zestawem z szafy SZH.

Zestaw hydroforowy prod. F. Bartosz typu ZH MBE 25/5.3 SPE 3 x 5,5 kW

- ilość pomp w zestawie hydroforowym: 3 szt.
- typ sterowania: płynne z regulacją obrotów jednej pompy
- ilość przetwornic częstotliwości: 1szt. w szafie, krocząca
- praca pomp: przemienna
- rozruch pomp: łagodny – falownikiem/ kaskada
- zabezpieczenie przed suchobiegiem: na wyposażeniu zestawu

Zestaw powyższy dostarczany jest jako samodzielne urządzenie wraz z dokumentacją techniczną ruchową i schematami elektrycznymi. Szerszy opis w części technologicznej.

## **6.8. Zasilanie awaryjne stacji**

Do zasilania awaryjnego stacji wykorzystany zostanie spalinowy agregat prądotwórczy typu ZE4CT90/2/2 o mocy 45kVA/36kW, stacjonarny, do pracy automatycznej - z układem SZR i By-Pass'em. Projektuje się agregat pokrywający szczytowe zapotrzebowanie mocy stacji.

System SZR kontroluje stan zasilania i w razie jego zaniku automatycznie przełącza układ do pracy z agregatu spalinowego. Po powrocie podstawowego napięcia zasilania system wraca do stanu początkowego. Sterownik SZR komunikuje się ze sterownikiem stacji SUW przenosząc informację o sposobie zasilania.

By-Pass umożliwia zasilanie SUW z sieci z pominięciem układu SZR. Ma to na celu bezprzerwowe zasilanie w przypadku awarii SZR lub agregatu prądotwórczego.

Szafa SZR-u zasilona zostanie ze złącza kablowo-licznikowego, które nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania. Należy doprowadzić kabel typu YKYżo 5x16mm<sup>2</sup>, zasilający ze złącza kablowo-licznikowego do szafy SZR.

## 6.9. Wizualizacja i powiadamianie SMS

Projektuje się system wizualizacji procesu uzdatniania wody i stanu sieci wodociągowej w programie In-Touch, o 500 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

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 200GB wolnej przestrzeni dyskowej,
- co najmniej 1GB pamięci RAM,
- karta graficzna (128 MB RAM),
- system operacyjny Microsoft Windows XP Profesjonal,
- monitor LCD 21”,
- drukarka kolorowa,
- nagrywarka DVD,
- zasilacz awaryjny UPS 600VA.

Stanowisko komputerowe zainstalowane będzie w budynku gminy. Stanowisko wymaga dostępu do Internetu ze stałym adresem IP. Komunikacja z szafą sterującą odbywa się poprzez GPRS. W tym celu na komputerze projektuj się oprogramowanie Sinaut Micro SC oraz Wince flexible Runtime.

System powiadamiania SMS informuje poprzez wysłanie krótkich wiadomości tekstowych na wyznaczone telefony komórkowe o nieprawidłowych stanach pracy urządzeń, zaniku zasilania oraz o nieautoryzowanych wtargnięciach do strategicznych punktów stacji (np. zbiornik wyrównawczy, studnie, hala technologiczna). W tym celu należy skonfigurować sterownik szafy SSS.

## **6.10. Pomiary**

Po zakończeniu prac montażowych należy wykonać następujące pomiary:

- pomiar rezystancji izolacji kabli,
- pomiar impedancji pętli zwarciowej,
- badanie wyłącznika różnicowo-prądowego,
- pomiar rezystancji uziemienia.

## **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 trasy kablowej od budynku SUW do studni SW1
- wykonanie trasy kablowej od budynku SUW do studni SW2
- wykonanie trasy kablowej od budynku SUW do studni SW3
- wykonanie trasy kablowej od budynku SUW do zbiornika wody czystej ZW
- wykonanie trasy kablowej od budynku SUW do osadnika popłuczyn
- wykonanie trasy kablowej od budynku SUW do przyłącza licznikowego
- wykonanie elektrycznych instalacji technologicznych
- wykonanie elektrycznych instalacji odbiorczych i oświetleniowych wewnątrz budynku
- wykonanie i montaż rozdzielnic elektrycznych sterującej pracą stacji uzdatniania wody
- wykonanie i montaż rozdzielnic elektrycznych zasilających elektrycznych instalacji odbiorczych i oświetleniowych
- wykonanie połączeń wyrównawczych
- wykonanie pomiarów elektrycznych

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

- nie występują

#### **8.1.3 Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji następujących robót:**

- prace na wysokościach
- prace na urządzeniach elektrycznych

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

- nie występuje

#### **8.1.3.1 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

### **8.1.5 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.