

PROJEKT BUDOWLANY

Branża elektryczna i AKPiA

Zadanie: Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Starkowej Hucie,
gmina Somonino

**Nazwa obiektu
budowlanego:** Stacja uzdatniania wody w Starkowej Hucie

Lokalizacja: Starkowa Huta, działka nr 196
Gmina Somonino, powiat kartuski

Inwestor: Urząd Gminy Somonino
ul. Ceynowy 21
83-314 Somonino

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

Nr projektu: PB-01/13

Nr tomu: PB-01/13/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, grudzień 2013 r.

Egzemplarz:



Kompleksowa obsługa inżynierska w zakresie uzdatniania wody:

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

Stacja uzdatniania wody w Starkowej Hucie, gmina Somonino Branża elektryczna i AKPiA	<i>Nr tomu:</i> PB-01/13/E	Projekt budowlany
	<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	5
2. Opis stanu istniejącego	7
2.1. Instalacje technologiczne.....	7
2.2. Instalacje elektryczne.....	7
3. Opis techniczny przyjętych rozwiązań.....	7
3.1. Zasilanie w energię elektryczną	7
3.2. Opis rozdzielnic głównej RG	8
3.3. Opis rozdzielnic technologicznej RT.....	9
3.4. Agregat prądotwórczy	9
3.5. Kable i przewody	11
3.6. Część ogólnie-elektryczna.....	12
3.6.1. Instalacje gniazd wtyczkowych i ogrzewania	12
3.6.2. Instalacje ogrzewania	12
3.6.3. Instalacja oświetleniowa	12
3.7. Część technologiczna	13
3.7.1. Opis ogólny technologii	13
3.7.2. Opis układów zasilania i sterowania urządzeń technologicznych SUW.....	13
3.7.2.1. Opis systemu sterowania	13
3.7.2.2. Pompa głębinowa (I° pompowania)	15
3.7.2.3. Pompa płuczająca. Dmuchawa powietrza	16
3.7.2.4. Sprężarka powietrza	16
3.7.2.5. Zbiorniki wody uzdatnionej.....	17
3.7.2.6. Zbiornik wód popłucznych	17
3.7.2.7. Sterowanie pracą filtrów	18
3.7.2.8. Sterowanie pracą aeratora	18

Stacja uzdatniania wody w Starkowej Hucie, gmina Somonino	Nr tomu: PB-01/13/E	Projekt budowlany
	str. 3	

Branża elektryczna i AKPiA

3.7.2.9. Zasilanie i sterowanie zestawem dozującym.....	18
3.7.2.10. Zestaw pomp hydroforowych (II° pompowania).....	19
3.7.2.11. Wizualizacja pracy stacji.....	21
3.7.2.12. Instalacja alarmowa.....	23
3.8. Urządzenia pomiarowe	24
3.8.1. Opis urządzeń pomiarowych	24
3.8.2. Zestawienie przyrządów pomiarowych	25
4. Obliczenia.....	26
4.1. Bilans mocy.....	26
4.2. Dobór przekroji kabli zasilających	27
4.3. Dobór baterii kondensatorów	31
5. Ochrona przeciwprzepięciowa.....	31
6. Ochrona przeciwporażeniowa	32
7. Uwagi końcowe.....	32
OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA	33
OŚWIADCZENIE SPRAWDZAJĄCEGO	34
Wykaz rysunków.....	35
Zestawienie materiałowe rozdzielnic głównej RG.....	36
Zestawienie materiałowe rozdzielnic technologicznej RT	37
Zestawienie kabli i przewodów	41
INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	44
Kserokopie załączonych dokumentów	48
Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENERGA- OPERATOR SA.....	48
Uprawnienia budowlane projektanta	48
Zaświadczenie o przynależności projektanta do POIIB	48
Uprawnienia budowlane sprawdzającego.....	48
Zaświadczenie o przynależności sprawdzającego do POIIB.....	48

Stacja uzdatniania wody w Starkowej Hucie, gmina Somonino Branża elektryczna i AKPiA	<i>Nr tomu:</i> PB-01/13/E	Projekt budowlany
	<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 Starkowej Hucie, gmina Somonino.
Branża elektryczna i AKPiA.

1.4. Lokalizacja inwestycji, stosunki własnościowe

Stacja uzdatniania wody (SUW) znajduje się w miejscowości Starkowa Huta, gmina Somonino, powiat kartuski, na działce nr 196.
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,

Stacja uzdatniania wody w Starkowej Hucie, gmina Somonino	Nr tomu: PB-01/13/E	Projekt budowlany
Branża elektryczna i AKPiA	str. 5	

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

1.6. Podstawa opracowania

Projekt wykonano w oparciu o następujące dane i materiały:

- 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

Stacja uzdatniania wody w Starkowej Hucie, gmina Somonino Branża elektryczna i AKPiA	<i>Nr tomu:</i> PB-01/13/E	Projekt budowlany
	<i>str. 6</i>	

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.

Stacja uzdatniania wody w Starkowej Hucie, gmina Somonino	Nr tomu: PB-01/13/E	Projekt budowlany
	str. 7	

Branża elektryczna i AKPiA

2. Opis stanu istniejącego

2.1. Instalacje technologiczne

W chwili obecnej SUW zaopatrywana jest w wodę z jednej studni głębinowej nr 2 wywierconej w sąsiedztwie hydroforni, na działce 196.

Woda ze studni tłoczona jest do stacji uzdatniania wody znajdującej się w murowanym budynku. W niniejszej stacji woda kierowana jest przez mieszacze do 2 odżelaziaczy i dalej do 2 hydroforów, skąd następnie do sieci wiejskiej.

2.2. Instalacje elektryczne

Zasilanie stacji uzdatniania wody w energię elektryczną odbywa się z istniejącego złącza kablowego zainstalowanego na zewnątrz budynku. Wewnątrz budynku zainstalowany jest układ pomiarowy (pomiar bezpośredni) oraz żeliwna rozdzielnica, z której zasilane są wszystkie urządzenia stacji.

3. Opis techniczny przyjętych rozwiązań

3.1. Zasilanie w energię elektryczną

Na podstawie warunków przyłączenia do systemu elektroenergetycznego nr 13/R35/13265 z dnia 07.01.2014 r. wynika:

- moc zamówiona wynosi 35kW (zwiększona o 13kW),
- zabezpieczenia przelicznikowe wynoszą 3x63A.

W chwili obecnej energia elektryczna dla SUW jest doprowadzona do złącza kablowego zlokalizowanego na zewnętrznej ścianie budynku, natomiast licznik energii elektrycznej zainstalowany jest wewnątrz budynku.

Wg w/w warunków przyłączenia przewiduje się przeniesienie układu pomiarowego na zewnątrz budynku i zabudowanie go w złączu kablowo-pomiarowym. Wymagania dotyczące układu pomiarowego zawarte są w w/w warunkach.

Przebudowa złącza leży w gestii zakładu energetycznego, który jest jego właścicielem. Proces inwestycyjny rozpocznie się z chwilą podpisania przez Gminę umowy na dostawę energii wg wydanych warunków przyłączenia.

Stacja uzdatniania wody w Starkowej Hucie, gmina Somonino	Nr tomu: PB-01/13/E	Projekt budowlany
Branża elektryczna i AKPiA	str. 8	

3.2. Opis rozdzielnic głównej RG

Nowa rozdzielnica główna RG będzie zlokalizowana w budynku w miejscu pokazanym na rysunku nr A1. Rozdzielnicę RG o wymiarach 2000x600x400 (wys. x szer. x gł.) należy wykonać w obudowie metalowej o stopniu ochrony IP55. Proponuje się obudowę monoblokową firmy Sarel. 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 układu kompensacji mocy biernej RBK,
- aparatura zabezpieczająca obwody ogólnego przeznaczenia,

Zasilaniem podstawowym rozdzielniczy głównej stanowić będzie energia elektryczna ze złącza kablowego. Natomiast zasilaniem rezerwowym będzie stacjonarny agregat prądotwórczy o mocy 47kVA 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 PLC1 do stanowiska komputerowego eksploatatora.

Stacja uzdatniania wody w Starkowej Hucie, gmina Somonino	Nr tomu: PB-01/13/E	Projekt budowlany
	Branża elektryczna i AKPiA	
	str. 9	

3.3. Opis rozdzielnic technologicznej RT

Rozdzielnicę technologiczną projektuje się na bazie obudowy firmy Sarel o wymiarach 2000x1200x400. Wewnątrz zainstalowana zostanie aparatura zasilająco-sterująca pomp głębinowych, pomp II stopnia, pompy płuczającej, dmuchawy, sprężarki powietrza i pozostałych urządzeń technologicznych. Rozdzielnica RT zostanie zainstalowana obok rozdzielnic RG. Rozdzielnica zasilana zostanie linią kablową 5xLgY16 z rozdzielnic głównej.

3.4. Agregat prądotwórczy

Projektuje się zainstalowanie agregatu prądotwórczego w obudowie o mocy 47kVA. 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:

a) zawierać:

- kompletna instalację paliwową, smarowania i elektryczno-rozruchową,
- układ ładowania akumulatorów,
- układ podgrzewu oleju,
- zbiornik paliwa,

b) charakteryzować się:

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

Do agregatu należy ułożyć linię kablową 2x YKY5x25 oraz bednarke FeZn4x25.

Parametry zespołu prądotwórczego:

- | | |
|---------------------------------|------------------------|
| - moc rezerwowa: | 47 kVA /38 kW |
| - napięcie znamionowe: | 3x400V/230V |
| - częstotliwość: | 50Hz |
| - znamionowy współczynnik mocy: | 0,8 |
| - rodzaj prądu: | przemienny, trójfazowy |

Stacja uzdatniania wody w Starkowej Hucie, gmina Somonino Branża elektryczna i AKPiA	<i>Nr tomu:</i> PB-01/13/E	<i>Projekt</i> <i>budowlany</i>
	<i>str. 10</i>	

- typ: stacjonarny,
- układ regulacji: elektroniczny, automatyczny
- wymiary: 987x2265x1570 (szer x dłu x wys)

Proponuje się zainstalowanie agregatu prądotwórczego typu TJ52PR 5A produkcji SILCO.

Stacja uzdatniania wody w Starkowej Hucie, gmina Somonino	Nr tomu: PB-01/13/E	Projekt budowlany
Branża elektryczna i AKPiA	str. 11	

3.5. 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.

Kable z agregatu prądotwórczego, pompy głębinowej, zbiorników retencyjnych i wód popłucznych 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 natryskiwaną 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 YKY5x25
2	Studnia głębinowa nr 1	YKY4x16 YKY3x2,5 YKSLY4x1
3	Studnia głębinowa nr 2	YKY4x16 YKY3x2,5 YKSLY4x1
4	Zbiornik retencyjny nr 1	YKLSY7x1 YKLSY4x1 YKSLYekw4x1
5	Zbiornik popłuczyn	YKY4x2,5 YKSLY4x1

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

Stacja uzdatniania wody w Starkowej Hucie, gmina Somonino	Nr tomu: PB-01/13/E	Projekt budowlany
	str. 12	

Branża elektryczna i AKPiA

oddalonych od siebie o co najmniej 20cm. Odcinki pionowe, które rozprowadzają przewody do konkretnych urządzeń, należy układać w rurkach RB20 przymocowanych do ściany za pomocą specjalnych uchwytów.

3.6. Część ogólna-elektryczna

3.6.1. 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 uchwyty do ściany. Należy stosować gniazda bryzgoszczelne o stopniu ochrony co najmniej IP44 wyposażone w styk ochronny.

3.6.2. 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 będzie wchodzić przenośna nagrzewnica elektryczna o mocy 6kW, wyposażona w termostat i stopniową regulację mocy 0-3-6kW. W sezonie zimowym źródłem ciepła będzie woda przepływająca przez armaturę instalacji technologicznej.

3.6.3. 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 typu HL-06/20W produkcji Ledlumen o mocy 20W każda, które umieszczone będą na rogach budynku. Przewidziana będzie możliwość wyboru trybu sterowania oświetleniem zewnętrznym:

Stacja uzdatniania wody w Starkowej Hucie, gmina Somonino	Nr tomu: PB-01/13/E	Projekt budowlany
	str. 13	

Branża elektryczna i AKPiA

automatyczne, ręczne lub wyłączone. Wybór trybu dokonywany będzie przełącznikiem umieszczonym na płycie czołowej rozdzielnic RG. W trybie automatycznym oświetleniem zewnętrznym sterować będzie zegar astronomiczny.

3.7. Część technologiczna

3.7.1. Opis ogólny technologii

Projektowana SUW w ciągu technologicznym będzie zawierała następujące urządzenia:

- dwie pompy głębinowe (pompy I stopnia),
- jeden stopień filtracji (1 aerator i 2 filtry wraz z osprzętem),
- zbiornik wody uzdatnionej o pojemności 75m³,
- zestaw hydroforowy składający się z 4 pomp (pompy II stopnia),
- dmuchawę powietrza,
- pompę płuczącą,
- pompę osadową,
- sprężarkę powietrza,
- pompę popłuczyn,
- układy dezynfekcji: zestaw dozujący podchloryn sodowy,
- zbiornik wód popłuczyn,

Woda ze studni tłoczona będzie do zbiornika retencyjnego za pomocą pomp głębinowych przez aerator i 2 równolegle połączone filtry. Stamtąd za pomocą zestawu pomp hydroforowych woda tłoczona będzie do sieci wiejskiej. Pompa płucząca i dmuchawa powietrza wykorzystywane będą w procesie regeneracji filtrów.

3.7.2. Opis układów zasilania i sterowania urządzeń technologicznych SUW

3.7.2.1. 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 rozdzielnic technologicznej RT zamontowany zostanie sterownik główny PLC1, który będzie odpowiedzialny za sterowanie całym procesem technologicznym oraz za jego kontrolę. Sterownik ten wyposażony będzie w moduł komunikacyjny do sieci Ethernet.

Stacja uzdatniania wody w Starkowej Hucie, gmina Somonino	Nr tomu: PB-01/13/E	Projekt budowlany
	str. 14	

Branża elektryczna i AKPiA

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 rozdzielnic 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 aeratora,
- 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,
- stabilizacja ciśnienia wody w sieci wodociągowej,
- kontrola i diagnostyka pracy pomp II stopnia,
- 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 rozdzielnic RT.

Stacja uzdatniania wody w Starkowej Hucie, gmina Somonino	Nr tomu: PB-01/13/E	Projekt budowlany
	str. 15	

Branża elektryczna i AKPiA

3.7.2.2. Pompa głębinowa (I° pompowania)

a) zasilanie

Woda dla SUW czerpana będzie przez dwa identyczne agregaty pompowe umieszczony w studni nr 1 i nr 2 o mocy 13kW każda. Pompy zasilane będą z 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 linią kablową YKY4x16, która będzie doprowadzona do obudowy studni. 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 grzałka z termostatem oraz należy doinstalować czujnik otwarcia.

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 pracą pomp sterować będzie sterownik główny PLC1 wg zaprogramowanego algorytmu. Do sterowania pomp wykorzystanie zostanie sygnał

Stacja uzdatniania wody w Starkowej Hucie, gmina Somonino	Nr tomu: PB-01/13/E	Projekt budowlany
	str. 16	

Branża elektryczna i AKPiA

analogowy (4-20mA) poziomu wody z hydrostatycznej sondy głębokości oraz sond konduktometrycznych umieszczonych w zbiorniku retencyjnym.

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

3.7.2.3. Pompa płucząca. Dmuchawa powietrza

a) zasilanie

Pompa płucząca (5,5kW, 3x400V) i dmuchawa powietrza (5,5kW, 3x400V) będą zasilane bezpośrednio z sieci. Zasilanie do poszczególnych urządzeń należy doprowadzić przewodami OWY 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 rozdzielnicy RG. 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.

3.7.2.4. Sprężarka powietrza

Zastosowana zostanie sprężarka powietrza o mocy 2,2kW, zasilana będzie napięciem 230V. Sprężarka wyposażona będzie w autonomiczny układ pomiaru ciśnienia powietrza w sieci oraz sterowania pracą silnika. W rozdzielnicy RG

Stacja uzdatniania wody w Starkowej Hucie, gmina Somonino	Nr tomu: PB-01/13/E	Projekt budowlany
	str. 17	

Branża elektryczna i AKPiA

zamontowano jedynie wyłącznik nadprądowy, zabezpieczający obwód zasilania przed zwarcie i przeciążeniem prądowym. Zasilanie do sprężarki należy doprowadzić przewodem OWY3x2,5.

3.7.2.5. Zbiorniki wody uzdatnionej

Uzdatniona woda doprowadzona do nowoprojektowanego zbiornika retencyjnego o pojemności 75m³. Zbiornik zostanie opomiarowane przez:

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

Sygnał z przetwornika hydrostatycznego będzie podłączony przez separator do sterownika PLC1, gdzie nastąpi jego przeskalowanie na odpowiednią jednostkę pomiaru (m³, wysokość słupa wody w metrach lub %). Na podstawie tego sygnału oraz wartości zadanych sterowana będzie pompa głębinowa.

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 wlocie 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 wlocie YKSLY4x1

3.7.2.6. 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 wymagają okresowego opróżnienia. Opróżnianie dokonywane będzie przez pompę popłuczyn. W zbiorniku zainstalowane zostaną 2 czujniki pływakowe (minimum i maksimum). Za sterowanie pracą pompy odpowiedzialny będzie sterownik PLC1.

Stacja uzdatniania wody w Starkowej Hucie, gmina Somonino	Nr tomu: PB-01/13/E	Projekt budowlany
Branża elektryczna i AKPiA	str. 18	

3.7.2.7. Sterowanie pracą filtrów

Każdy z 2 filtrów wyposażony jest w 5 przepustnic z napędem pneumatycznym dwustronnego działania wraz z elektromagnetycznymi zaworami pilotowymi na napięcie 24VDC. Przepustnice sterowane będą przez sterownik PLC1 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.

3.7.2.8. 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-202C v3 produkcji Elektromontex (trójprętowa), 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 PLC1, który wg zaprogramowanego algorytmu będzie realizował proces napowietrzania i odgazowania wody. Sygnały o poziomie z aeratorów i wysterowaniu zaworów wyświetlane będą w stacji operatorskiej i dyspozytorni.

3.7.2.9. Zasilanie i sterowanie zestawem dozującym

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

a) zasilanie

Do pompy dozującej należy doprowadzić kabel OWY3x1,5, który należy zabezpieczyć wyłącznikiem nadprądowym z modułem różnicowoprądowym. Napięcie zasilające podawane będzie na pompkę poprzez przełącznik umieszczony na elewacji rozdzielniczy technologicznej.

Stacja uzdatniania wody w Starkowej Hucie, gmina Somonino	Nr tomu: PB-01/13/E	Projekt budowlany
Branża elektryczna i AKPiA	str. 19	

b) sterowanie

Wydajność pompki sterowana będzie impulsowo, proporcjonalnie do aktualnego przepływu za pośrednictwem sterownika głównego PLC1. Do układu wizualizacji będzie wprowadzony sygnał o niskim poziomie odczynnika w zbiorniku zestawu.

Do zestawu dozującego należy doprowadzić następujące przewody:

- zasilanie: OWY3x1,5
- sterowanie impulsowe i monitoring poziomu chemii LIYY4x0,75

3.7.2.10. Zestaw pomp hydroforowych (II° pompowania)

a) zasilanie

Pompy zasilane będą z rozdzielnicz technologicznej RT. Zestaw pompowy składać się będzie z 4 pomp, zabudowanych na wspólnym kolektorze o mocy 2,2kW każda. Zasilanie do pomp należy doprowadzić przewodami ekranowymi 2YSLCY 4x1,5. 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 pompowego sterować będzie sterownik programowalny PLC2, w ten sposób 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

Stacja uzdatniania wody w Starkowej Hucie, gmina Somonino Branża elektryczna i AKPiA	<i>Nr tomu:</i> PB-01/13/E	Projekt budowlany
	<i>str. 20</i>	

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. 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 ręczny 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 przekaźników czasowych.

Falownik podłączony będzie do sterownika PLC2 przez magistrale RS485. Dane pomiędzy urządzeniami wymieniane będą za pośrednictwem protokołu Modbus RTU. Takie połączenie umożliwia pełny monitoring pracy falownika.

Stacja uzdatniania wody w Starkowej Hucie, gmina Somonino	Nr tomu: PB-01/13/E	Projekt budowlany
	str. 21	

Branża elektryczna i AKPiA

3.7.2.11. 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 6" (np. KTP600 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 Starkowej Hucie (GPRU w Sławkach) projektuje się system wizualizacji kompatybilny z istniejącym systemem wizualizacji zrealizowanym dla hydroforni Hopowo. Zamierzeniem takiego rozwiązania jest ujednolicenie systemu, kontrola wszystkich hydroforni i ograniczenie ilości komputerów dodawanych na etapie przyszłych modernizacji hydroforni w gminie Somonino.

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

Stacja uzdatniania wody w Starkowej Hucie, gmina Somonino Branża elektryczna i AKPiA	<i>Nr tomu:</i> PB-01/13/E	Projekt budowlany
	<i>str. 22</i>	

- dostęp do baz danych - PmDB

Na etapie realizacji modernizacji SUW w Starkowej Hucie wymagana jest rozbudowa licencji Promotic PmRuntimeStandard do licencji PmRuntimeProf, która umożliwiać będzie tworzenie aplikacji bez ograniczeń co do liczby zmiennych. W aplikacji wizualizacji dla hydroforni w Starkowej Hucie 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 tłoczzonej 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	Przepływ i stan licznika wody surowej ze studni nr 1
3	Przepływ i stan licznika wody surowej ze studni nr 2
4	Przepływ i stan licznika wody uzdatnionej
5	Przepływ i stan licznika wody płuczającej
6	Ciśnienie wody uzdatnionej
7	Kontrola ciśnienia powietrza do aeracji i przepustnic pneumatycznych
8	Stan pracy pomp głębinowych, płuczającej, pomp hydroforowych, dmuchawy powietrza (praca, stop, awaria, zdalne sterowanie, gotowość elektryczna itp.)
9	Czas pracy pomp głębinowych, płuczającej, dmuchawy powietrza, pomp zestawu hydroforowego
10	Licznik uruchomień pomp głębinowych, płuczającej, dmuchawy powietrza, pomp zestawu hydroforowego
11	Częstotliwość wysterowania falownika zestawu hydroforowego
12	Prąd, energia pobrana, cos fi pracy pomp głębinowych, alarmy itp. (dane odczytane z układu MP204)
13	Parametry zasilania z analizatora sieci (napięcia fazowe, międzyfazowe, prądy fazowe, cos fi, moc i energia czynna i bierna)
14	Parametry pracy regulatora mocy biernej (cos fi, załączone stopnie)
15	Czasy i objętości filtrów do rozpoczęcia regeneracji
16	Przebieg procesu regeneracji każdego filtra (etap, czasy do końca etapu i regeneracji)

Stacja uzdatniania wody w Starkowej Hucie, gmina Somonino Branża elektryczna i AKPiA	Nr tomu: PB-01/13/E	Projekt budowlany
	str. 23	

17	Wysterowanie przepustnic filtrów
18	Zdalne przesterowanie przepustnicami filtrów
19	Wysterowanie elektrozaworów aeratora
20	Poziom progowy w aeratorze
21	Nastawy parametrów regeneracji filtrów (czasy poszczególnych etapów, objętości i czas do wyzwolenia regeneracji)
22	Nastawy zbiorników retencyjnych (poziom: przelewu, załączenia/wyłączenia pompy głębinowej, płukania filtrów, alarmowy minimum, sucho biegu zestawu pomp hydroforowych)
23	Nastawy pracy zestawu pomp hydroforowych (ciśnienie zadane, histereza)
24	Nastawy pracy aeratora
25	Stan pracy filtrów (filtracja, stop, regeneracja, sterowanie ręczne, odstawienie od regeneracji, wyłączenie z instalacji)
26	Stan pracy Aeratora (sterowanie automatyczne/ręczne)

Zestawienie alarmów filtrów (F1, F2)

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
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

3.7.2.12. 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.

Stacja uzdatniania wody w Starkowej Hucie, gmina Somonino	Nr tomu: PB-01/13/E	Projekt budowlany
	str. 24	

Branża elektryczna i AKPiA

Do systemu podłączone zostaną następujące urządzenia:

- czujnik otwarcia wjazdu zbiornika retencyjnego – 2szt.
- czujnik otwarcia obudowy studni głębinowej – 1szt.
- wewnętrzne czujniki ruchu – 2 szt.
- czujnik zbitcia szyby – 1szt.
- manipulator - 1szt.
- moduł powiadamiania GSM – 1szt.
- sygnalizator świetlny-dźwiękowy – 1szt.
- moduł zasilacza awaryjnego – 1szt.
- sygnały alarmowe ze sterownika PLC1.

3.8. Urządzenia pomiarowe

3.8.1. Opis urządzeń pomiarowych

W układzie AKP i A występują następujące urządzenia pomiarowe:

Urządzenie	Ilość
Wodomierze impulsowe (woda surowa pomp głębinowych PG1 i PG2 oraz woda płuczająca)	3
Przetwornik hydrostatyczny głębokości zbiornika retencyjnego	1
Zespół sond konduktometrycznych zbiornika retencyjnego	1
Pływakowy pomiar poziomu wód popłucznych	2
Presostaty ciśnienia powietrza do aeracji i przepustnic pneumatycznych	2
Presostaty ciśnienia wody uzdatnionej (układ awaryjnego sterowania zestawem pomp hydroforowych)	2
Przetwornik ciśnienia wody w sieci wodociągowej	1

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 wodomierzy będą obliczane w sterowniku na podstawie impulsów generowanych przez wodomierze. Natomiast stan licznika i przepływ z przepływomierza elektromagnetycznego wody uzdatnionej odczytywane będą przez magistralę RS485 z wykorzystaniem protokołu Modbus RTU.

Stacja uzdatniania wody w Starkowej Hucie, gmina Somonino Branża elektryczna i AKPiA	Nr tomu: PB-01/13/E	Projekt budowlany
	str. 25	

3.8.2. Zestawienie przyrządów pomiarowych

Lp.	Rodzaj przyrządu	Pomiar	Wyjście	Zakres pomiarowy	Zasilanie
1.	Wodomierz impulsowy	Przepływ wody surowej ze studni nr 1	impulsowe	-	-
2.	Wodomierz impulsowy	Przepływ wody surowej ze studni nr 2	impulsowe	-	-
3.	Wodomierz impulsowy	Przepływ wody płuczącej	impulsowe	-	-
4.	Przepływomierz elektromagnetyczny	Przepływ i stan licznika wody uzdatnionej tłoczonej do sieci	RS485	-	230VAC
5.	Przetwornik hydrostatyczny głębokości	Poziom wody zbiornika retencyjnego	4-20mA	0-10 mH_2O	Z pętli prądowej
6.	Sondy konduktometryczne	Poziom wody zbiornika retencyjnego	stykowe	10m	-
7.	Przetwornik ciśnienia	Ciśnienie wody w kolektorze tłocznym zestawu hydroforowego	4-20mA	0-1 MPa	Z pętli prądowej
8.	Presostat ciśnienia powietrza	Ciśnienie powietrza do aeracji	stykowe	-0,2-8 bar	-
9.	Presostat ciśnienia powietrza	Ciśnienie powietrza do sterowania przepustnicami	stykowe	-0,2-8 bar	-
10.	Presostat ciśnienia wody	Niskie ciśnienie wody uzdatnionej	stykowe	-0,2-8 bar	-
11.	Presostat ciśnienia wody	Wysokie ciśnienie wody uzdatnionej	stykowe	-0,2-8 bar	-

Stacja uzdatniania wody w Starkowej Hucie, gmina Somonino	Nr tomu: PB-01/13/E	Projekt budowlany
	str. 26	

Branża elektryczna i AKPiA

4. Obliczenia

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	Instalacje technologiczne (rozdzielnica RT)	Pompa głębinowa (2x13kW)	26,00	0,86	15,43
2			Pompa płuczająca (1x5,5kW)	5,50	0,86	3,26
3			Dmuchawa (1x5,5kW)	5,50	0,86	3,26
4			Sprężarka (1x2,2kW)	2,20	0,84	1,42
5			Pompa dozująca (0,03kW)	0,03	0,80	0,02
6			Pompa popłuczyn (1x0,95kW)	0,95	0,80	0,71
7			Zestaw hydroforowy (4x2,2kW)	8,80	0,86	5,22
8			AKP i A	1,00	0,80	0,75
			Suma	49,98	0,86	30,08
9		Instalacje ogólnoelektryczne	Oświetlenie wewnętrzne	0,22	0,85	0,14
10			Oświetlenie zewnętrzne (4x20W)	0,08	1,00	0,00
11			Osuszacz powietrza (1x0,52kW)	0,52	0,90	0,25
12			Ogrzewanie (1x6kW)	6,00	1,00	0,00
13			Suma	6,82	0,9984	0,39
			Razem	56,80	0,88	30,47

Parametry projektowanej instalacji:

Napięcie zasilania: $U_n = 230/400V$

Moc czynna zainstalowana: $P_i = 56,80kW$

Współczynnik jednoczesności: $k_j = 0,65$

Moc czynna obliczeniowa: $P_{obl} = 36,92kW$

Prąd obliczeniowy: $I = 57,37A$

Stacja uzdatniania wody w Starkowej Hucie, gmina Somonino	Nr tomu: PB-01/13/E	Projekt budowlany
	str. 27	

Branża elektryczna i AKPiA

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 $I_Z \geq I_B$

$$P_{obl} = 36,92 \text{ kW}$$

$$I_B = \frac{P_{obl}}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = \frac{36920}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 57,37 \text{ A}$$

Rozdzielnicę RG należy zasilć linią kablową YKY5x25.

Obciążalność długotrwała kabla o przekroju 25 mm^2 (sposób ułożenia D) wg PN-IEC 60364-5-523 wynosi: $I_Z = 86 \text{ A}$.

Warunek $I_Z \geq I_B \Rightarrow 96 \text{ A} \geq 54,9 \text{ A}$ spełniony.

Jako zabezpieczenie kabla zasilającego rozdzielnicę RG zastosowano wkładki bezpiecznikowe gG63 o prądzie znamionowym 63A.

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:

$$\textbf{A)} \quad I_B \leq I_n \leq I_Z$$

Gdzie:

I_B - prąd obliczeniowy

I_n - prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej

I_Z - obciążalność długotrwała przewodu

$57,37 \text{ A} < 63 \text{ A} < 86 \text{ A}$ - warunek jest spełniony.

$$\textbf{B)} \quad I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$$

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: $1,6 \cdot I_n \leq 1,45 \cdot I_Z$

Stacja uzdatniania wody w Starkowej Hucie, gmina Somonino	Nr tomu: PB-01/13/E	Projekt budowlany
	str. 28	

Branża elektryczna i AKPiA

$$1,6 \cdot 63 A \leq 1,45 \cdot 86 A \Rightarrow 108 A \leq 124,7 A$$

Wymagane w tym względzie warunki dla kabla YKY5x25 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=30m (dla wariantu zasilania z SZR agregatu prądotwórczego)

$$\Delta U_{\%} = 100 \cdot \sqrt{3} \cdot \frac{I_B \cdot I \cdot \cos \varphi}{\gamma_{70} \cdot s \cdot U} = 100 \cdot \sqrt{3} \cdot \frac{57,37 \cdot 30 \cdot 0,93}{46.67 \cdot 25 \cdot 400} = 0,60\%$$

Wymagane w tym względzie warunki dla kabla YKY5x25 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

$$R_s = 0,18 \Omega$$

$$X_s = 0,05 \Omega$$

d.4.Kabel zasilający rozdzielnicę RG – YKY5x25

$$l=30 \text{ m}$$

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

$$s=25 \text{ mm}^2$$

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

$$R_{kRG} = \frac{l}{\gamma_{70} \cdot s} = \frac{30}{46,67 \cdot 25} = 25,7 \cdot 10^{-3} \Omega$$

Stacja uzdatniania wody w Starkowej Hucie, gmina Somonino	Nr tomu: PB-01/13/E	Projekt budowlany
	str. 29	

Branża elektryczna i AKPiA

$$X_{kRG} = X_k \cdot l = 0.08 \cdot 10^{-3} \Omega \cdot 30 = 2.4 \cdot 10^{-3} \Omega$$

Prąd zwarcia wynosi:

$$I''_{K \min ZK} = \frac{c_{\min} \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{(R_S + 2R_{kRG})^2 + (X_S + 2X_{kRG})^2}} =$$

$$= \frac{0.95 \cdot 400}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{(180 + 2 \cdot 25,7)^2 + (50 + 2 \cdot 2,4)^2 \cdot 10^{-3}}} = 1042 A$$

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 gG63A dla czasu t=5s wynosi $I_a = 314A$

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

Stacja uzdatniania wody w Starkowej Hucie, gmina Somonino	Nr tomu: PB-01/13/E	Projekt budowlany
	str. 30	

Branża elektryczna i AKPiA

Dobór przekroji kabli zasilających pozostałe urządzenia

Urządzenia	Parametry odbioru				Linia zasilająca				Zabezpieczenie			Sprawdzenie kabla ze względu na:											
	Moc urządzenia	Współczynnik mocy	Współczynnik jednoczesności	Prąd obliczeniowy	Typ kabla	Obciążalność długotrwała kabla	Długość	Przekrój	Prąd znamionowy zabezpieczenia	Współczynnik zabezpieczenia	Prąd zadziałania zabezpieczenia	Nagrzewanie prądem roboczym			Nagrzewanie prądem przeciążeniowym			Spadek napięcia	Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej				
												Iz	>	IB	I2	<	Iz*1,45		ΔU	Ik"	>	I _{off} (In,toff)	toff
Pb	cos fi	kj	IB		Iz	l	s	In	kpg	I2=In*kpg	Iz	>	IB	I2	<	Iz*1,45	ΔU	Ik"	>	I _{off} (In,toff)	toff		
[kW]	[-]	[-]	[A]		[-]	[A]	[m]	[mm2]	[A]	[-]	[A]	[A]		[A]	[A]		[A]	[%]	[A]		[A]	[sek]	
Kabel zasilający RG	56,80	0,93	0,65	57,3	YKY5x25	86,0	30	25,0	63,0	1,60	100,8	86,0	>	57,3	100,8	<	124,7	0,60	1042,0	>	314	<5	
Kabel zasilający RT	49,98	0,86	0,55	46,1	5LGY16	63,0	3	16,0	50,0	1,60	80,0	63,0	>	46,1	80,0	<	91,4	0,07	1020,7	>	281	<5	
Pompa głębinowa PG1A	13,00	0,86	1,00	21,8	YKY4x16	52,0	26	16,0	32,0	1,15	36,8	52,0	>	21,8	36,8	<	75,4	0,28	842,6	>	640,00	<0,2	
Dmuchawa powietrza	5,50	0,85	1,00	9,3	OWY4x2,5	24,0	12	2,5	12,0	1,15	13,8	24,0	>	9,3	13,8	<	34,8	0,36	599,2	>	240,00	<0,2	
Pompa płuczająca	5,50	0,85	1,00	9,3	OWY4x2,5	24,0	14	2,5	12,0	1,15	13,8	24,0	>	9,3	13,8	<	34,8	0,41	553,9	>	240,00	<0,2	
Pompa zestawu hydroforowego PH1	2,20	0,85	1,00	3,7	2YSLCY4x1,5	24,0	16	1,5	6,3	1,15	7,2	24,0	>	3,7	7,2	<	34,8	0,32	368,0	>	126,00	<0,2	
Sprężarka Sp1	2,20	0,84	1,00	11,4	OWY3x2,5	26,0	11	2,5	16,0	1,45	23,2	26,0	>	11,4	23,2	<	37,7	0,39	624,3	>	320,00	<0,2	
Nagrzewnica elektryczna	6,00	1,00	1,00	8,7	OWY5x2,5	24,0	20	2,5	20,0	1,45	29,0	24,0	>	8,7	29,0	<	34,8	0,65	640,7	>	400,00	<0,2	

Stacja uzdatniania wody w Starkowej Hucie, gmina Somonino	Nr tomu: PB-01/13/E	Projekt budowlany
	str. 31	

Branża elektryczna i AKPiA

4.3. Dobór baterii kondensatorów

Sumaryczna moc bierna zainstalowanych urządzeń z uwzględnieniem współczynnika jednoczesności $k_j = 0,65$ wynosi:

$$\sum Q_{obl} = 30,45 \cdot 0,65 = 19,81 \text{ k var}$$

$$\sum P_{obl} = 56,8 \cdot 0,65 = 36,92 \text{ kW}$$

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

$$\cos \varphi_{obl} = \frac{\sum P_{obl}}{\sum Q_{obl}} = \frac{36,92}{19,81} = 0,54$$

Obliczenie mocy baterii kondensatorów dla $\cos \varphi_z = 0,4$

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

$$Q_C = 36,92 \cdot (0,54 - 0,4) = 5,04 \text{ k var}$$

Projektuje się układ kompensacji mocy biernej o mocy całkowitej baterii kondensatorów wynoszącej 7 kvar (moc pierwszego stopnia=1kvar). Układ powinien być wyposażony w automatyczny sterownik o trzech stopniach regulacji 1:2:4 np. RMB-10M produkcji Elektromontex. Ze względu na zamontowane przemienniki częstotliwości w sieci mogą występować wyższe harmoniczne, dlatego też układ kompensacji mocy biernej musi być wyposażony w dławiki filtrujące.

Rozdzielnice układu kompensacji mocy biernej RBK należy zainstalować po prawej stronie od wejścia od budynku, tak jak pokazano to na rysunku 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 A11, zgodnie z PN-IEC 60364.

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

Stacja uzdatniania wody w Starkowej Hucie, gmina Somonino	Nr tomu: PB-01/13/E	Projekt budowlany
	str. 32	

Branża elektryczna i AKPiA

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 2004r.”.

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.

Stacja uzdatniania wody w Starkowej Hucie, gmina Somonino Branża elektryczna i AKPiA	<i>Nr tomu:</i> PB-01/13/E	Projekt budowlany
	<i>str. 33</i>	

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

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

Zenon Kuczmera

upr. nr 4162/Gd/89

.....

Stacja uzdatniania wody w Starkowej Hucie, gmina Somonino	Nr tomu: PB-01/13/E	Projekt budowlany
	str. 34	
Branża elektryczna i AKPiA		

OŚWIADCZENIE SPRAWDZAJĄCEGO

Oświadczam, że projekt pt.: „Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Starkowej Hucie, 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

.....

Stacja uzdatniania wody w Starkowej Hucie, gmina Somonino Branża elektryczna i AKPiA	<i>Nr tomu:</i> PB-01/13/E	Projekt budowlany
	<i>str. 35</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 technologiczny	A9
Rozdzielnica główna	
Widok płyty czołowej	1
Rozmieszczenie aparatów	2
Zasilanie	3
Analizator sieci	4
Zasilanie rozdzielnic baterii kondensatorów i rozdzielnic zestawu hydroforowego	5
Schemat ideowy obwodów siłowych SUW cz.1	6
Schemat ideowy obwodów siłowych SUW cz.2	7
Rozdzielnica technologiczna	
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 głębinowej PG1	5
Schemat ideowy zasilania i sterowania pompy głębinowej PG2	6
Schemat ideowy zasilania ogrzewania i sygnalizacji otwarcia obudowy studni głębinowej PG2	7
Schemat ideowy zasilania i sterowania dmuchawy powietrza DP	8
Schemat ideowy zasilania i sterowania pompy płuczającej PP	9
Schemat ideowy zasilania sprężarki powietrza	10

Stacja uzdatniania wody w Starkowej Hucie, gmina Somonino Branża elektryczna i AKPiA	<i>Nr tomu:</i> PB-01/13/E	Projekt budowlany
	<i>str. 36</i>	

Schemat ideowy zasilania i sterowania zestawem dozującym ZD1	11
Schemat ideowy zasilania i sterowania falownikiem	12
Schemat ideowy zasilania i sterowania pompy hydroforowej PH1	13
Schemat ideowy zasilania i sterowania pompy hydroforowej PH2	14
Schemat ideowy zasilania i sterowania pompy hydroforowej PH3	15
Schemat ideowy zasilania i sterowania pompy hydroforowej PH4	16
Schemat ideowy sterowania pomp hydroforowych w trybie awaryjnym	17
Schemat ideowy zasilania przepływomierza elektromagnetycznego wody uzdatnionej	18
Schemat ideowy zasilania i sterowania pompy osadnikowej	19
Schemat ideowy układu pomiarowego poziomu wody w zbiorniku ZBU1	20
Schemat ideowy sygnalizacji otwarcia zbiornika retencyjnego	21
Schemat ideowy pomiaru ciśnienia wody uzdatnionej	22
Schemat ideowy podłączenia centrali alarmowej Versa10	23
Schemat ideowy zasilania z UPS	24
Schemat ideowy zasilania obwodów 24V	25
Schemat ideowy wejść cyfrowych sterownika 1A1	26
Schemat ideowy wejść cyfrowych sterownika 1A2	27
Schemat ideowy wejść cyfrowych sterownika 1A3	28
Schemat ideowy wejść cyfrowych sterownika 1A4	29
Schemat ideowy wyjść cyfrowych sterownika 1A1	30
Schemat ideowy wyjść cyfrowych sterownika 1A2	31
Schemat ideowy wyjść cyfrowych sterownika 1A3	32
Schemat ideowy wejść cyfrowych sterownika 2A1	33
Schemat ideowy wejść cyfrowych sterownika 2A2	34
Schemat ideowy wyjść cyfrowych sterownika 2A1	35
Schemat ideowy wymiany danych	36

Zestawienie materiałowe rozdzielnic głównej RG

Lp.	Oznaczenie na schemacie	Nazwa	Typ	Producent	Ilość
1		Rozdzielnica stojąca 2000x600x400	Special 6000	Sarel	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,	Lampki sygnalizacyjne kompaktowe, płaskie, z	M22-LC-G	Eaton	6

Stacja uzdatniania wody w Starkowej Hucie, gmina Somonino Branża elektryczna i AKPiA	<i>Nr tomu:</i> PB-01/13/E	Projekt budowlany
	<i>str. 37</i>	

	Z2.H2, Z2.H3,	oprawką BA 9s			
5	Z1.F1, Z2.F1. Z2.F2, RT.F1	Rozłącznik bezpiecznikowy	RBK00	ETI Polam	4
6		Wkładki bezpiecznikowe	WT-00/gG63A	ETI Polam	9
7		Wkładki bezpiecznikowe	WT-00/gG50A	ETI Polam	3
8		Wkładki bezpiecznikowe	WT-00/gG20A	ETI Polam	3
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	Przekładnik prądowy 80A/5A	80A/5A		4
12	2F1	Wyłącznik nadprądowy	CLS6 B6/3	Eaton	1
13	20F1	Wyłącznik nadprądowy z modułem różnicowoprądowym	CKN6-6/1N/B/003	Eaton	1
14	21FJ1	Wyłącznik różnicowoprądowy	CFI6-63/4/003	Eaton	1
15	21F1	Wyłącznik nadprądowy	CLS6 B16/3	Eaton	1
16	22F1, 22F2, 25F2, 25F3, 25F4, 27F1	Wyłącznik nadprądowy z modułem różnicowoprądowym	CKN6-16 1N/B/003	Eaton	6
17	23F1, 24F1,	Wyłącznik nadprądowy z modułem różnicowoprądowym	CKN6-10 1N/B/003	Eaton	2
18	26F1	Wyłącznik nadprądowy z modułem różnicowoprądowym	CKN6-20 1N/B/003	Eaton	1
19	25F1	Wyłącznik nadprądowy	CLS6 B6	Eaton	1
20	24S1	Przełącznik krzywkowy (1-0- 2)	4G10-52-U	Apator	1
21	24B1	Zegar astronomiczny	PCZ526	F&F	1
22	25S1	Przełącznik krzywkowy (1-0)	4G10-91-U	Apator	1
23	25K1	Stycznik 25A, 230V	Z-SCH230/25-40	Eaton	1

Zestawienie materiałowe rozdzielnic technologicznej RT

Lp.	Oznaczenie na schemacie	Nazwa	Typ	Producent	Ilość
------------	------------------------------------	--------------	------------	------------------	--------------

Stacja uzdatniania wody w Starkowej Hucie, gmina Somonino		Nr tomu: PB-01/13/E	Projekt budowlany
		str. 38	

Branża elektryczna i AKPiA

1		Rozdzielnica stojąca 2000x1200x400	Special 6000	Sarel	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, PG2.Q1	Wyłącznik silnikowy	PKZM0-32	Eaton	2
5		Styki pomocnicze do PKZMO	NHI-21	Eaton	9
6	PG1.F2, PG2.F2, PP.F1, DP.F1, POs.F1, ZH1.F1, WU.F1	Wyłącznik nadprądowy	CLS6 B6	Eaton	7
7	PG1.F1, PG2.F1	Wyłącznik nadprądowy	CLS6 B6/3	Eaton	2
8	PG1.F3, PG2.F3	Wyłącznik nadprądowy z modułem różnicowoprądowym	CKN6-6 1N/B/003	Eaton	2
9	PG1.V1, PG2.V1	Softstart 32A, 3x400V	DS7- 342SX032N0-N	Eaton	2
10	PG1.V2, PG2.V2	Układ ochrony silnika	MP204	Grundfos	2
11	PG1.V3, PG2.V3	Konwerter Genibus/Modbus RTU	CIM/CIU200	Grundfos	2
12	PP.Q1, DP.Q1	Wyłącznik silnikowy	PKZM0-12	Eaton	2
13	PH1.Q1, PH2.Q1, PH3.Q1, PH4.Q1,	Wyłącznik silnikowy	PKZM0-6,3	Eaton	4
14	4V1	Falownik 2,2kW 3x400V	Vacon 100	Vacon	1
15	PP.K1, DP.K1	Stycznik I=12A, Un=230V, AC3	DILM12-10	Eaton	2
16	PH1.KF, PH1.KS, PH2.KF, PH2.KS, PH3.KF, PH3.KS, PH4.KF, PH4.KS,	Stycznik I=9A, Un=230V, AC3	DILM9-10	Eaton	8
17	UPS.F1	Wyłącznik nadprądowy	CLS6 C6	Eaton	1
18	UPS.V1	Zasilacz UPS	APC500VA	APC	1
19	GSM.F1	Wyłącznik nadprądowy	CLS6 C2	Eaton	1
20	GSM.GN	Gniazdo 230V na szynę TS35	Z-SD230	Eaton	1
21	PG1.S1, PG2.S1, PP.S1, DP.S1, PH1.S1, PH2.S1, PH3.S1, PH4.S1,	Przełącznik krzywkowy (1- 0-2)	4G10-52-U	Apator	8
22	ZD1.S1	Przełącznik krzywkowy (1- 0)	4G10-91-U	Apator	1
23	ZD1.F1	Wyłącznik nadprądowy z modułem	CKN6-6 1N/B/003	Eaton	1

Stacja uzdatniania wody w Starkowej Hucie, gmina Somonino		Nr tomu: PB-01/13/E	Projekt budowlany
		str. 39	

Branża elektryczna i AKPiA

		różnicowoprądowym			
24	1Z1, 1Z2	Zasilacz 230VAC/24VDC, stabilizowany	DR-60-24	Mean Weel	2
25	ZD1.F1	Wyłącznik nadprądowy z modułem różnicowoprądowym	CKN6-6 1N/B/003	Eaton	1
26	ZbU1.U1	Czterokanałowy sygnalizator poziomu cieczy	Elcluwo 114S	Elektromontex	1
27	1F2, 1F3, 1F4, 1F5	Złączka z wkładką bezpiecznikową	SFR.4/C24	Cabur	4
28	1F1, 1F6	Wyłącznik nadprądowy	CLS6 C4	Eaton	2
29	PG1.K0, PG2.K0, GSM.K0, ZD1.K0, PH1.KSp, PH2.KSp, PH3.KSp, PH4.KSp, PH1.KFp, PH2.KFp, PH3.KFp, PH4.KFp,	Przełącznik pomocniczy 2polowy 230VAC	48.52.6.024	Finder	12
30	PG1.K1, PG1.K2, PG1.K3, PG2.K1, PG2.K2, PG2.K3, UPS.K1,	Przełącznik pomocniczy 2polowy 230VAC	48.52.6.230	Finder	7
31	4KA	Przełącznik pomocniczy 4polowy 24VDC	59.34.9.024	Finder	1
32	UKF.K1, UKF.K2	Przełącznik pomocniczy 4polowy 230VAC	59.34.8.230	Finder	2
33	4KT1, 4KT2, 4KT3	Przełącznik czasowy (opóźnione załączenie i wyłączenie)	MT-TUA-17S-11-9240	Relpol	3
34	PG1.H1, PG2.H1, DP.H1, PP.H1, PH1.H1, PH2.H1, PH3.H1, PH4.H1, POs.H1	Lampki sygnalizacyjne kompaktowe, płaskie, z oprawką BA 9s, zielona	M22-LC-G	Eaton	10
35	PG1.H2, PG2.H2, DP.H2, PP.H2, PH1.H2, PH2.H2, PH3.H2, PH4.H2, POs.H2	Lampki sygnalizacyjne kompaktowe, płaskie, z oprawką BA 9s, czerwona	M22-LC-R	Eaton	10
36	1A1	Sterownik programowalny	CPU1215C DC/DC/Rly	Siemens	1
37	2A1	Sterownik programowalny	CPU1214C DC/DC/Rly	Siemens	1
38	1A2, 1A3	Moduł wej./wyj. cyfrowych	Sm1223 16DI/16DO		2

Stacja uzdatniania wody w Starkowej Hucie, gmina Somonino Branża elektryczna i AKPiA	<i>Nr tomu:</i> PB-01/13/E	Projekt budowlany
	<i>str. 40</i>	

39	1A4, 2A2	Moduł wej. cyfrowych	Sm1221 16DI	Siemens	2
40	1A01, 2A01	Moduł procesora komunikacyjnego RS485	CM1241 RS485	Siemens	2
41	1A02	Moduł procesora komunikacyjnego GSM/GPRS	CM1242-7	Siemens	1
42	B0	Panel operatorski	KTP600 Color PN	Siemens	1
43	C0	Switch ethernetowy	EKI2525	Advantech	1
44	ZbU1.U1	Separatory pętli prądowej 4-20mA	ZSP-41	Aplisens	1
45	-0TM	termostat	8MR2170-1DB	Siemens	1
46	-0WT1	Wentylator z filtrem	PD20061B-AC230C/W ZL-803	Salzer	1
47	ZH1.F1, PG1.F2,	Wyłącznik nadprądowy	CLS6 C2	Eaton	2

Stacja uzdatniania wody w Starkowej Hucie, gmina Somonino	Nr tomu: PB-01/13/E	Projekt budowlany
	str. 41	

Branża elektryczna i AKPiA

Zestawienie kabli i przewodów

Lp.	Oznaczenie Kable	Skąd		Dokąd		Typ kabla	ilość mb
		Miejsce	Listwa zaciskowa	Oznaczenie	Opis		
1	Z1.W1	ZK1+P		RG	Zasilanie podstawowe	YKY5x25	3
2	Z2.W1	RG		SZR	Zasilanie rezerwowe – agregat prądotwórczy	YKY5x25	13
3	Z2.W2	RG		SZR	Zasilanie rezerwowe – agregat prądotwórczy	YKY5x25	13
4	BK1.W1	RG	BK.X1:1-2	RBK	Obwód pomiarowy rozdzielnic baterii kondensatorów	YKSLY2x2,5	8
5	BK1.W2	RG	BK.X1:3-6	RBK	Zasilanie rozdzielnic kondensatorów	YKY5x4	8
6	BK1.W3	RG		RBK	Komunikacja Modbus RTU z regulatorem mocy biernej	O2YS(ST)CY2x0,64	8
7	20W1	RG	X1:1,2,PE	OS1	Zasilanie osuszacza powietrza	OWY3x2,5	16
8	21W1	RG	X1:3-6PE	21Gn1	Zasilanie gniazda 3x400V 16A w hali SUW	OWY5x2,5	8
9	22W1	RG	X1:7,8,PE	22Gn1	Zasilanie gniazda 230V 16A w hali SUW	OWY3x2,5	8
10	22W2	RG	X1:9,10,PE	22Gn2	Zasilanie gniazda 230V 16A w hali SUW	OWY3x2,5	12
11	23W1	RG	X1: 11,12, PE		Zasilanie oświetlenia wewnętrznego	OWY3x1,5	30
12	24W1	RG	X1: 13,14, PE		Zasilanie oświetlenia zewnętrznego	OWY3x1,5	35
13	25W1	RG	X1: 15-22, PE	25E1	Zasilanie nagrzewnicy elektrycznej	OWY5x2,5	20
14	PG1.W1	RG	PG1.X1:1-3,PE	PG1	Zasilanie pompy głębinowej w studni nr1A	YKY4x16	26
17	PG1.W2	RG	PG1.X2:1-2,PE	PG1	Zasilanie ogrzewania obudowy studni nr1A	YKY3x2,5	26
18	PG1.W3	RG	PG1.X2:3-4,PE	PG1	Sygnalizacja otwarcia obudowy studni nr1A	YKSLY4x1	26
19	PG2.W1	RG	PG2.X1:1-3,PE	PG1	Zasilanie pompy głębinowej w studni nr2	YKY4x16	13
20	PG2.W2	RG	PG2.X2:1-2,PE	PG1	Zasilanie ogrzewania obudowy studni nr2	YKY3x2,5	13
21	PG2.W3	RG	PG2.X2:3-4,PE	PG1	Sygnalizacja otwarcia obudowy studni nr2	YKSLY4x1	13
22	DP.W1	RG	DP.X1:1-3,PE	DP	Zasilanie dmuchawy powietrza	OWY4x2,5	12
23	DPY.W1	RG	DPY.X1:1-2,PE	DPY	Zasilanie elektrozaworu rozruchowego dmuchawy	LIYY3x0,75	12
24	PP.W1	RG	PP.X1:1-3,PE	PP	Zasilanie pompy płuczającej	OWY4x2,5	14
25	PPY.W1	RG	PPY.X1:1-2,PE	PPY	Zasilanie przepustnicy za pompą płuczającą	LIYY3x0,75	14
26	SP.W1	RG	Sp.X1:1-2,PE	Sp	Zasilanie sprężarki powietrza	OWY3x2,5	11

Stacja uzdatniania wody w Starkowej Hucie, gmina Somonino	Nr tomu:	Projekt
	PB-01/13/E	budowlany
Branża elektryczna i AKPiA		str. 42

27	ZD1.W1	RG	ZD1.X1:1-2,PE	ZD1	Zasilanie zestawu dozującego	OWY3x1,5	13
28	ZD1.W2	RG	ZD1.X2:1-4	ZD1	Sterowania pompą dozującą i sygnalizacja poziomu chemii w zbiorniku	LIYY4x0,75	15
29	ZbU1.W1	RG	ZbU1.X1:1-5	ZbU1	Sondy konduktometryczne w zbiorniku retencyjnym nr 1	YKSLY7x1	22
30	ZbU1.W2	RG	ZbU1.X2:1-2,PE	ZbU1	Sonda hydrostatyczna w zbiorniku retencyjnym nr 1	YKSLYekw4x1	22
31	ZbU1.W3	RG	ZbU1.X3:1-2	ZbU1	Sygnalizacja otwarcia wjazdu zbiornika retencyjnego nr 1	YKSLY4x1	22
32	POs.W1	RG	POs.X1:1-4	POs1	Zasilanie pompy wód popłucznych	YKY4x2,5	18
33	ZbOs.W2	RG	ZbOs.X2:1-4	ZbOs	Sondy pływakowe w zbiorniku wód popłucznych	YKSLY4x1	18
34	WP1.W1	RG	WOD.X1:1-3	WP1	Wodomierz wody płuczącej	LIYCY3x0,75	17
35	WS1.W1	RG	WOD.X1:4-6	WS1	Wodomierz wody surowej ze studni nr 1	LIYCY3x0,75	14
36	WS2.W1	RG	WOD.X1:7-9	WS1	Wodomierz wody surowej ze studni nr 2	LIYCY3x0,75	14
37	WU1.W1	RG	WU1.X1:1-2,PE	WU1	Zasilanie przepływomierza wody uzdatnionej WU1	OWY3x1,5	18
38	WU1.W2	RG		WU1	Magistrala komunikacyjna Modbus RTU przepływomierza wody uzdatnionej WU1	O2YS(ST)CY 2x0,64	18
39	A1.W1	RG	A1.X2:1-4	A1.PK1:1-6	Sonda konduktometryczna poziomu aeratora A1	LIYY4x0,75	16
40	A1.W2	RG	A1.X2:1-4	A1.PK1:7-10	Puszka krosowa elektrozaworów aeratora A1	LIYY4x0,75	16
41	A1.W3	A1.PK1	X1:7-8	A1Y1	Zawór napowietrzania A1Y1 aeratora A1	LIYY3x0,75	4
42	A1.W4	A1.PK1	X1:9-10	A1Y2	Zawór spustu powietrza A1Y2 aeratora A1	LIYY3x0,75	4
43	PZH.W1	RG	Pres.X1:1-2	PZH	Presostat ciśnienia powietrza do przepustnic	LIYY3x0,75	8
44	PAH.W1	RG	Pres.X1:3-4	PAH	Presostat ciśnienia powietrza do aeracji	LIYY3x0,75	8
45	F1.W1	RG	F1.X1	F1.PK1	Sterowanie przepustnicami filtra F1	LIYY7x0,75	16
46	F2.W1	RG	F2.X1	F2.PK1	Sterowanie przepustnicami filtra F2	LIYY7x0,75	14
47	Versa.W1	RG	Versa.X1	Versa.V1	Zasilanie centrali alarmowej	OWY3x1,5	15
48	Versa.W2	RG	Versa.X2:1-3	Versa.V1	Sygnały alarmowe z centrali alarmowej	LIYY7x0,75	15
49	Versa.W3	RG	Versa.X2:4-6	Versa.V1	Sygnały alarmowe do centrali alarmowej	LIYY7x0,75	15
50	PH1.W1	RZH	PH1.X1:1-3,PE	PH1	Zasilanie pompy hydroforowej PH1	2YSLCY4x2,5	13
51	PH2.W1	RZH	PH2.X1:1-3,PE	PH2	Zasilanie pompy hydroforowej PH2	2YSLCY4x2,5	14
52	PH3.W1	RZH	PH3.X1:1-3,PE	PH3	Zasilanie pompy hydroforowej PH3	2YSLCY4x2,5	15
53	PH4.W1	RZH	PH4.X1:1-3,PE	PH4	Zasilanie pompy hydroforowej PH4	2YSLCY4x2,5	16

Stacja uzdatniania wody w Starkowej Hucie, gmina Somonino Branża elektryczna i AKPiA	<i>Nr tomu:</i> PB-01/13/E	Projekt budowlany
	<i>str. 43</i>	

54	ZH_PL.W1	RZH	ZH.W1:3-4	ZH.PL	Presostat niskiego ciśnienia wody uzdatnionej w kolektorze tłocznym	LIYY3x0,75	12
55	ZH_PH.W1	RZH	ZH.W1:5-6	ZH.PH	Presostat wysokiego ciśnienia wody uzdatnionej w kolektorze tłocznym	LIYY3x0,75	12
56	ZH.W2	RZH	ZH.W2:1,2,PE	ZH.PI1	Przetwornik ciśnienia wody uzdatnionej w kolektorze tłocznym	LIYCY3x0,75	12

Stacja uzdatniania wody w Starkowej Hucie, gmina Somonino	Nr tomu: PB-01/13/E	Projekt budowlany
	str. 44	

Branża elektryczna i AKPiA

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

Zadanie: **Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Starkowej Hucie, gmina Somonino**

Nazwa obiektu budowlanego: **Stacja uzdatniania wody w Starkowej Hucie**

Lokalizacja: **Starkowa Huta, działka nr 196
Gmina Somonino, powiat kartuski**

Inwestor: **Urząd Gminy Somonino
ul. Ceynowy 21
83-314 Somonino**

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

Nr projektu: **PB-01/13**

Nr tomu: **PB-01/13/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

Data opracowania: **Gdańsk, grudzień 2013 r.**

Egzemplarz:

Stacja uzdatniania wody w Starkowej Hucie, gmina Somonino	Nr tomu: PB-01/13/E	Projekt budowlany
	str. 45	

Branża elektryczna i AKPiA

1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji

Zamierzeniem budowlanym jest rozbudowa stacji uzdatniania wody w Starkowej Hucie, gmina Somonino, powiat kartuski, na działce nr 196.

Prace budowlane wykonywane powinny być w następującej kolejności:

- Demontaż hydroforu,
- Montaż nowych kolumn filtracyjnych,
- Demontaż istniejącej rozdzielnic głównej
- Montaż rozdzielnic głównej (RG),
- Montaż rozdzielnic technologicznej (RT),
- Montaż rozdzielnic 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 głębinowej, zbiorników retencyjnych i wód popłucznych,
- Wykonanie instalacji oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego,
- Uruchomienie stacji i oddanie do eksploatacji.

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

- Budynek stacji uzdatniania wody,
- Zbiornik retencyjny,
- Zbiornik wód popłucznych,
- Studnie głębinowe,
- Istniejące linie 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
Niska	Wpadnięcie do rowu kablowego	Na trasie linii kablowych	Od rozpoczęcia wykopów do czasu ich zasypania

Stacja uzdatniania wody w Starkowej Hucie, gmina Somonino	Nr tomu: PB-01/13/E	Projekt budowlany
	str. 46	

Branża elektryczna i AKPiA

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),
- 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),

Stacja uzdatniania wody w Starkowej Hucie, gmina Somonino Branża elektryczna i AKPiA	<i>Nr tomu:</i> PB-01/13/E	Projekt budowlany
	<i>str. 47</i>	

- Teren robót należy wygrodzić folią koloru białe – czerwonego, a pomieszczenia powinny być zamykane i zabezpieczone przed dostępem osób nieupoważnionych szczególnie zwrócić uwagę przy montażu aparatury w rozdzielnicach 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

Stacja uzdatniania wody w Starkowej Hucie, gmina Somonino Branża elektryczna i AKPiA	<i>Nr tomu:</i> PB-01/13/E	Projekt budowlany
	<i>str. 48</i>	

Kserokopie załączonych dokumentów

Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENERGA- OPERATOR SA

Uprawnienia budowlane projektanta

Zaświadczenie o przynależności projektanta do POIIB

Uprawnienia budowlane sprawdzającego

Zaświadczenie o przynależności sprawdzającego do POIIB

Numer 13/R35/13265	Miejscowość Kartuzy	Data 07-01-2014
--------------------	---------------------	-----------------

WARUNKI PRZYŁĄCZENIA
DO SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ ENERGA-OPERATOR SA
Oddział w Gdańsku

1. Przyłączany obiekt:
Nazwa: hydrofornia
Adres (Nr działki): Starkowa Huta
gm. Somonino , działka numer Starkowa Huta-196
2. Grupa przyłączeniowa: V
3. Moc przyłączeniowa: 35 kW (zwiększenie mocy o: 13 kW)
4. Miejsce przyłączenia:
GPZ - Kiełpino [05100]
Linia 15 kV Kiełpino - Borcz [05100-32-085400]
Stacja SN/nn Starkowa Huta [8329]
Obiekt Stacja SN/nn [SN] Starkowa Huta [8329]
-
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:
-
- 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 wnioskodawcy:
-
- 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:
Sprawdzenie WLZ i instalacji
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:
złącze kablowo-pomiarowe na zewnątrz budynku;
- 9.2. Rodzaj i prąd znamionowy oraz miejsce usytuowania zabezpieczenia przedlicznikowego / głównego:
bezpieczniki topikowe o prądzie znamionowym 63 A, zainstalowane w części pomiarowej złącza kablowo-pomiarowego



- 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:
- 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.
 - Dla poszczególnych etapów budowy przewidzieć pomiar dostosowany do poboru mocy.
 - Urządzenia pomiarowe winny być osłonięte i przystosowane do oplombowania.
 - Wymagania techniczne dla układów transmisji danych pomiarowych określone są w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej ENERGA-OPERATOR SA
 - inne:
-

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

10.1. Dotyczy sieci o napięciu do 1 kV:

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

10.2. Dotyczy sieci o napięciu powyżej 1 kV:

- Sposób pracy punktu neutralnego sieci -
- Napięcie znamionowe sieci 15 kV
- Prąd zwarcia doziemnego - A
- Czas wyłączenia zwarcia doziemnego - s
- Moc zwarcia na szynach 15 kV - MVA
- Czas wyłączenia zwarcia wielofazowego - s

w stacji 110/15 kV GPZ Kiełpino

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

- 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. 058 685 78 24

Dział Przyłączeń
w Kartuzach i Wejherowie

Piotr Kisowski

ZATWIERDZIŁ

Otrzymują:

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

**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 Kuczmera
(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 techniczno-budowlanej)
w zakresie sieci i instalacji elektrycznych.-----
(specjalizacja zawodowa)

Obywatel(ka) Zenon Kuczmera 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
sieci i instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego
w zakresie sieci i instalacji elektrycznych - o powszechnie
znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych. X8-

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)



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-D0H-Q6H-XXA *

Pan Zenon Kuczmera o numerze ewidencyjnym **POM/IE/2521/01**

adres zamieszkania ul.Glinki 4/10, 80-271 Gdańsk

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2013-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2012-11-20 roku przez:

Ryszard Kolasa, 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.prib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

18. 10. 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 SZYPOWICZ

Ob.

inżynier elektryk

20 października 1944 roku w Mławie

urodzony dnia

otrzymuje

w specjalności instalacji i urządzeń elektrycznych

uprawnienia budowlane do

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



Urząd Województwa
[Signature]
Gdańsk, dnia 18. 10. 1974

500/1000000
20- *[Signature]*
18. 10. 1974 *[Signature]*



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-W3O-D69-P0U *

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 2013-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2012-12-11 roku przez:

Ryszard Kolasa, 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.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.