

ZLECENIODAWCA/
INWESTOR**GMINA GOSZCZANÓW**
UL. KALISKA 19, 98-215 GOSZCZANÓW**EGZ.**FAZA OPRACOWANIA
DOKUMENTACJI**PROJEKT WYKONAWCZY**

TEMAT

**PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA OBIEKTU STACJI UZDATNIANIA
WODY WRAZ Z ZESPOŁEM URZĄDZEŃ INFRASTRUKTURY
TECHNICZNEJ ORAZ BUDOWA KANAŁU WÓD NADOSADOWYCH
NA TERENIE POŁOŻONYM W MIEJSCOWOŚCI CHLEWO**

BRANŻA

ELEKTRYCZNA

NR EWID. DZIAŁKI

191/7, 69/3, 33, 26, 17/2, 16/2, 16/1, 14/5 OBRĘB CHLEWO

ZESPÓŁ AUTORSKI:

IMIĘ I NAZWISKO	NUMER UPRAWNIENI	NUMER EWID. O.I.B	BRANŻA	PODPIS
PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Paweł BLADY	SLK/0366/PWOE/04	SLK/IE/2202/04	ELEKTRYCZNA	
OPRACOWAŁ: mgr inż. Paweł Kożuch			ELEKTRYCZNA	
SPRAWDZIŁ: mgr inż. Tadeusz KITALA	UAN-VIII/7342/210/92	SLK/IE/1499/02	ELEKTRYCZNA	

DATA OPRACOWANIA **STYCZEŃ 2011r.**

SPIS TREŚCI

I. OPIS TECHNICZNY	3
1. PODSTAWA OPRACOWANIA	3
2. ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
3. PODSTAWOWE PARAMETRY UKŁADU ELEKTROENERGETYCZNEGO	3
4. ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ STACJI UZDATNIANIA WODY	4
5. ZASILANIE REZERWOWE.....	4
6. ROZDZIELNICA GŁÓWNA STACJI UZDATNIANIA WODY RG	5
7. ROZDZIELNICA ZASILAJĄCO-STEROWNICZA SST	5
8. OPIS UKŁADÓW ZASILANIA I STEROWANIA URZĄDZENIAMI TECHNOLOGICZNYMI SUW	6
8.1. Zasilanie i sterowanie urządzeniami technicznymi układu technologicznego	6
8.2. Zasilanie i sterowanie pracą pompy głębinowej	6
8.3. Zasilanie i sterowanie pracą sprężarek	8
8.4. Sterowanie procesem napowietrzania wody.....	8
8.5. Sterowanie procesem uzdatniania wody	9
8.5.1. Sterowanie pracą filtrów.....	9
8.6. Zasilanie i sterowanie pracą pompy dozującej	10
8.6.1. Zasilanie pompy dozującej.....	10
8.6.2. Sterowanie pompą dozującą podchloryn sodu	10
8.7. Zbiornik magazynowy wody	10
8.8. Zasilanie i sterowanie pracą pomp zestawu II-go stopnia.....	11
8.8.1. Zasilanie pomp zestawu II-go stopnia.....	11
8.8.2. Sterowanie pompami zestawu II-go stopnia	11
8.9. Zasilanie i sterowanie pompy wód nadosadowych PWN	13
8.9.1. Zasilanie pompy wód nadosadowych PWN.....	13
8.9.2. Sterowanie pompą wód nadosadowych PWN	13
8.10. Zasilanie i sterowanie pompy PW w przepompowni wód nadosadowych	14
8.10.1. Zasilanie pompy PW w przepompowni wód nadosadowych	14
8.10.2. Sterowanie pompą PW w przepompowni wód nadosadowych	14
8.11. Pomiar ilości oraz wartości przepływów chwilowych wody	14
8.12. System kontroli dostępu do obiektów technologicznych	15
9. LINIE KABLOWE ZASILAJĄCE I STEROWNICZE W TERENIE	15
10. INSTALACJA OŚWIETLENIA	15
11. OŚWIETLENIE TERENU	16
12. INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH	16
13. INSTALACJA OGRZEWANIA	16
14. INSTALACJA LINII ZASILAJĄCYCH URZĄDZENIA UKŁADU TECHNOLOGICZNEGO	16
15. INSTALACJA LINII STEROWNICZYCH I POMIAROWYCH UKŁADU TECHNOLOGICZNEGO	17
16. INSTALACJA WYRÓWNAWCZA.....	17
17. STANOWISKO KOMPUTEROWE	17
18. SYSTEM SCADA.....	17
19. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO SYSTEMU MONITORINGU	18
20. OCHRONA PRZETĘŻENIOWA INSTALACJI ELEKTROENERGETYCZNYCH I DOBÓR PRZEWODÓW	20
21. DODATKOWA OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA	20
22. OCHRONA ODGROMOWA	20
23. OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA WEWNĘTRZNA	21
24. WYKONYWANIE PRAC – PRZEPISY BHP.....	21
25. UWAGI KOŃCOWE	21
II. OBLICZENIA.....	22
1. BILANS MOCY	22
2. DOBÓR BATERII KONDENSATORÓW.....	23
3. DOBÓR PRZEKROJU ŻYŁ KABLA ZASILAJĄCEGO ROZDZIELNICĘ RG.....	23
3.1. Dobór ze względu na obciążalność prądową długotrwałą.....	23
3.2. Dobór ze względu na dopuszczalny spadek napięcia.....	23

3.3. Dobór ze względu na dopuszczalną obciążalność zwarciovą.....	23
---	----

III. LISTA KABLI – ZASILAJĄCYCH, STEROWNICZYCH I POMIAROWYCH.....

IV. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

V. ZAŁĄCZNIKI.....

Warunki przyłączenia nr 13842/RE03/2010 dla podmiotu IV grupy przyłączeniowej do sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym 0,4kV, wydanych przez PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź – Teren Rejon Energetyczny Sieradz, 98-200 Sieradz, ul. Wojska Polskiego 98, w dniu 01.09.2010r.

VI. SCHEMATY ELEKTRYCZNE.....

Uwaga: Rysunki zawarte w niniejszym projekcie wykonawczym posiadające na końcu swojego numeru literę „a” są rysunkami zamiennymi, rysunków o tym samym numerze znajdujących się w projekcie budowlanym.

1. PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU	RYS. NR E-90
2. SCHEMAT TECHNOLOGICZNY.....	RYS. NR E-91
3. PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH POTRZEB WŁASNYCH W BUDYNKU SUW	RYS. NR E-01A
4. PLAN INSTALACJI WYRÓWNAWCZEJ W BUDYNKU SUW.....	RYS. NR E-02A
5. PLAN INSTALACJI ODGROMOWEJ BUDYNKU SUW.....	RYS. NR E-03A
6. PLAN LINII ZASILAJĄCYCH URZĄDZENIA UKŁADU TECHNOLOGICZNEGO W BUDYNKU SUW.....	RYS. NR E-04A
7. PLAN LINII STEROWNICZYCH I POMIAROWYCH UKŁADU TECHNOLOGICZNEGO W BUDYNKU SUW	RYS. NR E-05A
8. SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY RG	RYS. NR E-06A
9. WIDOK WEWNĘTRZNY I ELEWACJA ROZDZIELNICY GŁÓWNEJ RG	RYS. NR E-07A
10. WIDOK WEWNĘTRZNY I ELEWACJA SKRZYNKI SZA	RYS. NR E-08A
11. SCHEMAT IDEOWY UKŁADU ZASILANIA - ROZDZIELNICA SST.....	RYS. NR E-09A
12. ELEWACJA ROZDZIELNICY ZASILAJĄCO-STEROWNICZEJ SST.....	RYS. NR E-10A
13. WIDOK WEWNĘTRZNY ROZDZIELNICY ZASILAJĄCO-STEROWNICZEJ SST	RYS. NR E-11A
14. ELEWACJA ZEWNĘTRZNA I WIDOK WEWNĘTRZNY SKRZYNEK POŚREDNICH SP3, SP4, SP6	RYS. NR E-12A
15. ELEWACJA ZEWNĘTRZNA I WIDOK WEWNĘTRZNY SKRZYNKI POŚREDNIEJ SP5.....	RYS. NR E-13A
16. ELEWACJA ZEWNĘTRZNA I WIDOK WEWNĘTRZNY SKRZYNKI POŚREDNIEJ SP7.....	RYS. NR E-14A
17. PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH W OBUDOWIE STUDNI GŁĘBINOWEJ	RYS. NR E-15A
18. ELEWACJA ZEWNĘTRZNA I WIDOK WEWNĘTRZNY SKRZYNKI POŚREDNIEJ SP1.....	RYS. NR E-16A
19. ELEWACJA ZEWNĘTRZNA I WIDOK WEWNĘTRZNY SKRZYNKI POŚREDNIEJ SPZ1	RYS. NR E-17A
20. PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH W ZBIORNIKU MAGAZYNOWYM WODY ZMW1	RYS. NR E-18A
21. ELEWACJA ZEWNĘTRZNA I WIDOK WEWNĘTRZNY SKRZYNKI POŚREDNIEJ SP2.....	RYS. NR E-19A
22. PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH W ODSTOJNIKU WÓD POPLUCZNYCH OWP	RYS. NR E-20A
23. PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH W PRZEPOMPOWNI WÓD NADOSADOWYCH.....	RYS. NR E-21A
24. ELEWACJA ZEWNĘTRZNA I WIDOK WEWNĘTRZNY SKRZYNKI STEROWANIA LOKALNEGO SSL	RYS. NR E-22A
25. ELEWACJA ZEWNĘTRZNA I WIDOK WEWNĘTRZNY SKRZYNKI POŚREDNIEJ SP8.....	RYS. NR E-23A
26. ELEWACJA ZEWNĘTRZNA I WIDOK WEWNĘTRZNY SKRZYNKI POŚREDNIEJ SPZ2	RYS. NR E-24A
27. SCHEMAT PODŁĄCZEŃ KABLI I PRZEWODÓW STEROWNICZYCH I POMIAROWYCH DO LISTWY ZACISKOWEJ XS1 - ROZDZIELNICA SST.....	RYS. NR E-25
28. SCHEMAT PODŁĄCZEŃ KABLI I PRZEWODÓW STEROWNICZYCH I POMIAROWYCH DO LISTWY ZACISKOWEJ XS2 - ROZDZIELNICA SST.....	RYS. NR E-26
29. SCHEMAT PODŁĄCZEŃ KABLI I PRZEWODÓW STEROWNICZYCH I POMIAROWYCH DO LISTWY ZACISKOWEJ XS3 - ROZDZIELNICA SST.....	RYS. NR E-27
30. SCHEMAT PODŁĄCZEŃ KABLI I PRZEWODÓW STEROWNICZYCH I POMIAROWYCH DO LISTWY ZACISKOWEJ XS4 - ROZDZIELNICA SST.....	RYS. NR E-28
31. SCHEMAT PODŁĄCZEŃ KABLI I PRZEWODÓW STEROWNICZYCH I POMIAROWYCH DO LISTWY ZACISKOWEJ XS5 - ROZDZIELNICA SST.....	RYS. NR E-29
32. SCHEMAT PODŁĄCZEŃ KABLI I PRZEWODÓW STEROWNICZYCH I POMIAROWYCH DO LISTWY ZACISKOWEJ XS6 - ROZDZIELNICA SST.....	RYS. NR E-30
33. SCHEMAT PODŁĄCZEŃ KABLI I PRZEWODÓW STEROWNICZYCH I POMIAROWYCH DO LISTWY ZACISKOWEJ XS7 - ROZDZIELNICA SST.....	RYS. NR E-31
34. SCHEMAT PODŁĄCZEŃ KABLI I PRZEWODÓW STEROWNICZYCH I POMIAROWYCH DO LISTWY ZACISKOWEJ XF1 - ROZDZIELNICA SST.....	RYS. NR E-32
35. SCHEMAT PODŁĄCZEŃ KABLI I PRZEWODÓW STEROWNICZYCH I POMIAROWYCH DO LISTWY ZACISKOWEJ XF2 - ROZDZIELNICA SST.....	RYS. NR E-33

I. OPIS TECHNICZNY

do projektu wykonawczego: „Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody wraz z zespołem urządzeń infrastruktury technicznej oraz budowa kanału wód nadosadowych na terenie położonym w miejscowości Chlewo – część elektryczna”

1. Podstawa opracowania

Projekt niniejszy opracowano na podstawie:

- umowy o prace projektowe nr 9/2010 zawartej z Gminą Goszczanów 98-215 Goszczanów, ul. Kaliska 19 w dniu 23.11.2010r.
- warunków przyłączenia nr 13842/RE03/2010 dla podmiotu IV grupy przyłączeniowej do sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym 0,4kV, wydanych przez PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź – Teren Rejon Energetyczny Sieradz, 98-200 Sieradz, ul. Wojska Polskiego 98, w dniu 01.09.2010r.
- aktualnej mapy sytuacyjno-wysokościowej do celów projektowych w skali 1:500,
- wizji lokalnej i inwentaryzacji stanu istniejącego,
- uzgodnień branżowych,
- uzgodnień ze Zleceniodawcą,
- obowiązujących przepisów i norm.

2. Zakres opracowania

Projekt niniejszy obejmuje:

- wewnętrzną linię zasilającą WLZ od zestawu kablowo pomiarowego ZKP do projektowanej rozdzielniczy „RG”,
- rozbudowa istniejącego systemu monitoringu i wymiana istniejących radiomodemów,
- projekt rozdzielniczy „RG” Stacji Uzdatniania Wody,
- projekt rozdzielniczy zasilająco-sterowniczej układu technologicznego „SST”,
- projekt instalacji elektrycznych potrzeb własnych w budynku SUW tj.:
 - instalacje oświetleniowe,
 - instalacje gniazd wtykowych,
 - instalacje siłowe,
- projekt instalacji elektrycznych zasilania i sterowania urządzeniami technicznymi układu technologicznego,
- instalacje elektryczne w obudowie studni głębinowej,
- instalacje elektryczne w zbiorniku magazynowym wody
- instalacje elektryczne w odстойniku popłuczyn,
- instalacje elektryczne w przepompowni wód nadosadowych,
- oświetlenie terenu,
- projekt linii kablowych w terenie,
- projekt ochrony przeciwporażeniowej,
- projekt ochrony przeciwprzepięciowej,
- projekt ochrony odgromowej,
- stanowisko komputerowe wraz z systemem SCADA w dyspozytorni UG Goszczanów,
- wymianę radiomodemów, kabli antenowych i anten w Dyspozytorni w UG Goszczanów, SUW Ziemięcin, SUW Sulmów, SUW Goszczanów,
- włączenie projektowanej stacji SUW Chlewo do istniejącego systemu wizualizacji,

UWAGA: Układ pomiarowy i złącze kablowo pomiarowe ZKP nie są objęte niniejszym opracowaniem.

3. Podstawowe parametry układu elektroenergetycznego

Napięcie zasilania	- $U_n=230/400V$
Moc zainstalowana obiektu	- $P_i = 46,99kW$

Moc szczytowa obiektu	- $P_o = 28,84 \text{ kW}$
Rodzaj zasilania	- jednostronne kablem typu YAKXS 0,6/1kV 4x120mm ² ze stacji transformatorowej do złącza kablowo pomiarowego ZKP. Zestaw kablowo-pomiarowy nie jest objęty niniejszym opracowaniem.
Wewnętrzna linia zasilająca	- linia zasilająca wykonana kablem typu YAKY 4x35mm ² z zestawu kablowo-pomiarowego ZKP.
Układ sieciowy	- TN-C/ TN-S
Układ pomiarowo-rozliczeniowy energii elektrycznej	- zabudowany w zestawie kablowo-pomiarowym ozn. ZKP - nie objęty niniejszym opracowaniem.
Ochrona przeciwporażeniowa:	
- ochrona podstawowa przed dotykiem bezpośrednim – izolacja przewodów i osłony rozdzielnic,	
- ochrona przed dotykiem pośrednim – samoczynne szybkie wyłączenie zasilania za pośrednictwem wyłączników różnicowoprądowych i wyłączników nadprądowych.	

4. Zasilanie w energię elektryczną stacji uzdatniania wody

W stanie istniejącym obiekt nie jest podłączony do sieci energetycznej. Na terenie stacji uzdatniania wody znajduje się istniejące słupowe stanowisko stacji transformatorowej.

Zgodnie z Warunkami przyłączenia nr 13842/RE03/2010 dla podmiotu IV grupy przyłączeniowej do sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym 0,4kV, wydanymi przez PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź – Teren Rejon Energetyczny Sieradz, w dniu 01.09.2010r, na istniejącym stanowisku słupowym zostanie zamontowany transformator o mocy 63kVA oraz złącze kablowo-pomiarowe ozn. „ZKP”.

Z transformatora energia elektryczna będzie dostarczana linią kablową, typu YAKXS 0,6/1kV 4x120 do złącza kablowo-pomiarowego ozn. „ZKP”.

Transformator, złącze kablowo-pomiarowe ozn. „ZKP” z układem pomiarowym oraz kabel pomiędzy transformatorem a złączem nie są objęte niniejszym opracowaniem.

Ze złącza kablowo-pomiarowego „ZKP” do projektowanej rozdzielnicy ozn. „RG” zlokalizowanej w budynku SUW energia elektryczna będzie dostarczana projektowaną wewnętrzną linią zasilającą typu YAKY 4x35mm².

Po przebudowie i rozbudowie SUW w miejscowości Chlewo moc czynna zainstalowana na obiekcie wg przeprowadzonego bilansu mocy wyniesie $P_n = 46,99 \text{ kW}$, a moc czynna szczytowa $P_o = 28,84 \text{ kW}$.

Moc przyłączeniowa SUW do sieci dystrybucyjnej wg warunków przyłączenia wynosi 50kW i w pełni pokrywa zapotrzebowanie SUW na moc po przebudowie i rozbudowie.

W projektowanej rozdzielnicy „RG” zostanie zabudowany wyłącznik główny ozn. „WG” agregat – 0 – sieć.

Na elewacji budynku SUW należy zabudować szafkę ozn. „SZA” na fundamencie z PVC przeznaczoną do podłączenia przewoźnego agregatu prądotwórczego. Skrzynkę ozn. „SZA” należy wyposażać w rozłącznik i zaciski śrubowe do podłączenia kabla przewoźnego agregatu prądotwórczego.

Z projektowanej rozdzielnicy głównej ozn. „RG” będą zasilane wszystkie obwody potrzeb ogólnych, bateria kondensatorów, oświetlenie terenu oraz rozdzielnica zasilająco-sterownicza SUW ozn. „SST”.

UWAGA: Zakup i dostawa przewoźnego agregatu prądotwórczego nie są objęte niniejszym opracowaniem.

5. Zasilanie rezerwowe

Zasilanie rezerwowe Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Chlewo będzie stanowił przewoźny agregat prądotwórczy. Przewoźny agregat prądotwórczy nie jest objęty niniejszym opracowaniem.

Agregat powinien być zamontowany na przyczepie z homologacją umożliwiającą poruszanie się po drogach publicznych. Agregat powinien być wyposażony w zbiornik paliwa zapewniający ciągłą pracę SUW przez 8 godz.

Według przeprowadzonego bilansu mocy SUW w m. Chlewo z uwzględnieniem rozruchów pomp, moc czynna agregatu prądotwórczego powinna wynosić w trybie pracy ciągłej 40kW.

6. Rozdzielnica główna stacji uzdatniania wody RG

Rozdzielnica „RG” stacji uzdatniania wody zaprojektowana została w oparciu o system obudów stalowych. Rozdzielnica „RG” zostanie zbudowana na bazie obudowy stalowej posadowionej na cokole o wysokości 100mm, o łącznych wymiarach:

- szerokość – 600mm,
- wysokość – 2200mm,
- głębokość - 400mm.

W rozdzielnicę „RG” zabudowana zostanie kompletna aparatura:

- ochrony odgromowej i przeciwprzepięciowej,
- łączeniowa,
- zabezpieczeniowa.

Rozdzielnica „RG” obejmuje zasilanie potrzeb własnych stacji, zasilanie baterii kondensatorów, zasilanie rozdzielnic zasilająco-sterowniczej „SST” układu technologicznego oraz zasilanie oświetlenia terenu.

Schemat ideowy układu zasilania obejmujący rozdzielnicę „RG” pokazany jest na rys. nr E-06.

Rozdzielnicę „RG” należy posadowić w miejscu wskazanym na planie instalacji.

Kable zasilające wychodzące na zewnątrz budynku należy wyprowadzić z rozdzielnicę dołem wprost do przepustów rurowych. Po przeciągnięciu kabli przepusty rurowe należy uszczelnić przed wpływem wody do budynku. Kabel zasilający baterię kondensatorów „BK” należy ułożyć w rurach ochronnych pod posadzką.

Natomiast pozostałe obwody należy wyprowadzić z rozdzielnicę dołem i układać w korytach kablowych.

Elewacja oraz widok wewnętrzny rozdzielnicę „RG” zostały pokazane na rys. nr E-07.

Rozdzielnicę „RG” należy wyposażać w analizator parametrów sieci. Stopień ochrony rozdzielnicę „RG” wynosi IP54.

7. Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST

Rozdzielnica zasilająco-sterownicza „SST” obejmująca układy zasilania i sterowania urządzeniami technicznymi układu technologicznego uzdatniania wody, została zaprojektowana w oparciu o system obudów stalowych. Rozdzielnica ta stanowi szafę zabudowy szeregową posadowioną na cokole o wysokości 100mm. Rozdzielnica „SST” jest kompletnym wyrobem, prefabrykowanym i dostarczającym przez firmę specjalistyczną, która spełni wymagania techniczne zawarte w niniejszym projekcie

Rozdzielnica „SST” posadowiona zostanie w hali filtrów obok rozdzielnicę „RG”, zgodnie z planem instalacji rys. nr E-04.

Kable i przewody zasilające oraz sterownicze należy wyprowadzić z szafy dołem a następnie układać w korytach kablowych. Kable sterownicze i pomiarowe wychodzące na zewnątrz budynku należy wyprowadzić z rozdzielnicę dołem wprost do przepustów rurowych. Po przeciągnięciu kabli przepusty rurowe należy uszczelnić przed wpływem wody do budynku.

Wymiary gabarytowe rozdzielnicę „SST” wynoszą:

- szerokość - 1000mm,
- wysokość - 2200mm,
- głębokość - 400mm

Schemat ideowy układu zasilania rozdzielnicę „SST” przedstawiony jest na rys. E-09 natomiast jej elewacja na rys. E-10.

Stopień ochrony rozdzielnicę „SST” wynosi IP54.

8. Opis układów zasilania i sterowania urządzeniami technologicznymi SUW

8.1. Zasilanie i sterowanie urządzeniami technicznymi układu technologicznego

Zasilanie projektowanych urządzeń technicznych układu technologicznego uzdatniania wody realizowane będzie z rozdzielniczy zasilająco-sterowniczej „SST” umieszczonej w hali filtrów w budynku SUW obok rozdzielniczy głównej ozn. „RG”.

Energia elektryczna doprowadzona będzie do rozdzielniczy „SST” z rozdzielniczy „RG” projektowanym kablem wg listy kablowej.

W rozdzielniczy „SST” zamontowana zostanie kompletna aparatura zasilająca, łączeniowa, sterownicza i kontrolno-pomiarowa dla urządzeń projektowanego układu technologicznego uzdatniania wody.

Przeznaczeniem rozdzielniczy „SST” jest także stworzenie możliwości automatycznego sterowania procesem technologicznym produkcji wody. W rozdzielniczy „SST” zabudowany zostanie sterownik swobodnie programowalny PLC natomiast na elewacji zewnętrznej szafy – graficzny kolorowy terminal dotykowy o przekątnej 12,1”, 800x600 pikseli i 256 kolorach. Dodatkowo panel operatorski będzie posiadał uniwersalny port komunikacyjny MSP (RS232/422/485/TTY) dodatkowy port komunikacyjny RS232/RS485, pamięć projektów 7MB, zegar RTC oraz pamięć receptur 128kB. Panel operatorski pozwala na dodatkową kontrolę nad procesem technologicznym oraz na zmianę podstawowych parametrów i nastaw pracy układu.

Na graficznym panelu operatorskim zostanie stworzona wizualizacja procesu technologicznego. Wykonana aplikacja wizualizacyjna podzielona zostanie na szereg ekranów synoptycznych, przedstawiających kolejne etapy procesu produkcji wody począwszy od pobrania wody ze studni głębinowej, poprzez aerator, filtry do zbiornika magazynowego wody czystej, zestawu pompowego II-go stopnia, odстойnika wód popłucznych i przepompowni wód nadosadowych. Stworzony proces wizualizacji będzie zawierał informacje o wybranych parametrach pracy stacji oraz zaistniałych stanach alarmowych i awariach.

Wszystkie układy sterowania stwarzają możliwość pracy stacji z pominięciem układów logiki (sterownik) przy utrzymaniu podstawowych parametrów technologicznych.

Wypracowane w sterowniku sygnały binarne wprowadzane są bezpośrednio do obwodów sterowania odpowiednich urządzeń, które załączają się lub wyłączają w zależności od wyznaczonych przez technologa algorytmów.

Układy automatycznej regulacji zostaną zaprogramowane w sterowniku zgodnie z algorytmami technologicznymi.

Sposób postępowania personelu obsługi Stacji Uzdatniania Wody w sytuacjach awaryjnych pracy układu technologicznego określony zostanie w instrukcji eksploatacji obiektu. Ponadto każdy z sygnalizowanych na panelu operatorskim stanów alarmowych lub awaryjnych przedstawiany będzie w postaci opisu zawierającego możliwe przyczyny zaistniałego stanu wraz z czynnościami prowadzącymi do jego usunięcia. Jednocześnie informacje o awariach, przekroczeniach stanów i nieuprawnionego dostępu do obiektów zostaną przesłane do dyspozytorni w budynku Urzędu Gminy Goszczanów.

8.2. Zasilanie i sterowanie pracą pompy głębinowej

8.2.1. Zasilanie pompy głębinowej

Źródłem wody dla przebudowywanej Stacji Uzdatniania Wody będzie istniejąca studnia głębinowa ozn. nr 1.

W studni głębinowej nr 1 zostanie zatopiony agregat pompowy PG1 z silnikiem o mocy $P_n=5,5\text{kW}$, $U_n=400\text{V}$.

Zasilanie agregatu pompowego w studni głębinowej nr 1 odbywać się będzie za pośrednictwem projektowanej linii kablowej wyprowadzonej z rozdzielniczy ozn. „SST” zgodnie z listą kablową.

W obudowie głowicy studni głębinowej nr 1 zabudowana zostanie skrzynka pośrednia zasilająca SPZ1 przeznaczona do połączenia ze sobą kabla zasilającego ziemnego wyprowadzonego z rozdzielniczy „SST” z kablem pompy ułożonym w obudowie głowicy studni.

Kabel ziemny należy połączyć w skrzynce SPZ1 z kablem pompy głębinowej za pomocą zacisków śrubowych.

Zabezpieczenie pompy przed skutkami zwarć i przeciążeń będzie stanowił wyłącznik silnikowy zabudowany w rozdzielnicy „SST”.

Dodatkowo do obudowy studni głębinowej nr 1 zostanie doprowadzony kabel zasilający, wg listy kablowej przeznaczony do zasilania gniazda 230V;16A zabudowanego w obudowie studni głębinowej w celu podłączenia ogrzewania obudowy studni.

8.2.2. Sterowanie pracą pompy głębinowej

Pompa głębinowa w studni nr 1 będzie pracowała w dwóch trybach, w trybie automatycznym i w trybie ręcznym.

Podstawowym trybem sterowania pracą pompy głębinowej jest tryb automatyczny wybierany z poziomu rozdzielnicy „SST”. Do wyboru trybu pracy pompy głębinowej przeznaczony jest przełącznik 3-położeniowy opisany jako „Tryb sterownia pompą głębinową”, zamontowany na drzwiach zewnętrznych rozdzielnicy „SST”. Pompa głębinowa w trybie automatycznym będzie załączana w zależności od poziomu wody w zbiorniku magazynowym wody ozn. „ZMW1”. Praca pompy głębinowej w tym trybie pozwoli automatycznie utrzymywać określony przedział poziomu wody w zbiorniku magazynowym.

Poziom wody w zbiorniku będzie kontrolowany przez sterownik swobodnie programowalny PLC, zabudowany w rozdzielnicy „SST” na podstawie sygnału analogowego otrzymywanego z sondy hydrostatycznej głębokości ozn. „SG2”.

Graniczne poziomy wody w zbiorniku magazynowym wody ozn. „ZMW1” będą kontrolowane za pomocą projektowanych konduktometrycznych sond zwieszakowych ozn. „CLx.x”. Sonda zwieszakowa i sonda hydrostatyczna będą zamontowane w rurze perforowanej przymocowanej do drabiny żelazowej za pomocą uchwytów do rur wykonanych ze stali nierdzewnej.

W zbiorniku ozn. „ZMW1” kontrolowane będą następujące poziomy:

- przelania - sondy konduktometryczne,
- suchobiegu – sondy konduktometryczne,

W studni głębinowej zostaną zatopione sondy konduktometryczne ozn. CLx.x w celu zabezpieczenia pompy głębinowej przed pracą na suchobiegu.

Układ w trybie pracy automatycznej niezależnie od zabezpieczeń programowych wyposażony jest w następujące bloki zabezpieczające:

- zabezpieczenie pompy głębinowej PG1 przed pracą na „suchobiegu” – realizowane za pośrednictwem konduktometrycznych sond zwieszakowych ozn. „CL1.1” i „CL1.2”, zatopionych w studni nr 1. Sonda konduktometryczna będzie współpracowała z elektronicznym przetwornikiem poziomu cieczy zabudowanym w rozdzielnicy „SST”. Obniżenie się poziomu wody poniżej sondy suchobiegu spowoduje awaryjne wyłączenie pompy głębinowej. Zdjęcie blokady nastąpi po podniesieniu się poziomu wody powyżej zawieszenia sondy kasowania suchobiegu.
- zabezpieczenie zbiornika magazynowego wody przed przelaniem - realizowane za pośrednictwem sond zwieszakowych ozn. „CL3.x” zatopionych w zbiorniku magazynowym wody ozn. „ZMW1”. Sonda konduktometryczna będzie współpracowała z elektronicznym przetwornikiem poziomu cieczy zabudowanym w rozdzielnicy „SST”. Przekroczenie poziomu wody powyżej sondy przelania spowoduje awaryjne wyłączenie pompy głębinowej. Zdjęcie blokady nastąpi po obniżeniu się poziomu wody poniżej zawieszenia sondy kasowania przelania.
- zabezpieczenie przed: przeciążeniem, zanikiem fazy - realizowane przez wyłącznik silnikowy i czujnik kolejności faz zabudowane w rozdzielnicy „SST”.

Zadziałanie tych zabezpieczeń spowoduje wyłączenie układu oraz włączenie alarmowego sygnału akustycznego.

Przewody sond zwieszakowych ozn. „CL1.x” zatopionych w studniach nr 1 zostaną połączone w skrzynce pośredniej ozn. „SP1” z odpowiednim kablem ziemnym.

W przypadku awarii układu automatycznego sterowania pompą głębinową, stworzona będzie możliwość przejścia w tryb sterowania „ręcznego”.

Tryb pracy „ręcznej” umożliwia załączenie pompy głębinowej niezależnie od analogowego sygnału sterującego z sondy hydrostatycznej ozn. „SG2” o poziomie wody w zbiorniku magazynowym ozn. „ZMW1”.

Przejsie z trybu automatycznego do trybu ręcznego umożliwia przełącznik 3-położeniowy zamontowany na drzwiach zewnętrznych rozdzielnicy „SST”. W trybie ręcznym nadal pozostają aktywne zabezpieczenia w studni głębinowej przed suchobiegiem, w zbiorniku magazynowym przed przekroczeniem poziomu przelania wody w zbiorniku oraz zabezpieczenie pomp przed przeciążeniem, zanikiem fazy.

Obudowa głowicy studni głębinowej nr 1 będzie wyposażona w wyłącznik krańcowy o stopniu ochrony IP65. Sygnał z wyłącznika krańcowego będzie informował o położeniu obudowy głowicy studni co pozwoli na stałą kontrolę dostępu do studni.

8.3. Zasilanie i sterowanie pracą sprężarek

8.3.1. Zasilanie sprężarek

Zastosowane w układzie technologicznym agregaty sprężarkowe, przeznaczone są do wytwarzania sprężonego powietrza dla celów napowietrzania wody surowej w aeratorze ozn. „AR”, płukania filtrów powietrzem oraz na potrzeby sterowania przepustnicami odcinającymi z napędem pneumatycznym.

Zasilanie sprężarek należy wyprowadzić z rozdzielnicy „SST” kablami wg listy kablowej.

Podłączenie kabli zasilających należy wykonać zgodnie z wytycznymi podanymi w dokumentacji techniczno-ruchowej sprężarek. W pobliżu sprężarek należy zamontować łączniki krzywkowe zgodnie ze schematem ideowym rozdzielnicy ozn. „SST” w obudowach szczelnych (ozn. WBS1, WBS2) pełniące rolę wyłączników odcinających napięcie zasilania sprężarek. Lokalizacja wyłączników wskazana jest na planie instalacji - rys. nr E-04.

8.3.2. Sterowanie pracą sprężarki

Sprężarki zaprojektowane w układzie posiadają własne mikroprocesorowe sterowniki (będące wyposażeniem dodatkowym) służące do regulacji i kontroli. Regulator utrzymuje ciśnienie w instalacji między zaprogramowanymi wartościami przez automatyczne dociążanie i odciążanie sprężarki.

Uruchamianie i zatrzymywanie sprężarek realizowane będzie przez sterowniki w które wyposażone są sprężarki. Na elewacji zewnętrznej rozdzielnicy „SST” zabudowany zostanie przełącznik 3-położeniowy „Sterowanie sprężarkami”.

Za pomocą przełącznika można przejść w tryb pracy indywidualnej. Wówczas każdą ze sprężarek można za pomocą przycisków odstawić z pracy lub przełączyć w tryb gotowości do pracy.

Wbudowane sterowniki decydują również o cyklicznej zamianie pracujących sprężarek w celu równomiernego ich zużycia.

Sprężarki należy wyposażyć w opcjonalny moduł wyjść wizualizacyjnych. Na podstawie sygnałów z wyjść wizualizacyjnych sterownik PLC1 będzie wyświetlał na panelu operatorskim na elewacji rozdzielnicy „SST” informację o: starcie, zatrzymaniu i awarii sprężarek.

W instalacji sprężonego powietrza kontrolowany będzie poziom ciśnienia za pośrednictwem presostatu o zakresie pomiarowym 0-10bar (ozn. KP1).

Sygnalizacja spadku ciśnienia w instalacji sprężonego powietrza poniżej wartości nastawionej na presostacie KP1, będzie przedstawiona na elewacji rozdzielnicy ozn. „SST” oraz na panelu operatorskim.

8.4. Sterowanie procesem napowietrzania wody

8.4.1. Sterowanie pracą aeratora

Proces napowietrzania wody surowej odbywać się będzie w aeratorze inżektorowo-kaskadowym Dn 1000 ozn. AR. Odpowiednia ilość powietrza w aeratorze regulowana będzie za pośrednictwem elektrozaworu normalnie zamkniętego z cewką 10W a.c. 24V, 50Hz (ozn. EZ20). Układ sterowania aeratorem pozwala na jego pracę w dwóch trybach tj.:

- automatycznym - otwarcie elektrozaworu doprowadzającego sprężone powietrze uzależnione jest od poziomu wody w aeratorze, kontrolowanym przez konduktometryczne sondy poziomu (ozn. CL2.x) współpracujące z przełącznikiem poziomu cieczy zabudowanym w rozdzielnicy ozn. „SST”,
- „ręcznym” – otwarcie elektrozaworu doprowadzającego sprężone powietrze do aeratora możliwe jest niezależnie od poziomu wody w aeratorze i niezależnie od położenia zestyku przełączalnego przełącznika sond konduktometrycznych.

Do wyboru trybu pracy aeratora przeznaczony jest przełącznik 3-położeniowy „Tryb sterowania aeratorem AR”, zamontowany na drzwiach zewnętrznych rozdzielnicy „SST”. W położeniu „Auto” elektrozawór ozn. „EZ20” jest otwierany lub zamykany na podstawie sygnału o poziomie wody w aeratorze ozn. „AR”, w położeniu „ZAM.” elektrozawór pozostaje zamknięty niezależnie od poziomu wody w aeratorze, w położeniu „OTW.” elektrozawór pozostaje otwarty niezależnie od poziomu wody w aeratorze.

8.5. Sterowanie procesem uzdatniania wody

Proces uzdatniania wody przebiegać będzie w systemie jednostopniowym (odżelazianie) na dwóch filtrach ciśnieniowych pionowych o średnicy Dn1400.

8.5.1. Sterowanie pracą filtrów

Proces uzdatniania wody przebiegać będzie w systemie jednostopniowym na dwóch filtrach pionowych o średnicy Dn 1400.

Każdy filtr wyposażony zostanie m.in. w:

- pięć przepustnic odcinających z napędem pneumatycznym dwustronnego działania i zaworem elektromagnetycznym rozdzielającym monostabilnym 5/2 (ozn. PP80wk-*, PP50wk-*, PP100wk-*),
- jeden zawór 2/2-drożny z serwosterowaniem i cewką sterującą 10W a.c., 24VAC, 50Hz (ozn EZ40-*) – normalnie zamknięty, przeznaczony do doprowadzenia do filtra sprężonego powietrza do spulchniania złożeń.

Do wyboru trybu sterowania procesem płukania filtrów przeznaczony jest przełącznik 2-położeniowy „Tryb sterowania filtrami”, zamontowany na drzwiach zewnętrznych rozdzielnicy „SST”. Proces uzdatniania wody w trybie automatycznym odbywać się będzie pod nadzorem sterownika swobodnie programowalnego PLC. Proces płukania filtrów odbywać się będzie w systemie wodno-powietrznym.

Założone fazy płukania i czasy ich trwania określone zostały w projekcie technologicznym. Proces płukania będzie się składał z fazy płukania wodą oraz fazy płukania powietrzem wraz z „dopłukiwaniem” czyli odprowadzeniem pierwszego filtratu, przez okres nastawiany na panelu operatorskim, do zbiornika wód popłucznych.

Woda do płukania złożeń filtracyjnych dostarczana będzie za pomocą zestawu pompowego II-go stopnia, załączanego w trybie automatycznym sterowania filtrami, przez sterownik PLC.

Rozpoczęcie procesu płukania filtrów uzależnione zostanie od dwóch czynników tj.:

- od ilości wody która przepłynęła przez stację od ostatniego płukania filtrów,
- od aktualnego czasu.

Sterownik zlicza impulsy z nadajnika kontraktowego wodomierza W1 zamontowanego na wejściu do stacji. Jeżeli stan licznika przepływu przekroczy zadaną wartość, wówczas zostanie uruchomiony proces płukania. Wbudowany zegar czasu rzeczywistego sterownika pozwala na określenie dowolnego przedziału czasowego, w którym może zostać zrealizowane płukanie i odstępów czasowych pomiędzy płukaniem kolejnych filtrów. Ze względu na dostarczanie wody do płukania przez zestaw pompowy II-go stopnia, płukanie filtrów należy przeprowadzać w porze nocnej kiedy rozbiory na sieci są minimalne.

Układ sterowania procesem płukania filtrów poza trybem automatycznym wyposażony jest dodatkowo w możliwość przejścia w tryb sterowania „ręcznego”. Pozwala to na uruchomienie procesu płukania dowolnego filtra niezależnie od w/w warunków z poziomu przełączników na rozdzielnicy „SST”.

Przeprowadzenie płukania wybranego filtra w trybie „ręcznym” wymagać będzie odpowiedniego przygotowania urządzeń układu technologicznego. Po ustawieniu przełącznika „Trybu sterowania filtrami” w położenie „Ręczny” aktywne stają się przyciski „ręcznego” sterowania zaworami EZ40. Płukanie powietrzem i wodą wymagać będzie odpowiedniego przygotowania urządzeń układu technologicznego

(przepustnic pneumatycznych na filtrach i zaworów kulowych) oraz ręcznego załączenia zestawu pompowego II-go stopnia APW.

Awaryjne zatrzymanie procesu płukania filtrów może nastąpić przez naciśnięcie przycisku „Zatrzymanie płukania” na drzwiach zewnętrznych rozdzielnicy „SST”.

8.6. Zasilanie i sterowanie pracą pompy dozującej

8.6.1. Zasilanie pompy dozującej

W układzie technologicznym stacji uzdatniania wody zaprojektowano pompę dozującą podchloryn sodu ozn. „PDC1”.

Pompa dozująca będzie zlokalizowana w chlorowni. Pompa dozująca będzie wyposażona we własny przewód zasilający z wtykiem sieciowym, stąd w instalacji zasilającej przewidziano montaż gniazda wtykowego 230V, 10/16A. Miejsce zainstalowania gniazda wskazane jest na planie instalacji - rys. nr E-04. Pompa dozująca zasilana będzie z rozdzielnicy „SST” przewodem wg listy kablowej.

Załączenie do pracy pompy dozującej realizowane będzie przełącznikiem zamontowanym na elewacji zewnętrznej rozdzielnicy „SST”, opisanym jako „Sterowanie pompą dozującą podchloryn sodu”.

8.6.2. Sterowanie pompą dozującą podchloryn sodu

Do dezynfekcji wody podchlorynem sodu jest przeznaczona, w projektowanym układzie technologicznym, pompa dozująca ozn. PDC1. Podstawowym trybem pracy pompy dozującej jest tryb automatyczny. Załączanie lub wyłączanie trybu automatycznego pracy pompy dokonywane będzie za pomocą 2-polożeniowego przełącznika opisanego jako „Starowanie pompą dozującą podchloryn sodu”, zamontowanego na drzwiach zewnętrznych rozdzielnicy „SST”.

W automatycznym trybie pracy pompy dozującej częstotliwość skoków, a zarazem wydajność dozowania pompy sterowana będzie sygnałem impulsowym doprowadzonym do pompy ze sterownika PLC. Sygnał ten będzie odzwierciedleniem sygnału o wartości chwilowej przepływu wody w układzie, otrzymywanym z wodomierzy ozn. W1 lub W2 lub W3 w zależności od miejsca podawania podchlorynu.

Miejsce podawania podchlorynu sodu należy wybrać na panelu operatorskim, możliwe jest dozowanie przed aeratorem, przed zbiornikiem „ZMW1” i dozowanie do sieci wodociągowej.

W układzie automatycznego sterowania wykorzystany będzie sygnał z przekaźnika alarmowego, w który opcjonalnie wyposażona jest pompa dozująca.

Ponadto w trybie automatycznym będzie istniała możliwość dozowania z wydajnością ustawioną na panelu operatorskim sterownika PLC. Ten tryb pracy wykorzystywany jest w przypadku awarii wodomierza i braku sygnału zadającego.

Pompa dozująca posiada także możliwość przejścia w tryb sterowania „Ręczny-Lokalny” za pośrednictwem przycisków znajdujących się na panelu sterowania pompy. W tym trybie pracy pompa może dozować w sposób ciągły z wydajnością ustawioną przyciskami na panelu pompy.

8.7. Zbiornik magazynowy wody

W projektowanym układzie technologicznym przewidziano zbiornik magazynowy wody ozn. „ZMW1” wykonany ze stali nierdzewnej.

W projektowanym zbiorniku ozn. „ZMW1” należy zamontować rurę perforowaną wykonaną z PVC w celu montażu sond zwieszakowych konduktometrycznych i sondy hydrostatycznej. Montaż w/w sond w rurze perforowanej zapobiegnie przemieszczeniu się sond pod wpływem turbulencji wody w zbiorniku.

W zbiorniku „ZMW1” projektuje się montaż hydrostatycznej sondy głębokości ozn. „SG2” do ciągłego pomiaru poziomu lustra wody, parametry techniczne oraz zakres pomiarowy sondy głębokości podany jest w części technologicznej. Oprócz sondy hydrostatycznej projektuje się również montaż pięciu sond konduktometrycznych ozn. „CL3.x” w celu kontroli dwóch poziomów granicznych, przelania i suchobiegu, w zbiorniku magazynowym wody. Sondy konduktometryczne będą współpracowały z odpowiednimi przekaźnikami zabudowanymi w rozdzielnicy ozn. „SST”.

W zbiorniku magazynowym wody uzdatnionej ozn. „ZMW1” kontrolowane będą dwa stany alarmowe tj.:

- graniczny poziom górny (poziom przelania) – kontrolowany za pośrednictwem dwóch konduktometrycznych sond zwieszakowych. Przekroczenie poziomu wody powyżej zawieszenia górnej z sond spowoduje awaryjne wyłączenie pompy głębinowej. Obniżenie poziomu wody poniżej wysokości zawieszenia dolnej z sond spowoduje usunięcie blokady pracy pompy głębinowej,

- graniczny poziom dolny (suchobiegu zestawu pomowego) – kontrolowany za pośrednictwem dwóch konduktometrycznych sond zwieszakowych. Obniżenie poziomu wody poniżej zawieszenia dolnej z sond spowoduje wyłączenie pomp zestawu pompowego sieciowego ozn. „APW”. Ponowne uruchomienie pomp możliwe będzie po napełnieniu zbiorników do poziomu zawieszenia górnej sondy.

Przewody konduktometrycznych sond zwieszakowych oraz hydrostatycznej sondy głębokości, zatopionych w zbiorniku magazynowym wody, podłączone zostaną do skrzynki pośredniej ozn. „SP2”, gdzie połączone będą z odpowiednimi kablami ziemnymi sterowniczym i pomiarowym, wyprowadzonymi z rozdzielnic zasilająco-sterowniczej „SST”.

Sondy zwieszakowe należy zamontować w rurze perforowanej $\phi 100$ z PVC. Skrzynkę pośrednią należy zamocować w zbiorniku przy wlocie. Wysokości montażu poszczególnych sond wg projektu technologicznego.

Zbiornik magazynowy wody ozn. „ZMW1” zostanie również zabezpieczony przed nieuprawnionym dostępem. W tym celu we wlocie do zbiornika „ZMW1” należy zamontować wyłącznik krańcowy o stopniu ochrony IP65 ozn. „WKZ”. Otwarcie zbiornika przez osobę do tego nieuprawnioną spowoduje uruchomienie alarmu, wysłanie odpowiedniej informacji do dyspozytorni w budynku Urzędu Gminy Goszczanów oraz zapamiętanie zdarzenia w pamięci sterownika PLC.

8.8. Zasilanie i sterowanie pracą pomp zestawu II-go stopnia

8.8.1. Zasilanie pomp zestawu II-go stopnia

Pompowanie wody do sieci wodociągowej oraz dostarczanie wody w celu płukania filtrów będzie realizowane za pośrednictwem zestawu pompowego II-go stopnia. Układy zasilania i sterowania pracą pomp zestawu II-go stopnia zostaną zabudowane w rozdzielnic „SST”. Projektowany zestaw pompowy II-go stopnia będzie się składał z czterech pomp o mocy $P_n=4,0\text{kW}$. Do każdej pompy zestawu II-go stopnia należy doprowadzić kabel zasilający ekranowany o typie i przekroju wg listy kablowej oraz przewód do podłączenia termików zabudowanych w silnikach pomp. Podejścia kablami do poszczególnych pomp zestawu pompowego należy wykonać w rurach ochronnych RL pod posadzką.

Rury w posadzce należy ułożyć w trakcie robót budowlanych. Plan tras linii zasilających jest pokazany na rys. nr E-04.

Wszystkie pompy należy zabezpieczyć przed skutkami przeciążeń i zwarć za pośrednictwem wyłączników silnikowych.

8.8.2. Sterowanie pompami zestawu II-go stopnia

Podstawowym trybem sterowania pompami zestawu II-go stopnia jest tryb automatyczny. W tym trybie sterowanie odbywa się za pośrednictwem przetwornika ciśnienia ozn. PC, zabudowanego na kolektorze tłocznym zestawu pompowego. Stabilizowana wielkość tzn. ciśnienie wody w sieci, zamieniana jest w tym przetworniku na standardowy sygnał prądowy $4\div 20\text{mA}$, który doprowadzony jest do sterownika PLC w rozdzielnic ozn. „SST”.

Wartość zadana ciśnienia wody na wyjściu z zestawu pompowego utrzymywana jest w funkcji zapotrzebowania (przepływu) wody, z pominięciem udziału pracowników stałej obsługi i dozoru. Wydajność zestawu regulowana jest poprzez zmianę prędkości obrotowej jednej z pomp wchodzącej w skład zestawu pompowego, za pośrednictwem przetwornicy częstotliwości oraz poprzez zmianę ilości pracujących pomp.

W chwili, gdy zapotrzebowanie na wodę jest niewielkie pracuje tylko jedna pompa z taką wydajnością, jakie jest chwilowe zapotrzebowanie wody i zadane ciśnienie. Jeżeli zapotrzebowanie na wodę wzrasta - rośnie prędkość obrotowa i wydajność pompy. Jeżeli wydajność jednej pompy nie pokrywa zapotrzebowania

na wodę, włącza się następna pompa. Pompa dodatkowa nie jest zasilana z przetwornicy częstotliwości, a łączy się bezpośrednio „na sieć”. W tym czasie przetwornica częstotliwości zmniejsza obroty pompy „falownikowej” do wartości ustawionej w sterowniku PLC, po czym, po dołączeniu pompy dodatkowej zwiększa je do momentu zrównania ciśnienia wyjściowego z wartością zadaną. Jeżeli ciśnienie wyjściowe nadal jest niewystarczające, łączy się kolejne pompy. W projektowanym zestawie pompowym dopuszcza się jednoczesną pracę wszystkich pomp ozn. P1, P2, P3, P4. Rozruchy poszczególnych pomp przesunięte są w czasie, co uniemożliwia jednoczesny start więcej niż jednej pompy. Proces odłączania pomp, w przypadku wzrostu ciśnienia przebiega odwrotnie do procedury przedstawionej wcześniej.

W przypadku małych rozbiorów wody, kiedy pracuje tylko jedna pompa - sterowana z przetwornicy częstotliwości, istnieje możliwość automatycznego wyłączenia układu (przełącznik przechodzi w funkcję „uśpienia”). Ponowne uruchomienie układu następuje po obniżeniu się ciśnienia do wartości ustawionej w regulatorze. Istnieje możliwość blokady tej funkcji. Funkcja „uśpienia” pozwala na duże oszczędności energii elektrycznej w okresach małych rozbiorów wody, co w sieciach wodociągowych następuje najczęściej w godzinach nocnych.

Układ sterowania pracą pomp wyposażony został w funkcję zmiany kolejności pracy napędów („autochange”), która obejmuje pompy zasilane z przetwornicy częstotliwości. Funkcja ta pozwala na zmianę kolejności startu silników wchodzących w skład zespołu pomp. Dzięki sterowaniu za pomocą systemu „autochange” okres pracy poszczególnych napędów będzie taki sam. Chroni to pompy przed ich nadmiernym zużyciem lub „zastaniem się”.

Zasadniczym systemem sterowania jest sterowanie automatyczne. Wybór trybu sterowania pracą zestawu pompowego II-go stopnia dokonywany będzie za pomocą przełącznika 3-położeniowego opisanego jako „Sterowanie zestawem pomp II-go stopnia”. W trybie pracy automatycznej pompownia dostosowuje swoje parametry do wartości wczytanych do regulatora.

Układ w trybie pracy automatycznej niezależnie od zabezpieczeń programowych wyposażony jest w następujące bloki zabezpieczające:

- zabezpieczenie pomp przed pracą na suchobiegu w zbiorniku magazynowym wody - realizowane przez sondy zwieszakowe. Obniżenie poziomu wody poniżej zawieszenia sond suchobiegu ozn. CL3.2 spowoduje wyłączenie pomp zestawu pompowego II-go stopnia. Ponowne uruchomienie pomp możliwe będzie po napełnieniu zbiorników do poziomu zawieszenia sond kasowania suchobiegu ozn. CL3.3.
- zabezpieczenie od suchobiegu w kolektorze ssawnym zestawu - realizowane przez sondę konduktometryczną ozn. „CL4”,
- zabezpieczenie przed wzrostem ciśnienia w kolektorze tłocznym ponad wartość dopuszczalną - realizowane przez presostat z zestykiem SPDT ozn. KP2,
- zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury pracy pomp zestawu pompowego realizowane przez termiki zabudowane w silnikach pomp,
- zabezpieczenie przed pracą niepełnofazową oraz zanikiem napięcia zasilania - realizowane przez czujnik kolejności faz.

Zadziałanie tych zabezpieczeń spowoduje wyłączenie układu oraz włączenie alarmowego sygnału akustycznego.

Gdy podczas pracy automatycznej układu nastąpi wyłączenie silnika pompy przez zabezpieczenie silnikowe lub termik, układ zostaje chwilowo zatrzymany i skonfigurowany przez regulator do pracy z mniejszą ilością pomp.

Układ sterowania pracą pompowni pozwala na przejście do trybu sterowania „ręcznego”, w którym zestaw może pracować na „sztywno”. Poszczególne pompy są wówczas łączyane przyciskami umieszczonymi na drzwiach rozdzielnic zasilająco-sterowniczej „SST”. W tym trybie pracy wszystkie zabezpieczenia działają tak jak w pracy automatycznej.

Układ w trybie pracy ręcznej został wyposażony w możliwość pracy półautomatycznej bez udziału falownika (przejście w tryb pracy hydroforowej w przypadku awarii falownika). Praca ta polega na tym, że po łączeniu pierwszej pompy do pracy ręcznej, rozpoczyna ona pracę, a po czasie ustawionym na przełączniku czasowym łączy się druga pompa. Układ w tym trybie sterowany jest poprzez łącznik ciśnieniowy zabudowany na kolektorze tłocznym.

8.9. Zasilanie i sterowanie pompy wód nadosadowych PWN

8.9.1. Zasilanie pompy wód nadosadowych PWN

Popłuczyny z filtrów ciśnieniowych będą gromadzone w istniejącym odstojniku wód popłucznych ozn. „OWP”. Następnie w odstojniku wód popłucznych będzie zachodził proces sedymentacji osadu. Po zakończeniu procesu sedymentacji woda nadosadowa będzie przepompowywana pompą zatapialną do przepompowni wody nadosadowej. W układzie technologicznym przewidziano zastosowanie pompy wód nadosadowych ozn. „PWN” z silnikiem o mocy $P_n=1,2\text{kW}$, $U_n=400\text{V}$.

Pompę ozn. „PWN” należy zabezpieczyć w rozdzielnicy ozn. „SST” za pomocą wyłącznika silnikowego.

Zasilanie pompy będzie realizowane projektowaną linią kablową, wg listy kablowej, z rozdzielnicy ozn. „SST” poprzez skrzynkę sterowania lokalnego ozn. „SSL”.

8.9.2. Sterowanie pompą wód nadosadowych PWN

Elementy wykonawcze układu sterowania pompy wód nadosadowych ozn. „PWN” zostaną zamontowane w rozdzielnicy „SST”.

Układ automatyki pozwala na pracę pompy ozn. „PWN” w następujących trybach:

- „automatycznym” realizowanym z poziomu sterownika PLC zabudowanego w rozdzielnicy ozn. „SST”,
- „ręcznym zdalnym” realizowanym z poziomu przycisków umieszczonych na elewacji rozdzielnicy ozn. „SST”,
- „ręcznym lokalnym” realizowanym z poziomu przycisków umieszczonych na drzwiach wewnętrznych skrzynki sterowania lokalnego ozn. „SSL”.

Tryb sterowania ręczny lokalny posiada najwyższy priorytet w układzie sterowania, wówczas nie działają przełącznik i przyciski sterowania pompy „PWN” zamontowane na elewacji rozdzielnicy „SST”.

Podstawowym trybem sterowania pracą pompy ozn. „PWN” jest tryb automatyczny realizowany z poziomu sterownika PLC zabudowanego w rozdzielnicy ozn. „SST”.

Załączanie pompy w „trybie automatycznym” nastąpi po upływie czasu sedymentacji. Jest to czas potrzebny na sedymentację osadu z wody popłucznej liczony od momentu zakończenia płukania filtra. Czas sedymentacji osadu jest wielkością zadawaną na panelu operatorskim w rozdzielnicy „SST”. Wstępny czas sedymentacji potrzebny do wprowadzenia do sterownika na etapie rozruchu SUW jest podany w części technologicznej niniejszego projektu.

Pompa ozn. „PWN” będzie zabezpieczona przed pracą na suchobiegu za pomocą konduktometrycznych sond zwieszakowych ozn. „CL5.2”, „CL5.3”.

Sondy zwieszakowe należy zamontować w rurze perforowanej $\phi 110$ wykonanej z PVC. Takie zamontowanie sond zwieszakowych będzie zapobiegało przemieszczaniu się sond pod wpływem turbulencji cieczy w odstojniku.

Rurę perforowaną należy zamontować w odstojniku wód popłucznych do drabiny żłazowej za pomocą uchwytów do rur z tłumikiem drgań. Uchwyty do rur powinny być wykonane ze stali nierdzewnej.

W przypadku awarii układu automatycznego sterowania pompą, stworzona będzie możliwość przejścia w „ręczny” tryb sterowania. Tryb pracy ręcznej umożliwia załączenie pompy niezależnie od sygnałów sterujących, przyciskami „załącz” / „wyłącz” zamontowanymi na drzwiach rozdzielnicy „SST” i na drzwiach wewnętrznych skrzynki sterowania lokalnego ozn. „SSL”. Tryb „ręczny” wykorzystywany będzie głównie w przypadku wykonywania przeglądów pracy pompy, sprawdzenia poprawności działania pompy i układów automatyki.

We wszystkich trybach pracy układy sterowania zapewniają zabezpieczenie pompy przed pracą niepełnofazową oraz zanikiem napięcia zasilania - realizowane przez czujnik kolejności faz oraz inne w/w zabezpieczenia.

8.10. Zasilanie i sterowanie pompy PW w przepompowni wód nadosadowych

8.10.1. Zasilanie pompy PW w przepompowni wód nadosadowych

Woda nadosadowa wypompowana pompą ozn. „PWN” z odstojnika wód popłucznych ozn. „OWP” trafia do przepompowni wód nadosadowych.

W przepompowni wód nadosadowych projektuje się pompę ozn. „PW” z silnikiem o mocy $P_n=4,0\text{kW}$, $U_n=400\text{V}$, której zadaniem jest przepompowanie wody nadosadowej z przepompowni do rzeki Swędry.

Pompę ozn. „PW” należy zabezpieczyć w rozdzielnicy ozn. „SST” za pomocą wyłącznika silnikowego.

Zasilanie pompy będzie realizowane projektowaną linią kablową, wg listy kablowej, z rozdzielnicy ozn. „SST” poprzez skrzynkę sterowania lokalnego ozn. „SSL”.

8.10.2. Sterowanie pompą PW w przepompowni wód nadosadowych

Elementy wykonawcze układu sterowania pompy w przepompowni wód nadosadowych ozn. „PW” zostaną zamontowane w rozdzielnicy „SST”.

Układ automatyki pozwala na pracę pompy ozn. „PW” w następujących trybach:

- „automatycznym” realizowanym z poziomu sterownika PLC zabudowanego w rozdzielnicy ozn. „SST”,
- „ręcznym zdalnym” realizowanym z poziomu przycisków umieszczonych na elewacji rozdzielnicy ozn. „SST”,
- „ręcznym lokalnym” realizowanym z poziomu przycisków umieszczonych na drzwiach wewnętrznych skrzynki sterowania lokalnego ozn. „SSL”.

Tryb sterowania ręczny lokalny posiada najwyższy priorytet w układzie sterowania, wówczas nie działają przełącznik i przyciski sterowania pompy „PW” zamontowane na elewacji rozdzielnicy „SST”.

Podstawowym trybem sterowania pracą pompy ozn. „PW” jest tryb automatyczny realizowany z poziomu sterownika PLC zabudowanego w rozdzielnicy ozn. „SST”.

Załączanie pompy w „trybie automatycznym” nastąpi po napełnieniu komory przepompowni wodą nadosadową i osiągnięciu poziomu przelania. Wówczas pompa „PW” zostanie załączona poprzez sterownik PLC zabudowany w rozdzielnicy „SST” i będzie pracowała do momentu osiągnięcia w komorze przepompowni poziomu suchobiegu.

Pompa ozn. „PW” będzie zabezpieczona przed pracą na suchobiegu za pomocą konduktometrycznych sond zwieszakowych ozn. „CL6.2”, „CL6.3”.

Sondy zwieszakowe należy zamontować w rurze perforowanej $\phi 110$ wykonanej z PVC. Taki zamontowanie sond zwieszakowych będzie zapobiegało przemieszczaniu się sond pod wpływem turbulencji cieczy w komorze przepompowni.

Rurę perforowaną należy zamontować w komorze przepompowni za pomocą uchwytów do rur z tłumikiem drgań. Uchwyty do rur powinny być wykonane ze stali nierdzewnej.

W przypadku awarii układu automatycznego sterowania pompą, stworzona będzie możliwość przejścia w „ręczny” tryb sterowania. Tryb pracy ręcznej umożliwia załączenie pompy niezależnie od sygnałów sterujących. Do ręcznego załączenia bądź wyłączenia pompy służą przyciski „załłącz” / „wyłącz” zamontowane na drzwiach rozdzielnicy „SST” i na drzwiach wewnętrznych skrzynki sterowania lokalnego ozn. „SSL”. Tryb „ręczny” wykorzystywany będzie głównie w przypadku wykonywania przeglądów pracy pompy, sprawdzenia poprawności działania pompy i układów automatyki.

We wszystkich trybach pracy układy sterowania zapewniają zabezpieczenie pompy przed pracą niepełnofazową oraz zanikiem napięcia zasilania - realizowane przez czujnik kolejności faz oraz inne w/w zabezpieczenia.

8.11. Pomiar ilości oraz wartości przepływów chwilowych wody

W układzie technologicznym uzdatniania wody, dla potrzeb monitorowania wartości chwilowych przepływu wody oraz zliczania ilości wody zastosowano wodomierze skrzydełkowe z nadajnikami impulsów NKO lub NK, w następujących miejscach układu technologicznego:

- wodomierz W1 z nadajnikiem NK – ilość wody pompowanej ze studni głębinowej do stacji SUW,

- wodomierz W2 z nadajnikiem NK – ilość wody uzdatnionej pompowanej do zbiornika magazynowego wody ozn. „ZMW1”,
- wodomierz W3 z nadajnikiem NKO – przepływ chwilowy i ilość wody pompowanej do sieci wodociągowej przez zestaw pompowy APW,
- wodomierz W4 z nadajnikiem NK – ilość wody uzdatnionej pompowanej przez zestaw pompowy APW w procesie płukania filtrów,

Zaprojektowany wodomierz W3 z nadajnikiem impulsów NKO współpracuje z dedykowanym przetwornikiem ozn. KNO3 zabudowanym w rozdzielniczy ozn. „SST”.

Z przetwornika do sterownika PLC umieszczonego w rozdzielniczy „SST” wprowadzone zostaną następujące sygnały:

- analogowy – określający wartość chwilową przepływu wody,
- impulsowy – przeznaczony do zliczania ilości wody.

8.12. System kontroli dostępu do obiektów technologicznych

Systemem kontroli dostępu do obiektów technologicznych stacji uzdatniania wody objęte zostaną:

- istniejąca studnia głębinowa nr 1,
- projektowany zbiornik magazynowy wody ZMW1,
- przebudowywana stacja uzdatniania wody.

Obudowa studni głębinowej, włącz do zbiornika magazynowego wody oraz wszystkie drzwi zewnętrzne do stacji uzdatniania wody zostaną wyposażone w wyłączniki krańcowe ozn. „WKx” o stopniu ochrony IP65 monitorujące stan otwarcia włączów i drzwi.

Sygnały z wyłączników krańcowych zostaną przesłane do rozdzielniczy „SST” za pomocą linii kablowych, zgodnie z listą kablową.

Elementy sterowania wchodzące w skład systemu kontroli dostępu do studni głębinowej, zbiornika magazynowego wody i SUW zostaną zabudowane w rozdzielniczy „SST”. Pobudzenie dowolnego z łączników spowoduje rejestrację zdarzenia w pamięci sterownika PLC, uruchomienie sygnału alarmowego i wysłanie odpowiedniej informacji do dyspozytorni w budynku urzędu gminy Goszczanów.

Aktywacja systemu kontroli dostępu oraz jego blokada będzie możliwa z poziomu rozdzielniczy „SST” za pośrednictwem panelu operatorskiego.

9. Linie kablowe zasilające i sterownicze w terenie

Projektowane linie kablowe zasilające i sterownicze w terenie należy układać w wykopie na głębokości 0,8m zgodnie z planem zagospodarowania terenu.

Na kablach należy ułożyć opaski identyfikacyjne, które powinny zawierać m.in.:

- typ kabla,
- roku ułożenia kabla,
- relację obwodu.

Oznaczniki te należy umieszczać na kablach ułożonych w ziemi, co 10m oraz w miejscach charakterystycznych jak np. wejścia do przepustów. Kable należy ułożyć na podsypce piaskowej o grubości warstwy 10cm. Po ułożeniu kabli w wykopie najpierw przysypać go 10cm warstwą piasku a następnie 15cm warstwą rodzimego gruntu. Następnie należy przykryć tak ułożony kabel folią kalandrową PCV koloru niebieskiego o szerokości 25cm, po czym kabel całkowicie zasypać.

W miejscach kolizji z istniejącymi instalacjami układać rury ochronnej z PVC.

Stan techniczny linii kablowych należy ocenić w oparciu o pomiary rezystancji izolacji miernikiem.

Po wybudowaniu linii kablowych należy zapewnić wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej kabli przez uprawnionego geodetę. Budowę linii kablowych należy prowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-76/E-05125 oraz N-SEP-E-004.

10. Instalacja oświetlenia

Pomieszczenia SUW projektuje się oświetlić za pomocą opraw świetlówkowych. Typy opraw dobrano do funkcji użytkowej oraz charakteru pomieszczeń. Rozmieszczenie opraw oraz ich parametry

przedstawiono na załączonym planie instalacji rys. E-01. Średnie natężenie oświetlenia dobrano do wymagań normy PN-EN 12464-1:2003.

Instalacje oświetleniowe projektuje się wykonać przewodami YDY-żo 2(3,4)x1,5-750V układanymi w rurach ochronnych p/t. Należy zamontować łączniki w wykonaniu hermetycznym. Wysokość montażu łączników winna wynosić 1,2m. Oprawy oświetleniowe na hali filtrów należy mocować do ceownika CWZ i do ścian.

Oświetlenie zewnętrzne nad drzwiami wejściowymi do pomieszczeń SUW stanowią oprawy żarowe o mocy 60W i stopniu ochrony IP65. Oprawy te łączą się będą łącznikami umieszczonymi obok drzwi wejściowych do poszczególnych pomieszczeń.

Oprawy oświetleniowe należy montować zgodnie z opisami podanymi na planie instalacji.

11. Oświetlenie terenu

Teren SUW w miejscowości Chlewo będzie oświetlany za pomocą opraw z daszkiem zamontowanych na słupach aluminiowych o wysokości 3m. Słupy oświetleniowe należy posadzić na prefabrykowanych fundamentach. Należy zastosować oprawę o stopniu ochrony IP65 wyposażoną w metalohalogenkowe źródło światła o mocy 150W.

Sterowanie oświetleniem terenu będzie realizowane z rozdzielnic głównej RG w dwóch trybach, automatycznym i ręcznym.

W związku z powyższym na elewacji rozdzielnic „RG” będzie zamontowany przełącznik 3-położeniowy „Auto – 0 – Ręka”.

W trybie automatycznym oświetlenie terenu będzie sterowane zegarem astronomicznym w zależności od wschodów i zachodów słońca.

Przełączenie przełącznika w położenie „Ręka” spowoduje manualne załączenie oświetlenia terenu.

Przełączenie przełącznika w położenie „0” spowoduje manualne wyłączenie oświetlenia terenu.

12. Instalacja gniazd wtykowych

Instalacje gniazd wtykowych 230V w pomieszczeniach budynku SUW projektuje się wykonać przewodami YDY-żo 3x2,5 -750V układanymi w rurach ochronnych p/t. Należy zamontować gniazda o stopniu ochrony IP44. Jeżeli nie określono inaczej gniazda wtykowe w pomieszczeniach SUW należy montować na wysokości 1,0m od podłogi za wyjątkiem gniazd dla ogrzewaczy wewnętrznych, które należy montować na wysokości 0,4m. W pomieszczeniu WC gniazdo dedykowane dla podgrzewacza wody należy zamontować na wysokości 0,4m pod umywalką. Należy stosować puszki rozgałęźne o stopniu ochrony IP44.

Instalację gniazd wtykowych 400V projektuje się wykonać przewodami YDY-żo 5x2,5 -750V układanymi w rurach ochronnych p/t. Zaprojektowane gniazdo powinno być wyposażone w wyłączniki mechaniczne. Gniazdo wtykowe 400V należy zamontować na wysokości 1,0m jako p/t.

Na hali filtrów zaprojektowano instalację gniazd wtykowych 24V. Gniazda 24V należy zasilić z transformatora bezpieczeństwa zabudowanego w rozdzielnic głównej „RG”. Gniazda 24V należy zamontować jako p/t na wysokości 1,0m.

13. Instalacja ogrzewania

Projektuje się ogrzewanie wszystkich pomieszczeń za pomocą ogrzewaczy elektrycznych wewnętrznych 230V o stopniu ochrony IP24. Dobór wielkości ogrzewaczy wg projektu sanitarnego.

Podłączenie ogrzewaczy wewnętrznych należy wykonać za pomocą gniazd wtykowych 230V 16A. Rozmieszczenie ogrzewaczy wewnętrznych oraz ich moc przedstawiono na rys. nr E-01.

14. Instalacja linii zasilających urządzenia układu technologicznego

Linie zasilające urządzenia układu technologicznego w pomieszczeniach SUW należy układać w korytkach kablowych i rurach ochronnych pod posadzką i n/t.

Przewody zasilające urządzenia technologiczne należy układać zgodnie z planem instalacji przedstawionym na rys nr E-04.

Przewody zasilające i sterownicze należy układać w oddzielnych korytkach kablowych lub rurach ochronnych.

15. Instalacja linii sterowniczych i pomiarowych układu technologicznego

Linie sterownicze i pomiarowe urządzenia układu technologicznego w budynku SUW należy układać w korytkach kablowych i rurach ochronnych n/t i pod posadzką.

Korytka dla kabli sterowniczych należy układać na wspólnych wspornikach i uchwytach mocujących wraz i innymi korytkami. Korytka kablowe wzdłuż filtrów należy mocować do ruraru za pomocą uchwytów rurowych z tłumikami drgań.

16. Instalacja wyrównawcza

W hali filtrów należy wykonać połączenia wyrównawcze oraz należy zabudować główną szynę uziemiającą ozn. GSU do której podłączona zostanie główna szyna wyrównawcza. Szynę GSU należy uziemić poprzez przyłączenie do uziomu otokowego. Główną szynę wyrównawczą należy wykonać z płaskownika Fe/Zn25x4. Plan instalacji wyrównawczej przedstawiono na rys. nr E-02. Do szyny tej należy przyłączyć części metalowe obce tj. rurociągi wodno-kanalizacyjne (możliwie najbliżej miejsca ich wprowadzenia do budynku), dostępne części metalowe budynku, metalowe obudowy urządzeń. Przewody ochronne PE powinny wyróżniać się barwą żółto-zieloną. Widoczne części połączenia wyrównawczego należy pomalować w żółto-zielone pasy. W pomieszczeniu WC miejscowe połączenia wyrównawcze należy wykonać linką LgY-żo 6mm² p/t i podłączyć do zacisków puszek wyrównawczej umieszczonej pod umywalką. Puskę wyrównawczą należy połączyć linką LgY-żo 6mm² z szyną PE rozdzielnicy „RG”.

17. Stanowisko komputerowe

Do dyspozytorni w budynku urzędu Gminy Goszczanów należy dostarczyć i uruchomić nowe stanowisko komputerowe o następującej konfiguracji:

- procesor 64bit, z rdzeniem taktowanym z częstotliwością min. 3,2GHz,
- pamięć DDR-1333MHz, o pojemności 4GB,
- płyta główna pozwalająca na stworzenie macierzy dyskowych RAID,
- karta graficzna umożliwiająca podłączenie dwóch monitorów i ich pracę z rozdzielczością UXGA 1600x1200,
- monitor ciekłokrystaliczny o przekątnej ekranu min. 24”,
- dwa dyski twarde o pojemności 500GB każdy,
- karta muzyczna,
- karta sieciowa 100/1000Gbit,
- klawiatura,
- mysz optyczna,
- drukarkę kolorową atramentową drukującą na formacie papieru A3,
- zasilacz bezprzerwow UPS o mocy 900W,
- system operacyjny Windows 7.

18. System SCADA

W ramach projektu należy dostarczyć zamawiającemu program wizualizacji przemysłowej będący uaktualnieniem istniejącego obecnie oprogramowania, do wizualizacji oraz kontroli procesów produkcyjnych, w pełni zgodne z wytycznymi dla systemów klasy SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) oraz HMI (Human-Machine-Interface), które będzie posiadało limity zmiennych do 60000. Oprogramowanie w wersji Runtime ma umożliwiać uruchomienie aplikacji wizualizacji na stanowisku komputerowym.

Zastosowany system baz danych zapewni:

- dostęp do danych tylko osobom upoważnionym,

- rejestrację wszystkich danych procesowych za cały rok kalendarzowy,
- archiwizowanie wybranych danych w wybranym okresie (np. miesięczny),
- tworzenie histogramów i porównywanie ich,
- obróbkę statystycznych danych, różne formy prezentacji danych procesowych,
- rejestrację czasu pracy poszczególnych urządzeń stacji uzdatniania wody,
- rejestrację zaistniałych stanów alarmowych i awarii.

Zastosowany system wizualizacji umożliwia:

- obserwację procesu technologicznego w stacji uzdatniania wody na tzw. ekranach synoptycznych, których wygląd proponują i uzgadniają użytkownicy SUW,
- sygnalizację graficzną i dźwiękową stanów krytycznych (alarmowych) w procesie technologicznym,
- tworzenie i konfigurowanie sygnałów ostrzegania (optycznych i dźwiękowych) o zagrożeniach procesowych,
- animację wybranych obiektów ekranu synoptycznego np. poziom cieczy, ciśnienie, przepływ,
- zdalne sterowanie wybranymi elementami wykonawczymi układu technologicznego np. pompami, zasuwami,
- tworzenie zabezpieczeń programowych (hasła) przed nieupoważnionymi osobami,

Szczegółowy sposób wykonania wizualizacji tzn. min. ilość sygnałów, sposób ich przedstawienia, ilość ekranów synoptycznych, kolorystykę oraz inne elementy systemu wizualizacji na stanowisku komputerowym wykonawca zobowiązany jest uzgodnić z Inwestorem na etapie realizacji projektu.

Na w/w stanowisku komputerowym należy zainstalować dostarczone oprogramowanie przemysłowe SCADA.

19. Rozbudowa istniejącego systemu monitoringu

W chwili obecnej na terenie gminy Goszczanów funkcjonuje system monitoringu oparty na radiomodemach, obejmujący następujące obiekty: SUW Ziemiecin, SUW Sulmów, SUW Goszczanów.

Istniejąca dyspozytornia ze stanowiskiem komputerowym dyspozytorskim z zainstalowanym systemem SCADA Intouch v5.6 + Modbus znajduje się w budynku Gminy Goszczanów.

We wszystkich obiektach ujętych w systemie monitoringu oraz w dyspozytorni są zamontowane radiomodemy RDA70 na pasmo 436,45MHz. Ponadto modem zamontowany w dyspozytorni jest wyposażony w antenę dookólną, natomiast obiekty SUW Ziemiecin, SUW Sulmów, SUW Goszczanów są wyposażone w anteny kierunkowe.

Dyspozytornia, SUW Ziemiecin, SUW Sulmów, SUW Goszczanów i SUW Chlewo będąca przedmiotem niniejszego opracowania, są ujęte w aktualnym pozwoleniu radiowym.

W ramach niniejszego projektu należy rozbudować istniejący system monitoringu. W ramach rozbudowy należy:

a) W dyspozytorni:

- dostarczyć zamontować i uruchomić stanowisko komputerowe z monitorem 24'',
- dostarczyć oprogramowanie SCADA w wersji runtime z limitem zmiennych do 60000,
- wykonać aplikację wizualizacyjną obejmującą obiekty SUW Ziemiecin, SUW Sulmów, SUW Goszczanów, SUW Chlewo,
- dostarczyć zamontować i uruchomić nowy radiomodem na pasmo 436,45MHz, z funkcją zarządzania siecią, umożliwiającym szybkość transmisji danych 1200...9600bit/s/19200bit/s, umożliwiający pracę na 160/80 kanałach, przy odstępnie średniokanałowym 12.5/25kHz, dysponujący mocą wyjściową 10mW...1W, wyposażony w złącze RS-232/422/485.
- dostarczyć i uruchomić oprogramowanie do zarządzania i diagnostyki sieci radiowej,
- dostarczyć i zamontować antenę dookólną na pasmo 430-440MHz o zysku antenowym 5,2dBi oraz wykonać połączenie kablowe pomiędzy radiomodemem a anteną, za pomocą kabla o maksymalnych stratach mocy sygnału 0.7dB/10m,
- w dyspozytorni na kablu antenowym zamontować zabezpieczenie odgromowe na pasmo 380-475MHz,

b) W SUW Zamięcin:

- dostarczyć zamontować i uruchomić nowy radiomodem na pasmo 436,45MHz, z funkcją zarządzania siecią, umożliwiającym szybkość transmisji danych 1200...9600bit/s/19200bit/s, umożliwiający pracę na 160/80 kanałach, przy odstępnie średniokanałowym 12.5/25kHz, dysponujący mocą wyjściową 10mW...1W, wyposażony w złącze RS-232/422/485.
- dostarczyć i zamontować antenę kierunkową na pasmo 430-450MHz o zysku antenowym 11,4dBi oraz wykonać połączenie kablowe pomiędzy radiomodemem a anteną, za pomocą kabla o maksymalnych stratach mocy sygnału 0.7dB/10m,
- w budynku SUW na kablu antenowym zamontować zabezpieczenie odgromowe na pasmo 380-475MHz,
- nawiązać komunikację radiową z dyspozytornią i uruchomić przekaz danych do systemu SCADA w dyspozytorni,

c) W SUW Sulmów:

- dostarczyć zamontować i uruchomić nowy radiomodem na pasmo 436,45MHz, z funkcją zarządzania siecią, umożliwiającym szybkość transmisji danych 1200...9600bit/s/19200bit/s, umożliwiający pracę na 160/80 kanałach, przy odstępnie średniokanałowym 12.5/25kHz, dysponujący mocą wyjściową 10mW...1W, wyposażony w złącze RS-232/422/485.
- dostarczyć i zamontować antenę kierunkową na pasmo 430-450MHz o zysku antenowym 11,4dBi oraz wykonać połączenie kablowe pomiędzy radiomodemem a anteną, za pomocą kabla o maksymalnych stratach mocy sygnału 0.7dB/10m,
- w budynku SUW na kablu antenowym zamontować zabezpieczenie odgromowe na pasmo 380-475MHz,
- nawiązać komunikację radiową z dyspozytornią i uruchomić przekaz danych do systemu SCADA w dyspozytorni,

d) W SUW Goszczanów:

- dostarczyć zamontować i uruchomić nowy radiomodem na pasmo 436,45MHz, z funkcją zarządzania siecią, umożliwiającym szybkość transmisji danych 1200...9600bit/s/19200bit/s, umożliwiający pracę na 160/80 kanałach, przy odstępnie średniokanałowym 12.5/25kHz, dysponujący mocą wyjściową 10mW...1W, wyposażony w złącze RS-232/422/485.
- dostarczyć i zamontować antenę kierunkową na pasmo 430-450MHz o zysku antenowym 11,4dBi oraz wykonać połączenie kablowe pomiędzy radiomodemem a anteną, za pomocą kabla o maksymalnych stratach mocy sygnału 0.7dB/10m,
- w budynku SUW na kablu antenowym zamontować zabezpieczenie odgromowe na pasmo 380-475MHz,
- nawiązać komunikację radiową z dyspozytornią i uruchomić przekaz danych do systemu SCADA w dyspozytorni.

e) W SUW Chlewo:

W stacji uzdatniania wody SUW Chlewo będącej przedmiotem niniejszego projektu należy:

- dostarczyć zamontować w rozdzielnicy „SST” i uruchomić nowy radiomodem na pasmo 436,45MHz, z funkcją zarządzania siecią, umożliwiającym szybkość transmisji danych 1200...9600bit/s/19200bit/s, umożliwiający pracę na 160/80 kanałach, przy odstępnie średniokanałowym 12.5/25kHz, dysponujący mocą wyjściową 10mW...1W, wyposażony w złącze RS-232/422/485.
- na budynku SUW zamontować maszt antenowy,
- dostarczyć i zamontować antenę kierunkową na pasmo 430-450MHz o zysku antenowym 11,4dBi oraz wykonać połączenie kablowe pomiędzy radiomodemem a anteną, za pomocą kabla o maksymalnych stratach mocy sygnału 0.7dB/10m,
- w rozdzielnicy „SST” na kablu antenowym zamontować zabezpieczenie odgromowe na pasmo 380-475MHz,
- nawiązać łączność radiową pomiędzy SUW Chlewo, a dyspozytornią w budynku gminy Goszczanów,
- uruchomić przekaz danych ze sterownika PLC zabudowanego w rozdzielnicy „SST” poprzez modem radiowy do systemu SCADA na stanowisku dyspozytorskim w budynku Urzędu Gminy Goszczanów.

UWAGA: Ze względu na wymianę urządzeń radiowych objętych aktualnym pozwoleniem radiowym, wykonawca na etapie realizacji zadania uzyska nowe pozwolenie radiowe.

20. Ochrona przetężeniowa instalacji elektroenergetycznych i dobór przewodów

Wartości zabezpieczeń dobrano dla zakładanych znamionowych prądów obciążenia i ewentualnych prądów rozruchowych w poszczególnych obwodach jak również ze względu na występujące prądy zwarciove, w poszczególnych punktach instalacji oraz ze względu na wymaganą selektywność zadziałania zabezpieczeń.

Wartości zabezpieczeń i ich typy podane są na schematach poszczególnych rozdzielnic. Przewody dobrano ze względu na wartości zabezpieczeń nadprądowych w obwodach z uwzględnieniem współczynników poprawkowych wynikających ze sposobu ułożenia przewodów oraz dla uzyskania spadków napięć od punktu zasilającego do punktów poboru mocy poniżej wartości dopuszczonych w normach.

W instalacjach należy stosować dostępne na rynku przewody z żyłą ochronną w izolacji koloru żółto-zielonego oraz z żyłą neutralną w izolacji jasnoniebieskiej.

21. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę od porażen zaprojektowano zgodnie z PN-IEC-60364-4-41. Układ sieci zasilającej rozdzielnicę główną „RG” budynku SUW – TN-C. Układ instalacji odbiorczej TN-S. Ochronę dodatkową zapewniono przez zastosowanie urządzeń w II klasie izolacji lub w przypadku urządzeń w I klasie izolacji przez samoczynne szybkie wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN-S. W obwodach zastosowano wyłączniki o prądzie różnicowym 30mA, stanowiące również uzupełnienie ochrony podstawowej przed dotykiem bezpośrednim.

Bezpieczeństwo przeciwporażeniowe zapewnia również system szyn i przewodów wyrównawczych połączonych z uziemieniem. Do odbiorników 1-fazowych stosować instalację trzyżyłową a w układach 3-fazowych – pięciożyłową. Izolacja żyły ochronnej PE powinna mieć barwę zielono-żółtą. Przewody te w rozdzielnicach należy podłączyć pod zaciski PE.

Działanie zainstalowanych urządzeń ochronnych uważa się za skuteczne jeżeli spełniony jest warunek:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

gdzie:

Z_s – impedancja pętli zwarciovej,

I_a – prąd zapewniający samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie zależnym od napięcia U_0 lub w przypadku spełnienia określonych warunków w czasie umownym nie dłuższym niż 5s,

U_0 – wartość skuteczna napięcia znamionowego prądu przemiennego względem ziemi.

W przypadku urządzeń różnicowoprądowych prąd I_a jest równy znamionowemu prądowi wyzwalającemu tych urządzeń tzn. $I_{\Delta n}$.

UWAGA:

Przed oddaniem zaprojektowanych instalacji do eksploatacji należy wykonać pomiary ciągłości przewodów ochronnych, rezystancji uziemienia, impedancji pętli zwarciowych, sprawdzić wyłączniki różnicowoprądowe za pomocą testera, sprawdzić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej oraz sporządzić odpowiednie protokoły pomiarowe.

22. Ochrona odgromowa

Na budynku SUW w miejscowości Chlewo projektuje się instalację odgromową nie naprężną.

Zwody poziome należy wykonać z drutu Fe/Zn fi8. Na kominie należy wykonać zwody poziome niskie oraz lokalne zwody pionowe z drutu Fe/Zn fi8 o długości 600mm.

Przewody odprowadzające Fe/Zn fi8 należy ułożyć w rurach ochronnych RL28 p/t. Złącza kontrolne ZKx należy wykonać w skrzynkach probierczych ziemnych w opasce wokół budynku.

Wszystkie metalowe części budynku, znajdujące się na powierzchni dachu powinny być połączone najkrótszą drogą ze zwodami poziomymi. Do zwodów poziomych należy również przyłączyć drabinę.

Dla budynku SUW przewidziano uziom otokowy z płaskownika Fe/Zn 30x4 ułożonego w odległości nie mniejszej niż 1m od ściany budynku na głębokości 0,8m.

Plan instalacji odgromowej budynku przedstawia rys. nr E-03.

Rezystancja uziemień nie powinna przekraczać 10Ω warunek ten należy sprawdzić pomiarami po wykonaniu uziomu a następnie sporządzić metrykę instalacji odgromowej.

Miejsca spawane instalacji uziemiającej należy chronić przed korozją przez malowanie lakierem asfaltowym.

Instalacje podziemne wprowadzane do budynków w miejscach skrzyżowań z bednarką należy chronić rurami osłonowymi.

Instalację odgromowa należy wykonać zgodnie z normą PN-IEC 61024.

23. Ochrona przeciwprzepięciowa wewnętrzna

Ochronę przeciwprzepięciową urządzeń technicznych zaprojektowano w oparciu o wymagania zawarte w PN-IEC 50364-4-443. Ze względu na charakter obiektu zaprojektowano trzystopniowy system ochrony przepięciowej. Zarówno pierwszy jak i drugi stopień stanowić będzie układ czterech odgromników przeciwprzepięciowych klasy B+C zainstalowanych w rozdzielnicy „RG”. W/w odgromniki ograniczają przepięcia do poziomu ochronnego 1,5kV. Oznacza to, że jedno urządzenie ochrony ogranicza przepięcia do poziomu wymaganego dla urządzeń końcowych. Urządzenia wyposażone w układy elektroniki chronione będą ochronnikami klasy D zainstalowanymi w rozdzielnicy „SST”.

Dopuszczalna wartość wypadkowej rezystancji uziemienia obiektu nie powinna przekraczać 10Ω .

24. Wykonywanie prac – przepisy BHP

W trakcie prac instalacyjnych polegających na realizacji niniejszego projektu budowlanego wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania zasad BHP podanych w niniejszych rozporządzeniach:

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia,
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27.08.2002r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi,
3. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy,
4. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych.

25. Uwagi końcowe

1. Całość robót powinna odpowiadać „Warunkom Technicznym Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. V – Instalacje Elektryczne” wydanym przez C.O.B.R. „Elektromontaż”
2. Wykonanie wszystkich prac powinno być zgodne z obowiązującymi przepisami normami i przepisami BHP
3. Wykonawcą prac może być przedsiębiorstwo lub osoba uprawniona do wykonywania tego rodzaju prac.
4. Po wykonaniu prac montażowych wykonać stosowne pomiary kontrolne,
5. Wykonawca robót w trakcie realizacji projekt może zastosować urządzenia, każdego producenta pod warunkiem spełnienia przez te urządzenia wymagań zawartych w niniejszym opracowaniu oraz wymagań określonych w Prawie Budowlanym.

II. OBLICZENIA

1. Bilans mocy

Lp.	Odbiór	Moc zainstalowana Pi [kW]	kz	Wsp. mocy cosφ	Moce obliczeniowe	
					czynna Po [kW]	bierna Qo [kvar]
1	2	3	4	5	6	7
Rozdzielnica RG - potrzeby własne						
1	Oświetlenie pomieszczeń wraz z wentylacją	0,94	0,2	0,85	0,19	0,12
2	Gniazda potrzeb ogólnych 230V, 16A	1,50	0,2	0,85	0,30	0,19
3	Przepływowy podgrzewacz wody	3,50	0,0	1	0,00	0,00
4	Ogrzewanie pomieszczeń	5,50	0,4	1	2,20	0,00
5	Gniazda potrzeb ogólnych 400V, 16A	3,00	0,0	0,85	0,00	0,00
6	Gniazda 24V	0,24	0,2	0,85	0,05	0,03
Ogółem Potrzeby własne RG		14,68	0,19	0,99	2,74	0,33
7	Oświetlenie terenu	0,60	1,0	0,85	0,60	0,37
8	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST	31,72	0,8	0,84	25,50	16,79
Ogółem rozdzielnic RG		46,99	0,61	0,86	28,84	17,49

Lp.	Odbiór	Moc zainstalowana Pi [kW]	kz	Wsp. mocy cosφ	Moce obliczeniowe	
					czynna Po [kW]	bierna Qo [kvar]
1	2	3	4	5	6	7
Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST						
1	Pompa głębinowa PG1 o mocy Pn=5,5kW, Un=400V szt.1	5,50	1,0	0,83	5,50	3,70
2	Sprężarki śrubowe SPR1, SPR2 o mocy Pn=2,2kW, Un=400V, szt.2	4,40	0,5	0,85	2,20	1,36
3	Pompy P1-P4 II-go stopnia o mocy Pn=4,0kW, Un=400V, szt.4 - zestaw APW	16,00	0,8	0,87	12,00	6,80
4	Pompa PWN w odstojniku wód popółecznych o mocy Pn=1,2kW, Un=400V, szt.1	1,20	1,0	0,75	1,20	1,06
5	Pompa PW w przepompowni wód nadosadowych o mocy Pn=4,0kW, Un=400V, szt.1	4,00	1,0	0,73	4,00	3,74
6	Pompa dozująca PDC1 o mocy Pn=0,018kW, szt.1	0,02	0,0	0,98	0,00	0,00
7	Układ automatyki	0,60	1,0	0,98	0,60	0,12
Ogółem rozdzielnic SST		31,72	0,80	0,84	25,50	16,79

2. Dobór baterii kondensatorów

Moc obliczeniowa czynna

$$P_o = 25,50 \text{ kW}$$

Moc obliczeniowa bierna

$$Q_o = 16,79 \text{ kVar}$$

Dopuszczalny poziom mocy biernej przy wsp. $\cos\varphi = 0,92$ ($\tan\varphi = 0,40$) wg warunków przyłączenia do sieci.

$$Q = P_o \cdot \tan\varphi = 25,50 \cdot 0,40 = 10,2 \text{ kVar}$$

Wymagana minimalna moc baterii kondensatorów:

$$Q_b = Q_o - Q = 16,79 - 10,2 = 6,59 \text{ kVar}$$

Uwzględniając odpowiednią rezerwę przyjmuje się baterię o mocy 7,5 kVar o czterech stopniach regulacyjnych. Moc I stopnia wynosi 0,5 kVar. Bateria wyposażona jest fabrycznie w regulator mocy biernej.

3. Dobór przekroju żył kabla zasilającego rozdzielnicę RG

3.1. Dobór ze względu na obciążalność prądową długotrwałą

Doboru przekroju żył kabla dokonano na podstawie obciążalności prądowej długotrwałej kabli o żyłach miedzianych, o izolacji polwinitowej ułożonych w ziemi o temperaturze obliczeniowej $+20^\circ\text{C}$.

Moc obliczeniowa

$$P_o = 25,50 \text{ kW}$$

Prąd obliczeniowy:

$$I_B = \frac{P_o}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi} = \frac{25,50 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,92} = 40,00 \text{ A}$$

Jako zabezpieczenie rozdzielnic głównej "RG" w złączu „ZKP” należy zastosować wkładki bezpiecznikowe typu WTN-1/gG 80A. Rozdzielnicę „RG” należy zasilć kablem typu YAKY $4 \times 35 \text{ mm}^2$. Znamionowe długotrwałe obciążenie takiego kabla wynosi $I_z = 118 \text{ A}$.

Zgodnie z PN-IEC 60364 dla projektowanego kabla YAKY $4 \times 35 \text{ mm}^2$ muszą zostać zachowane następujące warunki:

$$1) \quad I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$2) \quad I_2 \leq 1,45 I_z \text{ gdzie } I_2 = 1,6 I_n$$

$$40,00 \leq 80 \leq 118$$

$$128 \leq 171,1$$

Wymagane w tym względzie warunki dla kabla YAKY $4 \times 35 \text{ mm}^2$ są spełnione.

3.2. Dobór ze względu na dopuszczalny spadek napięcia

Wyznaczenie spadku napięcia w linii zasilającej rozdzielnicę „RG”:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{g \cdot S \cdot U_N^2} = \frac{100 \cdot 25,50 \cdot 10^3 \cdot 40}{33 \cdot 35 \cdot 400^2} = 0,55\%$$

3.3. Dobór ze względu na dopuszczalną obciążalność zwarciovą

Przekrój przewodu wymagany ze względu na obciążalność zwarciovą cieplną:

$$S_{\min} \geq \frac{1}{J_{1s}} \cdot \sqrt{\frac{I^2 t}{t}}$$

gdzie:

$I^2 t$ – wartość całki wyłączenia bezpiecznika WTN-1/gG 80A

t_z – czas trwania zwarcia w sekundach

$$S_{\min} \geq \frac{1}{115} \cdot \sqrt{\frac{36000}{0,01}} \geq 16,49 \text{ mm}^2$$

Dobry przekrój żył kabla zasilającego spełnia warunek dopuszczalnej obciążalności zwarciorowej.

NBM TECHNOLOGIE		SUW CHLEWO		
Oznaczenie kabla	Początek połączenia	Koniec połączenia	Typ kabla	Długość [m]
LISTA KABLI ZASILAJĄCYCH				
Złącze kablowo-pomiarowe ZKP				
ZKP -Z- RG	Złącze kablowo-pomiarowe	Rozdzielnica główna RG zasilająca SUW	YAKY 0,6/1,0kV 4x35	40
LISTA KABLI I PRZEWODÓW ZASILAJĄCYCH				
ROZDZIELNICA RG				
RG -Z- SZA	Rozdzielnica główna RG zasilająca SUW	Skrzynka przyłączeniowa SZA przewoźnego agregatu prądotwórczego	YKY-żo 0,6/1,0kV 5x25	7
RG -Z- BK/1	Rozdzielnica główna RG stacji wodociągowej	Bateria kondensatorów BK	YKY-żo 0,6/1kV 5x4	5
RG -Z- BK/2	Rozdzielnica główna RG stacji wodociągowej	Bateria kondensatorów BK	YKY 0,6/1kV 4x2,5	5
RG -Z- SST	Rozdzielnica główna RG zasilająca SUW	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	YKY-żo 0,6/1,0kV 5x16	4
RG - 1	Rozdzielnica główna RG zasilająca SUW	Oświetlenie pom. hali filtrów - grupy oświetleniowe "a" Pn=0,81kW	YDY-żo 450/750V 4x1,5	29
RG - 2	Rozdzielnica główna RG zasilająca SUW	Oświetlenie pom. chlorowni, wc i n.d. - grupy oświetleniowe "b", "c", "oz1", "oz2", "ws1", Pn=0,36kW	YDY-żo 450/750V 4x1,5	22
RG - 3/1	Rozdzielnica główna RG zasilająca SUW	Wentylator w chlorowni Pn=0,035kW, Un=230V	YDY-żo 450/750V 3x1,5	10
RG - 3/2	Rozdzielnica główna RG zasilająca SUW	Łącznik wentylatora w pom. chlorowni	YDY-żo 450/750V 3x1,5	12
RG - 50	Rozdzielnica główna RG zasilająca SUW	Gniazda ogólnego użytku 230V 16A pom. hali filtrów Pn=0,9kW	YDY-żo 450/750V 3x2,5	30
RG - 51	Rozdzielnica główna RG zasilająca SUW	Gniazda ogólnego użytku 230V 16A pom. chlorowni i WC Pn=0,6kW	YDY-żo 450/750V 3x2,5	14
RG - 52	Rozdzielnica główna RG zasilająca SUW	Gniazdo przepływowego podgrzewacza wody, 230V 16A pom. WC Pn=3,5kW	YDY-żo 450/750V 3x2,5	9
RG - 53	Rozdzielnica główna RG zasilająca SUW	Gniazda ogrzewaczy OG1.1, OG1.2, 230V 16A pom. chlorowni i WC Pn=1,0kW	YDY-żo 450/750V 3x2,5	14
RG - 54	Rozdzielnica główna RG zasilająca SUW	Gniazda ogrzewaczy OG2.1, OG2.2, 230V 16A pom. hali filtrów Pn=2,0kW	YDY-żo 450/750V 3x2,5	22
RG - 55	Rozdzielnica główna RG zasilająca SUW	Gniazda ogrzewaczy OG2.3, OG2.4, 230V 16A pom. hali filtrów Pn=2,0kW	YDY-żo 450/750V 3x2,5	19
RG - 70	Rozdzielnica główna RG zasilająca SUW	Gniazda 24V w pom. hali filtrów Pn=0,24kW	YDY 450/750V 2x2,5	30
RG - 80	Rozdzielnica główna RG zasilająca SUW	Gniazdo siłowe 400V; 16A w pom. hali filtrów Pn=3,0kW	YDY-żo 450/750V 5x2,5	4
RG - OT	Rozdzielnica główna RG zasilająca SUW	Obwód OT oświetlenia terenu Pn=0,45kW	YKY-żo 0,6/1kV 5x4	83
LISTA KABLI I PRZEWODÓW ZASILAJĄCYCH URZĄDZENIA UKŁADU TECHNOLOGICZNEGO				
ROZDZIELNICA SST				

NBM TECHNOLOGIE		SUW CHLEWO		
Oznaczenie kabla	Początek połączenia	Koniec połączenia	Typ kabla	Długość [m]
SST -Z- SPZ1	Projektowana rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST	Skrzynka pośrednia zasilająca SPZ1 w obudowie istn. studni głębinowej nr 1	YKY 0,6/1kV 4x4	27
SPZ1 -Z- PG1	Skrzynka pośrednia zasilająca SPZ1 w obudowie istn. studni głębinowej nr 1	Pompa głębinowa PG1 o mocy Pn=5,5kW; Un=400V w istniejącej studni nr 1	OGŁ-żo 0,6/1kV 4x4	45
SST -Z- RTO	Projektowana rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST	Gniazdo 230V; 16A w obudowie studni głębinowej przeznaczone do zasilania ogrzewania obudowy studni	YKY-żo 0,6/1kV 3x2,5	27
SST -Z- P1	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Pompa przewałowa P1 o mocy Pn=4,0kW, Un=400V	TOPFLEX-EMC-UV-2YSLCY-J 0,6/1kV 4x2,5	16
SST -Z- P2	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Pompa przewałowa P2 o mocy Pn=4,0kW, Un=400V	TOPFLEX-EMC-UV-2YSLCY-J 0,6/1kV 4x2,5	16
SST -Z- P3	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Pompa przewałowa P3 o mocy Pn=4,0kW, Un=400V	TOPFLEX-EMC-UV-2YSLCY-J 0,6/1kV 4x2,5	15
SST -Z- P4	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Pompa przewałowa P4 o mocy Pn=4,0kW, Un=400V	TOPFLEX-EMC-UV-2YSLCY-J 0,6/1kV 4x2,5	15
SST -Z- G1	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Gniazdo G1 230V; 16A do zasilania pompy dozującej PDC1	YKY-żo 0,6/1kV 3x2,5	8
SST -Z- WBS1	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Wyłącznik bezpieczeństwa WBS1 sprężarki powietrza ozn. SPR1	YKY-żo 0,6/1kV 5x2,5	18
WBS1 -Z- SPR1	Wyłącznik bezpieczeństwa WBS1 sprężarki powietrza ozn. SPR1	Sprężarka powietrza ozn. SPR1 o mocy Pn=2,2kW, Un=400V	YKY-żo 0,6/1kV 5x2,5	2
SST -Z- WBS2	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Wyłącznik bezpieczeństwa WBS2 sprężarki powietrza ozn. SPR2	YKY-żo 0,6/1kV 5x2,5	17
WBS1 -Z- SPR1	Wyłącznik bezpieczeństwa WBS2 sprężarki powietrza ozn. SPR2	Sprężarka powietrza ozn. SPR2 o mocy Pn=2,2kW, Un=400V	YKY-żo 0,6/1kV 5x2,5	2
SST -Z- SSL	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Skrzynka sterowania lokalnego odstojnika wód popłucznych i przepompowni wód nadosadowych, ozn. SSL	YKY-żo 0,6/1kV 4x2,5	44
SSL -Z- PWN	Skrzynka sterowania lokalnego odstojnika wód popłucznych i przepompowni wód nadosadowych, ozn. SSL	Pompa wód nadosadowych ozn. PWN o mocy Pn=1,2kW, Un=400V	dostarczany wraz z pompą	10
SST -Z- SPZ2	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Skrzynka pośrednia zasilająca SPZ2 w przepompowni wody nadosadowej	YKY-żo 0,6/1kV 4x4	49
SPZ2 -Z- PW	Skrzynka pośrednia zasilająca SPZ2 w przepompowni wody nadosadowej	Pompa w przepompowni wód nadosadowych ozn. PW o mocy Pn=4,0kW, Un=400V	dostarczany wraz z pompą	5
LISTA KABLI I PRZEWODÓW STEROWNICZYCH UKŁADU TECHNOLOGICZNEGO				
ROZDZIELNICA SST				
SST -A- SP1	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Skrzynka pośrednia SP1 w obudowie istn. studni głębinowej nr 1	YKSLYekw 0,6/1kV 4x1,5	27
SP2 -A- SG1	Skrzynka pośrednia SP1 w obudowie istn. studni głębinowej nr 1	Hydrostatyczna sonda poziomu SG1 o zakresie pomiarowym 0..40mśw – w studni głębinowej	dostarczany wraz z sondą	45
SST -A- SP2	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Skrzynka pośrednia SP2 na zbiorniku magazynowym wody "ZMW"	YKSLYekw 0,6/1kV 4x1,5	42
SP2 -A- SG2	Skrzynka pośrednia SP2 na zbiorniku magazynowym wody "ZMW"	Hydrostatyczna sonda poziomu SG2 o zakresie pomiarowym 0..10mśw – w zbiorniku magazynowym wody "ZMW"	dostarczany wraz z sondą	15

NBM TECHNOLOGIE		SUW CHLEWO		
Oznaczenie kabla	Początek połączenia	Koniec połączenia	Typ kabla	Długość [m]
SST -A- PC	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Przetwornik ciśnienia PC w kolektorze tłocznym zestawu pompowego APW	LIYCY 300/500V 2x1,0	15
LISTA KABLI I PRZEWODÓW STEROWNICZYCH UKŁADU TECHNOLOGICZNEGO				
ROZDZIELNICA SST				
SST -S- SP1	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Skrzynka pośrednia SP1 w obudowie istn. studni głębinowej nr 1	YKSLY 0,6/1kV 10x1,5	27
SP1 -S- WKS	Skrzynka pośrednia SP1 w obudowie istn. studni głębinowej nr 1	Wyłącznik krańcowy WKS we włączu do obudowy istniejącej studni głębinowej nr 1	LIYY 300/500V 2x1,0	3
SP1 -S- RS	Skrzynka pośrednia SP1 w obudowie istn. studni głębinowej nr 1	Rura studzienna RS poziom osniesienia dla sond zwieszakowych	LgYŻo 1x2,5	3
SP1 -S- CL1.1	Skrzynka pośrednia SP1 w obudowie istn. studni głębinowej nr 1	Konduktometryczna sonda poziomu CL1.1 w istniejącej studni głębinowej nr 1 - poziom suchobieg	dostarczany wraz z sondą	45
SP1 -S- CL1.2	Skrzynka pośrednia SP1 w obudowie istn. studni głębinowej nr 1	Konduktometryczna sonda poziomu CL1.2 w istniejącej studni głębinowej nr 1 - poziom kasowania suchobieg	dostarczany wraz z sondą	45
SST -S- SP2	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Skrzynka pośrednia SP2 na zbiorniku magazynowym wody "ZMW"	YKSLYekw 0,6/1kV 10x1,5	42
SP2 -S- WKZ	Skrzynka pośrednia SP2 na zbiorniku magazynowym wody "ZMW"	Wyłącznik krańcowy WKZ we włączu do projektowanego zbiornika magazynowego wody ozn. "ZMW"	LIYY 300/500V 2x1,0	2
SP2 -S- CL3.1	Skrzynka pośrednia SP2 na zbiorniku magazynowym wody "ZMW"	Konduktometryczna sonda poziomu CL3.1 w zbiorniku "ZMW" - poziom odniesienia	dost. wraz z sondą	15
SP2 -S- CL3.2	Skrzynka pośrednia SP2 na zbiorniku magazynowym wody "ZMW"	Konduktometryczna sonda poziomu CL3.2 w zbiorniku "ZMW" - poziom suchobieg	dost. wraz z sondą	15
SP2 -S- CL3.3	Skrzynka pośrednia SP2 na zbiorniku magazynowym wody "ZMW"	Konduktometryczna sonda poziomu CL3.3 w zbiorniku "ZMW" - poziom kasowania suchobieg	dost. wraz z sondą	15
SP2 -S- CL3.4	Skrzynka pośrednia SP2 na zbiorniku magazynowym wody "ZMW"	Konduktometryczna sonda poziomu CL3.4 w zbiorniku "ZMW" - poziom kasowania przelania	dost. wraz z sondą	5
SP2 -S- CL3.5	Skrzynka pośrednia SP2 na zbiorniku magazynowym wody "ZMW"	Konduktometryczna sonda poziomu CL3.5 w zbiorniku "ZMW" - poziom przelania	dost. wraz z sondą	5
SST -S- SOA	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Sygnalizator optyczno-akustyczny SOA na elewacji budynku SUW	LIYY 300/500V 2x1,0	10
SST -S- SP3	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Skrzynka pośrednia SP3 wodomierza z nadajnikiem impulsów NK ozn. W1 na rurociągu wody surowej w SUW	LIYY 300/500V 2x1,0	21
SP3 -S- W1	Skrzynka pośrednia SP3 wodomierza z nadajnikiem impulsów NK ozn. W1 na rurociągu wody surowej w SUW	Wodomierz z nadajnikiem impulsów NK ozn. W1 na rurociągu wody surowej w SUW	dostawa wraz z wodomierzem	2
SST -S- CL2.1	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Sonda konduktometryczna prętowa CL2.1 – aerator	LIYY 300/500V 2x1,0	21
SST -S- CL2.2	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Sonda konduktometryczna prętowa CL2.2 – aerator	LIYY 300/500V 2x1,0	21
CL2.1 -S- AR	Sonda konduktometryczna prętowa CL2.1 – aerator	Płaszcz aeratora ozn. AR	LgYŻo 1x2,5	2

NBM TECHNOLOGIE		SUW CHLEWO		
Oznaczenie kabla	Początek połączenia	Koniec połączenia	Typ kabla	Długość [m]
SST -S- EZ20	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Elektrozawór EZ20 (NC) doprowadzenie sprężonego powietrza do aeratora	LIYY 300/500V 2x1,0	21
SST -S- SP4	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Skrzynka pośrednia SP4 wodomierza z nadajnikiem impulsów NK ozn. W2 na rurociągu wody uzdatnionej do zbiornika ZMW	LIYY 300/500V 2x1,0	17
SP4 -S- W2	Skrzynka pośrednia SP4 wodomierza z nadajnikiem impulsów NK ozn. W2 na rurociągu wody uzdatnionej do zbiornika ZMW	Wodomierz z nadajnikiem impulsów NK ozn. W2 na rurociągu wody uzdatnionej do zbiornika ZMW	dostawa wraz z wodomierzem	2
SST -S- SP5	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Skrzynka pośrednia SP5 wodomierza z nadajnikiem impulsów NKO ozn. W3 na rurociągu wody uzdatnionej do sieci	LIYY 300/500V 5x1,0	9
SP5 -S- W3/1	Skrzynka pośrednia SP5 wodomierza z nadajnikiem impulsów NKO ozn. W3 na rurociągu wody uzdatnionej do sieci	Wodomierz z nadajnikiem impulsów NKO ozn. W3 na rurociągu wody uzdatnionej do sieci	dostawa wraz z wodomierzem	2
SP5 -S- W3/2	Skrzynka pośrednia SP5 wodomierza z nadajnikiem impulsów NKO ozn. W3 na rurociągu wody uzdatnionej do sieci	Wodomierz z nadajnikiem impulsów NKO ozn. W3 na rurociągu wody uzdatnionej do sieci	dostawa wraz z wodomierzem	2
SP6 -S- W4	Skrzynka pośrednia SP6 wodomierza z nadajnikiem impulsów NK ozn. W4 na rurociągu wody do płukania filtrów	Wodomierz z nadajnikiem impulsów NK ozn. W4 na rurociągu wody do płukania filtrów	dostawa wraz z wodomierzem	2
SST -S- SP7	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Skrzynka pośrednia SP7 pompy dozującej podchloryn sodu ozn. PDC1	LIYY 300/500V 8x1,0	8
SP7 -S- PDC1/1	Skrzynka pośrednia SP7 pompy dozującej podchloryn sodu ozn. PDC1	Pompa dozująca PDC1 podchloryn sodu – kabel sterowania	na wyposażeniu pompy	2
SP7 -S- PDC1/2	Skrzynka pośrednia SP7 pompy dozującej podchloryn sodu ozn. PDC1	Pompa dozująca PDC1 podchloryn sodu – kabel przekaźnika błędu	na wyposażeniu pompy	2
SST -S- KP2	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Presostat KP2 z zestykiem jednobieg. przełącznym (SPDT) – kolektor tłoczny zestawu pompowego APW	LIYY 300/500V 3x1,0	16
SST -S- CL4	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Sonda konduktometryczna CL4 do montażu w rurociągu - suchobiegi w kolektorze ssawnym zestawu pompowego APW	LIYY 300/500V 2x1,0	16
SST -S- P1	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Zabezpieczenie termiczne pompy P1 zestawu pompowego APW	LIYY 300/500V 2x1,0	16
SST -S- P2	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Zabezpieczenie termiczne pompy P2 zestawu pompowego APW	LIYY 300/500V 2x1,0	16
SST -S- P3	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Zabezpieczenie termiczne pompy P3 zestawu pompowego APW	LIYY 300/500V 2x1,0	15
SST -S- P4	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Zabezpieczenie termiczne pompy P4 zestawu pompowego APW	LIYY 300/500V 2x1,0	15
SST -S- KP1	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Presostat KP1 z zestykiem jednobieg. przełącznym (SPDT) – rozdzielacz sprężonego powietrza	LIYY 300/500V 3x1,0	17
SST -S- SPR1	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Sprężarka powietrza SPR1	LIYY 300/500V 10x1,0	20
SST -S- SPR2	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Sprężarka powietrza SPR2	LIYY 300/500V 10x1,0	19
SPR1 -S- SPR2	Sprężarka powietrza SPR1	Sprężarka powietrza SPR2	LIYY 300/500V 10x1,0	3

NBM TECHNOLOGIE		SUW CHLEWO		
Oznaczenie kabla	Początek połączenia	Koniec połączenia	Typ kabla	Długość [m]
SST -S- PP80wk-1/1	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Przepustnica odcinająca Dn80 z napędem pneumatycznym dwustronnego działania - PPwk80-1(NO) z zaworem elektromagnetycznym rozdzielającym 5/2 monostabilnym 24V AC	LIYY-żo 300/500V 3x1,0	13
SST -S- PP80wk-1/2	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Przepustnica odcinająca Dn80 z napędem pneumatycznym dwustronnego działania – PPwk80-1(NO) (skrzynka wyłączników krańcowych)	LIYY 300/500V 3x1,0	13
SST -S- PP80wk-2/1	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Przepustnica odcinająca Dn80 z napędem pneumatycznym dwustronnego działania - PPwk80-2(NO) z zaworem elektromagnetycznym rozdzielającym 5/2 monostabilnym 24V AC	LIYY-żo 300/500V 3x1,0	13
SST -S- PP80wk-2/2	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Przepustnica odcinająca Dn80 z napędem pneumatycznym dwustronnego działania – PPwk80-2(NO) (skrzynka wyłączników krańcowych)	LIYY 300/500V 3x1,0	13
SST -S- PP100wk-1/1	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Przepustnica odcinająca Dn100 z napędem pneumatycznym dwustronnego działania - PPwk100-1(NC) z zaworem elektromagnetycznym rozdzielającym 5/2 monostabilnym 24V AC	LIYY-żo 300/500V 3x1,0	13
SST -S- PP100wk-1/2	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Przepustnica odcinająca Dn100 z napędem pneumatycznym dwustronnego działania – PPwk100-1(NC) (skrzynka wyłączników krańcowych)	LIYY 300/500V 3x1,0	13
SST -S- PP100wk-2/1	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Przepustnica odcinająca Dn100 z napędem pneumatycznym dwustronnego działania - PPwk100-2(NC) z zaworem elektromagnetycznym rozdzielającym 5/2 monostabilnym 24V AC	LIYY-żo 300/500V 3x1,0	13
SST -S- PP100wk-2/2	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Przepustnica odcinająca Dn100 z napędem pneumatycznym dwustronnego działania – PPwk100-2(NC) (skrzynka wyłączników krańcowych)	LIYY 300/500V 3x1,0	13
SST -S- PP50wk-1/1	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Przepustnica odcinająca Dn50 z napędem pneumatycznym dwustronnego działania - PPwk50-1(NC) z zaworem elektromagnetycznym rozdzielającym 5/2 monostabilnym 24V AC	LIYY-żo 300/500V 3x1,0	13
SST -S- PP50wk-1/2	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Przepustnica odcinająca Dn50 z napędem pneumatycznym dwustronnego działania – PPwk50-1(NC) (skrzynka wyłączników krańcowych)	LIYY 300/500V 3x1,0	13
SST -S- EZ40-1	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Elektrozawór EZ40-1(NC) doprowadzenie sprężonego powietrza do filtra F1	LIYY 300/500V 2x1,0	14

NBM TECHNOLOGIE		SUW CHLEWO		
Oznaczenie kabla	Początek połączenia	Koniec połączenia	Typ kabla	Długość [m]
SST -S- PP80wk-3/1	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Przepustnica odcinająca Dn80 z napędem pneumatycznym dwustronnego działania - PPwk80-3(NO) z zaworem elektromagnetycznym rozdzielającym 5/2 monostabilnym 24V AC	LIYY-żo 300/500V 3x1,0	11
SST -S- PP80wk-3/2	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Przepustnica odcinająca Dn80 z napędem pneumatycznym dwustronnego działania – PPwk80-3(NO) (skrzynka wyłączników krańcowych)	LIYY 300/500V 3x1,0	11
SST -S- PP80wk-4/1	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Przepustnica odcinająca Dn80 z napędem pneumatycznym dwustronnego działania - PPwk80-4(NO) z zaworem elektromagnetycznym rozdzielającym 5/2 monostabilnym 24V AC	LIYY-żo 300/500V 3x1,0	11
SST -S- PP80wk-4/2	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Przepustnica odcinająca Dn80 z napędem pneumatycznym dwustronnego działania – PPwk80-4(NO) (skrzynka wyłączników krańcowych)	LIYY 300/500V 3x1,0	11
SST -S- PP100wk-3/1	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Przepustnica odcinająca Dn100 z napędem pneumatycznym dwustronnego działania - PPwk100-3(NC) z zaworem elektromagnetycznym rozdzielającym 5/2 monostabilnym 24V AC	LIYY-żo 300/500V 3x1,0	11
SST -S- PP100wk-3/2	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Przepustnica odcinająca Dn100 z napędem pneumatycznym dwustronnego działania – PPwk100-3(NC) (skrzynka wyłączników krańcowych)	LIYY 300/500V 3x1,0	11
SST -S- PP100wk-4/1	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Przepustnica odcinająca Dn100 z napędem pneumatycznym dwustronnego działania - PPwk100-4(NC) z zaworem elektromagnetycznym rozdzielającym 5/2 monostabilnym 24V AC	LIYY-żo 300/500V 3x1,0	11
SST -S- PP100wk-4/2	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Przepustnica odcinająca Dn100 z napędem pneumatycznym dwustronnego działania – PPwk100-4(NC) (skrzynka wyłączników krańcowych)	LIYY 300/500V 3x1,0	11
SST -S- PP50wk-2/1	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Przepustnica odcinająca Dn50 z napędem pneumatycznym dwustronnego działania - PPwk50-2(NC) z zaworem elektromagnetycznym rozdzielającym 5/2 monostabilnym 24V AC	LIYY-żo 300/500V 3x1,0	11
SST -S- PP50wk-2/2	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Przepustnica odcinająca Dn50 z napędem pneumatycznym dwustronnego działania – PPwk50-2(NC) (skrzynka wyłączników krańcowych)	LIYY 300/500V 3x1,0	11
SST -S- EZ40-2	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Elektrozawór EZ40-2(NC) doprowadzenie sprężonego powietrza do filtra F2	LIYY 300/500V 2x1,0	12

NBM TECHNOLOGIE		SUW CHLEWO		
Oznaczenie kabla	Początek połączenia	Koniec połączenia	Typ kabla	Długość [m]
SST -S- SSL/1	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Skrzynka sterowania lokalnego odstojnika wód popłucznych i przepompowni wód nadosadowych, ozn. SSL	YKSLY 0,6/1kV 10x1,5	44
SST -S- SSL/2	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Skrzynka sterowania lokalnego odstojnika wód popłucznych i przepompowni wód nadosadowych, ozn. SSL	YKSLY 0,6/1kV 10x1,5	44
SSL -S- CL5.1	Skrzynka sterowania lokalnego odstojnika wód popłucznych i przepompowni wód nadosadowych, ozn. SSL	Konduktometryczna sonda poziomu CL5.1 w odstojniku "OWP" - poziom odniesienia	dost. wraz z sondą	10
SSL -S- CL5.2	Skrzynka sterowania lokalnego odstojnika wód popłucznych i przepompowni wód nadosadowych, ozn. SSL	Konduktometryczna sonda poziomu CL5.2 w odstojniku "OWP" - poziom suchobiegu	dost. wraz z sondą	10
SSL -S- CL5.3	Skrzynka sterowania lokalnego odstojnika wód popłucznych i przepompowni wód nadosadowych, ozn. SSL	Konduktometryczna sonda poziomu CL5.3 w odstojniku "OWP" - poziom kasowania suchobiegu	dost. wraz z sondą	10
SSL -S- CL5.4	Skrzynka sterowania lokalnego odstojnika wód popłucznych i przepompowni wód nadosadowych, ozn. SSL	Konduktometryczna sonda poziomu CL5.4 w odstojniku "OWP" - poziom kasowania przelania	dost. wraz z sondą	10
SSL -S- CL5.5	Skrzynka sterowania lokalnego odstojnika wód popłucznych i przepompowni wód nadosadowych, ozn. SSL	Konduktometryczna sonda poziomu CL5.5 w odstojniku "OWP" - poziom przelania	dost. wraz z sondą	10
SST -S- SP8	Rozdzielnica SST -zasilająco-sterownicza stacji SUW	Skrzynka pośrednia SP8 sond zwieszakowych w przepompowni wody nadosadowej	YKSLY 0,6/1kV 10x1,5	49
SSL -S- CL6.1	Skrzynka sterowania lokalnego odstojnika wód popłucznych i przepompowni wód nadosadowych, ozn. SSL	Konduktometryczna sonda poziomu CL6.1 w przepompowni wód nadosadowych - poziom odniesienia	dost. wraz z sondą	5
SSL -S- CL6.2	Skrzynka sterowania lokalnego odstojnika wód popłucznych i przepompowni wód nadosadowych, ozn. SSL	Konduktometryczna sonda poziomu CL6.2 w przepompowni wód nadosadowych - poziom suchobiegu	dost. wraz z sondą	5
SSL -S- CL6.3	Skrzynka sterowania lokalnego odstojnika wód popłucznych i przepompowni wód nadosadowych, ozn. SSL	Konduktometryczna sonda poziomu CL6.3 w przepompowni wód nadosadowych - poziom kasowania suchobiegu	dost. wraz z sondą	5
SSL -S- CL6.4	Skrzynka sterowania lokalnego odstojnika wód popłucznych i przepompowni wód nadosadowych, ozn. SSL	Konduktometryczna sonda poziomu CL6.4 w przepompowni wód nadosadowych - poziom kasowania przelania	dost. wraz z sondą	5
SSL -S- CL6.5	Skrzynka sterowania lokalnego odstojnika wód popłucznych i przepompowni wód nadosadowych, ozn. SSL	Konduktometryczna sonda poziomu CL6.5 w przepompowni wód nadosadowych - poziom przelania	dost. wraz z sondą	5

NBM TECHNOLOGIE	SUW CHLEWO			
Oznaczenie/ Ip	Nazwa/Parametry	Opis/Parametry	J.m.	Ilość
BUDYNEK SUW				
Rozdzielnice elektryczne n.n., skrzynki w budynku głównym SUW				
RG	Rozdzielnica główna stacji SUW	IP54; 600x400x2100	kpl.	1
SST	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza centralnego sterownika	IP54; 1000x400x2100	kpl.	1
SZA	Skrzynka do podłączenia zasilania z przewoźnego agregatu prądotwórczego, z zabudowanymi zaciskami śrubowymi do podłączenia kabla agregatu prądotwórczego i z zabudowanym rozłącznikiem bezpiecznikowym wlk.00 ze zwieraczami. Skrzynka wyposażona w daszek i fundament z tworzywa.	IP44; gabaryty zgodnie z rys.	kpl.	1
Oprawy oświetleniowe w budynku SUW				
A	oprawa świetłówkowa 2xTL-D58W/840 IP65	pomieszczenie p1, p2	szt.	6
Aaw	oprawa świetłówkowa 2xTL-D58W/840 IP65 z modulem awaryjnym 3h	pomieszczenie p1	szt.	2
C	oprawa żarowa aluminiowa dekoracyjna 60W IP65	wejścia do pomieszczeń p1, p2	szt.	2
B	Oprawa świetłówkowa typu plafon 2x24W, IP54	pomieszczenie p3	szt.	2
Osprzęt i inne materiały w instalacji potrzeb ogólnych w budynku SUW				
-	łącznik jednobiegunowy bryzgoszczelny p/t	IP44; 10A; 250V	szt.	5
Ł	łącznik krzywkowy wentylatora p/t	IP54; 10A; 250V; 1P	szt.	1
WK	wyłącznik krańcowy	IP65	szt.	1
-	gniazdo pojedyncze bryzgoszczelne p/t,	IP44; 10/16A; 230V, 2P+Z	szt.	11
-	gniazdo pojedyncze 24V p/t,	IP20; 16A; 24V, 2P	szt.	3
-	gniazdo 400V, 16A z wyłącznikiem	400V, 16A, 3P+Z+N	szt.	1
-	puszka PK-60	-	szt.	16
-	puszka instalacyjna rozgałęźna z pierścieniem fi80 hermetyczna	-	szt.	25
TE	przepływowy podgrzewacz wody	Pn=3,5kW, Un=230V	szt.	1 wg proj. sanitarnego
ws1, ws2	Wentylator ścienny fi150m, Q=50m3/h, P=55Pa, n=2200obr/min	Pn=35W, Un=230V	szt.	2 wg proj. wentyl.
OG1.x	konwektor elektryczny z regulatorem temperatury,	Pn=500W, Un=230V, IP=24	szt.	1
OG2.x	konwektor elektryczny z regulatorem temperatury,	Pn=1000W, Un=230V, IP=24	szt.	2
OG3.x	konwektor elektryczny z regulatorem temperatury,	Pn=1500W, Un=230V, IP=24	szt.	2
RKGL20	rura karbowana giętka RKGL	fi20	m	190
KR75	rura ochronna KR	fi75	m	9
CWZ	ceownik wzmocniony	47x47	m	9
Materiały w instalacji zasilającej urządzeń technologicznych w budynku SUW				
WBS1, WBS2	wyłącznik bezpieczeństwa sprężarki	wyłączniki krzywkowe w obudowie IP65, o prądzie znamionowym 25A, trzybiegunowe	szt.	2

NBM TECHNOLOGIE	SUW CHLEWO			
Oznaczenie/ Ip	Nazwa/Parametry	Opis/Parametry	J.m.	Ilość
PDC1	gniazdo pojedyncze bryzgoszczelne n/t,	IP44; 10/16A; 230V, 2P+Z	szt.	1
UP-G80	uchwyt do rur z tłumikiem drgań	stal nierdzewna	szt.	5
UP-G50	uchwyt do rur z tłumikiem drgań	stal nierdzewna	szt.	2
K50	korytka kablowe	K50	m	11
K100	korytka kablowe	K100	m	7
KK50	kolanko korytka kablowego	KK50	szt.	3
KK100	kolanko korytka kablowego	KK100	szt.	2
WS200	wspornik dla korytka	-	szt.	8
WS150	wspornik dla korytka	-	szt.	12
WS50	wspornik dla korytka	-	szt.	10
RL21	rura ochronna RL	fi21	m	3
RL47	rura ochronna RL	fi47	m	22
KR50	rura ochronna KR	fi50	m	10
AKS16	dławica elektryczna	fi16	szt.	6
Aparatura kontrolno-pomiarowa w budynku SUW				
PC	Przetwornik ciśnienia w kolektorze tłocznym zestawu pompowego wysokiego ciśnienia	sygnał 4-20mA, zakres ciśnień 0-1[MPa], błąd podstawowy 0,2%, błąd temperaturowy max. 0,3%/10°C, stabilność długoczasowa 0,1%/rok, powtarzalność 0,005%, zakres temperatury pracy -40-120°C	szt.	1 dost. wraz z APW
KP1	Presostat w instalacji sprężonego powietrza	zakres nastawy 0,2-1,4[MPa], mechaniczna różnica załączeń 0,7-4[bar], dopuszczalne ciśnienie robocze 17[bar], z zestykiem SPDT	szt.	1
KP2	Presostat w zestawie pompowym APW	zakres nastawy 2-14[bar], mechaniczna różnica załączeń 0,7-4[bar], dopuszczalne ciśnienie robocze 17[bar], z zestykiem SPDT	szt.	1 dost. wraz z APW
CL2.x	Konduktometryczna prętowa sonda poziomu cieczy do montażu w rurze - aerator	L=1m	szt.	2
CL4	Konduktometryczna prętowa sonda poziomu cieczy do montażu w rurociągu - suchobieg APW	-	szt.	1 dost. wraz z APW
W1,W2,W4	Wodomierz śrubowy Dn65 z nadajnikiem impulsów NK	-	szt.	3 wg proj. technolog.
W3	Wodomierz śrubowy Dn100 z nadajnikiem impulsów NKO	-	szt.	1 wg proj. technolog.
Materiały w instalacji sterowniczej urządzeń technologicznych w budynku SUW				

NBM TECHNOLOGIE	SUW CHLEWO			
Oznaczenie/ Ip	Nazwa/Parametry	Opis/Parametry	J.m.	Ilość
SP3, SP4, SP6	Skrzynki pośrednie sterownicze wodomierzy W1, W2, W4 z nadajnikami NK	-	szt.	3
SP5	Skrzynka pośrednia sterownicza wodomierza W3 z nadajnikiem NKO	-	szt.	1
SP7	Skrzynka pośrednia sterownicza pompy dozującej	pompy dozującej podchloryn sodu	szt.	1
WK1, WK2	wyłącznik krańcowy	IP65	szt.	2
SOA	sygnalizator optyczno-akustyczny Zewnętrzny	obudowa z wysoko-udarowego poliwęglanu PC 12V	szt.	1
K50	korytka kablowe	K50	m	9
K100	korytka kablowe	K100	m	25
KK50	kolanko korytka kablowego	KK50	szt.	2
KK100	kolanko korytka kablowego	KK100	szt.	6
TK50	trójnik korytka kablowego	TK50	szt.	1
RL21	rura ochronna RL	fi21	m	45
RL28	rura ochronna RL	fi28	m	10
-	rura ochronna elastyczna niebieska do urządzeń przemysłowych	-	m	30
KR75	rura ochronna KR	fi75	m	13
AKS13,5	dławica elektryczna	fi13,5	szt.	39
AKS16	dławica elektryczna	fi16	szt.	2
Materiały instalacji wyrównawczej w budynku SUW				
-	linka LgY-żo 1x16	-	m	17
-	linka LgY-żo 1x6	-	m	6
-	końcówki kablowe K16	-	szt.	38
-	końcówki kablowe K6	-	szt.	10
RL21	rura ochronna RL21	fi21	m	12
RL47	rura ochronna RL47	fi47	m	2
-	zacisk uziemiający	-	szt.	4
-	obejma nierdzewna z płaskownika Fe/Zn 25x3	fi100	szt.	4
GSU	szyna uziemiająca	-	szt.	1
-	bednarka	Fe/Zn 25x3	m	6
-	bednarka	Fe/Zn 25x4	m	27
-	bednarka	Fe/Zn 30x4	m	3
PW1	Puszka podtynkowa z PVC 100x100 rozgałęźna hermetyczna	-	szt.	1
Materiały instalacji odgromowej w budynku SUW				
-	bednarka	30x4 Fe/Zn	m	49
-	dрут	fi8 Fe/Zn	m	48+24
-	złącze krzyżowe	-	szt.	9
-	zacisk do obróbek blacharskich	-	szt.	4
-	uchwyt na dрут przyklejany do poszycia dachu	-	szt.	50
ZKx	zacisk kontrolny	-	szt.	4
-	skrzynka probiercza ziemna ze wzmocnioną pokrywą	150x150x50	szt.	4
-	rura ochronna RL	fi28	m	15
STUDNIA GŁĘBINOWA nr 1				
Aparatura kontrolno-pomiarowa w studni głębinowej				
CL1.x	Konduktometryczna zwieszakowa sonda poziomu cieczy - studnia głębinowa nr 1	z kablem o dł. 45m	szt.	2

NBM TECHNOLOGIE		SUW CHLEWO		
Oznaczenie/ Ip	Nazwa/Parametry	Opis/Parametry	J.m.	Ilość
SG1	Hydrostatyczna sonda głębokości IP68	zakres pomiarowy od 0-35m, dostarczona kablem o długości 45m, sygnał analogowy 4-20mA, błąd podstawowy 0,5%, zakres temp. kompensacji 0-25°C, zakres temperatur pracy 0-50°C, powtarzalność 0,05%, błąd od zmian napięcia zasilania nie więcej niż 0,005%/V	szt.	1
WKS	Wyłącznik krańcowy w obudowie studni głębinowej	IP65	szt.	1
Materiały w instalacjach elektrycznych w obudowach studni				
SPZ1	Skrzynka pośrednia zasilająca pompę głębinową	w obudowie studni głębinowej IP65	szt.	1
SP1	Skrzynka pośrednia sterownicza	w obudowie studni głębinowej IP65	szt.	1
-	Gniazdo wtykowe 230V; 16A	-	szt.	1
-	konstrukcja wsporcza dla skrzynek SPZ1, SP1	stal nierdzewna	szt.	1
RL21	rura ochronna RL	fi21	m	5
RL47	rura ochronna RL	fi47	m	5
ODSTOJNIK WÓD POPLUCZNYCH OWP				
Aparatura kontrolno-pomiarowa w odstoju wód poplucznych				
CL5.x	Konduktometryczna sonda zwieszakowa w odstoju wód poplucznych	dost. z kablem o długości 5m	szt.	5
Materiały w instalacji elektrycznej w odstoju wód poplucznych				
SSL	Skrzynka sterowania lokalnego odstoju wód poplucznych i przepompowni wód nadosadowych	przy odstoju wód poplucznych	szt.	1
RL21	rura ochronna sztywna typu RL	fi21	m	7
-	rura perforowana PCV	fi100	m	2
-	uchwyty do rur z tłumikiem drgań	nierdzewne, na rurę DN100	szt.	2
PRZEPOMPOWIA WÓD NADOSADOWYCH				
Aparatura kontrolno-pomiarowa w przepompowni wód nadosadowych				
CL6.x	Konduktometryczna sonda zwieszakowa w odstoju wód poplucznych	dost. z kablem o długości 5m	szt.	5
Materiały w instalacji elektrycznej w przepompowni wód nadosadowych				
SPZ2	Skrzynka pośrednia zasilająca pompę ozn. PW	UV - odporna, IP66	szt.	1
SP8	Skrzynka pośrednia sterownicza	UV - odporna, IP66	szt.	1
-	konstrukcja wsporcza dla skrzynek SPZ2, SP8	stal nierdzewna	szt.	1
RL21	rura ochronna sztywna typu RL	fi21	m	2
RL28	rura ochronna sztywna typu RL	fi28	m	2
-	rura perforowana PCV	fi100	m	3

NBM TECHNOLOGIE	SUW CHLEWO			
Oznaczenie/ lp	Nazwa/Parametry	Opis/Parametry	J.m.	Ilość
-	uchwyty do rur z tłumikiem drgań	nierdzewne, na rurę DN100	szt.	3
ZBIORNIK MAGAZYNOWY WODY ZMW1				
Aparatura kontrolno-pomiarowa w zbiorniku magazynowym wody				
SG2	Hydrostatyczna sonda głębokości IP68	zakres pomiarowy od 0-10m, dostarczona kablem o długości 15m, sygnał analogowy 4-20mA, błąd podstawowy 0,5%, zakres temp. kompensacji 0-25°C, zakres temperatur pracy 0-50°C, powtarzalność 0,05%, błąd od zmian napięcia zasilania nie więcej niż 0,005%/V	szt.	1
CL3.x	Konduktometryczna sonda zwieszakowa w odstojniku wód popłucznych	dost. z kablem o długości 5m	szt.	2
CL3.x	Konduktometryczna sonda zwieszakowa w odstojniku wód popłucznych	dost. z kablem o długości 15m	szt.	3
Materiały w instalacji sterowniczej w zbiorniku magazynowym wody				
SP2	Skrzynka pośrednia sterownicza	w obudowach studni głębinowych IP65	szt.	1
WKZ	Wyłącznik krańcowy we włazie do zbiornika magazynowego wody	IP65	szt.	1
-	rura perforowana PCV	fi100	m	10
-	uchwyty do rur z tłumikiem drgań	nierdzewne, na rurę DN100	szt.	7
Materiały na terenie SUW				
-	słup aluminiowy parkowy	wysokość 3m, średnica przy podstawie fi114 i średnicy zakończenia fi60, podstawa słupa wykonana z blachy aluminiowej 224x224x8	kpl.	4
-	fundament dla słupa oświetleniowego 3m	fundament betonowy o wymiarach: 225x225x900, masa 145kg	szt.	4

NBM TECHNOLOGIE	SUW CHLEWO			
Oznaczenie/ lp	Nazwa/Parametry	Opis/Parametry	J.m.	Ilość
-	oprawa nasłupowa z daszkiem metalohalogenkowym źródłem światła	z oprawa w II-giej klasie izolacji, stopień ochrony IP 65, metalohalogenkowe źródło światła o mocy 150W, obudowa oprawy wykonana jako odlew ciśnieniowy z Al, odbłyśnik tłoczony z blachy Al, szyba hartowana, uchwyt do montażu na słupie o śr. fi60, oprawa malowana proszkowo.	kpl.	4
-	tabliczka bezpiecznikowa z jednym bezpiecznikiem topikowym	-	kpl.	4
DVK110	rura ochronna DVK	fi110	m	44
SRS110	rura ochronna SRS	fi110	m	15