

SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

1. Przedmiot zamówienia.

Przedmiotem zamówienia jest dostawa trzech pomp obiegowych wraz z szafą sterowniczą i falownikami oraz dostarczenie uzgodnionej z Zamawiającym dokumentacji technicznej wraz z instrukcją montażu i instrukcją obsługi pomp i falowników na kotłownię K-41 przy ul. Piastowskiej 52 w Kędzierzynie Koźlu. Przedmiot zamówienia obejmuje nadzór nad montażem pomp i falowników. Montaż po stronie Zamawiającego. Do dostawcy należy także uruchomienie układu pomp w wyznaczonym przez Zamawiającego terminie oraz przeszkolenie pracowników kotłowni w zakresie obsługi przemienników częstotliwości i pomp sieciowych.

2. Wytyczne dla sterowania pracą pomp obiegowych.

- a) zmiana wysokości podnoszenia pomp ma być realizowana poprzez zmianę prędkości obrotowej pomp przy użyciu falowników,
- b) nie dopuszcza się regulacji wysokości podnoszenia poprzez dławienie na zaworach,
- c) wskazana jest instalacja co najmniej trzech niezależnych falowników dla każdej z pomp obiegowych, która pozwoli na wybranie optymalnego punktu pracy każdej z pomp niezależnie od trybu pracy dla zapewnienia minimalnego zapotrzebowania na energię elektryczną,
- d) w normalnych warunkach pracy przewiduje się równoczesną pracę dwóch pomp, trzecia pompa stanowi rezerwę i w przypadku uszkodzenia jakiegokolwiek z pracujących zostanie automatycznie uruchomiona,
- e) kiedy wymagany jest mniejszy przepływ powinna pracować tylko jedna pompa w optymalnym punkcie pracy,
- f) pompy powinny pracować rotacyjnie, np. 1-2, 2-3, 3-1, lub 1, 2, 3,
- g) przełączanie pomp powinno następować okresowo, co kilka dni,
- h) na obecne potrzeby sieci ciepłowniczej przewiduje się pracę dwóch pomp obiegowych i jednej rezerwowej,
- i) dobrać pompy obiegowe tak, aby uzyskać jak najlepszą efektywność energetyczną przy przepływie 190 m³/h.



3. Parametry pracy sieci ciepłowniczej.

a) ciśnienie:

- rurociąg zasilający 0,68 Mpa
- rurociąg powrotny 0,45 MPa
- różnica ciśnień 0,23 MPa

b) temperatura:

- maksymalna temperatura wody zasilającej 130 °C
- maksymalna temperatura wody powrotnej 80 °C

c) zład sieci 268 m³,

d) przepływ na sieci od 0-250 m³/h, średnio 170-190 m³/h.

4. Stan istniejący

Pompy sieciowe obecnie pracują w układzie 2+1 (jedna w rezerwie) i zainstalowane są na rurociągu powrotnym za odmulaczem na fundamentach betonowych. Pompy współpracują z jednym przemiennikiem częstotliwości w układzie kaskadowym. Przemiennik częstotliwości umieszczony jest w rozdzielni elektrycznej poza pomieszczeniem pompowni. Parametry istniejących pomp oraz falownika są następujące:

Pompa : LFP Leszno Typ: 100 POM r250

Q – 150 m³/h, h -72 m, moc silnika 45 kW, obroty 2900 obr/min.

Falownik: Vacon Typ: 37CX4A2N0 45kW.

Sterowanie pompami odbywa się przy pomocy sterownika MRC-03, który utrzymuje różnicę ciśnień na sieci wynoszącą 0,23 MPa pomiędzy zasilaniem, a powrotem. W przypadku, gdy wydajność 1 pompy jest nie wystarczająca uruchamia się druga sterowana przy pomocy falownika, natomiast pierwsza pracuje z maksymalną wydajnością.

5. Specyfikacja i normy dotyczące pomp i falowników.

a) pompy – rodzaj konstrukcji

- pozioma, jednostopniowa pompa z korpusem spiralnym z mechanicznym uszczelnieniem wału.

Parametry: normalnie ssąca, odśrodkowa zaprojektowana zgodnie z ISO 5199, o wymiarach i nominalnych osiąгах wg ISO 2858 (16 bar). Pompa jest połączona sprzęgłem z asynchronicznym silnikiem elektrycznym chłodzonym wentylatorem.

- pionowa, jednostopniowa, spiralna pompa odśrodkowa z krótkim sprzęgłem i króćcem ssawnym i tłocznym, w jednej osi (in-line) z mechanicznym uszczelnieniem wału.

Parametry: konstrukcja umożliwia demontaż od góry (typu "top-pull-out"), tj. głowica napędowa (silnik, głowica pompy i wirnik) może być wyjmowana w celu konserwacji lub serwisowania, gdy korpus pompy pozostaje przyłączony do rurociągów. Uszczelnienie wału jest zgodne z DIN EN 12756. Przyłączenie rurociągów odbywa się poprzez kołnierze PN 16 wg DIN (EN 1092-2 i ISO 7005-2). Pompa jest wyposażona w asynchroniczny silnik elektryczny chłodzony wentylatorem.

- pozostała specyfikacja dla wybranej konstrukcji układu pompowego (co najmniej 3 pompy):
 - czynnik tłoczony: woda,
 - zakres temperatury 0-120°C,
 - wydajność nominalna dla układu pompowego 150-250 m³/h,
 - materiał korpusu i wirnika pompy: żeliwo szare,
 - ciśnienie: PN 16,

b) przemienniki częstotliwości.

- napięcie zasilania 3-fazowe, 380-500V AC (-15%, +10%) 50/60 Hz
- temperatura otoczenia 0°C do 40°C
- wilgotność otoczenia do 95% (bez kondensacji)
- stopień ochrony - IP20
- odporność na drgania - Max. 0,6g.
- standardy zgodności - EN50598-2 IE2, EN50598 IES2, IEC60721-3-3 3C2, EN ISO 13849, EN61800-S-2 SIL2
- regulacja PID, kontrola pracy wielu pomp
- dostęp poprzez wyświetlacz do wartości zadanej regulatora PID,
- wbudowany port Ethernet, obsługujący protokoły Modbus TCP CC-Link IE Field Basic oraz Bacnet TCP.

c) zakres prac

- Rozruch i szkolenie obsługi. Ze sprawozdaniem z rozruchu, materiałami szkoleniowymi.
- Należy uwzględnić możliwość awaryjnego uruchomienia każdej z pomp z pominięciem przemiennika częstotliwości (tryb ręczny).
- Ręczne włączanie i wyłączanie (w tym awaryjne wyłączanie) pomp ma odbywać się również w pomieszczeniu pompowni.

6. Specyfikacja szafy sterowniczo-zasilającej.

a) wykonanie materiałowe szafy – metalowa, malowana proszkowo,



- b) system zawarty w szafie sterującej powinien być wykonany w stopniu ochrony IP54, wyposażony w konfigurowalny sterownik z obsługą języka polskiego, wyłącznik główny, styczniki, okablowanie;
- c) na drzwiach obudowy winny być zamontowane następujące elementy:
- sterownik mikroprocesorowy,
 - kontrolki sygnalizacyjne
 - zielona dioda sygnalizacji pracy
 - czerwona dioda sygnalizacji zakłócenia,
 - wyłącznik główny,
- d) wizualizacja stanów pracy na wyświetlaczu LCD umieszczonym na drzwiach szafy sterowniczej,
- e) we wnętrzu szafy zamontowane przetwornice częstotliwości w ilości odpowiadającej ilości pomp,
- f) pompy zasilane poprzez przetwornice częstotliwości zamontowane w szafie sterowniczej, każda pompa ma mieć przetwornicę. Zastosowanie jednakowych przetwornic na każdą z pomp wraz z zastosowaniem dedykowanego sterownika, pozwolić ma na pełną diagnozę pracy pomp,
- g) na każdej przetwornicy przyciski do ręcznego sterowania pompą oraz bargraf obrazujący aktualny stan pracy silnika pompy,
- h) szafa sterująca musi posiadać: możliwość zapisu zadanych parametrów zestawu na zewnętrznym nośniku danych,
- i) kompletna szafa sterownicza musi posiadać znak CE,
- j) algorytm pracy: sterowanie pompownią według wpisanej charakterystyki sieci w funkcji $Q=f(H)$,
- k) wymagane dostępne algorytmy pracy, to sterowanie ze stałym ciśnieniem $H=const.$ oraz ciśnieniem proporcjonalnym z systemem autonomicznym, który sam dopasowuje charakterystykę pracy zestawu pompowego na podstawie przesłanych informacji (ciśnienie) z dedykowanych urządzeń pomiarowych zainstalowanych na sieci,
- l) sterownik musi posiadać możliwość:
- zdalnego sterowania mobilnym interfejsem komunikacyjnym, bez konieczności otwierania szafy sterowniczej,
 - współpracy z przetwornicami,
 - zadania ciśnienia maksymalnego w sieci,
 - kontroli wystąpienia suchobiegu na kolektorze ssącym,
 - kontroli zabezpieczenia silników elektrycznych,



- przekazu informacji o wystąpieniu awarii i o jej przyczynach i czasie wystąpienia,
- ręcznej regulacji obrotów każdej z pomp,
- wykonania testu w zaprogramowanym czasie podczas postoju pomp,
- zachowania ustawień mimo zaniku zasilania,
- zdalnego resetu zestawu,
- zdalnego załączenia i wyłączenia zestawu,
- podawania komunikatów: awaria, praca, suchobieg,
- podłączenia modemu GPRS oraz Ethernet,
- przyłączenia komputera w celu monitoringu danych,
- przyłączenia do nadrzędnego systemu sterującego pracą systemu sterowania i wizualizacji,
- uniemożliwiania jednoczesnego załączania więcej niż jednej pompy, przesuwając w czasie rozruchy poszczególnych pomp,
- blokowania natychmiastowego włączania pompy poprzedniej w celu wyeliminowania pulsacyjnej pracy w przypadku gwałtownych zmian poboru wody,
- ograniczania maksymalnej liczby pomp pracujących jednocześnie,
- zabezpieczania zestawu przed suchobiegiem poprzez wyłączanie kolejno pracujących pomp w zestawie przy spadku ciśnienia na ssaniu poniżej wartości zadanej,
- dopasowania układu do charakterystyki rurociągu,
- włączenie sygnałów sterujących i ustanowienie dwukierunkowej komunikacji z eksploatowanym przez MZEC systemem wizualizacji i monitoringu,
- komunikacja po protokole MODBUS RTU.

