

SPIS TREŚCI	
Oświadczenie .....	3
Zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa.....	4
Uprawnienia Projektowe .....	6
I. Wstęp .....	10
1. Przedmiot dokumentacji.....	10
2. Podstawa do wykonania dokumentacji .....	10
3. Podstawowe dokumenty do opracowania projektu .....	10
4. Zakres opracowania.....	11
II Opis techniczny .....	11
1. Zasilanie .....	11
1.1 Zasilanie z sieci elektroenergetycznej.....	12
1.2 Zasilanie z agregatu prądotwórczego .....	12
1.3 Układ automatyki SZR.....	12
1.4 Przeciwpowarowy Wyłącznik Prądu.....	13
2. Rozdzielnie elektryczne .....	13
2.1 Rozdzielnia Główna RG.....	13
2.2 Rozdzielnia Technologiczna RT .....	13
2.2.1 Opis działania układu sterowania PW .....	14
2.2.2 Proponowane sygnały wysyłane na wybrane telefony komórkowe.....	17
2.4 Wizualizacja .....	18
III Instalacje elektryczne .....	21
1. Zestawienie urządzeń .....	21
2. Zasilanie podstawowe .....	21
3. Instalacja elektryczna urządzeń.....	21
4. Instalacja oświetlenia wewnętrznego .....	22
5. Instalacja oświetlenia zewnętrznego .....	22
6. Instalacja gniazd jednofazowych i siłowych .....	22
7. Instalacja ogrzewania .....	22
8. Instalacja wyrównawcza .....	23
9. Instalacja odgromowa .....	23
10. Prowadzenie kabli zewnętrznych .....	24
11. Zbiorniki retencyjne .....	24
12. Ujęcia wody SW.....	24
13. Ochrona przeciwporażeniowa .....	25
14. Uwagi końcowe.....	25
IV Rysunki .....	26
Rys. E1 Plan tras kablowych zewnętrznych.....	26
Rys. E2 Rozdzielnia Główna RG .....	26
Rys. E3 Rozdzielnia Technologiczna RT .....	26
Rys. E4 Plan instalacji elektrycznej gniazd .....	26
Rys. E5 Plan instalacji oświetleniowej .....	26
Rys. E6 Plan tras kablowych.....	26
Rys. E7 Plan połączeń wyrównawczych.....	26
Rys. E8 Plan instalacji odgromowej .....	26
V Tabele .....	27
Tabela 1 Zestawienie przewodów i kabli .....	27
Tabela 2 Zestawienie materiałów rozdzielni RG .....	27
Tabela 3 Zestawienie materiałów rozdzielni RT.....	27
VI Obliczenia .....	28

Obliczenia 1 Sprawdzenie dopuszczalnej obciążalności prądowej przewodów i kabli.....	28
Obliczenia 2 Sprawdzenie dopuszczalnego spadku napięcia.....	28
VII Załączniki .....	29
Załącznik 1 Karta katalogowa agregatu prądotwórczego FDG 60 IS o mocy 60kVA .....	29

## **Oświadczenie**

### **OŚWIADCZENIE**

Zgodnie z art. 20, ust. 4 Prawo budowlane ( Dz. U Nr 93, 2004 r. ) oświadczam,  
że projekt budowlano-wykonawczy:

**„PROJEKT PRZEBUDOWY HYDROFORNI WODY W SIEMIANÓWCE”**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

### **BRANŻA INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ I AUTOMATYKI**

Projektant

Sprawdzający

Mgr inż. **MARCIN BURDAJEWICZ**

Mgr inż. **SZYMON HAJDASZ**

Upr. WKP/0391/PWOE/12

Upr. WKP/0384/PWOE/09

BIAŁYSTOK  
Grudzień 2015

## Zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-8G3-8NS-25A \*

Pan Marcin Adrian Burdajewicz o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0113/13

adres zamieszkania ul. Leśna 9/1, 64-530 Kaźmierz

jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2016-04-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-04-29 roku przez:

Włodzimierz Draber, Przewodniczący Okręgowej Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 3 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1430) 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.pilb.org.pl](http://www.pilb.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.





### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

**WKP-BEW-8H1-Q9M \***

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 2016-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-03-06 roku przez:

Andrzej Mikołajczak, Zastępca Przewodniczącego Okręgowej 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.pib.org.pl](http://www.pib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Polska Izba Inżynierów Budownictwa

## Uprawnienia Projektowe



WIELKOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt: WOIB-OKK-EP-EW-0054-0055-387/2012

Poznań, dnia 20 grudnia 2012 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 2010 r. Nr 243 poz. 1623 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**

**Marcin Adrian Burdajewicz**

magister inżynier

kierunek: Elektrotechnika

urodzony dnia 07 października 1979 r. w Szamotułach

### **UPRAWNIENIA BUDOWLANE** **nr ewidencyjny WKP/0391/PWOE/12**

**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. Podstawa 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

dr inż. Daniel Pawlicki

Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1-5 oraz art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane Pan Marcin Adrian Burdajewicz 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 upoważniają 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 instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania i sterowania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

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.

Skład orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

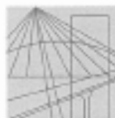
Przewodniczący – dr inż. Daniel Pawlicki: .....

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

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

Otrzymują:

1. Pan Marcin Adrian Burdajewicz  
64-530 Kaźmierz, ul. Leśna 9/1
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 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.



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

# **I. Wstęp**

## **1. Przedmiot dokumentacji.**

Przedmiotem dokumentacji jest projekt budowlano-wykonawczy branży instalacji elektrycznej i automatyki dla przebudowy Hydroforni w m. Siemianówka (zwana dalej Pompownią Wody), zlokalizowanej na działce nr ewidencyjny 308, której inwestorem jest Gmina Narewka; ul. Białowieska 1; 17-220 Narewka.

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

Podstawą do wykonania niniejszej dokumentacji jest umowa.

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

Podstawą opracowania jest:

- Zlecenie inwestora
- Uzgodnienia z Inwestorem
- Obowiązujące normy i przepisy
- Wizja lokalna w terenie
- Uzgodnienia z inwestorem zakresu prac w obiekcie.
- Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r., (tekst jednolity z 2006 r. - Dz. U. Nr 156 poz. 1118, z późniejszymi zmianami);
- Aktualna mapa do celów projektowych w skali 1 : 500,
- Uzgodnienia branżowe,

Normy:

- PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
- PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- PN-HD 60364-5-51:2011P Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-IEC 60364-5-52:2002P Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Przewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-523:2001P Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- PN-HD 60364-4-41:2009E Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-HD 60364-5-54:2011E Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Układy uziemiające i przewody ochronne
- Norma SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe, projektowania i budowa

## 4. Zakres opracowania

Opracowanie niniejsze obejmuje projekty wszystkich prac instalacyjno - montażowych branży elektrycznej dla przebudowy hydroforni w miejscowości Siemianówce.

Zakres dokumentacji obejmuje:

- Dobór agregatu prądotwórczego
- Rozdzielnia Główna RG
- Rozdzielnia Technologiczna RT
- Rozdzielnia Zestawu Hydroforowego RZH
- Skrzynki Przyłączeniowe: SP-PG1, SP-PG2, SP-ZB1 , SP-ZB2
- Transmisja bezprzewodowa GSM/GPRS
- Instalacja ogrzewania elektrycznego
- Instalacja elektroenergetyczna urządzeń technologicznych
- Instalacja oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego
- Instalacja gniazd jednofazowych i siłowych
- Instalacja połączeń wyrównawczych
- Instalacja odgromowa i uziemiająca
- Wizualizacja, monitoring, archiwizacja danych i zarządzanie procesem

## II Opis techniczny

### 1. Zasilanie

Przebudowa Hydroforni w m. Siemianówka na działce nr 308, posiada obecnie zasilanie z sieci elektroenergetycznej, z istniejącej stacji transformatorowej. Istniejąca linia kablowa zasilająca prowadzona jest z złącza (przy transformatorze) do istniejącej rozdzielnicy wewnątrz budynku.

Istniejącą linię kablową zasilającą należy pozostawić bez zmian.

Zgodnie z przeprowadzonym bilansem mocy, moc szczytowa - obliczeniowa zapotrzebowana hydroforni po modernizacji wyniesie 34,12kW. Zabezpieczenie główne w złączu to wkładki 63A.

Hydrofornia oprócz zasilania podstawowego z sieci elektroenergetycznej posiada możliwość zasilania rezerwowego z istniejącego agregatu prądotwórczego poprzez Rozdzielnicę SZR w pomieszczeniu hali technologicznej

Pompownia Wody PW oprócz zasilania podstawowego z sieci elektroenergetycznej będzie posiadała możliwość zasilania rezerwowego z projektowanego agregatu prądotwórczego poprzez przełącznik SZR w Rozdzielnicy Głównej RG.

Zasilająca sieć niskiego napięcia pracuje w układzie TN-S.

#### UWAGA:

Moc szczytowa – obliczeniowa zawiera w większości zasilanie do silników indukcyjnych i uwzględnia m.in. pracę: jednej pomy głębinowej, trzech pomp sieciowych, lampy UV oraz potrzeb własnych budynku. W związku z czym może okazać się, że przy większych rozbiorach wody obecne wydane warunki z przyznaną mocą przyłączeniową 40kW i zabezpieczeniem głównym 63A mogą okazać się niewystarczające. Należy wówczas wystąpić do miejscowego zakładu energetycznego o zwiększenie mocy przyłączeniowej.

## 1.1 Zasilanie z sieci elektroenergetycznej

Istniejąca linia kablowa zasilająca pozostaje bez zmian.

## 1.2 Zasilanie z agregatu prądotwórczego

Stacja SUW oprócz zasilania podstawowego z sieci elektroenergetycznej przewiduje układ zasilania rezerwowego z agregatu prądotwórczego typu FDG 60 IS o mocy 60kVA w obudowie zewnętrznej. Do sterowania przełączania zasilania projektuje się układ Samoczynnego Załączania Rezerwy SZR poprzez automatyczny przełącznik w Rozdzielnicy Głównej RG.

Montaż agregatu stacjonarnego przewidziano na fundamencie obok budynku zlokalizowanym zgodnie z rysunkiem E1 „Plan tras kablowych zewnętrznych”.

Fundament powinien być większy o 20 cm od obrysu zewnętrznego agregatu, grubość płyty fundamentowej powinna być dostosowana do aktualnych warunków i rodzaju gruntu na którym będzie posadowiony agregat. Agregat należy ustawić tak aby z każdej strony był dostęp na ok 1 m dla wykonania czynności serwisowych i obsługowych.

Karta katalogowa agregatu prądotwórczego pokazana jest w Załączniku 1 pt „Karta katalogowa agregatu prądotwórczego FDG 60 IS”.

Od agregatu prądotwórczego należy ułożyć przewody elastyczne do Rozdzielnicz Głównej RG: JZ-600 5x25mm<sup>2</sup>(odbiór mocy), JZ-600 3G2,5mm<sup>2</sup>(potrzeby własne), OZ-600 5X1,5mm<sup>2</sup>(sygnał start) oraz do Rozdzielnicz Technologicznej RT: OZ-600 5X1,5mm<sup>2</sup>(sygnały wyjściowe).

## 1.3 Układ automatyki SZR

Układ automatyki SZR zrealizowany jest poprzez przełącznik ATys M 6e 125A zamontowany w Rozdzielnicy Głównej RG. Aparat ATyS M 6e jest przełącznikiem z napędem elektrycznym opartym na dwóch 4-biegunowych rozłącznikach izolacyjnych. Konstrukcja aparatu uniemożliwia jednoczesne załączenie torów głównych, więc wyklucza podanie napięcia z jednego zasilania na drugie. Aparat wyposażony jest w układ elektroniczny do monitorowania parametrów sieci zasilających i sterowania napędem torów głównych, który zapewnia zgodność z wymaganiami normy EN 60947-6-1 (PN-EN 60947-6-1). Dzięki zastosowaniu rozłączników izolacyjnych w torach głównych, aparat zawsze może być przełączany ręcznie. Elektroniczny układ monitorowania sieci zasilających dostarcza użytkownikowi informacji o stanie sieci zasilających oraz pomiary napięć i częstotliwości sieci zasilających. Klawiatura pomocnicza na panelu aparatu umożliwia programowanie oraz uruchamianie sekwencji testowych oraz zmianę innych parametrów pracy jak np. ustawienie czasu przełączania pomiędzy zasilaniem podstawowym i rezerwowym. Na drzwiach rozdzielnicz RG przewiduje się montaż zdalnego interfejsu ATyS D20. Interfejs współpracuje z przełącznikiem ATyS M 6e, który pozwala na zdalną wizualizację stanów układu wykonawczego oraz pełną kontrolę funkcji podłączonego urządzenia.

### 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 przełączania zasilania z podstawowego na rezerwowe powinien uwzględniać czas zadziałania SZR GPZ (5sekund), w związku z czym powinien wynosić 7 sekund.

## **1.4 Przeciwpowozarowy Wyłącznik Prądu**

Przeciwpowozarowy Wyłącznik Prądu należy zamontować na zewnątrz przy drzwiach wejściowych w celu odłączenia energii elektrycznej do wszystkich odbiorników w obiekcie. Wyłącznik podłączony zostanie do przełącznika zasilania w Rozdzielnicy Głównej RG. Do wyłącznika należy doprowadzić przewód o odporności ogniowej 90 min typu HDGs 4x1,5.

## **2.Rozdzielnie elektryczne**

W związku z modernizacją obiektu projektuje się następujące rozdzielnice:

- Rozdzielnia Główna RG
- Rozdzielnia Technologiczna RT
- Skrzynki Przyłączeniowe: SP-PG1, SP-PG2, SP-ZB1, SP-ZB2

### **2.1 Rozdzielnia Główna RG**

W pomieszczeniu sterowni należy zamontować projektowaną Rozdzielnicę Główną RG, do której należy wprowadzić kable i przewody zgodnie z Tabelą 1 pt. „Zestawienie przewodów i kabli”. Schemat elektryczny, rozmieszczenie elementów, oraz wygląd elewacji drzwi projektowanej rozdzielnicy RG przedstawiony jest na rysunku E2 „Rozdzielnia Główna RG”. Lokalizacja rozdzielnicy została przedstawiona jest na rysunku E4: Plan instalacji elektrycznej gniazd”. Rozdzielnia o wymiarach 1800x800x400mm z cokołem 200mm powinna posiadać stopień ochrony nie mniejszy niż IP 54.

Rozdzielnia RG zasilana będzie z pola rozdzielni licznikowej RL kablem JB-750 5G25mm<sup>2</sup>.

W rozdzielnicy RG znajduje się przełącznik zasilania Sieć-0-Agregat (ATyS 6e 125A, 4p) do automatycznego przełączania zasilania, pomiędzy zasilaniem podstawowym i rezerwowym. Obsługa przełącznika może odbywać się na drzwiach rozdzielnicy poprzez interfejs zdalnej obsługi ATyS D20 lub z poziomu przełącznika (po odłączeniu interfejsu).

Zestawienie materiałów rozdzielni RG zestawiono w Tabeli 2 „Zestawienie materiałów rozdzielni RG”.

Zacisk ochronny rozdzielnicy RG wraz z jej konstrukcją połączyć z uziomem o wartości rezystancji  $R < 10\Omega$ .

Rozdzielnica RG zasilą:

- Rozdzielnię Technologiczną RT
- Oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne
- Ogrzewanie
- Gniazda 400V/16A, 230V/16A, 24V
- Wentylatory w chlorowni
- Podgrzewacz wody
- Osuszacze
- Inne urządzenia technologiczne

### **UWAGA**

Przewody wprowadzić od dołu rozdzielni RG

System ochrony od porażeń prądem elektrycznym – TN-C-S.

### **2.2 Rozdzielnia Technologiczna RT**

Projektuje się Rozdzielnicę Technologiczną RT, zasilającą i sterującą urządzeniami technologicznymi Pompowni Wody w trybie automatycznym i ręcznym.

Zasilana jest z Rozdzielnicy Głównej RG przewodem JB-750 5G10mm<sup>2</sup>.

Rozdzielnia Technologiczna RT zasilą i steruje pompami głębinowymi, pompami sieciowymi i pozostałymi urządzeniami technologicznymi. Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarciorowe i zabezpieczenia termiczne dla sterowanych urządzeń. Jest ona także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo - kontrolnych takich jak sygnalizatorów poziomu w zbiornikach retencyjnych wody uzdatnionej, przepływomierzy oraz przetworników ciśnienia. Stany pracy i awarii urządzeń sygnalizowane są lampkami i pokrętkami na drzwiach rozdzielnic.

Włączanie odpowiednich urządzeń następuje poprzez przełączniki trybu pracy, aparaturę łączeniową i sterującą. Normalna praca układu odbywa się w trybie automatycznym i ustawieniu pokrętła STEROWNIE AUTO – 0 – RĘKA w pozycji AUTO. Wówczas sterownik, w oparciu o algorytm sterowania realizuje sterowanie układem technologicznym. W przypadku awarii sterownika możliwa będzie praca ręczna poszczególnych urządzeń z poziomu przełączników zamontowanych na drzwiach rozdzielnic i załączenie urządzenia poprzez ustawienie pokrętła STEROWNIE AUTO – 0 – RĘKA w pozycji RĘKA. Ustawienie pokrętła w tej pozycji załącza urządzenie i zaświeca lampkę zieloną oznaczającą stan pracy. Załączenie możliwe jest wówczas w stanie normalnym, tj. pozbawionym awarii i niewłaściwych poziomów w zbiornikach przy świadomym działaniu Użytkownika.

W położeniu „0” pokrętła STEROWNIE AUTO – 0 – RĘKA na drzwiach szafy sterowniczej, pompa jest wyłączona z ruchu.

Sterowanie ręczne może być również przeprowadzone poprzez panel operatorski.

Zaprojektowany układ zasilania i sterowania pompami głębinowymi zakłada rozruch za pomocą softstarterów umożliwiając łagodny rozruch i ograniczając prąd rozruchu, a pozostałych obwodów silnikowych rozruch bezpośredni. Dodatkowo układ sterowania pompami głębinowymi poprzez zastosowane softstartery pozwala na pomiar prądu silnika, którego wartość określa kontrolę pracy pompy w suchobiegu.

Schemat elektryczny projektowanej rozdzielnic RT, rozmieszczenie elementów oraz wygląd elewacji drzwi przedstawiony jest na rysunku E3 „Rozdzielnia Technologiczna RT”. Rozdzielnia o wymiarach 1800x1200x400mm z cokołem 200mm powinna posiadać stopień ochrony nie mniejszy niż IP 54. Zestawienie materiałów rozdzielni RT przedstawiono w Tabeli 3 „Zestawienie materiałów rozdzielni RT”

Po okresie gwarancji Wykonawca zobowiązany jest przekazać Zamawiającemu oprogramowanie źródłowe do sterownika w postaci umożliwiającej powtórne wgranie programu.

## **2.2.1 Opis działania układu sterowania PW**

### **Sterownik PLC**

Układ sterowania wyposażony jest w sterownik PLC typu S7-1200, firmy SIEMENS lub równoważny. Sterownik służy do automatycznego sterowania i nadzorowania całego układu technologicznego. Na drzwiach rozdzielnic RT do komunikacji Użytkownika z sterownikiem służyć będzie kolorowy panel operatorski LCD 15”, np. eMT3150 , przedstawiający pracę urządzeń technologicznych, odczyt i zmianę parametrów pracy pompowni. Układ sterowania zapewnia komunikację za pomocą modemu GSM/GPRS.

Swobodnie programowalny sterownik PLC z modułami wejść, wyjść służy do sterowania pracą urządzeń technologicznych w Pompowni Wody. Algorytm sterownika wykonuje różne funkcje sterujące zgodne z wymaganiami technologicznymi i Zamawiającego. Posiada on wejścia pomiarowe pozwalające na podłączenie różnych urządzeń pomiarowych takich jak przetworniki ciśnienia, sondy hydrostatyczne, przepływomierze/wodomierze, 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/wodomierzy, przetworników ciśnienia oraz programu wewnętrznego.

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

- włącza i wyłącza pompy I i II stopnia w zależności od poziomu wody w zbiorniku retencyjnym;
- umożliwia odczyt aktualnych parametrów podczas pracy oraz przy zablokowanej możliwości włączenia urządzeń;
- umożliwia ręczne sterowanie poszczególnymi urządzeniami, opcjonalnie umożliwia całodobowy monitoring pompowni wody;

Sterownik PLC, modem GSM/GPRS, panel operatorski zasilane będą z zasilacza, napięciem 24VDC, modułu buforującego oraz modułu bateryjnego stanowiącego zasilanie gwarantowane.

### **Sterowanie pracą Pompowni Wody**

Pompownia Wody pracować ma całkowicie automatycznie. Pracą zarządzać będzie sterownik swobodnie programowalny PLC zapewniający automatyczne załączanie i wyłączanie pomp I i II stopnia. W zbiornikach retencyjnych znajdują się sygnalizatory poziomu wody odpowiedzialne za załączenie (bądź wyłączenie) pomp głębinowych. Podczas pracy pomp głębinowych dokonywany jest pomiar ilości przepompowanej wody.

Woda znajdująca się w zbiornikach wyrównawczych pobierana jest przez zestaw hydroforowy pomp II stopnia i tłoczona jest bezpośrednio w sieć wodociągową. Zestaw hydroforowy jest zabezpieczony przed suchobiegiem, sygnalizatorem wibracyjnym typu FTL zamontowanym na kolektorze ssawnym zestawu oraz presostatem zamontowanym na kolektorze tłocznym przed nadmiernym wzrostem ciśnienia. Sterownik swobodnie programowalny PLC dla pomp II stopnia utrzymuje ciśnienie wody na wyjściu z pompowni na stałym poziomie.

### **Pompy głębinowe**

Na terenie Pompowni Wody znajdują się dwie studnie głębinowe. Zakładana jest eksploatacja jednej studni z dwóch studni. Pompy głębinowe o mocach 5,5kW każda, zasilane i sterowane będą z Rozdzielni Technologicznej RT. Praca pomp głębinowych może odbywać się w dwóch trybach pracy: automatycznej i ręcznej.

Rodzaj trybu pracy wybierany jest pokrętełłem AUTO-O-REKA.

- W trybie pracy automatycznej, praca pompy uzależniona jest od poziomów wody w zbiornikach retencyjnych i sterowana poprzez sterownik. Poziom wody w zbiornikach kontrolowany będzie przez sterownik na podstawie sygnałów analogowych otrzymywanych z sond hydrostatycznych. Suchobieg natomiast określany zostanie przez pomiar prądu poprzez przetwornicę częstotliwości.
- Tryb pracy ręcznej pozwala na pracę pompy niezależnie od algorytmu sterownika.

Przełączenie pokręta wyboru trybu pracy w pozycję „0” powoduje odstawienie napędu.

Do każdej studni należy doprowadzić projektowane linie kablowe:

YKY-żo 5x6mm<sup>2</sup> – zasilanie pompy głębinowej,

YKY 3x1,5mm<sup>2</sup> – kontrola otwarcia włazu,

YKYektmy 3x1,5mm<sup>2</sup> – do sondy hydrostatycznej.

## **Pompy sieciowe**

Rozdzielnia RT służy również do zasilania i automatycznego sterowania zestawem hydroforowym wyposażonym w 5 pomp sieciowych o mocy 5,5kW.

Zadaniem Rozdzielnic RT jest tłoczenie i podwyższanie ciśnienia wody pitnej w sieci wodociągowej. Działanie układu polega na odpowiednim sterowaniu poszczególnych pomp w zależności od sygnałów doprowadzonych z przetwornika ciśnienia na kolektorze tłocznym. Każda z pomp sieciowych zasilana będzie poprzez przetwornicę częstotliwości, a do każdej pompy należy ułożyć przewód ekranowany zgodnie z zestawieniem listy przewodów i kabli.

Praca pomp zestawu hydroforowego może odbywać się w dwóch trybach pracy: automatycznej i ręcznej. Rodzaj trybu pracy wybierany jest pokrętłem AUTO-O-RĘKA.

- W trybie pracy automatycznej, pracę układu nadzorują sterownik PLC, który poprzez dobór odpowiedniej częstotliwości pracy przetwornicy częstotliwości zapewnia płynną regulację wydajności zestawu w funkcji zadanego ciśnienia. Układ pracy automatycznej ma zapewnić równomierną eksploatację pomp. Zestaw hydroforowy w trybie automatycznym jest zabezpieczony przed suchobiegiem sygnalizatorem wibracyjnym typu FTL zamontowanym na kolektorze ssawnym zestawu i sygnalizatorem pływakowym w każdym zbiorniku oraz przetwornikiem ciśnienia i presostatem zamontowanym na kolektorze tłocznym przed nadmiernym wzrostem ciśnienia.
- W trybie ręcznym, w przypadku awarii sterowania automatycznego istnieje możliwość ręcznego sterowania pompami za pomocą panelu sterującego przetwornicy. Położenie pokrętła w pozycji RĘKA powoduje aktywowanie sterowania ręcznego z poziomu panelu sterującego i uzależnienie pracy układu od sygnałów z zabezpieczeń. Układ sterowania w trybie ręcznym został zabezpieczony przed suchobiegiem poprzez sygnalizator wibracyjny na kolektorze ssawnym zestawu oraz presostatem zamontowanym na kolektorze tłocznym przed nadmiernym wzrostem ciśnienia.

Na drzwiach Rozdzielnic Technologicznej RT zaprojektowano przełącznik wyboru aktywnego zbiornika celem kontroli suchobiegu poprzez sygnalizator pływakowy.

## **Tryby pracy**

Tryb pracy sterownika określa sposób regulacji ciśnienia na wyjściu zestawu hydroforowego. Praca pompy z przetwornicą częstotliwości polega na stabilizacji ciśnienia w zadanym przedziale. 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.

## **Zabezpieczenia i blokady**

Zaprojektowany układ sterowania zabezpiecza pompy przed:

przeciążeniem silnika, zwarcie, dzięki zastosowaniu wyłączników instalacyjnych w obwodzie zasilania każdej pompy. Pompy zabezpieczone przed pracą na sucho za pośrednictwem sygnalizatora wibracyjnego FTL oraz sygnalizatora pływakowego w każdym zbiorniku.

Z Rozdzielnic Technologicznej RT do każdej pompy należy ułożyć przewody Y-CY-JB-750 4G2,5mm<sup>2</sup> (zasilanie).

## **Zbiorniki retencyjne**

Na terenie stacji powstaną dwa zbiorniki o pojemnościach 150m<sup>3</sup> każdy. Dla pracy automatycznej ciągły pomiar w każdym zbiorniku realizowany będzie poprzez sondę hydrostatyczną w każdym zbiorniku, tj. ZB1 i ZB2.



Montaż sondy w zbiorniku należy przewidzieć w rurze PCV celem zabezpieczenia sondy przed przemieszczaniem. Rury należy zamontować do drabiny znajdującej się w zbiorniku. Na drzwiach Rozdzielniczy Technologicznej RT zaprojektowano przełącznik wyboru aktywnego zbiornika celem kontroli suchobiegu poprzez sygnalizator pływakowy.

Wewnątrz zbiornika należy zamontować skrzynkę przyłączeniową SP-ZB1 i SP-ZB2.

Do zbiornika należy ułożyć linie kablowe:

YKY 3x1,5mm<sup>2</sup> – do sondy hydrostatycznej (doprowadzić do RT)

YKY 5x1,5mm<sup>2</sup> – do sygnalizatorów pływakowych i kontrola otwarcia wjazdu.

Kable należy prowadzić w rurach osłonowych DVK75.

### **Przepływomierze**

Do odczytu ilości i przepływu wody układzie technologicznym przewidziano przepływomierze elektromagnetyczne:

- Przepływomierze wody surowej
- Przepływomierz wody na sieć wodociągową.

Projektuje się odczyt z przepływomierzy po protokole komunikacyjnym MODBUS.

Z Rozdzielniczy Technologicznej RT do każdego przepływomierza należy ułożyć przewody JZ-500 3G1,5mm<sup>2</sup> (zasilanie) oraz RD-Y(St)Y 2x2x0,5mm<sup>2</sup> (komunikacja).

### **Pompa dozująca podchloryn**

Dla potrzeb dezynfekcji w układzie technologicznym zaprojektowano pompę dozującą podchlorynu sodu. Pompa znajdować się będzie w pomieszczeniu chlorowni i zasilana będzie z Rozdzielni Technologicznej RT.

Praca pompy dozującej i wydajność dozowania pompy wymuszana będzie poprzez podanie impulsu załączającego z Rozdzielni Technologicznej RT do sterownika pompy. Sygnał ten będzie odzwierciedleniem sygnału o wartości chwilowej przepływu wody w układzie technologicznym, pochodzącym z przepływomierzy/wodomierzy w zależności od miejsca podawania podchlorynu. Miejsce podawania podchlorynu określa Technolog a wybór miejsca podawania podchlorynu sodu należy wybrać na panelu operatorskim Rozdzielniczy Technologicznej RT i powinien uwzględniać dozowanie przed zbiornikami retencyjnymi ZB1 i ZB2 i dozowanie do sieci wodociągowej.

Do kontroli stanu awarii pompy dozującej wykorzystany będzie sygnał z przekaźnika alarmowego, w który opcjonalnie wyposażona jest pompa dozująca.

Na panelu operatorskim Rozdzielniczy Technologicznej RT należy przewidzieć możliwość dozowania pompy z wydajnością ustawioną na panelu w przypadku awarii przepływomierzy/wodomierzy i braku sygnałów zadających.

Pompa dozująca posiada także możliwość przejścia w tryb sterowania ręczny – lokalny przy użyciu przycisków znajdujących się na panelu sterowania pompy. W tym trybie pracy pompa może dozować w sposób ciągły z wydajnością ustawioną przyciskami na panelu pompy.

Z Rozdzielniczy Technologicznej RT do pompy dozującej należy ułożyć przewód zasilający JZ-500 3G1,5mm<sup>2</sup> oraz sterujący OZ-500 5x1mm<sup>2</sup>. Podłączenie przewodu zasilającego wykonać przy użyciu gniazdo/wtyczka 230VAC.

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

- Brak zasilania podstawowego
- Awaria urządzenia (tj. pompy głębinowej, zestawu hydroforowego)
- Suchobieg pomp głębinowych
- Niskie ciśnienie w sieci wodociągowej

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

## **2.4 Wizualizacja**

Zakłada wykonanie wizualizacji wspólnej dla Stacji Uzdatniania Wody w m. Narewka oraz dla Pompowni Wody w m. Siemianówka w oparciu o transmisję bezprzewodową i łączność GSM/GPRS. W tym celu należy zainstalować w Rozdzielnicach Technologicznych obu obiektów modemy GSM np. MT202 prod. Inventia, które połączone będą z sterownikami PLC. W momencie realizacji inwestycji Użytkownik zobowiązany jest do nabycia karty SIM ze statycznym adresem IP w wydzielonym APN. Pozwala to na wyższy standard bezpieczeństwa, niezawodność transmisji danych oraz dostęp tylko do Użytkownika. Warunkiem koniecznym działania powyższego jest zapewnienie zasięgu operatora sieci GSM.

Aby udostępnić nadzór nad pracą urządzeń technologicznych obiektów, projektuje się wykonanie systemu umożliwiającego wizualizację i monitorowanie urządzeń, pozwalającego zarówno na lokalny jak i zdalny dostęp do parametrów pracy urządzeń oraz graficznej interpretacji ich pracy (wizualizacji). Projektowany system oparty będzie na licencjonowanym pakiecie oprogramowania SCADA.

Dopuszcza się również w celu prowadzenia zdalnego nadzoru pracy urządzeń zapewnienie przez Inwestora/Użytkownika stałego łącza internetowego w budynku (telefoniczne, kablowe lub radiowe o przepustowości co najmniej 512 Kb/s z modemem i publicznym statycznym adresem IP) do przesyłu danych na odległość (np. do siedziby użytkownika).

System Wizualizacji pozwala na bieżącą obserwację parametrów pracy urządzeń, rejestrację wybranych parametrów w plikach historycznych oraz ich wyświetlanie w formie wykresów.

### **Szczegóły:**

- rozdzielnica technologiczna ze sterownikiem PLC z udostępnionymi rejestrami
- rejestracja zdarzeń historycznych (alarmowych, załączeń/wyłączeń wszystkich urządzeń)
- wykresy bieżące - możliwość włączenia wykresu i podgląd wartości zmiennych na wykresie w czasie rzeczywistym
- wykresy historyczne - wszystkie parametry przedstawione na wykresie z możliwością wyboru przedziału czasowego (za okres min 1 rok wstecz)
- animacja obiektów - stan urządzeń: praca, awaria, postój, suchobieg, brak komunikacji; stan przepustnic: otwarta/zamknięta
- dostęp do aplikacji przez przeglądarkę internetową (ze wszystkimi funkcjonalnościami głównej aplikacji dla 1 użytkownika - przy zapewnieniu dostępu do Internetu przez Inwestora)
- lokalny dostęp do aplikacji przez 2 użytkowników (tylko podgląd) + 1 admin (pełen dostęp)

### **Wizualizacja (schemat technologiczny)**

Zakłada się, że w systemie wizualizowane będą zmienne procesowe:

- poziom i objętość wody w zbiornikach retencyjnych (sonda hydrostatyczna w każdym zbiorniku)
- poziom wody w studniach (sonda hydrostatyczna w każdej studni)
- pomiar prądu obciążenia pomp głębinowych (analogowy przekładnik prądowy dla każdej pompy głębinowej lub pomiar z softstartera)
- przepływ wody przez przepływomierze wody surowej (przepływ chwilowy oraz zliczona objętość)

- przepływ wody przez wodomierz wody na sieć (przepływ chwilowy oraz zliczona objętość)
- stany dla pompy głębinowej (gotowość/praca/awaria/suchobieg/odstawiona)
- kontrola krańcówek włączów/drzwi
- awaria lampy UV
- awaria chloratora
- awaria pompowni wody
- awaria zasilania
- awaria przetworników
- dla zestawu hydroforowego :
  - stan pracy dla pomp (gotowość/praca/awaria/suchobieg/odstawiona)
  - ciśnienie za zestawem hydroforowym
  - częstotliwość na wyjściu przetwornicy
  - awaria zestawu hydroforowego

### **Wykresy**

Udostępnione zostaną wykresy z dowolnie wybieranego zakresu czasowego:

- poziom wody w zbiornikach retencyjnych
- prąd obciążenia pomp głębinowych
- wartość ciśnienia za zestawem hydroforowym
- wartość przepływów przez przepływomierze

### **Raporty**

Udostępniona zostanie możliwość generowania raportów (dobowe/miesięczne) dla dowolnie wybieranego zakresu czasowego:

- zliczanie przepływu (wartość średnia/maksimum/minimum)
- czas pracy pompy
- liczba załączeń pompy

### **Historia zdarzeń**

Lista komunikatów zawierać będzie wszystkie zdarzenia istotne dla procesu.

- stany pomp (praca/awaria)
- wystąpienie suchobiegu pompy głębinowej
- przekroczenie znamionowego prądu obciążenia pompy głębinowej
- wystąpienie suchobiegu zestawu hydroforowego
- awaria zasilania
- włamanie (krańcówki włączów/drzwi)
- brak komunikacji
- awaria przetworników (sonda hydrostatyczna, przetwornik ciśnienia)

Wraz z systemem będzie zapewniona dostawa i instalacja następujących urządzeń:  
Serwer/stanowisko operatorskie – o parametrach co najmniej:

1	Procesor	Intel Core i5
2	Pamięć RAM	8GB
3	Dysk twardy	500GB
4	Karta graficzna	Intel HD
6	Zasilacz	UPS – układ zasilania awaryjnego
7	Monitor	Przekątna: 24" Rozdzielczość: 1920 x 1080
8	Dodatkowe wyposażenie	Klawiatura, mysz komputerowa, listwa antyprzebieciowa, drukarka laserowa A4
9	Oprogramowanie	MS Windows prof. 64bit, licencja SCADA

Zakres dostawy:

- Stanowisko operatorskie (zestaw komputerowy i monitor) – 1 kpl (parametry wg opisu wizualizacji i monitoringu)
- Switch internetowy – 1 szt
- Wykonanie i zainstalowanie oprogramowania – szt 1
- Uruchomienie systemu wizualizacji, po spełnieniu zakresu, którego nie obejmuje dostawa tj:
  - połączenia kablem transmisyjnym komputera z modemem internetowym (ADSL, Wi-Fi, itp. – w zależności od sposobu przyłączenia do Internetu)
  - przyłączenia do Internetu wraz z modemem dostępowym
  - konfiguracji połączeń internetowych
  - przyłączenia do Internetu stacji operatorskiej
  - abonamentu za dostęp do Internetu
  - zakupu z użytkowaniem kart SIM do modemów w celu połączenia stacji do Internetu przez sieć 2G/3G.

### III Instalacje elektryczne

Istniejącą instalację elektryczną wewnątrz budynku należy zdemontować i wykonać nową zgodnie z projektem.

#### 1. Zestawienie urządzeń

L.p.	Typ urządzenia	Napięcie zasilania	Ilość	Moc	Moc zainstalowana $P_i$		Moc obliczeniowa $P_B$	
					kW	kW	kW	kW
-	-	V	Szt.	kW				
1	Pompa Głębiniowa PG1	400	1	5,5	5,5	72,77	5,5	34,12
2	Pompa Głębiniowa PG2	400	1	5,5	5,5			
3	Zestaw Hydroforowy ZH	400	5	5,5	27,5		16,5	
4	Pompa dozująca PD	230	1	0,03	0,03		0,03	
5	Lampa UV	230	1	0,64	0,64		0,64	
6	Oświetlenie wewnętrzne budynku O/W1	230	3	0,036	0,11		0,065	
7	Oświetlenie wewnętrzne budynku O/W4	230	2	0,072	0,14			
8	Oświetlenie wewnętrzne budynku O/W2,3,5	230	6	0,116	0,7		0,418	
8	Oświetlenie wewnętrzne budynku O/W4	230	2	0,036	0,07		0,043	
9	Oświetlenie zewnętrzne budynku O/Z1,2	230	2	0,010	0,02			
10	Oświetlenie zewnętrzne terenu O/ZT	230	8	0,15	1,2		0,72	
11	Ogrzewanie GN/OG1,2,3,4,5	230	8	1,5	12		7,2	
12	Ogrzewanie GN/OG4	230	2	0,75	1,5		0,9	
13	Osuszacz powietrza GN/3,4	230	2	0,85	1,7			
14	Podgrzewacz wody GN/8	230	1	3,5	3,5		2,1	
15	Gniazdo siłowe GN/1,2	400	2	2,5	5			
16	Gniazdo jednofazowe GN/3,4,5,6,7	230	5	1,5	7,5			
17	Gniazdo napięcia bezpiecznego GN/B	230/24	1	0,16	0,16			

#### 2. Zasilanie podstawowe

Zasilanie podstawowe:

- Moc zainstalowana  $P_i=72,77$  kW
- Moc szczytowa-obliczeniowa  $P_B=34,12$  kW
- Prąd szczytowo-obliczeniowy  $I_B= 62,87$  A

#### 3. Instalacja elektryczna urządzeń

Istniejącą instalację elektryczną dla należy zdemontować i utylizować.

Obwody instalacji należy wykonać jako instalację natynkową i umieścić w korytkach kablowych metalowych 150x50x1,0mm i 50x50x1,0mm. Koryta kablowe montować do ścian wraz z osprzętem systemowym zachowując normatywne odstępów uchwytów zgodnie z zaleceniami producenta. Odejścia do urządzeń prowadzić w korytkach kablowych z PVC koloru białego wymiarach minimum 40x40mm, 90x60mm lub w rurkach instalacyjnych w zależności od ilości przewodów w nich prowadzonych, a w miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne w rurkach ochronnych. Kable i przewody powinny być odpowiednio oznakowane.

W Tabeli 1 „Zestawienie przewodów i kabli” zestawiono przewody, które należy ułożyć między rozdzielnicami i urządzeniami. Tabela zawiera typ przewodu jego oraz początek i

koniec. Rysunek E6 „Plan tras kablowych” pokazuje lokalizację urządzeń układu technologicznego oraz projektowanych tras kablowych.

#### **4. Instalacja oświetlenia wewnętrznego**

Istniejącą instalację oświetleniową należy zdemontować i utylizować.

Dobór oświetlenia dokonany został stosując się do wymagań PN-EN 12464-1 „Światło i oświetlenie Cz1. Oświetlenie miejsc pracy”. Instalację elektryczną zaprojektowano przewodami YDYżo 4x1,5mm<sup>2</sup>, YDYżo 3x1,5mm<sup>2</sup>, o napięciu znamionowym izolacji 750V. Plan rozmieszczenia opraw oświetlenia wewnętrznego oraz dobór przedstawiono na rysunku E7 „Plan instalacji oświetleniowej”.

Można zastosować oprawy innych producentów, lecz podobnych parametrach jak przyjęte w projekcie oprawy.

#### **5. Instalacja oświetlenia zewnętrznego**

Istniejące oświetlenie zewnętrzne należy zdemontować i utylizować. Projekt zakłada montaż naświetlaczy diodowych LED zewnętrznych nad drzwiami wejściowymi oraz bramą z sterowaniem czujnikiem ruchu. Połączenie oprawy zewnętrznej z instalacją elektryczną następuje w środku budynku poprzez puszki przyłączeniowe. Instalację elektryczną zaprojektowano przewodami YDYżo 3x1,5mm<sup>2</sup>, o napięciu znamionowym izolacji 750V. Plan rozmieszczenia opraw oświetlenia zewnętrznego montowanego na budynku oraz dobór przedstawiono na rysunku E5 „Plan instalacji oświetleniowej”.

Istniejące oświetlenie zewnętrzne terenu należy zdemontować i utylizować. Projektuje się wykonanie nowej instalacji oświetlenia terenu (w ilości 8szt.) w oparciu o oprawy wysokoprężne np. MeECO 150W prod. Lena Lighting, montowane słupach oświetleniowych pojedynczych o wysokości 10m z wysięgnikiem 1,5m z fundamentem np. S-100SRw/4 prod. Elektromontaż Rzeszów. Instalację do zasilania latarni wykonać dwoma liniami kablowymi YKY 3x4mm<sup>2</sup> odpowiednio dla dwóch projektowanych obwodów. Załączanie oświetlenia przewidziane zostało automatycznie za pomocą wyłącznika zmierzchowego z czujnikiem oraz załączanie ręczne. Możliwe jest również wyłączenie oświetlenia terenu.

Plan rozmieszczenia latarni przedstawiono na rysunku E1 „Plan tras kablowych zewnętrznych”.

Podczas prac demontażowych i montażowych należy zwrócić uwagę by nie uszkodzić istniejącego drzewostanu. Słupy oświetleniowe należy montować unikając kolizji z drzewami. Dla prac demontażowych istniejącej instalacji zasilającej pomiędzy latarniami dopuszcza się odstępianie od tych czynności w miejscach porośniętych istniejącym drzewostanem.

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

Istniejącą instalację gniazd należy zdemontować i utylizować. Instalację gniazd zaprojektowano przewodami YDYżo 2x2,5mm<sup>2</sup> dla gniazd napięcia bezpiecznego, YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup> dla gniazd jednofazowych oraz YDYżo 5x2,5mm<sup>2</sup> dla gniazd siłowych o napięciu znamionowym izolacji 750V. Instalację gniazd wykonać jako natynkową i prowadzić w głównych trasach kablowych w korytkach metalowych; odejścia w korytkach plastikowych lub rurkach instalacyjnych. Osprzęt instalacyjny stosować bryzgoszczelny.

Plan rozmieszczenia gniazd przedstawiono na rysunku E4 „Plan instalacji elektrycznej gniazd”.

#### **7. Instalacja ogrzewania**

Dla potrzeb ogrzewania hali technologicznej przewidziano montaż grzejników elektrycznych konwektorowych w II klasie ochronności o mocach 1,5kW i 0,75kW/230V z wbudowanym termostatem typu Atlantic F117.

Zasilanie grzejników odbywać się będzie przewodem YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup>. Podłączenia grzejników wykonać rozłącznie gniazdo-wtyczka.

Grzejniki zlokalizowane są zgodnie z rysunkiem E4, „Plan instalacji elektrycznej gniazd”

Całość instalacji wykonać zgodnie z normą PN-IEC-60364.

## 8. Instalacja wyrównawcza

Projektuje się wykonanie szyny wyrównawczej z bednarki FeZn 25x4 mm<sup>2</sup> ułożonej na ścianie wewnątrz hali technologicznej. Szyną wyrównawczą należy połączyć z Rozdzielnicą RG oraz przewodami PE. Do szyny połączenia wyrównawczego należy przyłączyć: ramę zestawów pompowych, zbiorniki filtrów, obudowy rozdzielnic, konstrukcje, instalacje rurowe, oraz punkt rozdziału przewodu neutralno-ochronnego PEN na przewód ochronny PE i neutralny N.

Szynę ułożyć na wysokości około 30cm od posadzki. Miejscowe połączenia wyrównawcze wykonać przewodem żółto-zielonym typu LgYżo o przekroju 16mm<sup>2</sup>.

Szynę wyrównawczą należy połączyć z istniejącym uziomem otokowym budynku.

Po wykonaniu instalacji odgromowej dokonać badań odbiorczych. Rezystancja nie może przekroczyć 10Ω.

Plan prowadzenia połączeń wyrównawczych pokazany jest na rysunku E8 „Plan połączeń wyrównawczych”.

## 9. Instalacja odgromowa

Istniejący budynek posiada instalację odgromową i wymaga ona wymiany. Zwody poziome na dachu oraz przewody odprowadzające wykonać z drutu stalowego ocynkowanego FeZn o przekroju Ø8 mm. Instalację odgromową wykonać przy wykorzystaniu odpowiednich złączek i uchwyty. Zwody poziome należy połączyć z metalowymi elementami konstrukcyjnymi jak np. rynna, wywietrzniki. Przy zastosowaniu wsporników naruszających szczelność pokrycia dachowego po ich zamontowaniu należy uszczelnić miejsca zainstalowania. W przypadku montażu przewodów odprowadzających pod ociepleniem budynku należy zastosować dedykowane rury odgromowe.

Przewody uziemiające wykonać z bednarki stalowej ocynkowanej FeZn 25x4 mm<sup>2</sup>. Przewody uziemiające połączyć z przewodami odprowadzającymi za pomocą zacisków probierczych montowanych na wysokości ok. 1.3~1.5 m, przewody odprowadzające połączyć z uziomem poprzez spawanie oraz zabezpieczyć masą bitumiczną.

Dodatkową instalacją odgromową i uziemiającą wymagają projektowane zbiorniki retencyjne. Na uziom zbiornika wody należy zastosować bednarkę FeZn 25x4 mm<sup>2</sup> ułożoną w odległości min 1 m od fundamentu na głębokości min 0,6 m w ziemi oraz wykopie pod kable. Rów, w którym zostanie ułożony uziom poziomy należy zasypać tak, aby w bezpośrednim kontakcie z uziomem nie było kamieni, żwiru, żużla lub gruzu.

Instalacje uziemiającą zbiornika należy połączyć z metalową obudową zbiornika przy pomocy łącz kontrolnych. Połączenie przewodów uziemiających z uziomem otokowym należy wykonać przez spawanie, miejsce spawów chronić antykorozyjnie przez malowanie. Połączenie zbiornika retencyjnego wody z uziomem należy wykonać w dwóch miejscach po przekątnej. Instalacje uziemiającą zbiorników projektowanych należy również połączyć z istniejącą instalacją uziemiającą zbiorników oraz budynku.

Wartość rezystancji nie może przekroczyć 10Ω. W przypadku braku właściwego wyniku pomiaru należy ułożyć dodatkową bednarkę i/lub wbić pilony.

Po wykonaniu instalacji odgromowej dokonać badań odbiorczych i sporządzić dokumentację urządzenia piorunochronnego zgodnie z PN-IEC/61024-1, która powinna się składać z metryki urządzenia piorunochronnego, oraz protokołów badań.

## **10. Prowadzenie kabli zewnętrznych**

Kable i 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. Kable i przewody powinny być układane w wykopie linią falistą z zapasem (1-3% długości wykopu) pozwalającym na skompensowanie możliwych przesunięć gruntu.

Na skrzyżowaniach z innymi instalacjami stosować rury osłonowe. Kable i przewody układać w sposób niekolidujący z pozostałymi instalacjami. Przy skrzyżowaniach kabla z instalacjami sanitarnymi należy stosować rury osłonowe DVK 75 o długości 50cm po każdej ze stron. Kabel układać nad rurociągami. W miejsca takich jak pod chodnikami, drogami, przejściami należy układać rury osłonowe.

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.

Prowadzenie kabli na zewnątrz pokazuje rysunek nr E1 „Plan tras kablowych zewnętrznych”. Dokonać inwentaryzacji geodezyjnej w skali 1:500 wybudowanych linii przewodowych.

Po zakończonych robotach montażowych, przywrócić nawierzchnię do stanu pierwotnego.

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

## **11. Zbiorniki retencyjne**

W zbiornikach retencyjnych wody należy zainstalować Skrzynki Pośredniczące wykonane z tworzywa sztucznego o stopniu ochrony IP 65 ze złączkami 4mm<sup>2</sup> 3szt każda. Do zainstalowanych skrzynek należy wprowadzić i podłączyć sondę hydrostatyczną, oraz kable zewnętrzne zgodnie z Tabelą 1 „Zestawienie przewodów i kabli”. Skrzynki pośrednie należy zamocować w zbiorniku przy wlocie i oznaczyć SP-ZB1 – dla zbiornika 1 i SP-ZB2 – dla zbiornika 2.

## **12. Ujęcia wody SW**

W ujęciach studni pomp głębinowych należy zainstalować Skrzynki Pośredniczące wykonane z tworzywa sztucznego o stopniu ochrony IP 65 ze złączkami 4mm<sup>2</sup> 8szt oraz złączkami 16mm<sup>2</sup> 10 szt (w tym 2 szt PE). Do zainstalowanych skrzynek należy wprowadzić i podłączyć kabel pompy głębinowej oraz istniejące kable ziemne zgodnie z Tabelą 1 „Zestawienie przewodów i kabli”. Skrzynki elektryczne należy oznaczyć SP-PG1 – dla studni 1 i SP-PG2 – dla studni 2.



### 13. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako dodatkową ochronę zastosowano szybkie wyłączenie uszkodzonego obwodu poprzez:

- wyłączniki silnikowe z wyzwaczami zwarciovymi bezzwłocznymi;
- dobór wielkości zabezpieczeń dla poszczególnych odbiorów;
- wyłącznik różnicowo-prądowy o prądzie różnicowym 30mA;
- połączenia wyrównawcze;

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

Ochronie podlegają wszystkie dostępne części przewodzące w postaci: części metalowych urządzeń nie będących pod napięciem w czasie normalnej pracy, metalowych konstrukcji wsporczych, metalowych osłon oraz styków ochronnych gniazd wtoczkowych.

Przy wykonywaniu połączeń należy przestrzegać następujących zasad:

- w układzie TN-S należy przestrzegać rozdzielenia w całej instalacji przewodu ochronnego PE i neutralnego N,
- stosować prawidłową kolorystykę przewodów:
  - o przewody neutralne - kolor jasnoniebieski,
  - o przewody ochronne - kombinacja barwy żółtej i zielonej,
- przewód neutralny musi być izolowany w taki sposób jak przewody robocze,
- żyły o izolacji w kolorze niebieskim lub kombinacji kolorów żółtego i zielonego, nie wolno stosować jako żyły roboczej.

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

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

### 14. Uwagi końcowe

- Całość instalacji elektrycznej należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom V – Instalacje elektryczne”.
- Wykonawcą prac może być przedsiębiorstwo lub osoba uprawniona do wykonywania tego rodzaju prac.
- Wykonanie wszystkich prac powinno być zgodne z obowiązującymi przepisami normami i przepisami BHP.
- Wykonawca robót w trakcie realizacji projektu może zastosować urządzenia, każdego producenta pod warunkiem spełnienia przez te urządzenia wymagań zawartych w niniejszym opracowaniu oraz wymagań określonych w Prawie Budowlanym.
- Po wykonaniu prac montażowych należy wykonać stosowne pomiary kontrolne.

#### **IV Rysunki**

Rys. E1 Plan tras kablowych zewnętrznych

Rys. E2 Rozdzielnia Główna RG

Rys. E3 Rozdzielnia Technologiczna RT

Rys. E4 Plan instalacji elektrycznej gniazd

Rys. E5 Plan instalacji oświetleniowej

Rys. E6 Plan tras kablowych

Rys. E7 Plan połączeń wyrównawczych

Rys. E8 Plan instalacji odgromowej

## **V Tabele**

Tabela 1 Zestawienie przewodów i kabli

Tabela 2 Zestawienie materiałów rozdzielni RG

Tabela 3 Zestawienie materiałów rozdzielni RT

## **VI Obliczenia**

Obliczenia 1 Sprawdzenie dopuszczalnej obciążalności prądowej przewodów i kabli

Obliczenia 2 Sprawdzenie dopuszczalnego spadku napięcia

## **VII Załączniki**

Załącznik 1 Karta katalogowa agregatu prądotwórczego FDG 60 IS o mocy 60kVA