

## WYMAGANIA DOTYCZĄCE AUTOMATYKI I STEROWANIA

### 1. Przetwornica częstotliwości:

- 1) Przetwornica częstotliwości powinna być wyposażona w układ sterowania wektorowego, zapewniając możliwość 200% przeciążenia przy zerowej prędkości obrotowej silnika
- 2) Wbudowany filtr EMC oraz tranzystor hamowania
- 3) Protokół komunikacyjny Modbus RTU oraz protokół CANopen
- 4) Wielosegmentowy wyświetlacz w technologii LED
- 5) Stopień ochrony min. IP55
- 6) Funkcja nagłego bezpiecznego zatrzymania STO
- 7) Wbudowany filtr przeciw zakłóceniom RFI
- 8) Pełny regulator PID
- 9) Dodatkowe zabezpieczenie elektroniki poprzez dodatkowe lakierowanie PCB
- 10) Złącze komunikacyjne RJ45 – Profinet
- 11) Z uwagi na strategiczną funkcję jaką pełni układ pompowy oraz konieczność niezawodnej i nieprzerwanej pracy wymaga się, aby pompy jak i falowniki były wyprodukowane przez tego samego producenta. Zastosowana przetwornica częstotliwości powinna być dedykowana aplikacjom pompowym.

### 2. Sterownik PLC:

Sterownik PLC oraz panel HMI powinien być wyprodukowany przez tego samego producenta. Dostarczony sterownik PLC powinien posiadać:

- 1) Warstwę fizyczną do komunikacji RS422, RS485 oraz dwa porty RJ45
- 2) Min. 46 wejść cyfrowych tranzystorowych o zmiennej logice sink/source
- 3) Min. 42 wyjścia cyfrowe tranzystorowe o zmiennej logice sink/source
- 4) Min. 10 wejść analogowych z możliwością zmiany zakresu (0\_20mA, 4\_20mA, 0-10V)
- 5) Min. 4 wyjścia analogowe z możliwością zmiany zakresu (0\_20mA, 4\_20mA, 0-10V)
- 6) Jeden protokół komunikacyjny przewidziany do sterownika nadrzędnego (Mosbus RTU)
- 7) Jeden protokół komunikacyjny do wymiany informacji z przetwornicami częstotliwości
- 8) Możliwość funkcji web\_server z dostępem poprzez stronę www
- 9) Slot dla kart pamięci SD

### 3. Panel HMI:

- 1) Kolorowy, dotykowy wyświetlacz o przekątnej ekranu min. 7"
- 2) Złącze RJ45 do komunikacji ze sterownikiem PLC (PROFINET)
- 3) Złącze USB celem szybkiego wgrywania oprogramowania w razie zmian lub usterki
- 4) Możliwość zapisywania stanów alarmowych na zewnętrznym nośniku USB

#### **4. SCADA:**

Po wykonaniu modernizacji należy układ automatyki wpiąć do istniejącego systemu SCADA firmy TELVIN. Wykonać niezbędne zmiany na kartach synoptycznych, dołączyć nowe zmienne do istniejącej bazy danych. Wszystkie niezbędne prace należy wykonać w porozumieniu z obecnym nadzorcą systemu teleinformatycznego.

#### **5. Wyposażenie rozdzielnic:**

- 1) Szafa sterownicza metalowa, malowana proszkowo RAL7035 wykonana w stopniu ochrony min. IP55
- 2) Szafa sterownicza wolnostojąca zlokalizowana maksymalnie 30 metrów od układów pompowych w miejscu wskazanym przez Zamawiającego
- 3) Na elewacji rozdzielnicy powinien zostać zamontowany:
  - a) Panel HMI
  - b) Rozłącznik główny
  - c) Lampki sygnalizacyjne
  - d) Przełączniki piórkowe
  - e) System chłodzenia rozdzielnicy
- 4) Sterownik PLC
- 5) Sterownik GPRS – Brama komunikacyjna
- 6) Zasilacz 24VDC wraz z podtrzymaniem bateryjnym na okres min. 5 godzin
- 7) Niezbędne zabezpieczenia nadprądowe
- 8) Zabezpieczenie od przepięć AC typ B+C
- 9) Zabezpieczenie od przepięć DC
- 10) Separator analogowy dla każdego wejścia/wyjścia analogowego sterownika PLC
- 11) Bezpiecznik na każdym obwodzie DC
- 12) Zabezpieczenie od awarii zasilania (pod napięcie, asymetria, zanik fazy)
- 13) Zabezpieczenie od suchobiegu dla każdej pompy wyłącznik wibracyjny
- 14) Pomiar ciśnienia na tłoczeniu i ssaniu każdej pompy
- 15) Montaż skrzynek pośrednich przy pompach z wyłącznikiem bezpieczeństwa i nagłym zatrzymaniem
- 16) System oznaczeń relacji przewodów wewnątrz rozdzielnicy oraz kabli zewnętrznych
- 17) Wszystkie podłączenia do rozdzielnicy powinny być realizowane na złączkach z zaciskiem sprężynowym (bez śrubowym)
- 18) Należy zastosować przewody podwójnie ekranowane dla zasilania silników pomp
- 19) Należy zastosować wszystkie przewody ekranowane dla sygnałów analogowych oraz cyfrowych
- 20) Gniazdo 230V zabezpieczone wyłącznikiem różnicowo-prądowym
- 21) Przetwornice częstotliwości w ilości odpowiadające ilości agregatów pompowych.

## 6. Algorytm działania układu:

Układ powinien umożliwiać następujące tryby pracy:

- 1) Praca ze stałym ciśnieniem niezależnie od rozbioru wody
- 2) Praca progowo-czasowa z możliwością nastawienia pracy z ciśnieniem alternatywnym w poszczególnych przedziałach czasowych

Ponadto sterownik powinien umożliwiać prace według wpisanej charakterystyki H/Q z tabliczek znamionowych urządzeń pompowych. Wymagana możliwość wpięcia przepływomierza impulsowego lub analogowego. Układ sterownika PLC wraz z prezentacją parametrów pracy na panelu HMI musi umożliwiać odczyt:

- 1) Licznik godzin, minut i sekund pracy dla każdego urządzenia
- 2) W sterowniku PLC uruchomiony osobny regulator PID dla każdej pompy z możliwością autotuningu
- 3) Możliwość sterowania ręcznego lub automatycznego
- 4) Rejestracja wielkości analogowych w postaci wykresów
- 5) Wartości ciśnienia po stronie ssącej oraz tłocznej dla każdej z pomp
- 6) Komunikaty alarmów historycznych wraz ze stemplem czasowym
- 7) Komunikaty alarmów bieżących wraz ze stemplem czasowym takich jak:
  - a) Wszelakie stany alarmowe przetwornic częstotliwości
  - b) Zwarcie lub przerwę w torach analogowych wszystkich sygnałów
  - c) Utratę komunikacji sterownika z przetwornicami częstotliwości
  - d) Awarie suchobiegu, zasilania, przeciążenia silników elektrycznych ( termistory PTC zabudowane w silnikach pomp)
- 8) Log zdarzeń systemowych
- 9) Informacja dotycząca pracy wszystkich przetwornic:
  - a) Prąd pobierany
  - b) Napięcie zasilania
  - c) Napięcie stopnia DC
  - d) Prędkość wirowania
  - e) Aktualny stan (praca, awaria, gotowość)
  - f) Słowo statusowe

W przypadku wystąpienia awarii przetwornicy, układ powinien automatycznie kasować błędy (do 5 razy) bez ingerencji obsługi.

Układ sterowania powinien posiadać zabezpieczenie od ciśnienia maksymalnego.

Układ sterowania powinien posiadać zabezpieczenie od „pęknięcie rurociągu” w postaci nastaw progów nieosiągnięcia zadanego ciśnienia przez pompy w określonym czasie.

## 7. Pozostałe wymagania:

- 1) Wszystkie komunikaty wyświetlane przez urządzenia muszą być w języku polskim
- 2) Wszystkie urządzenia muszą posiadać dokumentację techniczno-ruchową DTR w języku polskim

- 3) Należy przekazać Zamawiającemu następujące dokumenty:
  - a) Instrukcje montażu i eksploatacji dostarczonych urządzeń
  - b) Instrukcję obsługi sterownika oraz panelu HMI
  - c) Schematy elektryczne szafy sterowniczej oraz podłączonych do niej urządzeń
  - d) Rysunek złożeniowy
  - e) Rysunek CAD rozmieszczenia aparatury wewnątrz rozdzielnic oraz na drzwiach (w 2D)
  - f) Kartę identyfikacyjną zestawu
  - g) Kartę gwarancyjną
  - h) Rzeczywistą charakterystykę hydrauliczną Q-H urządzenia
  - i) Deklarację zgodności
  - j) Mapę rejestrów zmiennych do sterownika nadrzędnego
  - k) Mapę rejestrów (alokację pamięci w bramie komunikacyjnej zgodnej z obecnym standardem)
- 4) Wykonawca dostarczy na nośniku przenośnym pełne oprogramowanie sterownika PLC, panelu HMI, nastawy urządzeń, kody źródłowe.
- 5) Wszystkie elementy przewodzące, nie będące częścią instalacji elektrycznej poddać ekwipotencjalizacji. Przewody siłowe należy uziemić obustronnie, przewody sygnałowe jednostronnie.
- 6) Przed podaniem napięcia na nowo dostarczone przewody zasilające należy dostarczyć niezbędne protokoły z badań pomiarowych oraz wykonać pomiary ochrony przeciwporażeniowej po uruchomieniu układu.
- 7) Wymaga się, aby układ sterowania przystosowany był pod przyszłą rozbudowę o sterowanie przepustnic z napędami.