

Nr projektu: 154 / 3 / E2

Inwestor: Gmina Zebrzydowice
43-490 Zebrzydowice
ul. Ks. Antoniego Janusza 6

Stadium: PROJEKT WYKONAWCZY

Temat: Budowa stacji uzdatniania wody dla ujęć wody podziemnej
w Kończycach Małych wraz z odcinkiem sieci rozbiorowej
i tranzytowej.

Obiekt: Stacja uzdatniania wody

Część: Elektryczna i AKP.

Projektanci:

inż. Jerzy J. Nowak
upr. bud. nr 486 / 83
specj. instalacje elektryczne

Jerzy J. Nowak
upr. bud. nr 486/83
spec. instal. elektr.

inż. Jarosław Holik

Holik

Sprawdzający:

mgr inż. Mieczysław Kierzkowski
upr. bud. nr 1666 / 63
specj. instalacje elektryczne

M. Kierzkowski
mgr inż. MIECZYSŁAW KIERZKOWSKI
upr. bud. do proj.
w specjalności instalacji
urządzeń elektrycznych
nr ewid. 1666/63 UW Katowice

P.P. **BIPROMAG 1** Sp. z o.o.
PREZES ZARZĄDU

Grażyna Karczyńska
mgr inż. Grażyna Karczyńska

Gliwice – styczeń - 2007 r.

Adres:
BIPROMAG 1 Sp. z o.o.
44-100 Gliwice
ul. Toszecka 99
Skr. poczt. 404

NIP: 969-12-63-792
e-mail: bipromag@vp.pl
tel./fax
(032) 270-18-18

Konto:
Bank Spółdzielczy
O/Gliwice
63 8457 0008 2008 0052 0872 0001

2. SPIS DOKUMENTACJI.

1.	Strona tytułowa	154 / 3 / E2- ST	
2.	Spis dokumentacji	154 / 3 / E2- SD	
3.	Spis załączników	154 / 3 / E2- Z	
4.	Opis techniczny	154 / 3 / E2- OT	
5.	Zestawienie materiałów	154 / 3 / E2- OT	
6.1	Przedmiar robót na wykonanie instalacji elektrycznych wewnętrznych SUW	154 / 3 / E2- K1	
6.2	Przedmiar robót na wykonanie instalacji elektrycznych i wentylacyjnych związanych z zainstalowaniem zespołu prądotwórczego	154 / 3 / E2- K2	
6.3	Przedmiar robót na wykonanie instalacji elektrycznych zewnętrznych SUW	154 / 3 / E2- K3	
7.	Rysunki:		
7.1.	Plan sytuacyjny. Linie kablowe nn. Oświetlenie zewnętrzne	154 / 3 / E2- 01	
7.2.	Schemat zasilania	154 / 3 / E1- 02	
7.4.	Plan instalacji elektrycznych i AKP	154 / 3 / E2- 02	
7.5.	Plan instalacji odgromowej	154 / 3 / E2- 03	
7.6.	Schemat strukturalny instalacji el. SUW	154 / 3 / E2- 10	Kod rys ZEB-1
7.7.	Obwody siłowe pomp	154 / 3 / E2- 11	ZEB-2
7.8.	Obwody zasilania odbiorników	154 / 3 / E2- 12	ZEB-3
7.9.	Obwody zasilania odbiorników	154 / 3 / E2- 13	ZEB-4
7.10.	Organizacja wyjść sterownika logo	154 / 3 / E2- 14	ZEB-5
7.11.	Organizacja wyjść sterownika logo	154 / 3 / E2- 15	ZEB-6
7.12.	Organizacja wyjść sterownika logo	154 / 3 / E2- 16	ZEB-7
7.13.	Rozdzielnica C.Z.Z.S.	154 / 3 / E2- 17	ZEB -8
7.14.	Rozdzielnica C.Z.Z.S.	154 / 3 / E2- 18	ZEB -9
7.15.	Schemat strukturalny połączeń C.Z.Z.S. i RCH	154 / 3 / E2- 19	ZEB -10
7.16.	Rozdzielnica RCH.	154 / 3 / E2- 20	ZEB -11
7.17.	Rozdzielnica RCH.	154 / 3 / E2- 21	ZEB -12



W/PGL/9435/2006

Dnia: 26 października 2006

L. dz. 06-10-25/86

ADRESAT:

Gmina Zebrzydowice

ul. Ks. A. Janusza 6

43 – 410 Zebrzydowice

WARUNKI PRZYŁĄCZENIA

do sieci elektroenergetycznej dla obiektu (zakładu) o mocy przyłączeniowej powyżej 40 kW.

W odpowiedzi na złożony wniosek z 20 października 2006 o ustalenie warunków przyłączenia, na podstawie Rozporządzenia Ministra Gospodarki oraz koncesji udzielonej przez Prezesa URE, zapewniamy dostawę energii elektrycznej dla obiektu

Stacja Uzdatniania Wody**Ul. Botaniczna dz.53/19****Kończyce Małe**

na niżej podanych warunkach

Obiekt został zakwalifikowany do IV grupy przyłączeniowej.

I. WARUNKI TECHNICZNE

1. Wyrażamy zgodę na dostawę mocy:
w roku 2007 dla przyłącza nr 1 w wysokości 58,0 kW

pod warunkiem dotrzymania zobowiązań zawartych w umowie o przyłączenie.

2. Instalacja odbiorcza powinna być zgodna z obowiązującymi normami i przepisami, oraz dostosowana do współpracy z siecią elektroenergetyczną. W szczególności powinna być wykonana przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje. Przyłączane do sieci elektroenergetycznej urządzenia, instalacje i sieci muszą spełniać wymagania techniczne i eksploatacyjne zapewniające zabezpieczenie przyłączonych urządzeń, instalacji i sieci przed uszkodzeniami na wypadek awarii lub wprowadzenia ograniczeń w poborze lub dostarczaniu energii. Zainstalowane urządzenia, instalacje i sieci nie mogą wprowadzać zakłóceń do sieci dystrybucyjnej. Ochronę przeciwporażeniową i przepięciową wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Jako system od porażen przyjąć system technicznie i ekonomicznie uzasadniony. Należy zastosować szybkie wyłączenie spod napięcia w sieci nN.

3. Miejsce przyłączenia do sieci elektroenergetycznej:
Rozdzielnia nN w stacji transformatorowej

4. Dla zapewnienia dostawy do wnioskowanego obiektu wymaganej ilości energii elektrycznej wymagane jest zrealizowanie następujących prac, związanych z siecią elektroenergetyczną GZE SA :

a) w zakresie przyłącza

Dla przyłącza nr 1 Jedn. Ilość

Słup bliźniaczy E10/10 SZT 3

Podwieszenie przewodu AsXSn 4x95 na istniejących słupach -650mb

Rozłącznik słupowy SZ 157 SZT 1

b) w zakresie rozbudowy sieci
nie wymagane

5. Dla zapewnienia dostawy do wnioskowanego obiektu wymaganej ilości energii elektrycznej wymagane jest zrealizowanie następującego zakresu prac przez Podmiot Przyłączany, związanych z instalacją odbiorcy :

Wykonanie odcinka linii kablowej czterożyłowej od rozłącznika słupowego SZ do tablicy rozdzielczej w budynku, gdzie należy wykonać uziemienie oraz rozdział przewodu PEN na PE i N. Projekt i budowa układu pomiarowego półpośredniego w wydzielonym pomieszczeniu ruchu elektrycznego.

6. Realizacja niniejszych warunków w zakresie dokumentacji wymaga:

a/ w części przedsiębiorstwa sieciowego:

opracowania pełnej dokumentacji sieci elektroenergetycznej do miejsca dostarczania energii,

b/ w części odbiorcy:

nie wymagana przez przedsiębiorstwo energetyczne poza dokumentacją dotyczącą układu pomiarowego.

7. Parametry techniczne zasilania :

na przyłączy nr 1

Stacja W574 - Kończyce Małe Centrum z transformatorem 250kVA

Podłączenie na wolne pole nr 2 w rozdzielnicy n/n

8. Standardy jakościowe energii elektrycznej określa Rozporządzenie Ministra Gospodarki. Szczegóły w tym zakresie należy uzgodnić z Vattenfall Sales Poland Spółka z o.o. - na etapie spisywania umowy na sprzedaż energii elektrycznej i świadczenie usług przesyłowych.

9. Przy realizacji układu zasilania stosowane będą rozwiązania techniczne zgodne ze standardami obowiązującymi w GZE S.A.

10. W zakresie automatyki zabezpieczeniowej i sieciowej związanej ze współpracą z siecią elektroenergetyczną, w instalacji odbiorczej należy przewidzieć:
Zastosowana automatyka SZR musi wykluczać możliwość podania napięcia z generatora na sieć GZE i odwrotnie. Należy podpisać informację o zainstalowaniu agregatu i przekazać ją do działu MPP.

II. WARUNKI ROZLICZANIA ZA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ:

1. Miejsce dostarczania energii elektrycznej:

Zaciski prądowe łącznika słupowego SZ od strony odbiorcy (rozłącznik własność GZE)

Granica eksploatacji jest miejsce dostarczania energii elektrycznej.

2. Rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej przewidzieć na napięciu 0,4kV w układzie trójfazowy, jednotaryfowy, półpośredni zlokalizowanym wraz z członem zasilającym w wydzielonym pomieszczeniu ruchu elektrycznego.
3. Układ pomiarowo - rozliczeniowy energii elektrycznej powinien zapewnić podstawowy pomiar mocy i energii czynnej oraz pomiar energii biernej i energii biernej pojemnościowej.
4. Przekładnia przekładników prądowych układu rozliczeniowego powinna być dostosowana do rzeczywistego obciążenia maksymalnego.
5. Współczynnik bezpieczeństwa przyrządu (FS) przekładników prądowych w układach pomiarowo-rozliczeniowych powinien być równy 5.
6. Do układu pomiarowego należy doprowadzić linię telefoniczną (np. numer wewnętrzny w ruchu automatycznym).
Numer telefoniczny do zdalnej akwizycji danych pomiarowych musi zostać określony nie później jak na etapie sprawdzenia układu pomiarowo – rozliczeniowego.
7. Rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej powinien spełniać wymagania techniczne funkcjonalne dla układów pomiarowo-rozliczeniowych energii elektrycznej instalowanych na obszarze działania GZE S.A.
8. Przekładniki prądowe nN oraz statyczny czterokwadrantowy licznik en. el. dostarczy GZE S.A.
Rozdzielnia - człon zasilający pomiarowy musi zostać dostosowany do zabudowy przekładników dostarczanych przez GZE S.A.. Rodzaj przekładników i typ konstrukcji toru silnoprądowego należy ustalić z Działem Operatora Pomiarów na etapie realizacji Projektu Technicznego układu pomiarowego.
9. Szczegóły dotyczące budowy oraz wymagań dotyczących układów pomiarowo - rozliczeniowych energii elektrycznej znajdują się na stronie internetowej <http://www.vattenfall.pl/>
10. Projekt Techniczny pomiaru energii elektrycznej należy uzgodnić w Dziale Pomiarów GZE S.A. Projekt Techniczny składany jest w jednym egzemplarzu i pozostaje w GZE S.A. do chwili sprawdzenia układu
11. Wymaganą kompensację energii biernej mierzoną w punkcie rozliczeniowym w okresie do roku 2007 (dla lat następnych dostawca ma prawo ustalić inne wymagania dotyczące kompensacji na ogólnie obowiązujących zasadach) ustala się stosunkiem pobranej energii biernej do czynnej ($\tan \phi$) następująco:
 - a) w strefie dziennej i szczytowej do wartości $\tan \phi = 0,4$
 - b) w strefie pozostałej do wartości $\tan \phi =$ nie pojemnościowy
12. Odbiorcę obowiązują odpowiednie zarządzenia dotyczące poboru mocy i energii elektrycznej w godzinach szczytu energetycznego.
13. Odsprzedaż energii elektrycznej innym podmiotom gospodarczym może odbywać się jedynie na zasadach określonych w Ustawie z dn. 10.04.1997 r. Prawo Energetyczne (Rozdz. 5, Art. 32)

III. WARUNKI EKONOMICZNO - FINANSOWE

1. Podstawą zrealizowania układu zasilania, dla umożliwienia dostawy energii elektrycznej do obiektu, będzie wywiązanie się Wnioskodawcy /Inwestora/ ze zobowiązań zawartych w podpisanej umowie o przyłączenie, będącej integralną częścią niniejszego dokumentu - której projekt dołączono do niniejszego dokumentu.
2. Rozpoczęcie dostawy energii elektrycznej nastąpi po spisaniu umowy na sprzedaż energii elektrycznej i świadczenie usług przesyłowych - po zrealizowaniu układu zasilania i dokonaniu wzajemnych rozliczeń

IV. DANE OGÓLNE

1. Wnioskodawca /Inwestor/ zobowiązany jest do bezzwłocznego zawiadomienia Przedsiębiorstwa energetycznego o wszelkich zaistniałych zmianach w terminach, w planie realizacji inwestycji, lokalizacji, itp.
2. Wnioskodawca zobowiązany jest do udostępnienia części obiektu /wraz z gruntem/ dla realizacji układu zasilania, oraz dla prowadzenia eksploatacji sieci pozostającej na majątku przedsiębiorstwa sieciowego.
3. Niniejsze warunki przyłączenia tracą ważność po upływie dwóch lat od daty ich wystawienia jeśli w tym czasie nie zostanie zrealizowany układ zasilania na podstawie umowy o przyłączenie i nie zostanie zawarta umowa o sprzedaż energii elektrycznej i świadczenie usług przesyłowych na przyszłe okresy, lub nie został złożony i pozytywnie załatwiony wniosek o przedłużenie terminu ich ważności.
4. Do momentu podpisania umowy o przyłączenie niniejsze warunki przyłączenia nie powodują żadnych sankcji prawnych w stosunku do wnioskodawcy i w stosunku do autora niniejszego dokumentu.
5. Unieważnia się warunki i inne postanowienia w tej sprawie wydane przed datą niniejszego pisma.


V. INFORMACJE DODATKOWE

1. Szacowany koszt realizacji warunków przyłączenia wynosi : 32,0 tys. zł.
2. Stację uzdatniania projektuje firma BIPROMAG 1;
e-mail: bipromag@vp.pl tel.(032) 270-18-18

WP opracował: Piotr Gleńsk

Kopia:

a/a

PEŁNOMOCNIK
Górnolaski Zakład Elektroenergetyczny
Spółka Akcyjna

Piotr Gleńsk

3. OPIS TECHNICZNY.

SPIS TREŚCI

0.0. Informacje ogólne:

- 0.1. Przedmiot i zakres opracowania.
- 0.2. Podstawa opracowania.

1.0. Instalacje elektryczne:

- 1.1. Wskaźniki techniczne.
- 1.2. Zasilanie w energię elektryczną.
- 1.3. Instalacja zespołu prądotwórczego
 - 1.3.1. Odprowadzenie spalin
- 1.4. Rozdzielnica C.Z.Z.S.
 - 1.4.1. Kompensacja mocy biernej
- 1.5. Instalacja siły i sterowania.
- 1.6. Instalacja oświetlenia SUW. Oświetlenie zewnętrzne.
- 1.7. Instalacja gniazd wtyczkowych 230V.
- 1.8. Ochrona przeciwporażeniowa.
- 1.9. Ochrona przepięciowa.
- 1.10. Instalacja wyrównawcza.
- 1.11. Instalacja odgromowa.

2.0. Dobór zespołu prądotwórczego

3.0. Instalacje AKP:

- 3.1. Założenia
- 3.2. Podstawa opracowania
- 3.3. Dane ogólne
- 3.4. Sieci zasilające wewnętrzne
- 3.5. Układanie kabli
- 3.6. Instalacje wewnętrzne odbiorcze
- 3.7. Ochrona od porażień prądem elektrycznym
- 3.8. Obliczenia
- 3.9. Bilans mocy
- 3.10. Procedura uruchamiania stacji

4.0. Lista kablowa

4. OPIS TECHNICZNY.

0.0. INFORMACJE OGÓLNE.

0.1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy część : elektryczna i AKP dla zamierzenia inwestycyjnego pt; „Budowa stacji uzdatniania wody dla ujęć wody Podziemnej w Kończycach Małych wraz z odcinkiem sieci rozbiorowej i tranzytowej.

Projekt swoim zakresem obejmuje:

- rozdzielnicę CZZS,
- instalację siły i sterowania i AKP
- instalację zespołu prądotwórczego
- instalację oświetlenia elektrycznego i gniazd wtyczkowych 230V,
- instalację wyrównawczą ,
- instalację odgromową,
- instalację oświetlenia zewnętrznego

0.2. PODSTAWA OPRACOWANIA.

Niniejszy projekt opracowano w oparciu o:

- Umowę nr 2 / 02 / 01 /2006, zawartej pomiędzy Gminą Zebrzydowice, a Przedsiębiorstwem Projektowania „BIPROMAG 1” Spółka z o.o. Gliwice,
- koncepcję wstępną zamierzenia inwestycyjnego opracowaną w 2006r i uzgodnioną przez Inwestora.
- Projekt budowlany opracowany w 2006r przez projektantów firmy „BIPROMAG 1”
- Mapę zasadniczą zagospodarowywanego terenu w skali 1:500 uaktualnioną w 2006r przez uprawnionego geodetę.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Obowiązujących norm i przepisów w zakresie dotyczącym tematu opracowania.

1.0. INSTALACJE ELEKTRYCZNE.

1.1. WSKAŹNIKI TECHNICZNE.

Napięcie zasilania instalacji	- 0,4/0,231kV 50Hz
Układ sieci odbiorczej	- TN-S
Moc zapotrzebowana	- $P_z = 56,9$ kW
ochrona przeciwporażeniowa	- samoczynne wyłączenie zasilania
Ochrona przeciwprzepięciowa	- odgromniki kl. B + C
Kompensacja mocy	- baterie kondensatorów o mocy 17,5 kvar

1.2. ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ.

Zgodnie z warunkami przyłączenia zasilanie obiektu SUW zaprojektowano z linii napowietrznej AsXSn 4x95mm² kablem YAKY 4x120mm² zakończonym szafką pomiarową zlokalizowaną przy wejściu do stacji uzdatniania wody. Ze skrzynki pomiarowej do tablicy odgromników zaprojektowano przewód 4xLY 1 x70mm². Z tablicy odgromników poprzez BY-PASS i tablicę zasilająco-sterowniczą przewodami 5x LYżo 1 x70mm² zasilona zostanie rozdzielnica CZZS. W tablicy odgromników realizowany będzie I i II stopień ochrony przepięciowej i podział sieci na N i PE. W związku z powyższym punkt PEN tablicy odgromników należy uziemić bednarką FeZn 30x4mm. Wartość uziemienia nie powinna przekraczać 10 Ω . Kable zasilające należy układać w korytkach kablowych. Linia kablowa YAKY 4x120mm² i szafka pomiarowa ujęta została w projekcie zasilania.

1.3. INSTALACJA ZESPOŁU PRĄDOTWÓRCZEGO

Zgodnie z założeniami Inwestora w przepompowni przewiduje się zainstalowanie zespołu prądotwórczego do pracy awaryjnej, typu ZE400/18/1/5 o następujących parametrach:

Typ zespołu	ZE400/18/1/5
Moc / Nzn /	55 kVA / 44 kW +10% przeciążenia w ciągu 1 godz. co 6 godz. wg PN-91/M-36160 lub ISO 3046-1
Typ silnika	SW400/E28/7 51,5 kW ICXN wg PN-91/M-36160 lub ISO 3046-1
Typ prądnicy	MARELLI /Włochy/
Rodzaj	stacjonarny do zabudowy w budynku siłowni agregatowej
Rodzaj prądu	przemienny, trójfazowy
Napięcie znamionowe /Uzn /	3 x 400/230 V
Prąd znamionowy	79,4 A
Częstotliwość	50Hz
Znamionowy współczynnik mocy cos φ	0,8 ind
Regulacja napięcia	samoczynna
Dokładność regulacji	$\pm 1,5\%$ Uzn przy płynnych zmianach obciążenia w granicach od 0 do 100%

	znamionowej mocy pozornej
Dokładność regulacji częstotliwości	$\pm 0,5\text{Hz}$ przy obciążeniu 100% znamionowej mocy pozornej
Godzinowe zużycie paliwa	25% Nzn - 5,8 l 75% Nzn - 12 l 50% Nzn - 8,5 l 100%Nzn - 15,8 l
Pojemność zbiornika paliwa	250 l
Typ tablicy sterowniczej	TE803 /Włochy/
Masa suchego zespołu	ok. 1250 kg
Wymiary (dł. x szer. x wys.)	2320 x 970 x 1430

Zespół prądotwórczy będzie zapewniał zasilanie obiektu urządzeń pompowni w przypadku zaniku napięcia zasilania dla obiektu (zanik 1 fazy).

Zespół prądotwórczy posadowiony zostanie na fundamencie którego opracowanie na podstawie DTR urządzenia, zostały ujęte w projekcie konstrukcyjnym. Zespół mocowany jest na amortyzatorach na ramie. Zespół prądotwórczy wyposażony w kompletną instalację paliwową, smarowania, chłodzenia wylotu spalin i elektryczno-rozruchową oraz tablicę sterowniczą, wyposażoną w automatyczne urządzenie uruchamiające zespół po zaniku napięcia w sieci oraz prostownik do podładowywania akumulatorów.

Tablica zasilająco-sterownicza zostanie zainstalowana na ścianie pomieszczenia agregatu. Dostarczana z zespołem tablica sterownicza wyposażona jest w przyrządy pomiarowe, zabezpieczenia prądnicy, urządzenia rozruchu, sygnalizację parametrów pracy silnika z samoczynnym zatrzymywaniem zespołu w przypadku przekroczenia temperatury wody i spadku ciśnienia oleju oraz układ samoczynnego załączenia rezerwy, /SZR/ automatycznie przełączający zasilanie pomiędzy siecią a zespołem. Tablica ta będzie zasilana przewodami $5 \times \text{LY}\phi 1 \times 70\text{mm}^2$ a z niej zostanie zasilona projektowana rozdzielnica CZZS.

Pomieszczenie w którym zainstalowany zostanie zespół wyposażone będzie w:

- układ odprowadzenia spalin,
- wentylację mechaniczną,
- czerpnię oraz wyrzutnię powietrza,
- dywaniki dielektryczne w miejscu zainstalowania tablicy.

Zespół prądotwórczy wyposażony będzie w instalację odprowadzenia spalin na zewnątrz, przez ścianę budynku. Chłodzenie i wentylacja agregatu odbywać się będzie przez samoczynnie otwierające się po uruchomieniu agregatu: czerpnię pod wpływem podciśnienia i wyrzutnię pod wpływem nadciśnienia. Wyrzutnia połączona jest z chłodnicą króćcem elastycznym. Usytuowanie agregatu w pomieszczeniu ma zapewnić dostęp obsługi do zespołu z każdej strony.

1.3.1. ODPROWADZENIE SPALIN

Instalacja odprowadzania spalin składać się będzie z:

- elastycznego przewody wydechowego tj kompensatora,
- rury stalowej połączonej z kompensatorem,
- tłumika spalin,
- rury stalowej końcowej wyprowadzonej przez otwór w ścianie na wysokości 2,2m,
- kolanek.

Przejście rury przez ścianę należy wykonać poprzez elastyczne osadzenie jej, uszczelnienie z zastosowaniem żaroodpornego elastycznego materiału. Dla połączeń kołnierzy wydechowych należy użyć śrub i nakrętek miedziowanych. Do uszczelnienia kołnierzy przewodów wydechowych zastosować uszczelki grubości 3 mm z materiałów odpornych termicznie.

1.4. ROZDZIELNICA C.Z.Z.S.

Rozdzielnica C.Z.Z.S. wykonana zostanie w obudowie stalowej usytuowanej wewnątrz pomieszczenia na fundamencie. Na dopływie głównym do rozdzielnic zaprojektowano rozłącznik bezpiecznikowy z wkładkami 100A, który realizować będzie ochronę przeciwporażeniową oraz wyłącznik główny, który umożliwi zdalne wyłączenie zasilania obiektu stacji wyłącznikami p.poż. zabudowanym na elewacji rozdzielnic i na zewnątrz wejścia. Ponadto rozdzielnica C.Z.Z.S. zrealizuje ochronę przepięciową poprzez zabudowanie w niej ochronników dla sieci TN-S. Na odpływach z rozdzielnic do obwodów odbiorczych zabudowane zostały wyłączniki nadmiarowo-prądowe, wyłączniki różnicowo-prądowe. W rozdzielnic punkt PE sieci uziemić bednarką FeZn 30x4mm pomalowaną na kolor zielono-żółty. Ze względu na zastosowanie w obiekcie ochrony przepięciowej wartość uziemienia powinna być mniejsza od 10Ω .

1.4.1. KOMPENSACJA MOCY BIERNEJ.

Na rozdzielnic C.Z.Z.S. przyjęto współczynnik mocy $\cos\varphi=0,8$. Aby uzyskać współczynnik mocy na wymaganym poziomie 0,93, w wyniku obliczeń, przyjęto baterie kondensatorów o wartości 17,5 kvar. Zastosowano automatyczną baterię typu BK95-0 17,5/2,5. Dla automatycznej regulacji kompensacji mocy na szynie L1 w rozdzielnic C.Z.Z.S. należy zainstalować przekładnik prądowy 100/5A, kl. 0,5 , 5VA. Przekładnik prądowy połączyć z regulatorem przewodami DY 2,5mm² w rurkach RB18. Zasilanie baterii wykonać kablem 5x LY 70mm². Kabel zabezpieczyć rozłącznikiem bezpiecznikowym RB-00 z zabezpieczeniem 63A.

1.5. INSTALACJA SIŁY I STEROWANIA.

Instalacja elektryczna siły obejmie zasilanie:

- urządzeń wentylacji mechanicznej,
- grzejników,

- odbiorników technologicznych.

Wszystkie odbiory siłowe zasilane będą z rozdzielnicy C.Z.Z.S. Instalacja z C.Z.Z.S. do odbiorników technologicznych prowadzona będzie w korytkach stalowych i na konstrukcjach wsporczych.

Typy kabli i przewodów instalacji siły i sterowania dobrane zostały do mocy poszczególnych urządzeń i podane zostały na schematach.

1.6. INSTALACJA OŚWIETLENIOWA SUW. OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE.

Instalacja oświetleniowa zrealizowana będzie jako oświetlenie świetlówkowe o średnim natężeniu zgodnie z normą PN-EN 12464 - 1. Typy opraw dobrano odpowiednio do charakteru pomieszczeń. W pomieszczeniach SUW przewiduje się oświetlenie ewakuacyjne, które zostanie realizowane za pomocą wyznaczonych opraw oświetlenia normalnego z modułami awaryjnymi dwugodzinnymi. Oprawy w pomieszczeniu technologicznym zwieszać z konstrukcji pomieszczenia a w pozostałych mocować do stropu. Przewody instalacji oświetlenia o przekroju $1,5 \text{ mm}^2$ układane będą w korytkach stalowych i na tynku. Na planie instalacji przedstawiono rozmieszczenie opraw oraz wartości natężenia oświetlenia.

W SUW zaprojektowano tablicę oświetlenia zewnętrznego TOZ. Wyposażona zostanie w aparaturę modułową rozdzielczą, sterującą i zabezpieczającą. Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie poprzez przełącznik zmierzchowy programowalny. Dla oświetlenia terenu wokół stacji uzdatniania wody projektuje się zabudowę reflektorów asymetrycznych do lamp metalohalogenkowych o mocy 70W. Dla oświetlenia ogrodzonego terenu wokół studni SW3i oraz SW4 zaprojektowano słupy stalowe ocynkowane, pomalowane na kolor czarny, 5 m z podstawą do fundamentu F-150. Na słupach zainstalowane będą oprawy oświetleniowe OCP 70, o mocy 70W.

Załączanie oświetlenia zewnętrznego odbywać się będzie ze sterownika astronomicznego zabudowanego na tablicy TOZ. Słupy wyposażone będą w tabliczki bezpiecznikowe TB-1 z wkładki DO-1/6A. Zasilanie opraw oświetleniowych z tabliczek bezpiecznikowych projektuje się przewodami YDYżo $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$. Linie kablowe oświetleniowe prowadzone będą jak na planie sytuacyjnym. Projektowane kable oświetleniowe typu YKY $4 \times 6 \text{ mm}^2$ układane będą zgodnie z N SEP - E - 004. Zaciski PE słupów oświetleniowych należy połączyć bednarką FeZn $25 \times 4 \text{ mm}$ ze zbrojeniem fundamentów prefabrykowanych. Ponadto słupy na końcach obwodów należy uzziemić bednarką FeZn $25 \times 4 \text{ mm}$ układaną w ziemi na głębokości 0,6m. Bednarkę pomalować farbą na kolor zielono-żółty. Wartość uziemienia słupów powinna być mniejsza od 30 om.

1.7. INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH 230V

Instalacja gniazd wtyczkowych 230V zrealizowana zostanie jak instalacja oświetleniowa.

przewodami lecz o przekroju $2,5\text{mm}^2$, 750V. Zasilanie gniazd wtyczkowych przewiduje się oddzielnymi obwodami 1-fazowymi 230V zasilanymi z rozdzielnicy C.Z.Z.S. Przewody instalacji gniazd wtyczkowych o układane będą w korytkach stalowych i na tynku.

1.8. OCHRONA P. PORAŻENIOWA

Oprócz ochrony podstawowej, którą spełniają obudowy i izolacje projektowanych urządzeń elektrycznych zastosowano jako ochronę dodatkową przed porażeniem prądem elektrycznym system samoczynnego odłączenia zasilania w układzie sieci TN – S. Ochrona zrealizowana będzie przy pomocy nadprądowych wyłączników instalacyjnych, różnicowoprądowych wyłączników i bezpieczników topikowych. Zastosowane będą również połączenia wyrównawcze. W systemie ochrony spełniane będą wymagania PN-IEC 60364-41 zapewniające odłączenie zasilania w czasie $t \leq 0,2$ s. Przed oddaniem obiektu do eksploatacji należy pomiarowo sprawdzić skuteczność ochrony i sporządzić odnośny protokół.

1.9. OCHRONA PRZEPIĘCIOWA

Niniejszy projekt obejmuje ochronę dla sieci TN-S przed przepięciami spowodowanymi przez wyładowania atmosferyczne bezpośrednie, indukowane oraz przepięcia sieciowe łączeniowe i zwarciove. Ochronę tworzyć będą odgromniki klasy B + C umiejscowione w tablicy odgromników (ochrona przepięciowa dla urządzeń agregatu) i w rozdzielnicy CZZS (ochrona przepięciowa dla instalacji AKP). Całość ochrony przepięciowej umożliwi osiągnięcie poziomu ochrony w obwodach odbiorczych na wysokości 1,5kV przy znamionowym prądzie udarowym 75kA o kształcie 10/350 mikrosekund.

1.10. INSTALACJA WYRÓWNAWCZA

W obiekcie należy wykonać połączenia wyrównawcze, które polegać będą na wykonaniu połączeń pomiędzy rurociągami metalowymi, konstrukcjami metalowymi urządzeń technologicznych, konstrukcją rozdzielnicy i zaciskami PE, a zbiorczą szyną uziemiającą zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-54. Główną szynę wyrównawczą wykonać z taśmy stalowej ocynkowanej 20x4mm. Mocować do ścian i konstrukcji obiektu. Z szyny tej należy wyprowadzić przewody wyrównawcze $LY\text{żo}16\text{mm}^2$ i połączyć je z konstrukcjami jw. Główną szynę wyrównawczą należy połączyć z projektowanym uziomem, poprzez złącza kontrolne przewodem uziemiającym typu bednarka Fe/Zn 20x4mm. W części widocznej instalację wyrównawczą pomalować na kolor zielono-żółty.

1.11. INSTALACJA ODGROMOWA.

Zgodnie z normą PN-IEC 61024, budynek podlega ochronie odgromowej. Instalację odgromową obiektu projektuje się wykonać następująco:

- na dachu budynku zwody poziome prętem Fe/Zn Ø8mm,
- na kominkach zwody prętem Fe/Zn Ø8mm,
- przewody odprowadzające z pręta Fe/Zn Ø8mm,
- złącze kontrolne (druć-taśma) na wysokości 0,5m. nad zerem terenu,
- przewód uziemiający z taśmy Fe/Zn 30x4mm,
- uziom z taśmy Fe/Zn 30x4mm.

Oporność uziemienia powinna być mniejsza od 20 om.

2.0. DOBÓR ZESPOŁU PRĄDOTWÓRCZEGO

W obiekcie SUW zainstalowane są pompy o mocy 2kW (2 szt.), 3kW (1 szt.) i 7,5kW (1 szt.). Ponadto zainstalowane są dwa zestawy hydroforowe (zespoły pomp) o mocy 6kW i 25kW. Łączna moc zainstalowana dla obiektu SUW wynosi 71,1 kW.

Agregat prądotwórczy dobrano dla najmniej korzystnego momentu pracy SUW tj. gdy cztery pompy i zestawy hydroforowe pracują oraz możliwe.

Nr odvodu	Moc [kW]	Współczynnik	Suma mocy [kW]
K7 (pompa PM)	2,0	1,0	2,0
K15 (pompa PA-1)	2,0	1,0	2,0
K4 (pompa SW-4)	3,0	1,0	3,0
K3 (pompa SW-3)	7,5	1,0	7,5
K5 (zestaw hydro. ZH-1)	6,0	0,7	4,2
K6 (zestaw hydro. ZH-2)	25,0	0,7	17,5
Pozostałe odbiory: wentylatory, grzejniki, sondy, zawory, oświetlenie	12,0	0,8	9,6
			45,8

Dobiera się agregat prądotwórczy o mocy czynnej 44kW z dopuszczalnym przeciążeniem 10% .

3.0. INSTALACJE AKP:

3.1. ZAŁOŻENIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest wykonanie instalacji zasilania i sterowania urządzeń stacji uzdatniania wody pitnej w Kończycach Małych

3.2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Zlecenie inwestora oraz dane urządzeń dostarczone przez projektanta instalacji technologii wody

3.3. DANE OGÓLNE . ZAKRES OPRACOWANIA

Zapotrzebowanie na energię elektryczną 56,9 kW.

Układ sieci odbiorczej TN- S, 400V.

Zasilanie rozdzielnic C.Z.Z.S. zgodnie z ustaleniami odbywać się będzie poprzez automatykę agregatu prądotwórczego zlokalizowanego w budynku SUW.

Zasilanie – wydany zostaje kabel.

Projektem ujęto następujący zakres robót elektroenergetycznych związanych z zasilaniem i funkcjonowaniem stacji SUW

- zewnętrzna sieć zasilająca i odbiorcza,
- instalacje wewnętrzne odbiorcze
- ochrona przeciwporażeniowa
- sterowanie oraz blokady
- rozdzielnica sterownicza C.Z.Z.S.
- opis sterowania
- opis czynności rozruchowych

3.4. SIECI ZASILAJĄCE WEWNĘTRZNE.

Zasilanie rozdzielnic C.Z.S.S w energię elektryczną odbywać się będzie z Agregatu prądotwórczego usytuowanego w pomieszczeniu S.U.W.

Połączenie projektowanej rozdzielni C.Z.Z.S. z instalacją agregatu wykonać w oparciu o przewody LY 1x70mm².

3.5. UKŁADANIE KABLI.

Kable układać w korytach instalacyjnych z blachy ocynkowanej na wspornikach konstrukcyjnych

Kable zabezpieczyć przed przedostawaniem się skroplin pod płaszcz poprzez zalanie końcówek silikonem.

Kable zasilające pompy PG oraz czujniki poziomu ułożyć w kanale ziemnym w peszlach osłonowych w taki sposób aby zminimalizować wpływ wzajemnej indukcji.

3.6. INSTALACJE WEWNĘTRZNE ODBIORCZE.

Główny zespół zasilająco-sterujący C.Z.Z.S.

Zespół zasilająco sterujący C.Z.Z.S zasilą poszczególne odbiorniki stacji SUW

Zadaniem jego jest realizacja wszystkich powiązań logicznych niezbędnych do poprawnego funkcjonowania stacji .

Poszczególne obiegi wodne tj.

- Obieg zasilania
- Obieg wody surowej
- Obieg wody uzdatnionej
- Obieg regeneracji

Obiegi zasilane są ze wspólnej szafy akp w oparciu o wyodrębnione obwody logiczne realizowane za pośrednictwem sterownika 24RC z modułami rozszerz DM1624RC

W skład podstawowego zespołu siłowego dla poszczególnych odbiorników wchodzi następujące elementy zabezpieczające

- Zabezpieczenie różnicowo-prądowe
- Czujnik zaniku faz
- Zabezpieczenie przeciążeniowe i termiczne dla pomp głębinowych i pozostałych

Rozdzielnicę należy wykonać jako prefabrykat spełniający następujące warunki techniczne:

Konstrukcję szafy należy wykonać z blachy stalowej krawędziowanej, wyginanej i zgrzewanej, stanowiącą stabilną konstrukcję.

Zabezpieczenie antykorozyjne wykonać poprzez pasywowanie lub chromianowanie oraz warstwę wykończeniową w postaci lakieru proszkowego.

Wzór konstrukcji szafy pokazano na rys. ZEB-8.

Szafa składa się z pola dopływu , pola zasilania i sterowania , podstawy stanowiącej równocześnie kanał kablowy dolny . oraz wnęki górnej stanowiącej równocześnie pole listew zaciskowych zasilania i sterowania dla urządzeń stacji.

Górną część rozdzielnicę należy wyposażyć w okno kanału kablowego górnego..

Na elewacji szafy umieścić płytę czołową sterownika oraz elementy sterownicze wg rys ZEB-8

Łączniki krzywkowe ŁK-1 do ŁK-10 łączyć do ustawienia reżimu pracy przypisanego urządzenia.

Możliwe są ustawienia trybu

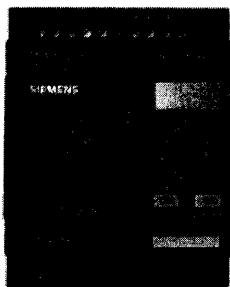
- pracy automatycznej
- odstaw
- pracy ręcznej

Tryb pracy automatycznej określa stan urządzenia w którym reżim pracy jest kontrolowany przez program realizowany za pośrednictwem sterownika.

Odstaw stan w którym urządzenie jest trwale unieruchomione

Tryb pracy ręcznej określa stan urządzeń w którym jest ono trwale uruchomione z pominięciem blokad logicznych Trybu tego należy używać wyłącznie do celów diagnostycznych.

Sterownik LOGO.



Uniwersalny moduł logiczny **LOGO!** firmy SIEMENS jest kompaktowym mikrosterownikiem mającym zastosowanie w przemyśle.

Zaletą LOGO! jest możliwość zaprogramowania bez użycia komputera, przy wykorzystaniu wbudowanej klawiatury i wyświetlacza LCD. Program sterujący wprowadzony do LOGO! oraz dane zapisywane są w nie ulotnej pamięci EEPROM. Opcjonalnie dostępne są zewnętrzne moduły pamięci EEPROM do kopiowania programów, podtrzymywania danych przy zaniku zasilania oraz zabezpieczenia przed ewentualnymi zmianami i nieuprawnionym powielaniem. Programowanie LOGO! przy wykorzystaniu komputera umożliwia tworzenie programu sterującego bez podłączenia z modulem, symulację działania układu (programu) na komputerze i przesyłanie programu z PC do LOGO! (i odwrotnie). Wszystkie modele LOGO! z wyjściami przełącznikowymi zawierają roczny zegar czasu rzeczywistego, przy wykorzystaniu którego można sterować różnymi urządzeniami elektrycznymi w czasie.

W projektowanym rozwiązaniu zastosowano jednostkę centralną 24RC i 2 moduły rozszerzające DM1624R.

Sterownik LOGO kontroluje stany wody w zbiornikach ZRs i ZRu oraz stan urządzeń podległych Sterownik w oparciu o wewnętrzny zegar wraz z odpowiednim oprogramowaniem realizuje procesy określone wymogami technologicznymi dla tego typu instalacji.

Algorytm działania programu został opisany w części technologicznej dokumentacji

Kluczowe parametry programu przechowywane są w pamięci sterownika

--- automatyczne płukanie i regeneracja urządzeń SO1/SO2/SO3 i KJ1/KJ2/KJ3

- regeneracja każdej z poszczególnych kolumn uruchamiana jest poprzez centralny sterownik 24RC wg programowalnych nastaw czasowych
 - w danym okresie może regenerować się tylko jedna kolumna; nie jest możliwe nakładanie się regeneracji poszczególnych kolumn
 - sterownik powinien umożliwić zaprogramowanie czasu uruchomienia regeneracji niezależnie dla każdej z kolumn
 - długość cyklu każdej z kolumn przewidywana jest na 3 doby ; każdej nocy powinna być zregenerowana jedna kolumna wężla odżelaziania i 1 kolumna wężla usuwania amoniaku
 - na czas regeneracji poszczególnych kolumn powinna zamykać się zasuwa **ZN**. Po zakończeniu regeneracji powinna się otworzyć.
- Okres trwania poszczególnych faz regeneracji, czasy ich rozpoczęcia oraz parametry techniczne ustala się w czasie rozruchu.

automatyczna regulacja poziomu wody w zbiorniku retencyjnym wody uzdatnionej **ZRu**.

W zbiorniku retencyjnym zainstalowany zostanie układ sterowania poziomem **StP₂**, realizujący następujące funkcje:

- | | |
|--|--|
| • poziom „max” H_{\max} | zestaw hydroforowy I° (ZH I°) „stop”; zamknięcie Zn |
| • poziom „1” < poziom „max” H_1 | zestaw hydroforowy I° (ZH I°) „start”; otwarcie Zn |
| • poziom „2” < poziom „1” H_2 | zdjęcie blokady pracy zestawu hydroforowego II° (ZH II) |
| • poziom „min” < poziom „2” H_{\min} | awaryjna blokada pracy zestawu hydroforowego II° (ZH II), zgłoszenie alarmu |
- możliwość przejścia na sterowanie ręczne niezależne od nastaw automatycznych
 - możliwość szybkiej i łatwej zmiany poszczególnych poziomów roboczych
- wysokości liczone od dna zbiornika**

--- automatyczna regulacja ciśnienia wody w sieci wewnętrznej

zestaw hydroforowy **ZH II°** będzie wyposażony w automatyczny układ pomiaru i utrzymania ciśnienia w rurociągu.

Jednocześnie praca zestawu będzie skorelowana z poziomem wody w zbiorniku retencyjnym wody uzdatnionej **ZRu**.

--- dozowanie roztworu dezynfekcyjnego

Stacja do dezynfekcji wody **STd1**

W trybie pracy samoczynnej powinna pracować w sprzężeniu z pracą pompy obiegu mieszającego **PM** (dozowanie odbywa się jedynie w czasie pracy pompy **PM**).

Stacja do dezynfekcji wody **STd2**

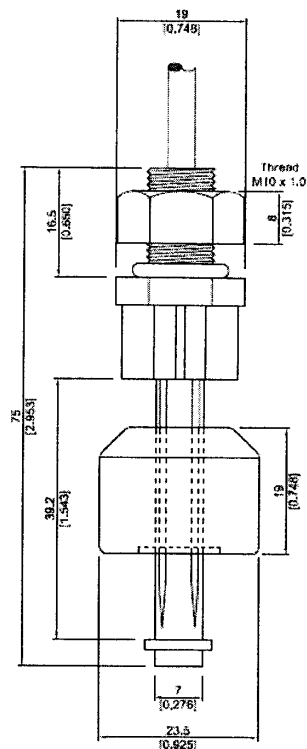
W trybie pracy samoczynnej powinna pracować w sterowaniu objętościowym na podstawie wodomierza impulsowego **Wi4**.

Obie stacje dozujące powinny mieć możliwość przejścia na sterowanie ręczne i dozowania dezynfekanta niezależnie od sterowania zewnętrznego

Zasilanie należy doprowadzić z Centralnej Skrzynki Sterująco- Zasilającej.

Sondy poziomu.

Jako sondy poziomu zastosowano czujniki magnetyczne firmy **MEDER** typ **LS02**



Lancę sondy należy wykonać w postaci rurki wewnątrz której poprowadzono przewód łączący czujnik z C.Z.S.S

Dla każdej sondy należy dobrać głębokość zanurzenia w zbiorniku i umocować ją do ściany zbiornika w uchwytych umożliwiających jej przesuwanie w pionie.

Dopuszcza się wykonanie sond w postaci swobodnie zwisającej pod warunkiem, że zostanie zachowana ciągłość przewodu czujnika ponad lustro wody w zbiorniku.

Rozwiązanie to wymaga również dociążenia czujnika zapewniającego stabilną pozycję względem ściany zbiornika.

Obsługa pomieszczenia chlorowni rozdzielnica RCH.

W pomieszczeniu chlorowni ze względu na możliwość wystąpienia toksycznych oparów zastosowano rozwiązanie wymuszające na obsłudze zachowanie procedur redukujących ryzyko zatrucia do minimum.

Elementem wykonawczym jest w tym wypadku rozdzielnica RCH. / rys 22-24 /

Zasada działania układu polega na zastosowaniu blokady fizycznej uniemożliwiającej wejście pracownika do pomieszczenia chlorowni bez uprzedniego uruchomienia układu wentylacji mechanicznej w postaci wentylatora dachowego W-1

Pracownik po uruchomieniu wentylacji przyciskiem PZ „wejście” zmuszony jest odczekać zadany czas po którym rygiel drzwi wejściowych do chlorowni zostanie zwolniony / zapali się lampka L3 „zezwoleń” dopiero teraz pracownik może wejść do pomieszczenia.

Rygiel posiada funkcję samo podtrzymania do momentu aż drzwi zostaną uchylone i zostanie przerwany obwód wyłącznika drzwi WD.

Dopiero w tym momencie jest możliwe wyłączenie wentylacji przyciskiem WW po opuszczeniu pomieszczenia.

Zaleca się montaż rozdzielnicy RCH w takiej odległości od drzwi chlorowni aby uniemożliwić kasowanie pracy wentylacji w momencie wchodzenia do pomieszczenia.

Praca wentylacji sygnalizowana jest na elewacji RCH lampką L2

Wymagany czas opóźnienia można płynnie zadawać na regulatorze PC-1 w rozdzielnicy RCH

3.7. OCHRONA OD PORAŻEŃ PRĄDEM ELEKTRYCZNYM .

W układzie sieci rozdzielczej przyjęto system TN-S.

W systemie tym zgodnie z PN-IEC-60-364-447 do każdego odbiornika doprowadza się przewód ochronny PE, z wyłączeniem urządzeń pracujących w drugiej klasie ochronności. Szybkie wyłączenie w ochronie silnika musi spełnić warunek

$$Z_s < U_o / I_a$$

Bezpośrednią ochronę silników stanowią odpowiednio dobrane wyłączniki silnikowe z członem zwarciovym.

Nastawniki wyłączników silnikowych ustawić na samoczynne wyłączenie aby został spełniony warunek.

$$Z_s < U_o / K \times I_o$$

Z_s - impedancja pętli zwarcia

U_o - napięcie pomiędzy przewodem skrajnym a ziemią

I_a - wartość prądu w amperach zapewniająca samoczynne zadziałanie w czasie $T_s < 0,2s$

K - współczynnik prądu nastawczego wyzwalacza przekaźnika zwarciovego.

I_o - zmierzony prąd przepływający przez uzwojenie pompy

Instalacja odbiorcza realizowana jest poprzez wyłączniki różnicowo-prądowe o wyłączalnym prądzie upływnościowym = 0,03A.

Prąd wyzwalający wyłączników przeciwporażeniowych różnicowo-prądowych i rezystancja uziemienia

części przewodzących dostępnych zasilanych urządzeń powinny być tak dobrane aby nastąpiło samoczynne odłączenie zasilania w czasie $T_s < 0,2 s$

Wymagania powyższe uważa się za spełnione jeżeli:

$$R_a < U_I / I_a$$

R_a - rezystancja uziemienia części przewodzących dostępnych

U_I - napięcie bezpieczne

I_a - wartość różnicowego prądu w amperach zapewniająca samoczynne wyłączenie w czasie $T_s < 0,2s$

Korpusy wszystkich pomp należy połączyć z uziemioną szyną zbiorczą PE w rozdzielni C.Z.Z.S.

3.8. OBLICZENIA.

Dobór kabla zasilającego pompy głębinowe SW-3 i SW-4.

$P=7,5 \text{ kW}$ $I_n = 15 \text{ A}$

Dobrano kabel YKY 4X6mm² ; $I_{dd} = 36$

$I_n < I_{dd}$ – warunek został spełniony

Spadek napięcia dla SW3.

$P= 7,5 \text{ kW}$ $U= 400 \text{ V}$ $\gamma_{cu} = 56 \text{ m} / \Omega \cdot \text{mm}^2$ $S=6 \text{ mm}^2$

Odcinek kabla zasilającego K3 $l = 95 \text{ m}$

$$\begin{aligned}\Delta U\% &= 100 \cdot l \cdot P / \gamma \cdot S \cdot U^2 \\ \Delta U\% &= 100 \cdot 95 \cdot 7.500 / 56 \cdot 6 \cdot 160000 \\ \Delta U\% &= 71250000 / 53760000 \\ \Delta U\% &= 1,32 \% < 4\% \text{ dopuszczalnego}\end{aligned}$$

Spadek napięcia dla SW-4.

$P= 3,0 \text{ kW}$ $U= 400 \text{ V}$ $\gamma_{cu} = 56 \text{ m} / \Omega \cdot \text{mm}^2$ $S=6 \text{ mm}^2$

Odcinek kabla zasilającego K4 $l = 125 \text{ m}$

$$\begin{aligned}\Delta U\% &= 100 \cdot l \cdot P / \gamma \cdot S \cdot U^2 \\ \Delta U\% &= 100 \cdot 125 \cdot 3.000 / 56 \cdot 6 \cdot 160000 \\ \Delta U\% &= 37500000 / 53760000 \\ \Delta U\% &= 0,7 \% < 4\% \text{ dopuszczalnego}\end{aligned}$$

3.9. BILANS MOCY.

Poniższa tabela zawiera zestawienie urządzeń zasilanych z rozdzielnic C.Z.Z.S.

Urządzenia instalacji stacji S.U.W. pracują w ruchu ciągłym .

Lp	Odbiornik	Oznaczenie	Moc kW
1	Pompa głębinowa	SW-3	7,5
2	Pompa głębinowa	SW-4	3,0
3	Pompa cyrkulacji	PM	2,0
4	Zestaw hydroforowy	ZH-1	6,0
5	Zestaw hydroforowy	ZH-2	25,0
6	Zawór Ebro	ZN	0,1
7	Lampa UV	UV	1,8

8	Pompa	PA-1	2,0
9	Zawory Aqua-Cubic	So-1 – So-3	0,3
10	Zawory Aqua-Cubic	Kj-1 – Kj-3	0,3
11	Ośw. wewnętrzne	OW1-3	3,0
12	Grzejniki	R1/R2/R3	8,0
13	Podgrzewacz wody	OP	3,5
14	Ośw. zewnętrzne	OE	0,6
15	Tablica TOZ	TOZ	0,3
16	Gniazdo siłowe	GS / GR-1 / GR-2	3,0
17	Gniazdo 230V	GN-1 / GN-2	2,0
18	Wentylatory	W1-1 / W5	0,5
19	STD1 i STD-2	STD1 / STD2	0,2
20	Sterowanie	AKP	2,0
	RAZEM		71,1

Obciążenie instalacji / Tryb pracy instalacji zezwala na przyjęcie współczynnika jednokrotności na poziomie 0,80

$$P = 71,1 * 0,80 = 56,9 \text{ kW}$$

Schemat podłączenia odbiorników do zespołu C.Z.ZS przedstawiono na tablicy ZEB-1

3.10. PROCEDURA URUCHAMIANIA STACJI SUW.

UWAGA

Procedura rozruchu zespołu AKP powinna być poprzedzona czynnościami związanymi z rozruchem technologii obiegu wody.

Należy upewnić się że w studniach zasilających jest dostateczna ilość wody w przeciwnym razie uruchomienie pomp w trybie automatycznym będzie niemożliwe.

Przy braku wody w studni pompa uruchomiona w trybie „miejscowym” może ulec uszkodzeniu.

W celu uruchomienia zespołu AKP należy wykonać następujące czynności

- 1) Załączyć dopływ energii elektrycznej do rozdzielni C.Z.Z.S ustawiając dzwignię WG w pozycję ON
- 2) Poprawność zasilania sprawdzić na czujniku kontroli faz / świeci zielona dioda led /
- 3) Wyłączniki różnicowo-prądowe Fi-1 do Fi-9 ustawić w pozycji ON
- 4) Bezpieczniki BS-1 do BS- 31 ustawić w pozycji ON
- 5) Rozłączniki termiczne T-1 do T-5 ustawić w pozycji ON
- 6) Na elewacji rozdzielnicy załączyć napięcie sterownicze ustawiając ŁK –US w pozycję 1
- 7) Lokalne przełączniki dla pomp ustawić w pozycji „A”

Wszystkie urządzenia zasilane z C.Z.Z.S mogą zostać uruchomione z pominięciem tzw blokad Jednak należy mieć świadomość ,że ta pozycja powinna być wykorzystywana wyłącznie do celów serwisowych, nieprzemyślane jej stosowanie może doprowadzić do uszkodzenia podległych odbiorników.

Pozycja „O” na lokalnym przełączniku służy do trwałego wyłączenia urządzenia z pracy.

Prace pomiarowe

Wykonać pomiary stanów izolacji silników i kabli

Wykonać pomiary skuteczności ochrony p.porażeniowej

Uwagi końcowe

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z ustawą z dn. 07.07.1994r.

Prawo budowlane oraz PN-IEC 60364-1: 2000 / PN-IEC 60364-441:2000

Spis skrótów użytych w rysunkach

C.Z.Z.S.	- centralny zespół zasilająco-sterujący
Wi4	- wodomierz kontaktowy
RCH	- rozdzielnia chlorowni
StP	- magnetyczny czujnik poziomu cieczy
ZS	- czujnik zab. suchobiegu
PM	- pompa mieszająca
STD	- stacja dozowania
SO1-SO-3	- głowice kolumny odżelazacza
KJ-1-KJ-3	- głowice kolumny jonowymiennej
ZEM	- zaczep elektromagnetyczny chlorowni
WD	- wyłącznik krańcowy drzwi chlorowni
W-1	- wentylator dachowy chlorowni
W-2	- wentylator dachowy SUW
R-1	- grzejniki w SUW
OE	- oświetlenie zewn. elewacji budynku SUW
OW	- oświetlenie wewnętrzne stacji SUW
GN-1	- gniazdo remontowe natynkowe
GS	- gniazdo siłowe
RO	- falownik wentylatora
S.A.	- sygnalizator akustyczno-światlny
ZN	- napęd zaworu EBRO
ŁK	- łącznik krzywkowy
ST	- stycznik
WRG	- awaryjny wyłącznik zasilania rozdzielnicy C.Z.Z.S.
WA	- wyłącznik blokady sterownika / program stop /
SS	- softstart
K	- linia przewodowa
PR	- puszka rozgałęźna
GR	- gniazdo remontowe w rozdzielnicy studni głębinowej
SW	- pompa głębinowa

4.0. LISTA KABLOWA.

Marker	Trasa OD	Trasa DO	Typ	Ilość mb
K1	Agregat ZE400/18	C.Z.Z.S.	5x LY 1X70	15
K2	C.Z.Z.S.	P.POŻ	LIYY 3X0,75	22
K3	C.Z.Z.S.	SW-3	YKY 4X6	105
K4	C.Z.Z.S.	SW-4	YKY 4X6	145
K5	C.Z.Z.S.	ZH-1	YDY 5X4	22
K6	C.Z.Z.S.	ZH-2	NYY 5X25	25
K7	C.Z.Z.S.	PM	YDY 4x1,5	38
K8	C.Z.Z.S.	SO-1 głowica	YDY 3X1,5	19
K9	C.Z.Z.S.	SO-2 głowica	YDY 3X1,5	17
K10	C.Z.Z.S.	SO-3 głowica	YDY 3X1,5	15
K11	C.Z.Z.S.	KJ-1 głowica	YDY 3X1,5	12
K12	C.Z.Z.S.	KJ-2 głowica	YDY 3X1,5	10
K13	C.Z.Z.S.	KJ-3 głowica	YDY 3X1,5	7
K14	C.Z.Z.S.	ZN	YDY 4X1,0	9
K15	C.Z.Z.S.	PA-1 pompa awaryjna	YDY 3X1,5	18
K16	C.Z.Z.S.	GN-1	YDY 3X2,5	40
K17	C.Z.Z.S.	GN-2	YDY 3X2,5	30
K18	C.Z.Z.S.	Wi4	LIYCY 3x0,35	10
K19	C.Z.Z.S.	R-2	YDY 3X2,5	30
K20	C.Z.Z.S.	R-3	YDY 3X1,5	46
K21	C.Z.Z.S.	R-1	YDY 3X4,0	55
K22	C.Z.Z.S.	OP	YDY 3X2,5	15
K23	C.Z.Z.S.	OE elewacja	YDY 3X1,5	52
K24	C.Z.Z.S.	OW-1	YDY 3X1,5	125
K25	C.Z.Z.S.	OW-2	YDY 3X1,5	75
K26	C.Z.Z.S.	OW-3	YDY 3X1,5	30
K27	C.Z.Z.S.	RO-5	YDY 3X1,5	5
K28	C.Z.Z.S.	RO-4	YDY 3X1,5	15
K29	C.Z.Z.S.	RO-3	YDY 3X1,5	16
K30	C.Z.Z.S.	RO-2	YDY 3X1,5	25
K31	C.Z.Z.S.	RO-1	YDY 3X1,5	25
K32	C.Z.Z.S.	RCH	YDY 3X1,5	10
K33	C.Z.Z.S.	STD-2	YDY 3X1,5	5
K34	C.Z.Z.S.	STD-1	YDY 3X1,5	5
K35	C.Z.Z.S.	ZS-1 suchob dla SW3	LIYCY 4x1,5	105
K36	C.Z.Z.S.	ZS-2 suchob dla SW4	LIYCY 4x1,5	145
K37	C.Z.Z.S.	ZH-1	LIYCY 4X0,5	22
K38	C.Z.Z.S.	ZH-2	LIYCY 4X0,5	20
K39	C.Z.Z.S.	PR-1	LIYCY 6X0,35	26
K40	C.Z.Z.S.	SO-1	LIYCY 6X0,35	20
K41	C.Z.Z.S.	SO-2	LIYCY 6X0,35	18
K42	C.Z.Z.S.	SO-3	LIYCY 6X0,35	16
K43	C.Z.Z.S.	KJ-1	LIYCY 6X0,35	13
K44	C.Z.Z.S.	KJ-2	LIYCY 6X0,35	10
K45	C.Z.Z.S.	KJ-3	LIYCY 6X0,35	8
K46	C.Z.Z.S.	PR-2	LIYCY 6X0,35	28

K47	C.Z.Z.S.	UV	YDY 5X1,5	30
K48	C.Z.Z.S.	UV	LIYCY 3X1,0	30
K49	C.Z.Z.S.	TOZ	YKY 5x6	5
K50	C.Z.Z.S.	BK	5x LY 1X70	10
K51	C.Z.Z.S.	MNT	YDY 3X1,5	5
K52	C.Z.Z.S.	MNT	LIYY 16X0,5	5
K53	C.Z.Z.S.	STD-1	LIYY 2X0,75	5
K54	C.Z.Z.S.	STD-2	LIYY 2X0,75	5
K55	RCH	W 1.1	YDY 4X1,5	4
K56	RO-1	W 2.1	YDY 4X1,5	20
K57	RO-2	W 2.2	YDY 4X1,5	30
K58	RO-3	W-3	YDY 4X1,5	10
K59	RO-4	W-4	YDY 4X1,5	10
K60	RO-5	W-5	YDY 4X1,5	5
K61	RCH	ZEM	OWY 2x0,75	5
K62	RCH	WD	OWY 2x0,75	5
K63	C.Z.Z.S.	GR-1 gniazdo rem.	YKY 3x4	110
K64	C.Z.Z.S.	GR-2 gniazdo rem.	YKY 3x4	145

5. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

LP	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Uwagi
ZESPÓŁ PRĄDOTWÓRCZY Z OSPRZĘTEM				
1.	Zespół prądotwórczy stacjonarny do zabudowy w budynku, typu : ZE400/18/1/5 55 kVA / 44 kW +10% przeciążenia w ciągu 1 godz. co 6 godz. wg PN-91/M-36160 prąd przemienny, trójfazowy 3 x 400/230 V, 50Hz Prąd znamionowy 79,4 A Znamionowy współczynnik mocy $\cos \varphi : 0,8$ ind Regulacja napięcia samoczynna z tablicą przyłączeniową na zespole	kpl	1	np: ANDORIA - MOT 34-120 ANDRYCHÓW ul. Krakowska 140 podłączenie elektryczne, posadowienie, odprowadzenie spalin i fundament dobrano dla podanego w zestawieniu zespołu prądotwórczego
2.	Tablica przyłączeniowa zabudowana na zespole prądotwórczym	kpl	1	ANDORIA - MOT
3.	Tablica sterownicza z układem SZR	kpl	1	ANDORIA - MOT
4.	Tablica z układem BAY - PASS	kpl	1	ANDORIA - MOT
5.	Przewód Cu, typu LY 70mm ²	mb	110	20 odcinków
	Przewód Cu , 750V typu LY 2,5mm ²	mb	55	dostarczany i montowany z zespołem prądotwórczym (11 odcinków)
6.	Przewód Cu, typu LY 25mm ²	mb	25	dostarczany i montowany z zespołem prądotwórczym (5 odcinków)
7.	Rura osłonowa, typu: KR 50	mb	20	AROT
8.	Wyrzutnia samoczynna dla agregatu typu ZE400/18/1/5, o wymiarach 720x720	kpl	1	ANDORIA - MOT
9.	Króciec elastyczny dla wyrzutni jw , l = 30cm	kpl	1	ANDORIA - MOT
10.	Czerpnia samoczynna dla agregatu typu ZE400/18/1/5, o wymiarach 700x700 z kolaniem 1000.	kpl	1	ANDORIA - MOT
11.	Tłumik z kompensatorem	kpl	1	ANDORIA - MOT dostarczany z zespołem prądotwórczym
12.	Kolanko $\alpha = 90^0$ d _w = 70 mm	szt	2	ANDORIA - MOT
13.	Rura stalowa o grubości ścianki = 3mm, d _w = 70 mm o wymiarach 1500mm, z wylotem ściętym $\alpha = 45^0$	szt	1	ANDORIA - MOT
14.	Rura stalowa o grubości ścianki = 3mm, d _w = 70 mm o wymiarach 1000mm	szt	2	ANDORIA - MOT
15.	Kołnierz dla rur wydechowych , d _w = 70 mm	szt	10	ANDORIA - MOT
16.	Uszczelka dla kołnierzy , d _w = 70 mm typu Klingeryt	szt	6	ANDORIA - MOT
17.	Wata kaolinowa	kg	3	

ROZDZIELNICA C.Z.Z.S. (CENTRALNY ZESPÓŁ ZASILAJĄCO STERUJĄCY)				
1.	Rozdzielnica szafowa z blachy stalowej z wyposaż na fundamencie wg rys. nr 154 / 3 / E2- 17	kpl	1	
BATERIA KONDENSATORÓW				
1.	Automatyczna bateria kondensatorów typu BK95 0 17,5/2,5	kpl.	1	TAURUS Osielsko k Bydgoszczy
2.	Przekładnik prądowy szynowy typu IMbs 100/5A	kpl.	1	
3.	Przewód Cu, typu LY 70mm ²	mb	10	
4.	Przewód DY2,5mm ²	mb	5	
ROZDZIELNICA RCH				
1.	Rozdzielnica w obudowie typu SABP 182515G z wyposaż wg rys. nr 154 / 3 / E2- 20	kpl	1	Ensto
SKRZYŃKA Z OCHRONĄ PRZEPięCIOWĄ				
1.	Skrzynka naścienna o wymiarach 300x300x250 wyposażona w listwę TH35	szt.	1	
2.	Odgromnik hybrydowy klasy B+C typu DEHNventil TNS	kpl.	1	
3.	Taśma stalowa ocynkowana Fe/Zn 30x4mm	mb	5	
WYŁĄCZNIK PPOŻ				
1.	Skrzynka alarmowa, węgowa koloru czerwonego nr art. 13154	szt.	1	ABB
2.	Przycisk typu FT-22-Dc-10-1 z napędem dłoniowym czerwonym z łącznikiem zwiernym	szt.	1	SPAMEL
LINIA KABLOWA – ZASILANIE C.Z.Z.S.				
1.	Przewód Cu, typu LY 70mm ²	mb	100	K.F.K. S.A.
2.	Rura osłonowa AROT, typu A 50	mb	1	
KONSTRUKCJE WSPORCZE				
1.	Koryto typu U 633 W-65 , 300x65 mm	mb	60	Elektromontaż
2.	Pokrywa koryta typu U 633 P ,	mb	60	„
3.	Koryto typu U 632 W-65 , 200x65 mm	mb	10	„
4.	Pokrywa koryta typu U 632 P ,	mb	10	„
5.	Koryto typu U 631 L , 100x50 mm	mb	12	„
6.	Pokrywa koryta typu U 631 P ,	mb	12	„
7.	Koryto typu U 630 L , 60x40 mm	mb	5	„
8.	Pokrywa koryta typu U 630 P ,	mb	5	„
9.	Półka U334	szt	20	„
10.	Półka U331	szt	16	„
11.	Ceownik U510/5	szt	26	„

PRZEPUSTY				
1.	Rura osłonowa AROT, typu KR 50 , dł 0,5 m	szt	8	
OSPRZĘT INSTALACJI AKP				
1.	Zamek elektromagnetyczny 230V	szt	1	
2.	Wyłącznik krańcowy drzwi , 230 V	szt	1	Schrack
3.	Sygnalizator akustyczno – świetlny typu SL-AP110 – 230V	szt	1	
PRZEWODY INSTALACJI AKP				
1.	Kabel sterowniczy 500 V typu LIYY 3 x 0,75mm ²	mb	22	KFK
2.	Kabel sterowniczy 500 V typu LIYY 2 x 0,75mm ²	mb	10	KFK
3.	Kabel sterowniczy 500 V typu LIYY 16 x 0,5mm ²	mb	5	KFK
4.	Kabel ster. ekw 500V typu LIYCY 3 x 0,35mm ²	mb	10	KFK
5.	Kabel ster. ekw 500V typu LIYCY 6 x 0,35mm ²	mb	140	KFK
6.	Kabel ster. ekw 500V typu LIYCY 4 x 0,5mm ²	mb	45	KFK
7.	Kabel ster. ekw 500V typu LIYCY 3 x 1,0mm ²	mb	30	KFK
KABLE I PRZEWODY INSTALACJI TECHNOLOGICZNEJ				
1.	Kabel elektroenergetyczny , o izolacji 1 kV, typu : NYY 5 x 25 mm ²	mb	25	
2.	Przewód kabelkowy 750V typu YDY 5 x 4,0 mm ²	mb	25	
3.	Przewód kabelkowy 750V typu YDY 5 x 1,5 mm ²	mb	40	
4.	Przewód kabelkowy 750V typu YDY 4 x 1,5 mm ²	mb	100	
5.	Przewód kabelkowy 750V typu YDY 4 x 1,0 mm ²	mb	10	
6.	Przewód kabelkowy 750V typu YDY 3 x 1,5 mm ²	mb	220	
7.	Przewód kabelkowy 750V typu OWY 2 x 0,75mm ²	mb	10	2 odc
INSTALACJA OŚWIETLENIA I GNIAZD WTYCZKOWYCH				
1.	Oprawa świetlówkowa z kloszem typu Cosmo4 236 2x36W, 230V, IP65	szt.	18	
2.	Oprawa świetlówkowa z kloszem typu Cosmo4 236 2x36W, 230V, IP65, z modulem awaryjnym 2h	szt.	8	
3.	Oprawa do świetlówek kompaktowych z kloszem typu Globus 36W, 230V, IP54	szt.	5	
4.	Oprawa do świetlówek kompaktowych z kloszem typu Partout 9W, 230V, IP54	szt.	2	
5.	Oprawa do świetlówek kompakt. z kloszem typu Round Kasko Vandalprout nr8397 26W, 230V, IP65	szt.	2	

6.	Reflektor asymetr. do lamp metalohalogenkowych typu PD2, 70W, 230V, IP65	szt.	2	
7.	Zwieszak linkowy typu	szt.	36	
8.	Łącznik zwykły 1-bieg. p/t, 16A,250V, IP40	szt.	2	
9	Łącznik zwykły 1-bieg. p/t typu LIP-1000F 16A,250V, IP44	szt	8	
10	Łącznik zwykły świecznikowy p/t typu LIP-3000F 16A,250V, IP44	szt	2	
11	Łącznik zwykły schodowy p/t typu LIP-5000F 16A,250V, IP44	szt	4	
12.	Gniazdo wtyczkowe p/t, typu Pt-130 PF 2P + Z, 16A, 250V, IP40	szt.	17	
13	Puszka końcowa Ø 60mm, p/t typu PK-60	szt.	33	
14	Puszka rozgałęźna Ø 80mm, p/t typu PO-80 z rozgałęźnikiem i pokrywą stałą WS-80	szt.	45	
15.	Puszka rozgałęźna 80x 80mm, n/t typu PON56-80x80z z rozgałęźnikiem i pokrywą	szt.	8	
16.	Przewód kabelkowy 750V typu YDYżo 5x1,5mm ²	mb	25	Krakowska Fabryka Kabli S.A.
17.	Przewód kabelkowy 750V typu YDYżo 4x1,5mm ²	mb	75	Krakowska Fabryka Kabli S.A.
18.	Przewód kabelkowy 750V typu YDYżo 3x1,5mm ²	mb	205	Krakowska Fabryka Kabli S.A.
19.	Przewód kabelkowy 750V typu YDY 2x1,5mm ²	mb	45	Krakowska Fabryka Kabli S.A.
20.	Przewód kabelkowy 750V typu YDYżo 3 x 2,5mm ²	mb	210	Krakowska Fabryka Kabli S.A.
INSTALACJA WYRÓWNAWCZA				
1.	Taśma stalowa ocynkowana 20x4mm	mb	110	
2.	Przewód LY żo 16mm ²	mb	60	
3.	Złącze kontrolne taśma-taśma	szt	4	
4.	Złącze krzyżowe	szt	35	
5.	Uchwyt uniwersalny	szt	50	
6.	Wsporniki	szt	50	
7.	Rura RB16	mb	50	
Instalacja odgromowa.				
1.	Drut stalowy ocynkowany Fe/Zn Ø 8mm	mb	110	
2.	Uchwyt gąsiorowy H=10cm, S (4.j.)	szt.	20	
3.	Uchwyt kątowy H=15cm, S (5.e.)	szt.	60	
4.	Uchwyt przykręcany do prowadzenia drutu H=7cm, (5.s.)	szt	6	
5.	Złącze krzyżowe 4-śrubowe (1.d.)	szt	20	
6.	Złącze rynnowe do połączenia blachy pokrycia dachu z drutem (10.a.)	szt	5	
7.	Taśma stalowa ocynkowana Fe/Zn 30x4mm	mb	75	
8.	Złącze kontrolne (drut-taśma) (3.b.)	szt.	4	
	Skrzynka probiercza (30.c.)	szt.	4	

9	Rura do prowadzenia przewodu odprowadzającego pod tynkiem typu RB 22	mb	12	
10	Rura do prowadzenia przewodu uziemiającego pod tynkiem typu RB 47	mb	4	

STUDNIA POMPY SW3 – SKRZYNKA PRZYŁĄCZENIOWA				
1	Obudowa : -skrzynka izolacyjna typu : I 33 – 300 x 300 mm -pokrywa typu DN 33 -pokrywa boczna z uszczelkami typu EFX -pokrywa boczna z przebiciami 2 x Pg16 typu EF7 -pierścień uszczelniający typu LT16 -płyta montażowa typu GP 33 -rozłącznik bezpiecznikowy TYTAN 3 x 16A	kpl szt szt szt szt szt szt szt	1 1 1 2 2 2 1 1	<i>Elektromontaż - Wrocław INS</i>
2	Kątownik 30x30x3 mm dł. 1m	szt	1	
STUDNIA POMPY SW4 – SKRZYNKA PRZYŁĄCZENIOWA				
1	Obudowa : -skrzynka izolacyjna typu : I 33 – 300 x 300 mm -pokrywa typu DN 33 -pokrywa boczna z uszczelkami typu EFX -pokrywa boczna z przebiciami 2 x Pg16 typu EF7 -pierścień uszczelniający typu LT16 -płyta montażowa typu GP 33 -rozłącznik bezpiecznikowy TYTAN 3 x 16A	kpl szt szt szt szt szt szt szt	1 1 1 2 2 2 1 1	<i>Elektromontaż - Wrocław INS</i>
2	Kątownik 30x30x3 mm dł. 1m	szt	1	
ROZDZIELNICA RS DLA POMPY SW3.				
1	Rozdzielnica RS z wyposaż.: -skrzynka izolacyjna typu : I 33 – 300x300, IP65 -pokrywa typu DN 33, zamykana -pokrywa boczna z uszczelkami typu EFX -pokrywa boczna z przebiciami 2 x Pg16 typu EF13 -pierścień uszczelniający typu LT16 -płyta montażowa typu GP 33 -rozłącznik bezpiecznikowy TYTAN 3 x 16A -wyłącznik instalacyjny S301 C16A -gniazdo wtyczkowe tablicowe 16A, 230 V	kpl kpl szt szt szt szt szt szt szt szt	1 1 3 1 4 1 1 1 1 2	<i>Np. Elektromontaż – Wrocław INS</i>
2	Konstrukcja z kątownika 50x50x5 mm dł. 6m	szt	1	
3	Fundament betonowy	szt	1	
4.	Taśma stalowa ocynkowana Fe/Zn 30x4mm	mb	5	
5.	Złącze kontrolne (drut-taśma) (3.b.)	szt.	1	

ROZDZIELNICA RS DLA POMPY SW4.				
1	Rozdzielnica RS z wyposaż.: -skrzynka izolacyjna typu : I 33 – 300x300, IP65 -pokrywa typu DN 33, zamykana -pokrywa boczna z uszczelkami typu EFX -pokrywa boczna z przebiciami 2 x Pg16 typu EF13 -pierścień uszczelniający typu LT16 -płyta montażowa typu GP 33 -rozłącznik bezpiecznikowy TYTAN 3 x 16A -wyłącznik instalacyjny S301 C16A -gniazdo wtyczkowe tablicowe 16A, 230 V	kpl kpl szt szt szt szt szt szt szt	1 1 3 1 4 1 1 1 1	<i>Np. Elektromontaż – Wrocław INS</i>
2	Konstrukcja z kątownika 50x50x5 mm dł. 6m	szt	1	
3	Fundament betonowy	szt	1	
4.	Taśma stalowa ocynkowana Fe/Zn 30x4mm	mb	5	
5.	Złącze kontrolne (druz-taśma) (3.b.)	szt.	1	
LINIE KABLOWE ZEWNĘTRZNE – ZASIL I STER POMP SW3,SW4				
1.	Kabel elektroenergetyczny , o izolacji 1 kV, typu : YKY 4 x 6 mm ²	mb	260	K.F.K. S.A. 2 odc.
2.	Kabel elektroenergetyczny , o izolacji 1 kV, typu : YKY 3 x 4 mm ²	mb	255	K.F.K. S.A.
3.	Kabel ster. ekw 500V typu LIYCY 4 x 1,5mm ²	mb	250	KFK
4.	Rura osłonowa AROT, typu KR 50	mb	160	
5.	Rura osłonowa AROT, typu A 50	mb	8	
6.	Folia ostrzegawcza , o szerokości 400 mm, koloru niebieskiego	mb	160	
7.	Piasek	m ³	12,8	
8.	Oznaczniki igielitowe	szt	80	

Tablica oświetlenia zewnętrznego TOZ				
1.	Rozdzielnica węgkowa typu RWN 3 x12 z drzwiczkami metalowymi z zamkiem patentowym i listwami przyłączowymi	szt.	1	„Legrand Fael ” lub innych producentów o tych samych parametrach
2.	Rozłącznik izolacyjny 3-bieg, typu FR303 63A	szt.	1	jak w poz. 1
3.	Wyłącznik instalacyjny nadprądowy 1-bieg. typu S301 B-6	szt.	1	jak w poz. 1
4.	Rozłącznik bezpiecznikowy, izolacyjny 3-bieg. typu R303 16A	szt.	1	jak w poz. 1
5.	Stycznik typu SM 325 230-4Z - 4z ster. 230V	szt.	1	jak w poz. 1
6.	Przełącznik typu FR 311	szt	1	jak w poz. 1
7.	Programator cyfrowy typu PC 388 z dwoma wyjściami sterującymi	szt	1	jak w poz. 1
8.	Łącznik przyciskowy typu LP 351, bistabilny	szt.	2	jak w poz. 1
9.	Złączka zaciskowa 2,5mm ²	szt.	10	

Oświetlenie zewnętrzne terenu				
1.	Słup stalowy ocynkowany, pomalowany na kolor czarny, 5 m z wysięgnikiem z podstawą do fundamentu F-150	szt.	3	
2.	Tabliczka słupowa TB-1 z bezpiecznikiem DO1- 6A	szt.	3	
3.	Fundament typu F150	szt.	3	
4.	Przewód YDYżo 3x2,5 mm ²	mb	15	
5.	Oprawa parkowa sodowa typu OCP70 z źródłem światła 70W	szt.	3	
6.	Kabel elektroenergetyczny 1kV - YKY 4x6mm ²	mb	330	
7.	Rura osłonowa A50	mb	3	
8.	Piasek, podsypka	m ³	16	
9.	Folia koloru niebieskiego	mb	200	
10.	Oznaczniki kablowe	szt.	35	
11.	Bednarka ocynk. FeZn 25x4mm	mb	30	