

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przedmiotem zamówienia jest modernizacja pompowni wody I° w Lutomi Górnej.

W pompowni znajduje się zestaw hydroforowy oraz szafa sterownicza. Wymiary pomieszczenia pompowni: długość x szerokość x wysokość – 5,05 x 3,15 x 2,30 m ; szerokość drzwi wejściowych – 0,9 m w świetle.

Poniżej aktualne zdjęcie pomieszczenia pompowni.



Demontaż istniejącego zestawu hydroforowego, montaż nowego zestawu hydroforowego wraz z wykonaniem nowej instalacji wewnątrz pompowni umożliwiającej wpięcie do sieci wodociągowej (zasilanie zestawu i orurowanie po stronie tłocznej) oraz montaż przepływomierza elektromagnetycznego będzie wykonany przez Zamawiającego.

Prace związane z demontażem istniejącego zestawu hydroforowego, podłączeniem i rozruchem nowego zestawu, powinny być wykonane przez Zamawiającego i Wykonawcę w tym samym czasie, nie dłuższym niż 24 godziny.

Wydłużenie czasu uruchomienia pompowni zawinione przez Wykonawcę skutkować będzie obciążeniem Wykonawcy kosztami dowozu wody pitnej do miejscowości Lutomia Górna.

I. Zakres robót

W ramach zamówienia Wykonawca jest zobowiązany do:

1. Dostawy nowego zestawu hydroforowego wraz z szafą sterowniczą, wymaganą armaturą, kompletem przewodów elektrycznych i pozostałym wyposażeniem niezbędnym do sterowania i zabezpieczenia pracy pomp. Miejscem odbioru dostawy jest pomieszczenie pompowni w Lutomi.
2. Wpięcia sterowania zestawu hydroforowego do istniejących urządzeń sterowania radiowego, wykonanych przez firmę PUHiPR Elektroster Sp. z o.o., 58-200 Dzierżoniów, ul. Strumykowa 2 , tel. 74-831-99-76, biuro@elektroster.com.pl .
3. Dostawy przepływomierza elektromagnetycznego Ø80 oraz jego włączenia do szafy sterowniczej

zestawu sieciowego (w tym przewody elektryczne).

4. Ułożenia przewodu zasilającego nową szafę sterowniczą. Miejsce wpięcia: zaciski zasilające w istniejącej szafie sterowniczej. Orientacyjna długość kabla zasilającego 10 m (w korytkach elektroinstalacyjnych)

5. Przeprowadzenia rozruchu zestawu hydroforowego przez autoryzowany serwis producenta zestawu.

6. Wykonanie pomiarów elektrycznych.

7. Przeprowadzenie szkolenia pracowników Zamawiającego.

8. Wykonania dokumentacji powykonawczej.

9. Wykonanie zalaminowanego egzemplarza schematu instalacji zamontowanych w szafie.

10. Opracowanie instrukcji eksploatacji zestawu hydroforowego.

11. Dostarczenia Zamawiającemu w terminie 14 dni od podpisania umowy szczegółowego rysunku zestawu hydroforowego z naniesionymi wymiarami, które umożliwią przygotowanie fundamentu pod zestaw oraz orurowania po stronie ssawnej i tłocznej zestawu.

II. Wymagania techniczne i materiałowe

1. ZESTAW HYDROFOROWY

1.1. Rodzaj pomp i silnika

1. Pompy normalnie ssące, pionowe wirowe wielostopniowe z przetwornicami częstotliwości o wysokiej sprawności zabudowanymi fabrycznie na silnikach pomp
2. materiał korpusu pompy: stal nierdzewna AISI 316
3. materiał wirników: stal nierdzewna AISI 304
4. uszczelnienie pompy: kasetowe HQQE, umożliwiające demontaż i montaż uszczelnienia bez demontażu głowicy i silnika.
5. Klasa sprawności silnika: minimum IE5
6. Kolektory ssawny i tłoczny wykonane ze stali DIN W. Nr 1.4571/AISI 316 Ti
7. Pompy i kolektory **fabrycznie zamontowane** na płycie podstawy ze stali DIN W. Nr 1.4301

Zestaw musi posiadać atest PZH do kontaktu z wodą przeznaczoną do spożycia przez ludzi.

1.2. Konstrukcja zestawu

Kolektory i rama (konstrukcja wsporcza) powinny być wykonane z materiałów odpornych na korozję, tj. z kształtowników i rur stalowych nierdzewnych. Kolektory z króćcami przyłączeniowymi kształtowanymi za pomocą wyciągania szyjek, kołnierze wywijane ze stali nierdzewnej. Kolektory na obu końcach muszą być zakończone kołnierzami ze stali nierdzewnej. Kolektor tłoczny na jednym z końców zaślepiony deklek ze stali nierdzewnej. Kolektory wykonane ze stali EN/DIN 1.4571/ AISI 316Ti. Płyta podstawy i konstrukcja wsporcza wykonana ze stali EN/DIN 1.4301.

Wszystkie pompy zestawu mają być posadowione na ramie na podkładkach tłumiących drgania i wyciszających. Zestaw również musi być posadowiony na regulowanych podkładkach tłumiących drgania – Wykonawca zobowiązany jest do ich dostawy w ramach zamówienia.

Zestaw zostanie zamontowany przez Zamawiającego zgodnie z wytycznymi, które Wykonawca będzie zobowiązany przekazać na piśmie Zamawiającemu najpóźniej w ciągu 14 dni od daty podpisania umowy.

1.3. Armatura

Dostawa obejmuje:

- a) zawory zwrotne grzybkowe kołnierzowe o krótkim przemieszczeniu, wspomagane sprężyną (np. POM lub SOCLA 402 PN16),
- b) zawory odcinające lub przepustnice międzykołnierzowe PN16,
- c) na kolektorze tłoczny manometr kontrolny (z gliceryną tłumiącą drgania wskazówki) i przetwornik ciśnienia (z wyjściem analogowym 4-20 mA) - ssanie i tłoczenie,

- d) na kolektorze ssawnym zabezpieczenie przed suchobiegiem dostarczone przez producenta zestawu pompowego i dodatkowo przetwornik ciśnienia (z wyjściem analogowym 4-20 mA). Zabezpieczenie przed suchobiegiem musi wykrywać suchobieg również w momencie, gdy w rurociągu będą panowały warunki nadciśnienia,
- e) na kolektorze tłocznym zbiorniki membranowe
- f) przepływomierz DN80 (wyjście analogowe 4-20 mA dla przepływu chwilowego, komunikacja po magistrali ModBUS RTU, konfigurowalne wyjście impulsowe,). Przepływomierz musi być wyposażony w przetwornik z wyświetlaczem i panelem do obsługi lokalnej. Wszystkie sumy zgromadzone w pamięci przepływomierza oraz wskazania chwilowe muszą mieć możliwość uwidocznienia na grafikach synoptycznych ekranu sterownika.
- g) przed i za zestawem muszą być zamontowane przepustnice międzykołnierzowe dostosowane do średnic kolektorów tłocznego i ssawnego (Ø100).
- h) kompensatory gumowe do połączenia z istniejącym orurowaniem w przepompowni

1.4. Szafa sterowniczo-zasilająca:

- a) wykonanie materiałowe szafy– metalowa, malowana proszkowo wisząca na ścianie
- b) Instalacja zasilająca szafkę sterowniczą
- c) Instalacje elektryczna zasilające falowniki pomp
- d) Instalacja sterownicza (zabezpieczenie pomp, elektroniczne zabezpieczenie suchobiegu FTL, elektroniczny pomiar ciśnienia na ssaniu, elektroniczny pomiar ciśnienia na tłoczeniu)
- e) system zawarty w szafie sterującej powinien być wykonany w stopniu ochrony IP54, wyposażony w konfigurowalny sterownik dostosowany do obsługi pomp z falownikami, z obsługą języka polskiego, wyłącznik główny, okablowanie;
- f) na drzwiach obudowy zamontowane następujące elementy:
 - panel sterownika mikroprocesorowego- obsługa w jęz. polskim
 - kontrolki sygnalizacyjne:
 - zielona dioda sygnalizacji pracy każdej pompy osobno
 - czerwona dioda sygnalizacji zakłócenia AWARII – każdej pompy osobno
 - zielona zbiorcza dioda sygnalizacyjna obecności wody na wejściu
 - czerwona zbiorcza dioda sygnalizacyjna awarii układu sterowania
 - przełączniki trybu pracy każdej pompy osobno R/0/A
 - wyłącznik główny,
- g) wizualizacja stanów pracy na kolorowym wyświetlaczu LCD umieszczonym na drzwiach szafy sterowniczej.
- h) na każdej przetwornicy przyciski do ręcznego sterowania pompą oraz bargraf obrazujący aktualny stan pracy silnika pompy,
- i) możliwość zapisu zadanych parametrów zestawu na zewnętrznym nośniku danych,
- j) kompletna szafa sterownicza posiada znak CE
- k) pompy, orurowanie, kable zamontowane na ramie podstawy.
- l) algorytm pracy: sterowanie pompownią według wpisanej charakterystyki sieci w funkcji $Q=f(H)$
- m) dostępne algorytmy pracy, to sterowanie ze stałym ciśnieniem $H=const$.
- n) w przypadku awarii sterownika układ automatycznie powinien przejść do sterowania kaskadowego.
- o) Sterownik musi być wyposażony w moduł MODBUS RTU – do komunikacji z przepływomierzem.

1.5. Sterownik musi posiadać możliwość:

- a) współpracy z przetwornicami,
- b) zadania ciśnienia maksymalnego w sieci,
- c) kontroli wystąpienia suchobiegu na kolektorze ssącym,
- d) kontroli zabezpieczenia silników elektrycznych,
- e) przekazu informacji o wystąpieniu awarii, o jej przyczynach i czasie wystąpienia,
- f) ręcznej regulacji obrotów każdej z pomp,
- g) sterowania pracą przetwornic zabudowanych na silnikach pomp,

- h) wykonania testu w zaprogramowanym czasie podczas postoju pomp,
- i) zachowania ustawień mimo zaniku zasilania,
- j) zdalnego resetu zestawu,
- k) zdalnego załączenia i wyłączenia zestawu,
- l) podawania komunikatów: awaria, praca, suchobiegi,
- m) podłączenia modemu GPRS, Ethernet, ModBUS,
- n) przyłączenia komputera w celu monitoringu zestawu hydroforowego,
- o) przyłączenia do nadrzędnego systemu sterującego pracą systemu sterowania i wizualizacji,
- p) uniemożliwiania jednoczesnego załączania więcej niż jednej pompy, przesuwając w czasie rozruchy poszczególnych pomp,
- q) blokowania natychmiastowego włączania pompy poprzedniej w celu wyeliminowania pulsacyjnej pracy w przypadku gwałtownych zmian poboru wody,
- r) ograniczania maksymalnej liczby pomp pracujących jednocześnie,
- s) zabezpieczania zestawu przed suchobiegiem poprzez wyłączanie kolejno pracujących pomp w zestawie przy spadku ciśnienia na ssaniu poniżej wartości zadanej,
- t) rejestracji zużycia energii elektrycznej, automatyczną zmianę parametrów pracy zestawu w zadanych przedziałach czasowych, umożliwić odczyt z panelu sterownika: ciśnienia ssania, tłoczenia, obrotów i częstotliwości pracy silnika z przetwornicą poziomu wody w zbiornikach oraz aktualną wartość wtłaczanej wody do sieci,
- u) wykrywania uszkodzenia zaworu zwrotnego.
- v) współpracować z istniejącym systemem sterowania radiowego

1.6. Parametry pracy zestawu

- a) Zestaw wyposażony w 3 pompy pionowe wielostopniowe z przetwornicami częstotliwości naborowanymi na silnikach
- b) **Punkt pracy zestawu** przy równoczesnej pracy trzech pomp (bez uwzględnienia ciśnienia na wlocie do zestawu) $Q=40 \text{ m}^3/\text{h}$ przy ciśnieniu $p=50 \text{ m H}_2\text{O}$
- c) Moc nominalna silnika (P2) jednej pompy – nie więcej 3,0kW
- d) Sprawność jednej pompy w zadanym punkcie pracy zestawu nie mniejsza niż 66%
- e) Moc P2 pobierana przez zestaw w zadanym punkcie pracy nie większa niż 8,5kW
- f) NPSH zestawu w zadanym punkcie pracy nie większa niż 4,5m
- g) Kolektory ssawny i tłoczny DN100

1.7. Wymagania dotyczące energochłonności oraz analizy pracy zestawu hydroforowego

Zestaw hydroforowy ma umożliwić analizę stanu pracy pomp, zużycia energii (KWh), zużycia energii właściwej (kWh/m³) a także przepływu oraz ciśnienia wody (ciśnienie po stronie ssawnej i tłocznej).

System sterowania zestawu hydroforowego ma tworzyć model strat ciśnienia w sieci wodociągowej przy różnych przepływach. Nagła zmiana w zużyciu wody (np. podczas świąt, w wyniku pęknięcia rury lub otwarcia hydrantu) ma powodować odpowiednią korektę ciśnienia w sposób automatyczny i według założonego scenariusza regulacji. Istotą tej regulacji proporcjonalnej będzie ustawianie wartości zadanej w punktach referencyjnych sieci a nie jak ma to miejsce zazwyczaj tylko po stronie układów pompowych. Jeśli zużycie wody zmniejszy się (godziny nocne), system wykryje to i odpowiednio dostosuje ciśnienie wyjściowe. Zastosowanie takiego algorytmu sterowania ma umożliwić szybsze reagowanie na aktualne warunki w sieci wodociągowej oraz zmniejszyć istotnie zużycie energii. Hydrofornia ma mieć możliwość sterowania zdalnego tj. zmianę wartości zadanego ciśnienia, automatyczne obniżenia ciśnienia w zależności od zapotrzebowania oraz zatrzymanie pracy pomp z poziomu aplikacji w systemie wizualizacji.

1.8. Powiązanie z istniejącym układem sterowania

W chwili obecnej sterowanie pracą pomp odbywa się radiowo.

Szafa sterownicza musi realizować algorytm napełniania górnego zbiornika wody i reagować na sygnały przesyłane z tego zbiornika poprzez radiomodem.

W tym celu Wykonawca dokona wpięcia sterowania zestawu hydroforowego do istniejących urządzeń sterowania radiowego, wykonanych przez firmę PUHiPR Elektroster Sp. z o.o., 58-200 Dzierżoniów, ul. Strumykowa 2, tel. 74-831-99-76, biuro@elektroster.com.pl. Wykonawca jest zobowiązany do

połączenia sterownika zestawu hydroforowego z układem radiowej komunikacji aktualnie funkcjonującym na obiekcie w Lutomi.

2. POMIAR ILOŚCI WODY TŁOCZONEJ DO SIECI

Do pomiaru natężenia przepływu na rurociągu tłocznym zostanie zamontowany przez Zamawiającego przepływomierz elektromagnetyczny o średnicy DN 80 (dostarczony przez Wykonawcę).

Przepływomierz elektromagnetyczny musi być podłączony do sterownika zestawu sieciowego za pomocą sygnału 4-20 mA w celu dostosowania charakterystyki ciśnieniowej zestawu pompowego proporcjonalnie do przepływu.

Pętla MODBUS RTU przepływomierza musi być podłączona do magistrali MODBUS RTU sterownika ZH.

Wymagane parametry przepływomierza:

2.1. Przetwornik:

- min. 4 – liniowy, podświetlany wyświetlacz LCD
- zmiana koloru wyświetlacza w przypadku błędu lub awarii
- język polski
- zasilanie 100 – 240 VAC / 24 VAC / DC
- temperatura otoczenia -20°C ... + 50°C
- przyciski optyczne
- wbudowane narzędzie diagnostyczne czujnika oraz przetwornika
- wbudowany web serwer do konfiguracji
- komunikacja MODBUS
- stopień ochrony IP67
- przedział podłączeniowy przetwornika odseparowany galwanicznie od przedziału elektroniki

2.2. Czujnik:

- błąd pomiarowy 0,5 %
- przyłącze procesowe kołnierz ze stali k.o. zgodny z EN1092-1
- wykładzina poliuretanowa
- elektrody stożkowe 1.4435
- przygotowany do pracy z narzędziem diagnostycznym
- wersja rozdzielna lub kompaktowa w zależności od zabudowy
- stopień ochrony IP67
- detekcja niepełnego przepływu elektrodą inną niż pomiarowa

III. Pozostałe wymagania

1. ROBOTY MONTAŻOWE, URUCHOMIENIE POMPOWNI WODY

Termin robót związanych z koniecznością wyłączenia dostawy wody należy uzgodnić z Zamawiającym co najmniej tydzień przed ich planowaną realizacją. Roboty należy zaplanować w jednym z dni tygodnia: wtorek, środa lub czwartek.

Wszelkie zastosowane materiały i urządzenia muszą posiadać Attest PZH do kontaktu z wodą pitną. Do ceny oferty należy doliczyć następujące koszty:

- rozruchu zestawu przez serwis producenta,
- podłączenie sterownika zestawu hydroforowego z układem radiowej komunikacji aktualnie funkcjonującej na obiekcie w Lutomi.

Przepływomierz elektromagnetyczny i sterownik zestawu hydroforowego muszą mieć możliwość współpracy.

Na dzień uruchomienia zestawu sterowanie pracą pomp powinno się odbywać wg dotychczasowego

algorytmu tj.: pompy mają być zatrzymane w momencie napełnienia zbiornika wyrównawczego przy pompowni II°. Uruchomienie jednej pompy ma nastąpić po obniżeniu poziomu w zbiorniku do zadanej wielkości, uruchomienie drugiej pompy po obniżeniu poziomu w zbiorniku do drugiego poziomu (obie pompy pracują aż do momentu napełnienia się zbiornika).

Sygnaly ze zbiornika przy pompowni II° są przesyłane drogą radiową.

2. DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć Zamawiającemu:

- DTR -ki zamontowanych urządzeń,
- instrukcję eksploatacji zestawu hydroforowego (opracowaną z uwzględnieniem rzeczywistych parametrów wymaganych i panujących na obiekcie pompowni wody PI° Lutomia Górna),
- wymagane prawem protokoły pomiarów elektrycznych,
- schematy szafy zestawu hydroforowego
- karty katalogowe/ atesty higieniczne/deklaracje właściwości użytkowych zamontowanych urządzeń i materiałów
- protokół ze szkolenia pracowników Zamawiającego

III. Odbiór robót

Zgodnie z §3 ust. Projektu umowy (załącznik nr 2 do OPZ)