

projektowanie to pozwoleniu na budowę

ZLECENIODAWCA/  
INWESTORGmina Odrzywół  
ul. Warszawska 53,  
26-425 Odrzywółz up. STAROSTY  
Wacław Kwiatkowski

KIEROWNIK

Wydziału Architektury i Budownictwa

EGZ. 3

FAZA OPRACOWANIA  
DOKUMENTACJI

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

TEMAT

„PRZEBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY WRAZ  
Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ W  
MIEJSCOWOŚCI KOŁONIA OSSA GMINA  
ODRZYWÓŁ - CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA”

TOM IV

CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

NR EWIDENCYJNY DZIAŁEK: 716/1, 715, 655, 1013 obręb Kolonia Ossa gmina Odrzywół

ZESPÓŁ AUTORSKI:

IMIĘ I NAZWISKO	NUMER UPRAWNIENI	NUMER EWID. OI.I.B	BRANŻA	PODPIS
PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Paweł BLADY	SLK/0366/PWOE/04	SLK/IE/2202/04	ELEKTRYCZNA	mgr inż. Paweł Bład Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych Nr ewid.: SLK/0366/PWOE/04 Członek SI OIIB Nr ewid. SLK/IE/2202/04
OPRACOWAŁ: mgr inż. Paweł Kożuch			ELEKTRYCZNA	Kożuch
SPRAWDZIŁ: mgr inż. Tadeusz KITALA	UAN-VIII/7342/210/92	SLK/IE/1499/02	ELEKTRYCZNA	Tadeusz Kitala mgr inż. elektryk UPRAWNIENIA DO PROJEKTOWANIA, KIEROWANIA I NADZOROWANIA ROBÓT Decyzja Nr UAN-VIII/7342/210/92 SOIIB-SLK/IE/1499/02

DATA OPRACOWANIA LUTY 2011 r.

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU BUDOWLANO-WYKONAWCZEGO:

TOM I – PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

TOM II – CZĘŚĆ BUDOWLANO-KONSTRUKCYJNA

TOM III – CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNO-SANITARNA

TOM IV – CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

TOM V – PRZEBUDOWA UKŁADU ZASILANIA

STAROSTA PRZYSUSKI

**Paweł Błady**

(imię i nazwisko projektanta / sprawdzającego\*)

**SLK/0366/PWOE/04**

(numer uprawnień budowlanych)

**SLK/IE/2204/04**

(nr członkowski izby zawodowej)

Integralna część decyzji 1

A B 6740 2 262 20 M

z dnia 10.11.2011r.

o pozwoleniu na budowę

stacji uzdatniania

wody wraz z infrastrukturą

techniczną

Częstochowa, styczeń 2011r.

(miejscowość, data)

z up. STAROSTY  
Wacław Kwieciński

KIEROWNIK  
Wydziału Architektury i Inżynierii

## Oświadczenie

projektanta / sprawdzającego\* projektu budowlanego

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (J.t.: Dz. U. Nr 207 z 2003 r. poz. 2016 z późn. zm. Dz. U. Nr 93 poz. 888 z 2004 r.)

oświadczam, że projekt budowlany:

**PRZEBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY WRAZ Z  
INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ W MIEJSCOWOŚCI KOLONIA  
OSSA GMINA ODRZYWÓŁ - CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA**  
(nazwa projektu budowlanego)

**Stacja uzdatniania wody w miejscowości Kolonia Ossa gmina Odrzywół**  
**na dz. 716/1, 715, 655**  
(adres inwestycji)

sporządzony w dniu: styczeń 2011r.

dla: **Gmina Odrzywół**  
**ul. Warszawska 53, 26-425 Odrzywół**  
(inwestor)

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

mgr inż. Paweł Błady  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w zakresie instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
Nr ewid. SLK/0366/PWOE/04  
Członek SI OIB Nr ewid. SLK/IE/2204/04  
(pieczęć wraz z podpisem)

\*) niepotrzebne skreślić



# STAROSTA PRZYSUSKI

**Tadeusz Kitala**

(imię i nazwisko projektanta / sprawdzającego\*)

**UAN-VIII-7342/210/92**

(numer uprawnień budowlanych)

**SLK/IE/1499/02**

(nr członkowski izby zawodowej)

Integralna część decyzji

A B 6740.2 262 2011

z dnia 10.11.2011r.

o pozwoleniu na budowę

stacji uzdatniania wody

wraz z infrastrukturą

techniczną

**Oświadczenie**

projektanta / sprawdzającego\* projekt budowlany

Częstochowa, styczeń 2011r.

(miejscowość, data)

z up. STAROSTY

Włodzisław Kwiecień

KIEROWNIK

Wydział Architektury Budowlanej

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (J.t.: Dz. U. Nr 207 z 2003 r. poz. 2016 z późn. zm. Dz. U. Nr 93 poz. 888 z 2004 r.)

oświadczam, że projekt budowlany:

**PRZEBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY WRAZ Z  
INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ W MIEJSCOWOŚCI KOLONIA  
OSSA GMINA ODRZYWÓŁ - CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA**

(nazwa projektu budowlanego)

**Stacja uzdatniania wody w miejscowości Kolonia Ossa gmina Odrzywół  
na dz. 716/1, 715, 655**

(adres inwestycji)

sporządzony w dniu: styczeń 2011r.

dla: **Gmina Odrzywół**  
**ul. Warszawska 53, 26-425 Odrzywół**

(inwestor)

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Tadeusz Kitala

mgr inż. elektryk

UPRAWNIENIA DO PROJEKTOWANIA

KIEROWANIA I KONTROLI PRACY

Decyzja Nr 7342/210/92

ŚOIB 1499/02

(pieczęć wraz z podpisem)

\*) niepotrzebne skreślić

## SPIS TREŚCI

<b>I. OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>E3</b>
1. PODSTAWA OPRACOWANIA .....	E3
2. ZAKRES OPRACOWANIA.....	E3
3. PODSTAWOWE PARAMETRY UKŁADU ELEKTROENERGETYCZNEGO .....	E3
4. ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ STACJI UZDATNIANIA WODY .....	E4
5. ZASILANIE REZERWOWE.....	E4
6. ROZDZIELNICA GŁÓWNA STACJI UZDATNIANIA WODY RG .....	E5
7. ROZDZIELNICA ZASILAJĄCO-STEROWNICZA SST .....	E5
8. OPIS UKŁADÓW ZASILANIA I STEROWANIA URZĄDZENIAMI TECHNOLOGICZNYMI SUW .....	E5
8.1. Zasilanie i sterowanie urządzeniami technicznymi układu technologicznego .....	E5
8.2. Zasilanie i sterowanie pracą pomp głębinowych .....	E6
8.3. Zasilanie i sterowanie pracą sprężarki .....	E8
10.4. Sterowanie procesem napowietrzania wody .....	E9
8.7. Sterowanie procesem uzdatniania wody .....	E9
8.7.1. Sterowanie pracą filtrów .....	E9
8.8. Zasilanie i sterowanie pracą pompy dozującej .....	E10
8.8.1. Zasilanie pompy dozującej .....	E10
8.8.2. Sterowanie pompą dozującą podchloryn sodu .....	E10
8.9. Zbiorniki magazynowe wody .....	E11
8.10. Zasilanie i sterowanie pracą pomp zestawu II-go stopnia .....	E11
8.10.1. Zasilanie pomp zestawu II-go stopnia .....	E11
8.10.2. Sterowanie pompami zestawu II-go stopnia .....	E11
8.11. Zasilanie i sterowanie pompy wód nadosadowych PWN .....	E13
8.11.1. Zasilanie pompy wód nadosadowych .....	E13
8.11.2. Sterowanie pompą wód nadosadowych .....	E13
8.12. Pomiar ilości oraz wartości przepływów chwilowych wody .....	E13
8.13. System kontroli dostępu do obiektów technologicznych .....	E14
9. LINIE KABLOWE ZASILAJĄCE I STEROWNICZE W TERENIE .....	E14
10. INSTALACJA OŚWIETLENIA .....	E14
11. OŚWIETLENIE TERENU .....	E15
12. INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH .....	E15
13. INSTALACJA OGRZEWANIA .....	E15
14. INSTALACJA LINII ZASILAJĄCYCH URZĄDZENIA UKŁADU TECHNOLOGICZNEGO .....	E15
15. INSTALACJA LINII STEROWNICZYCH I POMIAROWYCH UKŁADU TECHNOLOGICZNEGO .....	E15
16. INSTALACJA WYRÓWNAWCA .....	E16
17. OCHRONA PRZETĘŻENIOWA INSTALACJI ELEKTROENERGETYCZNYCH I DOBÓR PRZEWODÓW .....	E16
18. DODATKOWA OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA .....	E16
19. OCHRONA ODGROMOWA .....	E17
20. OCHRONA PRZECIWPRIEPICIOWA WEWNĘTRZNA .....	E17
21. WYKONYWANIE PRAC – PRZEPISY BHP .....	E17
22. UWAGI KOŃCOWE .....	E17
<b>II. OBLICZENIA .....</b>	<b>E19</b>
1. BILANS MOCY .....	E19
2. DOBÓR BATERII KONDENSATORÓW .....	E20
3. DOBÓR PRZEKROJU Żył KABLA ZASILAJĄCEGO ROZDZIELNICĘ RG .....	E20
3.1. Dobór ze względu na obciążalność prądową długotrwałą .....	E20
3.2. Dobór ze względu na dopuszczalny spadek napięcia .....	E20
3.3. Dobór ze względu na dopuszczalną obciążalność zwarciovą .....	E20
<b>III. LISTA KABLI – ZASILAJĄCYCH, STEROWNICZYCH I POMIAROWYCH .....</b>	
<b>IV. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW .....</b>	

**V. SCHEMATY ELEKTRYCZNE .....**

1. PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH POTRZEB WŁASNYCH W BUDYNKU SUW ..... RYS. NR E-01
2. PLAN INSTALACJI WYRÓWNAWCZEJ W BUDYNKU SUW ..... RYS. NR E-02
3. PLAN INSTALACJI ODGROMOWEJ BUDYNKU SUW ..... RYS. NR E-03
4. PLAN LINII ZASILAJĄCYCH URZĄDZENIA UKŁADU TECHNOLOGICZNEGO W BUDYNKU SUW ..... RYS. NR E-04
5. PLAN LINII STEROWNICZYCH I POMIAROWYCH UKŁADU TECHNOLOGICZNEGO W BUDYNKU SUW ..... RYS. NR E-05
6. SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY RG ..... RYS. NR E-06
7. WIDOK WEWNĘTRZNY I ELEWACJA ROZDZIELNICY GŁÓWNEJ RG ..... RYS. NR E-07
8. WIDOK WEWNĘTRZNY I ELEWACJA SKRZYNKI SZA ..... RYS. NR E-08
9. SCHEMAT IDEOWY UKŁADU ZASILANIA - ROZDZIELNICA SST ..... RYS. NR E-09
10. ELEWACJA ROZDZIELNICY ZASILAJĄCO-STEROWNICZEJ SST ..... RYS. NR E-10
11. WIDOK WEWNĘTRZNY ROZDZIELNICY ZASILAJĄCO-STEROWNICZEJ SST ..... RYS. NR E-11
12. ELEWACJA ZEWNĘTRZNA I WIDOK WEWNĘTRZNY SKRZYNKI POŚREDNIEJ SPZ1 ..... RYS. NR E-12
13. ELEWACJA ZEWNĘTRZNA I WIDOK WEWNĘTRZNY SKRZYNKI POŚREDNIEJ SPZ2 ..... RYS. NR E-13
14. ELEWACJA ZEWNĘTRZNA I WIDOK WEWNĘTRZNY SKRZYNKI POŚREDNIEJ SPZ3 ..... RYS. NR E-14
15. ELEWACJA ZEWNĘTRZNA I WIDOK WEWNĘTRZNY SKRZYNEK POŚREDNICH SP1, SP2 ..... RYS. NR E-15
16. ELEWACJA ZEWNĘTRZNA I WIDOK WEWNĘTRZNY SKRZYNEK POŚREDNICH SP3, SP4, SP5 ..... RYS. NR E-16
17. ELEWACJA ZEWNĘTRZNA I WIDOK WEWNĘTRZNY SKRZYNKI POŚREDNIEJ SP6 ..... RYS. NR E-17

## I. OPIS TECHNICZNY

do projektu: „Przebudowa stacji uzdatniania wody wraz z infrastrukturą towarzyszącą w miejscowości  
Kolonia Ossa gmina Odrzywół” - część elektryczna”

### 1. Podstawa opracowania

Projekt niniejszy opracowano na podstawie:

- umowy nr 7350/1/2010 zawartej pomiędzy NBM Technologie Mrocza i Wspólnicy Spółka Jawna a Zamawiającym tj. Gminą Odrzywół z dnia 08.09.2010r,
- decyzji nr 5/2010 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego znak: ZP-7331/5/2010, z dnia 20.12.2010r.
- umowy sprzedaży energii elektrycznej nr IT-3410/05/2010 zawartej w dniu 18.06.2010r. pomiędzy Gminą Odrzywół a PGE Zakłady Energetyczne Okręgu Radomsko-Kieleckiego S.A.,
- warunków przeniesienia układu pomiarowego znak: TU.WWP/MM/157/10 z dnia 18.10.2010r. wydanych przez PGE Dystrybucja S.A. Oddział Skarżysko-Kamienna Rejonowy Zakład Energetyczny Końskie,
- 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 rozdzielnic „RG”,
- projekt rozdzielnic „RG” Stacji Uzdatniania Wody,
- projekt rozdzielnic 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 zbiornikach magazynowych wody i odstożniku popłuczyn,
- oświetlenie terenu,
- projekt linii kablowych w terenie,
- projekt ochrony przeciwporażeniowej,
- projekt ochrony przeciwprzepięciowej,
- projekt ochrony odgromowej.

**UWAGA: Przebudowa układu pomiarowego i złącze kablowo pomiarowe ZKP są objęte oddzielnym opracowaniem.**

### 3. Podstawowe parametry układu elektroenergetycznego

Napięcie zasilania	- $U_n=230/400V$
Moc zainstalowana obiektu	- $P_i = 32,98kW$
Moc szczytowa obiektu	- $P_o= 14,69kW$
Rodzaj zasilania	- jednostronne istniejącym kablem typu 2xYAKY 0,6/1kV 4x120mm <sup>2</sup> z istniejącej stacji



Wewnętrzna linia zasilająca	transformatorowej do złącza kablowo pomiarowego ZKP. Zestaw kablowo-pomiarowy jest objęty oddzielnym opracowaniem.
Układ sieciowy	- linia zasilająca wykonana kablem typu YKY 4x25mm <sup>2</sup> z zestawu kablowo-pomiarowego ZKP. - TN-C-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 jest zasilany z istniejącej słupowej stacji transformatorowej ozn. Ossa-Hydrofornia” znajdującej się na działce inwestora.

Ze stacji transformatorowej energia elektryczna jest dostarczana dwoma kablami (jeden w rezerwie), typu YAKY 0,6/1kV 4x120 do istniejącego złącza kablowego ozn. „ZK”, znajdującego się na elewacji budynku SUW.

Z istniejącego złącza kablowego ozn. „ZK” energia elektryczna jest dostarczana do istniejącej rozdzielnicy głównej ozn. „RG” zlokalizowanej w pomieszczeniu ruchu elektrycznego SUW. W istniejącej rozdzielnicy ozn. „RG” jest zabudowany układ pomiarowy.

W związku z przebudową stacji uzdatniania wody w miejscowości Kolonia Ossa, projektuje się również przebudowę układu pomiarowego.

Po przebudowie SUW w miejscowości Kolonia Ossa będzie zasilana z istniejącej stacji transformatorowej o mocy 40kVA, ozn. „Ossa-Hydrofornia” znajdującej się na terenie inwestora. Energia elektryczna będzie dostarczana istniejącym kablem 2xYAKY 0,6/1kV 4x120mm<sup>2</sup> do projektowanego złącza kablowo-pomiarowego ozn. „ZKP”. Złącze kablowo-pomiarowe ozn. „ZKP” nie jest objęte niniejszym opracowaniem. Ze złącza ozn. „ZKP” energia będzie dostarczana projektowaną wewnętrzną linią zasilającą typu YKY 0,6/1kV 4x25 do projektowanej rozdzielnicy głównej ozn. „RG”.

Z przeprowadzonego bilansu mocy wynika, iż moc szczytowa dla SUW wynosi 14,49kW. Moc przyłączeniowa, zgodnie z warunkami nr TU/4402/6207/10r. oraz umową sprzedaży energii elektrycznej wynosi 24kW i pokryje pełne zapotrzebowanie mocy.

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

Na elewacji obok złącza ozn. „ZKP” należy zabudować szafkę ozn. „SZA” na fundamencie z PVC przeznaczoną do podłączenia z przewoźnym agregatem prądowtórzym. Skrzynkę ozn. „SZA” należy wyposażyć w rozłącznik i zaciski śrubowe do podłączenia kabla przewoźnego agregatu prądowtórczego.

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

#### 5. Zasilanie rezerwowe

Zasilanie rezerwowe Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Kolonia Ossa będzie stanowił przewoźny agregat prądowtórzy. W ramach niniejszego opracowania należy dostarczyć agregat prądowtórzy przewoźny w obudowie dźwiękochłonnej odpornej na działanie warunków atmosferycznych. 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 godzin.

Według przeprowadzonego bilansu mocy SUW w m. Kolonia Ossa z uwzględnieniem rozruchów pomp, moc czynna agregatu prądowtórczego powinna wynosić w trybie pracy ciągłej 24kW.

Projektowany agregat prądotwórczy powinien być wyposażony w kabel o długości 10m w celu podłączenia do projektowanej skrzynki ozn. „SZA”.

Inwestor na etapie realizacji projektu wskaże miejsce garażowania projektowanego agregatu.

## **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 – 800mm,
- wysokość – 2200mm,
- głębokość - 400mm.

W rozdzielniczy „RG” zabudowana zostanie kompletna aparatura:

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

Rozdzielnica „RG” obejmuje zasilanie potrzeb własnych stacji, zasilanie baterii kondensatorów, zasilanie rozdzielniczy 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 posadzić na projektowanym kanale kablowym.

Kable zasilające wychodzące na zewnątrz budynku należy wyprowadzić z kanału kablowego w przepustach 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 kanału kablowego w korytach kablowych.

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

Rozdzielnicę „RG” należy wyposażać w analizator parametrów sieci. Stopień ochrony rozdzielniczy „RG” wynosi IP40.

## **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 szeregowej 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 pomieszczeniu ruchu elektrycznego obok rozdzielniczy „RG”, zgodnie z planem instalacji rys. nr E-01.

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

Wymiary gabarytowe rozdzielniczy „SST” wynoszą:

- szerokość - 1200mm,
- wysokość - 2200mm,
- głębokość - 400mm

Schemat ideowy układu zasilania rozdzielniczy „SST” przedstawiony jest na rys. E-08 natomiast jej elewacja na rys. E-09.

Stopień ochrony rozdzielniczy „SST” wynosi IP40.

## **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 pomieszczeniu ruchu elektrycznego 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 głębinowych, poprzez aerator, filtry do zbiorników magazynowych wody czystej i zestawu pompowego II-go stopnia. Stworzony proces wizualizacji będzie zawierał informacje o wybranych parametrach pracy stacji oraz zaistniałych stanach alarmowych i awariach.

W rozdzielniczy „SST” Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Kolonia Ossa zabudowany zostanie moduł transmisji pakietowej GSM/GPRS. Urządzenie to może pracować jednocześnie zarówno w trybie SMS, kiedy to wszystkie informacje z i do modułu przekazywane są w formacie tekstowym, jaki i w trybie GPRS, pozwalającym na otwarcie sesji transmisyjnej z prawie nieograniczoną ilością jednoczesnych odbiorców, również mogących mieć otwarte sesje transmisyjne z wieloma nadawcami. Taki tryb pracy każdy – z – każdym jest optymalny. Zastosowane moduły GSM/GPRS powinny spełniać następujące wymagania:

- 8 optoizolowanych wejść binarnych 24V AC/DC,
- 8 swobodnie konfigurowalnych wejść/wyjść binarnych 24V DC,
- 2 optoizolowane wejścia analogowe 4-20mA (8bit.),
- port szeregowy 232/485/422 – izolowany,
- pamięć Flash na firmware z możliwością zdalnej aktualizacji,
- zegar czasu rzeczywistego RTC,
- protokoły emulowane przy transmisji danych i GPRS: MODBUS RTU, Modem przezroczysty.

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 w postaci wiadomości SMS do pracowników obsługi stacji.

## 8.2. Zasilanie i sterowanie pracą pomp głębinowych

### 8.2.1. Zasilanie pomp na ujęciach głębinowych

Źródłem wody dla przebudowywanej Stacji Uzdatniania Wody będą dwie istniejące studnie głębinowe ozn. nr 1 i ozn. nr 2.

W studni głębinowej nr 1 zostanie zatopiony agregat pompowy PG1 z silnikiem o mocy  $P_n=2,2\text{kW}$ ,  $U_n=400\text{V}$ , natomiast w studni głębinowej ozn. nr 2 zostanie zatopiony agregat pompowy PG2 o mocy  $P_n=4,0\text{kW}$ ,  $U_n=400\text{V}$ .

Zasilanie agregatu pompowego w studni głębinowej nr 1 odbywać się będzie za pośrednictwem projektowanej linii kablowej wyprowadzonej z rozdzielnicznicy 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 rozdzielnicznicy „SST” z kablem pompy ułożonym w obudowie głowicy studni.

Zasilanie agregatu pompowego w studni głębinowej nr 2 odbywać się będzie za pośrednictwem istniejącej linii kablowej typu YAKY 0,6/1kV 4x25 wyprowadzonej z rozdzielnicznicy ozn. „SST”.

W obudowie głowicy studni głębinowej nr 2 zabudowana zostanie skrzynka pośrednia zasilająca SPZ2 przeznaczona do połączenia ze sobą istniejącego kabla zasilającego ziemnego wyprowadzonego z rozdzielnicznicy „SST” z projektowanym kablem pompy ułożonym w obudowie głowicy studni.

Kable ziemne należy połączyć w skrzynkach SPZx z kablami pomp głębinowych za pomocą zacisków śrubowych.

Zabezpieczenie pomp przed skutkami zwarć i przeciążeń będą stanowiły wyłączniki silnikowe zabudowane w rozdzielnicznicy „SST”.

#### 8.2.2. Sterowanie pracą pomp głębinowych

Pompy głębinowe w studniach nr 1 i nr 2 będą pracowały w dwóch trybach, w trybie automatycznym i w trybie ręcznym.

Podstawowym trybem sterowania pracą pomp głębinowych jest tryb automatyczny wybierany z poziomu rozdzielnicznicy „SST”. Do wyboru trybu pracy pomp głębinowych przeznaczony jest przełącznik 3-położeniowy opisany jako „Tryb sterownia pompami głębinowymi”, zamontowany na drzwiach zewnętrznych rozdzielnicznicy „SST”. Pompy głębinowe w trybie automatycznym będą załączane w zależności od poziomu wody w zbiornikach magazynowych wody ozn. „ZMW1” i „ZMW2”. Praca pomp głębinowych w tym trybie pozwoli automatycznie utrzymywać określony przedział poziomu wody w zbiornikach magazynowych.

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

Graniczne poziomy wody w zbiornikach magazynowych wody ozn. „ZMW1” i „ZMW2” będą kontrolowane za pomocą projektowanych konduktometrycznych sond zwieszakowych ozn. „CLx.x”. Sondy zwieszakowe i sonda hydrostatyczna będą zamontowane we wspólnej, dla obu zbiorników, rurze pomiarowej.

W zbiornikach ozn. „ZMW1” i „ZMW2” kontrolowane będą następujące poziomy:

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

W obu studniach głębinowych zastaną zatopione sondy konduktometryczne ozn. CLx.x w celu zabezpieczenia pomp głębinowych przed pracą na suchobiegu.

Układ w trybie pracy automatycznej niezależnie od zabezpieczeń programowych wyposażany 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 S1. Sondy konduktometryczne będą współpracowały z elektronicznym przetwornikiem poziomu cieczy zabudowanym w rozdzielnicznicy „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 pompy głębinowej PG2 przed pracą na „suchobiegu” – realizowane za pośrednictwem elektronicznego zabezpieczenia silnika zabudowanego w projektowanej rozdzielnicy ozn. „SST”. Detekcja suchobiegu następuje po obniżeniu cosfi silnika pompy poniżej wartości nastawionej na elektronicznym zabezpieczeniu silnika – spadek cosfi oznacza pracę silnika bez obciążenia czyli na suchobiegu.
- zabezpieczenie zbiorników magazynowych wody przed przełaniem - realizowane za pośrednictwem sond zwieszakowych ozn. „CL4.x” zatopionych w rurze pomiarowej zbiorników magazynowych wody ozn. „ZMW1” i „ZMW2”. Sondy konduktometryczne będą współpracowały z elektronicznym przetwornikiem poziomu cieczy zabudowanym w rozdzielnicy „SST”. Przekroczenie poziomu wody powyżej sondy przełania spowoduje awaryjne wyłączenie pomp głębinowych. Zdjęcie blokady nastąpi po obniżeniu się poziomu wody poniżej zawieszenia sondy kasowania przełania.
- zabezpieczenie przed: przeciążeniem, zanikiem fazy - realizowane przez wyłącznik silnikowy i czujnik kolejności faz zabudowane w rozdzielnicy „SST”.

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

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

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

Tryb pracy „ręcznej” umożliwi załączenie pomp głębinowych niezależnie od analogowego sygnału sterującego o poziomie wody w zbiornikach magazynowych ozn. „ZMW1” i „ZMW2”.

Przejście 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 zbiornikach magazynowych przed przekroczeniem poziomu przełania wody w zbiorniku oraz zabezpieczenie pomp przed przeciążeniem, zanikiem fazy.

Obudowy głowic studni głębinowych będą wyposażone w wyłączniki krańcowe o stopniu ochrony IP65. Sygnał z wyłączników krańcowych będzie odzwierciedleniem informacji o stanie włączów do obudów studni głębinowych co pozwoli na stałą kontrolę dostępu do tych obiektów technologicznych.

Ze względu na ograniczoną ilość żył istniejącego kabla sterowniczego pomiędzy SUW a studnią S2, zabezpieczenie pompy głębinowej „PG2” przed suchobiegiem będzie realizowane przez elektroniczne zabezpieczenie silnika zabudowane w rozdzielnicy „SST” i oznaczone „ZSPG2”. Natomiast żyły istniejącego kabla sterowniczego pomiędzy SUW, a studnią głębinową należy wykorzystać do podłączenia wyłącznika krańcowego zabezpieczającego włącz obudowy studni przed niepożądanym dostępem.

### 8.3. Zasilanie i sterowanie pracą sprężarki

#### 8.3.1. Zasilanie sprężarki

Zastosowany w układzie technologicznym agregat sprężarkowy, przeznaczony jest 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 sprężarki należy wyprowadzić z rozdzielnicy „SST” kablem wg listy kablowej.

Podłączenie kabla zasilającego należy wykonać zgodnie z wytycznymi podanymi w dokumentacji techniczno-ruchowej sprężarki. W pobliżu sprężarki należy zamontować łącznik krzywkowy 25A 3P w obudowie szczelnej (ozn. WBSP) pełniący rolę wyłącznika odcinającego napięcie zasilania sprężarki. Lokalizacja wyłącznika wskazana jest na planie instalacji - rys. nr E-04.

#### 8.3.2. Sterowanie pracą sprężarki

Zaprojektowana sprężarka posiada własne układy sterowania służące do regulacji i kontroli ciśnienia powietrza. Regulator utrzymuje ciśnienie w instalacji między zaprogramowanymi wartościami przez automatyczne dociążanie i odciażanie sprężarki.

W instalacji sprężonego powietrza kontrolowany będzie poziom ciśnienia za pośrednictwem presostatu o zakresie pomiarowym 0-10bar (ozn. KP1). Presostat będzie sygnalizował spadek ciśnienia powietrza w instalacji poniżej wartości dopuszczalnej wymaganej do prawidłowego funkcjonowania urządzeń technologicznych.

Spadek ciśnienia w instalacji sprężonego powietrza będzie sygnalizowany przez zapalenie kontrolki na elewacji rozdzielnic „SST” i uruchomienie sygnału alarmowego.

Awaria sprężarki spowoduje uruchomienie sygnału alarmowego.

Informacja o spadku ciśnienia poniżej wartości minimalnej i awarii sprężarki będzie zapamiętana w sterowniku PLC.

## 10.4. Sterowanie procesem napowietrzania wody

### 10.4.1. Sterowanie pracą aeratora

Proces napowietrzania wody surowej odbywać się będzie w aeratorze inżektorowo-kaskadowym Dn 800 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. CL3.x) współpracujące z przekaźnikiem poziomu cieczy zabudowanym w rozdzielnic „SST”,
- „ręcznym” – otwarcie elektrozaworu doprowadzającego sprężone powietrze do aeratora możliwe jest niezależnie od poziomu wody w aeratorze i niezależnie od położenia zestyku przełączalnego przekaźnika sond konduktometrycznych.

Do wyboru trybu pracy aeratora przeznaczony jest przełącznik 3-położeniowy „Tryb sterowania aeratorem AR”, zamontowany na drzwiach zewnętrznych rozdzielnic „SST”. W położeniu „Ręczny” przełącznika otwarcie lub zamknięcie elektrozaworu ozn. „EZ20” dokonywane będzie za pośrednictwem przełącznika 2-położeniowego opisanego jako „Sterowanie ręczne aeratorem AR”.

## 8.7. Sterowanie procesem uzdatniania wody

Proces uzdatniania wody przebiegać będzie w systemie jednostopniowym (odżelazianie) na dwóch filtrach ciśnieniowych pionowych o średnicy Dn1200.

### 8.7.1. Sterowanie pracą filtrów

Proces uzdatniania wody przebiegać będzie w systemie jednostopniowym na dwóch filtrach pionowych o średnicy Dn 1200.

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. EZ25-\*) – normalnie zamknięty, przeznaczony do doprowadzenia do filtra sprężonego powietrza do spulchniania złoża.

Do wyboru trybu sterowania procesem płukania filtrów przeznaczony jest przełącznik 2-położeniowy „Tryb sterowania filtrami”, zamontowany na drzwiach zewnętrznych rozdzielnic „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 faz 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 złoża filtracyjnego 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.: