

### III. OPIS TECHNICZNY - TECHNOLOGIA POMPOWNI

Do opracowania przyjęto informacje uzyskane od przedstawiciela Inwestora dotyczące zapotrzebowania na wodę parametrów wody oraz danych statystycznych ludności.

Zgodnie z zapotrzebowaniem określonym w obliczeniach wykonanych dla sieci wodociągowej, zaprojektowano zestaw pompowni sieciowej o wydajności ok. 12 l/s współpracujący ze zbiornikiem magazynowym na wodę o pojemności 50 m<sup>3</sup>. Dla całego układu zaprojektowano agregat prądowłoczy jako rezerwowe zasilanie elektryczne obiektu.

#### 8. ZESTAW HYDROFOROWY: ZH/3CR5-8+CR45-3/N150-100/1.1+11/P+K+UPP

##### 1.1. Pompy

Produkcji **GRUNDFOS**

pompy gospodarcze typ CR5-8 o mocy 1,1kW - 3szt.

pompa p.poż typ CR45-3o mocy 11kW - 1szt.

Pompy CR to normalnie ssące, pionowe, wielostopniowe pompy odśrodkowe. Pompa 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 bezobstługowe, mechaniczne uszczelnienie wału typu kasetowego.

##### 1.2. Konstrukcja nośna

Zestaw hydroforowy zamontowany na ramie wykonanej z elementów ze stali nierdzewnej, wyposażonej w wibroizolatory ograniczające przenoszenie drgań na podłoże. Konstrukcja ramy umożliwia montaż zestawu bez konieczności przygotowania specjalnego fundamentu.

##### 1.3. Kolektory i armatura

Pompy połączone są we wspólne kolektory DN150, DN100: ssawny i tłoczny wykonane ze stali nierdzewnej. Elementy kolektorów łączone są za pomocą kotnierzy PN10 ze stali nierdzewnej. Kolektory wyposażone są w kompensatory zabezpieczające układ przed przenoszeniem drgań oraz przepustnice ułatwiające podłączenie zestawu do instalacji hydroforni.

Dodatkowo na kolektorze tłocznym zamontowano układ pomiarowy wyposażony w przepływomierz elektromagnetyczny DN100.

Na kolektorze ssawnym zamontowany jest manowakuometr glicerynowy do pomiaru ciśnienia (wykonanie kwasoodporne), sonda konduktometryczna zabezpieczająca zestaw przed pracą w sucho biegu, oraz króciec spustowy z zaworem kulowym. Kolektor ssawny zakończony złączem stal/PE DN150/160.

Kolektor tłoczny wyposażony jest w manometr glicerynowy do pomiaru ciśnienia (wykonanie kwasoodporne), przetwornik ciśnienia, dwa przekaźniki ciśnienia oraz zbiornik przeponowy 25 l. Zbiornik zabezpiecza układ przed uderzeniami hydraulicznymi. Kolektor tłoczny zakończony złączem stal/PE DN100/110.

Każda pompa wyposażona jest w przyłącze ssawne z armaturą odcinającą oraz z armaturą zwrotną a przyłącze tłoczne z armaturą odcinającą.

Przyjęto na podstawie obliczeń baterię dwóch zaworów bezpieczeństwa membranowych kątowych fi 40 mm o średnicy gniazd  $d_0 = 35$  mm z wyregulowanym ciśnieniem otwarcia 0,57 MPa.

**Wszystkie elementy kolektorów i króćców spawane są metodą orbitalną w podwójnej osłonie argonu – system ten zapewnia najwyższą jakość wykonanego połączenia. Przyłącza pomp wykonane są w technologii „wyciągania szyjek”, która minimalizuje straty hydrauliczne.**

#### **1.4. Szafa sterownicza**

##### **Wyposażenie:**

- Szafa sterująca o stopniu ochrony IP-54 wykonana z blachy stalowej.
- Sterownik mikroprocesorowy specjalizowany do utrzymania pracy w trybie nadążnym jak i kaskadowym
- Kontrolki, przelączniki trybu pracy każdej z pomp, wyłącznik główny.
- Możliwość ręcznego załączenia każdej z pomp niezależnie od sterownika.
- Układ sterownia utrzymuje stałe ciśnienie po stronie tłocznej oraz zabezpiecza układ pompowy przed suchobiegiem.
- Układ sterowania nadzoruje poprawność zasilania urządzeń.
- Szafa sterująca realizuje tzw. funkcję falownika „nadążnego” co umożliwi jednakowe zużycie pomp oraz ogranicza uderzenia hydrauliczne.
- Falownik standardowo wyposażony w filtr RFI.
- Szafa sterująca współpracuje z czujnikami ciśnienia o wyjściu prądowym (4...20mA lub 0...20mA).
- Softstart dla pomp p.poż

#### **1.5. Praca zestawu hydroforowego:**

Dla zapewnienia ekonomicznej, niezawodnej i płynnej pracy stacji hydroforowej, system wyposażony jest w falownik z filtrem RFI. Służy on do regulacji prędkości obrotowej pompy w celu utrzymywania stałego ciśnienia w sieci, niezależnie od wielkości rozbioru. Jest to najbardziej uzasadniony ekonomicznie sposób regulacji wydajności zestawu hydroforowego. 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 ciśnienie mierzone jest mniejsze od zadanego, a obroty pompy są niższe od nominalnych, wtedy sterownik reguluje pracą falownika, zwiększa prędkość obrotową pompy, podnosząc ciśnienie i wydajność. Jeżeli pompa osiągnie prędkość nominalną, a ciśnienie wciąż jest niższe od zadanego – sterownik przelączza pompę pracującą z falownikiem bezpośrednio na zasilanie z sieci, a za pomocą falownika uruchomiona zostaje kolejna pompa sieciowa. Gdy ciśnienie rośnie (malejący rozbiór) proces sterowania wyłącza kolejne napędy sterowane z sieci, a ciśnienie jest stabilizowane pompą zasilaną z falownika. Dla zabezpieczenia pompy przed pracą na sucho, stosuje się czujnik obecności 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 zestaw hydroforowy może przejść w tryb pracy kaskadowej (zależy to jednak od charakterystyki obiektu). Szafa sterująca blokuje możliwości załączenia pompy, w której sterownik wykryje awarie. W przypadku awarii, pompy są przelączzane automatycznie. W trybie zerowego rozbioru następuje „uśpienie” falownika. Ponowne załączenia jest ta pompa, która pracowała najkrócej. Zestaw hydroforowy automatycznie podejmuje pracę po przywróceniu zasilania (bez konieczności ingerencji użytkownika).

Pompa CR45-3 pełni funkcje pompy pożarowej jej załączenie następuje w momencie gdy pompy gospodarcze nie są w stanie utrzymać zadanego ciśnienia. W czasie pracy pompy pożarowej pompy gospodarcze ulegają wyłączeniu. Pracą pomp pożarowych kieruje sterownik i przekaźniki ciśnieniowe.

**Parametry pracy zestawu hydroforowego: (układ pracy 2 pompy czynne plus 1 pompa stanowiąca czynną rezerwę)**

$$\begin{aligned} Q_{\text{gosp.}} &= 11,15 \text{ m}^3/\text{h} \\ H_{\text{gosp.}} &= 35,0 \text{ mH}_2\text{O} - 40,0 \text{ mH}_2\text{O} \\ P_{\text{gosp.}} &= 3 \times 1,1 \text{ kW} \end{aligned}$$

**Parametry pomy p.poż w zestawie hydroforowym:**

$$\begin{aligned} Q_{\text{p.poż.}} &= 33,45 \text{ m}^3/\text{h} \\ H_{\text{p.poż.}} &= 55,0 \text{ mH}_2\text{O} \\ P_{\text{p.poż.}} &= 1 \times 11,0 \text{ kW} \end{aligned}$$

**Zestaw zasilany ze zbiornika. Niezbędnym warunkiem prawidłowej pracy zestawu jest spełnienie parametru maksymalnej wysokości ssania pomp – H.**

## 9. ZBIORNIK MAGAZYNOWY

Projektuje się zbiornik magazynowy wody uzdatnionej w celu wyeliminowania nierównomierności rozbioru dobowego oraz zabezpieczenia mieszkańców w wodę na czas niedostępności z sieci wodociągowej. Projektuje się typowy zbiornik z kształtowników i blach czarnych od wewnątrz powlekany żywicami poliestrowymi posiadającymi odpowiednie atesty higieniczne. Zewnętrzne powłoki malarskie z farb chlorokauczukowych. Zbiornik należy wyposażyć we wszystkie włązy, przykrycia stożkowe z odpowietrznikami i filtrem. Zbiornik wyposażyć w drabinę wewnętrzną i zewnętrzną ocynkowaną. Płaszcz zewnątrz z blachy falistej w kolorze granatowych przymocowany za pomocą blachowkrętów do obejm zbiornika. Pomiędzy płaszczami izolacja termiczna o grubości min. 10 cm (zał. graficzny).

### 9.1. Fundament pod zbiornik magazynowy

Fundament należy wykonać zgodnie z częścią graficzną opracowania. Przed przystąpieniem do robót betonowych należy pamiętać o wyprowadzeniu wszystkich przejść technologicznych przez ściany fundamentowe.

### 9.1. Instalacje wewnętrzne zbiornika

Projektuje się wyposażenie zbiornika w następujące instalacje:

- a) Kolektor napełniający fi 150mm stal
- b) Kolektor ssący fi 150 mm stal
- c) Przelew fi 150 mm stal
- d) Spust fi 150 mm stal
- e) Zasuwy odcinające na wszystkich kolektorach
- f) Zawór przeciwpzelewowo zintegrowany z elektrozaworem na dolocie do zbiornika
- g) Instalacja czujników poziomu (pływakowy i hydrostatyczny) zintegrowana z szafą sterowniczą i elektrozaworem napełniającym (zabezpieczenie przed suchobiegiem i zabezpieczenie przed przepiętnieniem zbiornika).
- h) Instalacje elektryczne wyprowadzić do szafki elektrycznej pośredniej a następnie do szafy sterowniczej.
- i) Instalacja osuszacza powietrza o parametrach 8,0l /24 h przy 10 °C/70%

## 10. DEZYNFEKCJA WODY

Projektuje się dwustopniowy układ pompowania wody wyposażony w urządzenie do chlorowania. Do dezynfekcji należy stosować podchloryn sodu w odpowiednim stężeniu. Dozowanie preparatu odbywać się będzie do przewodu doprowadzającego wodę do zbiornika. Zaprojektowana stacja dozująca musi spełniać następujące parametry:

- a) Wydajność 0,0 – 4,0 l/h
- b) Minimalna moc silnika pompy 20 W
- c) Wysokość podnoszenia 60,0 m sł. H<sub>2</sub>O
- d) Zbiornik na roztwór o poj. 100 l
- e) Mieszadło w zbiorniku.

Zaprojektowany kontener przewiduje stacje dozowania podchlorynu w odrębnym pomieszczeniu chlorowni, wyposażonej w układ wentylacji mechanicznej wywiewnej oraz

nawiewno – wywiewna grawitacyjną. Wentylacja mechaniczna musi zapewnić 5 – krotną wymianę powietrza. Nawiew wykonany będzie za pomocą czerpni z żaluzją samoczynną umieszczoną w drzwiach lub ścianie kontenera. Instalację wentylacji mechanicznej wyposażyc w czujnik ruchu oraz wyłącznik zewnętrzny zamocowany w okolicach drzwi.

## 11. SIECI ZEWNĘTRZNE

- a) Sieć wodociągowa  
Projektuje się sieć wodociągową do zasilania instalacji technologicznej kontenera z rur PE HD Ø 110 mm, zgrzewanej. Sieć ułożyć w wykopie na podsypce z gruntu mineralnego. Całość wykonanych prac zinventaryzować.
- b) Kanalizacja zewnętrzna  
Projektuje się przyłączy kanalizacji od kontenera do zbiornika na ścieki rurą PVC Ø 200 mm do której należy podłączyć poprzez studzienkę rurę przelewową i spustową ze zbiornika. Dodatkowo należy podłączyć rurę z pomieszczenia chloratora do czasowego wykonywania zabiegów konserwacyjnych. Rury ułożyć na podsypce z gruntu mineralnego i zinventaryzować powykonawczo. Projektuje się zbiornik na ścieki betonowy o pojemności 10 m<sup>3</sup>.
- c) Instalacja grzewcza  
Projektuje się ogrzewanie pomieszczeń w okresie jesienno – zimowym za pomocą grzejników elektrycznych wyposażonych w termostaty do pracy automatycznej.

**Opracował**

**PROJEKTANT**  
Adam Wardęcki  
mgr inż. inżynierii środowiska  
opr bud. 12AM/0046/PWOS/06