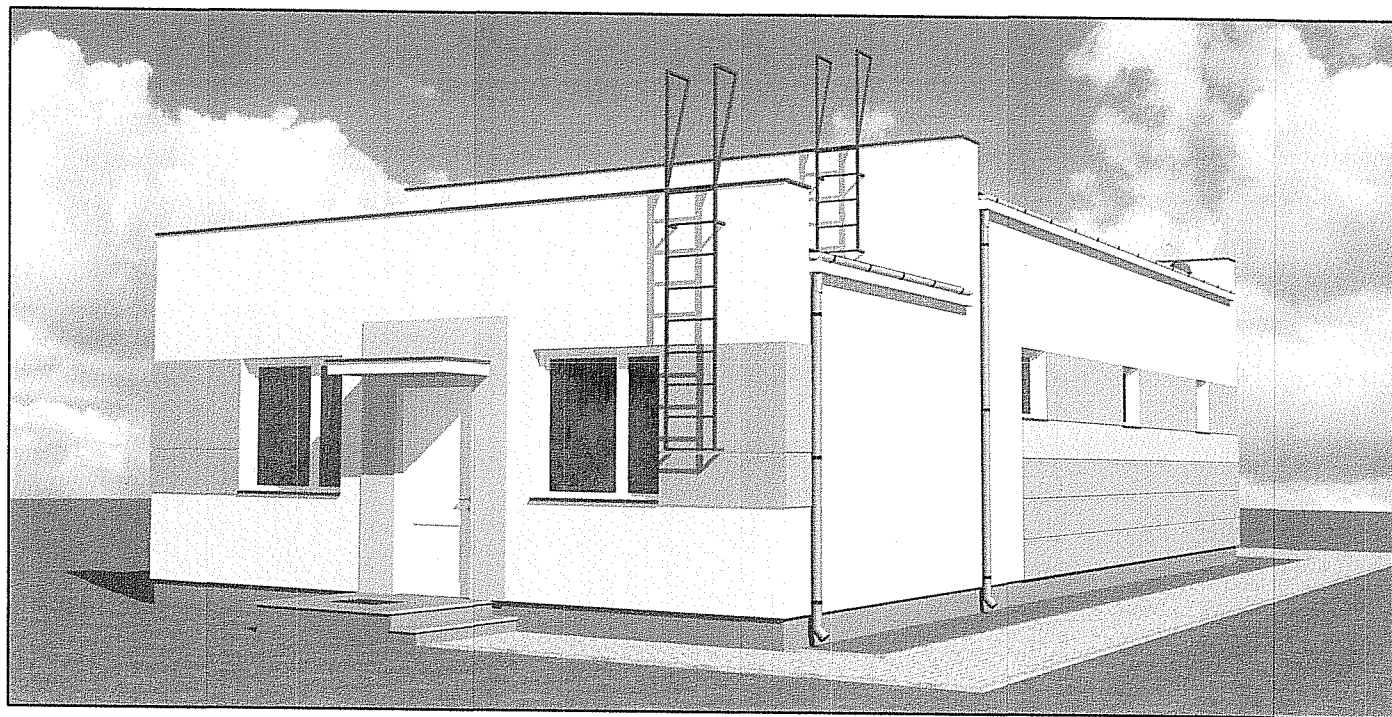


5

PROJEKT BUDOWLANY
Rozbudowa i przebudowa Stacji Uzdatniania Wody
w miejscowości Choczeń
ELEKTRYCZNA i AKPiA



ADRES PROJEKTU : miejscowość Choczeń, obręb ew. Dobaczewo
 dz. nr ew. 260
 pow. sierpecki, woj. mazowieckie

INWESTOR : Gmina Mochowo
 Mochowo 20
 09-214 Mochowo

	Imię i Nazwisko	Nr. uprawnień specjalność	Data	Podpis
Projektant :	mgr inż. Tomasz Malecha	nr. upr. WKP/0287/PWOE/06 w spec. instalacyjnej	06.2016	
Opracował :	mgr inż. Błażej Makowski	_____	06.2016	
Sprawdził :	mgr inż. Marek Mielczarek	nr. upr. ZAP/0146/POOE/07 w spec. instalacyjnej	06.2016	

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
II Opis techniczny.....	10
1. Zasilanie	10
2. Złącze kablowo pomiarowe.....	10
3. Agregat prądotwórczy	10
4. Układ automatyki SZR.....	10
5. Rozdzielnie elektryczne.....	11
5.1 Rozdzielnia Główna RG.....	11
5.2 Poprawa współczynnika mocy	11
5.3 Rozdzielnia zasilająco-sterownicza Technologia RZS-T	11
5.4 Opis działania układu sterowania stacją suw.....	12
5.5 Proponowane sygnały wysyłane na wybrane telefony komórkowe	13
5.6 Rozdzielnia zasilająco-sterownicza Zestawu Hydroforowego RZS-ZH	14
5.6.1.1 Opis działania układu sterowania pomp	14
6. Zestawienie mocy urządzeń technologicznych	16
7. Instalacja elektryczna urządzeń technologicznych.....	16
8. Instalacja oświetlenia wewnętrznego	16
9. Instalacja oświetlenia zewnętrznego	17
10. Instalacja gniazd jednofazowych i siłowych	17
11. Instalacja wyrównawcza.....	17
12. Instalacja odgromowa.....	17
13. Prowadzenie kabli zewnętrznych	18
14. Zbiorniki retencyjne zapasu wody Z1, Z2	18
15. Ujęcia wody SW.....	18
16. Odstojnik popłuczyn.....	18
17. Ochrona przeciwporażeniowa	19
18. System Sygnalizacji Włamania i Napadu SSWiN.....	19
19. System detekcji wycieków	19
20. Uwagi końcowe	21
IV Rysunki.....	22
Rys. E1 Plan zagospodarowania terenu. Instalacje elektryczne.....	22
Rys. E2 Plan instalacji elektrycznych i urządzeń technologii. Budynek SUW.....	22
Rys. E3 Plan instalacji oświetlenia. Budynek SUW	22
Rys. E4 Instalacja uziemiająca, instalacja odgromowa. Budynek SUW	22
Rys. E5 Instalacja uziemiająca, instalacja odgromowa. Zbiorniki retencyjne	22
Rys. E6 Rozdzielnia Główna RG.....	22
Rys. E6.1 Schemat Złącza Kablowo – Pomiarowego ZKP	22
Rys. E7 Rozdzielnia Zasilająco Sterownicza Technologii RZS-T.....	22
Rys. E8 Rozdzielnia Zasilająco Sterownicza Zestawu Hydroforowego RZS-ZH	22
Rys. E9 Plan instalacji systemu detekcji wycieku. Budynek SUW	22
V Tabele	23
Tabela 1 pt. „Zestawienie przewodów i kabli”	23
VI Obliczenia.....	24
Obliczenia obciążalności przewodów	24
Obliczenia dopuszczalnych spadków napięć	24
Obliczenia dla sprawdzenia warunków ochrony od porażień	24
VII Załączniki.....	25

I. Wstęp

1. Przedmiot dokumentacji.

Przedmiotem dokumentacji jest instalacja elektryczna oraz automatyki dla przebudowy i rozbudowy Stacji Uzdatniania Wody w m. Choczeń gm. Mochowo.

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 dla przebudowy i rozbudowy Stacji Uzdatniania Wody w m. Choczeń gm. Mochowo.

Zakres dokumentacji obejmuje:

- Rozdzielnia Główna RG
- Rozdzielnia Zasilająco-Sterownicza Technologii RZS-T
- Rozdzielnia Zasilająco-Sterownicza Zestawu Hydroforowego RZS-ZH
- Skrzynki Przyłączeniowe: SP-O, SP-Z1, SP-Z2, SP-PG1, SP-PG2, SP-A
- Transmisja bezprzewodowa GSM/GPRS
- Wizualizacja i Monitoring
- Instalacja elektroenergetyczna urządzeń technologicznych stacji uzdatniania wody
- Instalacja oświetleniowa
- Instalacja połączeń wyrównawczych
- Instalacja odgromowa
- Instalacja alarmowa
- Instalacja detekcji wycieków

II Opis techniczny

1. Zasilanie

Stacja Uzdatniania Wody w m. Choczeń zwana dalej stacją SUW zasilana jest z istniejącej sieci elektroenergetycznej z linii napowietrznej nN. Przebudowa stacji uzdatniania wody przewiduje wyniesienie złącza oraz układu pomiarowego w granicę działki SUW (rys. E1 pt. „Plan zagospodarowania terenu. Instalacje elektryczne”). Przebudowa i rozbudowa SUW skutkuje zwiększeniem mocy przyłączeniowej z 39kW na 72kW. Zabezpieczenie przedlicznikowe określone w warunkach przyłączenia. Przed wykonaniem prac należy uzyskać uzgodnienie układu pomiarowego w Energa Operator S.A. Schemat projektowanego złącza kablowo- pomiarowego, wraz z układem pomiarowym przedstawiono na rys E 6.1 pt. „Schemat Złącza Kablowo – Pomiarowego” natomiast jego lokalizacja przedstawiona jest na rys E1. W stacji SUW oprócz zasilania podstawowego z sieci elektroenergetycznej, przewiduje się także zastosowanie agregatu stacjonarnego. System ochrony od porażeń prądem elektrycznym – TN.

2. Złącze kablowo pomiarowe

Lokalizacje projektowanego złącza kablowo – pomiarowego pokazano na rysunku rys. E1 pt. „Plan zagospodarowania terenu. Instalacje elektryczne”, a jej schemat na rys E 6.1 pt. „Schemat Złącza Kablowo – Pomiarowego”

3. Agregat prądotwórczy

Projektuje się zastosowanie agregatu stacjonarnego Caterpillar DE150E0 S=135kVA (załączniki), przyłączanego do Skrzynki Przyłączeniowej Agregatu SP-A. Umieszczenie skrzynki pokazano na rys. E1 pt. „Plan zagospodarowania terenu. Instalacje elektryczne”. Przełączenie zasilania odbywa się za pomocą automatyki SZR ATyS t manualnego znajdującego się w rozdzielnicy RG. Zastosowany przełącznik musi uniemożliwiać jednoczesne załączenie zasilania z sieci oraz agregatu. Skrzynkę SP-A oraz Agregat połączyć za pomocą przewodu YkXS 4x70mm².

4. Układ automatyki SZR

Układ Samoczynnego Załączania Rezerwy opiera się na 3-fazowym, 4 polowym automatycznym przełączniku zasilania, który w trybie pracy automatycznej umożliwia monitorowanie i przełączanie pod obciążeniem między dwoma źródłami zasilania, zgodnie z parametrami zaprogramowanymi przy pomocy dwóch potencjometrów i czterech mikroprzełączników. 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 3-fazowego, 4 polowego 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.

5. Rozdzielnie elektryczne

Rozbudowa stacji SUW zakłada demontaż starych rozdzielnic oraz instalacji elektrycznych.

Dla stacji SUW przewiduje się następujące rozdzielnice:

- Rozdzielnia Główna RG
- Rozdzielnia Zasilająco-Sterownicza Technologii RZS-T
- Rozdzielnia Zasilająco-Sterownicza Hydroforni RZS-ZH
- Skrzynki Przyłączeniowe: SP-O, SP-Z1, SP-Z2, SP-PG1, SP-PG2, SP-A

5.1 Rozdzielnia Główna RG

W pomieszczeniu rozdzielnic należy zamontować rozdzielnię RG, do której należy wprowadzić projektowane kable i przewody gniazd, oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego. Do rozdzielni RG doprowadzić należy kabel z szafki SP-A oraz złącza ZK-P zgodnie z Tabelą 1 pt. „Zestawienie przewodów i kabli”.

Schemat elektryczny, projektowanej rozdzielnicy RG przedstawiony jest na rysunku E6 pt.

„Rozdzielnia Główna RG”. Należy ją oznaczyć napisem RG. Natomiast lokalizacja przedstawiona jest na rysunku E2 „Plan instalacji elektrycznych i urządzeń technologii. Budynek SUW”. Zastosować należy rozdzielnice ABB serii Triline o wielkościach umożliwiających zabudowanie aparatury elektrycznej.

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

Rozdzielnica RG zasila:

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

UWAGA:

Przewody wyprowadzić od góry rozdzielni RG

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

5.2 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.

5.3 Rozdzielnia zasilająco-sterownicza Technologia RZS-T

Rozdzielnica Technologiczna jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Zasilana jest z Rozdzielni Główniej napięciem 3x400V kablem pięćżyłowym. Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie pompami głębinowymi, pompą płuczną, przepustnicami, elektrozaworami, dmuchawą, przepustnicą w odstojniku. 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 elektromagnetyczne z dwoma parami styków przełącznych.

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.

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

5.4 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 Z.

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) filtru 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 oznaczane napisem (PRACA), sygnalizują pracę urządzenia

Czerwone lampki oznaczane napisem (AWARIA), sygnalizują awarię urządzenia

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

5.5 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

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

5.6 Rozdzielnia zasilająco-sterownicza Zestawu Hydroforowego RZS-ZH

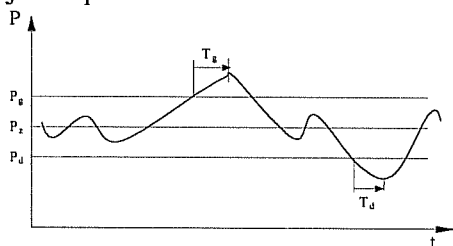
Zadaniem układu automatycznego sterowania zestawem hydroforowym wyposażonym w sześć pomp o mocy 5,5 kW, jest tłoczenie i podwyższanie ciśnienia wody pitnej oraz użytkowej wody zimnej bez zanieczyszczeń, nie agresywnej chemicznie. Działanie układu polega na odpowiednim sterowaniu poszczególnych pomp w zależności od sygnałów doprowadzonych z czujnika ciśnienia na tłoczeniu oraz sygnalizatora wibracyjnego na ssaniu. W układzie znajdują się przetwornice częstotliwości dla każdej pompy. Układ sterowania wyposażony jest w mikroprocesorowy sterownik z panelem operatorskim.

5.6.1.1 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 wyłącznika silnikowego w obwodzie zasilania każdej pompy. Pompy zabezpieczone przed pracą na sucho za pośrednictwem sygnalizatora wibracyjnego 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 oraz elektroenergetyczną w budynku stacji SUW należy zdemontować, instalację oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego, jak również instalację gniazd na potrzeby ogólne budynku należy zdemontować oraz wykonać nową zgodnie z rysunkami.

6. Zestawienie mocy urządzeń technologicznych

L.p.	Typ urządzenia	Napięcie zasilania	Ilość	Moc	Moc zainstalowana P_i		Moc obliczeniowa P_B	
					kW	kW	kW	kW
-	-	V	Szt.	kW				
1.	Pompa Głębiniowa Grundfos SP 77-4 MS6000	400	2	15	30	101,10	30	72,21
2.	Sprężarka spiralna SF2	400	1	2,2	2,2		2,2	
3.	Dmuchawa UD Prestige	400	1	5,5	5,5			
4.	Pompa Płuczna TP 100-240/2	400	1	4,5	4,5			
5.	Pompy hydrofornia /5,5kW	400	6	5,5	33		27,5	
6.	Pompa odstojnika Ama Porter	230	1	1,5	1,5		1,5	
7.	Chlorator	230	1	0,4	0,4		0,4	
8.	Oświetlenie	230	1	1,3	1,3		1,3	
9.	Ogrzewanie	230	9	1	9		4,05	
10.	Osuszacz	230	1	2	2		1	
11.	Podgrzewacz wody	230	3	1,5	4,5		1,8	
12.	Gniazda jednofazowe	230	1	4	4		1,2	
13.	Gniazdo napięcie bezpieczne	230/24	1	0,2	0,2		0,06	
14.	Gniazdo trójfazowe	400	1	3	3		1,2	

- Moc zainstalowana $P_i=101,1$ kW
- Moc szczytowa-obliczeniowa $P_B=72,21$ kW

7. Instalacja elektryczna urządzeń technologicznych

Instalację elektroenergetyczną prowadzić w korytach z 200x60x1,0mm. 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 oraz jego przewidywaną długość. Natomiast E2 pt. „Plan instalacji elektrycznych i urządzeń technologii. Budynek SUW” pokazuje lokalizację urządzeń układu technologicznego. Trasę koryt kablowych pokazano na rys. E3 pt. „Plan instalacji oświetlenia. Budynek SUW”.

8. Instalacja oświetlenia wewnętrznego

Starą instalację oświetlenia wewnętrznego oraz oprawy należy zdemontować i zutylizować. W projektowanym budynku należy wykonać nową instalację przewodami YdY 3x1,5mm² lub YdY 4x1,5mm², o napięciu znamionowym izolacji 750V zasiloną z rozdzielni RG. Instalację prowadzić natynkowo w rurkach osłonowych lub korytach PVC, a na hali w korytach kablowych. Odejścia kabli z koryta do każdej lampy prowadzić w rurkach instalacyjnych lub peszlach. Oprawy wykonane są w I klasie ochronności, tzn. z zaciskami PE. Rozmieszczenie opraw pokazano na rys. E3 pt. „Plan instalacji oświetlenia. Budynek SUW”.

Oprawy Luxiona wykonane w I lub II klasie ochronności, tzn. z zaciskami PE.

Opisy obwodów nanieść na dokumentacji powykonawczo.

9. Instalacja oświetlenia zewnętrznego

Instalację oświetlenia zewnętrznego wykonać przewodami YdY 3x1,5mm² o napięciu znamionowym izolacji 750V. Układ zasilania i sterowania oświetleniem zewnętrznym umieszczony jest w Rozdzielni RG. Rozmieszczenie opraw oświetlenia zewnętrznego budynku pokazano na rysunku E3 pt. „Plan instalacji oświetlenia. Budynek SUW”

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

Opisy obwodów nanieść na dokumentacji powykonawczo. Wysokość montażu oprawy przyjąć w możliwie najwyższym punkcie.

10. Instalacja gniazd jednofazowych i siłowych

Należy zdemontować istniejącą instalację gniazd jednofazowych i siłowych i zutylizować.

W projektowanym budynku należy wykonać nową instalację natynkową. Instalację gniazd zaprojektowano przewodami YdY 3x2,5mm² dla gniazd jednofazowych, YdYżo 5x2,5mm² dla gniazd siłowych oraz YdY 2x2,5mm² dla gniazd napięcia bezpiecznego (24VDC) o napięciu znamionowym izolacji 750V instalacja nad tynkowa. Plan rozmieszczenia gniazd przedstawiono na rysunku E2 pt. „Plan instalacji elektrycznych i urządzeń technologii. Budynek SUW”. Opisy obwodów nanieść na dokumentacji powykonawczo. Całość instalacji zostanie wykonana zgodnie z normą PN-IEC-60364.

11. Instalacja wyrównawcza

Do połączenia wyrównawczego należy przyłączyć: ramę zestawu hydroforowego, zbiorniki filtrów obudowy rozdzielnic, konstrukcje, instalacje rurowe, oraz punkt rozdziału przewodu neutralno-ochronnego PEN na przewód ochronny PE i neutralny N. Połączenia wyrównawcze wykonać przewodem LgYżo 1x16mm². Rezystancja uziomu nie powinna przekroczyć 5Ω. Szyne połączeń wyrównawczych przyłączyć bednarką ocynkowaną 30x4mm do projektowanego uziomu otokowego. W przypadku kiedy to po odkopaniu stan uziomu otokowego będzie zły (skorodowany) należy dodatkowo zastosować uziomy pionowe.

Plan prowadzenia połączeń wyrównawczych pokazany jest na rysunku E2 pt. „Plan instalacji elektrycznych i urządzeń technologii. Budynek SUW”

12. Instalacja odgromowa

Budynek SUW

Jest to budynek istniejący, dach projektowany z papy. Należy wykonać zwody poziome z drutu stalowego ocynkowanego FeZn ϕ 8mm, którą należy przyłączyć do instalacji uziemiającej. Jako zwody pionowe budynku SUW zastosować drut stalowy ocynkowany FeZn ϕ 8mm. Wszystkie przewodzące elementy takie jak drabinka rynny należy połączyć. Do mocowania zwodów należy stosować uchwyty. Przy zastosowaniu wsporników naruszających szczelność pokrycia dachowego po ich zamocowaniu należy uszczelnić miejsca zainstalowania. Przewody odprowadzające z drutu stalowego ocynkowanego FeZn ϕ 8mm należy prowadzić w rurce grubościenniej z PVC które będzie umieszczone w przyszłości pod ociepleniem. Rurkę mocować przy użyciu znormalizowanych wsporników odstępowych. Między przewodem odprowadzającym, a uziemiającym należy zainstalować zacisk probierczy (złącze kontrolne, lub połączenie spawane). Znormalizowane zaciski probiercze powinny mieć, co najmniej dwie śruby zaciskowe. Część naziemną przewodów uziemiających należy chronić przed uszkodzeniem mechanicznym w rurce osłonowej pod ociepleniem, natomiast złącza kontrolne powinny być umieszczone w odpowiednich skrzynkach

dostępnych na rynku. Wokół budynku SUW wykonać uziom otokowy na głębokości 0,6m w odległości 1m od budynku. Wartość rezystancji nie może przekroczyć 5Ω . Plan instalacji odgromowej budynku pokazany jest na rysunku E4 pt. „Instalacja uziemiająca, instalacja odgromowa. Budynek SUW”

Zbiorniki Retencyjne Wody Z1, Z2

Plan instalacji odgromowej zbiorników pokazany jest na rysunku E5 pt. „Instalacja uziemiająca, instalacja odgromowa. Zbiorniki retencyjne”

13. Prowadzenie kabli zewnętrznych

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

Przewody przy wprowadzaniu do budynku należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi wmurowaną osłoną. Osłony ułożyć ze spadkiem na zewnątrz budynku. Wprowadzając przewody do budynku, należy na zewnątrz pozostawić ich zapas w postaci pętli ułożonej w ziemi. Po wciągnięciu przewodów do wnętrza budynku przez rury, oba końce rur należy uszczelnić, aby zapobiec przedostawaniu się wody do wnętrza budynku. Dotyczy to kabli sterowniczych do odstoju i zbiornika wody. Kable układać w sposób niekolidujący z pozostałymi instalacjami, a w miejscach kolizji zabezpieczyć przy pomocy rur osłonowych. Lokalizacja miejsc występowania kolizji i konieczności zastosowania rur osłonowych pokazana na rys. E1 pt. „Plan zagospodarowania terenu. Instalacje elektryczne”.

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.

14. Zbiorniki retencyjne zapasu wody Z1, Z2

W zbiornikach Z1-Z2 należy zainstalować sondy hydrostatyczne z przewodami fabrycznymi podłączonymi do rozdzielni RZS-T, oraz sygnalizatory pływakowe do RZS-ZH poprzez skrzynkę przyłączeniową SP-Z1. Stosować materiały równoważne pod względem jakości i zatwierdzone.

W zbiornikach przy wlocie należy zainstalować Skrzynki Pośredniczące wykonane z tworzywa sztucznego o stopniu ochrony IP 65 i wymiarach 270x180x170mm ze złączkami 4mm² 10szt każda odporną na działanie UV. Skrzynki te należy oznaczyć napisami SP-Z1, SP-Z2, SP-Z2. Właz zbiornika wyposażać w krańcówki sygnalizujące włamanie podłączone do SSWiN.

15. Ujęcia wody SW

W komorach studni pomp głębinowych PG1 i PG2 zamontować jest Skrzynki Pośredniczące o stopniu ochrony IP 65 ze złączkami w środku, należy ją oznaczyć napisem SP-PG1 i SP-PG2. Wprowadzić do niej kabel od pompy i kabel zasilający. Należy wprowadzić przewód od pompy głębinowej. Właz obudowy wyposażać w krańcówki sygnalizujące włamanie podłączone do SSWiN.

16. Odstoju popłuczyn

Obok zbiornika popłuczyn zamontować Skrzynkę Pośredniczącą SP-O, do której należy przyłączyć kabel zasilający pompę PO oraz sondę hydrostatyczną z

możliwości programowania i wyjściem cyfrowym RS485, temperaturze medium -25...80 °C, zakresie ciśnienia roboczego od 0...1mH₂O do 0...250mH₂O, kasie dokładności 0,25%, temperaturze składowania -25...80°C, która jest wykonana z tytanowej stali nierdzewnej.

Zgodnie z Tabelą 1 pt. „Zestawienie przewodów i kabli”. Dobrano obudowę wykonaną z tłoczywa poliestrowo-szklanego termoutwardzanego IP44 w kolorze RAL 7035 o wymiarach 500x500x300mm z fundamentem ze złączkami 10mm² - 4szt 4mm² - 3szt w środku, należy ją oznaczyć napisem SP-O. Schemat połączeń projektowanej skrzynki pośredniczącej, przedstawiony jest w rozdzielni RZS-T.

17. 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.

18. System Sygnalizacji Włamania i Napadu SSWiN

Obiekt zabezpieczony jest przed włamaniem poprzez centralę alarmową, do której przyłączone są pasywne czujki podczerwieni posiadające możliwość wymiany soczewki Fresnela oraz funkcję prealarmu. Do centrali należy także podłączyć projektowane manipulatory sterujące pracą centrali.

Poniżej zestawiono elementy systemu:

Nazwa towaru	jm.	ilość
Centrala	szt.	1
Manipulator	szt.	1
PIR czujka pasywna podczerwieni	szt.	7
Sygnalizator optyczno/akustyczny	szt.	1
Obudowa+trafo 7Ah/40W z akumulatorem	szt.	1

Od inwestora zależy czy obiekt ochraniać będzie przez agencję ochrony. W przypadku, gdy obiekt posiadał będzie ochronę z zewnątrz, centralę należy podłączyć do modemu agencji ochrony. Ponadto należy przyłączyć centralę alarmową do sterownika w rozdzielni RZS-T, który dodatkowo będzie wysyłać komunikat do użytkownika poprzez modem GPRS/GSM o sabotażach, włamaniach i awariach systemu alarmowego. Rozmieszczenie elementów systemu przedstawia rysunku E2 pt. „Plan instalacji elektrycznych i urządzeń technologii. Budynek SUW”.

19. System detekcji wycieków

Pomieszczenia - Poziomu 0 nr: Hala Technologiczna zostaną wyposażone w instalację systemu detekcji i lokalizacji wycieków. Lokalizację i plan systemu pokazano na rysunku E9 pt. „Plan instalacji detekcji wycieków. Budynek SUW”

Projektuje się system detekcji wycieków o kabel sensoryczny AGT – Gold do wykrywania wycieków od 1/16 cala. Kabel należy ułożyć na posadce i rurach zgodnie z rys. rzutów dla poszczególnych poziomów przytwierdzić uchwyty systemowymi.

W miejscach przejścia pomiędzy pomieszczeniami lub ominięcia pionowych kolizji kabel należy ułożyć na korytku siatkowym 30mm.

- **Minimalne wymagania dla systemu.**
 - graficzna lokalizacji wycieku na mapie obiektu
 - komunikacja z systemem zarządzania budynkiem
 - wyposażenie w protokół ModBus
 - odporność na zabrudzenia
- **Specyfikacja kabla**

AGT- Gold – kabel wykrywający nagromadzenie na niewielkiej głębokości 1/ 16 cala (1,5875 mm) cieczy. Przewód jest odporny chemicznie, jest przeznaczony do wykrywania wody, kwasów wysoce korozyjnych, przecieków rozpuszczalników w salach komputerowych i nadziemnych rurach jednościennych.

- **Specyfikacja Centrali Detekcji FWII IntrapPerm**
 - ✓ Zdalne monitoring za pomocą oprogramowania
 - ✓ Porty RS232 i RS485
 - ✓ Połączenie Ethernet Modbus TCP/IP
 - ✓ Modbus RTU
 - ✓ Oprogramowanie IntrapPerm
 - ✓ Przekazniki alarmu i zasilania
 - ✓ Automatyczny restart po zaniku zasilania
- **Oprogramowanie**

System musi być wyposażony w oprogramowanie monitorujących IntrapPerm. Komputer systemu zarządzania budynkiem powinien być podłączony do jednostki Systemu Detekcji Wycieków za pomocą sieci Ethernet lub modemów. Oprogramowanie musi posiadać zdolność do ciągłego monitorowania stanu Systemu Detekcji Wycieków. Archiwum oprogramowania Systemu Detekcji Wycieków będzie utrzymywać rejestr wszystkich zdarzeń systemowych. Zdarzenia te mogą być przeglądane w razie rozwiązywania problemów lub drukowane do dokumentacji. Oprogramowanie musi być wyposażone w zdalną klawiaturę która pozwoli operatorowi przeglądać i obsługiwać urządzenia Systemu Detekcji Wycieków, musi umożliwiać natychmiastowy dostęp do monitorowania, niezależnie od jego lokalizacji, aby reagować na alarmy i rozpocząć odpowiednie działania. Oprogramowanie musi posiadać posiada graficzny lokalizator systemu, który wyświetla strefę nieszczelności na rysunku CAD. System Detekcji Wycieków musi posiadać rysunek przedstawiający rozmieszczenie alarmów.

- **Wytyczne międzybranżowe**

Centralę systemu detekcji należy zasilć kablem 3x2,5mm². Centralę należy połączyć bezprzewodowo

po protokole ModBus do Systemu Zarządzania Budynkiem o ile występuje.

Zestawienie podstawowych materiałów.

L.p.	Usługa	Ilość
1	Centrala 2FWII IntrapPerm	1
2	Kabel sensoryczny	60
3	60 sztuk klipsów do prowadzenia kabla	72
4	15 sztuk tagów do opisanie kabli	1
5	Oprogramowanie	1
6	Okablowanie ethernet	1

20. Uwagi końcowe

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

IV Rysunki

Rys. E1 Plan zagospodarowania terenu. Instalacje elektryczne

Rys. E2 Plan instalacji elektrycznych i urządzeń technologii. Budynek SUW

Rys. E3 Plan instalacji oświetlenia. Budynek SUW

Rys. E4 Instalacja uziemiająca, instalacja odgromowa. Budynek SUW

Rys. E5 Instalacja uziemiająca, instalacja odgromowa. Zbiorniki retencyjne

Rys. E6 Rozdzielnia Główna RG

Rys. E6.1 Schemat Złącza Kablowo – Pomiarowego ZKP

Rys. E7 Rozdzielnia Zasilająco Sterownicza Technologii RZS-T

Rys. E8 Rozdzielnia Zasilająco Sterownicza Zestawu Hydroforowego RZS-ZH

Rys. E9 Plan instalacji systemu detekcji wycieku. Budynek SUW