

PROJEKT BUDOWLANY I WYKONAWCZY

Branża elektryczna i AKPiA

Zadanie: Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Somoninie

Nazwa obiektu budowlanego: Stacja uzdatniania wody w Somoninie

Lokalizacja: Somonino, działki nr 471/2 i 471/8
Gmina Somonino, powiat kartuski

Inwestor: Gmina Somonino
ul. Ceynowy 21
83-314 Somonino

Zamawiający: Gminne Przedsiębiorstwo Remontowo-Usługowe Sp. z o.o.
Sławki 1a
83-314 Somonino

Nr projektu: PB-02/15

Nr tomu: PB-02/15/E

Zawartość: Instalacje elektryczne i AKPiA

Opracowanie: SUW PROJEKT Piotr Częścik
ul. prof. R. Cebertowicza 18/19
80-809 Gdańsk


Opracował: mgr inż. Krzysztof Siedliński

Projektował: Zenon Kuczmera
upr. nr 4162/Gd/89

Sprawdził: inż. Andrzej Szypowicz
upr. nr 459/Gd/74

Data opracowania: Gdańsk, czerwiec 2015 r.

Egzemplarz:



Kompleksowa obsługa inżynierska w zakresie uzdatniania wody:

- ✓ projektowanie stacji uzdatniania wody w pełnym zakresie,
- ✓ doradztwo techniczne, konsultacje,
- ✓ nadzory inwestorskie, operaty wodnoprawne.

| | | |
|--|--------------------------------------|---|
| Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Somoninie, gmina Somonino | <i>Nr tomu:</i> PB-02/15/E | Projekt budowlany i wykonawczy |
| Branża elektryczna i AKPiA | <i>str. 2</i> | |

Spis treści

| | |
|--|----|
| 1. Dane ogólne | 4 |
| 1.1. Inwestor | 4 |
| 1.2. Eksploatator obiektu | 4 |
| 1.3. Nazwa opracowania | 4 |
| 1.4. Lokalizacja inwestycji, stosunki własnościowe..... | 4 |
| 1.5. Cel i zakres opracowania | 4 |
| 1.6. Podstawa opracowania | 4 |
| 2. Opis stanu istniejącego | 6 |
| 2.1. Instalacje technologiczne..... | 6 |
| 2.2. Instalacje elektryczne..... | 6 |
| 3. Opis techniczny przyjętych rozwiązań..... | 6 |
| 3.1. Zasilanie w energię elektryczną | 6 |
| 3.2. Opis rozdzielnic głównej RG | 6 |
| 3.3. Opis rozdzielnic technologicznej RT..... | 7 |
| 3.4. Opis rozdzielnic zestawu pomp hydroforowych RZH | 7 |
| 3.5. Agregat prądotwórczy | 7 |
| 3.6. Kable i przewody | 8 |
| 3.7. Część ogólnoelektryczna..... | 9 |
| 3.7.1. Instalacje gniazd wtyczkowych i ogrzewania | 9 |
| 3.7.2. Instalacje ogrzewania | 10 |
| 3.7.3. Instalacja oświetleniowa | 10 |
| 3.8. Część technologiczna | 10 |
| 3.8.1. Opis ogólny technologii | 10 |
| 3.8.2. Opis układów zasilania i sterowania urządzeń technologicznych SUW | 11 |
| 3.8.2.1. Opis systemu sterowania | 11 |
| 3.8.2.2. Pompy głębinowe (pompowania I ^o) | 11 |
| 3.8.2.3. Pompa płuczająca. Dmuchawa powietrza | 13 |
| 3.8.2.4. Sprężarka powietrza | 13 |
| 3.8.2.5. Zbiorniki wody uzdatnionej..... | 13 |
| 3.8.2.6. Zbiornik wód popłucznych | 14 |
| 3.8.2.7. Sterowanie pracą filtrów | 14 |
| 3.8.2.8. Sterowanie pracą aeratora | 14 |
| 3.8.2.9. Zasilanie i sterowanie zestawem dozującym..... | 14 |
| 3.8.2.10. Zestaw pomp hydroforowych (II ^o pompowania)..... | 15 |
| 3.8.2.11. Wizualizacja pracy stacji..... | 16 |
| 3.8.2.12. Instalacja alarmowa..... | 19 |
| 3.9. Urządzenia pomiarowe | 19 |
| 3.9.1. Opis urządzeń pomiarowych | 19 |
| 3.9.2. Zestawienie przyrządów pomiarowych | 20 |
| 4. Obliczenia techniczne | 22 |
| 4.1. Bilans mocy..... | 22 |

| | | |
|--|--------------------------------------|---|
| Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Somoninie, gmina Somonino | <i>Nr tomu:</i> PB-02/15/E | Projekt budowlany i wykonawczy |
| Branża elektryczna i AKPiA | <i>str. 3</i> | |

| | |
|--|----|
| 4.2. Dobór przekroji kabli zasilających | 23 |
| 4.3. Dobór baterii kondensatorów | 27 |
| 5. Ochrona przeciwprzepięciowa | 27 |
| 6. Ochrona przeciwporażeniowa | 28 |
| 7. Uwagi końcowe..... | 28 |
| OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA | 29 |
| OŚWIADCZENIE SPRAWDZAJĄCEGO | 30 |
| Wykaz rysunków..... | 31 |
| Zestawienie materiałowe rozdzielnic głównej RG | 32 |
| Zestawienie materiałowe rozdzielnic technologicznej RT | 33 |
| Zestawienie materiałowe rozdzielnic zestawów hydroforowych RZH | 35 |
| Zestawienie kabli i przewodów | 37 |
| INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA | 40 |
| Kserokopie załączonych dokumentów | 44 |
| Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej | 44 |
| Uprawnienia budowlane projektanta | 44 |
| Zaświadczenie o przynależności projektanta do POIIB | 44 |
| Uprawnienia budowlane sprawdzającego | 44 |
| Zaświadczenie o przynależności sprawdzającego do POIIB | 44 |

| | | |
|--|--------------------------------------|---|
| Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Somoninie, gmina Somonino | <i>Nr tomu:</i> PB-02/15/E | Projekt budowlany i wykonawczy |
| Branża elektryczna i AKPiA | <i>str. 4</i> | |

1. Dane ogólne

1.1. Inwestor

Gmina Somonino
ul. Ceynowy 21
83-314 Somonino

1.2. Eksploatator obiektu

Gminne Przedsiębiorstwo Remontowo-Usługowe Sp. z o.o.
Sławki 1a
83-314 Somonino

1.3. Nazwa opracowania

Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Somoninie, powiat kartuski, gmina Somonino.
Branża elektryczna i AKPiA.

1.4. Lokalizacja inwestycji, stosunki własnościowe

Stacja uzdatniania wody (SUW) znajduje się w miejscowości Somonino, gmina Somonino, powiat kartuski, na działkach nr 471/2 i 471/8.
Właścicielem działki i SUW jest Gmina Somonino.
Eksploatatorem ujęcia i SUW jest Gminne Przedsiębiorstwo Remontowo-Usługowe w Sławkach, Sławki 1a, 83-314 Somonino.

1.5. Cel i zakres opracowania

Celem niniejszego opracowania branży elektrycznej i AKPiA jest przedstawienie technicznych rozwiązań zapewniających bezobsługową i automatyczną pracę SUW spełniającą wymagania branży technologicznej. Zaprojektowana stacja uzdatniania będzie umożliwiała zdalny monitoring z poziomu wizualizacji komputerowej zlokalizowanej w siedzibie eksploatatora.
Oprócz remontu układu technologicznego SUW modernizacji poddane zostaną również instalacje ogólnie-elektryczne.

Zakresem swym niniejsze opracowanie obejmuje:

- Opis przyjętych rozwiązań,
- Schematy obwodów siłowych rozdzielnic głównej
- Schematy obwodów siłowych i sterowania rozdzielnic układu technologicznego SUW
- Schematy wewnętrznych instalacji elektrycznych SUW,
- Schematy montażowe rozdzielnic RG, RT i RZH,
- Specyfikacja wyposażenia rozdzielnic oraz wykaz kabli i przewodów.

1.6. Podstawa opracowania

Projekt wykonano w oparciu o następujące dane i materiały:

| | | |
|--|--------------------------------------|---|
| Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Somoninie, gmina Somonino | <i>Nr tomu:</i> PB-02/15/E | Projekt budowlany i wykonawczy |
| Branża elektryczna i AKPiA | <i>str. 5</i> | |

- Umowa z zamawiającym,
- Cyfrowa mapa do celów projektowych,
- Informacje zebrane podczas wizji lokalnej w istniejącej SUW, uzgodnienia z Inwestorem, inwentaryzacja obiektów stacji (szkicowa i fotograficzna),
- Uzgodnienia z projektantem technologii,
- Katalogi i dokumentacje techniczno-ruchowe urządzeń przewidzianych do zamontowania,
- Schemat technologiczny stacji SUW,
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych (część D: Roboty instalacyjne; zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej). Instytut Techniki Budowlanej Warszawa 2012,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Obowiązujące normy:
 - ✓ PN-EN 50274:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe: Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.
 - ✓ PN-IEC 60364-5-52:2002 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie.
 - ✓ PN-HD 60364-5-54:2011 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.
 - ✓ PN-IEC 60364-5-523:2001 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
 - ✓ PN-HD 60364-4-43:2010 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym.
 - ✓ PN-HD 60364-4-41:2009 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym
 - ✓ PN-HD 60364-4-443:2006 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
 - ✓ PN-EN 60947-6-1:2009 - Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa: Łączniki wielozadaniowe. Urządzenia przełączające.

| | | |
|--|--------------------------------------|---|
| Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Somoninie, gmina Somonino | <i>Nr tomu:</i> PB-02/15/E | Projekt budowlany i wykonawczy |
| Branża elektryczna i AKPiA | str. 6 | |

2. Opis stanu istniejącego

2.1. Instalacje technologiczne

W chwili obecnej SUW zaopatrywana jest w wodę z dwóch studni głębinowych nr 1 (zlokalizowana na działce 471/2) i nr2 (zlokalizowana na działce 471/4).

W stacji uzdatniania wody kierowana jest do trzech odżelaziaczy o średnicach 1200 mm i dalej przepływa do zewnętrznego, żelbetowego zbiornika retencyjnego o pojemności 300 m³. Woda ze zbiornika retencyjnego grawitacyjnie zasila dolną część Somonina, Sławek Dolnych i wybudowań Goręczyna. Górną część Somonina zaopatruje się z wykorzystaniem zamontowanych w hydroforni trzech pomp sieciowych (2xPJM i 1xOPA) i dwóch hydroforów o pojemności 3,5 m³ każdy.

Wody popłuczne z płukania złoża filtracyjnego w odżelaziaczach odprowadzane są do kanalizacji sanitarnej.

2.2. Instalacje elektryczne

Stacja SUW zasilana jest linią kablową. Kabel wprowadzony jest do wnętrza budynku prosto do złącza kablowego. Wewnątrz zainstalowany jest również układ pomiarowy (pomiar bezpośredni). Wszystkie urządzenia elektroenergetyczne stacji zasilane są z żeliwnej rozdzielnicy. Rozdzielnica ta przewidziana jest do demontażu.

3. Opis techniczny przyjętych rozwiązań

3.1. Zasilanie w energię elektryczną

Zgodnie z wydanymi warunkami na przyłączenie do sieci elektroenergetycznej nr P/15/031678 zwiększona zostanie moc umowna do 40kW, a istniejące złącze kablowe i pomiar energii elektrycznej wyniesione zostaną na zewnętrzną ścianę budynku wzdłuż trasy kabla. Wykonanie w/w prac leży w gestii ENERGA-OPERATOR SA. Prace przebudowy rozpoczną się z chwilą podpisania umowy z ENERGA-OPERATOR SA.

3.2. Opis rozdzielnicy głównej RG

Nowa rozdzielnica główna RG będzie zlokalizowana w budynku w miejscu pokazanym na rysunku nr A2. Rozdzielnicę RG o wymiarach 2000x600x400 (wys. x szer. x gł.) należy wykonać w obudowie metalowej o stopniu ochrony IP55. Proponuje się obudowę szeregową np. TS8 produkcji Rittal. Rozdzielnicę RG oraz rozdzielnice RZH i RT muszą być zastosowane tego samego typu i producenta.

Wewnątrz RG zostanie zamontowana następująca aparatura:

- przełącznik wyboru zasilania „I-0-II”
- ochronnik przepięć kl. B+C,
- analizator sieci,
- rozłączniki bezpiecznikowe do zasilania poszczególnych obwodów:
 - Zasilanie podstawowe ze złącza kablowo-pomiarowego,
 - Zasilanie rezerwowe – agregat prądotwórczy,
 - Rozdzielniczy technologicznej RT,
 - Rozdzielniczy zestawów hydroforowych RZH,

| | | |
|--|--------------------------------------|---|
| Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Somoninie, gmina Somonino | <i>Nr tomu:</i> PB-02/15/E | Projekt budowlany i wykonawczy |
| Branża elektryczna i AKPiA | <i>str. 7</i> | |

- Rozdzielnicę układu kompensacji mocy biernej RBK,
- aparatura zabezpieczająca obwody ogólnego przeznaczenia,

Zasilaniem podstawowym rozdzielnicę głównej stanowić będzie energia elektryczna ze złącza kablowego. Natomiast zasilaniem rezerwowym będzie stanowić stacjonarny agregat prądotwórczy o mocy 52kVA wyposażony w fabryczny układ SZR. Rodzaj źródła zasilania wybierany będzie przełącznikiem I-0-II z opcją Bypassu o prądzie znamionowym 125A. W pozycji „I” zasilanie RG odbywać się będzie z fabrycznego układu SZR agregatu prądotwórczego, natomiast w pozycji „II” bezpośrednio z sieci, z pominięciem układu SZR i agregatu. Proponuje się zainstalowanie przełącznika typu SIRCOVER BYPASS I-0-II produkcji SOCOMEC. Rozdzielnicę SZR należy zainstalować w pobliżu agregatu i powinna ona być odporna na warunki atmosferyczne.

Projektuje się zainstalowanie analizatora parametrów sieci, który wykorzystywany będzie do monitorowania i rejestrowania parametrów zasilania. Analizator powinien być wyposażony w moduł komunikacyjny RS485 z protokołem Modbus RTU, umożliwiając przesył danych za pośrednictwem sterownika głównego 1A1 do stanowiska komputerowego eksploatatora.

3.3. Opis rozdzielnic technologicznej RT

Rozdzielnicę technologiczną projektuje się na bazie obudowy TS8 produkcji Rittal o wymiarach 2000x600x400 (wys. x szer. x gł.) i stopniu ochrony IP55. Wewnątrz zainstalowana zostanie aparatura zasilająco-sterująca pomp głębinowych, pompy płuczającej, dmuchawy, sprężarki powietrza i pozostałych urządzeń technologicznych. Rozdzielnicę RT zostanie zainstalowana obok rozdzielnic RG. Rozdzielnicę zasilana zostanie linią kablową 5xLgY16 z rozdzielnic głównej RG.

3.4. Opis rozdzielnic zestawu pomp hydroforowych RZH

Rozdzielnicę zestawu pomp hydroforowych projektuje się na bazie obudowy TS8 produkcji Rittal o wymiarach 2000x600x400 (wys. x szer. x gł.) i stopniu ochrony IP55. Wewnątrz zainstalowana zostanie aparatura zasilająco-sterująca pomp hydroforowych. Rozdzielnicę RZH zostanie zainstalowana obok rozdzielnic RT. Rozdzielnicę zasilana zostanie linią kablową 5xLgY6 z rozdzielnic głównej RG.

3.5. Agregat prądotwórczy

Projektuje się zainstalowanie stacjonarnego agregatu prądotwórczego w obudowie o mocy 52kVA. Agregat zostanie zainstalowany przy budynku SUW. Agregat zapewni zasilanie wszystkich urządzeń technologicznych SUW. Agregat wyposażony będzie w fabryczny układ SZR, który automatycznie podejmie pracę (do 15 sekund) w przypadku awarii zasilania podstawowego i zatrzyma się w przypadku powrotu napięcia zasilania. Zespół prądotwórczy powinien składać się z wysokoprężnego silnika spalinowego i generatora synchronicznego.

Dodatkowo zespół prądotwórczy powinien:

| | | |
|--|--------------------------------------|---|
| Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Somoninie, gmina Somonino | <i>Nr tomu:</i> PB-02/15/E | Projekt budowlany i wykonawczy |
| Branża elektryczna i AKPiA | <i>str. 8</i> | |

a) zawierać:

- kompletna instalację paliwową, smarowania i elektryczno-rozruchową,
- układ ładowania akumulatorów,
- układ podgrzewu oleju,
- zbiornik paliwa,
- sterownik agregatu, wyposażony w graficzny panel operatorski oraz w przyciski umożliwiające wybór pracy jako: manualna, automatyczna, testowa oraz powinien umożliwić sterowanie układem SZR,
- złącze Ethernetowe z obsługą protokołu Modbus TCP, w celu przesyłania danych do centralnego sterownika i dalej do systemu wizualizacji,
- elektroniczny układ pomiarowy (napięcia, prądy, moce, poziom paliwa, itp., dane będą przesyłane do wizualizacji)

b) charakteryzować się:

- niską zawartością harmoniczných prądu generowanego przez prądnice,
- niską poziomem hałasu,

Do agregatu należy ułożyć linię kablową 2x YKY5x35, kabel komunikacyjny XzTKMXpw 4x2x0,5 oraz bednarke FeZn4x25.

Parametry zespołu prądotwórczego:

- | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|
| - moc rezerwowa: | 52 kVA /41 kW |
| - napięcie znamionowe: | 3x400V/230V |
| - częstotliwość: | 50Hz |
| - znamionowy współczynnik mocy: | 0,8 |
| - rodzaj prądu: | przemienny, trójfazowy |
| - typ: | stacjonarny, |
| - układ regulacji: | elektroniczny, automatyczny |
| - czas pracy bez tankowania dla 100% | 17h |
| - zbiornik paliwa | 160l |
| - wymiary: | 950x2650x1450 (szer x dłu x wys) |

Proponuje się zainstalowanie agregatu prądotwórczego typu TJ52PR-5A produkcji SILCO wraz układem SZR.

3.6. Kable i przewody

a) zewnętrzne

Linie kablowe zasilające i sterownicze należy układać tak, jak pokazano to na rysunku A1. Należy je układać w wykopie na głębokości 0,7m, na warstwie podsypki piaskowej o grubości 10cm. Kable należy oznaczyć podając jego typ, kierunek i numer obwodu. Po ułożeniu, kable należy zasypać 10cm warstwą piasku, a następnie warstwą 15cm rodzimego gruntu. Następnie należy oznaczyć trasę kabla, układając na całym odcinku niebieską folię z tworzywa sztucznego o grubości 0,5mm. Po zakończeniu prac rowy należy zasypać.

| | | |
|--|--------------------------------------|---|
| Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Somoninie, gmina Somonino | <i>Nr tomu:</i> PB-02/15/E | Projekt budowlany i wykonawczy |
| Branża elektryczna i AKPiA | <i>str. 9</i> | |

Kable z agregatu prądotwórczego, pomp głębinowych i zbiorników retencyjnych należy wprowadzać do budynku na głębokości co najmniej 0,4m przez termokurczliwy przepust murowy pochylony na zewnątrz budynku. Przepust w otworze ściany zewnętrznej należy uszczelnić natryskowaną twardniejącą pianką. Po wciągnięciu kabla obkurcza się na nim oba końce przepustu.

Zestawienie kabli prowadzonych na zewnątrz budynku:

| Lp. | Obiekt | Typ kabla |
|-----|--------------------------|--|
| 1 | Agregat prądotwórczy | 2x YKY5x35 XzTKMXpw 4x2x0,5 |
| 2 | Studnia głębinowa nr 1 | YKY4x25 YKY3x2,5 YKSLY4x1 YKSLYekw4x1 |
| 3 | Studnia głębinowa nr 3 | YKY4x25 YKY3x2,5 YKSLY4x1 YKSLYekw4x1 |
| 4 | Zbiornik retencyjny nr 1 | YKLSY7x1 YKLSY4x1 YKSLYekw4x1 |
| 5 | Zbiornik retencyjny nr 2 | YKLSY7x1 YKLSY4x1 YKSLYekw4x1 |

b) wewnętrzne

Przewody wewnątrz budynku należy układać w korytach siatkowych np. produkcji Cablofil. Plan tras koryt kablowych przedstawiono na rysunku A4. Przewody siłowe należy oddzielić od przewodów sterowniczych układając je w oddzielnych korytach oddalonych od siebie o co najmniej 20cm. Odcinki pionowe, które rozprawdzają przewody do konkretnych urządzeń, należy układać w rurkach RB20 przymocowanych do ściany za pomocą specjalnych uchwytów.

3.7. Część ogólna-elektryczna

3.7.1. Instalacje gniazd wtyczkowych i ogrzewania

Instalacje gniazd wtyczkowych należy ułożyć przewodem OWY3x2,5 do odbiorników 1-fazowych i OWY5x2,5 do gniazd trójfazowych, tak jak to pokazano na rysunku A6. Wzdłuż tras poziomych przewody należy układać w korytkach siatkowych np. produkcji Cablofil, natomiast odcinki pionowe (końcowe) w rurkach instalacyjnych RB20 przymocowanych uchwytami do ściany. Należy stosować gniazda bryzgoszczelne o stopniu ochrony co najmniej IP44 wyposażone w styk ochronny.

| | | |
|--|--------------------------------------|---|
| Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Somoninie, gmina Somonino | <i>Nr tomu:</i> PB-02/15/E | Projekt budowlany i wykonawczy |
| Branża elektryczna i AKPiA | <i>str. 10</i> | |

3.7.2. Instalacje ogrzewania

W hali SUW przewidziano zainstalowanie ogrzewania elektrycznego. Ogrzewanie elektryczne wykorzystywane będzie w sytuacjach dłuższego postoju stacji, aby zapobiec obniżeniu temperatury poniżej 6 °C. W skład ogrzewania będą wchodzić 4 grzejniki elektryczne o mocy 1,5kW każdy, wyposażone w termostat. W sezonie zimowym źródłem ciepła będzie woda przepływająca przez armaturę instalacji technologicznej.

3.7.3. Instalacja oświetleniowa

Wewnętrzną instalację oświetleniową projektuje się wykorzystując oprawy świetlówkowe typu OPK 2x36W i oprawy OPK Aw 2x36W. Oprawy OPK Aw 2x36W wyposażone w moduł baterii stanowią oświetlenie awaryjne pomieszczenia.

Oprawy ogólnego przeznaczenia należy zasilić przewodem OWY3x1,5, natomiast oprawy oświetlenia awaryjnego OWY4x1,5. Oprawy należy zamontować bezpośrednio pod sufitem. Instalację oświetleniową należy rozprowadzić tak, jak to pokazano na rysunku A7.

Na zewnątrz projektuje się 4 naświetlacze LED np. typu HL-06/20W produkcji Ledlumen o mocy 20W każda, które umieszczone będą po środku 4 ścian budynku. Przewidziana będzie możliwość wyboru trybu sterowania oświetleniem zewnętrznym: automatyczne, ręczne lub wyłączone. Wybór trybu dokonywany będzie przełącznikiem umieszczonym na płycie czołowej rozdzielnicy RG. W trybie automatycznym oświetleniem zewnętrznym sterować będzie zegar astronomiczny.

3.8. Część technologiczna

3.8.1. Opis ogólny technologii

Projektowana SUW w ciągu technologicznym będzie zawierała następujące urządzenia:

- dwie pompy głębinowe (pompy I stopnia),
- 1 aerator,
- 3 filtry wraz z osprzętem,
- 2 zbiorniki wody uzdatnionej,
- zestaw hydroforowy ZH1 składający się z 3 pomp,
- dmuchawę powietrza,
- pompę płuczącą,
- sprężarkę powietrza,
- układy dezynfekcji: zestaw dozujący podchloryn sodowy,

Woda ze studni tłoczona będzie do zbiornika retencyjnego za pomocą pomp głębinowych przez aerator i 3 równolegle połączone filtry. Stamtąd za pomocą zestawu pomp hydroforowych woda tłoczona będzie do sieci miejskiej. Dodatkowo woda ze zbiorników retencyjnych pod ciśnieniem grawitacyjnym będzie spływała do innej części sieci wodociągowej. Pompa płucząca i dmuchawa powietrza wykorzystywane będą w procesie regeneracji filtrów.

| | | |
|--|--------------------------------------|---|
| Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Somoninie, gmina Somonino | <i>Nr tomu:</i> PB-02/15/E | Projekt budowlany i wykonawczy |
| Branża elektryczna i AKPiA | <i>str. 11</i> | |

3.8.2. Opis układów zasilania i sterowania urządzeń technologicznych SUW

3.8.2.1. Opis systemu sterowania

Sterowanie procesem technologicznym uzdatniania wody będzie oparte na bazie sterowników swobodnie programowalnych np. S7-1200 produkcji Siemens. Idea sterowania SUW będzie następująca.

W rozdzielniczy technologicznej RT zamontowany zostanie sterownik główny 1A1, który będzie odpowiedzialny za sterowanie całym procesem technologicznym oraz za jego kontrolę. Sterownik ten wyposażony będzie w moduł komunikacyjny do sieci Ethernet. Dane zebrane z całego systemu będą wyświetlane na panelu operatorskim oraz będą przesyłane przez GPRS do komputera PC z zainstalowaną aplikacją wizualizacji SCADA Promotic. Komputer będzie zainstalowany w siedzibie eksploatatora (GPRU w Sławkach) i będzie odpowiedzialny m.in. za archiwizację i wizualizację procesu technologicznego. Panel operatorski będzie zamontowany na elewacji rozdzielniczy technologicznej, umożliwiając lokalny przegląd parametrów i sterowanie pracą stacji.

Szczegółowy wykaz zadań realizowanych przez sterownik główny:

- kontrola procesu uzdatniania wody,
- zbieranie informacji z przetworników poziomu wód umieszczonych w zbiorniku wody uzdatnionej,
- wydawanie komend startu i zatrzymania procesu uzdatniania wody,
- wybór, sterowanie i kontrola pracy pomp głębinowych,
- sterowanie pracą aeratorów,
- sterowanie pracą zestawu dozującego,
- sterowanie i kontrola pracy pompy płuczającej i dmuchawy powietrza,
- zbieranie informacji z wodomierzy impulsowych,
- kontrola procesu uzdatniania wody,
- sterowanie wyzwalaniem i przebiegiem regeneracji,
- sterowanie przepustnicami na filtrach,
- odczyt danych przez magistralę RS485 z analizatora sieci i przepływomierzy wody uzdatnionej,
- przesył danych przez GPRS do wizualizacji,

Automatyka sterowania stacją uzdatniania wody została zaprojektowana tak, aby umożliwić jej dalszą pracę w przypadku awarii sterownika (układu automatycznego). W tym celu umożliwiono pracę większości urządzeń w trybie automatycznym, jak i ręcznym, sterowanych od czujników awaryjnych. Wybór trybu sterowania dokonywany będzie przełącznikami AUTO–0–RĘCZNE, umieszczonymi na płycie czołowej rozdzielniczy RT.

3.8.2.2. Pompy głębinowe (pompowania I°)

a) zasilanie

Woda dla SUW czerpana będzie przez dwa identyczne agregaty pompowe umieszczony w studni nr 1 i nr 3 o mocy 18,5kW każda. Pompy zasilane będą z

| | | |
|--|--------------------------------------|---|
| Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Somoninie, gmina Somonino | <i>Nr tomu:</i> PB-02/15/E | Projekt budowlany i wykonawczy |
| Branża elektryczna i AKPiA | <i>str. 12</i> | |

nowoprojektowanej rozdzielnicy RT przez układ łagodnego rozruchu. W torze silnoprądowym zostanie zamontowany układ kontroli pracy silnika pompy MP204 produkcji Grundfos. Pompy będą pracowały naprzemiennie.

Funkcje układu MP204:

- pomiar rezystancji izolacji przed uruchomieniem,
- kontrola przeciążenia/niedociążenia w zakresie od 3-120A,
- kontrola wartości napięcia zasilania,
- kontrola kolejność faz i brak fazy,
- kontrola współczynnika mocy,
- monitoring pobór mocy,
- monitoring zniekształceń harmoniczných prądu,
- monitoring liczby godzin pracy i liczby włączeń,

Układ MP204 będzie podłączony do centralnego sterownika z pośrednictwem konwertera protokołów CIU200 Modbus RTU. Wszystkie w/w dane monitorowane przez MP204 będą widoczne z poziomu aplikacji SCADA.

Pompy zasilane będą liniami kablowymi YKY4x25, które trzeba doprowadzić do obudowy każdej studni. Istniejącą linię kablowa zasilającą pompę w studni nr1 należy usunąć i na jej trasie ułożyć nową. Do połączenia kabla zasilającego z agregatem pompowym należy wykorzystać kable firmowe dostarczone z pompą. Jako obudowa studni zainstalowana zostanie obudowa typu Lange. W obudowie zainstalowane jest fabryczna grzałka z termostatem. Dodatkowo należy doinstalować czujnik otwarcia obudowy.

Kable należy ułożyć tak, jak pokazano na rysunku nr A1.

b) sterowanie

Pompy sterowane będą z rozdzielnicy RT. Każda z pomp wyposażona będzie w przełącznik trybu sterowania: „Ręka-0-Automat”, który umieszczony zostanie na płycie czołowej rozdzielnicy RT.

W trybie automatycznym pracę pomp sterować będzie sterownik główny 1A1 wg zaprogramowanego algorytmu. Do sterowania pomp wykorzystanie zostanie sygnał analogowy (4-20mA) poziomu wody z hydrostatycznej sondy głębokości oraz sond konduktometrycznych umieszczonych w zbiorniku retencyjnym.

W trybie ręcznym pracę pomp sterować będą sondy konduktometryczne umieszczone w zbiorniku retencyjnym. W przypadku awarii sterownika układ automatycznie przejdzie na sterowanie pomp od sond konduktometrycznych.

W każdej studni należy zainstalować sondę hydrostatyczną poziomu, która zabezpieczała będzie od pracy na sucho.

| | | |
|--|--------------------------------------|---|
| Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Somoninie, gmina Somonino | <i>Nr tomu:</i> PB-02/15/E | Projekt budowlany i wykonawczy |
| Branża elektryczna i AKPiA | <i>str. 13</i> | |

3.8.2.3. Pompa płucząca. Dmuchawa powietrza

a) zasilanie

Pompa płucząca (4,0kW, 3x400V) i dmuchawa powietrza (4,0kW, 3x400V) będą zasilane bezpośrednio z sieci. Zasilanie do poszczególnych urządzeń należy doprowadzić przewodami JZ-500 4x2,5.

b) sterowanie

Dmuchawa, jak i pompa płucząca załączane będą kolejno w trakcie procesu regeneracji filtrów. Urządzenia te będą wyposażone w przełącznik trybu sterowania: „Ręka-0-Automat”. Wybór trybu pracy dokonywany będzie przełącznikami umieszczonymi na płycie czołowej rozdzielnic RT. W trybie ręcznym pompa i dmuchawa załączane będą bezpośrednio do pracy. W trybie automatycznym urządzeniami sterować będzie sterownik. Pompa płucząca od pracy na sucho zabezpieczona będzie z układu sond konduktometrycznych zamontowanych w zbiornikach retencyjnych.

Do pracy dmuchawy wykorzystywany jest zawór rozruchowy (24VDC, NO), który powinien zamknąć się po czasie ok. 3 sek. od rozpoczęcia rozruchu. Zawór ten pełni również funkcję zabezpieczenia przed wodą mogącą dostać się do dmuchawy po zakończeniu procesu płukania.

W trakcie pracy pompy płuczącej przepustnica PPY (zamontowana na rurociągu wody płuczącej) otwierana jest automatycznie. Wodomierz zainstalowany na rurociągu wody płuczącej wykorzystywany jest kontrolowania intensywności płukania.

3.8.2.4. Sprężarka powietrza

Zastosowana zostanie sprężarka powietrza o mocy 2,2kW, zasilana będzie napięciem 3x400V. Sprężarka wyposażona będzie w autonomiczny układ pomiaru ciśnienia powietrza w sieci oraz sterowania pracą silnika. W rozdzielnic RT zamontowano jedynie wyłącznik nadprądowy, zabezpieczający obwód zasilania przed zwarcie i przeciążeniem prądowym. Zasilanie do sprężarki należy doprowadzić przewodem JZ-500 5x1,5.

3.8.2.5. Zbiorniki wody uzdatnionej

Uzdatniona woda doprowadzana do nowoprojektowanych zbiorników retencyjnych o pojemności 100m³ każdy. Każdy zbiornik zostanie opomiarowany przez:

- przetwornik hydrostatyczny poziomu wyposażony w wyjście 4-20mA,
- zawieszakowe sondy konduktometryczne (5 sond),
- indukcyjny czujnik otwarcia wjazdu.

Sygnał z przetwornika hydrostatycznego będzie podłączony przez separator do sterownika 1A1, gdzie nastąpi jego przeskalowanie na odpowiednią jednostkę pomiaru (m³, wysokość słupa wody w metrach lub %). Na podstawie tego sygnału oraz wartości zadanych sterowane będą pompy głębinowe.

| | | |
|--|--------------------------------------|---|
| Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Somoninie, gmina Somonino | <i>Nr tomu:</i> PB-02/15/E | Projekt budowlany i wykonawczy |
| Branża elektryczna i AKPiA | <i>str. 14</i> | |

Umieszczone wewnątrz sondy konduktometryczne będą używane do sterowania napełnianiem zbiornika w trybie ręcznym (awaryjnym, bez udziału sterownika) oraz w trybie automatycznym w przypadku uszkodzenia sondy hydrostatycznej.

We włazie zbiornika zamontowany będzie indukcyjny czujnik informujący dyspozytora o otwarciu.

Do zbiornika należy ułożyć odpowiednie kable:

- | | |
|-------------------------------|-------------|
| - do sondy hydrostatycznej | YKSLYekw4x1 |
| - do sond konduktometrycznych | YKSLY7x1 |
| - do czujnika we włazie | YKSLY4x1 |

3.8.2.6. Zbiornik wód popłucznych

Filtry co określony czas/objętość wody wymagają przeprowadzenia procesu regeneracji. W trakcie tego procesu filtry są płukane wodą uzdatnioną a popłuczyny kierowane do zbiorników osadowych zakopanych w ziemi. Zbiorniki te są podłączone do kanalizacji i nie wymagają montażu pompy nadosadowej.

3.8.2.7. Sterowanie pracą filtrów

Każdy z 3 filtrów wyposażony jest w 5 przepustnic z napędem pneumatycznym dwustronnego działania wraz z elektromagnetycznymi zaworami pilotowymi na napięcie 24VDC. Przepustnice sterowane będą przez sterownik 1A1 wg zaprogramowanego algorytmu regeneracji filtrów. Przepustnice główne (Y1-woda surowa, Y2-woda uzdatniona) każdego filtra należy w stanie beznapięciowym ustawić w pozycji otwartej, natomiast pozostałe w pozycji zamkniętej. Taka konfiguracja ustawienia przepustnic umożliwi przepływ wody przez filtry w przypadku awarii napięcia sterowniczego 24VDC lub sterownika.

3.8.2.8. Sterowanie pracą aeratora

Woda ze studni głębinowej doprowadzona będzie do aeratora, gdzie zostanie napowietrzona i odgazowana. Aerator zostanie wyposażony w armaturę kontrolno-sterującą poziom lustra wody. Do kontroli i sygnalizacji poziomu wody zastosowana będzie sonda konduktometryczna np. Elcluwo-201+Elcluwo112S produkcji Elektromontex (trój prętowa), natomiast elementami wykonawczymi dopuszczającymi/spuszczającymi powietrze będą dwa zawory elektromagnetyczne. Z sondy konduktometrycznej uzyskane będą sygnały o poziomie minimalnym i maksymalnym wody w aeratorze. Sygnały te będą trafiały do sterownika 1A1, który wg zaprogramowanego algorytmu będzie realizował proces napowietrzania i odgazowania wody. Sygnały o poziomie z aeratorów iysterowaniu zaworów wyświetlane będą w stacji operatorskiej i dyspozytorni.

3.8.2.9. Zasilanie i sterowanie zestawem dozującym

| | | |
|--|--------------------------------------|---|
| Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Somoninie, gmina Somonino | <i>Nr tomu:</i> PB-02/15/E | Projekt budowlany i wykonawczy |
| Branża elektryczna i AKPiA | <i>str. 15</i> | |

Do awaryjnej dezynfekcji zastosowany będzie zestaw dozujący np. typ: ZDP-55/60 produkcji CBW Unitex.

a) zasilanie

Do pompy dozującej należy doprowadzić kabel JZ-500 3x2,5, który należy zabezpieczyć wyłącznikiem nadprądowym z modułem różnicowoprądowym. Napięcie zasilające podawane będzie na pompkę poprzez przełącznik umieszczony na elewacji rozdzielniczy technologicznej.

b) sterowanie

Wydajność pompki sterowana będzie impulsowo, proporcjonalnie do aktualnego przepływu za pośrednictwem sterownika głównego 1A1. Do układu wizualizacji będzie wprowadzony sygnał o niskim poziomie odczynnika w zbiorniku zestawu.

Do zestawu dozującego należy doprowadzić następujące przewody:

- zasilanie: JZ-500 3x2,5
- sterowanie impulsowe i monitoring poziomu chemii LIYY4x0,75

3.8.2.10. Zestaw pomp hydroforowych (II° pompowania)

a) zasilanie

Pompy zasilane będą z rozdzielniczy technologicznej RT. Zestaw pompowy składać się będzie z 3 pomp, zabudowanych na wspólnym kolektorze o mocy 3kW każda. Zasilanie do pomp należy doprowadzić przewodami ekranowymi 2YSLCY 4x2,5. Każda z pomp będzie mogła być zasilana bezpośrednio z sieci 3x400V lub z przetwornicy częstotliwości. W danej chwili z przetwornicą częstotliwości będzie mogła pracować z tylko jedna pompa. W przypadku zasilania z falownika, silnik pompy będzie zabezpieczony od przeciążeń przez falownik, natomiast przy pracy bezpośrednio z sieci, przez wyłączniki silnikowe. Zespół styczników dla każdej z pomp wyposażono w blokady mechaniczne i elektryczne, uniemożliwiając jednoczesne załączenie do pompy falownika i napięcia z sieci 3x400V. Pompy zabezpieczone będą przed pracą niepełnofazową układem kontroli faz.

Od pracy na sucho pompy zabezpieczone będą przez sondy konduktometryczne zainstalowane w zbiorniku retencyjnym.

b) sterowanie

Pracą zestawu hydroforowego sterować będzie sterownik programowalny 2A1, za pośrednictwem którego wszystkie informacje o stanie pracy zestawu przekazywane będą do panela operatorskiego i systemu wizualizacji. Sterowanie pracą pomp odbywać się będzie za pośrednictwem przetwornika ciśnienia zabudowanego na kolektorze tłocznym zestawu pompowego. Stabilizowane ciśnienie wody wyjściowej na sieć zamienione będzie na sygnał 4-20 mA podawany do modułu analogowego sterownika. W torze pomiarowym, w celu ochrony sterownika przed przypadkowymi przepięciami mogącymi wystąpić w linii pomiarowej w czasie eksploatacji zamontowany będzie separator sygnałów analogowych.

Stabilizacja ciśnienia realizowana jest poprzez zmianę wydajności jednej z pomp (zmiana prędkości obrotowej) za pośrednictwem przetwornicy częstotliwości, np.

| | | |
|--|--------------------------------------|---|
| Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Somoninie, gmina Somonino | <i>Nr tomu:</i> PB-02/15/E | Projekt budowlany i wykonawczy |
| Branża elektryczna i AKPiA | <i>str. 16</i> | |

produkcji VACON. Jeżeli zapotrzebowanie na wodę wzrasta wtedy rośnie prędkość obrotowa i wydajność pompy. O ile wydajność jednej pompy nie pokrywa zapotrzebowania na wodę, włącza się następna pompa. Następna pompa załączana jest bezpośrednio do sieci. Układ sterowania cały czas analizuje czas pracy poszczególnych pomp i w taki sposób załącza je do pracy, aby ich zużycie było w miarę jednakowe. Ten sposób sterowania zapewnia równomierne zużycie wszystkich pomp. Zasadniczym trybem pracy zestawu pompowego jest tryb automatyczny, tzn. załączona jest przetwornica częstotliwości i wszystkie przełączniki wyboru pracy są w położeniu „praca automatyczna”. Załączenie poszczególnych pomp do pracy sygnalizowane jest zapaleniem się odpowiedniej lampki. W tym trybie pracy pompownia dostosowuje swoje parametry do wartości zaprogramowanych w sterowniku.

Na elewacji rozdzielnicy RZH zamontowane będą przełączniki wyboru trybu pracy „Ręka–0– Auto”. Tryb pracy ręcznej przewidziano jako tryb pracy awaryjnej na wypadek awarii przemiennika częstotliwości lub sterownika. W trybie ręcznym pompy układu załączane są do pracy bezpośrednio do sieci i pracują z pełną wydajnością. W tym trybie pracy ciśnienie w kolektorze tłocznym będzie stabilizowane w zakresie ustawionym na presostatach zamontowanych w kolektorze tłocznym. Przewidziane jest sterowanie pomp przez sterownik w przypadku awarii falownika lub przetwornika ciśnienia. W układzie takim sterownik po wykryciu awarii automatycznie przejdzie na sterowanie pomp od sygnałów z presostatów. Natomiast w przypadku awarii sterownika, układ automatycznie przełączy się na sterowanie od presostatów i przekaźnika programowalnego Logo.

Falownik będzie podłączony do sterownika 2A1 przez Ethernet. Dane pomiędzy urządzeniami wymieniane będą za pośrednictwem protokołu Modbus TCP. Takie połączenie umożliwia pełny monitoring pracy falownika.

3.8.2.11. Wizualizacja pracy stacji

Do wizualizacji pracy stacji wykorzystany będzie kolorowy panel operatorski zamontowany na płycie czołowej RT, jak i komputer stacjonarny, zlokalizowany w siedzibie eksploatującego.

Na kolorowym panelu operatorskim o przekątnej panelu nie mniejszej niż 7" (np. KTP700 produkcji Siemens) wyświetlane będą podstawowe parametry pracy stacji, jak również komunikaty o zaistniałych awariach.

Główna wizualizacja, o pełnej funkcjonalności zrealizowana będzie na komputerze stacjonarnym pracującym w środowisku Windows, z zainstalowanym oprogramowaniem typu SCADA np. Promotic.

Z uwagi na wymagania eksploatującego SUW w Rybakach (GPRU w Sławkach) projektuje się system wizualizacji kompatybilny z istniejącym systemem wizualizacji zrealizowanym dla hydroforni gminy Somonino. Zamierzeniem takiego rozwiązania jest ujednolicenie systemu, kontrola wszystkich hydroforni i ograniczenie ilości komputerów dodawanych na etapie przyszłych modernizacji hydroforni w gminie Somonino.

| | | |
|--|--------------------------------------|---|
| Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Somoninie, gmina Somonino | <i>Nr tomu:</i> PB-02/15/E | Projekt budowlany i wykonawczy |
| Branża elektryczna i AKPiA | <i>str. 17</i> | |

Opis istniejącego systemu wizualizacji zrealizowanego dla SUW w Hopowie:

Aplikacja wizualizacji SCADA zrealizowana jest na komputerze PC pracującym pod systemem Windows 7 z wykorzystaniem oprogramowania PROMOTIC typu SCADA produkcji Microsys. Na ekranie monitora w postaci graficznej wizualizowany jest przebieg procesu uzdatniania wody. Zbudowany jest system zakładek umożliwiający operatorowi dostęp do szczegółowych informacji (alarmy bieżące, alarmy historyczne, historia regeneracji, wykresy przepływów, raporty produkcji wody, nastawy parametrów sterowania).

Na komputerze zainstalowany jest Serwer OPC (Telecontrol Server Basic produkcji Siemens), który komunikuje się ze sterownikiem w SUW przez sieć GSM wykorzystując pakietową transmisję danych GPRS. Wizualizacja Promotic komunikuje się z serwerem OPC za pośrednictwem protokołu OPC.

Zainstalowane licencje oprogramowanie Promotic:

- PmRuntimeStandard (klucz USB) – 250 zmiennych
- klient OPC - PmOPCClient
- dostęp do baz danych - PmDB

Na etapie realizacji modernizacji SUW w Somoninie wymagana jest rozbudowa licencji Promotic PmRuntimeStandard do licencji PmRuntimeProf, która umożliwić będzie tworzenie aplikacji bez ograniczeń co do liczby zmiennych. W aplikacji wizualizacji dla SUW w Somoninie wymagane jest utworzenie nowych ekranów spełniających poniższe wymagania:

- graficzną prezentację procesu technologicznego,
- zdalną kontrolę pracy stacji,
- wpływanie na proces – zmiana ustawień pracy stacji,
- informowanie operatora o ostrzeżeniach i awariach,
- wyzwolenie regeneracji filtrów na żądanie,
- wyświetlanie stanu pracy urządzeń technologicznych (praca, awaria, otwarty, zamknięty),
- podgląd poziomów wody w zbiornikach, lustra wody w studniach i ciśnienia wody tłoczonej na sieć,
- archiwizacja pracy stacji,
- wyświetlanie przebiegów sygnałów analogowych,
- zarządzanie poziomami dostępu,
- i wiele innych.

Zestawienie danych przesyłanych do wizualizacji

| Lp. | Opis |
|-----|--|
| 1 | Poziom wody w zbiorniku retencyjnym nr 1 |
| 2 | Poziom wody w zbiorniku retencyjnym nr 2 |
| 3 | Przepływ i stan licznika wody surowej ze studni nr 1 |
| 4 | Przepływ i stan licznika wody surowej ze studni nr 3 |
| 5 | Przepływ i stan liczników wody uzdatnionej WU1 i WU2 |
| 6 | Przepływ i stan licznika wody płuczającej |
| 7 | Ciśnienie wody uzdatnionej dla zestawu hydroforowego ZH1 |

| | | |
|---|-------------------------------|---|
| Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Somoninie, gmina Somonino Branża elektryczna i AKPiA | Nr tomu: PB-02/15/E | Projekt budowlany i wykonawczy |
| | str. 18 | |

| | |
|----|---|
| 8 | Kontrola ciśnienia powietrza do aeracji i przepustnic pneumatycznych |
| 9 | Stan pracy pomp głębinowych, płuczającej, pomp hydroforowych, dmuchawy powietrza (praca, stop, awaria, zdalne sterowanie, gotowość elektryczna itp.) |
| 10 | Czas pracy pomp głębinowych, płuczającej, dmuchawy powietrza, pomp zestawu hydroforowego |
| 11 | Licznik uruchomień pomp głębinowych, płuczającej, dmuchawy powietrza, pomp zestawu hydroforowego |
| 12 | Częstotliwość wysterowania falownika zestawu hydroforowego |
| 13 | Prąd, energia pobrana, cos fi pracy pomp głębinowych, alarmy itp. (dane odczytane z układu MP204) |
| 14 | Parametry zasilania z analizatora sieci (napięcia fazowe, międzyfazowe, prądy fazowe, cos fi, moc i energia czynna i bierna) |
| 15 | Parametry pracy regulatora mocy biernej (cos fi, załączone stopnie) |
| 16 | Czasy i objętości filtrów do rozpoczęcia regeneracji |
| 17 | Przebieg procesu regeneracji każdego filtra (etap, czasy do końca etapu i regeneracji) |
| 18 | Wysterowanie przepustnic filtrów |
| 19 | Zdalne przesterowanie przepustnicami filtrów |
| 20 | Wysterowanie elektrozaworów aeratora |
| 21 | Poziom progowy w aeratorze |
| 22 | Nastawy parametrów regeneracji filtrów (czasy poszczególnych etapów, objętości i czas do wyzwolenia regeneracji) |
| 23 | Nastawy zbiorników retencyjnych (poziom: przelewu, załączenia/wyłączenia pompy głębinowej, płukania filtrów, alarmowy minimum, sucho biegu zestawu pomp hydroforowych) |
| 24 | Nastawy pracy zestawu pomp hydroforowych (ciśnienie zadane, histereza) |
| 25 | Nastawy pracy aeratora |
| 26 | Stan pracy filtrów (filtracja, stop, regeneracja, sterowanie ręczne, odstawienie od regeneracji, wyłączenie z instalacji) |
| 27 | Stan pracy aeratora (sterowanie automatyczne/ręczne) |

Zestawienie alarmów filtrów (F1, F2, F3)

| Lp. | Opis |
|-----|--|
| 1 | Regeneracja rozpoczęta automatycznie |
| 2 | Regeneracja rozpoczęta przez operatora panelu operatorskiego |
| 3 | Regeneracja rozpoczęta przez operatora komputera |
| 4 | Regeneracja zakończona sukcesem |
| 5 | Regeneracja zatrzymana przez operatora panelu operatorskiego |
| 6 | Regeneracja zatrzymana przez operatora komputera |
| 7 | Regeneracja zatrzymana przez awarie |
| 8 | Regeneracja zakończona z błędami |
| 9 | Brak przepływu wody płuczającej w trakcie regeneracji |
| 10 | Niski przepływ wody płuczającej w trakcie regeneracji |
| 11 | Przekroczony przepływ wody płuczającej w trakcie regeneracji |
| 12 | Wymagane jest przeprowadzenie procesu regeneracji |
| 13 | Załączone tryb ręcznego sterowania przepustnicami - regeneracja automatyczna zablokowana |
| 14 | Odstawiono od regeneracji automatycznych |
| 15 | Wyłączono z pracy – filtr zamknięty |
| 16 | Przekroczony czas trwania regeneracji |

Zestawienie alarmów dla każdej pompy

| Lp. | Opis |
|-----|--|
| 1 | Awaria - brak potwierdzenia pracy pompy zasilanej z sieci |
| 2 | Awaria - uszkodzenie stycznika sieciowego - sklezione styki |
| 3 | Awaria - brak potwierdzenia pracy pompy zasilanej z falownika |
| 4 | Awaria - uszkodzenie stycznika falownikowego - sklezione styki |
| 5 | Awaria - przeciążenie silnika - wyłącznik silnikowy |
| 6 | Awaria - układ kontroli pracy silnika* |

| | | |
|--|--------------------------------------|---|
| Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Somoninie, gmina Somonino | <i>Nr tomu:</i> PB-02/15/E | Projekt budowlany i wykonawczy |
| Branża elektryczna i AKPiA | <i>str. 19</i> | |

| | |
|----|---|
| 7 | Awaria - uszkodzenie softstartu * |
| 8 | Awaria - brak przepływu* |
| 9 | Brak gotowości elektrycznej do pracy |
| 10 | Załączono tryb zdalnego sterowania |
| 11 | Załączono silnik w trybie zdalnego sterowania |

* obowiązuje, gdy pompa jest wyposażona w odpowiednie urządzenia (np. wodomierz, softstart itp.)

3.8.2.12. Instalacja alarmowa

W budynku projektuje się zainstalowanie systemu alarmowego na basie centrali alarmowej VERSA10 produkcji SATEL, który informował będzie eksploatującego o niepowołanym wtargnięciu osób trzecich do budynku i obiektów strategicznych.

Do systemu podłączone zostaną następujące urządzenia:

- czujnik otwarcia wjazdu zbiornika retencyjnego – 2szt.
- czujnik otwarcia obudowy studni głębinowej – 2szt.
- wewnętrzne czujniki ruchu – 2 szt.
- czujnik zbitcia szyby – 1szt.
- manipulator - 1szt.
- moduł powiadamiania GSM – 1szt.
- sygnalizator świetlno-dźwiękowy – 1szt.
- moduł zasilacza awaryjnego – 1szt.
- sygnały alarmowe ze sterownika 1A1.

3.9. Urządzenia pomiarowe

3.9.1. Opis urządzeń pomiarowych

W układzie AKP i A występują następujące urządzenia pomiarowe:

| Urządzenie | Ilość |
|---|-------|
| Przepływomierz elektromagnetyczny wody surowej (WS1, WS2) | 2 |
| Przepływomierz elektromagnetyczny wody uzdatnionej (WU1, WU2) | 2 |
| Przepływomierz elektromagnetyczny wody płuczacej | 1 |
| Przetwornik hydrostatyczny głębokości lustra wody w studniach głębinowych | 2 |
| Przetwornik hydrostatyczny głębokości zbiornika retencyjnego | 2 |
| Zespół sond konduktometrycznych zbiornika retencyjnego | 2 |
| Presostaty ciśnienia powietrza do aeracji i przepustnic pneumatycznych | 2 |
| Presostaty ciśnienia wody uzdatnionej (układ awaryjnego sterowania zestawem pomp hydroforowych) | 4 |
| Przetwornik ciśnienia wody uzdatnionej | 2 |

Hydrostatyczne sondy głębokości i przetwornik ciśnienia wyposażone są w wyjście prądowe 4-20mA. Sygnały te należy odseparować galwanicznie od sterowników za pomocą separatorów.

Informacje o aktualnym przepływie i sumarycznym stanie licznika przepływomierzy elektromagnetycznych (WS1, WS2, WU1, WU2, WP) wody uzdatnionej odczytywane będą przez magistralę RS485 z wykorzystaniem protokołu Modbus RTU.

| | | |
|---|--------------------------------------|---|
| Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Somoninie, gmina Somonino Branża elektryczna i AKPiA | <i>Nr tomu:</i> PB-02/15/E | Projekt budowlany i wykonawczy |
| | <i>str. 20</i> | |

3.9.2. Zestawienie przyrządów pomiarowych

| Lp. | P&ID | Nazwa | Pomiar | Wyjście | Zakres pomiarowy | Zasilanie |
|-----|----------|---------------------------------------|--|--------------------|--------------------------------------|------------------|
| 1 | WS1 | Przepływomierz elektromagnetyczny | Przepływ wody surowej ze studni nr 1 | RS485 (Modbus RTU) | - | 230VAC |
| 2 | WS2 | Przepływomierz elektromagnetyczny | Przepływ wody surowej ze studni nr 2 | RS485 (Modbus RTU) | - | 230VAC |
| 3 | WP | Przepływomierz elektromagnetyczny | Przepływ wody płuczącej | RS485 (Modbus RTU) | - | 230VAC |
| 4 | WU1 | Przepływomierz elektromagnetyczny | Przepływ i stan licznika wody uzdatnionej tłoczonej do sieci | RS485 (Modbus RTU) | - | 230VAC |
| 5 | WU2 | Przepływomierz elektromagnetyczny | Przepływ i stan licznika wody uzdatnionej tłoczonej do sieci | RS485 (Modbus RTU) | - | 230VAC |
| 6 | ZbU1.LI1 | Przetwornik hydrostatyczny głębokości | Poziom wody zbiornika retencyjnego ZbU1 | 4-20mA | 0-10 mH ₂ O + kabel 14mb | Z pętli prądowej |
| 7 | ZbU2.LI1 | Przetwornik hydrostatyczny głębokości | Poziom wody zbiornika retencyjnego ZbU2 | 4-20mA | 0-10 mH ₂ O + kabel 14mb | Z pętli prądowej |
| 8 | PG1.LI1 | Przetwornik hydrostatyczny głębokości | Poziom lustra wody w studni 1 | 4-20mA | 0-40 mH ₂ O + kabel 100mb | Z pętli prądowej |
| 9 | PG2.LI1 | Przetwornik hydrostatyczny głębokości | Poziom lustra wody w studni 3 | 4-20mA | 0-40 mH ₂ O + kabel 100mb | Z pętli prądowej |
| 10 | ZbU1.U2 | Sondy konduktometryczne | Poziom wody zbiornika retencyjnego ZbU1 | stykowe | | - |
| 11 | ZbU2.U2 | Sondy konduktometryczne | Poziom wody zbiornika retencyjnego ZbU2 | stykowe | | |
| 12 | ZH1.PI1 | Przetwornik ciśnienia | Ciśnienie wody w kolektorze tłocznym zestawu hydroforowego ZH1 | 4-20mA | 0-1 MPa | Z pętli prądowej |
| 13 | ZH1.PI2 | Przetwornik ciśnienia | Ciśnienie wody uzdatnionej spływu grawitacyjnego | 4-20mA | 0-0,1 MPa | Z pętli prądowej |
| 14 | ZH1_PL | Presostat ciśnienia wody | Niskie ciśnienie wody uzdatnionej ZH1 | stykowe | -0,2-8 bar | - |
| 15 | ZH1_PH | Presostat ciśnienia wody | Wysokie ciśnienie wody uzdatnionej ZH1 | stykowe | -0,2-8 bar | - |

| | | |
|---|--------------------------------------|---|
| Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Somoninie, gmina Somonino Branża elektryczna i AKPiA | <i>Nr tomu:</i> PB-02/15/E | Projekt budowlany i wykonawczy |
| | <i>str. 21</i> | |

| | | | | | | |
|----|-----|-------------------------------|--|---------|------------|---|
| 16 | PAH | Presostat ciśnienia powietrza | Ciśnienie powietrza do aeracji | stykowe | -0,2-8 bar | - |
| 17 | PZH | Presostat ciśnienia powietrza | Ciśnienie powietrza do sterowania przepustnicami | stykowe | -0,2-8 bar | - |

| | | |
|--|------------------------|--------------------------------------|
| Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Somoninie, gmina Somonino Branża elektryczna i AKPiA | Nr tomu: PB-02/15/E | Projekt budowlany i wykonawczy |
| | str. 22 | |

4. Obliczenia techniczne

4.1. Bilans mocy

| Lp. | Punkt zasilania | Nazwa odbiornika | Moc czynna zainstalowana P[kW] | Współczynnik mocy cosφ | Moc bierna zainstalowana Q[kvar] |
|-----|--|--------------------------------|--------------------------------|------------------------|----------------------------------|
| 1 | Rozdzielnica główna RG | Pompa głębinowa PG1 | 18,50 | 0,86 | 10,98 |
| 2 | | Pompa głębinowa PG3 | 18,50 | 0,86 | 10,98 |
| 3 | | Dmuchawa powietrza DP | 4,00 | 0,86 | 2,37 |
| 4 | | Pompa płuczająca PP | 4,00 | 0,86 | 2,37 |
| 5 | | Sprężarka powietrza SP1 | 2,20 | 0,86 | 1,31 |
| 6 | | Zestaw dozujący ZD1 | 0,03 | 0,86 | 0,02 |
| 7 | | Ogrzewanie obudowy studni 1 | 0,20 | 1,00 | 0,00 |
| 8 | | Ogrzewanie obudowy studni 3 | 0,20 | 1,00 | 0,00 |
| 9 | | AKPIA | 0,50 | 0,80 | 0,38 |
| | | | | | |
| | | Suma | 48,13 | 0,86 | 28,40 |
| | | | | | |
| 10 | Rozdzielnica zestawu hydroforowego RZH | Pompa hydroforowa 1PH1 | 3 | 0,86 | 1,78 |
| 11 | | Pompa hydroforowa 1PH2 | 3 | 0,86 | 1,78 |
| 12 | | Pompa hydroforowa 1PH3 | 3 | 0,86 | 1,78 |
| 13 | | AKPIA | 0,5 | 0,80 | 0,38 |
| | | | | | |
| | | Suma | 9,50 | 0,86 | 5,72 |
| | | | | | |
| 14 | Rozdzielnica ogólnoelektryczne | Ogrzewacz elektryczny 25E1 | 1,50 | 1,00 | 0,00 |
| 15 | | Ogrzewacz elektryczny 25E2 | 1,50 | 1,00 | 0,00 |
| 16 | | Ogrzewacz elektryczny 25E3 | 1,50 | 1,00 | 0,00 |
| 17 | | Ogrzewacz elektryczny 25E4 | 1,50 | 1,00 | 0,00 |
| 18 | | Przepływowy ogrzewacz wody | 3,70 | 1,00 | 0,00 |
| 19 | | Oświetlenie wewnętrzne (6x36W) | 0,22 | 0,80 | 0,16 |
| 20 | | Oświetlenie zewnętrzne (4x20W) | 0,08 | 0,95 | 0,03 |
| 21 | | Osuszacz powietrza Osz1 | 0,69 | 0,89 | 0,35 |
| | | | | | |
| | | Suma | 10,68 | 0,999 | 0,54 |
| | | | | | |
| | | Razem | 68,31 | 0,89 | 34,65 |

| | | |
|---|------------------------|--------------------------------------|
| Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Somoninie, gmina Somonino | Nr tomu: PB-02/15/E | Projekt budowlany i wykonawczy |
| Branża elektryczna i AKPiA | str. 23 | |

Parametry projektowanej instalacji:

| | |
|------------------------------|--|
| Napięcie zasilania: | $U_n = 230/400V$ |
| Moc czynna zainstalowana: | $P_i = 68,31kW$ |
| Współczynnik jednoczesności: | $k_j = 0,55$ |
| Moc czynna obliczeniowa: | $P_{obl} = 37,60kW$ |
| Prąd obliczeniowy: | $I = 58,31A$ |
| Współczynnik mocy: | $\cos \varphi = 0,93$ ($\tan \varphi = 0,4$) |
| Układ sieciowy: | TN-C-S |

4.2. Dobór przekroji kabli zasilających

4.2.1. Kabel zasilający rozdzielnicę główną RG

a) ze względu na nagrzewanie prądem roboczym $I_Z \geq I_B$

$P_{obl} = 37,60 \text{ kW}$

$$I_B = \frac{P_{obl}}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = \frac{37600}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 58,31A$$

Rozdzielnicę RG należy zasilć linią kablową YKY5x35.

Obciążalność długotrwała kabla o przekroju 35 mm^2 (sposób ułożenia D) wg PN-IEC 60364-5-523 wynosi: $I_Z = 119A$.

Warunek $I_Z \geq I_B \Rightarrow 119A \geq 58,31A$ spełniony.

Jako zabezpieczenie kabla zasilającego rozdzielnicę RG zastosowano wkładki bezpiecznikowe gG80 o prądzie znamionowym 80A.

b) ze względu na nagrzewanie prądem przeciążeniowym

Zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-43:1999 charakterystyka urządzenia zabezpieczającego przewody przed przeciążeniem powinna spełniać dwa warunki:

A) $I_B \leq I_n \leq I_Z$

Gdzie:

I_B - prąd obliczeniowy

I_n - prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej

I_Z - obciążalność długotrwała przewodu

$58,31A < 80A < 119A$ - warunek jest spełniony.

B) $I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$

I_2 - najmniejszy prąd niezawodnie wywołujący zadziałanie zabezpieczenia w określonym czasie.

Prąd zadziałania wkładek bezpiecznikowych wynosi: $I_2 = 1,6 \cdot I_n$

Powyższy warunek przyjmuje postać: $1,6 \cdot I_n \leq 1,45 \cdot I_Z$

$$1,6 \cdot 80A \leq 1,45 \cdot 119A \Rightarrow 128A \leq 172,55A$$

| | | |
|--|-------------------------------|---|
| Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Somoninie, gmina Somonino | Nr tomu: PB-02/15/E | Projekt budowlany i wykonawczy |
| Branża elektryczna i AKPiA | str. 24 | |

Wymagane w tym względzie warunki dla kabla YKY5x35 są spełnione.

c) ze względu na dopuszczalny spadek napięcia

W instalacjach przemysłowych dopuszcza się 3% spadek napięcia pomiędzy rozdzielnicą główną a odbiorczą, przy uwzględnieniu konduktywności miedzi na „gorąco” (temperatura graniczna dopuszczalna długotrwale dla izolacji PVC= 70°C).

$$\gamma_{70} = \frac{\gamma_{20}}{1 + 0.004(\tau_{dd} - \tau_{oo})} = \frac{56}{1 + 0.004(70 - 20)} = 46.67 \frac{m}{\Omega \cdot mm^2}$$

l=12m (dla wariantu zasilania z SZR agregatu prądotwórczego)

$$\Delta U_{\%} = 100 \cdot \sqrt{3} \cdot \frac{I_B \cdot l \cdot \cos \varphi}{\gamma_{70} \cdot s \cdot U} = 100 \cdot \sqrt{3} \cdot \frac{58,31 \cdot 12 \cdot 0,93}{46.67 \cdot 35 \cdot 400} = 0,17\%$$

Wymagane w tym względzie warunki dla kabla YKY5x35 są spełnione.

d) ze względu na skuteczność ochrony przeciw porażeniowej

Obliczenia impedancji pętli zwarcia:

d.1. System energetyczny:

Na podstawie pomiarów impedancja pętli zwarcia w złączu kablowym wykonanych w dniu 24.06.2015

$$R_S = 0,08\Omega$$

$$X_S = 0,05\Omega$$

d.4.Kabel zasilający rozdzielnicę RG – YKY5x35

$$l=12 \text{ m}$$

$$\gamma = 56 \frac{m}{\Omega \cdot mm^2}$$

$$s=35 \text{ mm}^2$$

przewodność kabla na „gorąco” (polwinit 70 °C)

$$\gamma_{70} = \frac{\gamma_{20}}{1 + 0.004(\tau_{dd} - \tau_{oo})} = 46.67 \frac{m}{\Omega \cdot mm^2}$$

$$X'_k = 0.08 \frac{m\Omega}{m} \text{ reaktancja jednostkowa dla kabli niskiego napięcia i}$$

przewodów instalacyjnych

$$R_{kRG} = \frac{l}{\gamma_{70} \cdot s} = \frac{12}{46,67 \cdot 35} = 7.3 \cdot 10^{-3} \Omega$$

$$X_{kRG} = X'_k \cdot l = 0.08 \cdot 10^{-3} \Omega \cdot 12 = 0.96 \cdot 10^{-3} \Omega$$

Prąd zwarcia wynosi:

| | | |
|--|-------------------------------|---|
| Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Somoninie, gmina Somonino | Nr tomu: PB-02/15/E | Projekt budowlany i wykonawczy |
| Branża elektryczna i AKPiA | str. 25 | |

$$\begin{aligned}
 I''_{K \min ZK} &= \frac{c_{\min} \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{(R_S + 2R_{kRG})^2 + (X_S + 2X_{kRG})^2}} = \\
 &= \frac{0.95 \cdot 400}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{(80 + 2 \cdot 7,3)^2 + (50 + 2 \cdot 0,96)^2} \cdot 10^{-3}} = 2033 A
 \end{aligned}$$

Według normy PN-HD 60364-4-41:2009 maksymalny czas wyłączenia zwarcia w obwodach rozdzielczych nie powinien być dłuższy niż 5 sekund, natomiast dla obwodów końcowych o prądzie nie przekraczającym 32A powinien wynosić <0,2 sekundy.

Prąd wyłączenia wkładki bezpiecznikowej gG80A dla czasu t=5s wynosi $I_a = 432A$

$$I''_{K \min ZK} > I_a \quad \textbf{ochrona skuteczna}$$

Dobór przekroji kabli zasilających pozostałe urządzenia

| Urządzenie | Parametry odbioru | | | | | Linia zasilająca | | | | Zabezpieczenie | | | | | Sprawdzenie kabla ze względu na: | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------------------|-----------|-------------------|------------------|--------------------------------|----------|---------|--------------------|--------------------------------|--|------------------------------------|--|----------------------------------|-----|------|------------------------------------|---------|---------|-----------------|---|----------------|-------|----------------|------|
| | Moc urządzenia | Współczynnik mocy | Współczynnik jednoczesności | Sprawność | Prąd obliczeniowy | Typ kabla | Obciążalność długotrwała kabla | Przekrój | Długość | Typ zabezpieczenia | Prąd znamionowy zabezpieczenia | Współczynnik wyzwalacza przeciążeniowego | Współczynnik wyzwalacza zwarcowego | Prąd zadziałania wyzwalacza przeciążeniowego | Nagrzewanie prądem roboczym | | | Nagrzewanie prądem przeciążeniowym | | | Spadek napięcia | Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | Iz | > | IB | I2 | < | Iz*1,45 | | ΔU | Ik" | > | Ioff (In,toff) | toff |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pb | cos fi | kj | η | IB | | Iz | s | l | | In | kpg | lIn | I2=In*kpg | Iz | > | IB | I2 | < | Iz*1,45 | ΔU | Ik" | > | Ioff (In,toff) | toff | | |
| [kW] | [-] | [-] | % | [A] | [-] | [A] | [mm2] | [m] | | [A] | [-] | [-] | [A] | [A] | | [A] | [A] | | [A] | [%] | [A] | | [A] | [sek] | | |
| Kabel zasilający rozdzielnicę RG | 68,3 | 0,93 | 0,55 | 100 | 58,31 | YKY5x35 | 119,0 | 35,0 | 12 | gG80A | 80,00 | 1,60 | - | 128,00 | 119,0 | > | 58,3 | 128,0 | < | 172,6 | 0,2 | 2031,6 | > | 432,0 | <5 | |
| Ogrzewacz elektryczny 25E1 | 1,5 | 1,00 | 1,00 | 100 | 6,52 | OWY3x2,5 | 26,0 | 2,5 | 11 | CKN6-16 1N/B/003 | 16,00 | 1,45 | 5,00 | 23,20 | 26,0 | > | 6,5 | 23,2 | < | 37,7 | 0,3 | 761,0 | > | 80,0 | <0,2 | |
| Ogrzewacz elektryczny 25E2 | 1,5 | 1,00 | 1,00 | 100 | 6,52 | OWY3x2,5 | 26,0 | 2,5 | 19 | CKN6-16 1N/B/003 | 16,00 | 1,45 | 5,00 | 23,20 | 26,0 | > | 6,5 | 23,2 | < | 37,7 | 0,5 | 517,5 | > | 80,0 | <0,2 | |
| Ogrzewacz elektryczny 25E3 | 1,5 | 1,00 | 1,00 | 100 | 6,52 | OWY3x2,5 | 26,0 | 2,5 | 23 | CKN6-16 1N/B/003 | 16,00 | 1,45 | 5,00 | 23,20 | 26,0 | > | 6,5 | 23,2 | < | 37,7 | 0,6 | 445,8 | > | 80,0 | <0,2 | |
| Ogrzewacz elektryczny 25E4 | 1,5 | 1,00 | 1,00 | 100 | 6,52 | OWY3x2,5 | 26,0 | 2,5 | 17 | CKN6-16 1N/B/003 | 16,00 | 1,45 | 5,00 | 23,20 | 26,0 | > | 6,5 | 23,2 | < | 37,7 | 0,4 | 562,6 | > | 80,0 | <0,2 | |
| Przepływowy ogrzewacz wody | 3,7 | 1,00 | 1,00 | 100 | 16,09 | OWY3x2,5 | 26,0 | 2,5 | 12 | CKN6-20 1N/B/003 | 20,00 | 1,45 | 5,00 | 29,00 | 26,0 | > | 16,1 | 29,0 | < | 37,7 | 0,7 | 718,9 | > | 100,0 | <0,2 | |
| Oświetlenie wewnętrzne (6x36W) | 0,2 | 0,80 | 1,00 | 95 | 1,17 | OWY4x1,5 | 19,0 | 1,5 | 19 | CLS6 B6 | 6,00 | 1,45 | 5,00 | 8,70 | 19,0 | > | 1,2 | 8,7 | < | 27,6 | 0,1 | 342,9 | > | 30,0 | <0,2 | |
| Oświetlenie zewnętrzne (4x20W) | 0,1 | 0,95 | 1,00 | 95 | 0,37 | OWY4x1,5 | 19,0 | 1,5 | 50 | CLS6 B6 | 6,00 | 1,45 | 5,00 | 8,70 | 19,0 | > | 0,4 | 8,7 | < | 27,6 | 0,1 | 143,9 | > | 30,0 | <0,2 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kabel zasilający rozdzielnicę RT | 48,1 | 0,86 | 0,60 | 85 | 56,94 | 5x LgY16 | 76,0 | 16,0 | 4 | gG63A | 63,00 | 1,60 | - | 100,80 | 76,0 | > | 56,9 | 100,8 | < | 110,2 | 0,1 | 1862,7 | > | 314,8 | <5 | |
| Pompa głębinowa PG1 | 18,5 | 0,86 | 1,00 | 85 | 36,53 | YKY4x25/ OGL4x25 | 86,0 | 25,0 | 115 | PKZM4-40 | 40,00 | 1,15 | 14,00 | 46,00 | 86,0 | > | 36,5 | 46,0 | < | 124,7 | 1,3 | 706,0 | > | 560,0 | <0,2 | |
| Pompa głębinowa PG3 | 18,5 | 0,86 | 1,00 | 85 | 36,53 | YKY4x25/ OGL4x25 | 86,0 | 25,0 | 138 | PKZM4-40 | 40,00 | 1,15 | 14,00 | 46,00 | 86,0 | > | 36,5 | 46,0 | < | 124,7 | 1,6 | 626,8 | > | 560,0 | <0,2 | |
| Dmuchawa powietrza DP | 4,0 | 0,86 | 1,00 | 85 | 7,90 | JZ-500 4x2,5 | 24,0 | 2,5 | 15 | PKZM0-10 | 10,00 | 1,15 | 14,00 | 11,50 | 24,0 | > | 7,9 | 11,5 | < | 34,8 | 0,4 | 598,3 | > | 140,0 | <0,2 | |
| Pompa płuczająca PP | 4,0 | 0,86 | 1,00 | 85 | 7,90 | JZ-500 4x2,5 | 24,0 | 2,5 | 29 | PKZM0-10 | 10,00 | 1,15 | 14,00 | 11,50 | 24,0 | > | 7,9 | 11,5 | < | 34,8 | 0,7 | 362,5 | > | 140,0 | <0,2 | |
| Sprężarka powietrza SP1 | 2,2 | 0,86 | 1,00 | 85 | 4,34 | JZ-500 5x1,5 | 19,0 | 1,5 | 19 | PKZM0-6,3 | 6,30 | 1,45 | 14,00 | 9,14 | 19,0 | > | 4,3 | 9,1 | < | 27,6 | 0,4 | 337,2 | > | 88,2 | <0,2 | |
| Zestaw dozujący ZD1 | 0,0 | 0,86 | 1,00 | 85 | 0,18 | JZ-500 3x2,5 | 26,0 | 2,5 | 22 | CKN6-6 1N/B/003 | 6,00 | 1,45 | 5,00 | 8,70 | 26,0 | > | 0,2 | 8,7 | < | 37,7 | 0,0 | 451,6 | > | 30,0 | <0,2 | |
| Ogrzewanie obudowy studni 1 | 0,2 | 1,00 | 1,00 | 100 | 0,87 | YKY3x2,5 | 26,0 | 2,5 | 42 | CKN6-6 1N/B/003 | 6,00 | 1,45 | 5,00 | 8,70 | 26,0 | > | 0,9 | 8,7 | < | 37,7 | 0,1 | 265,1 | > | 30,0 | <0,2 | |
| Ogrzewanie obudowy studni 3 | 0,2 | 1,00 | 1,00 | 100 | 0,87 | YKY3x2,5 | 26,0 | 2,5 | 65 | CKN6-6 1N/B/003 | 6,00 | 1,45 | 5,00 | 8,70 | 26,0 | > | 0,9 | 8,7 | < | 37,7 | 0,2 | 179,6 | > | 30,0 | <0,2 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kabel zasilający rozdzielnicę RZH | 9,5 | 0,86 | 1,00 | 85 | 18,83 | 5x LgY6 | 41,0 | 6,0 | 4 | gG25A | 25,00 | 1,60 | - | 40,00 | 41,0 | > | 18,8 | 40,0 | < | 59,5 | 0,1 | 1637,3 | > | 102,0 | <5 | |
| Pompa hydroforowa 1PH1 | 3,0 | 0,86 | 1,00 | 85 | 5,92 | 2YSLCY-J 4x2,5 | 24,0 | 2,5 | 26 | PKZM0-10 | 10,00 | 1,15 | 14,00 | 11,50 | 24,0 | > | 5,9 | 11,5 | < | 34,8 | 0,5 | 396,0 | > | 140,0 | <0,2 | |
| Pompa hydroforowa 1PH2 | 3,0 | 0,86 | 1,00 | 85 | 5,92 | 2YSLCY-J 4x2,5 | 24,0 | 2,5 | 27 | PKZM0-10 | 10,00 | 1,15 | 14,00 | 11,50 | 24,0 | > | 5,9 | 11,5 | < | 34,8 | 0,5 | 384,2 | > | 140,0 | <0,2 | |
| Pompa hydroforowa 1PH3 | 3,0 | 0,86 | 1,00 | 85 | 5,92 | 2YSLCY-J 4x2,5 | 24,0 | 2,5 | 28 | PKZM0-10 | 10,00 | 1,15 | 14,00 | 11,50 | 24,0 | > | 5,9 | 11,5 | < | 34,8 | 0,5 | 373,0 | > | 140,0 | <0,2 | |

| | | |
|---|--------------------------------------|---------------------------------------|
| Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Somoninie, gmina Somonino Branża elektryczna i AKPiA | <i>Nr tomu:</i> PB-02/15/E | Projekt budowlany i wykonawczy |
| | <i>str. 27</i> | |

4.3. Dobór baterii kondensatorów

Zestawienie urządzeń uwzględnionych przy doborze baterii kondensatorów

| Lp. | Urządzenie | Współczynnik mocy | Moc czynna zainstalowana [kW] | Moc bierna zainstalowana [kvar] |
|-----|---|-------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| 1 | Pompa głębinowa PG1 (praca naprzemienna pomp) | 0,86 | 18,50 | 10,98 |
| 2 | Pompa płuczaca | 0,86 | 4,00 | 2,37 |
| 3 | Sprężarka powietrza SP1 | 0,86 | 2,20 | 1,31 |
| 4 | Pompa 1PH1 | 0,86 | 3,00 | 1,76 |
| 5 | Pompa 1PH2 | 0,86 | 3,00 | 1,76 |
| 6 | Pompa 1PH3 | 0,86 | 3,00 | 1,76 |
| | SUMA | | 33,70 | 19,94 |

Sumaryczna moc bierna zainstalowanych urządzeń wynosi:

$$\sum Q_{obl} = 19,94 \text{ k var}$$

$$\sum P_{obl} = 33,70 \text{ kW}$$

Współczynnik mocy $\text{tg } \varphi_{obl}$ projektowanej instalacji wynosi:

$$\text{tg } \varphi_{obl} = \frac{\sum Q_{obl}}{\sum P_{obl}} = \frac{19,94}{33,70} = 0,59$$

Obliczenia minimalnej mocy baterii kondensatorów dla $\text{tg } \varphi_z = 0,4$

$$Q_C = \sum P_{obl} \cdot (\text{tg } \varphi_{obl} - \text{tg } \varphi_z)$$

$$Q_C = 33,70 \cdot (0,59 - 0,4) = 6,4 \text{ k var}$$

Projektuje się układ kompensacji mocy biernej o mocy całkowitej baterii kondensatorów wynoszącej 10 kvar (moc pierwszego stopnia=2,5kvar). Układ powinien być wyposażony w automatyczny sterownik o trzech stopniach regulacji 1:1:2 np. RMB-14T RS produkcji Elektromontex. Sterownik musi być wyposażony w interfejs RS485 wspierający protokół Modbus RTU, który będzie podłączony do sterownika nadrzędnego.

Ze względu na zamontowane przemienniki częstotliwości w sieci mogą występować wyższe harmoniczne, dlatego też układ kompensacji mocy biernej musi być wyposażony w dławiki filtrujące.

Rozdzielnicę układu kompensacji mocy biernej RBK należy zainstalować zgodnie z rysunkiem A2.

5. Ochrona przeciwprzepięciowa

Ochronę przeciwprzepięciową urządzeń technicznych układu technologicznego zaprojektowano w oparciu o wymagania zawarte w PN-HD-60364-4-443:2006. Dla zapewnienia bezawaryjnej pracy urządzeń technicznych stacji zaprojektowano ochronnik przepięciowy klasy B+C np. SP-B+C/3 produkcji Eaton, ograniczający udary napięciowe do poziomu 1,4kV. Ochronnik należy zamontować w rozdzielnicy głównej.

W hali SUW należy wykonać połączenia wyrównawcze tak jak pokazano na rysunku

| | | |
|---|--------------------------------------|---|
| Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Somoninie, gmina Somonino Branża elektryczna i AKPiA | <i>Nr tomu:</i> PB-02/15/E | Projekt budowlany i wykonawczy |
| | <i>str. 28</i> | |

A11, zgodnie z PN-IEC 60364.

Wokół budynku należy wykonać nowy uziom o rezystancji $\leq 10 \text{ Ohm}$.

Na budynku SUW należy istniejącą instalację odgromową zlikwidować i wykonać nową, zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania robót budowlanych. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej. W-wa 2012r.”.

6. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę podstawową zastosowano ochronę przed dotykiem bezpośrednim (izolacja przewodów, osłony rozdzielnic). Jako dodatkowy system ochrony od porażień wykorzystano układy samoczynnego wyłączenia zasilania (SWZ) na bazie wyłączników samoczynnych, wyłączników silnikowych i wyłączników różnicowoprądowych. Wykonanie instalacji w stacji SUW powinno być zgodne z wymogami normy PN-HD 60364-4-41:2009 dla układu sieciowego TN-C i TN-S.

7. Uwagi końcowe

- Wykonawstwo robót należy prowadzić zgodnie z projektem budowlanym, normami technicznymi oraz przepisami obowiązującymi w budownictwie elektroenergetycznym, przy zachowaniu przepisów i wymogów BHP,
- Po zakończeniu prac montażowych należy wykonać odpowiednie pomiary kontrolne zgodnie z normą PN-HD 60364-6:2008:
 - ✓ ciągłość przewodów ochronnych,
 - ✓ rezystancji uziemienia,
 - ✓ impedancji pętli zwarciowej,
 - ✓ sprawdzić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej oraz sporządzić odpowiednie protokoły.
- W przypadku napotkania w czasie robót ziemnych niezidentyfikowanych urządzeń należy ustalić użytkownika i dalsze prace prowadzić pod nadzorem przedstawiciela użytkownika,
- Przed oddaniem urządzeń do eksploatacji należy opracować instrukcję eksploatacji urządzeń i zapoznać z nią obsługę.

| | | |
|---|--------------------------------------|---|
| Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Somoninie, gmina Somonino Branża elektryczna i AKPiA | <i>Nr tomu:</i> PB-02/15/E | Projekt budowlany i wykonawczy |
| | <i>str. 29</i> | |

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Oświadczam, że projekt pt.: „Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Somoninie, gmina Somonino” – Branża elektryczna i AKPiA” został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Zenon Kuczmera

upr. nr 4162/Gd/89

.....

| | | |
|---|--------------------------------------|---|
| Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Somoninie, gmina Somonino Branża elektryczna i AKPiA | <i>Nr tomu:</i> PB-02/15/E | Projekt budowlany i wykonawczy |
| | <i>str. 30</i> | |

OŚWIADCZENIE SPRAWDZAJĄCEGO

Oświadczam, że projekt pt.: „Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Somoninie, gmina Somonino” – Branża elektryczna i AKPiA” został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

inż. Andrzej Szypowicz
upr. nr 459/Gd/74

.....

| | | |
|---|--------------------------------------|---|
| Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Somoninie, gmina Somonino Branża elektryczna i AKPiA | <i>Nr tomu:</i> PB-02/15/E | Projekt budowlany i wykonawczy |
| | <i>str. 31</i> | |

Wykaz rysunków

| Nazwa rysunku | Numer rysunku |
|--|----------------------|
| Plan zewnętrznych tras kablowych | A1 |
| Plan rozmieszczenia instalacji technologicznych | A2 |
| Plan rozmieszczenia urządzeń technologicznych | A3 |
| Plan rozmieszczenia koryt kablowych na hali | A4 |
| Plan tras kablowych w budynku | A5 |
| Plan instalacji gniazd wtyczkowych | A6 |
| Plan instalacji oświetleniowej | A7 |
| Plan połączeń wyrównawczych | A8 |
| Schemat P&ID | A9 |
| Rozdzielnica główna RG | |
| Widok płyty czołowej | 1 |
| Rozmieszczenie aparatów | 2 |
| Zasilanie | 3 |
| Analizator sieci | 4 |
| Zasilanie rozdzielnic obiektowych | 5 |
| Schemat ideowy obwodów siłowych SUW cz.1 | 6 |
| Schemat ideowy obwodów siłowych SUW cz.2 | 7 |
| Sygnalizacja wyboru zasilania | 8 |
| Rozdzielnica technologiczna RT | |
| Widok płyty czołowej | 1 |
| Rozmieszczenie aparatów | 2 |
| Schemat ideowy układu kontroli zasilania | 3 |
| Schemat ideowy zasilania i sterowania pompy głębinowej PG1 | 4 |
| Schemat ideowy zasilania ogrzewania i sygnalizacji otwarcia obudowy studni nr1 | 5 |
| Schemat ideowy zasilania i sterowania pompy głębinowej PG3 | 6 |
| Schemat ideowy zasilania ogrzewania i sygnalizacji otwarcia obudowy studni nr 3 | 7 |
| Schemat ideowy zasilania i sterowania dmuchawy powietrza DP | 8 |
| Schemat ideowy zasilania i sterowania pompy płuczającej PP | 9 |
| Schemat ideowy zasilania sprężarki powietrza SP1 | 10 |
| Schemat ideowy zasilania i sterowania zestawem dozującym ZD1 | 11 |
| Schemat ideowy zasilania przepływomierzy elektromagnetycznych wody uzdatnionej i płuczającej | 12 |
| Schemat ideowy zasilania przepływomierzy elektromagnetycznych wody surowej | 13 |
| Schemat ideowy układu pomiarowego poziomu wody w zbiorniku ZbU1 | 14 |
| Schemat ideowy układu pomiarowego poziomu wody w zbiorniku ZbU2 | 15 |
| Schemat ideowy wyboru zbiornika sterującego | 16 |
| Schemat ideowy sygnalizacji otwarcia zbiornika retencyjnego ZbU1 | 17 |
| Schemat ideowy sygnalizacji otwarcia zbiornika retencyjnego ZbU2 | 18 |
| Schemat ideowy układu pomiarowego poziomu lustra wody w aeratorze A1 | 19 |
| Schemat ideowy zasilania z UPS | 20 |
| Schemat ideowy zasilania obwodów 24V | 21 |
| Schemat ideowy wejść cyfrowych sterownika 1A1 | 22 |
| Schemat ideowy wejść cyfrowych sterownika 1A2 | 23 |
| Schemat ideowy wejść cyfrowych sterownika 1A3 | 24 |
| Schemat ideowy wyjść cyfrowych sterownika 1A1 | 25 |
| Schemat ideowy wyjść cyfrowych sterownika 1A2 | 26 |
| Schemat ideowy wyjść cyfrowych sterownika 1A3 | 27 |

| | | |
|---|--------------------------------------|---|
| Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Somoninie, gmina Somonino Branża elektryczna i AKPiA | <i>Nr tomu:</i> PB-02/15/E | Projekt budowlany i wykonawczy |
| | <i>str. 32</i> | |

| | |
|---|----|
| Schemat ideowy wejść analogowych sterownika 1A4 | 28 |
| Schemat ideowy wymiany danych | 29 |
| Schemat ideowy magistrali Modbus RTU | 30 |
| Schemat ideowy podłączenia centrali alarmowej Versa10 | 31 |
| | |
| | |
| Rozdzielnica zestawów hydroforowych RZH | |
| Widok płyty czołowej | 1 |
| Rozmieszczenie aparatów | 2 |
| Schemat ideowy układu kontroli zasilania | 3 |
| Schemat ideowy zasilania i sterowania falownikiem zestawu ZH1 | 4 |
| Schemat ideowy zasilania i sterowania pompy hydroforowej 1PH1 | 5 |
| Schemat ideowy zasilania i sterowania pompy hydroforowej 1PH2 | 6 |
| Schemat ideowy zasilania i sterowania pompy hydroforowej 1PH3 | 7 |
| Schemat ideowy sterowania pomp hydroforowych ZH1 w trybie awaryjnym | 8 |
| Schemat ideowy sterowania suchobiegiem | 9 |
| Schemat ideowy zasilania z UPS | 10 |
| Schemat ideowy zasilania obwodów 24V | 11 |
| Schemat ideowy wejść cyfrowych sterownika 2A1 | 12 |
| Schemat ideowy wejść cyfrowych sterownika 2A2 | 13 |
| Schemat ideowy wyjść cyfrowych sterownika 2A1 | 14 |
| Schemat ideowy pomiaru ciśnienia wody | 15 |
| Schemat ideowy wymiany danych | 16 |

Zestawienie materiałowe rozdzielnic głównej RG

| Lp. | Oznaczenie na schemacie | Nazwa | Typ | Producent | Ilość |
|-----|---|--|--------------------------------|--------------------|-------|
| 1 | | Rozdzielnica stojąca 2000x600x400+cokół 100mm | TS8 | Rittal | 1 |
| 2 | Q0 | Rozłącznik I-0-II | Sirco 125A | Socomec | 1 |
| 3 | 01F1, 02F1 | Wyłącznik nadprądowy | CLS6 B2 | Eaton | 2 |
| 4 | Z1.H1, Z1.H2, Z1.H3, Z2.H1, Z2.H2, Z2.H3, | Lampka sygnalizacyjna biała, LED 230VAC | M22-L-W + M22-A + M22-LED230-W | Eaton | 6 |
| 5 | Z1.F1, Z2.F1, Z2.F2, RT.F1, BK.F1 | Rozłącznik bezpiecznikowy | RBK00 | ETI Polam | 5 |
| 6 | | Wkładki bezpiecznikowe | WT-00/gG80A | ETI Polam | 9 |
| 7 | | Wkładki bezpiecznikowe | WT-00/gG63A | ETI Polam | 3 |
| 8 | | Wkładki bezpiecznikowe | WT-00/gG25A | ETI Polam | 6 |
| 9 | Z1.VM | Ochronnik przepięciowy B+C | SP-B+C/3+1 | Eaton | 1 |
| 10 | 2U1 | Analizator sieci | PM710 | Schneider Electric | 1 |
| 11 | 2TR1, 2TR2, 2TR3, BK_Tr1 - L1 | Przekładnik prądowy 100A/5A | 100A/5A | | 4 |
| 12 | 2F1 | Wyłącznik nadprądowy | CLS6 B6/3 | Eaton | 1 |
| 13 | 20F1 | Wyłącznik nadprądowy z modułem różnicowoprądowym | CKN6-6/1N/C/003 | Eaton | 1 |
| 14 | 21F1 | Wyłącznik | CFI6-63/4/003 | Eaton | 1 |

| | | | |
|---|--|--------------------------------------|---|
| Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Somoninie, gmina Somonino Branża elektryczna i AKPiA | | <i>Nr tomu:</i> PB-02/15/E | Projekt budowlany i wykonawczy |
| | | <i>str. 33</i> | |

| | | | | | |
|----|--|--|------------------|--------|---|
| | | różnicowoprądowy | | | |
| 15 | 21F2 | Wyłącznik nadprądowy | CLS6 C16/3 | Eaton | 1 |
| 16 | 22F1, 22F2, 25F1, 25F2, 25F3, 25F4, 27F1, 28F1 | Wyłącznik nadprądowy z modulem różnicowoprądowym | CKN6-16 1N/B/003 | Eaton | 6 |
| 17 | 26F1 | Wyłącznik nadprądowy z modulem różnicowoprądowym | CKN6-20 1N/B/003 | Eaton | 1 |
| 18 | 23F1, 24F1, | Wyłącznik nadprądowy z modulem różnicowoprądowym | CKN6-10 1N/B/003 | Eaton | 2 |
| 19 | 24S1 | Przełącznik krzywkowy (1-0-2) | 4G10-52-U | Apator | 1 |
| 20 | 24B1 | Zegar astronomiczny | PCZ526 | F&F | 1 |
| 21 | 24S1 | Przełącznik krzywkowy (1-0) | 4G10-91-U | Apator | 1 |

Zestawienie materiałowe rozdzielnic technologicznej RT

| Lp. | Oznaczenie na schemacie | Nazwa | Typ | Producent | Ilość |
|-----|--|--|----------------------------|-----------|-------|
| 1 | | Rozdzielnica stojąca 2000x600x400+cokół 100mm | TS8 | Rittal | 1 |
| 2 | UKF.F1 | Wyłącznik nadprądowy | CLS6-C2/3 | Eaton | 1 |
| 3 | UKF.U1 | Czujnik kolejności i zaniku fazy | CKF-B | F&F | 1 |
| 4 | PG1.Q1, PG3.Q1 | Wyłącznik silnikowy | PKZM4-40 | Eaton | 2 |
| 5 | | Styki pomocnicze do PKZMO | NHI-21 | Eaton | 5 |
| 6 | PG1.F2, PG3.F2, PG1.F4, PG3.F4, PP.F1, DP.F1, WS1.F1, WS2.F1, WU1.F1, WU2.F1, WP1.F1, AS.F1, | Wyłącznik nadprądowy | CLS6 B6 | Eaton | 12 |
| 7 | PG1.F1, PG3.F1 | Wyłącznik nadprądowy | CLS6 B6/3 | Eaton | 2 |
| 8 | PG1.F3, PG3.F3 | Wyłącznik nadprądowy z modulem różnicowoprądowym | CKN6-6 1N/B/003 | Eaton | 2 |
| 9 | PG1.V1, PG3.V1 | Softstart 41A, 3x400V | Softstart DS7-342SX041N0-N | Eaton | 2 |
| 10 | PG1.V2, PG3.V2 | Układ ochrony silnika | MP204 | Grundfos | 2 |
| 11 | PG1.V3, PG3.V3 | Konwerter Genibus/Modbus RTU | CIM/CIU200 | Grundfos | 2 |
| 12 | PP.Q1, DP.Q1 | Wyłącznik silnikowy | PKZM0-10 | Eaton | 2 |
| 13 | SP1.Q1 | Wyłącznik silnikowy | PKZM0-6,3 | Eaton | 1 |
| 14 | PP.K1, DP.K1 | Stycznik I=12A, Un=230V, AC3 | DILM12-10 | Eaton | 2 |
| 15 | UPS.F1 | Wyłącznik nadprądowy | CLS6 C10 | Eaton | 1 |
| 16 | UPS.V1 | Zasilacz UPS | APC325VA | APC | 1 |
| 17 | GSM.F1 | Wyłącznik nadprądowy | CLS6 C2 | Eaton | 1 |
| 18 | GSM.GN | Gniazdo 230V na szynę | Z-SD230 | Eaton | 1 |

| | | | |
|---|--|--------------------------------------|---|
| Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Somoninie, gmina Somonino Branża elektryczna i AKPiA | | <i>Nr tomu:</i> PB-02/15/E | Projekt budowlany i wykonawczy |
| | | <i>str. 34</i> | |

| | | | | | |
|----|---|---|--------------------------------|---------------|----|
| | | TS35 | | | |
| 19 | PG1.S1, PG3.S1, PP.S1, DP.S1 | Przełącznik krzywkowy (1-0-2) | 4G10-52-U | Apator | 4 |
| 20 | ZD1.S1 | Przełącznik krzywkowy (1-0) | 4G10-91-U | Apator | 1 |
| 21 | ZD1.F1 | Wyłącznik nadprądowy z modułem różnicowoprądowym | CKN6-6 1N/B/003 | Eaton | 1 |
| 22 | 1Z1, 1Z2 | Zasilacz 230VAC/24VDC, stabilizowany | DR-60-24 | Mean Weel | 2 |
| 23 | ZbU1.U1, ZbU2.U1 | Czterokanałowy sygnalizator poziomu cieczy | Elcluwo 114S | Elektromontex | 2 |
| 24 | 1F2, 1F3, 1F4, 1F5 | Złączka z wkładką bezpiecznikową | SFR.4/C24 | Cabur | 4 |
| 25 | 1F1, 1F6 | Wyłącznik nadprądowy | CLS6 C4 | Eaton | 2 |
| 26 | PG1.K0, PG3.K0, GSM.K0, ZD1.K0, PP.K0, DP.K0, Versa.K3, Versa.K4, PLC.OK | Przełącznik pomocniczy 2polowy 24VDC + podstawa + moduł sygnalizacyjny LED | 48.52.6.024 +95.05+92.02 | Finder | 9 |
| 27 | PG1.K1, PG1.K2, PG1.K3, PG1.K4, PG3.K1, PG3.K2, PG3.K3, PG3.K4, UPS.K1, ZbU1.K1, ZbU1.K2, ZbU1.K3, ZbU1.K4, ZbU1.K5, ZbU1.K6, ZbU1.K10, ZbU2.K1, ZbU2.K2, ZbU2.K3, ZbU2.K4, ZbU2.K5, ZbU2.K6, ZbU2.K10, | Przełącznik pomocniczy 2polowy 230VAC + podstawa + moduł sygnalizacyjny LED | 48.52.6.230 + 95.05+92.02 | Finder | 23 |
| 28 | UKF.K1, UKF.K2, ZbU.KPG, ZbU.K1, ZbU.Ksuch | Przełącznik pomocniczy 4polowy 230VAC + podstawa + moduł sygnalizacyjny LED | 59.34.8.230 + 94.04+92.02 | Finder | 5 |
| 29 | PG1.H1, PG3.H1, DP.H1, PP.H1, | Lampka sygnalizacyjna zielona, LED 230VAC | M22-L-G + M22-A + M22-LED230-G | Eaton | 4 |
| 30 | PG1.H2, PG3.H2, DP.H2, PP.H2, | Lampka sygnalizacyjna czerwona, LED 230VAC | M22-L-R + M22-A + M22-LED230-R | Eaton | 4 |
| 31 | 1A1 | Sterownik programowalny CPU1215C DC/DC/Rly | 6ES7215-1HG40-0XB0 | Siemens | 1 |
| 32 | 1A2, 1A3 | Moduł wej./wyj. Cyfrowych, Sm1223 16DI/16DO RLY | 6ES7223-1PL32-0XB0 | Siemens | 2 |
| 33 | 1A4, | Moduł wejść analogowych SM1231 4AI | 6ES7231-4HD32-0XB0 | Siemens | 1 |
| 34 | 1A01 | Moduł procesora komunikacyjnego RS485, CM1241 RS485 | 6ES7241-1CH32-0XB0 | Siemens | 1 |
| 35 | 1A02 | Moduł procesora komunikacyjnego GSM/GPRS, CM1242-7 v2 | 6GK7242-7KX31-0XE0 | Siemens | 1 |
| 36 | B0 | Panel operatorski KTP700 Color PN | 6AV2123-2GB03-0AX0 | Siemens | 1 |

| | | | |
|---|--|--------------------------------------|---|
| Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Somoninie, gmina Somonino Branża elektryczna i AKPiA | | <i>Nr tomu:</i> PB-02/15/E | Projekt budowlany i wykonawczy |
| | | <i>str. 35</i> | |

| | | | | | |
|----|-------------------------------------|-------------------------------------|---------|-----------|---|
| 37 | C0 | Switch ethernetowy | EKI2525 | Advantech | 1 |
| 38 | ZbU1.U1, ZbU2.U1 -PG1.U2, PG3.U2 | Separatory pętli prądowej 4-20mA | ZS-30 | Aplisens | 4 |

Zestawienie materiałowe rozdzielnic zestawów hydroforowych RZH

| Lp. | Oznaczenie na schemacie | Nazwa | Typ | Producent | Ilość |
|------------|--|---|----------------------------------|------------------|--------------|
| 1 | | Rozdzielnica stojąca 2000x600x400+cokół 100mm | TS8 | Rittal | 1 |
| 2 | UKF.U1 | Czujnik kolejności i zaniku fazy | CKF-B | F&F | 1 |
| 3 | | Łącznik szynowy | BR4-7 | | 1 |
| 4 | UKF.F1 | Wyłącznik nadprądowy | CLS6 C2/3 | Eaton | 1 |
| 5 | 0F1 | Wyłącznik nadprądowy | CLS6 C6 | Eaton | 1 |
| 6 | -0TM | termostat | 8MR2170-1DB | Siemens | 1 |
| 7 | -0WT1 | Wentylator z filtrem | PD20061B- AC230C/W ZL- 803 | Salzer | 1 |
| 8 | 1V1 | Falownik 3,0kW, 3x400V, z filtrem sieciowym i RFI, Modbus TCP | VACON 0100-3L- 0008-5-FLOW | Vacon | 1 |
| 9 | 1V1.F1 | Rozłącznik bezpiecznikowy + wkładki bezpiecznikowe | Z-SHL/3 CH10x38 gL10A | Eaton | 1 |
| 10 | 1PH1.Q1, 1PH2.Q1, 1PH3.Q1, | Wyłącznik silnikowy | PKZM0-10 | Eaton | 3 |
| 11 | | Styki pomocnicze do PKZMO | NHI-21 | Eaton | 3 |
| 12 | 1PH1.KF1, 1PH1.KS1, 1PH2.KF1, 1PH2.KS1, 1PH3.KF1, 1PH3.KS1, | Stycznik I=12A, Un=230V, AC3 | DILM12-10 230VAC | Eaton | 6 |
| 13 | 1F2 | Wyłącznik nadprądowy | CLS6 C4 | Eaton | 1 |
| 14 | 1PH1.F1, 1PH2.F1, 1PH3.F1, 1F0 | Wyłącznik nadprądowy | CLS6 B6 | Eaton | 4 |
| 15 | 1PH1.H1, 1PH2.H1, 1PH3.H1, | Lampka sygnalizacyjna zielona, LED 230VAC | M22-L-G + M22-A + M22-LED230-G | Eaton | 3 |
| 16 | 1PH1.H2, 1PH2.H2, 1PH3.H2, | Lampka sygnalizacyjna czerwona, LED 230VAC | M22-L-R + M22-A + M22-LED230-R | Eaton | 3 |
| 17 | 1PH1.S1, 1PH2.S1, 1PH3.S1, | Przełącznik krzywkowy (1-0-2) | 4G10-52-U | Apator | 3 |
| 18 | 1S0 | Przełącznik krzywkowy (1-0) | 4G10-91-U | Apator | 1 |
| 19 | ZH1.K1, ZH1.K2, Ksuch, UPS.K1, | Przełącznik pomocniczy 2połowy 230VAC + podstawa + moduł | 48.52.6.230 + 95.05+92.02 | Finder | 4 |

| | | |
|---|--------------------------------------|---|
| Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Somoninie, gmina Somonino Branża elektryczna i AKPiA | <i>Nr tomu:</i> PB-02/15/E | Projekt budowlany i wykonawczy |
| | <i>str. 36</i> | |

| | | | | | |
|----|---|---|------------------------------|-----------|----|
| | | sygnalizacyjny LED | | | |
| 20 | 1PH1.KS0, 1PH1.KF0, 1PH2.KS0, 1PH2.KF0, 1PH3.KS0, 1PH3.KF0, 1V1.K0, 1V1.K1 | Przełącznik pomocniczy 2polowy 24VDC + podstawa + moduł sygnalizacyjny LED | 48.52.6.024 +95.05+92.02 | Finder | 14 |
| 21 | 1KA | Przełącznik pomocniczy 4polowy 24VDC + podstawa + moduł sygnalizacyjny LED | 59.34.7.024 + 94.04+92.02 | Finder | 1 |
| 22 | ZH1.U1, ZH1.U2 | Separator sygnałów analogowych 4-20mA/4- 20mA | ZS-30 | Aplisens | 2 |
| 23 | 2A1 | Sterownik programowalny CPU1214C DC/DC/Rly | 6ES7214-1HG40- 0XB0 | Siemens | 1 |
| 24 | 2A2 | Moduł wej./wyj. Cyfrowych, Sm1221 16DI | 6ES7221-1BH32- 0XB0 | Siemens | 1 |
| 25 | 1Z1 | Zasilacz 230VAC/24VDC, stabilizowany | DR-60-24 | Mean Weel | 1 |
| 26 | 1F4, 1F5, 1F6, 1F7 | Złączka z wkładką bezpiecznikową | SFR.4/C24 | Cabur | 1 |
| 27 | UPS.V1 | Zasilacz UPS | APC325VA | APC | 1 |

| | | |
|---|--------------------------------------|---|
| Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Somoninie, gmina Somonino Branża elektryczna i AKPiA | <i>Nr tomu:</i> PB-02/15/E | Projekt budowlany i wykonawczy |
| | <i>str. 37</i> | |

Zestawienie kabli i przewodów

| Lp. | Oznaczenie Kabla | Skąd | | Dokąd | | Typ kabla | ilość |
|-----|------------------|---------|------------------|------------|---|------------------|-------|
| | | Miejsce | Listwa zaciskowa | Oznaczenie | Opis | | mb |
| 1 | Z1.W1 | ZK1+P | | RG | Zasilanie podstawowe - WLZ | YKY5x35 | 5 |
| 2 | Z2.W1 | RG | | SZR | Zasilanie rezerwowe – agregat prądotwórczy | YKY5x35 | 12 |
| 3 | Z2.W2 | RG | | SZR | Zasilanie rezerwowe – agregat prądotwórczy | YKY5x35 | 12 |
| 4 | | RG | | SZR | Komunikacja ze sterownikiem agregatu prądotwórczego | XzTKMXpw 4x2x0,5 | 12 |
| 5 | BK1.W1 | RG | BK.X1:1-2 | RBK | Obwód pomiarowy rozdzielnicy baterii kondensatorów | YKSLY2x2,5 | 10 |
| 6 | BK1.W2 | RG | BK.X1:3-6 | RBK | Zasilanie rozdzielnicy kondensatorów | YKY5x4 | 10 |
| 7 | 20W1 | RG | X1:1,2,PE | OS1 | Zasilanie osuszacza powietrza | OWY3x2,5 | 24 |
| 8 | 21W1 | RG | X1:3-6PE | 21Gn1 | Zasilanie gniazda 3x400V 16A w hali SUW | OWY5x2,5 | 12 |
| 9 | 22W1 | RG | X1:7,8,PE | 22Gn1 | Zasilanie gniazda 230V 16A w hali SUW | OWY3x2,5 | 12 |
| 10 | 22W2 | RG | X1:9,10,PE | 22Gn2 | Zasilanie gniazda 230V 16A w hali SUW | OWY3x2,5 | 20 |
| 11 | 23W1 | RG | X1: 11,12, PE | | Zasilanie oświetlenia wewnętrznego | OWY3x1,5 | 35 |
| 12 | 24W1 | RG | X1: 13,14, PE | | Zasilanie oświetlenia zewnętrznego | OWY3x1,5 | 50 |
| 13 | 25W1 | RG | X1: 15-16, PE | 25E1 | Zasilanie grzejnika elektrycznego 25E1 | OWY3x2,5 | 11 |
| 14 | 25W2 | RG | X1: 17-18, PE | 25E2 | Zasilanie grzejnika elektrycznego 25E2 | OWY3x2,5 | 19 |
| 17 | 25W3 | RG | X1: 19-20, PE | 25E3 | Zasilanie grzejnika elektrycznego 25E3 | OWY3x2,5 | 23 |
| 18 | 25W4 | RG | X1: 21-22, PE | 25E4 | Zasilanie grzejnika elektrycznego 25E4 | OWY3x2,5 | 17 |
| 19 | 26W1 | RG | X1:23-24, PE | 26Og1 | Zasilanie ogrzewacza przepływowego | OWY3x2,5 | 12 |
| 20 | PG1.W0 | RT | PG1.X1:1-3,PE | PG1.PK1 | Zasilanie pompy głębinowej w studni nr1 | YKY4x25 | 35 |
| 21 | PG1.W1 | RT | PG1.PK1 | PG1 | Zasilanie pompy głębinowej w studni nr1 | OGŁ4x25 | 85 |
| 22 | PG1.W2 | RT | PG1.X2:1-2,PE | PG1 | Zasilanie ogrzewania obudowy studni nr1 | YKY3x2,5 | 35 |
| 23 | PG1.W3 | RT | PG1.X2:3-4,PE | PG1 | Sygnalizacja otwarcia obudowy studni nr1 | YKSLY4x1 | 35 |
| 24 | PG1.W4 | RT | PG1.X3:1-2,PE | PG1 | Pomiar poziomu lustra w studni nr 1 | YKSLYekw4x1 | 35 |
| 25 | PG3.W0 | RT | PG3.X1:1-3,PE | PG3.PK1 | Zasilanie pompy głębinowej w studni nr3 | YKY4x25 | 58 |
| 26 | PG3.W1 | RT | PG3.PK1 | PG3 | Zasilanie pompy głębinowej w studni nr3 | OGŁ4x25 | 85 |
| 27 | PG3.W2 | RT | PG3.X2:1-2,PE | PG3 | Zasilanie ogrzewania obudowy studni nr3 | YKY3x2,5 | 58 |
| 28 | PG3.W3 | RT | PG3.X2:3-4,PE | PG3 | Sygnalizacja otwarcia obudowy studni nr3 | YKSLY4x1 | 58 |

| | | |
|---|--------------------------------------|---|
| Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Somoninie, gmina Somonino Branża elektryczna i AKPiA | <i>Nr tomu:</i> PB-02/15/E | Projekt budowlany i wykonawczy |
| | <i>str. 38</i> | |

| | | | | | | | |
|----|----------|-----|----------------|------------|---|-------------------|----|
| 29 | PG3.W4 | RT | PG3.X3:1-2,PE | PG3 | Pomiar poziomu lustra w studni nr 3 | YKSLYekw4x1 | 58 |
| 30 | DP.W1 | RT | DP.X1:1-3,PE | DP | Zasilanie dmuchawy powietrza | JZ-500 4x2,5 | 15 |
| 31 | DPY.W1 | RT | DPY.X1:1-2,PE | DPY | Zasilanie elektrozaworu rozruchowego dmuchawy | LIYY3x0,75 | 15 |
| 32 | PP.W1 | RT | PP.X1:1-3,PE | PP | Zasilanie pompy płuczającej | JZ-500 4x2,5 | 29 |
| 33 | PPY.W1 | RT | PPY.X1:1-2,PE | PPY | Zasilanie przepustnicy za pompą płuczającą | LIYY3x0,75 | 29 |
| 34 | SP1.W1 | RT | Sp1.X1:1-3,PE | SP1 | Zasilanie sprężarki powietrza | JZ-500 5x1,5 | 19 |
| 35 | ZD1.W1 | RT | ZD1.X1:1-2,PE | ZD1 | Zasilanie zestawu dozującego | JZ-500 5x1,5 | 22 |
| 36 | ZD1.W2 | RT | ZD1.X2:1-4 | ZD1 | Sterowania pompą dozującą i sygnalizacja poziomu chemii w zbiorniku | LIYY4x0,75 | 22 |
| 37 | ZbU1.W1 | RT | ZbU1.X1:1-5 | ZbU1 | Sondy konduktometryczne w zbiorniku retencyjnym nr 1 | YKSLY7x1 | 45 |
| 38 | ZbU1.W2 | RT | ZbU1.X2:1-2,PE | ZbU1 | Sonda hydrostatyczna w zbiorniku retencyjnym nr 1 | YKSLYekw4x1 | 45 |
| 39 | ZbU1.W3 | RT | ZbU1.X3:1-2 | ZbU1 | Sygnalizacja otwarcia wjazdu zbiornika retencyjnego nr 1 | YKSLY4x1 | 45 |
| 40 | ZbU2.W1 | RT | ZbU2.X1:1-5 | ZbU1 | Sondy konduktometryczne w zbiorniku retencyjnym nr 2 | YKSLY7x1 | 45 |
| 41 | ZbU2.W2 | RT | ZbU2.X2:1-2,PE | ZbU1 | Sonda hydrostatyczna w zbiorniku retencyjnym nr 2 | YKSLYekw4x1 | 45 |
| 42 | ZbU2.W3 | RT | ZbU2.X3:1-2 | ZbU1 | Sygnalizacja otwarcia wjazdu zbiornika retencyjnego nr 2 | YKSLY4x1 | 45 |
| 43 | WU1.W1 | RT | WU1.X1:1-2,PE | WU1 | Zasilanie przepływomierza wody uzdatnionej WU1 | JZ-500 3x1,5 | 24 |
| 44 | WU2.W1 | RT | WU2.X1:1-2,PE | WU2 | Zasilanie przepływomierza wody uzdatnionej WU2 | JZ-500 3x1,5 | 30 |
| 45 | WP.W1 | RT | WP.X1:1-2,PE | WP | Zasilanie przepływomierza wody płuczającej WU1 | JZ-500 3x1,5 | 30 |
| 46 | WS1.W1 | RT | WU1.X1:1-2,PE | WS1 | Zasilanie przepływomierza wody surowej WS1 | JZ-500 3x1,5 | 18 |
| 47 | WS2.W1 | RT | WU1.X1:1-2,PE | WS2 | Zasilanie przepływomierza wody surowej WS2 | JZ-500 3x1,5 | 18 |
| 48 | BUS.W1 | RT | | | Magistrala komunikacyjna Modbus RTU przepływomierzy | O2YS(ST)CY 2x0,64 | 70 |
| 49 | A1.W1 | RT | A1.X2:1-4 | A1.PK1:1-6 | Sonda konduktometryczna poziomu aeratora A1 | LIYY4x0,75 | 21 |
| 50 | A1.W2 | RT | A1.X2:1-2 | A1Y1 | Zawór napowietrzania A1Y1 aeratora A1 | LIYY3x0,75 | 21 |
| 51 | A1.W3 | RT | A1.X2:3-4 | A1Y2 | Zawór spustu powietrza A1Y2 aeratora A1 | LIYY3x0,75 | 21 |
| 52 | F1.W1 | RT | F1.X1 | F1.PK1 | Sterowanie przepustnicami filtra F1 | LIYY7x0,75 | 20 |
| 53 | F2.W1 | RT | F2.X1 | F2.PK1 | Sterowanie przepustnicami filtra F2 | LIYY7x0,75 | 17 |
| 54 | F3.W1 | RT | F3.X1 | F3.PK1 | Sterowanie przepustnicami filtra F3 | LIYY7x0,75 | 14 |
| 55 | PZH.W1 | RT | Pres.X1:1-2 | PZH | Presostat ciśnienia powietrza zaworów | LIYY3x0,75 | 19 |
| 56 | PAH.W1 | RT | Pres.X1:3-4 | PAH | Presostat ciśnienia powietrza do aeracji | LIYY3x0,75 | 19 |
| 57 | Versa.W1 | RT | Versa.X1 | Versa.V1 | Zasilanie centrali alarmowej | JZ-500 3x1,5 | 15 |
| 58 | Versa.W2 | RT | Versa.X2:1-3 | Versa.V1 | Sygnały alarmowe z centrali alarmowej | LIYY7x0,75 | 15 |
| 59 | Versa.W3 | RT | Versa.X2:4-6 | Versa.V1 | Sygnały alarmowe do centrali alarmowej | LIYY7x0,75 | 15 |
| 60 | 1PH1.W1 | RZH | 1PH1.X1:1-3,PE | 1PH1 | Zasilanie pompy hydroforowej 1PH1 | 2YSLCY4x2,5 | 26 |

| | | |
|---|--------------------------------------|---|
| Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Somoninie, gmina Somonino Branża elektryczna i AKPiA | <i>Nr tomu:</i> PB-02/15/E | Projekt budowlany i wykonawczy |
| | <i>str. 39</i> | |

| | | | | | | | |
|----|---------------|-----|----------------|---------|--|-------------|----|
| 61 | 1PH2.W1 | RZH | 1PH2.X1:1-3,PE | 1PH2 | Zasilanie pompy hydroforowej 1PH2 | 2YSLCY4x2,5 | 27 |
| 62 | 1PH3.W1 | RZH | 1PH3.X1:1-3,PE | 1PH3 | Zasilanie pompy hydroforowej 1PH3 | 2YSLCY4x2,5 | 28 |
| 63 | ZH1_PL.W 1 | RZH | ZH1.X1:3-4 | ZH1.PL | Presostat niskiego ciśnienia wody uzdatnionej w kolektorze tłocznym zestawu ZH1 | LIYY3x0,75 | 26 |
| 64 | ZH1_PH.W 1 | RZH | ZH1.X1:5-6 | ZH1.PH | Presostat wysokiego ciśnienia wody uzdatnionej w kolektorze tłocznym zestawu ZH1 | LIYY3x0,75 | 26 |
| 65 | ZH1.W3 | RZH | ZH1.X2:1,2,PE | ZH1.PI1 | Przetwornik ciśnienia wody uzdatnionej w kolektorze tłocznym zestawu ZH1 | LIYCY2x0,75 | 26 |
| 66 | ZH1.W4 | RZH | ZH1.X2:3,4,PE | ZH1.PI2 | Przetwornik ciśnienia wody uzdatnionej spływającej grawitacyjnie | LIYCY2x0,75 | 24 |

| | | |
|---|--------------------------------------|---|
| Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Somoninie, gmina Somonino Branża elektryczna i AKPiA | <i>Nr tomu:</i> PB-02/15/E | Projekt budowlany i wykonawczy |
| | <i>str. 40</i> | |

INFORMACJA
DOTYCZĄCA
BEZPIECZEŃSTWA I
OCHRONY ZDROWIA
PROJEKT BUDOWLANY I WYKONAWCZY
Branża elektryczna i AKPiA

Zadanie: **Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Somoninie**

*Nazwa obiektu
budowlanego:* **Stacja uzdatniania wody w Somoninie**

Lokalizacja: **Somonino, działki nr 471/2 i 471/8**
Gmina Somonino, powiat kartuski

Inwestor: **Gmina Somonino**
ul. Ceynowy 21
83-314 Somonino

Zamawiający: **Gminne Przedsiębiorstwo Remontowo-Usługowe Sp. z o.o.**
Sławki 1a
83-314 Somonino

Nr projektu: **PB-02/15**

Nr tomu: **PB-02/15/E**

Zawartość: **Instalacje elektryczne i AKPiA**

Opracowanie: **SUW PROJEKT Piotr Częścik**
ul. prof. R. Cebertowicza 18/19
80-809 Gdańsk

Projektował: Zenon Kuczmera
upr. nr 4162/Gd/89

| | | |
|---|--------------------------------------|---|
| Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Somoninie, gmina Somonino Branża elektryczna i AKPiA | <i>Nr tomu:</i> PB-02/15/E | Projekt budowlany i wykonawczy |
| | <i>str. 41</i> | |

Data opracowania: **Gdańsk, czerwiec 2015 r.**

Egzemplarz:

1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji

Zamierzeniem budowlanym jest rozbudowa stacji uzdatniania wody w Somoninie, gmina Somonino, powiat kartuski, na działce nr 471/2 i 471/8.

Prace budowlane wykonywane powinny być w następującej kolejności:

- Demontaż hydroforu,
- Montaż nowych kolumn filtracyjnych,
- Demontaż istniejącej rozdzielnicy głównej
- Montaż rozdzielnicy głównej (RG),
- Montaż rozdzielnicy technologicznej (RT),
- Montaż rozdzielnicy zestawów hydroforowych (RZH),
- Montaż rozdzielnicy baterii kondensatorów (RBK),
- Demontaż istniejącej instalacji elektrycznej,
- Montaż koryt kablowych,
- Montaż instalacji elektrycznej w hali SUW,
- Ułożenie nowych kabli zasilających i sterowniczych do rozdzielni głównej, studni głębinowych, zbiorników retencyjnych,
- Wykonanie instalacji oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego,
- Uruchomienie stacji i oddanie do eksploatacji.

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

- Budynek stacji uzdatniania wody,
- Zbiorniki retencyjne,
- Zbiornik wód popłucznych,
- Studnie głębinowe,
- Istniejąca linia kablowe nN .

3. Elementy zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

- Istniejące energetyczne linie kablowe nN

4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas robót budowlanych

| Skala | Rodzaj zagrożenia | Miejsce | Czas wystąpienia |
|-------|-------------------|---------|------------------|
|-------|-------------------|---------|------------------|

| | | |
|---|--------------------------------------|---|
| Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Somoninie, gmina Somonino Branża elektryczna i AKPiA | <i>Nr tomu:</i> PB-02/15/E | Projekt budowlany i wykonawczy |
| | <i>str. 42</i> | |

| | | | |
|---------|--|---|--|
| Niska | Wpadnięcie do rowu kablowego | Na trasie linii kablowych | Od rozpoczęcia wykopów do czasu ich zasypania |
| Niska | Uszkodzenie ciała podczas pracy | Teren i pomieszczenie budynku SUW | Przez cały czas pracy |
| Średnia | Potrącenie samochodem lub dźwigiem | Teren oraz bezpośrednie sąsiedztwo budynku SUW i istniejącej kotłowni | Montaż filtrów i rozdzielni elektrycznych |
| Wysoka | Porażenie prądem elektrycznym o napięciu do 0,4 kV | Prace montażowe i uruchomieniowe urządzeń w SUW | Podłączania pod napięcie, wykonywanie pomiarów; rozruch instalacji |
| Wysoka | Upadek z wysokości | Montaż przetworników w zbiornikach retencyjnych | Prace na wysokościach |

5. Sposób instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

- Należy poinformować pracowników wykonujących prace o mogących wystąpić zagrożeniach i o konieczności używania sprzętu ochronnego.

6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom

W trakcie wykonywania robót w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie należy zapewnić bezpieczną i sprawną komunikację umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń: pracownicy wykonujące prace montażowe i instalacyjne powinni być przeszkoleni i posiadać odpowiednie uprawnienia, aktualne badania lekarskie oraz wykonywać prace zgodnie z obowiązującymi przepisami i instrukcjami, a w szczególności:

- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 06-02-2003r. W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 47/03 poz. 401),

| | | |
|---|--------------------------------------|---|
| Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Somoninie, gmina Somonino Branża elektryczna i AKPiA | <i>Nr tomu:</i> PB-02/15/E | Projekt budowlany i wykonawczy |
| | <i>str. 43</i> | |

- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dn. 17-09-1999r. W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. 80/99 poz. 912),
- Teren robót należy wygrodzić folią koloru biało – czerwonego, a pomieszczenia powinny być zamykane i zabezpieczone przed dostępem osób nieupoważnionych szczególnie zwrócić uwagę przy montażu aparatury w rozdzielnicy głównej,
- Bezpieczną i sprawną komunikację zapewnia droga dojazdowa na terenie stacji uzdatniania wody w terenie nie wykonywać prac w warunkach złej widoczności,
- Pomiary elektryczne powinny wykonać dwie osoby, w tym co najmniej jedna z uprawnieniami do wykonywania pomiarów,
- Nie przeprowadzać robót budowlanych w temperaturze poniżej -10°C.

Dokument opracowano na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 23-06-2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa o ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 120/03, poz.1126).

Opracował:
Zenon Kuczmera

| | | |
|---|--------------------------------------|---|
| Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Somoninie, gmina Somonino Branża elektryczna i AKPiA | <i>Nr tomu:</i> PB-02/15/E | Projekt budowlany i wykonawczy |
| | <i>str. 44</i> | |

Kserokopie załączonych dokumentów

Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej

Uprawnienia budowlane projektanta

Zaświadczenie o przynależności projektanta do POIIB

Uprawnienia budowlane sprawdzającego

Zaświadczenie o przynależności sprawdzającego do POIIB

Numer P/15/031678

Miejscowość Kartuzy

Data 23-07-2015

WARUNKI PRZYŁĄCZENIA

DO SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ ENERGA-OPERATOR SA
Oddział w Gdańsku

1. Przyłączany obiekt:
Nazwa: hydrofornia
Adres (Nr działki): Somonino, ul. Witostawy
gm. Somonino, działka numer Somonino-471/2, Somonino-471/8
2. Grupa przyłączeniowa: V
3. Moc przyłączeniowa: 40 kW (zwiększenie mocy o: 10 kW)
4. Miejsce przyłączenia:
GPZ - Kiełpino [05100]
Linia 15 kV Kiełpino - Wieżyca [05100-8-085200]
Stacja SN/nn Somonino Sarni Dwór [8461]
Obwód nn []
Obiekt Stacja SN/nn [SN] Somonino Sarni Dwór [8461]
5. Miejsce dostarczania energii elektrycznej:
zaciski prądowe na wyjściu przewodów od zabezpieczeń głównych w złączu, w kierunku instalacji odbiorcy;
6. Rodzaj przyłącza: kablowe
- 7.1. Zakres inwestycji realizowanych przez ENERGA-OPERATOR SA
- 7.1.1. Urządzenia WN i SN:
-
- 7.1.2. Stacja transformatorowa:
-
- 7.1.3. Urządzenia nn:
Wymiana istniejącego złącza Z-401 na szafkę pomiarową P1-Rs/LZV/LZR/F umiejscowioną przy budynku hydroforni.
- 7.1.4. Wyposażenie urządzeń, instalacji lub sieci, niezbędne do współpracy z siecią, do której instalacje lub sieci są przyłączane:
-
- 7.1.5. Zabezpieczenie sieci przed zakłóceniami elektrycznymi powodowanymi przez urządzenia, instalacje lub sieci wnoszkodawcy:
-
- 7.1.6. Dostosowanie przyłączanych urządzeń, instalacji lub sieci do systemów sterowania dyspozytorskiego:
-
- 7.1.7. Demontaże:
-
- 7.2. Zakres inwestycji realizowanych przez Podmiot Przyłączany:
-
8. Wymagany stopień skompensowania mocy biernej: $\text{tg } \phi \leq 0.4$
9. Wymagania dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego i systemu pomiarowo-rozliczeniowego:
- 9.1. Miejsce zainstalowania:
w szafce pomiarowej Z-401
- 9.2. Rodzaj i prąd znamionowy oraz miejsce usytuowania zabezpieczenia przedlicznikowego / głównego:



wyłącznik nadmiarowo - prądowy bez członu zwarciovego (ogranicznik mocy) o prądzie znamionowym 63 A, zainstalowane w szafce pomiarowej Z-401

9.3. Sposób pomiaru: bezpośredni

9.4. Liczniki: 3-fazowy energii elektrycznej czynnej;

9.5. Przystosowanie układu pomiarowo-rozliczeniowego do systemów zdalnego odczytu danych pomiarowych

9.6. Wymagania dodatkowe:

- a) Dla pomiaru pośredniego lub półpośredniego, zastosować odpowiednie przekładniki i listwę kontrolno-pomiarową a w obwodach wtórnych pomiaru wykonać zabezpieczenie obwodów napięciowych liczników oraz optyczną sygnalizację zaniku napięcia.
- b) Dla poszczególnych etapów budowy przewidzieć pomiar dostosowany do poboru mocy.
- c) Urządzenia pomiarowe winny być osłonięte i przystosowane do oplombowania.
- d) Wymagania techniczne dla układów transmisji danych pomiarowych określone są w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej ENERGA-OPERATOR SA
- e) inne:

10. Dane dotyczące sieci oraz parametry w zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej i systemowej

10.1. Dotyczy sieci o napięciu do 1 kV:

- a) Układ sieci Sieć 0,4 kV pracuje w układzie TN-C.
- b) Napięcie znamionowe sieci 0,4 kV
- c) Maksymalny prąd zwarciovowy w sieci 26 kA
Rzeczywistą wartość prądu zwarciovowego oblicza projektant.
- d) System ochrony od porażeń Samoczynne wyłączenie zasilania

10.2. Dotyczy sieci o napięciu powyżej 1 kV:

- a) Sposób pracy punktu neutralnego sieci -
- b) Napięcie znamionowe sieci - kV
- c) Prąd zwarcia doziemnego - A
- d) Czas wyłączenia zwarcia doziemnego - s
- e) Moc zwarciovowa na szynach 15 kV - MVA
- f) Czas wyłączenia zwarcia wielofazowego - s

w stacji 110/15 kV GPZ Kiełpino

Rzeczywistą wartość prądu zwarcia wielofazowego oblicza projektant na podstawie mocy zwarciovowej.

- g) System ochrony od porażeń uziemienie ochronne

10.3. Inne:

11. Dane znamionowe urządzeń, instalacji i sieci oraz dopuszczalne graniczne parametry ich pracy

| Rodzaj urządzenia/instalacji/sieci | Napięcie znam. [kV] | Moc znam. [kW] | Prąd rozruchu [A] |
|------------------------------------|---------------------|----------------|-------------------|
| | | | |

12. Inne ustalenia:

12.1. Dotyczy projektu budowlanego:

12.2. Dotyczy współpracy ruchowej:

12.3. Dotyczy umowy o przyłączenie:

12.4. Inne wymagania:

13. Użytkowane urządzenia elektryczne powinny spełniać wymagania określone w obowiązujących przepisach dotyczących kompatybilności elektromagnetycznej.
14. Przy realizacji niniejszych warunków przyłączenia należy uwzględnić wymagania określone w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej obowiązującej na terenie działania ENERGA-OPERATOR SA.
15. Standardy jakościowe energii elektrycznej określa Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 roku (Dz.U. Nr 93 poz. 623 z 2007 r.).

ENERGA-OPERATOR SA nie zapewnia bezprzerwowej dostawy energii do sieci elektroenergetycznej dla ww. obiektu. Należy liczyć się z możliwością przerw w dostawie energii elektrycznej. Bezprzerwową dostawę energii elektrycznej można zapewnić jedynie poprzez zainstalowanie własnego źródła energii (np. agregatu prądotwórczego, urządzenia UPS, itp.) po uprzednim uzgodnieniu warunków jego instalacji z ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Gdańsku

16. Zawarcie umowy o przyłączenie stanowi podstawę do rozpoczęcia realizacji prac projektowych i budowlano-montażowych, na zasadach określonych w tej umowie. Projekt umowy o przyłączenie stanowi załącznik do niniejszych warunków.

17. Warunki przyłączenia są ważne 2 lata od dnia ich doręczenia.

Po zawarciu umowy o przyłączenie warunki przyłączenia ważne są w okresie obowiązywania umowy o przyłączenie.

18. Działając na podstawie art. 7 ust. 14 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 roku – Prawo energetyczne (Dz. U. nr 54 poz. 348 z późn. zm.) w związku z art. 34 ust. 3 pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku (Dz. U. nr 89 poz. 414 z późn. zm.) ENERGA-OPERATOR SA oświadcza, że zapewni dostawę energii dla obiektu przyłączanego:

- po przyłączeniu obiektu do sieci elektroenergetycznej na podstawie niniejszych warunków przyłączenia oraz w oparciu o umowę o przyłączenie, jaka zostanie zawarta pomiędzy Podmiotem Przyłączanym a ENERGA – OPERATOR SA,
- po zawarciu umowy o świadczenie usług dystrybucji lub umowy kompleksowej.

Niniejsze oświadczenie jest oświadczeniem w rozumieniu art. 34 ust. 3, pkt. 3 ustawy - Prawo budowlane.

Keler Bogdan

OPRACOWAŁ

tel. 58 527 93 40

Kierownik
Dział Przyłączeń
w Kartuzach i Wejherowie
Piotr Kistowski

ZATWIERDZIŁ

Otrzymują:

1. Wnioskodawca
2. ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Gdańsku Rejon Dystrybucji w Kartuzach
ul. 3-go Maja 9, 83-300 Kartuzy

**DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie**

Na podstawie § 2,5 ust. 1 pkt 2 i § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. d
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w spra-
wie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U.Nr 8, poz. 46) stwierdza się że:

Obywatel(ka) Zenon Kuczmara
(nazwisko i imię)
technik energetyk
(tytuł naukowy — zawodowy)
urodzony(a) dnia 1. lipca 19.46 r.w Arenberg - Niemcy
posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji
projektanta, kierownika budowy i robót
(rodzaj funkcji)
w specjalności instalacyjno - inżynierskiej
(rodzaj specjalności technicznej — budowlanej)
w zakresie sieci i instalacji elektrycznych.-----
(specjalizacja zawodowa)

Obywatel(ka) Zenon Kuczmara jest upoważniony(a) do:
(imię i nazwisko)

- 1/ sporządzania projektów sieci i instalacji elektrycznych -
o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych i sche-
matach technicznych,
- 2/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kiero-
wania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów X0-
sieci i instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego
w zakresie sieci i instalacji elektrycznych - o powszechnie
znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych.

Od decyzji powyższej służy stronie prawo wniesienia odwołania
do Ministra Gospodarki Przemysłowej i Budownictwa w Warszawie,
ul. Wspólna nr 2, za pośrednictwem tut. Wydziału w terminie 14 dni
od daty jej doręczenia.



[Handwritten signature]

m. p.

(podpis i pieczęć)

POMORSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Z A Ś W I A D C Z E N I E

Pan(i) **Zenon Kuczmera**
80-271 Gdańsk ul.Glinki 4/10

jest członkiem

Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
o numerze ewidencyjnym POM/IE/2521/01
i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne
od dnia 2015-01-01 do 2015-12-31

Gdańsk 2014-11-17 r.

POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
80-369 Gdańsk, al. Rzeczypospolitej 4/155
Tel. 58-324-89-77, fax 58-301-44-98
- 3 -

PRZEWODNICZĄCY RADY

mgr inż. Franciszek Rogowicz

URZĄD WOJEWÓDZKI

W GDAŃSKU
WYDZIAŁ GOSPODARKI PRZESTRZENNEJ
KOMUNALNEJ, GEOLOGII I OCHRONY
ŚRODOWISKA

ul. Okopowa 21/27
80-958 GDAŃSK

Nr ewid. uprawn.

459 Gd/74

11 2 11 1974

Gdańsk, dnia _____ 197__ r.

Uprawnienia budowlane

Na podstawie art. 18, art. 19 ust. 1 pkt 1 i art. 20 ust. 1 ustawy z dnia 31 stycznia 1961 r. -
prawo budowlane (Dz. U. nr 7, poz. 46) oraz § 29 i § 9 ust. 1 pkt 1
rozporządzenia przewodniczącego Komitetu Budownictwa, Urbanistyki i Architektury z dnia
10 września 1962 r. w sprawie kwalifikacji fachowych osób wykonujących funkcję techniczne
w budownictwie powszechnym (Dz. U. nr 53, poz. 266).

Andrzej S Z Y P O W I C Z

Ob.

inżynier elektryk

urodzony dnia

20 października 1944 roku w Mławie

otrzymuje

w specjalności instalacji i urządzeń elektrycznych

uprawnienia budowlane do

sporządzania projektów wszelkiego rodzaju instalacji i urządzeń
elektrycznych wchodzących do zakresu budownictwa powszechnego.



3 up. Województwa
Mawicki
501 1 11 1974

Stalocementowa Spółka Składowa
= 20 - Andrzej S. Zypowicz
miejscowość, data, podpis
18.10.74 [signature]
[initials]



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-Q7P-IUE-F5S *

Pan Andrzej Szypowicz o numerze ewidencyjnym **POM/IE/4859/01**

adres zamieszkania ul.Jagiellońska 42/9kl., 80-366 Gdańsk

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2015-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2014-12-02 roku przez:

Franciszek Rogowicz, Przewodniczący Rady Pomorskiej 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 lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.