

DOKUMENTACJA PROJEKTOWA

Rodzaj robót Wyposażenie budynku Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Poświętno

Obiekt Stacja Uzdatniania Wody w Poświętnie
dz. Nr 80/1 Poświętno, gmina Przemęt

Inwestor Przemęckie Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o. o.
ul. Powstańców Wielkopolskich 9
64-234 Przemęt

Funkcja	Branża	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektant	instalacyjno-inżynieryjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	mgr inż. Krzysztof Mońko	WKP/0165/PWOS/13	

Leszno, luty 2022 r.

Spis treści

1. Podstawa opracowania.....	3
2. Przedmiot i zakres opracowania	3
3. Charakterystyka ogólna pompowni	3
4. Opis przyjętych rozwiązań technicznych.....	3
4.1. Dobór pomp	4
4.2. Posadowienie pomp	4
4.3. Kolektor ssawny	4
4.4. Kolektor tłoczny	4
4.5. Przyłącza ssawne pomp	5
4.6. Przyłącza tłoczne pomp	5
4.7. Sterowanie pracą pomp	5
4.8. Praca zestawu pomp sieciowych:	7
5. Opis sposobu prowadzenia prac.....	8
6. Równoważność rozwiązań projektowych	9

Załączniki:

Załącznik nr 1 – Karta katalogowa przykładowych pomp Grundfos CR 15-4

Załącznik nr 2 – Uprawnienia projektanta

Spis rysunków:

Rysunek nr 1 – Schemat stanu istniejącego i projektowanego zestawu pomp sieciowych

Rysunek nr 2 – Projektowany zestaw pomp sieciowych SUW Poświętno

1. Podstawa opracowania

- Ustalenia z Inwestorem
- Wizja lokalna obiektu
- Normy i przepisy

2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wyposażenia budynku Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Poświętno gm. Przemęt w drugi zestaw pomp sieciowych wraz z systemem sterowania.

Projekt obejmuje:

- przystosowanie kolektora ssawnego i tłocznego istniejącego zestawu pomp sieciowych,
- posadowienie nowego zestawu pomp sieciowych
- wykonanie rurociągu tłocznego nowego zestawu hydroforowego z rozdzieleniem od istniejącego zestawu (w tym odcinka rurociągu tłocznego ze stali nierdzewnej 1.4301 do istniejącego wodomierza)
- montaż niezbędnej armatury odcinającej, zwrotnej, zabezpieczającej i pomiarowej,
- wykonanie niezbędnych przebiegów i przełączy w celu zapewnienia ciągłości dostaw wody do odbiorców i minimalizacji czasu wyłączeń zestawu pomp sieciowych z ruchu,
- Wykonanie instalacji elektrycznej zasilającej i sterowniczej wraz z wykonaniem rozdzielni RZH.

3. Charakterystyka ogólna pompowni

Istniejący zestaw pomp sieciowych jest oparty na trzech pompach pionowych:

- 1 pompa produkcji LFP typ 50WR40/15
- 2 pompy produkcji VASAN typ VIP CS04 15/05

Kolektor ssawny zestawu hydroforowego o średnicy DN150 – podejście kolanem z posadzki.

Każda z pomp jest wyposażona armaturę odcinającą na przyłączy ssawnym, a także armaturę odcinającą i zwrotną na przyłączach tłocznych.

Kolektor tłoczny DN150 jest skierowany do dwóch wyjść na sieć wodociągową – wyjścia „A” i „B”. Na kolektorze tłocznym w kierunku „A” i „B” zamontowane są wodomierze DN100. Dodatkowo na kolektorze w kierunku „B” zamontowany jest reduktor ciśnienia.

Orurowanie wykonane ze stali czarnej zabezpieczonej antykorozyjnie.

4. Opis przyjętych rozwiązań technicznych

Rozwiązania projektowe oparto na wymaganiach Zamawiającego oraz podczas wizji lokalnej.

Orurowanie nowego zestawu hydroforowego zostanie wykonane ze stali nierdzewnej gatunku 1.4301 na ciśnienie PN10, łączone śrubami, nakrętkami i podkładkami ze stali A2.

Przyjęto następujące wymiary rurociągów:

- DN50 – 60,3 x 2 mm

- DN150 – 168,3 x 2 mm

4.1. Dobór pomp

Projektuje się zestaw pomp sieciowych o następujących parametrach:

$Q = 51 \text{ m}^3/\text{h}$

$H = 44,8 \text{ m H}_2\text{O}$

$P = 3 \times 4,0 \text{ kW}$

Projektuje się pompy normalnie ssące, pionowe, wielostopniowe pompy odśrodkowe. Pompa taka składa się z podstawy i głowicy. Wkład wirujący i płaszcz zewnętrzny zamocowane są pomiędzy głowicą i podstawą za pomocą ściągów. W podstawie znajdują się króćce ssawny i tłoczny w układzie in-line. Wyposażone w bezobsługowe, mechaniczne uszczelnienie wału typu kasetowego. Pompy wyposażone w silniki wykonane w klasie energetycznej IE3.

Proponowane pompy to CR15-4 o mocy 4kW prod Grundfos lub równoważne.

4.2. Posadowienie pomp

Zestaw pompowy zamontować na ramie wykonanej z kształtowników ze stali nierdzewnej o przekroju kwadratowym 50x50x2 mm wykonanej ze stali 304. Ramę pompowni posadowić na istniejącej posadce na 6 wibroizolatorach typu TU63D.

4.3. Kolektor ssawny

Projektuje się kolektor ssawny o średnicy nominalnej DN150 łączony kołnierzami luźnymi na ciśnienie PN10. Należy zdemontować istniejące kolano DN150 wychodzące z posadzki. Na kołnierz należy zamontować trójnik ze stali nierdzewnej umożliwiający zasilanie istniejącego i nowego zestawu pomp sieciowych. Na kolektorze ssawnym nowego zestawu projektuje się zamontowanie przepustnicy międzykołnierzowej ręcznej DN150 PN10.

Na kolektorze ssawnym projektuje się zamontowanie:

- sondy konduktometrycznej zabezpieczającej pompy przed suchobiegiem,
- manowakuometru glicerynowego,
- zaworu manometrycznego,
- króćca z zaworem kulowym o średnicy 1/2" wykonanym ze stali gatunku 1.4301 służącym do ręcznego, serwisowego odpowietrzania kolektora ssawnego
- króćca spustowego 1/2" z zaworem kulowym wykonanym ze stali gatunku 1.4301 skierowanym równolegle do posadzki

Orurowanie, połączenia gwintowane, śruby, nakrętki oraz podkładki w wykonaniu ze stali gatunku A2.

4.4. Kolektor tłoczny

Projektuje się kolektor tłoczny pomp o średnicy DN150 łączony kołnierzami luźnymi na ciśnienie PN10. Na kolektorze tłocznym projektuje się zamontowanie przepustnicy międzykołnierzowej ręcznej DN150 PN10.

Na kolektorze tłocznym projektuje się zamontowanie:

- manometru glicerynowego,
- przetwornika ciśnienia,
- przekaźnika ciśnienia
- zaworu manometrycznego,
- zbiornika membranowego Reflex Refix DE25 PN10 o objętości 25 L

Kolektor tłoczny nowego zestawu pomp sieciowych będzie oddzielony od istniejącego zestawu hydroforowego istniejącą przepustnicą.

Rurę tłoczną na odcinku od nowego zestawu do wodomierza kierunku „B” należy wymienić na rurę DN150 wykonaną ze stali nierdzewnej gatunku 1.4301. Reduktor ciśnienia należy zdemontować.

4.5. Przyłącza ssawne pomp

Na przyłączy ssawnym każdej z pomp projektuje się zawór odcinający 2” i zawór zwrotny 2”. Połączenie z pompą poprzez połączenia gwintowane.

Orurowanie, połączenia gwintowane, śruby, nakrętki oraz podkładki wykonane ze stali nierdzewnej gatunku A2.

4.6. Przyłącza tłoczne pomp

Na przyłączy tłocznym każdej z pomp projektuje się zawór odcinający 2”. Połączenie z pompą poprzez połączenia gwintowane.

Orurowanie, połączenia gwintowane, śruby, nakrętki oraz podkładki wykonane ze stali nierdzewnej gatunku A2.

4.7. Sterowanie pracą pomp

Rozdzielnica zasilająco-sterownicza zestawu hydroforowego – wyposażenie i funkcje:

a) Funkcjonalność:

- automatyczną zmianę pomp pracujących (zapewnienie równej liczby godzin pracy każdej pompy),
- stabilizację ciśnienia w układach tłoczenia wody czystej, podnoszenia ciśnienia niezależnie od wielkości rozbioru w sieci,
- kontrolę termików pompy i wyłączników silnikowych,
- automatyczną blokadę pompy w której sterownik wykryje awarię,
- uśpienie przetwornicy częstotliwości w trybie „zerowego” rozbioru w sieci,
- musi zapewniać kompatybilność z istniejącym systemem monitoringu wraz z wizualizacją stanów pracy na istniejącym systemie monitoringu użytkowanego przez eksploatatora.

b) Obudowa rozdzielnicy:

- wykonana z blachy stalowej malowanej proszkowo o min. IP54,
- wyposażona w co najmniej jeden zamek patentowy w drzwiach zewnętrznych,
- wyposażona w płytę montażową z blachy ocynkowanej o grubości 2 mm,
- na drzwiach zainstalowane są:
 - wyłącznik główny zasilania 0 – SIEĆ,

- wyłącznik bezpieczeństwa,
- przełącznik trybu pracy pompy nr 1 (Ręczna – 0 – Automatyczna),
- przełącznik trybu pracy pompy nr 2 (Ręczna – 0 – Automatyczna),
- przełącznik trybu pracy pompy nr 3 (Ręczna – 0 – Automatyczna),
- przyciski START/STOP w trybie pracy ręcznej,
- sterownik PLC z zintegrowanym wyświetlaczem,
- stacyjka z kluczem
- kontrolki:
 - poprawność zasilania,
 - awaria zbiorcza,
 - suchobieg,
 - ciśnienie maksymalne,
 - awaria pompy nr 1,
 - awaria pompy nr 2,
 - awaria pompy nr 3,
 - awaria pompy nr 4,
 - potwierdzenie pracy pompy nr 1,
 - potwierdzenie pracy pompy nr 2,
 - potwierdzenie pracy pompy nr 3,

c) Urządzenia elektryczne:

- czujnik poprawnej kolejności i zaniku faz,
- wyłącznik różnicowoprądowy,
- wyłączniki nadmiarowoprądowe niezbędne dla zabezpieczenia poszczególnych odbiorów,
- automatyczny przełącznik faz umożliwiający zachowanie ciągłości zasilania obwodu jednofazowego sprzężonego z wyłącznikiem bezpieczeństwa,
- oświetlenie wewnętrzne rozdzielnicy,
- rozłącznik bezpiecznikowy dla obwodu przetwornicy częstotliwości pompy 1,
- rozłącznik bezpiecznikowy dla obwodu przetwornicy częstotliwości pompy 2,
- rozłącznik bezpiecznikowy dla obwodu przetwornicy częstotliwości pompy 3,
- przetwornica częstotliwości wyposażona w filtr RFI dla pompy 1,
- przetwornica częstotliwości wyposażona w filtr RFI dla pompy 2,
- przetwornica częstotliwości wyposażona w filtr RFI dla pompy 3,
- zasilacz buforowy 24VDC min. 2A,
- gniazdo serwisowe 230VAC wraz z jednopolowym wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym klasy B16,
- przekaźniki czasowe,
- przekaźniki elektromagnetyczne,
- separator sygnału analogowego,

- układ wentylacji rozdzielniczy,
 - elektroniczny czujnik poziomu w rurociągu,
 - przetwornik ciśnienia na kolektorze tłocznym,
 - przekąźnik ciśnienia na kolektorze tłocznym,
 - wyłącznik krańcowy otwarcia rozdzielniczy,
- d) Sterowanie w oparciu o sterownik PLC z zintegrowanym wyświetlaczem do którego wchodzi następujące sygnały (UWAGA!!! Wszystkie sygnały binarne powinny być wprowadzane z przekąźników pomocniczych, natomiast wejściowe sygnały analogowe poprzez separator):
- wejścia (24VDC)
 - kontrola poprawności zasilania zestawu hydroforowego,
 - kontrola poprawnej pracy przetwornicy częstotliwości pompy 1,
 - kontrola poprawnej pracy przetwornicy częstotliwości pompy 2,
 - kontrola poprawnej pracy przetwornicy częstotliwości pompy 3,
 - kontrola ciśnienia maksymalnego na kolektorze tłocznym,
 - kontrola zasilania rurociągu ssawnego,
 - potwierdzenie pracy pompy nr 1 na zasilaniu z przetwornicy,
 - potwierdzenie pracy pompy nr 2 na zasilaniu z przetwornicy,
 - potwierdzenie pracy pompy nr 3 na zasilaniu z przetwornicy,
 - tryb pracy automatycznej pompy nr 1,
 - tryb pracy automatycznej pompy nr 2,
 - tryb pracy automatycznej pompy nr 3,
 - kontrola gotowości pracy pompy nr 1,
 - kontrola gotowości pracy pompy nr 2,
 - kontrola gotowości pracy pompy nr 3,
 - kontrola ciśnienia tłoczenia – sygnał analogowy z przetwornika ciśnienia
(4-20mA) zabezpieczony bezpiecznikiem 32mA,
 - Wyjścia (załączanie przekąźników napięciem 24VDC)
 - załączenie przetwornicy częstotliwości,
 - załączenie awarii zbiorczej,
 - załączenie pompy nr 1 na zasilaniu z przetwornicy,
 - załączenie pompy nr 2 na zasilaniu z przetwornicy,
 - załączenie pompy nr 3 na zasilaniu z przetwornicy,
 - zadana częstotliwość pracy przetwornicy – sygnał analogowy.

Rozdzielnica posiada Certyfikat Zgodności CE.

4.8. Praca zestawu pomp sieciowych:

Dla zapewnienia niezawodnej i płynnej pracy zestawu pomp sieciowych, system wyposażony jest w falowniki osobne dla każdej pompy zamontowane w szafie sterowniczej. Służą one do regulacji prędkości obrotowej pomp w celu utrzymywania stałego ciśnienia w

sieci, niezależnie od wielkości rozbioru. Układ pracuje w funkcji ciśnienia mierzonego w kolektorze tłocznym. Sygnał z analogowego przetwornika ciśnienia jest przekazywany do sterownika, gdzie jest porównywany z sygnałem ciśnienia zadanego. Gdy mierzone ciśnienie jest mniejsze od zadanego, a obroty pompy są niższe od nominalnych, wtedy sterownik reguluje pracę falownika, zwiększa prędkość obrotową pompy, podnosząc ciśnienie i wydajność. Jeżeli pompa osiągnie prędkość nominalną, a ciśnienie wciąż jest niższe od zadanego – sterownik za pomocą falownika uruchamia kolejną pompę sieciową. Gdy ciśnienie rośnie (malejący rozbiór) układ sterowania stabilizuje ciśnienie za pomocą falownika.

Dla zabezpieczenia pompy przed pracą na sucho, stosuje się czujnik wody w kolektorze ssawnym. W przypadku braku wody powoduje on wyłączenie pomp. Całością systemu sterowania zarządza sterownik mikroprocesorowy. Sterowanie każdej pompy może się odbywać w trybie pracy automatycznej lub ręcznej. W razie awarii falownika pompa przechodzi na zasilanie z sieci.

Szafa sterująca blokuje możliwości załączenia pompy, w której sterownik wykryje awarie. W przypadku awarii, pompy są przełączane automatycznie. W trybie zerowego rozbioru następuje „uśpienie” falownika. Ponowne załączana jest ta pompa, która pracowała najkrócej. Zestaw pomp sieciowych automatycznie podejmuje pracę po przywróceniu zasilania (bez konieczności ingerencji użytkownika).

5. Opis sposobu prowadzenia prac

Wszelkie prace będą prowadzone tak, aby ograniczyć do minimum wyłączenia stacji uzdatniania i pompowni sieciowej z ruchu. Jeżeli wyłączenia będą konieczne, to będą się odbywać w godzinach od 23:00 do 5:00 po wcześniejszym uzgodnieniu.

Przewiduje się wykonanie prac w następujących etapach:

ETAP I – wyłączenie wyjścia na sieć „A” i „B”

- a) Wyłączenie istniejącego zestawu pomp sieciowych.
- b) Odcięcie dopływu wody i zamknięcie zasuw na kolektorach tłocznych „A” i „B”

ETAP II – dostosowanie kolektora ssanego

Na istniejącym rurociągu ssawnym należy zdemontować kolano wychodzące z posadzki i w jego miejsce zamontować trójnik z przepustnicą DN150 w kierunku nowego zestawu.

ETAP III – włączenie istniejącego zestawu pomp sieciowych do pracy w kierunku „A”

ETAP IV – montaż nowego zestawu pomp sieciowych

- a) demontaż istniejącego wyjścia na sieć w kierunku „B”
- b) montaż nowego zestawu pomp sieciowych
- c) montaż rurociągu w kierunku „B”
- d) rozruch nowego zestawu

Tabela 1. Zestawienie urządzeń i armatury

L.p.	Rodzaj urządzenia	Sztuk	Parametry techniczne
1	Przepustnica międzykołnierzowa	2	Przepustnica międzykołnierzowa: - średnica nominalna DN150 - ciśnienie robocze 10 bar - przekładnia z kółkiem ręcznym - dysk ze stali gatunku 316
2	Manowakuometr/ manometr z zaworem manometrycznym	2	Manowakuometr/manometr typ 222.50 z zaworem manometrycznym typ 910.11: - wykonanie stal gatunku 316 - ciśnienie robocze 16 bar
3	Zawór kulowy	6	Zawór kulowy typ 2014: - wykonanie stal gatunku 316 - średnica 2" - ciśnienie robocze 16 bar
4	Zawór kulowy	2	Zawór kulowy typ 2014: - wykonanie stal gatunku 316 - średnica 1/2" - ciśnienie robocze 16 bar
5	Pompa	3	Pompa np. typ CR15-4 moc 4kW prod Grundfos - przyłącza pompy 2"
6	Zawór zwrotny	3	Zawór zwrotny: - średnica nominalna DN50 - ciśnienie robocze 10 bar
7	Zbiornik membranowy	1	Zbiornik membranowy typu DE200: - objętość 25 L - ciśnienie robocze 10 bar - membrana wymienna
8	Szafa sterownicza	1	Zgodnie z opisem

6. Równoważność rozwiązań projektowych

Podane w opracowaniu typy urządzeń i producenci służą wyłącznie dla precyzyjnego określenia parametrów technicznych i technologicznych projektowanej instalacji. Nie wyklucza się stosowania urządzeń innego typu i producenta, pod warunkiem zachowania integralności technicznej i technologicznej z urządzeniami dobranymi.