

I. Wstęp	3
1. Przedmiot dokumentacji.....	3
2. Podstawa do wykonania dokumentacji	3
3. Podstawowe dokumenty do opracowania projektu	3
4. Zakres opracowania.....	3
II. Opis techniczny	4
1. Zasilanie elektryczne, rozdzielnia RG budynku TP-KOM	4
2. Rozdzielnia RZS-BT	4
2.1 Opis trybów pracy	6
2.2 Opis układu sterowania	6
3. Tablica Odbiornikowa TO	10
4. Szafa zasilająca sterownicza przepompowni SZS-PS	10
5. Wytyczne eksploatacji urządzeń	10
6. Bezpieczeństwo	10
7. Instalacja elektryczna.	11
7.1 Instalacja oświetlenia wewnętrznego	11
7.2 Instalacja oświetlenia zewnętrznego	11
7.3 Instalacja gniazd jednofazowych	11
7.4 Instalacja ogrzewania	11
7.5 Instalacja zasilająca i sterownicza urządzeń technologicznych	12
7.6 Instalacja uziemiająca i wyrównawcza Budynek Techniczny	12
7.7 Instalacja uziemiająca i wyrównawcza Przepompownia	12
8. Prowadzenie kabli zewnętrznych	12
9. Wytyczne do wykonania przewiertów pod przeszkodami	13
10. Ochrona przeciwporażeniowa	13
11. Ochrona przeciwprzepięciowa	13
12. Uwagi końcowe.....	13
III Tabele	14
Tabela 1 pt. „Zestawienie mocy urządzeń”	14
Tabela 1 pt. „Zestawienie przewodów i kabli”	14
IV Obliczenia	15
Sprawdzenie dopuszczalnej obciążalności prądowej przewodów i kabli.	15
Sprawdzenie dopuszczalnego spadku napięcia.	15
Sprawdzenie ochrony przez szybkie wyłączenie	15
V Rysunki.....	16
Rysunek E1.1 i E1.2 pt: „Instalacje elektryczne zewnętrzne”	16
Rysunek E2 pt: „Budynek Techniczny. Instalacja elektryczna”	16
Rysunek E3 pt: „Przepompownia. Uziemienie”	16
Rysunek E4 pt: „Schemat Rozdzielni RZS-BT”	16
Rysunek E5 pt: „Schemat Tablicy Odbiornikowej TO”.	16
VI Załączniki.....	17
Parametry solanki	17

I. Wstęp

1. Przedmiot dokumentacji.

Przedmiotem dokumentacji jest instalacja siły, sterowania i automatyki dla Budowy budynku technicznego wraz z infrastrukturą towarzyszącą dla ujęcia wody solankowej ul. Zachodnia, Tarnowo Podgórne gm. Tarnowo Podgórne

2. Podstawa do wykonania dokumentacji

Podstawą do wykonania niniejszej dokumentacji jest umowa zawarta pomiędzy:

TARNOWSKA GOSPODARKA KOMUNALNA TP-KOM SP. Z O.O.

UL. ZACHODNIA 4, 62-080 TARNOWO PODGÓRNE

a

M SANTECH Julia Wiśniewska

os. B. Śmiałego 26/17, Poznań

3. Podstawowe dokumenty do opracowania projektu

3.1 Zlecenie inwestora

3.2 Wizja lokalna

3.3 Obowiązujące normy i przepisy

4. Zakres opracowania

Opracowanie niniejsze obejmuje instalację siły, sterowania i automatyki dla Budowy budynku technicznego wraz z infrastrukturą towarzyszącą dla ujęcia wody solankowej ul. Zachodnia, Tarnowo Podgórne gm. Tarnowo Podgórne

Zakres dokumentacji obejmuje:

- Rozbudowa Rozdzielni RG w budynku TP-KOM
- Rozdzielnia RZS-BT pompy głębinowej;
- Tablica Odbiornikową TO na potrzeby budynku;
- Szafa SZS-PS Przepompowni
- Pomiar przepływu;
- Pomiar ciśnienia;
- Instalacje oświetlenia, ogrzewania, gniazd w budynku;
- Instalacje oświetlenia zewnętrznego;
- Instalacja uziemiająca budynku i przepompowni;
- Instalacje połączeń wyrównawczych;

II. Opis techniczny

Celem planowanej inwestycji jest budowa budynku technicznego wraz z infrastrukturą towarzyszącą dla ujęcia wody solankowej ul. Zachodnia, Tarnowo Podgórne gm. Tarnowo Podgórne zwany dalej Budynkiem Technicznym.

Budowa Budynku Technicznego dla branży elektrycznej związana jest z rozbudową istniejącej rozdzielni głównej RG zlokalizowanej w budnku TP-KOM, oraz zaprojektowanie Rozdzielni RZS-BT, RG, tablicy TO dla odbiorników potrzeb budynku Technicznego.

1. Zasilanie elektryczne, rozdzielnia RG budynku TP-KOM

Zasilanie realizowane jest z istniejącej rozdzielni RG budynku TP-KOM. Rozdzielnia zasilana jest ze stacji transformatorowej konsumenckiej. Nie jest wymagany wzrost mocy dla budowy Budynku Technicznego.

Rozdzielnia RG budynku TP-KOM posiada rezerwę w postaci podstawy bezpiecznikowej NSL-160. Podstawę bezpiecznikową w ramach zadania należy wyposażyć we wkładki bezpiecznikowe gG100A- 3szt. Prace z wprowadzeniem kabla zasilającego należy prowadzić po uprzednim dopuszczeniu do prac przez Inwestora.

Kable zasilające należy wprowadzić od dołu do rozdzielnicy RG TP-KOM. Wprowadzenie kabli zasilających nie może powodować pogorszenia IP obudowy. Całość instalacji zostanie wykonana zgodnie z normą PN-IEC-60364

Na rysunku [E1.1 i E1.2 pt: „Instalacje elektryczne zewnętrzne”](#) pokazany jest przebieg kabli zewnętrznych, oraz lokalizacja rur osłonowych. Pokazane są także miejsca w których wymagane jest wykonanie przewiertów pod przeszkodami tj. zieleń, drogi, chodniki.

Poprawa współczynnika mocy $\text{tg}\phi$ realizowane jest przez urządzenia w budnku TP-KOM i nie jest objęte tym opracowaniem.

2. Rozdzielnia RZS-BT

Schemat Rozdzielni RZS-BT budynku technicznego przedstawiony jest na [rysunek E4 pt: „Schemat Rozdzielni RZS-BT”](#), a jej usytuowanie na [rysunku E2 pt: „Budynek Techniczny. Instalacja elektryczna”](#)

Rozdzielnica zasilająco sterownicza budynku technicznego RZS-BT zwana dalej rozdzielnicą RZS-BT posiada wymiary 1800x800x400 mm i posiada stopień ochrony nie mniejszy niż IP 20.

Z rozdzielni RZS-BT zasilane są urządzenia:

- Szafa zasilająco sterownicza przepompowni SZS-PS;
- Tablica Odbiornikowa potrzeb własnych budynku technicznego TO
- Pompa głębinowa solanki PG
- Ogrzewanie obudowy studni pompy głębinowej Lange
- Przepływomierze 3szt

W rozdzielni RZS-BT znajduje się sterownik, który zarządza pracą pompy głębinowej, oraz zbiera dane o przepływie z trzech przepływomierzy. Sterownik w rozdzielni RZS-BT steruje i zbiera sygnały z:

- Pompy głębinowej PG
- Pomiar przepływu z trzech przepływomierzy (przeznaczenie zgodnie z technologią);
- Pomiar ciśnienia na rurociągu tłocznym pompy głębinowej;

- Monitoring pracy pompy, przepływomierzy oraz stanów pracy na panelu dotykowym (praca, awaria pompy, ciśnienie, przepływ, czas pracy,)
- Transmisja stanów pompowni za pośrednictwem sieci GSM/GPRS na wybrane telefony komórkowe,

Kable i przewody, jakie należy poprowadzić i podłączyć do rozdzielni RZS-BT pokazane są w Tabeli 1 pt. „Zestawienie przewodów i kabli”.

Układ sterowania wyposażony jest w mikroprocesorowy sterownik produkcji GeFanuc, do którego przyłączony jest dotykowy panel operatorski o przekątnej 7", matryca TFT o rozdzielczości 800 x 480, 65535 kolorów, podświetlenie LED, COM1 - RS232/422/485, COM2 - RS422/485, COM3 - RS232, Ethernet, 2 x USB (Client, Host), MicroSD, 64 MB RAM, 8 MB ROM, 128KB~1M pamięci podtrzymywanej bateryjnie, na którym wizualizowany jest proces (stany poszczególnych urządzeń, przepływy, ciśnienie, itd.). Do sterownika przyłączone są wejścia wyjścia. Przesył danych na wybrane telefony komórkowe i do zewnętrznego systemu alarmowania i raportowania realizowane jest poprzez Modem GSM/GPRS.

Pompa głębinowa wyposażona będzie w:

- przełącznik wyboru trybu pracy:
 - 0 – odstawienie
 - 1 – praca automatyczna (softstart)
 - 2 – praca ręczna (softstart)
 - 3 – praca ręczna awaryjna (stycznik)
- Pomiar prądu (na panelu LCD softstartu, oraz na panelu dotykowym)
- Licznik czasu pracy (analogowy, oraz na panelu)
- Przyciski sterujące START/STOP
- Przekątnik kontroli faz
- Zabezpieczenie przed suchobiegiem – pomiar prądu pobieranego przez silnik

Zaprojektowany układ sterowania dla pompy głębinowej składa się z softstartu umożliwiający łagodny rozruch. Zaprojektowano także w sytuacji awaryjnej załączenie pompy wykonując rozruch bezpośredni poprzez stycznik sieciowy. Sposób sterowania opisany zostanie w dalszej części opracowania.

Elementy zasilania i sterowania umieszczone są wewnątrz szaf, natomiast elementy sygnalizacyjne na zewnętrznej elewacji drzwi szafy.

Należy stosować:

- układy zabezpieczeń przeciw przepięciowych dobranych i skoordynowanych wg wytycznych dla systemów AKP i elektroniki (wytyczne producenta stosowanych urządzeń – potwierdzone dokumentami);
- bezpieczniki z sygnalizacją zadziałania;
- plastikowe koryta grzebieniowe do prowadzenia przewodów;

Pompa zabezpieczona jest poprzez urządzenie kontrolne:

- przeciążeniem silnika;
- zwarcie;
- kontrola zasilania – pomiar bezpiecznik kontroli faz EMR4-F500-2
- suchobiegiem – pomiar prądu+algorytm pracy sterownika;

Opis lampek wymaganych do sygnalizacji pracy układu pompowni melioracyjnej:

- biała lampka oznaczone napisem **ZASILANIE** sygnalizuje prawidłowe zasilanie;
- zielone lampka oznaczone napisem **PRACA**, sygnalizuje pracę pompy;
- czerwona lampka oznaczone napisem **AWARIA**, sygnalizuje awarię pompy;
- żółta lampka oznaczone napisem **Suchobieg**, sygnalizuje obniżenie poziomu wody poniżej ssania pompy głębinowej;

2.1 Opis trybów pracy

Tryb 0 – Odstawienie

Ten tryb pracy wymaga ustawienia pokrętła STEROWANIE Pompa nr w położeniu 0. Urządzenie nie będzie brało udziału w trybie AUTO zostaje odstawione. W tej sytuacji zasada sztormowa przypisana do danej pompy musi być zamknięta.

Tryb 1 – AUTO

Ten tryb pracy wymaga ustawienia pokrętła STEROWANIE Pompy w położeniu 1. Sterownik porównując sygnał pochodzący od czujnika ciśnienia włącza lub wyłącza pompę. Na etapie rozruchu należy określić wartość ciśnienia przy którym nastąpi załączenie i wyłączenie pompy głębinowej.

Sterowanie pomp

W przypadku, gdy osiągnięty zostanie poziom załączenia sterownik załączy pompę. Pompa będzie tak długo załączona aż nie zostanie osiągnięty poziom wyłączenia pompy. W przypadku gdyby praca pompy nie powodowała obniżenia zwierciadła wody (tzn. poziom byłby równy lub większy od poziomu załączenia) przez czas Δt (nastawialny z panelu operatorskiego, nastawa fabryczna 10min) sterownik załączy następną pompę (opcja wyboru nastawy, gdy moc zapotrzebowana będzie pozwala na taki tryb sterowania). W przypadku, gdy poziom zostanie obniżony do poziomu wyłączenia pomp, pompy należy wyłączać uwzględniając przesunięcia czasowe między wyłączeniami (czas nastawialny na panelu, nastawa fabryczna 10sek).

Tryb 2 – Ręka Softstart

Ten tryb pracy wymaga ustawienia pokrętła STEROWANIE Pompa w położeniu 2. W zależności od tego ile pomp jest ustawionych w tym trybie tyle pomp będzie sterowanych od przycisków START/STOP.

Tryb 3 – Ręka Stycznik

Ten tryb pracy wymaga ustawienia pokrętła STEROWANIE Pompa w położeniu 3. W zależności od tego ile pomp jest ustawionych w tym trybie tyle pomp będzie sterowanych od przycisków START/STOP. Ten tryb pracy wykorzystywany powinien być tylko w sytuacji awarii softstartu.

2.2 Opis układu sterowania

Sterownik mikroprocesorowy

Jednostka centralna CPUE05 sterownika VersaMax umożliwia obsługę maksymalnie 8 podłączonych modułów i 7 kaset rozszerzających, a każda kaset rozszerzająca może posiadać również do 8 modułów (maksymalna odległość, na jaką można oddalić kasety rozszerzające od jednostki centralnej wynosi 750 m). Wyposażona jest w zegar czasu rzeczywistego, a także porty komunikacyjne: RS232 (port 1) i RS485 (port 2), obsługujące protokoły SNP/SNP-X, Modbus RTU (Master, Slave) i Custom ASCII Read/Write. Dodatkowo w jednostce centralnej CPUE05 został wbudowany port sieci Ethernet. Umożliwia on szybką komunikację z prędkością 10 Mb/s pomiędzy sterownikami VersaMax lub innymi sterownikami GE Fanuc z wykorzystaniem protokołu SRTP lub EGD (Ethernet Global Data) oraz programowanie tych sterowników poprzez Ethernet. Pod przysłoną w przedniej części modułu znajduje się przełącznik trybu pracy Run/Stop. Dzięki niemu

możliwe jest uruchamianie i zatrzymywanie sterownika oraz wykasowywanie błędów diagnostycznych. Jednostka centralna CPUE05 umożliwia wykonywanie operacji zmiennoprzecinkowych oraz wykorzystanie procedur i regulatorów PID w programie sterującym. Możliwa jest również aktualizacja programu sterującego podczas pracy sterownika. Podtrzymywana baterijnie pamięć umożliwia przechowywanie programu sterującego, danych oraz aktualnego czasu (godziny, minuty i sekundy). Oprócz typowych wejść i wyjść, cyfrowych i analogowych, jednostki te obsługują liczniki impulsów wysokiej częstotliwości oraz wyjścia impulsowe PTO i PWM.

Jednostka CPUE05 wyposażona jest w 7 diod LED:

- PWR – zaświecona dioda wskazuje obecność napięcia zasilającego 5 V.
- OK – zaświecona dioda wskazuje, że jednostka przeszła pomyślnie procedurę autodiagnostyczną i działa prawidłowo. Zgaszona oznacza awarię CPU. Szybkie miganie diody oznacza wykonywanie procedury autodiagnostycznej, natomiast powolne miganie diody wskazuje, że jednostka jest aktualnie w trakcie konfigurowania modułów wejść/wyjść. Równoczesne miganie diody OK i zielonej diody RUN oznacza, że jednostka oczekuje na aktualizację oprogramowania systemowego przez port 1.
- RUN – kolor zielony oznacza, że jednostka pracuje (tryb Run). Bursztynowy kolor oznacza skanowanie wejść i wyjść (tryb Stop/No IO Scan). Zgaszona dioda RUN i zaświecona dioda OK oznacza, że jednostka została zatrzymana (tryb Stop/No IO Scan). Miganie diody RUN przy zaświeconej diodzie FAULT oznacza, że nastąpiło przełączenie sterownika z trybu Stop w tryb pracy (RUN), podczas gdy zaistniał błąd krytyczny.
- FAULT – zaświecona dioda oznacza wystąpienie awarii lub błędu (tryb Stop/Faulted). Aby dioda zgasła, należy wyczyścić tablicę błędów sterownika i tablicę błędów wejść/wyjść. Miganie diody FAULT przy wyłączonej diodzie OK oznacza wykrycie poważnego błędu podczas autodiagnostyki i wymaga skontaktowania się z dostawcą.
- FORCE – zaświecona oznacza wmuszenie stanu zmiennej.
- PORT 1 i PORT 2 – miganie diody oznacza aktywność danego portu.

Dodatkowo jednostka centralna CPUE05 wyposażona jest 3 diody LED informujące o statusie i aktywności interfejsu sieci Ethernet:

- LAN – informuje o statusie i aktywności połączenia z siecią Ethernet. Gdy jest zapalona i miga na zielono to oznacza, że interfejs Ethernet jest podłączony do sieci. Gdy świeci się na bursztynowo, to interfejs Ethernet jest odłączony od sieci.
- STAT – informuje o ogólnym stanie interfejsu sieci Ethernet. Gdy świeci się na zielono to oznacza, że nie wykryto żadnych „wyjątków”. Gdy świeci się na bursztynowo to znaczy, że wystąpił wyjątek. Miganie na bursztynowo oznacza wystąpienie błędu. Miganie na zielono informuje o oczekiwaniu na dane konfiguracji lub adres IP.
- PORT 1 – informuje, że interfejs sieci Ethernet kontroluje port szeregowy RS232. Informuje ona także o użyciu przycisku Ethernet Restart do wymuszenia korzystania z portu RS232 lub korzystania z trybu pracy Local Station Manager. Gdy jest zapalona na bursztynowo, to port 1 jest dostępny do użycia w trybie Local Station Manager (poprzez konfigurację albo wymuszenie). Gdy dioda nie świeci się, to jednostka centralna sterownika kontroluje port 1 (nie miga informując o aktywności).

Panel operatorski z wyświetlaczem

Wyświetlacz umożliwiający lokalną obserwację podstawowych parametrów pracy urządzenia oraz informowania o awariach, umożliwiająca także zmianę nastaw sterownika oraz zmianę wyświetlanych ekranów. Należy wykonać na panelu lokalną wizualizację.

Dobrano panel operatorski typu AS43TFT0725 o przekątnej 7", matryca TFT o rozdzielczości 800 x 480, 65535 kolorów, podświetlenie LED, COM1 - RS232/422/485, COM2 - RS422/485, COM3 - RS232, Ethernet, 2 x USB (Client, Host), MicroSD, 64 MB RAM, 8 MB ROM, 128KB~1M pamięci podtrzymywanej baterijnie.

Zasilanie rezerwowe:

Układ sterowania powinien być wyposażony w źródło zasilania rezerwowego (np. akumulatory) umożliwiające rejestrację i powiadomienie o braku zasilania urządzenia w energię elektryczną oraz rejestrację stanów wejść modułu wejść-wyjść przy braku zasilania głównego.

Komunikacja:

Układ sterowania zakłada komunikację z samymi softstartami poprzez port RS485. Należy wykorzystać w pełni możliwości związane z komunikacją. Dzięki temu uzyskamy informacje do zewnętrznego systemu alarmowania i raportowania np. o prądzie silnika (minimalna wartość 0000 maksymalna 9999A), temperaturze (minimalna wartość 0000% maksymalna wartość 0105%. Dodatkowo stany binarne takie jak: brak alarmu, zwarcie tyrystorów, przekroczony czas rozruchu, przetężenie, termistor silnika, asymetria faz, częstotliwość zasilania, zmiana kolejności faz, nagłe przeciążenie, błąd obwodu mocy, zbyt mały prąd, przekroczenie temperatury softstartu.

Układ sterowania odpowiedzialny za transmisję stanów pompowni za pośrednictwem sieci GSM/GPRS na wybrane telefony komórkowe, oraz do zewnętrznego systemu alarmowania i raportowania.

Pomiary

W celu zapewnienia automatycznego sterowania procesem przepompowania solanki wymagane jest opomiarowanie – ciśnienie na tłoczeniu. Należy dobrać czujnik ciśnienia na solankę o parametrach jak w załączniku o zakresie pomiarowym 0-10bar. Algorytm pracy polega na pomiarze ciśnienia tłoczenia, jeżeli ciśnienie tłoczenia wzrośnie powyżej zadanej wartości to pompa głębinowa zostanie wyłączona. Algorytm sterowania musi uwzględniać max ilość załączeń na godzinę. Informacja o ilości załączeń na godzinę zostanie podana przez producenta pompy głębinowej. Układy czujników związane są takimi pomiarami jak

- pomiar ciśnienia tłoczenia 0-10bar;
- pomiary prądów pobieranych przez silniki pomp. Pomiar prądu realizowany poprzez RS485 softstartu.
- Pomiar przepływu DN50- 1szt
Dobrano Przepływomierz elektromagnetyczny Process Master, w wersji kompaktowej
Typu FEP311 produkcji ABB. Przepływomierz został dobrany do solanki o parametrach jak w załączniku. Przepływomierz o kodzie zamówienia:
FEP311.050.A.1.D.1.D4.B.0.A.1.A.0.A.1.A.1.C.1.H2 gdzie:
FEP311 : FEP311 Przepływomierz elektromagnetyczny Process Master, wersja kompaktowa
050 : Średnica czujnika: DN50 (2")
A : Materiał wykładziny: PTFE
1 : Wykonanie elektrod: Standard
D : Materiał elektrod pomiarowych: Hastelloy C-4 (2.4610)
1 : Akcesoria: Standard
D4 : Typ przyłącza procesowego: Kołnierzone DIN PN 40
B : Materiał przyłącza procesowego: Kołnierze stalowe
0 : Certyfikaty: Czujnik z certyfikatem PED (Pressure Equipment Directive)
A : Typ kalibracji: Standard kalibracja - bez funkcji ScanMaster
1 : Zakres temperaturowy czujnika / Zakres temperaturowy otoczenia: wykonanie standard / - 20 ... 60 °C (-4 ... 140 °F)
A : Tabliczka: Etykieta samoprzylepna
0 : Długość i typ kabla sygnałowego: Brak
A : Certyfikat dla strefy zagrożonej wybuchem: Brak
1 : Stopień ochrony: Przetwornik / Czujnik: IP 67 (NEMA 4X) / IP 67 (NEMA 4X)

A : Przyłącze elektryczne: M20 x 1.5

1 : Zasilanie: 100 ... 230 V AC, 50 Hz

C : Rodzaj wyjść i wejść: HART + wyjście analogowe 4...20 mA aktywne + wyjście impulsowe + wyjście/wejście cyfrowe

1 : Konfiguracja użytkownika: Standardowa konfiguracja

H2 : Typ obudowy: Dwukomorowa obudowa przetwornika

- Pomiar przepływu DN150- 2szt

Dobrano Przepływomierz elektromagnetyczny Process Master, w wersji kompaktowej Typu FEP311 produkcji ABB. Przepływomierz został dobrany do solanki o parametrach jak w załączniku. Przepływomierz o kodzie zamówienia:

FEP311.150.A.1.D.1.D2.B.0.A.1.A.0.A.1.A.1.C.1.H2

FEP311 : Przepływomierz elektromagnetyczny Process Master, wersja kompaktowa

150 - Średnica czujnika : DN 150 (6 in.)

A - Materiał wykładziny : PTFE

1 - Wykonanie elektrod : Standard

D - Materiał elektrod pomiarowych : Hastelloy C-4 (2.4610)

1 - Akcesoria : Standard

D2 - Typ przyłącza procesowego : Kołnierz DIN PN 16

B - Materiał przyłącza procesowego : Kołnierze stalowe

0 - Certyfikaty : Czujnik z certyfikatem PED (Pressure Equipment Directive)

A - Typ kalibracji : Standard kalibracja - bez funkcji ScanMaster

1 - Zakres temperaturowy czujnika / Zakres temperaturowy otoczenia : wykonanie standard / -20 ... 60 °C (-4 ... 140 °F)

A - Tabliczka : Etykieta samoprzylepna

0 - Długość i typ kabla sygnałowego : Brak

A - Certyfikat dla strefy zagrożonej wybuchem : Brak

1 - Stopień ochrony: Przetwornik / Czujnik : IP 67 (NEMA 4X) / IP 67 (NEMA 4X)

A - Przyłącze elektryczne : M20 x 1.5

1 - Zasilanie : 100 ... 230 V AC, 50 Hz

C - Rodzaj wyjść i wejść : HART + wyjście analogowe 4...20 mA aktywne + wyjście impulsowe + wyjście/wejście cyfrowe

1 - Konfiguracja użytkownika : Standardowa konfiguracja

H2 - Typ obudowy : Dwukomorowa obudowa przetwornika

Proponowane sygnały wysyłane na telefony komórkowe i do systemu

Bezzwłoczne wysłanie komunikatu SMS do służb nadzorujących po wystąpieniu następujących zdarzeń (zdarzenia te rejestrowane są również w centralnym systemie zbierania danych)

- awaria pompy głębinowej (ogólne, szczegółowe);
- awaria softstartu (ogólne, szczegółowe);
- uszkodzenie czujnika ciśnienia;
- itp.

Wysłanie komunikatu SMS do służb nadzorujących po określonym czasie (ze zwłoką) w przypadku wystąpienia następujących zdarzeń

- brak zasilania;
- itp.;

Na etapie realizacji należy uzgodnić wysyłane sygnały z użytkownikiem.

3. Tablica Odbiornikowa TO

Zasilanie oświetlenia wewnętrznego, zewnętrznego, gniazd i ogrzewania realizowane jest z Tablicy TO.

Między rozdzielnią RZS-BT, a tablicą TO należy ułożyć przewód zgodnie z [Tabelą 1 pt. „Zestawienie przewodów i kabli”](#). Schemat elektryczny projektowanej Tablicy TO, pokazana jest na [rysunek E5 pt. „Schemat Tablicy Odbiornikowej TO”](#).

Tablicę TO zamontować zgodnie z rysunkiem [rysunku E2 pt. „Budynek Techniczny. Instalacja elektryczna”](#). Tablica Pompowni TO zwana dalej Tablicą TO stopień ochrony nie mniejszy niż IP 20 wymagany 30% wolnego miejsca.

Z tablicy TO zasilane jest:

- Oświetlenie pomieszczeń;
- Oświetlenie zewnętrzne;
- Gniazda 230V/16A;
- Ogrzewanie;

Do Tablicy TO należy wprowadzić przewody zgodnie z [Tabela 1 pt. „Zestawienie przewodów i kabli”](#)

4. Szafa zasilająco sterownicza przepompowni SZS-PS

Szafa zasilająco sterownicza przepompowni wg opracowania dostawcy przepompowni. Wymagania określone są w branży technologicznej.

W zakresie niniejszego opracowania jest ułożenie kabli zasilających i sterowniczych dla pomp, sondy hydrostatycznej, sygnalizatora pływakowego, zabezpieczeń termicznych pomp (jeżeli występują). W zbiorniku przepompowni dostawca przepompowni zamontuje skrzynkę przyłączeniową w której nastąpi połączenie kabli fabrycznych z kablami ułożonymi do budynku technicznego. Obudowa z dławikami musi posiadać IP 69, sugeruje się zalanie połączeń żywicą aby uchronić układ przed zwarcie. Wymagane jest pozostawienie zapasów kabli. Lokalizacja skrzynki przyłączeniowej pokazana jest na [rysunku E3 pt. „Przepompownia. Uziemienie”](#)

5. Wytyczne eksploatacji urządzeń

Eksploatacja i obsługa urządzeń musi odbywać zgodnie z instrukcjami obsługi.

Wszystkie czynności naprawcze muszą być ewidencjonowane.

Należy przestrzegać stosowania właściwych bezpieczników i wyłączników instalacyjnych oraz właściwych nastaw urządzeń programowalnych.

Przeglądy i pomiary instalacji układu sterowania, wynikające z aktualnie obowiązujących przepisów, powinny być przeprowadzane w odpowiednich terminach, zgodnie z normami.

Dla zapewnienia niezawodności działania pomp, po przepracowaniu liczby godzin zalecanej przez producenta, należy przeprowadzać ich okresową kontrolę, zgodnie z DTR pompy.

6. Bezpieczeństwo

Napięcie występujące w szafach sterowniczych jest groźne zawsze, gdy szafa jest podłączona do zasilania.

Nieprawidłowa instalacja pompy oraz innych urządzeń zewnętrznych może spowodować powstanie uszkodzeń urządzeń oraz poważne zranienie lub śmierć osób.

Należy bezwzględnie przestrzegać zasad podanych DTR, jak również przepisów bezpieczeństwa i regulacji prawnych obowiązujących w Polsce.

Zasady bezpieczeństwa:

- przed przystąpieniem do jakichkolwiek podłączeń lub napraw szafy zasilające i szafa sterownicza muszą być bezwzględnie odłączone od napięcia zasilania,
- należy zapewnić prawidłowe uziemienie ochronne elementów metalowych szaf i urządzeń elektrycznych do niej podłączonych.

7. Instalacja elektryczna.

Instalację elektryczną należy podzielić na instalację technologiczną, oraz instalację potrzeb własnych budynku. Obie instalacje należy rozdzielić poprzez ułożenie osobnych tras kablowych wykorzystując koryta kablowe natynkowe z PVC o wymiarach 90x60mm lub jego wielokrotność dla głównych tras kablowych odejścia korytami kablowymi PVC dostosowanymi do ilości przewodów. Ze względu na wymaganą wysoką jakość trasa kablowa musi być ułożona w systemie tzn. systemowe kolana zejścia góra/dół itd.

Kable i przewody, jakie należy poprowadzić i podłączyć do rozdzielni RZS-BT, oraz tablicy TO pokazane są w [Tabeli 1 pt. „Zestawienie przewodów i kabli”](#)

7.1 Instalacja oświetlenia wewnętrznego

W projektowanym budynku należy wykonać instalację oświetlenia, przewodami YdYżo 3x1,5mm², o napięciu znamionowym izolacji 750V. W pomieszczeniach budynku oprawy stosować zgodnie z rysunkami.

Oprawy wykonane są w I klasie ochronności, tzn. z zaciskami PE. Oprawę mocować zgodnie z uwagami na rysunkach.

Rozmieszczenie opraw pokazano na [rysunku E2 pt: „Budynek Techniczny. Instalacja elektryczna”](#). Natężenie oświetlenia nie może być mniejsze niż wartość natężenia oświetlenia podana w normie PN-EN 12464-1

Całość instalacji zostanie wykonana zgodnie z normą PN-IEC-60364.

7.2 Instalacja oświetlenia zewnętrznego

Zasilanie oświetlenia zewnętrznego odbywać się będzie zgodnie z [rysunku E2 pt: „Budynek Techniczny. Instalacja”](#) Zastosowano oprawę nad drzwiami która będzie sterowania za pośrednictwem czujki zmierzchu.

Całość instalacji zostanie wykonana zgodnie z normą PN-IEC-60364.

7.3 Instalacja gniazd jednofazowych

Instalację gniazd zaprojektowano przewodami YdYżo 3x2,5mm² dla gniazd jednofazowych o napięciu znamionowym izolacji 750V.

Plan rozmieszczenia gniazd przedstawiono na [rysunku E2 pt: „Budynek Techniczny. Instalacja”](#).

Całość instalacji zostanie wykonana zgodnie z normą PN-IEC-60364.

7.4 Instalacja ogrzewania

Dobrano grzejniki konwekcyjne (ujęte w branży sanitarnej) wykorzystywane do ogrzewania zarówno powierzchni mieszkalnych jak i użytkowych. Wyposażony w termostat służący do ustawienia żądanej temperatury, do której pomieszczenie ma być dogrzane oraz funkcję Antifrost umożliwiającą ogrzanie pomieszczeń, które nie są stale zamieszkiwane. Nad bezpieczeństwem użytkowników czuwa automatyczne zabezpieczenie, które zapobiega nadmiernemu przegrzewaniu się urządzenia w czasie eksploatacji. Moc grzałki: 500 W.

Do grzejników należy doprowadzić przewód YdYżo 3x2,5mm².

Podłączenia grzejnika z instalacją wykonać poprzez gniazda 230V natynkowe hermetyczne.

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

Plan rozmieszczenia grzejników przedstawiono na [rysunku E2 pt: „Budynek Techniczny. Instalacja”](#).

7.5 Instalacja zasilająca i sterownicza urządzeń technologicznych

Kable do urządzeń technologicznych takich jak pompy, sondy poziomu wody, sygnalizatory pływakowe pokazano w [Tabeli 1 pt. „Zestawienie przewodów i kabli”](#)

7.6 Instalacja uziemiająca i wyrównawcza Budynek Techniczny

Uziom projektowanego budynku technicznego wykonać z taśmy Fe-Zn 30x4mm² układanej w ziemi na głębokości 0,6m min. 1,0m od budynku.

W pomieszczeniach budynku zamontować Główną Szynę Uziemiającą GSU. Plan uziomu przedstawiono na [rysunku E2 pt: „Budynek Techniczny. Instalacja”](#).

Zgodnie z rysunkiem budynek przyłączyć do uziomu poprzez złącza kontrolne. Warunkiem przyłączenia ścian budynku które będą stanowić zwody pionowe, jest wykonanie kontenera z blachy o grubości większej niż 5mm.

Wykonać połączenia wyrównawcze linką LgYżo 6mm².

Uziemienie przepływomierzy zgodnie z DTR producenta.

7.7 Instalacja uziemiająca i wyrównawcza Przepompownia

Uziom projektowanej przepompowni wykonać z taśmy Fe-Zn 30x4mm² układanej w ziemi na głębokości 0,6m 1 m od zbiornika.

W komorze przepompowni zamontować Główną Szynę Uziemiającą GSU którą przyłączyć do uziomu za pośrednictwem duty ocynkowanego FeZn8mm². Plan uziomu przedstawiono na [rysunku E3 pt: „Przepompownia. Uziemienie”](#).

W komorze wykonać połączenia Wyrównawcze wszystkich elementów metalowych.

8. Prowadzenie kabli zewnętrznych

Przewody w ziemi do odstojnika oddalonego około 10m od budynku 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 np. w posadzce. 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 i zasilających. Kable układać w sposób niekolidujący z pozostałymi instalacjami, a w miejscach kolizji zabezpieczyć przy pomocy rur osłonowych. Na [rysunku E1.1 i E1.2 pt: „Instalacje elektryczne zewnętrzne”](#) pokazany jest przebieg kabli zewnętrznych, oraz lokalizacja rur osłonowych. Pokazane są także miejsca w których wymagane jest wykonanie przewiertów pod przeszkodami tj. zieleń, drogi, chodniki.

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.

9. Wytyczne do wykonania przewiertów pod przeszkodami

Ze względu na wystąpienie kolizji z zielenią, drogami, chodnikami wymagane jest wykonanie przewiertów typu kret pod przeszkodami
wykonać przewiert dla rury osłonowej grubościenniej o średnicy wewnętrznej minimalnej 110mm. Wykonawca na etapie wykonania przewiertu przygotowuje wykop startowy i końcowy o minimalnych wymiarach 2mx1,5m. Rura osłonowa ma być prowadzona na głębokości 1,2m dla zieleni, pod drogami 1,0m od poziomu terenu. Jako firmę referencyjną, która może wykonać przewiert proponujemy TRANS-KRET S.C. ul. Skoczowska 18, 61- 345 Poznań.

10. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako dodatkową ochronę zastosowano szybkie wyłączenie uszkodzonego obwodu poprzez:

- wyłączniki z wyzwalaczami zwarciovymi bezzwłocznymi;
- dobór wielkości zabezpieczeń dla poszczególnych odbiorów;
- wyłącznik różnicowo-pradowy;
- 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.

11. Ochrona przeciwprzepięciowa

Aby spełnić wymagania zawarte w normach PN-IEC-60364-4- 443 dotyczące ochrony od przepięć atmosferycznych i łączeniowych w rozdzielni RP należy zainstalować ogranicznik przeciwprzepięciowy klasy B i C system TN-C. Dobrano SP-B+C/3 produkcji Eaton. Dopuszcza się stosowanie zamienników.

12. Uwagi końcowe

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

III Tabele

Tabela 1 pt. „Zestawienie mocy urządzeń”

Tabela 1 pt. „Zestawienie przewodów i kabli”

IV Obliczenia

Sprawdzenie dopuszczalnej obciążalności prądowej przewodów i kabli.

Sprawdzenie dopuszczalnego spadku napięcia.

Sprawdzenie ochrony przez szybkie wyłączenie

V Rysunki

Rysunek E1.1 i E1.2 pt: „Instalacje elektryczne zewnętrzne”

Rysunek E2 pt: „Budynek Techniczny. Instalacja elektryczna”

Rysunek E3 pt: „Przepompownia. Uziemienie”

Rysunek E4 pt: „Schemat Rozdzielni RZS-BT”

Rysunek E5 pt: „Schemat Tablicy Odbiornikowej TO”.

VI Załączniki

Parametry solanki