1. **Cel i zakres opracowania**

Planowana jest modernizacja ośmiu obiektów stanowiących infrastrukturę gminy w zakresie zaopatrzenia mieszkańców w wodę pitna i do celów przeciw pożarowych. Modernizowane obiekty to:

- sieciowa pompownia wody **Boraszyce Wielkie przy barze Malinówka**

- głębinowe ujęcia wody oraz sieciowa pompownia wody na **SUW Boraszyce Wielkie** zlokalizowanej w kontenerze (produkcja firmy Preusag A.G.)

- głębinowe ujęcia wody oraz sieciowa pompowania wody **Moczydlnica Klasztorna**

- sieciowa pompownia wody oraz pompa płucząca w budynku **SUW Małowice**

- sieciowa pompownia wody oraz pompa płucząca w budynku **SUW Krzelów**

- sieciowa pompownia wody w budynku **SUW Turzany**

- sieciowa pompownia wody oraz pompa płucząca w budynku **SUW Białawy Wielkie**

- sieciowa pompownia wody w miejscowości **Wińsko**

W wyniku przeprowadzonych modernizacji Zamawiający oczekuje:

- zwiększenia niezawodności pracy eksploatowanych urządzeń pompowych

- zmniejszenia energochonności eksploatowanych urządzeń poprzez zastosowanie wysokosprawnych pomp pionowych z nabudowanymi przetwornicami częstotliwości oraz zastosowanie nowych, sprawniejszych pomp w układach płukania filtrów

- stworzenie czynnej rezerwy pompowej w układach pompowni sieciowych

- zwiększenie komfortu odbiorców poprzez ustabilizowanie ciśnienia w sieci wodociągowej

- zmniejszenie strat wody poprzez ustabilizowanie ciśnienia w sieci wodociągowej przez co spadnie awaryjność sieci

- zmniejszenie energochłonności układu i strat wody poprzez zabudowanie układów pompowni sieciowych oferujących jako jeden z algorytmów sterowania pracę z ***Ciśnieniem Proporcjonalnym do Rozbioru Wody*** oraz ***Tryb Nocny***

1. **Założenia techniczne dla sieciowych zestawów hydroforowych**

Zastosowane zestawy hydroforowe muszą być wyposażone w wielostopniowe pompy pionowe zintegrowane z przetwornicami częstotliwości nabudowanymi fabrycznie na silnikach. Silniki pomp zestawów hydroforowych muszą być wykonane w klasie energetycznej IE5. Wszystkie zestawy muszą być dobrane tak aby przynajmniej jedna pompa stanowiła czynną rezerwę. Wszystkie zestawy muszą być wyposażone przynajmniej w trzy pompy. Wyjątek od tej reguły stanowi zestaw pompowy do zabudowania w Boraszycach Wielkich przy Barze Malinówka, gdzie ze względu na ograniczoną powierzchnię komory pompowni Zamawiający dopuszcza zastosowanie zestawu dwupompowego bez pompy rezerwowej. Zestawy pompowe muszą być wykonane na ramach ze stali nierdzewnej (przynajmniej w klasie EN DIN 1.4301), z kolektorami ze stali nierdzewnej (przynajmniej   
w klasie EN DIN 1.4571), króćce w kolektorach muszą być kształtowane metodą tzw. wyciągania szyjek dzięki czemu nie powstają strefy martwe ułatwiające namnażanie się kolonii bakterii, zestawy muszą być zamontowane na regulowanych nóżkach   
z wibroizolatorami. Nie dopuszcza się stosowania rurociągów z PE, tworzyw sztucznych lub stali ocynkowanej w obrębie zestawów hydroforowych. Wszystkie elementy połączeniowe muszą być wykonane ze stali nierdzewnej. Każdy zestaw hydroforowy wyposażony   
w wielostopniowe pompy pionowe musi mieć zabudowane na kolektorze tłocznym zbiorniki membranowe o pojemności i ilości dostosowanej do maksymalnego wydatku zestawu. Na kolektorze ssawnym zamontowany manometr z zakresem pomiarowym obejmujący podciśnienie. Na kolektorze tłocznym manometr z zakresem pomiarowym do 10bar. Manometry zalane gliceryną dla wytłumienia drgań wskazówki.

Układ sterowania zestawu hydroforowego musi charakteryzować się następującymi właściwościami:

- sterownik z kolorowym, podświetlanym wyświetlaczem

• zielona dioda sygnalizująca pracę, czerwona dioda sygnalizująca awarię/zakłócenie

• styki bezpotencjałowe przełączające pracę i zakłócenia

- opisy i komendy w sterowniku w języku polskim

- realizacja funkcji utrzymania stałego ciśnienia przez ciągłą regulację prędkości obrotowej pomp

- zabudowany regulator PID z ustawialnymi parametrami PI (Kp+Ti)

- realizacja funkcji stałego ciśnienia wartości zadanej niezależnie od ciśnienia wlotowego

- praca załącz/wyłącz przy małych przepływach (np. w godzinach nocnych)

- automatyczne kaskadowe sterowanie pomp w celu utrzymania optymalnej sprawności

- wybór minimalnego czasu pomiędzy załączaniem/wyłączaniem pomp, automatyczna zamiana i priorytetu pomp

- funkcja automatycznego testu pomp niepracujących

- wybór pompy rezerwowej

- możliwość wyboru czujnika rezerwowego

- czujnik dodatkowy (możliwość przełączenia na dodatkowy czujnik/inną wartość zadaną), tzw. Multi-sensor (do 6 czujników wpływających na wartość zadaną)

- praca ręczna

- zewnętrzny wpływ na wartość zadaną

- funkcja rejestrów Log.

- wartość zadana rampy

- funkcje cyfrowego zdalnego sterowania:

• załączania/wyłączania zestawu

• maksimum, minimum lub punkt pracy użytkownika

• do 6 różnych wartości zadanych

- indywidualnie konfigurowane wejścia i wyjścia cyfrowe

- funkcje kontroli pomp i zestawu:

• minimalne i maksymalne granice wartości aktualnych

• ciśnienie wlotowe

- monitoring zaworu zwrotnego i przepływu zwrotnego na pompie

- zabezpieczenie silnika

- monitoring czujników przed awarią.

- alarm log z 24 zapamiętanymi alarmami

- współpraca z rozszerzającymi modułami komunikacyjnymi, np. GPRS (wysyłanie SMS   
i danych do systemu wizualizacji SCADA), Modbus, Profibus, Ethernet

- współpraca z dataloggerami ciśnienia zamontowanymi w newralgicznych punktach sieci wodociągowej i regulacja ciśnienia na wyjściu z zestawu w celu ustabilizowania ciśnienia   
w sieci i zapewnienia minimalnego zadanego ciśnienia dyspozycyjnego w punktach montażu dataloggerów

- współpraca z przepływomierzem elektromagnetycznym

- pomiar ciśnienia po stronie ssawnej i tłocznej za pomocą czujnika z wyjściem prądowym 4-20mA

- zabezpieczenie przed suchobiegiem zamontowane na kolektorze ssawnym, wykrywające obecność powietrza na podstawie zmiany gęstości medium pompowanego.

Ponadto przez cały okres użytkowania urządzeń, Eksploatator musi mieć pełny i niczym nieograniczony dostęp do zasobów i funkcji sterownika. A w szczególności musi mieć możliwość zmiany wartości ciśnienia na wyjściu z zestawu, wyłączania na stałe z pracy wybranych pomp, zmiany rodzaju sterowania, np. na tryb ręczny, ustawiania czasu i ciśnienia dla ***Trybu Nocnego***. Hasła dostępu do sterownika muszą być przekazane Zamawiającemu.

1. **Zmniejszenie energochłonności sieciowych zestawów pompowych**

Zamawiający wymaga udokumentowania zmniejszenia poboru energii przez zmodernizowany zestaw hydroforowy na poziomie 10% w porównaniu do stanu sprzed modernizacji. Za wiarygodny sposób udokumentowania uznaje się przeprowadzenie i przedstawienie Zamawiającemu wyników z audytu pompowego przeprowadzonego na układzie pompowym przed modernizacją i po modernizacji. Minimalny czas przeprowadzenia takiego badania to 7 dni w ciągu. W czasie badania należy rejestrować:

- wysokość podnoszenia za pomocą czujników ciśnienia na ssaniu i tłoczeniu zestawu hydroforowego

- przepływ za pomocą przepływomierza bezinwazyjnego zamontowanego po stronie tłocznej zestawu

- pobór energii poprzez przekładniki prądowe zamontowane na zasilaniu szafy sterującej pracą zestawu hydroforowego

W efekcie prowadzonego audytu należy dla każdego zestawu wyliczyć energochłonność układu wyrażoną w kWh/m3. Wyliczone wartości przed i po modernizacji będą stanowiły podstawę do oceny czy warunek zmniejszenia energochłonności przez zestaw hydroforowy został spełniony.

Ze względu na nieingerowanie w układ sterowania pompowni sieciowej zbudowanej   
w oparciu o pompy głębinowe w Boraszycach Wielkich, ten obiekt jest wyłączony   
z konieczności przeprowadzenia audytu pompowego i udokumentowania zmniejszenia energochłonności po wymianie pomp.

1. **Pompy głębinowe**

Zamawiający wymaga, aby dostarczone pompy głębinowe:

- były wykonane ze stali nierdzewnej w klasie nie gorszej niż EN 1.4301 (silnik, pompa, wirniki)

- były wyposażone w czujnik temperatury współpracujący z wieloparametrowym zabezpieczeniem silnikowym

- były wyposażone w płaszcz chłodzący w przypadku zamontowania w pozycji poziomej lub w zbiorniku wody uzdatnionej jako pompy sieciowe

- miały zabudowany zawór zwrotny

- w przypadku współpracy z przetwornicą miały silnik dostosowany do takiego rodzaju regulacji oraz były wyposażone w płaszcz chłodzący

Ponadto wieloparametrowe zabezpieczenie silnikowe musi monitorować:

- rezystancję izolacji przed uruchomieniem

- temperaturę

- przeciążenie/suchobieg

- za wysokie/za niskie napięcie

- kolejność faz

- brak fazy

- współczynnik mocy (cos )

- pobór mocy

- zniekształcenia harmoniczne

- asymetrię napięcia

- licznik godzin pracy

- licznik uruchomień

Jeśli pompa głębinowa jest regulowana przetwornicą częstotliwości to nie jest wymagane wyposażenie jej obwodów zasilania w wieloparametrowe zabezpieczenie silnikowe. Rolę takiego zabezpieczenia pełni wówczas przetwornica częstotliwości.

1. **Pompy płuczące**

Przed dostarczeniem pomp płuczących wymagane jest sprawdzenie wydajności i wysokości podnoszenia ze względu na poprawność prowadzenia procesu płukania złoża filtracyjnego. Należy szczególnie zwrócić uwagę na odpowiednią intensywność procesu płukania oraz na to aby podczas płukania nie zachodziło zjawisko wypłukiwania złoża filtracyjnego.

Jako pompy płuczące należy zastosować normalnie ssące, jednostopniowe pompy odśrodkowe:

- zaprojektowane zgodnie z ISO 5199,

- o wymiarach i nominalnych osiągach wg ISO 2858 (16 bar),

- wyposażone w kołnierze typu PN 16 o wymiarach według EN 1092-2,

- wyposażone w osiowy króciec ssawny, promieniowy króciec tłoczny, poziomy wał oraz konstrukcję back-pull-out umożliwiającą demontaż silnika, podstawy silnika, pokrywy oraz wirnika bez naruszania obudowy pompy lub rur,

- z nieodciążonym uszczelnieniem z mieszkiem gumowym zgodnie z DIN EN 12756,

- połączona sprzęgłem z asynchronicznym silnikiem elektrycznym chłodzonym wentylatorem

- wskaźnik minimalnej sprawności energetycznej (MEI) powinien być nie mniejszy niż 0,70

- części wykonane z żeliwa muszą być pokryte powłoką na bazie żywic epoksydowych wykonaną w procesie katodowego malowania elektrolitycznego,

- wirnik wyważony statycznie, zgodnie z ISO 1940-1, do klasy G6.3, a także odciążony hydraulicznie w celu skompensowania nacisku osiowego,

- podstawa silnika i pokrywa pompy wykonane z żeliwa (EN-GJL-250). Osłony sprzęgła muszą być przymocowane do podstawy silnika. W pokrywie musi być śruba odpowietrzająca korpus pompy i komorę uszczelnienia wału,

- silnik o sprawności nie mniejszej niż IE3.

Dopuszcza się stosowanie jako pomp płuczących pionowych pomp wielostopniowych.   
W takim przypadku podstawa pompy musi być wykonana z żeliwa szarego a wirniki ze stali nierdzewnej (przynajmniej klasie EN 1.4301).

1. **Szczegółowe parametry pomp i zestawów hydroforowych na poszczególnych obiektach**
   1. Sieciowa pompownia wody Boraszyce Wielkie przy barze Malinówka

**Sieciowy zestaw hydroforowy - wymagania:**

Ciśnienie wejściowe na ssaniu – 4 bar

Ciśnienie wyjściowe na tłoczeniu – 8 bar

Ilość pomp – minimum 2 sztuki pracujące przy maksymalnym rozbiorze. Nie jest wymagana pompa rezerwowa

Moc silnika jednej pompy:4,0kW

Minimalna sprawność pomp w przy wydajności Q=36m3/h i podnoszeniu P=4,0bar – 72%

Maksymalny pobór mocy przy wydajności Q=36m3/h i podnoszeniu P=4,0bar – 6,5kW

NPSH przy wydajności Q=36m3/h i podnoszeniu P=4,0bar – max 4m

Kolektor ssawny DN80

Kolektor tłoczny DN80

Wymagana wydajność zestawu hydroforowego w czasie pożaru – 36m3/h

Dobrano zestaw hydroforowy wyposażony w dwie pompy pionowe wielostopniowe z nabudowanymi przetwornicami częstotliwości.

Punkt pracy zestawu:

Wydajność Qmax=40m3/h przy pracy dwóch pomp

Ciśnienie P=4,5 bar (bez uwzględnienia ciśnienia na wejściu do zestawu)

Moc silnika jednej pompy – 4,0kW

Kolektor ssawny DN80

Kolektor tłoczny DN80

Klasa energetyczna silników pomp: IE5

**Dobrano na przykład produkt firmy Grundfos HYDRO MPC-E 2 CRIE 15-3**

* 1. Głębinowe ujęcia wody oraz sieciowa pompownia wody na **SUW Boraszyce Wielkie**

**Pompy głębinowe w studniach ujęciowych - wymagania:**

Wydajność Q=16m3/h

Wysokość podnoszenia H=55m

Moc silnika 4,0kW

Silnik o średnicy 4”

**Dobrano na przykład pompę Grundfos SP17-7 z silnikiem 4” i mocy 4,0kW – 2 sztuki**

**Pompy głębinowe w komorach wody uzdatnionej - wymagania:**

Wydajność Q=29,2m3/h

Wysokość podnoszenia H=46,7m

Moc silnika 5,5kW

Silnik o średnicy 6”

**Dobrano na przykład pompę Grundfos SP30-6 z silnikiem 6” i mocy 5,5kW wraz z płaszczem** chłodzącym wykonanym ze stali nierdzewnej, podporami montażowymi i sitem wlotowym – 2 sztuki

* 1. Głębinowe ujęcia wody oraz sieciowa pompowania wody Moczydlnica Klasztorna

**Pompy głębinowe w studniach ujęciowych - wymagania:**

Wydajność Q=15m3/h

Wysokość podnoszenia H=45m

Moc silnika 3,0kW

Silnik o średnicy 4”

**Dobrano na przykład pompę Grundfos SP17-5 z silnikiem 4” i mocy 3,0kW – 2 sztuki**

**Sieciowy zestaw hydroforowy - wymagania:**

Ciśnienie wejściowe na ssaniu – zasilanie ze zbiornika otwartego, napływ grawitacyjny

Ciśnienie wyjściowe na tłoczeniu – 5,0 bar

Ilość pomp na zestawie – minimum 3 sztuki. 2 pompy pracujące przy maksymalnym rozbiorze. Wymagana jedna pompa rezerwowa

Moc silnika jednej pompy: 7,5kW

Minimalna sprawność pomp w przy wydajności Q=50m3/h i podnoszeniu P=5,0bar – 68%

Maksymalny pobór mocy przy wydajności Q=50m3/h i podnoszeniu P=5,0bar – 11,0kW

NPSH przy wydajności Q=50m3/h i podnoszeniu P=5,0bar – max 3,8m

Kolektor ssawny DN100

Kolektor tłoczny DN100

Wymagana wydajność zestawu hydroforowego w czasie pożaru – 50m3/h

Dobrano zestaw hydroforowy wyposażony w trzy pompy pionowe wielostopniowe z nabudowanymi przetwornicami częstotliwości.

Punkt pracy zestawu:

Wydajność Qmax=60m3/h przy pracy dwóch pomp

Ciśnienie P=5,0 bar (bez uwzględnienia ciśnienia na wejściu do zestawu)

Moc silnika jednej pompy – 7,5kW

Kolektor ssawny DN100

Kolektor tłoczny DN100

Klasa energetyczna silników pomp: IE5

**Dobrano na przykład produkt firmy Grundfos HYDRO MPC-E 3 CRIE 20-4**

* 1. Sieciowa pompownia wody oraz pompa płucząca w budynku SUW Małowice

**Sieciowy zestaw hydroforowy - wymagania:**

Ciśnienie wejściowe na ssaniu – zasilanie ze zbiornika otwartego, napływ grawitacyjny

Ciśnienie wyjściowe na tłoczeniu – 4,7 bar

Ilość pomp na zestawie – minimum 3 sztuki. 2 pompy pracujące przy maksymalnym rozbiorze. Wymagana jedna pompa rezerwowa

Moc silnika jednej pompy: 5,5kW

Minimalna sprawność pomp w przy wydajności Q=50m3/h i podnoszeniu P=4,7bar – 71,0%

Maksymalny pobór mocy przy wydajności Q=50m3/h i podnoszeniu P=4,7bar – 9,2kW

NPSH przy wydajności Q=50m3/h i podnoszeniu P=4,7bar – max 3,9m

Kolektor ssawny DN100

Kolektor tłoczny DN100

Wymagana wydajność zestawu hydroforowego w czasie pożaru – 50m3/h

Dobrano zestaw hydroforowy wyposażony w trzy pompy pionowe wielostopniowe z nabudowanymi przetwornicami częstotliwości.

Punkt pracy zestawu:

Wydajność Qmax=50m3/h przy pracy dwóch pomp

Ciśnienie P=4,7 bar (bez uwzględnienia ciśnienia na wejściu do zestawu)

Moc silnika jednej pompy – 5,5kW

Kolektor ssawny DN100

Kolektor tłoczny DN100

Klasa energetyczna silników pomp: IE5

**Dobrano na przykład produkt firmy Grundfos HYDRO MPC-E 3 CRIE 20-3**

**Pompa płucząca - wymagania:**

Wydajność Q=50m3/h

Ciśnienie P=1,5 bar

Moc silnika pompy – 4,0kW

Króciec ssawny DN100

Króciec tłoczny DN65

**Dobrano na przykład produkt firmy Grundfos NBG100-65/219AAF2AESBQQEKW3**

* 1. Sieciowa pompownia wody oraz pompa płucząca w budynku SUW Krzelów

**Sieciowy zestaw hydroforowy - wymagania:**

Ciśnienie wejściowe na ssaniu – zasilanie ze zbiornika otwartego, napływ grawitacyjny

Ciśnienie wyjściowe na tłoczeniu – 4,5 bar

Ilość pomp na zestawie – minimum 3 sztuki. 2 pompy pracujące przy maksymalnym rozbiorze. Wymagana jedna pompa rezerwowa

Moc silnika jednej pompy: 5,5kW

Minimalna sprawność pomp w przy wydajności Q=50m3/h i podnoszeniu P=4,5bar – 71,0%

Maksymalny pobór mocy przy wydajności Q=50m3/h i podnoszeniu P=4,5bar – 9,0kW

NPSH przy wydajności Q=50m3/h i podnoszeniu P=4,5bar – max 3,8m

Kolektor ssawny DN100

Kolektor tłoczny DN100

Wymagana wydajność zestawu hydroforowego w czasie pożaru – 50m3/h

Dobrano zestaw hydroforowy wyposażony w trzy pompy pionowe wielostopniowe z nabudowanymi przetwornicami częstotliwości.

Punkt pracy zestawu:

Wydajność Qmax=50m3/h przy pracy dwóch pomp

Ciśnienie P=4,5 bar (bez uwzględnienia ciśnienia na wejściu do zestawu)

Moc silnika jednej pompy – 5,5kW

Kolektor ssawny DN100

Kolektor tłoczny DN100

Klasa energetyczna silników pomp: IE5

**Dobrano na przykład produkt firmy Grundfos HYDRO MPC-E 3 CRIE 20-3**

**Pompa płucząca - wymagania:**

Wydajność Q=50m3/h

Ciśnienie P=1,5 bar

Moc silnika pompy – 4,0kW

Króciec ssawny DN100

Króciec tłoczny DN65

**Dobrano na przykład produkt firmy Grundfos NBG100-65/219AAF2AESBQQEKW3**- sieciowa pompownia wody w budynku SUW Turzany

**Sieciowy zestaw hydroforowy - wymagania:**

Ciśnienie wejściowe na ssaniu – zasilanie ze zbiornika otwartego, napływ grawitacyjny

Ciśnienie wyjściowe na tłoczeniu – 4,5 bar

Ilość pomp na zestawie – minimum 3 sztuki. 2 pompy pracujące przy maksymalnym rozbiorze. Wymagana jedna pompa rezerwowa

Moc silnika jednej pompy: 5,5kW

Minimalna sprawność pomp w przy wydajności Q=50m3/h i podnoszeniu P=4,5bar – 71,0%

Maksymalny pobór mocy przy wydajności Q=50m3/h i podnoszeniu P=4,5bar – 9,0kW

NPSH przy wydajności Q=50m3/h i podnoszeniu P=4,5bar – max 3,8m

Kolektor ssawny DN100

Kolektor tłoczny DN100

Wymagana wydajność zestawu hydroforowego w czasie pożaru – 50m3/h

Dobrano zestaw hydroforowy wyposażony w trzy pompy pionowe wielostopniowe z nabudowanymi przetwornicami częstotliwości.

Punkt pracy zestawu:

Wydajność Qmax=50m3/h przy pracy dwóch pomp

Ciśnienie P=4,5 bar (bez uwzględnienia ciśnienia na wejściu do zestawu)

Moc silnika jednej pompy – 5,5kW

Kolektor ssawny DN100

Kolektor tłoczny DN100

Klasa energetyczna silników pomp: IE5

**Dobrano na przykład produkt firmy Grundfos HYDRO MPC-E 3 CRIE 20-3**

* 1. - sieciowa pompownia wody oraz pompa płucząca w budynku SUW Białawy Wielkie

**Sieciowy zestaw hydroforowy - wymagania:**

Ciśnienie wejściowe na ssaniu – zasilanie ze zbiornika otwartego, napływ grawitacyjny

Ciśnienie wyjściowe na tłoczeniu – 5,0 bar

Ilość pomp na zestawie – minimum 3 sztuki. 2 pompy pracujące przy maksymalnym rozbiorze. Wymagana jedna pompa rezerwowa

Moc silnika jednej pompy: 11,0kW

Minimalna sprawność pomp w przy wydajności Q=90m3/h i podnoszeniu P=5,0bar – 74,0%

Maksymalny pobór mocy przy wydajności Q=90m3/h i podnoszeniu P=5,0bar – 17,0kW

NPSH przy wydajności Q=50m3/h i podnoszeniu P=5,0bar – max 3,2m

Kolektor ssawny DN200

Kolektor tłoczny DN200

Wymagana wydajność zestawu hydroforowego w czasie pożaru – 90m3/h

Dobrano zestaw hydroforowy wyposażony w trzy pompy pionowe wielostopniowe z nabudowanymi przetwornicami częstotliwości.

Punkt pracy zestawu:

Wydajność Qmax=90m3/h przy pracy dwóch pomp

Ciśnienie P=5,0 bar (bez uwzględnienia ciśnienia na wejściu do zestawu)

Moc silnika jednej pompy – 11,0kW

Kolektor ssawny DN200

Kolektor tłoczny DN200

Klasa energetyczna silników pomp: IE5

**Dobrano na przykład produkt firmy Grundfos HYDRO MPC-E 3 CRE 45-2-2**

**Pompa płucząca - wymagania:**

Wydajność Q=50m3/h

Ciśnienie P=1,7 bar

Moc silnika pompy – 4,0kW

Króciec ssawny DN100

Króciec tłoczny DN100

**Dobrano na przykład produkt firmy Grundfos, pompę pionową wielostopniową typu CR 64-1-1**

* 1. - sieciowa pompownia wody w miejscowości Wińsko

**Sieciowy zestaw hydroforowy - wymagania:**

Ciśnienie wejściowe na ssaniu – zasilanie ze zbiornika otwartego, napływ grawitacyjny

Ciśnienie wyjściowe na tłoczeniu – 6,0 bar

Ilość pomp na zestawie – minimum 3 sztuki. 2 pompy pracujące przy maksymalnym rozbiorze. Wymagana jedna pompa rezerwowa

Moc silnika jednej pompy: 7,5kW

Minimalna sprawność pomp w przy wydajności Q=50m3/h i podnoszeniu P=6,0bar – 70,0%

Maksymalny pobór mocy przy wydajności Q=50m3/h i podnoszeniu P=6,0bar – 12,0kW

NPSH przy wydajności Q=50m3/h i podnoszeniu P=6,0bar – max 3,8m

Kolektor ssawny DN100

Kolektor tłoczny DN100

Wymagana wydajność zestawu hydroforowego w czasie pożaru – 50m3/h

Dobrano zestaw hydroforowy wyposażony w trzy pompy pionowe wielostopniowe z nabudowanymi przetwornicami częstotliwości.

Punkt pracy zestawu:

Wydajność Qmax=50m3/h przy pracy dwóch pomp

Ciśnienie P=6,0 bar (bez uwzględnienia ciśnienia na wejściu do zestawu)

Moc silnika jednej pompy – 7,5kW

Kolektor ssawny DN100

Kolektor tłoczny DN100

Klasa energetyczna silników pomp: IE5

**Dobrano na przykład produkt firmy Grundfos HYDRO MPC-E 3 CRIE 20-4**

**Uwagi ogólne:**

- wszystkie pompy muszą mieć uszczelnienia mechaniczne wykonane z materiałów dopuszczonych do kontaktu z wodą pitną

- wszystkie pompy muszą posiadać aktualny atest Polskiego Zakładu Higieny

- prace wymagające odłączenia starego i podłączenia nowego zestawu sieciowego w uzgodnieniu z Zamawiającym będą prowadzone w godzinach nocnych. W szczególnych przypadkach, jeśli przełączenie starego układu sieciowego na nowy będzie szacowane na okres dłuższy niż 20 godzin, Zamawiający może wyrazić zgodę na przeprowadzenie tej operacji w ciągu dnia.