

1. Przedmiot dokumentacji.....	2
2. Podstawa do wykonania dokumentacji	2
3. Podstawowe dokumenty do opracowania projektu	2
4. Zakres opracowania.....	2
5. Oświadczenie	3
6. Zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa.....	4
1. Zasilanie	7
2. Agregat prądotwórczy	7
3. Układ automatyki SZR.....	7
4. Rozdzielnie elektryczne	8
4.1 Rozdzielnia Główna RG	8
4.2 Poprawa współczynnika mocy.....	8
4.3 Rozdzielnia zasilająco-sterownicza Technologia RZS-T	8
4.4 Opis działania układu sterowania stacją suw	9
4.5 Proponowane sygnały wysyłane na wybrane telefony komórkowe	10
4.6 Rozdzielnia zasilająco-sterownicza Zestawu Hydroforowego RZS-ZH	11
4.6.1.1 Opis działania układu sterowania pomp	11
III Instalacje elektryczne	13
1. Zestawienie mocy urządzeń technologicznych	13
2. Instalacja elektryczna urządzeń technologicznych	13
3. Instalacja oświetlenia wewnętrznego	14
4. Instalacja oświetlenia zewnętrznego	14
5. Instalacja gniazd jednofazowych i siłowych.....	14
6. Instalacja ogrzewania	14
7. Instalacja wyrównawcza	14
8. Instalacja odgromowa	14
9. Prowadzenie kabli zewnętrznych	14
10. Zbiorniki retencyjne Z1	15
11. Ujęcia wody.....	15
12. Odstojnik popłuczyn.....	15
13. Ochrona przeciwporażeniowa	15
14. Uwagi końcowe	15
IV Obliczenia	16
Sprawdzenie dopuszczalnej obciążalności prądowej przewodów i kabli	16
Sprawdzenie dopuszczalnego spadku napięcia	16
Sprawdzenie ochrony przez szybkie wyłączenie	16
V Tabele	17
Tabela 1 pt. „Zestawienie przewodów i kabli”.	17
Tabela 2 pt: „Zestawienie materiałów rozdzielnii RZS-T”	17
Tabela 3 pt: „Zestawienie materiałów rozdzielnii RZS-ZH”	17
VI Rysunki	18
Rys. E1 Plan instalacji elektrycznych zewnętrznych.....	18
Rys. E2 Plan instalacji elektrycznych, oświetlenia i urządzeń technologicznych	18
Rys. E3 Rozdzielnia Główna RG	18
Rys. E4 Rozdzielnia Zasilająco Sterownicza Technologii RZS-T	18
Rys. E5 Rozdzielnia Zasilająco Sterownicza Zestawu Hydroforowego RZS-ZH.....	18

I. Wstęp

1. Przedmiot dokumentacji.

Przedmiotem dokumentacji jest instalacja siły, sterowania i automatyki dla przebudowy Stacji Uzdatniania Wody położonej na działce nr 101/2, w miejscowości Niedźwiadna gm. Szczuczyn woj. podlaskie.

2. Podstawa do wykonania dokumentacji

Podstawą do wykonania niniejszej dokumentacji jest umowa

3. Podstawowe dokumenty do opracowania projektu

3.1 Zlecenie inwestora

3.2 Obowiązujące normy i przepisy

4. Zakres opracowania

Opracowanie niniejsze obejmuje projekty wszystkich prac instalacyjno - montażowych branży technologicznej elektrycznej przebudowy stacji uzdatniania wody stacji uzdatniania wody w miejscowości [Swinice Warckie](#).

Zakres dokumentacji obejmuje:

- Rozdzielnia Główna RG
- Rozdzielnia Zasilająco-Sterownicza Technologii RSZ-T
- Rozdzielnia Zasilająco-Sterownicza Zestawu Hydroforowego RZS-ZH
- Transmisja bezprzewodowa GSM/GPRS
- Instalacja elektroenergetyczna urządzeń technologicznych stacji uzdatniania wody
- Instalacja połączeń wyrównawczych
- Instalacja odgromowa i uziemiająca
- Instalacja oświetlenia wew. i gniazd
- Instalacja oświetlenia zew.
- Instalacja ogrzewania

5. Oświadczenie

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

OŚWIADCZAM

że projekt budowlany pt.: „Przebudowa Stacji Uzdatniania Wody w m. Niedźwiadna gm. Szczuczyn woj. podlaskie.”

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

Projektant:

mgr inż. Tomasz Malecha

.....

(podpis i pieczęć)

6. Zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-58U-21D-QWP *

Pan Tomasz Andrzej Malecha o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0140/07

adres zamieszkania ul. Tyrwacka 21/8, 61-615 Poznań

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2015-03-31.

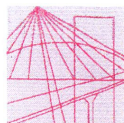
Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2014-03-06 roku przez:

Zenon Wośkowiak, Zastępca Przewodniczącego Okręgowej Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1430) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

7. Uprawnienia Projektowe



WIELKOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt WOIBB-OKK-EP-EW-0054-0055-210/2006

Poznań, dnia 18 grudnia 2006 r.

DECYZJA

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

decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIBB
otrzymuje

Pan

Tomasz Andrzej Malecha

magister inżynier

kierunek: Elektrotechnika

urodzony dnia 24 września 1976 r. w Ostrowie Wielkopolskim

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

nr ewidencyjny **WKP/0287/PWOE/06**

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

UZASADNIENIE

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

Pouczenie

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



Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – dr inż. Daniel Pawlicki:

Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński:

Członek Komisji – mgr inż. Szczepan Mikurenda:

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

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

bez ograniczeń.

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

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

PRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Wielkopolskiej Okręgowej Rady Inżynierów Budownictwa

dr inż. Daniel Pamiński

Otrzymują:

1. Pan Tomasz Andrzej Malecha
63-400 Ostrów Wielkopolski ul. Asnyka 1B/3
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

II Opis techniczny

1. Zasilanie

Stacja Uzdatniania Wody w m. Niedźwiadna zwana dalej stacją SUW zasilana jest z istniejącego przyłącza energetycznego. Moc umowna wynosi 35kW dostarczana na podstawie umowy świadczenia usługi dystrybucji energii elektrycznej. W związku z modernizacją SUW dotychczasową rozdzielnię główną należy rozebrać i zutylizować. W rozdzielni znajduje się układ pomiarowy który należy przenieść do projektowanej tablicy licznikowej. Przekładniki prądowe należy zdemontować i przenieść do projektowanej tablicy licznikowej. Należy ułożyć nowy kabel zasilający od złącza kablowego do tablicy licznikowej, a następnie do projektowanej rozdzielni RG. Należy odtworzyć połączenie liczników z przekładnikami.

W stacji SUW oprócz zasilania podstawowego z sieci elektroenergetycznej przewiduje się zasilanie z istniejącego agregatu prądotwórczego poprzez przełącznik SZR.

System ochrony od porażeń prądem elektrycznym – TN.

2. Agregat prądotwórczy

Oprócz zasilania podstawowego w budynku zainstalowany jest agregat prądotwórczy SMG-60JD. Instalacja agregatu wraz z kablami zasilającymi pozostaje bez zmian.

Przewiduje się wymianę układu automatyki SZR (Samoczynnego Załączenia Rezerwy). SZR realizowany jest poprzez automatyczny przełącznik zlokalizowany w rozdzielni RG.

Agregat umieszczony jest w pomieszczeniu zgodnie z [rysunkiem E2 pt: „Plan instalacji elektrycznych, oświetlenia i urządzeń technologicznych”](#).

3. Układ automatyki SZR

Układ automatyki w przełącznikach ATyS 6e działa na zasadzie „oknowej” kontroli parametrów zasilania (napięcie i częstotliwość). Użytkownik programuje nominalne wartości obu parametrów oraz zakres, w jakich te parametry mogą się wahać. Po przekroczeniu tych wartości układ automatyki stwierdza, iż dane źródło zasilania jest niedostępne i aparat wykonuje procedurę przełączenia się na drugie zasilanie (pod warunkiem, że jest ono dostępne). Dodatkowo sterownik ma system liczników czasu, który wprowadza niezbędne zwłoki czasowe, aby aparat nie przełączał się bezmyślnie pomiędzy źródłami zasilania.

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

W momencie uszkodzenia członu automatyki aparat ma możliwość pracy w trybie ręcznym. W dowolnym momencie, za pomocą kluczyka znajdującego się na panelu aparatu możemy przełączyć się z trybu automatycznego w tryb ręczny, dzięki czemu możemy manewrować przełącznikiem jak zwykłym ręcznym przełącznikiem źródeł zasilania. Dodatkowo aparat jest skonstruowany w ten sposób, iż istnieje możliwość wymiany samego członu automatyki przełącznika ATyS 6e, bez konieczności wypinania całego aparatu z układu, w którym on pracuje. W czasie wymiany sterownika cały czas istnieje możliwość manewrowania aparatem za pomocą dźwigni napędu, która jest dostarczona razem z przełącznikiem.

UWAGI:

Próby automatyki i blokad powinny odbywać się z udziałem przedstawiciela Pogotowia energetycznego.

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

4. Rozdzielnie elektryczne

Modernizacja stacji SUW zakłada demontaż starych rozdzielnic.

Dla stacji SUW przewiduje się następujące rozdzielnice:

- Rozdzielnia Główna RG
- Rozdzielnia Zasilająco-Sterownicza Technologii RZS-T
- Rozdzielnia Zasilająco-Sterownicza Hydroforni RZS-ZH

4.1 Rozdzielnia Główna RG

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

Schemat elektryczny, projektowanej rozdzielnic RG przedstawiony jest na [rysunku E3 pt. „Rozdzielnia Główna RG”](#). Należy ją oznaczyć napisem RG. Natomiast lokalizacja przedstawiona jest na [rysunku E2](#). Rozdzielnia o wymiarach 1800x800x400mm IP30

W rozdzielnic RG znajduje się układ przełącznika Sieć-0-Agregat.

Zacisk ochronny rozdzielnic RG wraz z jej konstrukcją połączyć z uziomem o wartości rezystancji $R < 5 \Omega$.

Rozdzielnia RG zasilą:

- Istniejącą rozdzielną potrzeb własnych budynku,
- Rozdzielnia Zasilająco-Sterownicza Technologii RZS-T
- Rozdzielnia Zasilająco-Sterownicza Hydroforni RZS-ZH

UWAGA:

Przewody wyprowadzić z dołu lub od góry rozdzielni RG

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

4.2 Poprawa współczynnika mocy

Ze względu na wymóg zakładu energetycznego utrzymania $\text{tg}\varphi = 0,4$ tak, aby nie ponosić dodatkowych kosztów projektuje się kompensację mocy biernej poprzez zasilanie za pośrednictwem przetwornicy częstotliwości. Układ sterowania pompą z przetwornicą częstotliwości gwarantuje optymalne zużycie energii bez potrzeby kompensacji mocy biernej, ponieważ przetwornica wyposażona jest w kondensatory.

4.3 Rozdzielnia zasilająco-sterownicza Technologia RZS-T

Rozdzielnia Technologiczna jest rozdzielną zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Zasilana jest z Rozdzielni Główniej napięciem 3x400V kablem pięciożyłowym. Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie pompami głębinowymi, pompą płuczną, przepustnicami, elektrozaworami, dmuchawą, przepustnicą w odстойniku. Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarciowe i zabezpieczenia termiczne dla sterowanych urządzeń. Jest ona także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo - kontrolnych takich jak sygnalizatorów poziomu w zbiornikach retencyjnych wody uzdatnionej, wodomierzy oraz przetworników ciśnienia. Układ sterowania wyposażony jest w mikroprocesorowy sterownik z panelem dotykowym LCD. Układ zapewnia komunikację za pomocą modemu GSM. Panel dotykowy LCD zamontowany jest na drzwiach rozdzielni, dzięki któremu możemy sterować pracą całej Stacji z wyłączeniem Zestawu Hydroforowego, które posiadają własne regulatory. Włączanie odpowiednich urządzeń następuje poprzez aparaturę łączeniową oraz przekaźniki RM84.

Zaprojektowany układ sterowania pomp głębinowych składa się przetwornicy częstotliwości i pomiaru prądu, który to jest analizowany pod kątem suchobiegu. Rozruch pompy jest rozruchem łagodnym poprzez przetwornice częstotliwości.

Schemat elektryczny projektowanej rozdzielnicy RZS-T, przedstawiony jest na [rysunku E4 pt. „Rozdzielnia Zasilająco Sterownicza Technologii RZS-T”](#). Należy ją oznaczyć napisem RZS-T. Natomiast lokalizacja przedstawiona jest na [rysunku E2 pt. „Plan instalacji elektrycznych, oświetlenia i urządzeń technologicznych”](#). Rozdzielnia o wymiarach 1800x1000x400mm z cokołem 200mm powinna posiadać stopień ochrony nie mniejszy niż IP 54. Zestawienie materiałów rozdzielni RZS-T patrz [Tabela 2 pt. „Zestawienie materiałów rozdzielni RZS-T”](#)

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

4.4 Opis działania układu sterowania stacją suw

Sterownik mikroprocesorowy

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

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

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

- włącza i wyłącza pompy I stopnia w zależności od poziomu wody w zbiorniku retencyjnym;
- podczas procesu płukania załącza zawory elektromagnetyczne doprowadzające powietrze do filtrów;
- zabezpiecza pompę płuczną przed suchobiegiem w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku retencyjnym obniży się poniżej określonego poziomu lub przy braku przepływu mierzonego wodomierzem przy pompie płucznej;
- blokuje włączenie pompy płucznej jeżeli układ elektryczny wykazuje awarię;
- steruje pracą przepustnic z napędem pneumatycznym przy filtrach;
- umożliwia odczyt aktualnych parametrów podczas pracy oraz przy zablokowanej możliwości włączenia urządzeń;
- umożliwia ręczne sterowanie poszczególnymi urządzeniami opcjonalnie umożliwia całodobowy monitoring stacji uzdatniania wody;

Sterowanie pracą stacji

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

Pracą pomp pierwszego stopnia sterują sygnalizator poziomu zawieszony w zbiorniku wody.

Pracą pomp stopnia drugiego steruje inny odrębny sterownik mikroprocesorowy znajdujący się w wyposażeniu Zestawu Hydroforowego i utrzymujący ciśnienie wody na wyjściu ze stacji na stałym poziomie.

Praca stacji w trybie uzdatniania wody

Na podstawie sygnałów z sygnalizatorów poziomów dokonywane jest napełnianie zbiornika retencyjnego pompami głębinowymi. Tłoczą one wodę ze studni głębinowych do budynku stacji i poprzez aerator, zespół filtrów do zbiornika retencyjnego.

W zbiorniku retencyjnym znajdują się sygnalizatory poziomu wody odpowiedzialne za załączenie (bądź wyłączenie) pomp głębinowych. Podczas pracy pomp głębinowych dokonywany jest pomiar ilości przepompowanej wody.

Uzdatniona woda znajdująca się w zbiorniku wyrównawczym pobierana jest przez sekcję I (sekcję gospodarczą) Zestawu Hydroforowego i tłoczona jest bezpośrednio w sieć wodociągową. Zestaw Hydroforowy jest zabezpieczony przed suchobiegiem sygnalizatorem pływakowym zawieszonym w zbiorniku wyrównawczym.

Praca stacji w trybie płukania

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

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

Sterowanie ręczne

Sterowanie ręczne każdej pompy może być prowadzone poprzez panel operatorski.

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

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

Opis elementów sygnalizacyjnych

Biała lampka oznaczona napisem ZASILANIE sygnalizują prawidłowe zasilanie.

Zielone lampki oznaczona napisem (PRACA), sygnalizują pracę urządzenia

Czerwone lampki oznaczona napisem (AWARIA), sygnalizują awarię urządzenia

Żółte lampki oznaczona napisem (Suchobiegi), sygnalizują brak wody w studni pomp głębinowych.

4.5 Proponowane sygnały wysyłane na wybrane telefony komórkowe

- Brak zasilania RZS-T
- Awaria urządzenia (tj. pompy głębinowej, pompy płucznej, pompy w odстойniku dmuchawy, dmuchawy)
- Suchobiegi pomp głębinowych
- Niskie ciśnienie na sieci
- Błąd płukania filtra
- Włamanie do budynku
- Włamanie do obiektów zewnętrznych

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

4.6 Rozdzielnia zasilająco-sterownicza Zestawu Hydroforowego RZS-ZH

Zadaniem układu automatycznego sterowania zestawem hydroforowym wyposażonym w **pięć** pomp o mocy **2,2 kW każda**, jest tłoczenie i podwyższanie ciśnienia wody pitnej oraz użytkowej wody zimnej bez zanieczyszczeń, nie agresywnej chemicznie. Działanie układu polega na odpowiednim sterowaniu poszczególnych pomp w zależności od sygnałów doprowadzonych z czujnika ciśnienia na tłoczeniu oraz sygnalizatora wibracyjnego na ssaniu. W układzie znajdują się przetwornice częstotliwości dla każdej pompy. Układ sterowania wyposażony jest w mikroprocesorowy sterownik z panelem operatorskim.

Schemat elektryczny projektowanej rozdzielni RZS-ZH jest na [rysunku E5 pt. „Rozdzielnia Zasilająco Sterownicza Zestawu Hydroforowego RZS-ZH”](#). Należy ją oznaczyć napisem RZS-ZH.

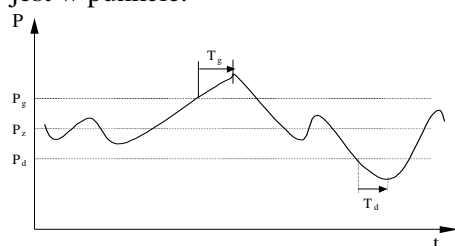
Natomiast lokalizacja przedstawiona jest na [rysunku E2 pt. „Plan instalacji elektrycznych, oświetlenia i urządzeń technologicznych”](#). Rozdzielnia o wymiarach 1800x800x400mm z cokołem.

4.6.1.1 Opis działania układu sterowania pomp

Tryby pracy

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

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



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

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

Ten sposób regulacji zalecany jest w następujących przypadkach:

gdy wydajność pompy zasilanej z konwertera częstotliwości jest mniejsza od wydajności pomp zasilanych bezpośrednio z sieci;

kiedy występują duże wahania ciśnienia na ssaniu;

kiedy występują duże wahania rozbioru wody.

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

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

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

Zabezpieczenia i blokady

Zaprojektowany układ sterowania niezawodnie zabezpiecza pompy przed: przeciążeniem silnika, zwarcie, dzięki zastosowaniu falowników oraz wyłączników nadprądowych w obwodzie zasilania każdej pompy. Pompy zabezpieczone przed pracą na sucho za pośrednictwem sygnalizatora wibracyjnego FTL20 i sygnalizatora pływakowego w zbiorniku.

Sterowanie ręczne

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

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

W trybie ręcznym silnik pompy uruchamiany jest poprzez stycznik sieciowy.

Opis elementów sygnalizacyjnych

Biała lampka oznaczona napisem ZASILANIE sygnalizują prawidłowe zasilanie.

Zielone lampki oznaczone napisem (PRACA), sygnalizują stan pracy przetwornicy.

III Instalacje elektryczne

Istniejącą instalację urządzeń technologicznych należy wykorzystać w celu zasilenia nowych urządzeń technologicznych. Instalacje oświetlenia, gniazd wtykowych oraz ogrzewania elektrycznego należy pozostawić bez zmian wpinając do nowej rozdzielni RG.

1. Zestawienie mocy urządzeń technologicznych

L.p.	Typ urządzenia	Napięcie zasilania	Ilość	Moc	Moc zainstalowana P_i		Moc obliczeniowa P_B	
-	-	V	Szt.	kW	kW	kW	kW	kW
1.	Pompa Głębiniowa S1	400	1	5,5	5,5	48,71	5,5	32,41
2.	Pompa Głębiniowa S2	400	1	5,5	5,5			
3.	Sprężarka powietrzna bezolejowa	400	1	2,4	2,4		2,4	
4.	Dmuchawa DIC-73H	400	1	4	4			
5.	Pompa Płuczna PP	400	1	2,2	2,2		2,2	
7.	Pompa wody popłucznej	400	1	0,6	0,6			
8.	Zestaw Hydoroforowy ZH III	400	5	2,2	11		11	
9.	Chlorator Ch	230	1	0,05	0,05		0,05	
10.	Oświetlenie (istniejące)	230	1	0,6	0,6		0,36	
13.	Grzejniki (istniejące)	230	4	2	8		6,4	
14.	Grzejnik łazienkowy (istniejące)	230	2	0,5	1		0,8	
15.	Podgrzewacz wody (istniejące)	230	1	1,5	1,5		1,5	
18.	Wentylator łazienkowy (istniejące)	230	2	0,1	0,2		0,2	
20.	Gniazdo jednofazowe w budynku sterowni (istniejące)	230	2	2	4			
21.	Gniazdo napięcie bezpieczne (istniejące)	230/24	1	0,16	0,16			
22.	Inne	400	1	2	2		2	

- Moc zainstalowana $P_i=48,71$ kW
- Moc szczytowa-obliczeniowa $P_B=32,41$ kW
- Prąd szczytowo-obliczeniowy $I_B= 59,53$ A

2. Instalacja elektryczna urządzeń technologicznych

Instalacja elektryczną należy uzupełnić o brakujące obwody elektryczne. Tabela 1 "Zestawienie przewodów i kabli" W miejscu wskazanym na E2 pt: „Plan instalacji elektrycznych, oświetlenia i urządzeń technologicznych” należy zainstalować nowe koryto elektryczne nad istniejącym w celu prowadzenia nowych przewodów elektrycznych. Instalację elektroenergetyczną prowadzić w korytkach z 200x50x1,0mm oraz 100x50x1,0mm. Koryta montować nad oknami do stropu lub do ściany. Natomiast odejścia do urządzeń prowadzić na drabinkach 200x50mm lub w korytkach z PVC koloru białego o wymiarach 90x60mm lub 40x40mm w zależności od ilości przewodów w nich prowadzonych.

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

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

3. Instalacja oświetlenia wewnętrznego

Instalacja oświetlenia wewnętrznego pozostaje bez zmian. Istniejącą instalację należy wpiąć do nowoprojektowanej rozdzielni głównej RG.

Opisy obwodów nanieść na dokumentacji powykonawczo.

4. Instalacja oświetlenia zewnętrznego

Instalacja oświetlenia zewnętrznego pozostaje bez zmian. Istniejącą instalację należy wpiąć do nowoprojektowanej rozdzielni głównej RG.

Opisy obwodów nanieść na dokumentacji powykonawczo.

5. Instalacja gniazd jednofazowych i siłowych

Instalacja gniazd wtykowych pozostaje bez zmian. Istniejącą instalację należy wpiąć do nowoprojektowanej rozdzielni głównej RG.

Opisy obwodów nanieść na dokumentacji powykonawczo.

6. Instalacja ogrzewania

Instalacja ogrzewania pozostaje bez zmian. Istniejącą instalację należy wpiąć do nowoprojektowanej rozdzielni głównej RG.

Opisy obwodów nanieść na dokumentacji powykonawczo.

7. Instalacja wyrównawcza

Instalacja wyrównawcza pozostaje bez zmian. Do istniejącej instalacji połączeń wyrównawczych należy podpiąć wszystkie metalowe urządzenia. Ponadto należy doprowadzić bednarkę uziemiającą do rozdzielni elektrycznych położonych w pomieszczeniu sterowni.

Opisy obwodów nanieść na dokumentacji powykonawczo.

8. Instalacja odgromowa

Instalacja odgromowa pozostaje bez zmian.

9. Prowadzenie kabli zewnętrznych

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

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

Dokonać inwentaryzacji geodezyjnej w skali 1:500 na starej mapie która zostanie przekazana wykonawcy przez inwestora. Należy ją zamieścić w dokumentacji powykonawczej.
Po zakończonych robotach montażowych, przywrócić nawierzchnię do stanu pierwotnego.

10. Zbiorniki retencyjne Z1

W zbiorniku Z1 zainstalowana jest sonda hydrostatyczną z przewodem podłączonym do rozdzielni technologicznej. Należy wykorzystać istniejącą instalację do pomiaru poziomu wody w zbiorniku retencyjnym. kabel należy doprowadzić do rozdzielni technologicznej RZS-T.

11. Ujęcia wody

Studnia S1 jest istniejącą studnią z której obecnie czerpana jest woda surowa za pomocą pompy głębinowej o mocy 7,5 kW. Przewiduje się wymianę istniejącej pompy na pompę o mocy 5,5 kW. Do zasilenia nowej pompy należy wykorzystać istniejący kabel YKY 5x10mm² dodatkowo układając kabel YKY 5x2,5mm² którym zasilony będzie układ ogrzewania obudowy LANGE.

Studnia S2 jest nową studnią w której zostanie umieszczona pompa głębinowa o mocy 5,5kW. Studnie należy okablować za pomocą kabli: YKY 4x10mm² do zasilenia pompy głębinowej oraz YKY 5x2,5mm² do zasilenia układu ogrzewania obudowy LANGE.

Należy doprowadzić kable zasilające do obudów i wprowadzić do środka celem podłączenia do gotowej hermetycznej skrzynki elektrycznej z tworzywa sztucznego. Skrzynki, należy oznaczyć napisem SP-S1 i SP-S2. Kable zasilające wprowadzać przez otwór znajdujący się w podstawie obudowy. Obudowy dodatkowo wyposażone zostaną w „awaryjne” ogrzewanie wnętrza obudowy. W tym celu należy doprowadzić zasilanie 230V dla grzałek o mocy 200W przewodem YKY5x2,5mm² z rozdzielni RZS-T, dla każdej obudowy osobno.

12. Odstożnik popłuczyn

W zbiorniku popłuczyn znajduje się pompa popłuczyn typu DRENA o mocy 0,55 kW. Należy wykorzystać instalację istniejącej pompy wpinając ją do rozdzielni RZST.

13. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako dodatkową ochronę zastosowano szybkie wyłączenie uszkodzonego obwodu poprzez:

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

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

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

14. Uwagi końcowe

Całość instalacji elektrycznej należy wykonać zgodnie z „ warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom V – Instalacje elektryczne”.

IV Obliczenia

Sprawdzenie dopuszczalnej obciążalności prądowej przewodów i kabli

Sprawdzenie dopuszczalnego spadku napięcia

Sprawdzenie ochrony przez szybkie wyłączenie

V Tabele

Tabela 1 pt. „Zestawienie przewodów i kabli”.

Tabela 2 pt. „Zestawienie materiałów rozdzielni RZS-T”

Tabela 3 pt. „Zestawienie materiałów rozdzielni RZS-ZH”

VI Rysunki

Rys. E1 Plan instalacji elektrycznych zewnętrznych

Rys. E2 Plan instalacji elektrycznych, oświetlenia i urządzeń technologicznych

Rys. E3 Rozdzielnia Główna RG

Rys. E4 Rozdzielnia Zasilająco Sterownicza Technologii RZS-T

Rys. E5 Rozdzielnia Zasilająco Sterownicza Zestawu Hydroforowego RZS-ZH