

## BRANŻA ELEKTRYCZNA

**BUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY WRAZ Z ZBIORNIKIEM  
RETENCYJNYM POJ. 300m<sup>3</sup>, ODSTOJNIKIEM WÓD POPŁUCZNYCH  
POJ. 20m<sup>3</sup>, ORAZ NIEZBĘDĄ INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ NA  
dz. Nr ewid. 56/4**

|               |  |
|---------------|--|
| OBIEKT:       | Stacja uzdatniania wody  |
| ADRES:        | Brzezie k.Pomorska, Dz. Nr 56/4 obręb 0003 Brzezie k.Pomorska<br>jedn. ewid. 080906_5 Sulechów - gmina |
| INWESTOR<br>: | Sulechowskie Przedsiębiorstwo Komunalne „SuPeKom” Sp. Z o.o.   |
| ADRES:        | Ul. Poznańska 18, 66-100 Sulechów  |

|             |                                      |         |
|-------------|--------------------------------------|---------|
|             |                                      |         |
| Projektował | <b>mgr inż.<br/>Piotr Sokółowski</b> | Podpis: |
| Sprawdził   | <b>mgr inż.<br/>Szymon Hajdasz</b>   | Podpis: |

POZNAŃ 01.10.2020

|   |     |
|---|-----|
| I. Wstęp.....   | 196 |
| 1. Przedmiot dokumentacji. ....   | 196 |
| 2. Podstawa do wykonania dokumentacji.....                                    | 196 |
| 3. Podstawowe dokumenty do opracowania projektu .....                         | 196 |
| 4. Zakres opracowania .....   | 196 |
| 5. Oświadczenie.....  | 197 |
| 6. Zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa .....        | 199 |
| 7. Uprawnienia Projektowe .....   | 201 |
| II Opis techniczny .....  | 205 |
| 1. Zasilanie .....  | 205 |
| 2. Agregat prądotwórczy.....  | 205 |
| 3. Układ automatyki SZR.....  | 206 |
| 4. Pożarowy Wyłącznik Prądu .....   | 208 |
| 5. Rozdzielnie elektryczne .....  | 208 |
| 6. Poprawa współczynnika mocy .....   | 208 |
| 7. Rozdzielnia Główna RG.....   | 208 |
| 8. Rozdzielnia zasilająco-sterownicza Technologia RZS-T.....                  | 209 |
| 9. Rozdzielnia zasilająco-sterownicza Zestawu Hydroforowego RZS-ZH .....      | 211 |
| 10. Monitoring i wizualizacja .....   | 213 |
| 11. System Sygnalizacji Włamania i Napadu SSWiN.....                          | 216 |
| III Instalacje elektryczne.....   | 217 |
| 1. Zestawienie mocy urządzeń technologicznych .....                           | 217 |
| 2. Instalacja elektryczna urządzeń technologicznych.....                      | 217 |
| 3. Instalacja oświetlenia wewnętrznego.....                                   | 218 |
| 4. Instalacja oświetlenia zewnętrznego.....                                   | 218 |
| 5. Instalacja gniazd jednofazowych i siłowych .....                           | 218 |
| 6. Instalacja wyrównawcza .....   | 218 |
| 7. Instalacja odgromowa .....   | 219 |
| 8. Prowadzenie kabli zewnętrznych .....                                       | 219 |
| 9. Zbiorniki zapasu wody ZW1, ZW2 .....                                       | 219 |
| 10. Ujęcia wody SW .....  | 220 |
| 11. Odstojnik popłuczyn.....  | 220 |
| 12. Ochrona przeciwporażeniowa.....   | 220 |
| 13. Uwagi końcowe.....  | 220 |
| IV Rysunki .....  | 222 |
| Rys.E2 Plan instalacji elektrycznych wewnętrznych .....                       | 223 |
| Rys. E3 Plan instalacji wyrównawczej .....                                    | 224 |
| Rys. E4 Plan instalacji SSWiN .....   | 225 |
| Rys. E5 Plan instalacji odgromowej poziomej .....                             | 226 |
| Rys. E6 Plan instalacji odgromowej pionowej .....                             | 227 |
| Rys. E7 Rozdzielnia SZR .....   | 228 |
| Rys. E8 Rozdzielnia Główna RG .....   | 229 |
| Rys. E9 Rozdzielnia Zasilająco Sterownicza Technologii RZS-T.....             | 232 |
| Rys. E10 Rozdzielnia Zasilająco Sterownicza Zestawu Hydroforowego RZS-ZH..... | 248 |
| V Tabele.....   | 258 |
| Tabela 1 pt. „Zestawienie przewodów i kabli”.....                             | 258 |
| VI Obliczenia .....   | 259 |
| Obliczenia dopuszczalnych spadków napięć .....                                | 259 |

## **I. Wstęp**

### ***1. Przedmiot dokumentacji.***

Przedmiotem dokumentacji jest instalacja siły, sterowania i automatyki dla Budowy Stacji Uzdatniania Wody w m. Brzezie k. Pomorska gm. Sulechów.

### ***2. Podstawa do wykonania dokumentacji***

Podstawą do wykonania niniejszej dokumentacji jest umowa

### ***3. Podstawowe dokumenty do opracowania projektu***

3.1 Zlecenie inwestora

3.2 Obowiązujące normy i przepisy

### ***4. Zakres opracowania***

Opracowanie niniejsze obejmuje projekty wszystkich prac instalacyjno - montażowych branży technologicznej elektrycznej przebudowy stacji uzdatniania wody stacji uzdatniania wody w miejscowości Brzezie k. Pomorska gm. Sulechów.

Zakres dokumentacji obejmuje:

- Rozdzielnia Główna RG,
- Rozdzielnia Zasilająco-Sterownicza Technologii RZS-T,
- Rozdzielnia Zasilająco-Sterownicza Hydroforowa RZS-ZH,
- Skrzynki Przyłączeniowe: SP-P1, SP-P2, SP-P3, SP-PO, SP-Z1, SP-Z2,
- Transmisja bezprzewodowa GSM/GPRS,
- Instalacja elektroenergetyczna urządzeń technologicznych stacji uzdatniania wody,
- Instalacja połączeń wyrównawczych,

## 5. Oświadczenie

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – *Prawo budowlane* (jednolity tekst Dz. U. 2003 r. Nr 207, poz. 2016 r. z późniejszymi zmianami)

### OŚWIADCZAM

że projekt budowlany pt.: „**BUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY WRAZ Z ZBIORNIKIEM RETENCYJNYM POJ. 300m<sup>3</sup>, ODSTOJNIKIEM WÓD POPŁUCZNYCH POJ. 20m<sup>3</sup>, ORAZ NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ NA dz. Nr ewid. 56/4** został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

**został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej**

Projektant:

mgr inż. Piotr Sokołowski

Sprawdzający:

mgr inż. Szymon Hajdasz

.....  
(podpis i pieczęć)

.....  
(podpis i pieczęć)

**UWAGA!**

Zastosowanie określenia przedmiotu zamówienia poprzez wskazanie nazwy producenta ma na celu doprecyzowanie przedmiotu opracowania.

Dopuszcza się możliwość stosowania materiałów i urządzeń równoważnych do wskazanych w projekcie pod warunkiem, że zaproponowane materiały ( i urządzenia) będą posiadały parametry nie gorsze niż te, które są przedstawione w dokumentacji technicznej.

W przypadku zastosowania propozycji równoważnych należy dołączyć foldery, dane techniczne i aprobaty techniczne dla materiałów (i urządzeń) równoważnych, zawierających ich dane techniczne.

Wszystkie zastosowane materiały powinny posiadać wymagane atesty i Aprobaty Techniczne, znak B dopuszczający do obrotu materiałami budowlanymi oraz pozytywną ocenę higieniczną wydaną przez Państwowy Zakład Higieny.

## 6. Zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-DSZ-EAM-Y9R \*

Pan Piotr Sokołowski o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0262/15  
adres zamieszkania ul. Kopernika 2/4, 62-400 Słupca  
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-10-01 do 2021-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-09-16 roku przez:

Jerzy Stroński, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-LE4-IE1-DGE \*

Pan Szymon Hajdasz o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0106/10  
adres zamieszkania Os. Rzeczypospolitej 47/29 , 61-395 Poznań  
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2021-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-02-21 roku przez:

Jerzy Stroński, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



## 7. Uprawnienia Projektowe



WIELKOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt WOIB-OKK-EP-EW-0054-0055-302/14/2015

Poznań, dnia 15 czerwca 2015 r.

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jednolity: Dz. U. z 2014 r. poz. 1946) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 12 ust. 2, 3 i 4 oraz ust. 4c pkt 3, art. 13 ust. 1 i 2, oraz ust. 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.) oraz § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. 2014 r. poz. 1278) po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB**  
otrzymuje

**Pan**  
**Piotr Sokołowski**

magister inżynier  
kierunek: Elektrotechnika  
urodzony dnia 22 marca 1974 r. w Słupcy

### **UPRAWNIENIA BUDOWLANE** **nr ewidencyjny WKP/0261/PWOE/15**

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń**  
**w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń**  
**elektrycznych i elektroenergetycznych**

### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

#### Pouczenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Przewodniczący  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB

prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski



Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1-5 oraz art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane Pan Piotr Sokołowski jest upoważniony w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:


- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi
- kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów
- wykonywania nadzoru inwestorskiego
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych

**bez ograniczeń.**

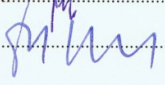
Zgodnie z § 14 ust.5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

Na podstawie § 10 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie danej specjalności.

Skład orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski:..... 

Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński:..... 

Członek Komisji – dr inż. Daniel Pawlicki:..... 

Otrzymują:

1. Pan Piotr Sokołowski  
62-400 Słupca, ul. Kopernika 2/4
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



WIELKOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt: WOIB-OKK-EP-EW-0054-0055-225/2009

Poznań, dnia 18 grudnia 2009 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1-5, art. 12 ust. 3 i 4, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2 oraz ust. 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.)

decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB  
otrzymuje

**Pan**  
**Szymon Hajdasz**

magister inżynier  
kierunek: Elektrotechnika  
urodzony dnia 24 czerwca 1976 r. w Poznaniu

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0384/PWOE/09

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych**

### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwołanie decyzji.

#### Pouczenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Skład orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – dr inż. Daniel Pawlicki: .....

Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński: .....

Członek Komisji – mgr inż. Szczepan Mikurenda: .....


Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1-5 oraz art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane Pan Szymon Hajdasz jest upoważniony w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
  - kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
  - kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
  - wykonywania nadzoru inwestorskiego,
  - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych
- bez ograniczeń.**

Zgodnie z § 24 ust.1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania.

Na podstawie § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia do projektowania stanowią podstawę do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

PRZEWODNICZĄCY  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

  
dr inż. Daniel Pawlicki

Otrzymują:

1. Pan Szymon Hajdasz  
61-395 Poznań, os. Rzeczypospolitej 47/29
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

## **II Opis techniczny**

### **1. Zasilanie**

Stacja Uzdatniania Wody w m. Brzezie k. Pomorska gm. Sulechów zwana dalej stacją SUW zasilana jest z istniejącej sieci elektroenergetycznej. **Przyłącze energetyczne objęte osobnym opracowaniem.**

Modernizowany budynek SUW w m. Brzezie k. Pomorska zasilany będzie z tej samej linii kablowej wyprowadzonej bezpośrednio ze stacji transformatorowej. Pomiar energii elektrycznej należy wyprowadzić na zewnątrz i umieścić w projektowanym złączu kablowym ZKP jak pokazano na rysunku E1 pt: „Plan instalacji elektrycznych zewnętrznych.” W celu wyniesienia licznika energii elektrycznej na zewnątrz SUW należy przeciąć istniejący kabel zasilający dotychczasową hydrofornię i wprowadzić do projektowanego złącza ZKP.

Dla zasilenia budynku SUW należy wykonać nowy WLZ od złącza kablowego ZKP do rozdzielni SZR w budynku SUW. Jako wlz od ZK do rozdzielni SZR zastosować kabel ziemny YKY o przekroju żył 5 x 35 mm<sup>2</sup>. związku z tym, że źródło zasilania nie ulegnie zmianie, należy stosować dotychczasowy system ochrony przeciwporażeniowej z układem sieci TN-C po stronie zasilania i TN-S po stronie odbiorcy. WLZ należy prowadzić w rurze AROT o średnicy 50mm w ziemi lub posadzce + PFeZn 25 x 4 mm będącą uziemieniem złącza kablowego i rozdzielnicy RG.

Wszystkie skrzyżowania kabla z projektowanymi sieciami wykonać w rurze ochronnej AROT SRS 50.

### **2. Agregat prądowórczy**

Jako źródło rezerwowego zasilania w energię elektryczną budynku SUW w m. Brzezie k. Pomorska projektuje się zainstalowanie agregatu prądowórczego typu EPI92G o mocy znamionowej 83 kVA, wersja w otwartej z cztero-biegunową samowzbudną i samoregulacyjną prądnicą z elektronicznym regulatorem napięcia (A.V.R), napędzaną czterosuwowym silnikiem wysokoprężnym turbodoładowanym z bezpośrednim wtryskiem paliwa o mocy 75 kW FTP IVECO model N45 SM3. Dane techniczne zgodnie z Załącznikiem nr1. Można stosować zamienniki.

Układ automatyki SZR (Samoczynnego Załączenia Rezerwy) kontroluje stan zasilania i w razie jego zaniku automatycznie przełącza układ do pracy z agregatu spalinowego. Po powrocie podstawowego napięcia zasilania system wraca do stanu początkowego. Sterownik SZR komunikuje się ze sterownikiem stacji SUW przynosząc informacje o sposobie zasilania. By-Pass umożliwia zasilanie SUW z sieci z pominięciem układu SZR. Ma to na celu bezprzerwowe zasilanie w przypadku awarii SZR lub agregatu prądowórczego. Szafa SZR-u zasilona zostanie z istniejącego złącza kablowo-licznikowego, które nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania. Montaż agregatu stacjonarnego przewidziano na zewnątrz budynku, we wlocie stalowej na zbrojonej płycie fundamentowej. Lokalizacja agregatu zgodnie z rysunek E2 pt: „Plan instalacji elektrycznych wewnętrznych” Kabel zasilający prowadzić w korytach kablowych, a częściowo w rurach osłonowych zlokalizowanych w posadzce.

Agregat prądowórczy musi być wyposażony w elektroniczny panel sterowania, z menu obsługi w języku polskim, z dostępem do informacji bieżących typu:

- Napięcie i prądów wyjściowych agregatu.

- Napięcia sieci elektrycznej.
- Napięcia akumulatora.
- Ilości godzin pracy.
- Częstotliwość.
- Procentowy poziom paliwa w zbiorniku
- Ciśnienie oleju.
- Temperatura chłodzenia.

Agregat prądotwórczy powinien posiadać możliwość awaryjnego uruchomienia generatora z pominięciem panelu automatyki (np. w przypadku awarii panelu).

Rama stalowa malowana proszkowo zintegrowana ze zbiornikiem paliwa.

Agregat musi posiadać układy umożliwiające szybki rozruch przy ujemnych temperaturach (np. podgrzewanie bloku silnika z panelem automatycznym). Agregat musi posiadać ładowarkę buforową baterii akumulatorów.

Wymagane jest dołączenie dokumentu potwierdzającego autoryzację producenta agregatu prądotwórczego do sprzedaży oferowanego produktu przez Oferenta oraz prowadzenia przez Oferenta prac instalacyjnych, uruchomieniowych i serwisowych dla urządzeń producenta danego agregatu prądotwórczego.

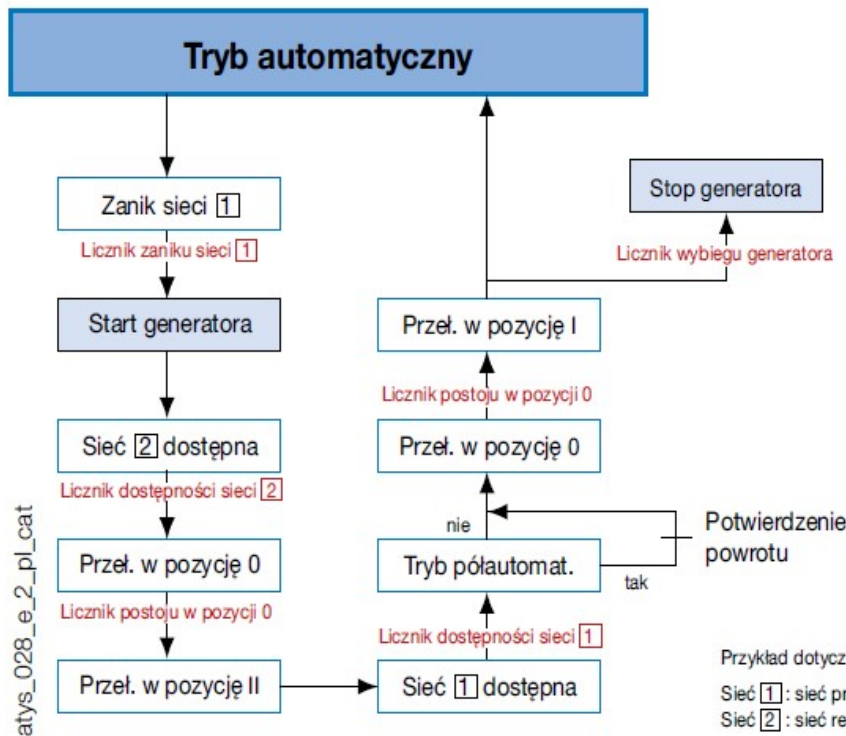
Monitorowanie stanów pracy agregatu i możliwość jego sterowania poprzez styki bezpotencjałowe zawierających najważniejsze stany agregatu typu:

- Praca
- Awaria zbiorcza
- Niski poziom paliwa

### **3. Układ automatyki SZR**

Lokalizacja rozdzielni z układem automatyki SZR jest w pomieszczeniu Dyżurki. Układ automatyki SZR zrealizowany z modułowego przełącznika ATyS P wyposażonego w automatyczne urządzenie przełączające, wykonanego zgodnie z normą IEC 60947-6-1. automatyczny przełącznik zasilania (ATSE) jest urządzeniem klasy PC. Informacja na ten temat znajduje się na tabliczce znamionowej aparatu.

**Konstrukcja aparatu uniemożliwia jednoczesne załączenie torów głównych, więc wyklucza podanie napięcia z jednego źródła na drugie w trybie automatycznym i ręcznym.**



### Budowa i zasada działania układu samoczynnego załączenia rezerwy (SZR).

Układ SZR składa się z trzech, fabrycznie zintegrowanych elementów:

Część wykonawcza (tory prądowe) – dwa wzajemnie połączone rozłączniki izolacyjne, dzięki czemu konstrukcja aparatu eliminuje możliwość jednoczesnego podania napięcia z obu źródeł zasilania na odbiory

Napęd elektromagnetyczny, wspólny dla obu rozłączników tworzących część wykonawczą

Układ monitoringu i sterowania (automatyka SZR) – oknowa kontrola parametrów źródeł zasilania (napięcia i częstotliwości). Użytkownik ma możliwość określenia nominalnych wartości obu parametrów oraz zakresu ich zmian (dolnej i górnej wartości progowej, po przekroczeniu której następuje przełączenie odbiorów ze źródła podstawowego na rezerwowe). Układ automatyki SZR ma również system liczników czasu, który odpowiada za potwierdzenie trwałości zmian dostępności źródeł zasilania oraz za zapewnienie zwłoki pomiędzy poszczególnymi etapami w procesie przełączenia odbiorów z zasilania podstawowego na rezerwowe oraz powrotu z zasilania rezerwowego na podstawowe. Układ monitoringu i sterowania nie wymaga zapewnienia gwarantowanego napięcia zasilania pomocniczego, bowiem zasila się z aktualnie dostępnego źródła. W przypadku zaniku obu źródeł zasilania układ wykonawczy może znajdować się w pozycji, w której był gdy nastąpiło takie zdarzenie lub może przejść w pozycję „0” wykorzystując wbudowany zasobnik energii.

Przełącznik jest wyposażony w programowalny styk do zdalnego uruchomienia/zatrzymania agregatu prądotwórczego, jeżeli takie jest rezerwowe źródło zasilania.

Funkcje dodatkowe:

- możliwość ręcznego manewrowania przełącznikiem (dźwignią napędu bezpośredniego dostarczanej razem z aparatem; funkcja ta wymaga przejścia w tryb pracy ręcznej, podczas którego następuje „odłączenie” układu automatyki),
- możliwość elektrycznego manewrowania przełącznikiem (z klawiatury pomocniczej lub za pomocą programowalnych wejść),
- testowanie agregatu (test pod obciążeniem i bez obciążenia),
- 3 programowalne wejścia (sterowanie elektryczne, blokada aparatu, testy, zmiana priorytetowego źródła zasilania),



- 3 programowalne wyjścia (sygnalizacja dostępności źródeł zasilania, sygnalizacja pozycji aparatu, sygnalizacja awarii, zrzut obciążenia),
- diodowy układ sygnalizujący stan pracy przełącznika (sygnalizacja dostępności źródeł zasilania i pozycji aparatu).

#### **UWAGA:**

**Próby automatyki i blokad powinny odbywać się z udziałem przedstawiciela Pogotowia energetycznego po uzgodnieniu przez Wykonawcę instrukcji współpracy agregatu prądotwórczego z siecią elektroenergetyczną.**

**Czas przełączenia zasilania podstawowego na rezerwowe powinien być większy od czasu zadziałania SZR GPZ ( $t=5\text{sek}$ ). Należy przyjąć nastawę 7sek.**

#### **4. Pożarowy Wyłącznik Prądu**

Na zewnątrz budynku przy drzwiach wejściowych należy zamontować Pożarowy Wyłącznik Prądu, który powoduje odłączenie zasilania w obiekcie. Do wyłącznika należy doprowadzić przewód o odporności ogniowej 90min np. HDGs3x1,5mm<sup>2</sup> mocowany do ściany poprzez uchwyty systemowe o tej samej odporności co kabel.

#### **5. Rozdzielnie elektryczne**

Budowa stacji SUW zakłada.

Dla stacji SUW przewiduje się następujące rozdzielnice:

- Rozdzielnia Główna z układem SZR
- Rozdzielnia Zasilająco-Sterownicza Technologii RZS-T
- Rozdzielnia Zasilająco-Sterownicza Hydroforowa RZS-ZH
- Skrzynki Przyłączeniowe: SP-PG1, SP-PG2, SP-PO, SP-Z1, SP-Z2.

#### **6. Poprawa współczynnika mocy**

Ze względu na wymóg zakładu energetycznego utrzymania  $\text{tg}\varphi = 0,4$  tak, aby nie ponosić dodatkowych kosztów projektuje się kompensację mocy biernej poprzez zasilanie za pośrednictwem przetwornicy częstotliwości. Układ sterowania pompą z przetwornicą częstotliwości gwarantuje optymalne zużycie energii bez potrzeby kompensacji mocy biernej, ponieważ przetwornica wyposażona jest w kondensatory. W związku z powyższym niniejszy projekt nie obejmuje kompensacji mocy biernej. W rozdzielni głównej przewidziano odpływ z rozłącznikiem bezpiecznikowym dla zasilania baterii kondensatorów. Po uruchomieniu SUW należy przeprowadzić serie odczytów parametrów  $\text{tg}\varphi$  z istniejącego miernika parametrów sieci, na tej podstawie należy dobrać najbardziej optymalne rozwiązanie.

#### **7. Rozdzielnia Główna RG**

W pomieszczeniu hali należy zamontować rozdzielnię RG, do której należy wprowadzić kable istniejące przewody gniazd, oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego. Do rozdzielni RG doprowadzony jest kabel z istniejącego złącza zasilającego zgodnie z [Tabelą 1 pt. „Zestawienie przewodów i kabli”](#).

Schemat elektryczny, projektowanej rozdzielniczy RG przedstawiony jest na rysunku [E8 pt. „Rozdzielnia Główna RG”](#). Należy ją oznaczyć napisem RG. Natomiast lokalizacja przedstawiona jest na rysunku [E2 pt: „Plan instalacji elektrycznych wewnętrznych](#)

Rozdzielnia o wymiarach 1800x600x400mm z cokołem 200mm powinna posiadać stopień ochrony nie mniejszy niż IP 54

Zacisk ochronny rozdzielniczy RG wraz z jej konstrukcją połączyć z uziomem o wartości rezystancji  $R < 5 \Omega$ . Rozdzielnia RG zasila:

- projektowane gniazda, oświetlenie wewnętrzne oraz zewnętrzne
- Rozdzielnia Zasilająco-Sterownicza Technologii RZS-T
- Rozdzielnia Zasilająco-Sterownicza Hydroforowa RZS-ZH

## **UWAGA:**

### **System ochrony od porażen prądem elektrycznym – TN-C-S.**

#### **8. Rozdzielnia zasilająco-sterownicza Technologia RZS-T**

Rozdzielnica Technologiczna jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Zasilana jest z Rozdzielni Głównej napięciem 3x400V kablem pięciorzędowym. Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie pompami głębinowymi, pompą płuczną, dmuchawą, przepustnicami, elektrozaworami, przepustnicą w odstoju. Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarciowe i zabezpieczenia termiczne dla sterowanych urządzeń. Jest ona także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo - kontrolnych takich jak hydrostatyczne sondy poziomu wody w zbiornikach retencyjnych wody uzdatnionej, hydrostatyczna sonda poziomu wody odstanej w odstoju, wodomierze oraz przetworników ciśnienia. Na drzwiach rozdzielni zamontowany jest kolorowy panel dotykowy, dzięki któremu możemy sterować pracą całej stacji z wyłączeniem zestawu pompowego i agregatu sprężarkowego, które posiadają własne regulatory. Szafa technologiczna wyposażona jest w swobodnie programowalny sterownik Siemens typu S7-1200, który służy do sterowania pracą urządzeń technologicznych. Sterownik musi posiadać możliwość komunikacji za pomocą protokołu Mod-BUS. Sterownik swobodnie programowalny Siemens typu S7-1200 wystawia odpowiednie sygnały sterujące włączające i wyłączające określone urządzenia na podstawie sygnałów otrzymywanych z czujników poziomu wody, przepływomierzy, prądowych przetworników ciśnienia oraz programu wewnętrznego jak i wewnętrznego programowalnego zegara wyznaczającego rozpoczęcie procesu płukania. Projektowana Stacja Uzdatniania Wody pracować ma całkowicie automatycznie. Pracą zarządzać będzie sterownik swobodnie programowalny Siemens typu S7-200 zapewniający automatyczne działanie procesów technologicznych. Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowych lub upływie określonej liczby dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania ze wskazaniem na okres nocny. Pracą pomp pierwszego stopnia sterują hydrostatyczne sondy poziomu wody zawieszone w zbiorniku wyrównawczym. Pracą pomp stopnia drugiego steruje inny odrębny sterownik swobodnie programowalny Siemens znajdujący się w wyposażeniu zestawu pomp II stopnia i utrzymujący ciśnienie wody na wyjściu ze stacji na stałym poziomie.

Zaprojektowany układ sterowania pompy głębinowej składa się z układu łagodnego rozruchu i pomiaru prądu, który to jest analizowany pod kątem suchobiegu. Rozruch pompy jest rozruchem łagodnym zrealizowanym w oparciu o elektroniczny układ mający na celu ograniczenie udaru prądowego. W układzie znajdują się przetwornice częstotliwości do aplikacji wodnych typu: VLT AQUA Drive FC 202 dla każdej pompy. Schemat elektryczny projektowanej rozdzielniczy RZS-T, przedstawiony jest na rysunku E9 pt. „Rozdzielnia Zasilająco Sterownicza Technologia RZS-T”. Należy ją oznaczyć napisem RZS-T. Natomiast lokalizacja przedstawiona jest na rysunku E2 pt. „Plan instalacji elektrycznych wewnętrznych”. Rozdzielnia o wymiarach 1800x1000x400mm z cokołem 200mm powinna posiadać stopień ochrony nie mniejszy niż IP 54. Po okresie gwarancji Wykonawca zobowiązany jest przekazać Zamawiającemu oprogramowanie źródłowe do sterownika w postaci umożliwiającej powtórne wgranie programu.

#### **Sterownik mikroprocesorowy**

Swobodnie programowalny sterownik typu Siemens S7-1200 z modułami wejść wyjść służy do sterowania pracą urządzeń stosowanych na Stacjach Uzdatniania Wody. Posiada on wejścia pomiarowe pozwalające na podłączenie różnych urządzeń pomiarowych takich jak ciśnieniomierze i przepływomierze, co przy odpowiednim oprogramowaniu umożliwia realizację rozmaitych funkcji dodatkowych (pomiar i rejestracja ciśnień, przepływów, sygnalizacja przekroczeń i stanów awaryjnych itp.).

Sterownik wystawia odpowiednie sygnały sterujące włączające i wyłączające określone urządzenia na podstawie sygnałów otrzymywanych z czujników poziomu wody, przepływomierzy, prądowych przetworników ciśnienia oraz programu wewnętrznego jak i wewnętrznego programowalnego zegara wyznaczającego rozpoczęcie procesu płukania.

Sterownik na podstawie sygnałów analogowych dostarczanych z czujników zewnętrznych (ciśnieniomierze, czujniki poziomu wody, wodomierze, sondy hydrostatyczne) realizuje rozmaite zadania:

- włącza i wyłącza pompy I stopnia w zależności od poziomu wody w zbiorniku retencyjnym;
- podczas procesu płukania załącza zawory elektromagnetyczne doprowadzające powietrze do filtrów;



- zabezpiecza pompę płuczną przed suchobiegiem w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku retencyjnym obniży się poniżej określonego poziomu lub przy braku przepływu mierzonego wodomierzem przy pompie płucznej;
- blokuje włączenie pompy płucznej jeżeli układ elektryczny wykazuje awarię;
- steruje pracą przepustnic z napędem pneumatycznym przy filtrach;
- umożliwia odczyt aktualnych parametrów podczas pracy oraz przy zablokowanej możliwości włączenia urządzeń;
- umożliwia ręczne sterowanie poszczególnymi urządzeniami opcjonalnie umożliwia całodobowy monitoring stacji uzdatniania wody;

### **Sterowanie pracą stacji**

Projektowana Stacja Uzdatniania Wody pracować ma całkowicie automatycznie. Pracą zarządzać będzie sterownik mikroprocesorowy swobodnie programowalny typu Siemens S7-1200 (master) zapewniający automatyczne działanie procesów filtracji oraz płukania filtrów. Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowych lub upłynięciu określonej liczby dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania ze wskazaniem na okres nocny.

Pracą pomp pierwszego stopnia sterują hydrostatyczne sondy poziomu wody zawieszone w zbiorniku wody. Pracą pomp stopnia drugiego steruje inny odrębny sterownik mikroprocesorowy typu Siemens S7-1200 (slave) znajdujący się w wyposażeniu Zestawu Hydroforowego i utrzymujący ciśnienie wody na wyjściu ze stacji na stałym poziomie. Pomiędzy rozdzielnicami RZS-T a RZS-H należy ułożyć Przewód UTP kat. 5e, przewody miedziane 4x2x0,5 mm do komunikacji pomiędzy sterownikami typu Siemens S7-1200.

### **Praca stacji w trybie uzdatniania wody**

Na podstawie sygnałów z hydrostatycznej sondy poziomu zawieszonej w zbiorniku retencyjnym dokonywane jest napełnianie zbiorników retencyjnych pompami głębinowymi. Tłoczą one wodę ze studni głębinowych do budynku stacji i poprzez aerator, zespół filtrów do zbiornika retencyjnego.

W zbiorniku retencyjnym znajduje się hydrostatyczna sonda poziomu wody odpowiedzialna za załączenie (bądź wyłączenie) pomp głębinowych. Podczas pracy pomp głębinowych dokonywany jest pomiar ilości przepompowanej wody.

Uzdatniona woda znajdująca się w zbiorniku wyrównawczym pobierana jest przez sekcję I (sekcję gospodarczą) Zestawu Hydroforowego i tłoczona jest bezpośrednio w sieć wodociagową. Zestaw Hydroforowy jest zabezpieczony przed suchobiegiem sygnalizatorem pływakowym zawieszonym w zbiorniku wyrównawczym, oraz czujnikiem wibracyjnym zamontowanym w kolektorze ssącym zestawu hydroforowego.

### **Praca stacji w trybie płukania**

Proces płukania rozpoczyna się o ustawionej programowo godzinie płukania i upłynięciu określonej liczby dni bądź określonej zadanej ilości wody mierzonej wodomierzem za pompami głębinowymi na wejściu do Stacji.

W początkowej fazie napełniany jest zbiornik retencyjny do poziomu maksymalnego. W następnej kolejności układ przechodzi do spustu wody z pierwszego filtru. Po spuszczeniu wody następuje otwarcie odpowiednich przepustnic i rozpoczyna się płukanie (wzruszenie złoża) filtru powietrzem z dmuchawy, po czym filtr płukany jest wodą przy innym odpowiednim ustawieniu przepustnic. W następnej kolejności woda tłoczona jest poprzez filtr do odstoju stabilizując złoże. Po zakończeniu powyższych procedur układ kończy płukanie filtra nr 1 i przechodzi do płukania kolejnych filtrów w identyczny sposób wg ustalonej procedury. Po zakończeniu płukania filtrów następuje przejście do pracy w trybie uzdatniania.

### **Sterowanie ręczne**

Sterowanie ręczne każdej pompy może być prowadzone poprzez panel operatorski.

Do uruchamiania i wyłączania pompy służą przyciski sterownicze na panelu operatorskim.

W położeniu <0> pokrętła / STEROWNIE A – 0 – R / na drzwiach szafy sterowniczej, pompa jest wyłączona z ruchu.

### **Opis elementów sygnalizacyjnych**

Biała lampka oznaczona napisem ZASILANIE sygnalizują prawidłowe zasilanie.  
Zielone lampki oznaczona napisem (PRACA), sygnalizują pracę urządzenia  
Czerwone lampki oznaczona napisem (AWARIA), sygnalizują awarię urządzenia  
Żółte lampki oznaczona napisem (Suchobiegi), sygnalizują brak wody w studni pomp głębinowych.

### **Proponowane sygnały wysyłane na wybrane telefony komórkowe**

- Brak zasilania RZS-T
- Awaria urządzenia (tj. pompy głębinowej, pompy płucznej, pompy w odstojniku dmuchawy, dmuchawy)
- Suchobiegi pomp głębinowych
- Niskie ciśnienie na sieci
- Błąd płukania filtra

Inwestor ma prawo dołożyć inne sygnały, które w jego odczuciu są ważne. Musi to jednak uczynić w formie pisemnej przed rozruchem technologicznym.

## **9. Rozdzielnia zasilająco-sterownicza Zestawu Hydroforowego RZS-ZH**

Zadaniem układu automatycznego sterowania zestawem hydroforowym wyposażonym w cztery pompy o mocy 15 kW, jest tłoczenie i podwyższanie ciśnienia wody pitnej oraz użytkowej wody zimnej bez zanieczyszczeń, nie agresywnej chemicznie. Działanie układu polega na odpowiednim sterowaniu poszczególnych pomp w zależności od sygnałów doprowadzonych z czujnika ciśnienia na tłoczeniu oraz sygnalizatora wibracyjnego na ssaniu. W układzie znajdują się przetwornice częstotliwości do aplikacji wodnych typu: VLT AQUA Drive FC 202 dla każdej pompy. Układ sterowania wyposażony jest w mikroprocesorowy sterownik typu Siemens S7-1200 z panelem operatorskim. Wszystkie komunikaty wyświetlane na panelu operatorskim z menu obsługi w języku polskim, z dostępem do informacji bieżących typu:

- Ciśnienie wody za zestawem pompowym.
- Częstotliwość pracującej pompy.
- Ilości godzin pracy pomp.
- Alarmy.

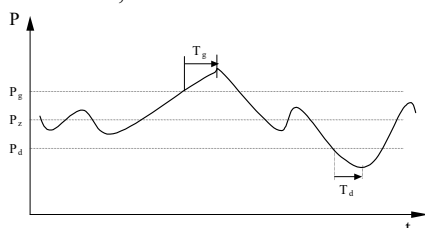
Schemat elektryczny projektowanej rozdzielniczy RZS-ZH jest na rysunku [E10 pt. „Rozdzielnia Zasilająco Sterownicza Zestawu Hydroforowego RZS-ZH”](#). Należy ją oznaczyć napisem RZS-ZH. Natomiast lokalizacja przedstawiona jest na rysunku [E2 pt. „Plan instalacji elektrycznych wewnętrznych”](#). Rozdzielnia o wymiarach 1800x800x400mm z cokołem.

## Opis działania układu sterowania pomp

### Tryby pracy

Tryb pracy sterownika określa sposób regulacji ciśnienia na wyjściu zestawu hydroforowego. Praca z przetwornicą częstotliwości ze stabilizacją ciśnienia w zadanym przedziale – regulacja mieszana: ciągła w przedziale określonym progami, poza nim dwupołożeniowa.

Działanie w tym trybie pracy polega na utrzymywaniu ciśnienia w kolektorze tłocznym w zadanym przedziale. Dopuszczalne jego odchylenia mieszczą się w granicach określonych dwoma progami. W zakresie pomiędzy progami, gdy zmiany rozbioru wody lub ciśnienia ssania mogą być skompensowane wydajnością pompy sterowanej konwerterem, ciśnienie na tłoczeniu stabilizowane jest w punkcie.



*Rys. Przebieg ciśnienia w czasie w trybie pracy z przetwornicą częstotliwości w zadanym przedziale ciśnień.*

Przedział pracy ograniczony jest progami dolnym  $P_d$  i górnym  $P_g$ . Gdy ciśnienie na wyjściu waha się pomiędzy progami, ciśnienie na tłoczeniu stabilizowane jest w punkcie (regulacja ciągła). Przełączenia pomp następują dopiero przy przekroczeniu wartości ciśnienia  $P_g$  lub przy spadku ciśnienia poniżej wartości  $P_d$ . Wtedy regulacja odbywa się podobnie jak w trybie progowo-czasowym (regulacja dwupołożeniowa z opóźnieniami). Reakcje na przekroczenie każdego progu są opóźnione o zadane czasy.

Ten sposób regulacji zalecany jest w następujących przypadkach:

- gdy wydajność pompy zasilanej z konwertera częstotliwości jest mniejsza od wydajności pomp zasilanych bezpośrednio z sieci;
- kiedy występują duże wahania ciśnienia na ssaniu;
- kiedy występują duże wahania rozbioru wody.

Zastosowanie pompy sterowanej konwerterem zmniejsza liczbę załączeń pomp, zasilanych bezpośrednio z sieci, w stosunku to regulacji progowo-czasowej

Rozruch każdej pompy dokonywany jest za pośrednictwem przetwornicy częstotliwości, kolejna pompa będzie dołączana po osiągnięciu przez silnik pompy pracującej częstotliwości 50Hz. Elementy zasilania i sterowania umieszczone są wewnątrz szaf, natomiast elementy sygnalizacyjne na zewnętrznej elewacji drzwi szaf.

Układ sterowania wyposażony jest w mikroprocesorowy sterownik typu Siemens S7-1200 z panelem operatorskim. Układ zapewnia komunikację za pomocą modemu GPRS/GSM zlokalizowanym w rozdzielni RZS-T. Sterowanie w trybie AUTO wykonywane jest przez sterownik. Parametrami zadanymi jest ciśnienie na wejściu.

### Zabezpieczenia i blokady

Zaprojektowany układ sterowania niezawodnie zabezpiecza pompy przed:

przeciążeniem silnika, zwarcie, dzięki zastosowaniu wyłącznika silnikowego w obwodzie zasilania każdej pompy. Pompy zabezpieczone przed pracą na sucho za pośrednictwem sygnalizatora wibracyjnego FTL20 i sygnalizatora pływakowego w zbiorniku.

### Sterowanie ręczne

Sterowanie ręczne każdej pompy może być prowadzone poprzez pokrętko / STEROWNIE A – 0 – R / na drzwiach rozdzielni RZS-ZH

W położeniu <0> pokrętki / STEROWNIE A – 0 – R / na drzwiach pompa jest wyłączona z ruchu.

W trybie ręcznym silnik pompy uruchamiany jest przez stykacz sieciowy.

## Opis elementów sygnalizacyjnych

Biała lampka oznaczone napisem ZASILANIE sygnalizują prawidłowe zasilanie.  
Zielone lampki oznaczone napisem (PRACA), sygnalizują stan pracy przetwornicy.

## 10. Monitoring i wizualizacja

W siedzibie użytkownika projektuje się zainstalowanie stanowiska operatorskiego z wizualizacją układu technologicznego na ekranie monitora składającego się ze stacji roboczej oraz monitora wraz z drukarką. Stacja operatorska powinna posiadać parametry nie gorsze niż:

- Notebook Dell Latitude E4310
- Port Replicator : EURO2 Advanced E-Port with 130W AC Adaptor without stand (Kit)
- Battery : Additional Slice 48W/HR LI-ION (Kit)
- Mice : Dell Optical (Not Wireless), USB (2 buttons + scroll) Black Mouse (Kit)
- Keyboard : US/Int (QWERTY) Dell Enhanced Multimedia USB Keyboard Black (Kit)
- Monitor: Dell U2211H 21,5" 16:10 e-IPS 1920x1050 DVI(HDCP) 4xUSB 3YPPG
- Układ zasilania awaryjnego - UPS z podtrzymaniem, co najmniej 30 min.
- Drukarka atramentowa wielofunkcyjna rozdzielczość druku w czerni: 4800 x 1200 dpi; rozdzielczość druku w kolorze: 1200 x 4800 dpi; maks. szybkość druku mono: 29 str./min.; maks. szybkość druku kolor: 23 str./min.; typ skanera: skaner typu CIS; maks. rozmiar nośnika: A4; rozdzielczość skanera: 1200 x 2400 dpi;

Komputer należy wyposażyć w system operacyjny Windows7 profesjonal, pakiet Mikrosoft Office profesjonal, Program antywirusowy licencjonowany z wykupioną licencją na minimum 3 lata. Na komputerze należy zainstalować oprogramowanie SCADA dla 128 zmiennych stanowisko robocze przeznaczone będzie do wizualizacji, gromadzenia danych historycznych z narzędziami do raportowania oraz możliwość zdalnego dostępu przez sieć.

W celu prowadzenia zdalnego nadzoru pracy urządzeń inwestor/użytkownik winien zapewnić łącze internetowe (telefoniczne, kablowe lub radiowe o przepustowość co najmniej 512 Kb/s z modemem)

**Do czasu zapewnienia łącza stałego należy zamontować w szafie technologicznej modem GSM/GPRS jednak ten sposób transmisji nie jest polecany ze względu na koszty z tym związane i słabą przepustowość.**

System Wizualizacji pozwala na bieżącą obserwację parametrów pracy urządzeń, zmianę udostępnionych nastaw (tylko lokalnie), rejestrację wybranych parametrów w plikach historycznych oraz ich wyświetlanie w formie wykresów.

System SCADA składać się będzie z:

| Lp | Nr katalogowy | Opis  | Ilość |
|----|---------------|---|-------|
| 1  | 97-1254-3PL   | Development Studio 2012, InTouch Economy Pack<br>Development 500 zmiennych, na terenie Polski | 1     |
| 2  | 17-0100INT    | Zaawansowany Analizator Historii dla InTouch - 100 zmiennych                                  | 1     |

Wonderware Development Studio zawiera pakiet do tworzenia, edycji i uruchomienia aplikacji dla wszystkich produktów Wonderware. Oprogramowanie może być również użyte jako niezależna stacja operatorska InTouch. Licencja na oprogramowanie zostaje przekazana użytkownikowi końcowemu aplikacji. InTouch Economy Web służy do publikowania aplikacji wizualizacyjnych zaprojektowanych z wykorzystaniem oprogramowania InTouch na portalach internetowych (intranetowych) pozwalając na łatwy i bezpieczny zdalny dostęp do aplikacji

Zaawansowany analizator historii to system analizowania i raportowania danych z aplikacji InTouch bazujący na przemysłowym serwerze. Wonderware Historian i pakiecie programów raportowych Historian

Client. Analizator można zainstalować na komputerze z aplikacją InTouch rozbudowując system wizualizacji o programy do zaawansowanej analizy danych i tworzenia raportów. Zdalny Analizator Historii dla InTouch umożliwia zdalny dostęp do zaawansowanych raportów dla jednej osoby z dowolnego komputera

#### Wonderware InTouch – informacje o funkcjonalności

- Możliwość pracy w układach rozproszonych o architekturze serwer/klient.
- Funkcjonalność sieciowego tworzenia i uaktualniania aplikacji.
- Możliwość pracy w systemie Serwera Usług Terminalowych (Terminal Services).
- Używanie bazy danych MS SQL Server 2000 / 2005 / 2008 lub MSDE2000 (Microsoft SQL Server Desktop Engine) dla przechowywania informacji alarmowych.
- Możliwość używania kontrolek ActiveX oraz .Net (także innych dostawców).
- Dostępny w ramach licencji oprogramowania moduł zarządzania recepturami, moduł połączeń do baz danych w protokole ODBC, moduł statystycznej kontroli procesu (SPC).
- Dostępna w ramach licencji oprogramowania biblioteka zawierająca zaawansowane, konfigurowalne obiekty graficzne powszechnie używane w przemyśle.
- Możliwość obsługi protokołu SuiteLink (lub podobny, zapewniający informacje na temat metki czasowej, wartości i jakości przesyłanych danych), DDE oraz OPC.
- Możliwość uaktualnienia w przypadku pojawienia się nowej wersji (pełna kompatybilność wstecz) lub rozbudowy licencji w przypadku dojścia nowych zmiennych.
- Dostępna w ramach licencji możliwość pracy jako OPC Server i OPC Klient.
- Karta systemu wsparcia technicznego, uprawniająca do pełnego wsparcia telefonicznego i internetowego, przez czas co najmniej 1 roku.
- Podręczniki w języku polskim;
- Autoryzowane szkolenia na terenie Polski

#### Przemysłowa baza danych – komponent Zaawansowanego Analizatora Historii

- Możliwość instalacji na systemach operacyjnych Windows 2000 Server i Windows 2003 Server, Windows 2008 Server.
- Automatyczne gromadzenie danych z jednej lub wielu aplikacji wizualizacyjnych równocześnie.
- Automatyczne gromadzenie danych bezpośrednio z programów komunikacyjnych (ze sterowników) lub serwerów OPC, bez konieczności posiadania aplikacji wizualizacyjnych.
- Automatyczne gromadzenie danych z Excel'a (wykorzystując protokół DDE),
- Automatyczne gromadzenie danych w dwóch trybach:
  - cyklicznym tzn. ze stałym interwałem czasowym, np.: co 1 sekundę,
  - zdarzeniowym (delta) tzn. wartości zapisywane są do bazy danych w momencie ich zmiany z możliwością określania strefy nieczułości,
  - Tryby mogą być indywidualnie definiowane dla każdego parametru, którego wartości są archiwizowane,
- System gromadzenia danych powinien wspierać wysoką dostępność dla użytkownika poprzez:
  - mechanizm redundancji - przełączenia na rezerwowego dostawcę danych (np. zapasowy program komunikacyjny do sterowników)
  - mechanizm lokalnego zbierania danych w przypadku utraty połączenia zdalnego komputera z głównym serwerem bazodanowym i przekazania ich w momencie odzyskania połączenia
- Importowanie danych z plików tekstowych .CSV, utworzonych ręcznie np.: na podstawie manualnych pomiarów,
- Definiowanie automatycznie wykonywanych podsumowań, czyli obliczanie wartości: średnich arytmetycznych, sum, maksimum, minimum z dowolnego przedziału czasu (minuty, godziny, tygodnie, miesiące, lata itp.),

- Śledzenie przekroczenia zdefiniowanych wartości np. progów alarmowych i wykonywanie zdefiniowanej akcji np.: uruchomienie programu, wykonywanie zapytań SQL,
- Automatyczne wysyłanie wiadomości typu e-mail w chwili zaistnienia definiowalnego zdarzenia,
- Zbieranie wartości wskazanych zmiennych w chwili przekroczenia zdefiniowanej wartości przez inną zmienną
- System powinien być relacyjnym systemem bazodanowym, umożliwiającym szybki i otwarty dostęp do danych zewnętrznym aplikacjom klienckim
- System powinien zapewniać dostęp do danych za pomocą zapytań w języku SQL
- Konfiguracja i zarządzanie serwerem realizowana jest za pomocą konsoli używającej technologii Microsoft Management Console,
- Serwer może być konfigurowany, monitorowany, uruchamiany i zatrzymywany lokalnie lub zdalnie (przez sieć TCP/IP),
- Zmiany w konfiguracji systemu muszą być wykonywane w czasie pracy serwera bez jego zatrzymywania i bez wpływu na bieżące zbieranie i zapisywanie danych
- Baza zapewnia szereg narzędzi do importu/eksportu jej konfiguracji, w tym konfiguracji archiwizowanych zmiennych
- System przemysłowej bazy danych powinien posiadać możliwość pracy w klastrze serwerów
- Karta systemu wsparcia technicznego, uprawniająca do pełnego wsparcia telefonicznego i internetowego, przez czas co najmniej 1 roku.
- Podręczniki w języku polskim;
- Autoryzowane szkolenia na terenie Polski.

#### Narzędzia do raportowania i analizy danych – komponent Zaawansowanego Analizatora Historii

- Możliwość łączenia się narzędzi z lokalnymi lub zdalnymi (przez sieć TCP/IP) serwerami przemysłowej bazy danych
- Możliwość kreślenia wykresów/trendów:
  - Kreślenie wykresów historycznych jednej lub wielu zmiennych z możliwością:
    - wyboru dowolnego zakresu czasowego
    - korzystania z predefiniowanych zakresów czasowych
  - Kreślenie wykresów bieżących: jednej lub wielu zmiennych z możliwością:
    - definiowania częstotliwości odświeżania.
    - modyfikacji kolorów pisaków.
  - Możliwość zapisywania szablonów wykresów.
  - Szerokie możliwości manipulowania skalą wykresów, w tym: autoskalowanie wszystkich kreślonych parametrów, możliwość indywidualnej zmiany skali, przesuwanie wykresu góra/dół, możliwość prezentacji kreślonych zmiennych na wykresie w postaci stosu (jedna pod drugą)
  - Możliwość otwarcia jednocześnie wielu okien programu z różnymi wykresami
  - Możliwość zapisywania na wykresach notatek (przechowywanych w przemysłowej bazie danych) i wykorzystywanych do późniejszego raportowania
  - Możliwość publikacji wykresu na przemysłowym serwerze raportów WWW
  - Możliwość osadzenia obiektu do kreślenia trendów w postaci kontrolki ActiveX w środowisku obsługującym obiekty ActiveX.
- Interfejs użytkownika programu umożliwiającego tworzenie raportów w postaci tabelarycznej
  - Możliwość tworzenia skomplikowanych zapytań bez znajomości języka SQL
  - Możliwość osadzenia obiektu w postaci kontrolki ActiveX w środowisku obsługującym obiekty ActiveX,
- Pobieranie danych bieżących i historycznych (z dowolnego okresu) do arkusza Excel,
- Możliwość osadzania bezpośrednich zapytań do bazy danych w arkuszu Excel
- Wykonywanie analiz czasowych, X-Y, zależności (korelacji) pomiędzy różnymi parametrami analogowymi, analogowymi i dwustanowymi,
- Możliwość publikacji arkusza na przemysłowym serwerze raportów WWW
- Dodatkowe menu rozszerzające funkcjonalność program Microsoft Word pozwalające na tworzenie raportów w postaci tabelarycznej,

- Pobieranie danych bieżących i historycznych (z dowolnego okresu) do arkusza,
  - Możliwość zapisywania szablonów raportów jako szablonów programu Word
  - Możliwość osadzania bezpośrednich zapytań do bazy danych w szablonie dokumentu Worda
  - Możliwość publikacji dokumentu na przemysłowym serwerze raportów WWW
- System raportowania na stronach WWW
  - Możliwość uruchomienia serwera raportów WWW wspierającego publikowanie trendów, zapytań bezpośrednich do bazy, raportów z programów Word i Excel
  - Serwer raportów powinien wspierać raporty statyczne jak i dynamiczne. Raporty dynamiczne umożliwiają użytkownikowi utworzenie poprzez strony WWW raportu czy wykresu zawierającego bieżące wartości (np. dzisiejszy raport produkcji). Zawartość raportów statycznych nie może być zmieniona po opublikowaniu ich na serwerze raportów.
  - Możliwość generowania raportów dynamicznych na żądanie lub automatycznie co zadany interwał czasowy.
- Karta systemu wsparcia technicznego, uprawniająca do pełnego wsparcia telefonicznego i internetowego, przez czas co najmniej 1 roku.
- Podręczniki w języku polskim;
- Autoryzowane szkolenia na terenie Polski.

### **Wymagania stawiane do opracowania systemu wizualizacji i archiwizacji**

- Graficznie należy wyrysować układ technologiczny zawierający wszystkie urządzenia biorące udział w procesie.
- Rysunek graficzny powinien być zatwierdzony przez przedstawiciela inwestora
- Należy się spodziewać odzwierciedlenia stanów urządzeń poprzez zmienioną sygnalizację świetlną, a w przypadku stanów mających wpływ na proces także dźwiękowy
- przebiegi ciągłe z czujników mają być wyświetlane online, a także archiwizowane w formie wykresów
- Lista sygnałów które mają być archiwizowane należy przekazać do akceptacji. Ilość wymaganych sygnałów będzie wybrana na bazie sygnałów doprowadzonych jak również doświadczeń firmy wykonującej wizualizację.

## **11. System Sygnalizacji Włamania i Napadu SSWiN**

Obiekt zabezpieczony jest przed włamaniem poprzez centralę alarmową INTEGRA 32 produkcji Satel, do której przyłączone są czujki podczerwieni PIR Aqua Plus, czujka magnetyczna S-1, oraz manipulatory INT-KLCD-GR.

Poniżej zestawiono elementy systemu:

| Nazwa towaru                                   | typ          | jm.  | ilość |
|--|--------------|------|-------|
| Centrala Satel-INTEGRA 32                      | INT-32       | szt. | 1     |
| Manipulator INTEGRA-LCD                        | INT-KLCD-GR  | szt. | 1     |
| PIR czujka pasywna podczerwieni                | Aqua Plus    | szt. | 13    |
| Czujka magnetyczna do montażu powierzchniowego | S-1          | Szt. | 10    |
| Sygnalizator optyczno/akustyczny               | M4003        | szt. | 2     |
| Obudowa+trafo SATEL 7Ah/40W z akumulatorem     | P17/40 SATEL | szt. | 1     |

Od inwestora zależy czy na obiekcie będzie firma ochroniarska. Jeżeli będzie firma ochroniarska centrala alarmowa będzie połączona z modem firmy ochroniarskiej. Ponadto należy przyłączyć centralę alarmową do sterownika w rozdzielni RT Który dodatkowo będzie wysyłać komunikat do użytkownika poprzez modem GPRS/GSM o sabotażach, włamaniach i awariach systemu alarmowego. Rozmieszczenie elementów systemu przedstawia rysunek E4 pt: „Plan instalacji Systemu Sygnalizacji Włamania i Napadu SSWiN”.

### III Instalacje elektryczne

#### 1. Zestawienie mocy urządzeń technologicznych

| L.p. | Typ urządzenia   | Napięcie zasilania | Ilość | Moc   | Moc zainstalowana Pi |        | Moc obliczeniowa P <sub>B</sub> |       |
|------|--|--------------------|-------|-------|----------------------|--------|---------------------------------|-------|
| -    | -  | V                  | Szt.  | kW    | kW                   | kW     | kW                              | kW    |
| 1    | Pompa Głębinowa SW1                                      | 400                | 1     | 5,5   | 5,5                  | 72,606 | 5,5                             | 43,95 |
| 2    | Pompa Głębinowa SW2                                      | 400                | 1     | 5,5   | 5,5                  |        |                                 |       |
| 3    | Dmuchawa D   | 400                | 1     | 4     | 4                    |        |                                 |       |
| 4    | Pompa Płuczna PP   | 400                | 1     | 4     | 4                    |        |                                 |       |
| 5    | Sprężarka S1   | 400                | 1     | 1,5   | 1,5                  |        |                                 |       |
| 6    | Zestaw Hydoroforowy ZH                                   | 400                | 4     | 5,5   | 22                   |        | 16,5                            |       |
| 7    | Chlorator Ch   | 230                | 1     | 0,03  | 0,03                 |        | 0,03                            |       |
| 8    | Pompa w odstojniku                                       | 400                | 1     | 1,5   | 1,5                  |        |                                 |       |
| 9    | Wentylator dachowy                                       | 400                | 1     | 0,12  | 0,12                 |        |                                 |       |
| 10   | Oprawa oświetleniowa CODAR RS 2x18 LED-W 230V            | 230                | 12    | 0,036 | 0,432                |        | 1                               |       |
| 11   | Oprawa oświetleniowa awaryjnego CODAR RS 2x18 LED-W 230V | 230                | 11    | 0,036 | 0,396                |        | 0,26                            |       |
| 12   | Oprawa oświetleniowa Plafon                              | 230                | 4     | 0,072 | 0,288                |        |                                 |       |
| 13   | Oprawa XLed 25 60W Steinel Profesional                   | 230                | 3     | 0,06  | 0,18                 |        |                                 |       |
| 14   | Grzejniki  | 230                | 7     | 2     | 14                   |        | 10                              |       |
| 15   | Gniazdo 230V   | 230                | 8     | 1     | 8                    |        | 4                               |       |
| 16   | Gniazdo 400V   | 400                | 2     | 1     | 2                    | 0      |                                 |       |
| 17   | Osuszacz powietrza                                       | 230                | 3     | 1     | 3                    | 1      |                                 |       |
| 18   | Gniazdo napięcie bezpieczne                              | 230/24             | 1     | 0,16  | 0,16                 | 0,16   |                                 |       |

- Moc zainstalowana P<sub>i</sub>=72,6 kW
- Moc szczytowa-obliczeniowa P<sub>B</sub>=44 kW
- Prąd szczytowo-obliczeniowy I<sub>B</sub>= 80A

#### 2. Instalacja elektryczna urządzeń technologicznych

Instalację elektroenergetyczną prowadzić w korytach z 80x50x1,0mm. Koryta montować nad oknami do stropu lub do ściany. Natomiast odejścia do urządzeń prowadzić na drabinkach 60x50mm lub w korytkach z



PVC koloru białego o wymiarach 90x60mm lub 40x40mm w zależności od ilości przewodów w nich prowadzonych.

W pozostałych pomieszczeniach prowadzić w korytkach z PVC koloru białego 40x40mm

W Tabeli 1 pt. „Zestawienie przewodów i kabli” zestawiono przewody, które należy ułożyć między rozdzielnicami, a urządzeniami. Tabela zawiera typ przewodu jego przewidywaną długość oraz początek i koniec. Natomiast rysunku E2 pt: „Plan instalacji elektrycznych wewnętrznych” pokazuje lokalizację urządzeń układu technologicznego oraz trasy koryt kablowych.

### **3. Instalacja oświetlenia wewnętrznego**

W projektowanym budynku należy wykonać instalację przewodami YdY 4x1,5mm<sup>2</sup>, o napięciu znamionowym izolacji 750V zasiloną z rozdzielni RG. Instalację prowadzić natynkowo w rurkach osłonowych lub korytkach PVC, a na hali w korytkach kablowych. Odejścia kabli z koryta do każdej lampy prowadzić w rurkach instalacyjnych lub peszlach. Oprawy wykonane są w I klasie ochronności, tzn. z zaciskami PE. Rozmieszczenie opraw pokazano na rysunku E2 pt: „Plan instalacji elektrycznych wewnętrznych”.

Oprawy wykonane są w I klasie ochronności, tzn. z zaciskami PE.

Opisy obwodów nanieść na dokumentacji powykonawczo.

### **4. Instalacja oświetlenia zewnętrznego**

W projekcie zastosowano reflektory diodowe zewnętrzne z czujnikiem ruchu o IP54 typu XLed czarny 25 60W STEINEL PROFESIONAL IP54 z czujnikiem ruchu, czujnikiem zmierzchowym zamontowane na budynku. Połączenie oprawy zewnętrznej z instalacją elektryczną następuje w środku budynku poprzez puszki z zabezpieczeniem B6A.

Instalację oświetlenia zewnętrznego na budynku wykonać przewodami YdY 3x2,5mm<sup>2</sup> o napięciu znamionowym izolacji 450V. Układ zasilania i sterowania oświetleniem zewnętrznym umieszczony jest w Rozdzielni RG. Rozmieszczenie opraw oświetlenia zewnętrznego budynku pokazano na rysunku E2 pt: „Plan instalacji elektrycznych wewnętrznych”

### **5. Instalacja gniazd jednofazowych i siłowych**

W projektowanym budynku należy wykonać nową instalację natynkową. Instalację gniazd zaprojektowano przewodami YdY 3x2,5mm<sup>2</sup> dla gniazd jednofazowych, YdYżo 5x2,5mm<sup>2</sup> dla gniazd siłowych oraz YdY 2x2,5mm<sup>2</sup> dla gniazd napięcia bezpiecznego (24VDC) o napięciu znamionowym izolacji 750V instalacja nad tynkowa. Plan rozmieszczenia gniazd przedstawiono na rysunku E2 pt: „Plan instalacji elektrycznych wewnętrznych”. Opisy obwodów nanieść na dokumentacji powykonawczo. Całość instalacji zostanie wykonana zgodnie z normą PN-IEC-60364.

### **6. Instalacja wyrównawcza**

Do połączenia wyrównawczego należy przyłączyć: ramę zestawu hydroforowego, zbiorniki filtrów obudowy rozdzielnic, konstrukcje, instalacje rurowe, oraz punkt rozdziału przewodu neutralno-ochronnego PEN na przewód ochronny PE i neutralny N. Połączenia wyrównawcze wykonać przewodem LgYżo lx16mm<sup>2</sup>. Rezystancja uziomu nie powinna przekroczyć 5Ω. Szyne połączeń wyrównawczych przyłączyć bednarką ocynkowaną 30x4mm do uziomu otokowego. Należy wykonać uziom otokowy, dodatkowo zastosować punktowe uziomy pionowe.

Plan prowadzenia połączeń wyrównawczych pokazany jest na rysunku E3 pt: „Plan instalacji wyrównawczej”

## 7. Instalacja odgromowa

### Budynek SUW

Należy wykonać zwody poziome z drutu stalowego ocynkowanego FeZn  $\phi$  8mm, którą należy przyłączyć do instalacji uziemiającej. Jako zwody pionowe budynku SUW zastosować drut stalowy ocynkowany FeZn  $\phi$  8mm. Wszystkie przewodzące elementy takie jak drabinka rynny należy połączyć. Do mocowania zwodów należy stosować uchwyty. Przy zastosowaniu wsporników naruszających szczelność pokrycia dachowego po ich zamocowaniu należy uszczelnić miejsca zainstalowania. Przewody odprowadzające z drutu stalowego ocynkowanego FeZn  $\phi$  8mm należy prowadzić w rurce grubościennej z PVC które będzie umieszczone w przyszłości pod ociepleniem. Rurkę mocować przy użyciu znormalizowanych wsporników odstępowych. Między przewodem odprowadzającym, a uziemiającym należy zainstalować zacisk probierczy (złącze kontrolne, lub połączenie spawane). Znormalizowane zaciski probiercze powinny mieć, co najmniej dwie śruby zaciskowe. Część naziemną przewodów uziemiających należy chronić przed uszkodzeniem mechanicznym w rurce osłonowej pod ociepleniem, natomiast złącza kontrolne powinny być umieszczone w odpowiednich skrzynkach dostępnych na rynku. Wokół budynku SUW wykonać uziom mieszany otokowo – szpilkowy. W odległości co najmniej 1m od budynku należy wbić cztery szpilki o przekroju  $\phi$ 20mm, dodatkowo zaleca w celu poprawienia skuteczności uziemienia połączenia wszystkich pionowych szpilek bednarką ocynkowaną 30x4mm na głębokości 0,6m w ziemi. Wartość rezystancji nie może przekroczyć 5 $\Omega$ . Plan prowadzenia instalacji odgromowej pokazany jest na rysunku E5 pt: "Plan instalacji odgromowej pionowej", E6 pt: "Plan instalacji odgromowej pionowej poziomej"

## 8. Prowadzenie kabli zewnętrznych

Przewody w ziemi układać w rowach kablowych o głębokości 0,8m na 10-cio centymetrowej podsypce z piasku, następnie ułożone przewody należy zasypać warstwą piasku o grubości 10cm i warstwą gruntu rodzimego bez kamieni o grubości co najmniej 20cm i przykryć folią koloru niebieskiego wzdłuż całej trasy przewodów. Folia z tworzywa sztucznego powinna mieć grubość co najmniej 0,5mm i szerokość taką, aby przykrywała ułożone przewody. Przy układaniu przewodów należy je zginać tylko w przypadku koniecznym, przy czym promień zgięcia powinien być możliwie duży i nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna średnica przewodu.

Przewody przy wprowadzaniu do budynku należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi wmurowaną osłoną. Osłony ułożyć ze spadkiem na zewnątrz budynku. Wprowadzając przewody do budynku, należy na zewnątrz pozostawić ich zapas w postaci pętli ułożonej w ziemi. Po wciągnięciu przewodów do wnętrza budynku przez rury, oba końce rur należy uszczelnić, aby zapobiec przedostawaniu się wody do wnętrza budynku. Dotyczy to kabli sterowniczych do odstoju i zbiornika wody. Kable układać w sposób niekolidujący z pozostałymi instalacjami, a w miejscach kolizji zabezpieczyć przy pomocy rur osłonowych. Lokalizacja miejsc występowania kolizji i konieczności zastosowania rur osłonowych.

Dokonać inwentaryzacji geodezyjnej w skali 1:500 na starej mapie która zostanie przekazana wykonawcy przez inwestora. Należy ją zamieścić w dokumentacji powykonawczej.

Po zakończonych robotach montażowych, przywrócić nawierzchnię do stanu pierwotnego.

## 9. Zbiorniki zapasu wody ZW1, ZW2

Linia kablowa z budynku SUW do zbiornika wyrównawczego dwukomorowego ZW1, ZW2 przesyła sygnały sterujące. Prowadzona jest kablem typu LAN T11. Na potrzeby instalacji alarmowej ułożyć kabel XZTKMXpw 4x2x0,5mm<sup>2</sup>. Kable wprowadzić do szafy sterującej RZS-T i do skrzynki pośredniej znajdującej się w pobliżu włączów zbiornika wody przy pomocy odpowiednich dławików. Wraz z kablem sygnałowym ułożyć bednarkę ocynkowaną FeZn30x4 i połączyć zbiorniki do uziomu otokowego budynku SUW. W zbiornikach projektuje się montaż sond hydrostatycznych (0-10m/4-20mA) z przewodem fabrycznym podłączonym do rozdzielni RZS-T, oraz sygnalizatora pływakowego do RZS-ZH poprzez

skrzynkę przyłączeniową SP-Z1, SP-Z2. Stosować materiały równoważne pod względem jakości i zatwierdzone. Kable sygnałowe pod powierzchnią utwardzoną prowadzić w rurze z tworzywa sztucznego 50mm. Na zbiorniku przy wlocie należy zainstalować Skrzynkę Pośredniczącą wykonaną z tworzywa sztucznego o stopniu ochrony IP 65 i wymiarach 270x180x170mm ze złączkami 4mm<sup>2</sup> 7szt odporną na działanie UV i należy ją oznaczyć napisem SP-Z1 i SP-Z2

## **10. Ujęcia wody SW**

W ujęciu studni pompy głębinowej PG1, PG2 projektuje się skrzynki przyłączeniowe o stopniu ochrony IP 65 ze złączkami w środku, należy ją oznaczyć napisem SP-PG1, SP-PG2. Wprowadzić do niej kabel od pompy i kabel zasilający. Należy wprowadzić przewód od pompy głębinowej, oraz sondy hydrostatycznej (0-20m/4-20ma). W obudowie studni zamontować szafkę połączeniową ze złączkami w środku, wykonaną z tworzyw sztucznych o IP65. Szafkę przytwierdzić do ściany studni. Kable wprowadzić do puszek poprzez dławiki IP67 (z uszczelką na gwincie) należy ją oznaczyć napisem SP-PG1, SP-PG2.

## **11. Odstojnik popłuczyn**

Linia kablowa z budynku SUW do odstoju popłuczyn, linia ta zasilą i przesyła sygnały sterujące do pompy osadnika. Do sondy hydrostatycznej należy ułożyć kabel LAN T11. Do zasilania pompy ułożyć kable YKY4\*1 mm<sup>2</sup>. Obok zbiornika popłuczyn zamontować Skrzynkę Pośredniczącą SP-O, dobrano obudowę ART.-55 produkcji Uriarte Polska wykonaną z tworzywa poliestrowo-szklanego termoutwardzalnego IP44 w kolorze RAL 7035 o wymiarach 500x500x300mm z fundamentem F1-500 ze złączkami 4mm<sup>2</sup> 8szt w środku, należy ją oznaczyć napisem SP-PO. Schemat połączeń projektowanej skrzynki pośredniczącej, przedstawiony jest w rozdzielnicy RZS-T. Do skrzynki SP-O należy przyłączyć kable zasilające przepustnicę osadnika PO oraz sondę hydrostatyczną (0-4m/4-20ma). Zgodnie z Tabelą 1 pt. „Zestawienie przewodów i kabli”. Kable do przepustnicy elektrycznej wprowadzić bezpośrednio do urządzenia. Należy wykonać przepust kablowy. Kabel energetyczny pod powierzchnią utwardzoną prowadzić w rurze z tworzywa sztucznego 50mm, kable sygnałowe w rurze 50mm.

## **12. Ochrona przeciwporażeniowa**

Jako dodatkową ochronę zastosowano szybkie wyłączenie uszkodzonego obwodu poprzez:

- wyłączniki silnikowe z wyzwalaczami zwarciovymi bezzwłocznymi;
- dobór wielkości zabezpieczeń dla poszczególnych odbiorów;
- wyłącznik różnicowo-prądowy;
- połączenia wyrównawcze;

Nastawy zabezpieczeń zwarciovych i przeciążeniowych należy nastawić w czasie prac rozruchowych, uwzględniając faktyczne warunki rozruchu silnika pomp.

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej potwierdzić pomiarami po zakończeniu prac montażowych i przekazać protokoły użytkownikowi PN-IEC-60364-4-41.

## **13. Uwagi końcowe**

- Przed przystąpieniem do robót zasadniczych należy:
  - zlokalizować i oznaczyć ewentualne kolizje z istniejącym i projektowanym zbrojeniem terenu
  - zlokalizowane kolizje zabezpieczyć i oznakować, zaś roboty w ich obrębie wykonywać ręcznie,
- Całość instalacji elektrycznej należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz „oraz obowiązującymi przepisami PBUE, BHP i normami PN/E w tym zakresie.
- Wszystkie prace winna wykonać osoba lub przedsiębiorstwo posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje do prowadzenia robót w zakresie elektrycznym.

- Stosować wyroby stosowane w instalacjach elektrycznych dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie.
- Po wykonaniu prac dokonać prób funkcjonalnych działania automatyki i zabezpieczeń
- Po zakończeniu prac montażowych należy wykonać następujące pomiary:
  - pomiar rezystancji izolacji kabli,
  - pomiar impedancji pętli zwarciowej,
  - badanie wyłącznika różnicowoprądowego,
  - pomiar rezystancji uziemienia.

Wykonane pomiary, próby funkcjonalne oraz przeprowadzone szkolenia powinny być potwierdzone protokołami.

Wszelkie zmiany i odstępstwa od niniejszego projektu w trakcie wykonawstwa, należy uzgodnić z Inwestorem, Kierownikiem Budowy robót elektrycznych i Projektantem. Zmiany i odstępstwa od projektu powinny być odnotowane odpowiednim wpisem w Dzienniku Budowy. Po zakończeniu robót elektrycznych należy sporządzić Projekt Powykonawczy z naniesionymi zmianami, który razem z Dziennikiem Budowy i Protokołami Pomiarów należy przekazać Inwestorowi lub Użytkownikowi obiektu.

Projektant: *mgr inż. Piotr Sokołowski*

#### **IV Rysunki**

*Rys. E2 Plan instalacji elektrycznych wewnętrznych*

*Rys. E3 Plan instalacji wyrównawczej*

*Rys. E4 Plan instalacji SSWiN*

*Rys. E5 Plan instalacji odgromowej poziomej*

*Rys. E6 Plan instalacji odgromowej pionowej*

*Rys. E7 Rozdzielnia SZR*

*Rys. E8 Rozdzielnia Główna RG*

*Rys. E9 Rozdzielnia Zasilająco Sterownicza Technologii RZS-T*

*Rys. E9 Rozdzielnia Zasilająco Sterownicza Zestawu Hydroforowego RZS-ZH*

#### **V Tabele**

Tabela 1 pt. „Zestawienie przewodów i kabli”.

#### **VI Obliczenia**

*Obliczenia dopuszczalnych spadków napięć*