

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

### I. Opis techniczny

1. Podstawa opracowania
2. Zakres rzeczowy inwestycji
3. Stan istniejący
4. Stan projektowany
5. Wytyczne dla AKPiA
6. Wytyczne ogólnobudowlane
7. Uwagi ogólne

### II. Obliczenia i wymiarowanie obiektów oraz dobór urządzeń

### III. Część graficzna

Rys nr 1 Plan zagospodarowania	skala 1:500
Rys nr S1 Schemat technologiczny SUW	skala -----
Rys nr S2 Budynek SUW - rzut technologiczny	skala 1:50
Rys nr S3 Budynek SUW- przekroje technologiczne	skala 1:50
Rys nr S4 Budynek SUW- rzut kanalizacji	skala 1:50
Rys nr S5 Budynek SUW – rozmieszczenie fundamentów	skala 1:50
Rys nr S6 Szczegóły zbiornika filtracyjnego	skala 1:25
Rys nr S7 Szczegóły desorbera	skala 1:25
Rys nr S8 Układ warstw w zbiornikach filtracyjnych	skala 1:25
Rys nr S9 Rzut zbiorników retencyjnych wody	skala 1:50
Rys nr S10 Przekrój zbiornika retencyjnego	skala 1:50
Rys nr S11 Szczegół ocieplenia zbiornika retencyjnego	skala 1:50
Rys nr S12 Przekrój studni głębinowej SW-1	skala 1:50
Rys nr S13 Przekrój studni głębinowej SW-2	skala 1:50
Rys nr S14 Profil wodociągu ze studni SW-1 do budynku SUW	skala 1:100/100
Rys nr S15 Profil wodociągu ze studni SW-2 do budynku SUW	skala 1:100/100
Rys nr S16 Profil wodociągu z budynku SUW na zbiorniki retencyjne	skala 1:100/100



ARIS Polska Sp. z o.o.

ul. Matejki 1C, 73- 200 Choszczno e-mail: [arispolska@op.pl](mailto:arispolska@op.pl)

---

Rys nr S17 Profil wodociągu ze zbiorników retencyjnych do budynku SUW skala 1:100/100

Rys nr S18 Profil kanalizacji ze zbiorników retencyjnych do osadnika skala 1:100/100

Rys nr S19 Inwentaryzacja – rzut technologii SUW skala 1:50

## OPIS TECHNICZNY

do projektu wykonawczego, technologiczno-instalacyjnego przebudowy i rozbudowy ujęcia wody obejmującej: przebudowę instalacji technologicznej stacji uzdatniania wody, na działce nr ewidencyjny 85/2 obręb Glisno, gm. Lubniewice.

### 1. Podstawa opracowania projektu.

- Dane do bilansu ilości wody dla SUW Glisno,
- Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne istniejącego ujęcia,
- Dokumentacja geotechniczna warunków posadowienia,
- Ustalenia międzybranżowe,
- Unowocześnieńia technologiczne,
- Konieczność regeneracji istniejących otworów studziennych,
- Obowiązujące normy i literatura techniczna z zakresu projektowania instalacji sanitarnych oraz uzdatniania wody.

### 2. Zakres rzeczowy inwestycji

Zakres niniejszego opracowania dotyczy przebudowy i rozbudowy ujęcia wody obejmującej: przebudowę instalacji technologicznej stacji uzdatniania wody, na dz. nr ewid. 85/2 w miejscowości Glisno, gm. Lubniewice. Ujęcie i stacja uzdatniania będzie funkcjonować dla potrzeb bytowo-gospodarczych miejscowości Glisno.

Wydajność maksymalna godzinowa wynosić będzie z uwagi na potrzeby p.poż  $Q_{hmax} = 36,0 \text{ m}^3/\text{h}$  (dla celów gospodarczych  $Q_{hmax} = 14,9 \text{ m}^3/\text{h}$ ). Stacja uzdatniania wody zapewni zabezpieczenie p.poż. o wydajności wynoszącej  $Q_{p.poż} = 10,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ .

#### 2.1 Roboty zewnętrzne

2.1.1. regeneracja studni głębinowych zgodnie z projektem robót geologicznych

2.1.2. wymiana obudów, orurowania oraz pomp głębinowych w istniejących studniach nr SW-1 i SW-2 o parametrach pracy:

- studnia nr SW-1 -  $Q_{pracy} = 21,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H_{pracy} = 37,0 \text{ m}$ ,

- studnia nr SW-2 -  $Q_{pracy} = 21,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H_{pracy} = 37,0 \text{ m}$

2.1.3. demontaż (wyłączenie z eksploatacji) istniejącego orurowania zasilania wody ze studni do budynku SUW

2.1.4. budowę nowych rurociągów- sieci wodociągowych zasilających SUW od studni SW-1, SW-2, z rur o średnicach: PEHD Dz 90 mm,

2.1.5. budowę nowych rurociągów-sieci wodociągowych doprowadzających wodę uzdatnioną z budynku SUW do zbiorników retencyjnych z rur PEHD Dz 90 mm,

2.1.6. budowę nowych rurociągów- sieci wodociągowych odprowadzających wodę uzdatnioną ze zbiorników retencyjnych do budynku SUW z rur PEHD Dz 140 mm,

2.1.7. wykonanie magazynu wody uzdatnionej składającego się z dwóch pionowych naziemnych zbiorników retencyjnych wody o pojemności  $V = 30 \text{ m}^3$  każdy- wykonanych ze

stali czarnej. Zbiorniki należy posadzić na fundamentach; zbiorniki zaizolowane będą otuliną z pianki poliuretanowej grub. 15 cm;

2.1.8. wykonanie rurociągów- sieci spustowych od zbiorników retencyjnych wody do osadnika wód popłucznych, z rur PEHD Dz 90, PCV 160 mm;

## 2.2 Roboty wewnętrzne

2.2.1 budowa układu technologicznego uzdatniania wody obejmującego:

- montaż orurowania technologicznego ze stali k.o. 0H18N9 od Dn 15 do Dn 125 mm oraz połączeń kołnierzowych łączonych za pomocą spawania TIG-iem, montaż przewodów i łączników PEHD Dz 90, 125, 140, mm (na wlotach i wylotach rur ze stacji) łączonych za pomocą zgrzewania doczołowego i elektrooporowego,
- montaż desorbera z kolumną napowietrzania i zbiornikiem kontaktowym - szt. 1
- montaż dmuchawy powietrza o wydajności 150 m<sup>3</sup>/h, spręż P=400 mbar– szt. 1
- montaż pionowych ciśnieniowych zbiorników filtracyjnych o średnicy  $\phi$  1400 mm, wysokości cylindrycznej h=2000 mm, ciśn. P<sub>rob.</sub>= 0,6 MPa - szt. 2
- montaż zespołu podnoszenia ciśnienia (zestawu pompowego) o parametrach Q<sub>p</sub>= 36 m<sup>3</sup>/h (10 l/s), H=55 m sł.H<sub>2</sub>O z czterema pompami pionowymi wirowymi (przy pracy na cele gospodarcze pracują trzy pompy a jedna pompa jest rezerwowa), kolektor ssący i tłoczny ze stali k.o. gatunek 0H18N9 tłoczny Dn 125, ssący Dn 125 mm o długościach 2 x 1,40 m; w zestawie na wspólnej ramie zainstalowane zostaną dwie pompy płuczące filtry (jedna robocza druga rezerwowa), każda z pomp o parametrach pracy Q=93 m<sup>3</sup>/h, H=20,0 m, pompy podłączone do kolektora ssącego zestawu podnoszenia ciśnienia posiadające wspólny kolektor tłoczny; orurowanie ssawne i tłoczne pomp pionowych Dn 40 wraz z zaworami odcinającymi i zwrotnymi, orurowanie pomp płuczących ssawne Dn 65, tłoczne Dn 40 wraz z zaworami odcinającymi i zwrotnymi, zestaw wyposażony w manometr, wakuometr, łączniki antywibracyjne kołnierzowe Dn 100, 125 mm; zaprojektowano zestaw podnoszący ciśnienie w wykonaniu specjalnym produkcji; moc jednej pompy zestawu pomp sieciowych 3,0 kW, pompa wykonana ze stali nierdzewnej, dokładność regulacji ciśnienia nastawa +/- 0,1%, armatura zestawu w wykonaniu nierdzewnym - kpl. 1,
- montaż pomp filtracyjnych, 2 pompy każda o parametrach Q<sub>p</sub>= 24 m<sup>3</sup>/h (10 l/s), H=15 m sł.H<sub>2</sub>O,
- montaż naczynia przeponowego o pojemności V = 50 dm<sup>3</sup> np. zbiornik przeponowy – szt. 1
- montaż pompy proporcjonalnie dozującej o wydajności do Q=2,2 l/h ze zbiornikiem o pojemności V=100 dm<sup>3</sup> wraz z rurociągiem oraz armaturą do dozowania roztworu podchlorynu sodu, z zaworem wtryskowym – kpl. 1
- montaż przepływomierzy elektromagnetycznych Dn 50 mm – szt. 3
- montaż przepływomierzy elektromagnetycznych Dn 65 mm – szt. 2
- montaż armatury odcinającej (przepustnice między kołnierzowe, zawory)
- montaż armatury kontrolno-pomiarowej (manometry, czujniki ciśnienia,)
- montaż armatury zabezpieczającej (zawory zwrotne, zawory bezpieczeństwa, łączniki ciśnieniowe)

- armatura automatyzująca i regulacyjna
- przepustnice międzykołnierzowe z nastawami skokowymi (regulacja ręczna), przepustnice międzykołnierzowe z napędem elektrycznym i nadajnikiem położenia, zaworem regulacyjnym z szybkim napędem elektrycznym dla systemu napowietrzania.

2.2.2 montaż stacjonarnego osuszacza powietrza - szt. 1

2.2.3. montaż grzejników elektrycznych – szt. 3

2.2.4. montaż kratki nawiewnej z nagrzewnicą kanałową 3,0 kW – szt. 1

*UWAGA: Rodzaj i ilość armatury podana jest na schemacie technologicznym i na poszczególnych rysunkach.*

### 3. Stan istniejący

Miejscowość Glisno zasilana jest w chwili obecnej w wodę podawaną z własnego ujęcia. Na działce o numerze geodezyjnym 85/2 obręb Glisno zlokalizowana jest stacja uzdatniania wody, dwie studnie głębinowe SW-1, SW-2, osadnik wód popłucznych, studnie chłonne wód popłucznych.

#### Studnie głębinowe

Ujęcie wody w Głisnie posiada zatwierdzone zasoby eksploatacyjne decyzją Wojewody Gorzowskiego w Zielonej Górze z dnia 31.01.1974 (znak GPO-IV-423/13/74), ustalając zasoby wód podziemnych w ilości  $Q=60 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $S=3,0 \text{ m}$ ,  $R=162,0 \text{ m}$ .

Studnia SW-1 posiada zatwierdzoną wydajność eksploatacyjną  $24,6 \text{ m}^3/\text{h}$ , przy  $S=5,35 \text{ m}$ , głębokość studni  $48 \text{ m p.p.t.}$ , obudowa podziemna (komora żelbetowa), pompa głębinowa wraz z orurowaniem ze stali kwasoodpornej, opomiarowanie w obudowie- wodomierz śrubowy.

Studnia SW-2 posiada zatwierdzoną wydajność eksploatacyjną  $60,0 \text{ m}^3/\text{h}$ , przy  $S=2,55 \text{ m}$ , głębokość studni  $50 \text{ m p.p.t.}$ , obudowa podziemna, pompa głębinowa wraz z orurowaniem ze stali kwasoodpornej, opomiarowanie w obudowie- wodomierz śrubowy

Jak wynika z załączonych wyników badań, jakość wód podziemnych nie spełnia wymagań Rozporządzenia, dlatego woda surowa ze studni głębinowych wymaga uzdatnienia.

#### Budynek SUW

Budynek SUW parterowy, o wymiarach  $6,0 \times 9,0 \text{ m}$  wykonany w technologii tradycyjnej, wyposażony w instalację technologiczną oraz elektryczną i automatyki. W ostatnich latach przeprowadzono remonty budynku: ściany budynku SUW zostały ocieplone styropianem, przebudowano automatykę SUW. W skład stacji wchodzi następujące urządzenia:

#### Aeratory

Woda surowa skierowana jest do zbiorników aeratorów (mieszaczy) o średnicy  $\phi 600 \text{ mm}$ . W budynku SUW zostały zainstalowane dwa mieszacze inżektorowe pracujące równolegle i sprzężone z dwoma filtrami ciśnieniowymi.

## Sprężarka

Sprężone powietrze dostarczane jest ze sprężarki o wydajności 20,0 m<sup>3</sup>/h oraz max ciśnieniu roboczym 0,8 MPa. Sprężone powietrze używane jest w SUW do napowietrzania wody surowej, płukania powietrzem filtrów, uzupełniania poduszki powietrznej w hydroforze.

## Zbiorniki filtracyjne

Na stacji zainstalowano dwa pracujące równolegle filtry ciśnieniowe. Woda napowietrzona podawana jest na złoża filtracyjne od góry, a woda uzdatniona odpływa dołem i kierowana jest do wodociągu gminnego. Zainstalowane filtry posiadają następujące parametry: średnica Dn 1800 mm, wysokość całkowita 3,15 m, powierzchnia filtracji 2,54 m<sup>2</sup>, objętość czynna 5,5 m<sup>3</sup>, objętość wypełnienia filtracyjnego 4,0 m<sup>3</sup>, ciśnienie nominalne zbiorników filtracyjnych 0,6 MPa, prędkość filtracji 5- 15 m/h, prędkość płukania filtrów 4,0 m<sup>3</sup>/h, przepustowość 25- 30 m<sup>3</sup>/h.

Wyposażenie filtrów stanowią manometry, przewód spustowy i armatura odcinająca na przewodach odpływowych i dopływowych. Płukanie odbywa się w przeciwnym kierunku niż filtracja wodą surową. Praca filtrów przebiega automatycznie i jest sterowana mikroprocesorem.

## Chlorator

Do okresowej dezynfekcji wody podawanej do sieci zainstalowano chlorator. Włączenie i wyłączenie chloratora odbywa się ręcznie, po włączeniu chlorator jest sprzężony z pracą hydroforu.

## Osadnik wód popłucznych

Odstojnik wód popłucznych wykonany został z kręgów żelbetowych Ø 1500, posadowiony na gruncie, przykryty żelbetową płytą nastudzienną z włazem żeliwnym ciężkim. Wody popłuczne do osadnika doprowadzone są rurociągiem grawitacyjnym Ø 150 mm. Odstojnik działa jako przepływowy.

### Parametry odstojnika

- |                                 |                    |
|---------------------------------|--------------------|
| ➤ ilość komór odstojnika        | 1 szt              |
| ➤ średnica odstojnika           | Ø 1500 mm          |
| ➤ głębokość całkowita           | 2,8 m              |
| ➤ głębokość czynna              | 2,0 m              |
| ➤ pojemność użytkowa odstojnika | 3,0 m <sup>3</sup> |

## Studnie chłonne

Oczyszczane w osadniku wody z płukania filtrów odprowadzane są rurociągiem Ø 150 mm do studni chłonnych, a za ich pośrednictwem do ziemi. Studnie wykonane zostały z kręgów żelbetowych Ø 1500 mm i głębokości całkowitej 2,8 m, pojemność czynna studni wynosi Ca 3,0 m<sup>3</sup>. Studnie przykryte są żelbetowymi płytami z włazami typu przejazdowego. Na dnie studni usypana jest warstwa grubego żwiru o miąższości 30 cm.

Istniejąca instalacja technologiczna wraz z towarzyszącymi instalacjami elektryczną i AKPiA wymagają remontu i przebudowy z kilku powodów:

- istniejący układ technologiczny (układ pompowy jednostopniowy) nie pozwala na uzyskanie wymaganych ciśnień wody w sieci wodociągowej miejscowości Glisno;
- brak retencji wody uzdatnionej;
- parametry hydrauliczne spowodowane jednostopniowym pompowaniem oraz zły stan techniczny wyeksploatowanych materiałów i urządzeń nie pozwala uzyskać jakości wody wymaganej w Rozporządzeniu.

#### 4. Stan projektowany ujęcia wody

Ustalono z Inwestorem, że w ramach planowanej przebudowy ujęcia wody zostanie przebudowana instalacja technologiczna, instalacje elektryczne i AKPiA, wybudowane nowe zbiorniki wody uzdatnionej.

Budynek SUW pozostanie wykorzystany do dalszej eksploatacji, wymagany jest demontaż ścianek działowych, naprawa tynków wewnętrznych, wykonanie kanalizacji podposadzkowej i nowej posadzki. Zostaną również wykorzystane do dalszej eksploatacji studnie głębinowe SW-1, SW-2, osadnik i studnie chłonne. Podczas ostatnich lat eksploatacji pogorszeniu uległa wydajność studni w związku z tym podczas prac budowlanych dotyczących stacji uzdatniania wody należy wykonać regenerację otworów studziennych SW-1 i SW-2. Roboty te należy wykonać w oparciu o projekt robót geologicznych.

##### 4.1. Opis projektowanej technologii stacji uzdatniania wody

Projektowana wydajność stacji uzdatniania wody

$$Q_{\text{śr.d}} = 137,9 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{h max}} = 4,1 \text{ dm}^3/\text{s} = 14,9 \text{ m}^3/\text{h}$$

$Q_{\text{p.poz.}}$  = wyjściowe dla SUW 10,0 dm<sup>3</sup>/s (zapewnia 5 l/s przy ciśnieniu 0,2 MPa dla każdego istniejącego hydrantu)

##### 4.2. Studnie głębinowe

Na podstawie Dokumentacji hydrogeologicznej ujęcia wód podziemnych w Gliśnie ustalono zasoby eksploatacyjne  $Q_e = 60,0 \text{ m}^3/\text{h}$ . Podczas poboru wody na cele gospodarcze (bez pożaru) pracuje jedna studnia, druga jako rezerwowa. Założono że woda ujmowana będzie z istniejących studni nr SW-1 oraz SW-2, oraz tłoczona będzie za pomocą pompy o następujących parametrach w punkcie pracy:

Numer studni głębinowej	$Q_{\text{pracy}}$ (m <sup>3</sup> /h)	$H_{\text{pracy}}$ (m)	Moc silnika kW	Prognozowana głębokość zawieszenia pomp	Średnica rury tłocznej

Studnia nr SW-1	21,00 m <sup>3</sup> /h	37,0 m	4,0 kW	19,0 m	φ 100 mm
Studnia nr SW-2	21,00 m <sup>3</sup> /h	37,0 m	4,0 kW	19,0 m	φ 80 mm

W studniach należy zamontować pompy o parametrach konstrukcyjnych:

Materiały

Pompa- Stal nierdzewna AISI 304

Wirnik - Stal nierdzewna AISI 304

Silnik- Stal nierdzewna AISI 304

Pompy zostaną zawieszane na nowych rurociągach tłocznych kołnierzowych lub kielichowych, wykonanych ze stali kwasoodpornej.

Przy połączeniach kołnierzowych należy zastosować śruby ze stali nierdzewnej A4 z nakrętkami samohamownymi i podkładkami A2, przed skręceniem śrub zastosować pastę zapobiegającą przed zacięciem gwintu. Kołnierze rurociągów należy wykonać z wcięciami dla kabla i rury osłonowej sondy hydrostatycznej. Po demontażu istniejących pomp i sprawdzeniu długości rurociągów tłocznych należy potwierdzić przewidywaną w tabeli powyżej głębokość i ewentualnie dospawać odcinek rury tłocznej by zachować głębokość zawieszenia pomp. Dolną część rurociągu tłoczego dostosować do rodzaju i średnicy króćca przyłączeniowego pomp głębinowych. Dodatkowo pompy należy zabezpieczyć liną stalową chromoniklową o grubości 5 mm umocowaną do głowicy studziennej z jednej strony i do pompy z drugiej strony. Do mocowania liny należy wykorzystać zaciski linowe ze stali chromoniklowej odpowiednie dla grubości liny.

Pompy głębinowe należy wyposażyć w płaszcz chłodzący oraz rolkowy przyrząd centrujący dla rur studziennych utrzymujący pompę centralnie w środku rury cembrowej i zapewniające prawidłowe chłodzenie silnika. Po zainstalowaniu pompy studnię należy poddać dezynfekcji 16-18 % roztworem podchlorynu sodu zalewając 5 dm<sup>3</sup> do studni.

### Obudowy studni głębinowych

Istniejące podziemne obudowy studni głębinowych pozostaną do dalszej eksploatacji. Należy wymienić głowice, armaturę oraz orurowanie na orurowanie ze stali kwasoodpornej, zgodnie z załączonymi rysunkami.

### 4.3. Rurociągi- sieci zasilające SUW

Projektuje się ułożenie dwóch odrębnych rurociągów- sieci wodociągowych zasilających SUW od istniejących studni głębinowych z rur o średnicach: PEHD Dz 90 mm.

#### 4.4. Technologia uzdatniania wody

Opracowano technologię uzdatniania wody polegającą na jednostopniowej filtracji poprzedzonej napowietrzaniem, poprzez odżelazianie i odmanganianie wody w filtrach ciśnieniowych pośpiesznych z wykorzystaniem żwirków filtracyjnych, masy aktywnej L-1 i złoża katalitycznego Defemann.

Zakładana liniowa prędkość filtracji – 6,8 m/h. Uzdatniona woda magazynowana będzie w projektowanych dwóch pionowych zbiornikach retencyjnych o pojemności  $V=30\text{ m}^3$  każdy, umieszczonych obok budynku SUW. Woda do sieci podawana będzie poprzez zespół pompowy utrzymujące stałe ciśnienie wody w sieci wodociągowej.

Rozwiązania projektowe technologii:

Przewody wodociągowe ze studni należy osobno wprowadzić do budynku przewodami PE Dz 90 mm / stal k.o.  $\phi$  80 mm. W budynku na przewodach należy zamontować przepływomierze elektromagnetyczne Dn 50 mm. na każdym przewodzie ze studni przed przepływomierzem należy zainstalować zawór czerpalny próbobiorczy z polerowanego mosiądzu lub niklowany. Za opomiarowaniem woda skierowana będzie do grawitacyjnego mieszacza wodno-powietrznego.

##### 4.4.1 Desorber

Woda poprzez rurociąg zbiorczy ze stali k.o.  $\phi$  80 mm w budynku zostaje skierowana do desorbera. Na przewodzie zbiorczym należy zainstalować zawór czerpalny próbo-biorczy z polerowanego mosiądzu lub niklowany. Kolumna desorbera o średnicy 800 mm, wysokości 2500 mm, posadowiona na zbiorniku kontaktowym o pojemności 3 m<sup>3</sup>, wypełniona pierścieniami Białeckiego. Włazy inspekcyjne do wymiany pierścieni. Wyciąg powietrza poziomy z wentylatorem kanałowym. Regulacja powietrza w górnej części zbiornika kontaktowego. Zbiornik wykonany z polietylenu w kolorach jasnych (kremowy lub biały). Zbiornik desorbera wraz z osprzętem muszą posiadać dopuszczenia lub atest PZH do kontaktu z wodą przeznaczoną do spożycia.

##### 4.4.2. Zestaw pompowy pomp filtracyjnych

Za desorberem projektuje się zestaw dwóch pomp filtracyjnych. Połączenie zestawu z orurowaniem należy wykonać poprzez kołnierzowe łączniki antywibracyjne  $\phi$  100 mm. Zestaw będzie zasilany przewodami ssawnymi ze stali k.o.  $\phi$  114,3. Na kolektor ssawny zestawu należy zabudować manowakuometry glicerynowy o średnicy 100 mm o zakresie pracy od – 0,1 MPa do 0,1 Mpa, oraz rezonansowy czujnik obecności wody. Kolektor zasilającym należy wyposażyć w manometr tarczowy glicerynowy o średnicy 100 mm zakres 0 – 0,4 MPa oraz czujnik ciśnienia 4-20 mA. Za zestawem na przewodzie zbiorczym ze stali k.o.  $\phi$  88,9 należy zabudować przepływomierz elektromagnetyczny o średnicy  $\phi$  50 mm oraz należy zainstalować zawór czerpalny próbo-biorczy z polerowanego mosiądzu lub niklowany z polerowanego mosiądzu lub niklowany. Pompy w zestawie należy wyposażyć w zawory odcinające oraz zawory zwrotne za pompami w kierunku filtrów. Należy stosować armaturę dopasowaną średnicami i KVS-em do wydajności pojedynczej pompy.

W zestawie należy zabudować dwie pompy filtracyjne o parametrach 24 m<sup>3</sup>/h przy podnoszeniu 15 m sł H<sub>2</sub>O moc silnika do 2,2 kW pompa z zabudowaną na silnikową przetwornicą częstotliwości z możliwością podpięcia sterowania zewnętrznego 0-10V lub 4-20mA. Konstrukcja pompy otwarty wirnik wał poziomy normalnie ssąca, jednostopniowa odśrodkowa. Pompa wyposażona w osiowy króciec ssawny, promieniowy króciec tłoczny, wał poziomy oraz konstrukcję umożliwiającą demontaż silnika, podstawy silnika, pokrywy oraz wirnika bez naruszania obudowy pompy lub rur.. Pompa jest połączona sprzęgłem z asynchronicznym silnikiem elektrycznym chłodzonym wentylatorem z przetwornicą częstotliwości.

#### 4.4.3. Zbiorniki filtracyjne

Wyniki laboratoryjnych badań fizykochemicznych wody surowej ze studni istniejących wskazują na przekroczenie substancji w stosunku do Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. (Dz.U.2017 poz. 2294) w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi w zakresie występowania: manganu, żelaza oraz amoniaku. Projektuje się jednostopniową filtrację odżelaziająco-odmanganiającą. Należy zastosować zespół składający się z dwóch filtrów ciśnieniowych z drenażem rurowym  $\phi$  1400 mm o łącznej powierzchni filtracji  $F= 2 \times 1,54 \text{ m}^2 = 3,08 \text{ m}^2$ , wysokości cylindrycznej  $h_c=2000$  mm, ciśnieniu roboczym  $P_{rob.} = 0,6$  MPa. powłoki zbiornika należy wykonać z EPX. zbiorniki wyposażone w wizjer optyczny szklany o średnicy minimum 150 mm, oraz odpowietrznik automatyczny typu ciężkiego w zwieńczeniu części górnej dennicy. Wypełnienie zbiorników stanowić będą kwarcowe żwirki filtracyjne, masa aktywna L-1 i złoża katalityczne Defemann. Zbiorniki filtracyjne należy wyposażyć w armaturę sterującą zgodnie z rysunkami technicznymi schematu technologicznego rzutów i przekrojów, dla pojedynczego filtra stanowią ją:

- jedna przepustnica międzykołnierzowa o średnicy nominalnej  $f$  40 mm z napędem elektromotorycznym, spust pierwszego filtratu,
- dwie przepustnice międzykołnierzowe o średnicy nominalnej  $\phi$  50 mm z napędami elektromotorycznymi, zasilanie wody surowej napowietrzonej oraz odpływ wody uzdatnionej do zbiornika magazynowego,
- jedna przepustnica międzykołnierzowa o średnicy nominalnej  $\phi$  65 mm z napędem elektromotorycznym, dopływ powietrza do płukania filtrów,
- jedna przepustnica międzykołnierzowa o średnicy nominalnej  $\phi$  100 mm z napędem elektromotorycznym, dopływ wody do płukania filtrów,
- jedna przepustnica międzykołnierzowa o średnicy nominalnej  $f$  125 mm z napędem elektromotorycznym, spust wody popłucznej.

Wszystkie przepustnice wykonane z miękkim uszczelnieniem korpus z żeliwa GG

Algorytm pracy układu filtracyjnego.

Filtry będą pracowały w automatycznie sterowanym algorytmie w kolejnych cyklach :

- **Upuszczanie wody z filtra** do górnego poziomu złoża w filtrze, (zamknięcie przepustnicy wody surowej napowietrzonej, otwieranie przepustnicy do kanału wód popłucznych, otwieranie przepustnicy spustu pierwszego filtratu, czas upuszczania, zamknięcie przepustnicy spustu pierwszego filtratu)

- **Wzruszanie złożeń filtrów powietrzem** (zamknięcie elektrozaworów odwadniających rurociąg, załączenie dmuchawy, otwieranie przepustnicy, czas wzruszania, zamykanie przepustnicy, wyłączenie dmuchawy, otwarcie elektrozaworów odwadniających rurociąg),
- **Płukanie zasadnicze czystą wodą** ze zbiornika wody czystej, ( otwieranie przepustnicy, załączenie pompy płuczającej, zamykanie przepustnicy)
- **Klarowanie** (omywanie) złożeń z prędkością filtracyjną ( zamykanie przepustnicy do kanału wód popłucznych, otwieranie przepustnicy spustu pierwszego filtratu, czas upuszczania, zamykanie przepustnicy spustu pierwszego filtratu, otwieranie przepustnicy wody surowej napowietrzanej)

Podczas płukania filtrów każdego ze stopni zostanie zachowana zasada płukania filtrów jednego po drugim podczas płukania jednego filtra drugi będzie uzupełniał zbiorniki magazynowe wodą uzdatnioną z ograniczoną do 12 m<sup>3</sup>/h wydajnością

Każdy z filtrów włączyć do rurociągu stalowego ze stali nierdzewnej wejściowego i wyjściowego o średnicy nominalnej stopniowanej zgodnie z rysunkami od  $\phi$  50 do 80 mm, rurociągi do płukania filtrów wodą o średnicy nominalnej 125 mm, do wzruszania złożeń powietrzem o średnicy nominalnej 65 mm. oraz zawór odprowadzający wodę z płukania filtrów o średnicy nominalnej 125 mm, Orurowanie technologiczne filtrów wykonać jako spawane z rur stalowych nierdzewnych.

Na wejściu i wyjściu z filtrów zamontować manometr tarczowy glicerynowy  $\phi$  100 mm o zakresie od 0 do 0,4 MPa. na przewodach odprowadzających wodę z płukania filtrów należy zainstalować wizjery z przezroczystego PVC o średnicy nominalnej 110 mm z jednej strony uszczelnione w kielichu rury kanalizacyjnej z drugiej strony zakończone tuleją kołnierkową do włączenia rury po stronie filtra. Robocza część wizjera o długości 500 mm. Dodatkowo na wyjściu wody uzdatnionej z każdego filtra należy zainstalować zawór czerpalny próbo-biorczy z polerowanego mosiądzu lub niklowany z polerowanego mosiądzu lub niklowany.

#### 4.4.4. Instalacja sprężonego powietrza – do płukania filtrów

Sprężone powietrze do filtrów, doprowadzone będzie przewodami wykonanymi ze stali nierdzewnej 0H18N9  $\phi$  65 mm, o połączeniach spawanych, Do wzruszania złożeń w filtrach należy zastosować dmuchawę boczno-kanałową o parametrach roboczych: Ciśnienie tłoczenia 400 mbar przy przepływie przy tym ciśnieniu: 150m<sup>3</sup>/h, zainstalowana moc: 5.5kW napięcie zasilania 380V z przetwornicą częstotliwości natężenie hałasu 75 dBA. Na przewodzie doprowadzającym powietrze do filtrów należy zainstalować manometr tarczowy z tarczą  $\phi$  100 mm z zakresem ciśnień 0 do 600mbar. Poza tym należy zbudować zawór zwrotny, elektrozawory odwadniające oraz przepustnice z napędem zgodnie z rysunkami schematu technologicznego.

Sprężone powietrze do wstępnego wzruszenia złożeń filtracyjnych doprowadzone będzie przewodami wykonanymi ze stali nierdzewnej 0H18N9  $\phi$  65 mm, o połączeniach spawanych. Na przewodzie za dmuchawą należy wykonać syfon odwrócony w postaci u rurki, której zwieńczenie należy wykonać pod sufitem powyżej górnej dennicy filtrów.

Przy kolanach dolnych u rury należy zastosować elektrozawory odwadniające normalnie otwarte zamykające się w chwili startu dmuchawy do pracy.

#### **4.4.5. Instalacja pomp do płukania filtrów**

Płukanie filtrów poprzez dwie pompy wirowe odśrodkowe (pracujące naprzemiennie). Parametrach pracy  $Q=93\text{ m}^3/\text{h}$  przy  $H=20,0\text{m H}_2\text{O}$ . moc silnika do 3kW. Pompy montowane na wspólnej ramie z pompami zestawu podnoszenia ciśnienia oraz podłączone do wspólnego kolektora ssącego. Kolektor zasilającym należy wyposażyc w manometr tarczowy glicerynowy o średnicy 100mm zakres 0 – 0,4 MPa oraz czujnik ciśnienia 4-20mA. Za zestawem na przewodzie zbiorczym ze stali nierdzewnej DN 125mm należy zabudować przepływomierz elektromagnetyczny o średnicy  $\phi$  80mm. Pompy w zestawie należy wyposażyc w zawory odcinające oraz zawory zwrotne za pompami w kierunku filtrów. Należy stosować armaturę dopasowaną średnicami i KVS-em do wydajności pojedynczej pompy. Każda pompa z zabudowaną na silnikową przetwornicą częstotliwości z możliwością podpięcia sterowania zewnętrznego 0-10V lub 4-20mA. Konstrukcja pompy otwarty wirnik wał poziomy normalnie ssąca, jednostopniowa odśrodkowa. Pompa wyposażona w osiowy króciec ssawny, promieniowy króciec tłoczny, wał poziomy oraz konstrukcję umożliwiającą demontaż silnika, podstawy silnika, pokrywy oraz wirnika bez naruszania obudowy pompy lub rur.. Pompa jest połączona sprzęgłem z asynchronicznym silnikiem elektrycznym chłodzonym wentylatorem.

#### **4.5. Zbiorniki retencyjne wody uzdatnionej:**

Kolejnym elementem technologicznym stacji uzdatniania wody jest magazyn wody uzdatnionej. Stanowić go będą dwa zewnętrzne, pionowe zaizolowane zbiorniki retencyjne wody o pojemności  $V=30\text{ m}^3$  każdy, usytuowane obok budynku SUW, posadowione na płytach żelbetowych. Zbiorniki będą zaizolowane pianką poliuretanową grub. 15 cm.

Zbiorniki retencyjne należy wykonać ze stali czarnej. W zbiornikach w pobliżu wężu zamontować lampy UV do dezynfekcji przestrzeni powietrznej nad lustrem wody w zbiorniku. Należy wykonać przewody dopływowe i odpływowe pomiędzy budynkiem SUW, a zbiornikami retencyjnymi wraz z niezbędnym uzbrojeniem (zasuwki odcinające). Poziom wody w zbiornikach retencyjnych utrzymywane jest poprzez zamknięcie lub otwarcie przepustnicy z napędem elektromotorycznym DN 80 mm na wylocie wody z układu filtracyjnego.

#### **4.6. Dezynfekcja wody:**

W przypadku wystąpienia problemów z bakteriologią woda podawana do zbiorników retencyjnych będzie mogła być odkażana przy pomocy pompy dozującej gotowy, przywożony roztwór podchlorynu sodu. Projektuje się pompę proporcjonalną ze zbiornikiem o pojemności  $V=60\text{ dm}^3$  i wydajności ciągłej 0-2,2 l/h i max. ciśnieniu pracy 6 bar pracującą proporcjonalnie, dopasowując częstotliwość impulsów w zależności od ilości przepływającej wody odczytanej z przepływomierza za zestawem pomp filtracyjnych.

#### 4.7. Zestaw podnoszenia ciśnienia

W budynku SUW projektuje się zestaw podnoszenia ciśnienia. Połączenie zestawu z orurowaniem należy wykonać poprzez kołnierzowe łączniki antywibracyjne  $\phi$  100, 150 mm. Zestaw będzie zasilany ze zbiorników retencyjnych wody uzdatnionej przewodami ssawnymi ze stali nierdzewnej o średnicy nominalnej 150mm. Na kolektor ssawny zestawu należy zabudować manowakuometry  $\phi$  100 mm o zakresie pracy od  $-0,1\text{MPa}$  do  $0,6\text{MPa}$  oraz rezonansowy czujnik obecności wody który ma za zadanie zabezpieczyć pompy zestawu sieciowego oraz pompy do płukania filtrów przed suchobiegiem. Za zestawem należy zabudować przepływomierz elektromagnetyczny o średnicy  $\phi$  65 mm oraz zawory czerpalne do poboru prób wody z polerowanego mosiądzu lub niklowane.

Zgodnie z wytycznymi Inwestora, wstępną analizą sieci wodociągowej oraz przepisami (dla jednostek osadniczych o liczbie mieszkańców do 2000 osób) przyjęto zabezpieczenie p.poż. do zewnętrznego gaszenia pożarów wynoszące  $Q=5$  l/s przy ciśn. min. 20 m  $\text{H}_2\text{O}$ . Dla wymaganego ciśnienia p.poż. wymagane jest ciśnienie wyjściowe ze stacji uzdatniania wody wynoszące 55,0 m $\text{H}_2\text{O}$ . Do celów gospodarczych wymagana wydajność wynosi 4,1 l/s.

#### UWAGA:

**WSTĘPNA ANALIZA SIECI WODOCIĄGOWEJ WYKAZUJE, ŻE DLA PROJEKTOWANEGO ZESTAWU POMPOWEGO  $Q=10$  L/S PRZY  $H=55$  m  $\text{H}_2\text{O}$ . NA NIEKTÓRYCH ODCINKACH SIECI WODOCIĄGOWEJ CIŚNIENIE PRZEKROCZY  $0,6$  MPa. PO ZAMONTOWANIU ZESTAWU WYMAGANE JEST WYKONANIE DOKŁADNEJ ANALIZY FIZYCZNEJ SIECI WODOCIĄGOWEJ I ZABUDOWANIE REDUKTORÓW CIŚNIENIA NA SIECI W MIEJSCACH PRZEKROCZENIA CIŚNIENIA DOPUSZCZALNEGO. ZAKRES TYCH ROBÓT WYKONA UŻYTKOWNIK WE WŁASNYM ZAKRESIE. ANALIZA BĘDZIE PRZEPROWADZONA Z UDZIAŁEM WYKONAWCY.**

Parametry zestawu podającego wodę na sieć wodociągową zestawiono w tabeli:

Zestaw podnoszący ciśnienie	
Parametr	opis parametru
Całkowita liczba pomp	4
Liczba pomp rezerwowych	1
Moc jednej pompy	3,0 kW
Całkowita moc zestawu	12,0 kW
Parametry jednej pompy	Medium-woda Q= 9,0 m <sup>3</sup> /h przy wysokości podnoszenia 55,0 m
Parametry pracy zestawu	Q= 36,0 m <sup>3</sup> /h przy wysokości podnoszenia 55,0 m
Opis budowy pompy	Pompy wykonane ze stali kwasoodpornej
Opis zestawu	Zestaw wykonany na wspólnej ramie z pompami płuczącymi, podstawy na stabilizatorach, orurowanie ze stali nierdzewnej, króciec ssący Dn 125, tłoczny Dn 125, dodatkowo naczynie wzbiorcze stabilizujące pracę zestawu V= 50 dm <sup>3</sup>
Nastawa projektowana	Q = 0 – 10 dm <sup>3</sup> /s , P = 0,45 - 0,55 MPa
Liczba pomp płuczących	2
Moc jednej pompy płuczącej	3,0 kW
Parametry pojedynczej pompy płuczącej	Medium-woda Q= 93,0 m <sup>3</sup> /h przy wysokości podnoszenia 20,0 m

#### 4.8. Instalacja kanalizacji technologicznej

Projektowany odpływ popłuczyn włączyć do kanalizacji wód popłucznych. Odwodnienia posadzek bez zmian, wymienić kratki wpustowe na nowe.

#### 4.9. Rurociągi i oznakowanie

Rurociągi łączące urządzenia technologiczne zaprojektowano z rur ze stali nierdzewnej kwasoodpornych typu 0H18N9 o średnicach:

Dn 25 – 33,7 x 2,9 mm

Dn 40 – 48,3 x 2,6 mm

Dn 50 – 60, 3 x 2,6 mm

Dn 65 – 76,1 x 2,6 mm

Dn 80 – 88,9 x 2,9 mm

Dn 100 – 114,3 x 2,9 mm

Dn 125 – 139,7 x 3,0 mm

łączonych przez spawanie metodami : automatem spawalniczym dla kołnierzy oraz TIG-iem

dla rur i kształtek. Połączenia kołnierzowe o ciśnieniu nominalnym 1,0 MPa. Odcinki nie dłuższe niż 600 cm. Pasowanie, cięcie, spawanie zgodnie z rysunkami technicznymi wykonać na budowie.

Po zmontowaniu układu technologicznego wykonać dezynfekcję oraz oznakowanie kolorystyczne rurociągów strzałkami w kolorach:

- woda surowa – kolor zielony, jasny
- woda uzdatniona – kolor niebieski
- woda popłuczna – kolor jasnobrązowy
- powietrze – kolor żółty

#### 4.10. Osuszanie powietrza, nagrzewnica powietrza

Ze względu na bardzo dużą ilość wilgoci powstającej w procesie technologicznym uzdatniania wody w budynku SUW projektuje się montaż przemysłowego osuszacza powietrza z automatycznym higrostatem o wym. 98 x 68 x 49 cm o zdolności kondensacji przy 30°C – 80 % - 130 l/d, mocowanie ściennie z wylotem górnym.

Należy wykonać podejście kanalizacyjne pod osuszacz z rur PVC Dz 50 mm do odprowadzania skroplin. W ścianie zewnętrznej w miejscu istniejącego nawiewu zabudować kanałowa elektryczną nagrzewicę powietrza o mocy 3 kW.

#### 4.11. Ogrzewanie

Ogrzewanie budynku SUW realizowane będzie z wykorzystaniem grzejników elektrycznych zamontowanych na ścianach. Na

### 5. Wytyczne dla AKPiA

#### 5.1. Pomiary

- Ilość wody pobieranej z poszczególnych studni głębinowych,
- Minimalny poziom wody w studniach głębinowych (sondy hydrostatyczne i czujniki konduktometryczne),
- Ilość wody podawanej do sieci wodociągowej,
- Ciśnienie wody w układzie filtracyjnym (czujnik ciśnienia na wejściu wody do układu przed zbiornikami mieszaczy),
- Ciśnienie wody na wyjściu do sieci wodociągowej (czujnik ciśnienia na przewodzie za zestawami pomp sieciowych),
- Ciśnienie powietrza w układzie sprężonego powietrza (czujnik ciśnienia w zbiorniku sprężonego powietrza),
- Poziom wody w zbiornikach retencyjnych (sondy hydrostatyczne w zbiornikach),
- Temperaturę w obiekcie

## 5.2. Sterowanie:

- Pompami głębinowymi w zależności od ciśnienia wody w układzie filtracyjnym. *Po nastawionym czasie pracy należy przewidzieć odstawienie jednej pompy na czas remontu,*
- Poziomem wody w zbiorniku retencyjnym na podstawie odczytów sondy hydrostatycznej *należy otwierać i zamykać przepustnicę z napędem elektrycznym poziom początku napełniania 50% wysokości zbiornika, poziom końca napełniania 95% wysokości zbiornika,*
- Ciśnieniem wody w sieci wodociągowej na podstawie sygnału przetwornika ciśnienia
- Płukanie filtrów po upływie nastawionego czasu w godzinach, *odpowiednie ustawienie pozycji przepustnic z napędami, załączanie pompy płuczącej filtry (zamiana pompy przy każdym płukaniu z możliwością blokady na czas remontu),*
- Temperaturą pomieszczenia *sterowanie grzejnikami elektrycznymi za pomocą regulatora pogodowego,*
- Wilgotnością w hali filtrów *wewnętrznym regulatorem wbudowanym w osuszaczu powietrza.*

## 6. Wytyczne ogólnobudowlane

- Wykonanie fundamentów pod zbiorniki i zestaw pompowy
- wykonanie kanalizacji pod posadzkowej do odprowadzenia wody po płukaniu filtrów, Kanalizację tą należy odpowietrzyć przewodem wyprowadzonym nad dach o średnicy 110mm
- Naprawa posadzki
- Uzupełnienie tynków w ścianach, zagruntowanie, pomalowanie ścian i sufitu
- Wymiana istniejących okien – szt. 2
- wymiana ogrodzenia
- 

## 7. Uwagi ogólne

- Na czas prowadzenia robót w związku z przebudowa instalacji technologicznej SUW należy zapewnić ciągłość wody, poprzez wyniesienie poza budynek zastępczej instalacji uzdatniania wody, rozwiązanie uzgodnić z zarządzającym ujęciem i siecią wodociągową oraz Powiatową Stacją Sanitarno-Epidemiologiczną w Sulęcinie.
- Wszystkie zbiorniki należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez pomalowanie dwukrotnie farbą podkładową epidiamową po wypiaskowaniu u producenta oraz nawierzchniowo farbą poliuretanową w kolorze niebieskim RAL 5017. Wszystkie powierzchnie wewnętrzne zbiorników zabezpieczyć dwiema warstwami farby z atestem PZH do kontaktu z wodą pitną.
- Wszystkie zamontowane urządzenia i materiały mające kontakt z wodą muszą posiadać aktualne atesty higieniczne. Mieszacz, zbiorniki filtracyjne, agregat sprężarkowy i zawory bezpieczeństwa powinny posiadać atesty, być odebrane i zarejestrowane w Urzędzie Dozoru Technicznego, któremu należy przedłożyć dwa egzemplarze dokumentacji rejestracyjnej wraz z paszportami urządzeń ciśnieniowych

- 
- dostarczonych przez wykonawcę robót.
- Po wykonaniu wszelkich robót montażowych cały układ technologiczny należy zdezynfekować przez zalanie wszystkich zbiorników i całej instalacji technologicznej 16–18 % roztworem podchlorynu sodu w dawce ok. 0,2 kg na 1 m<sup>3</sup> pojemności zbiorników wraz z rurociągami i pozostawić w tym stanie na okres 72 godzin. Następnie wypłukać instalację i zbiorniki wodą do całkowitego zneutralizowania podchlorynu. Po uruchomieniu i zdezynfekowaniu instalacji należy zlecić Powiatowej Stacji Sanitarno Epidemiologicznej wykonanie badania fizyko-chemicznego i bakteriologicznego wody uzdatnionej.
  - Po wykonaniu wszelkich robót należy uzyskać w Powiatowej Stacji Sanitarno Epidemiologicznej ocenę higieniczną na wykonaną technologię SUW.
  - Całość robót wykonać zgodnie z projektem, obowiązującymi przepisami BHP, sztuką budowlaną i warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych część II w zakresie instalacji sanitarnych.
  - Studnie głębinowe z uwagi na trudności eksploatacyjne poddać regeneracji (na podstawie wykonanego kamerowania, obserwacji pracy i próbnego pompownia)

## II Obliczenia i wymiarowanie obiektów oraz dobór urządzeń

### - Zapotrzebowanie wody do celów bytowo- gosp. i p. poż.

Przyjęto godzinowe zapotrzebowanie wody dla maksymalnych współczynników nierównomierności dobowej i godzinowej (wg załącznika) –  $Q_{h\ max.} = 4,1\ dm^3/s = 14,9\ m^3/h$

$$Q_{\text{śr.d}} = 137,9\ m^3/d$$

$$Q_{\text{max.d.}} = 165,4\ m^3/d$$

$$Q_{\text{śr.h.}} = 6,9\ m^3/h$$

$$Q_{h\ max.} = 14,9\ m^3/h$$

Zapotrzebowanie wody do celów p. poż. –  $36,0\ m^3/h$

### Wydajność pracy pompy głębinowej (praca jednej studni przy pożarze) i retencji zbiorników w stosunku :

- dla  $Q_{p,\text{poż.}} = 36\ m^3/h$

#### Retencja $60\ m^3$

godzina pracy retenc. SUW.	ilość wody w zbiornikach		zapotrzebowanie		pozostało w zbiorn.
	retencyjnych	szczytowe wody	wydajność 1 pompy głębinowej		
1 h	$60,0\ m^3$	$36,0\ m^3/h$	$21,0\ m^3/h$	$45,0\ m^3$	
2 h	$45,0\ m^3$	$36,0\ m^3/h$	$21,0\ m^3/h$	$30,0\ m^3$	
3 h	$30,0\ m^3$	$36,0\ m^3/h$	$21,0\ m^3/h$	$15,0\ m^3$	

W razie większych potrzeb na cele p.poż do pracy może się włączyć druga studnia.

### Powierzchnia filtrów

$$F = \frac{Q}{V} [m^2]$$

$Q$  – wydajność pompy głębinowej (praca jednej studni) –  $21,0\ m^3/h$

$V$  – zakładana prędkość przepływu –  $7,0\ m/h$

$$F = 21/7 = 3,0 [m^2] - \text{powierzchnia filtrów}$$

$N = 2$  – liczba filtrów

$$F = 3,0/2 = 1,5 [m^2] - \text{orientacyjna powierzchnia jednego filtra}$$

Przyjęto pionowe zbiorniki filtracyjne  $\phi 1400\ mm$  o powierzchni filtracyjnej

$$F_F = 1,539\ m^2 - \text{szt. 2}$$

Powierzchnie zbiorników wynoszą:

$$F = 2 \times 1,539\ m^2 = 3,078\ m^2$$

$$V_{\text{rzeczywiste}} = 21/3,078 = 6,8 [m/h]$$

## **Prędkość przepływu przy płukaniu filtra**

$$V_{\text{płukania}} = Q_p : F = 92,34 : 1,539 = 60 \text{ [ m/h ]}$$

$Q_p$  – wydajność pompy płucznej [ m<sup>3</sup>/h ]

$F$  – powierzchnia przekroju poprzecznego filtra [ m<sup>2</sup> ]

Pompa płuczająca o wydajności 92,52 m<sup>3</sup>/h, wysokość podnoszenia H= 20 m

## **Ilość wód popłucznych z płukania jednego filtra**

Zgodnie z wytycznymi dostawców złożeń filtracyjnych przyjęto parametry regeneracji złoża kierując się wymaganiami stawianymi dla masy aktywnej.

Po wyłączeniu procesu filtracji następuje upuszczenie wody z filtra: przyjęto upuszczenie 1/3 objętości filtra, (pojemność filtra około  $V = 2,8 \text{ m}^3$ ),  $V1 = 1/3 \times 2,8 = 0,9 \text{ m}^3$

## **Wstępne wzruszenie złoża powietrzem**

Wydajność płukania powietrzem  $q = 60 \text{ m/h} \cdot \text{m}^2 = 16,7 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$  przez 2,0 minuty (0,033 h)

Filtry Dn 1400,  $F = 1,539 \text{ m}^2$

wydajność płukania powietrzem  $q = 16,7 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$  przez 2,0 minuty (0,033 h)

Filtry Dn 1400,  $F = 1,539 \text{ m}^2$

$$Q = q \times F = 16,7 \times 1,539 = 25,7 \text{ l/s} = 92,52 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przewody sprężonego powietrza dobrano na prędkość przepływu od 5 do 10 m/s

Dla przewodu Dn 65 mm przy przepływie 93,0 m<sup>3</sup>/h prędkość przepływu wynosi 7,8 m/s

## **Płukanie złoża wodą**

- płukanie wsteczne złoża z intensywnością 60,0 m<sup>3</sup>/h·m<sup>2</sup> przez 10 minut (0,17 h)

$$V2 = q \times F \times t = 60,0 \times 1,539 \times 0,17 = 15,7 \text{ m}^3$$

- omywanie (klarowanie, „dopłukanie“) złoża z góry na dół z intensywnością eksploatacyjną 6,8 m<sup>3</sup>/h·m<sup>2</sup> (6,8 m/h) wstępnie przyjęto czas 10 minut (0,17 h)

$$V3 = q \times F \times t = 6,8 \times 1,539 \times 0,17 = 1,8 \text{ m}^3$$

(czas płukania eksploatacyjnego ostatecznie ustalić na podstawie obserwacji- uzyskanie klarownego i bezwonego wypływu popłuczyn)

- formowanie złoża- przepływ z góry na dół z intensywnością eksploatacyjną  $6,8 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$   
( $6,8 \text{ m/h}$ ) przyjęto czas 5 minut ( $0,08 \text{ h}$ )

$$V_4 = q \times F \times t = 6,8 \times 1,539 \times 0,08 = 0,8 \text{ m}^3$$

Sumaryczna ilość popłuczyn z płukania jednego filtra

$$V = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 = 0,9 + 15,7 + 1,8 + 0,80 = 19,2 \text{ m}^3$$

Przewody popłuczne dobrano na prędkość przepływu max  $2,0 - 2,5 \text{ m/s}$

Dla przewodu Dn 125 mm przy przepływie  $92,3 \text{ m}^3/\text{h}$  prędkość przepływu wynosi  $2,1 \text{ m/s}$

## Dobór zestawu pomp filtracyjnych

Rzędna terenu pod zbiornikami retencyjnymi:  $104,80 \text{ m n.p.m.}$

Rzędna posadzki SUW:  $104,80 \text{ m n.p.m.}$

Rzędna króćca dopływowego w zbiornikach retencyjnych:  $111,04 \text{ m n.p.m.}$

Wysokość geometryczna:  $111,04 - 104,80 = 6,24 \text{ m}$

Straty ciśnienia przy przepływie przez instalację technologiczną:  $7,0 \text{ m}$

Straty ciśnienia przy przepływie przez sieć zewnętrzną (od SUW do zbiorników retencyjnych):  
 $1,5 \text{ m}$

Całkowita wysokość podnoszenia:  $6,24 + 7,0 + 1,5 = 14,74 \text{ m}$

Na podstawie obliczeń dobrano zestaw 2- pompowy  $Q = 2 \times 24,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H=1,5 \text{ bary}$

## Obliczenie wydajności pompy dozującej 1% roztwór podchlorynu sodu

1 % roztworu podchlorynu sodu -  $C_p=1\%$

Ilość przepływającej wody  $Q=21 \text{ m}^3/\text{h}$

Ilość chloru do ilości wody

Dawka chloru  $0,4 \text{ g Cl}_2/\text{m}^3$

$21 \text{ m}^3/\text{h} \times 0,4 \text{ g Cl}_2/\text{m}^3 = 8,4 \text{ g Cl}_2 = m_s$

$m \text{ roztworu} = m_s/C_p = 8,4 : 0,01 = 840 \text{ g/h roztworu } 1\% = 0,84 \text{ kg/h} = 0,84 \text{ dm}^3/\text{h}$

Dobrano pompę dozującą o parametrach :

max. ciśnienie pracy –  $5,0 \text{ bar}$ , max. wydajność –  $2,2 \text{ dm}^3/\text{h}$

## Dobór pomp głębinowych

Rzędna posadzki SUW:  $104,80 \text{ m n.p.m.}$

### STUDNIA SW-1

Rzędna terenu przy studni: 105,18 m n.p.m.

$Q_{rob.} = 21,0 \text{ m}^3/\text{h}$

$S_{rob} = 4,60 \text{ m}$  (na podstawie próbnych pompowań)

Rzędna zwierciadła lustra wody statycznego (ustabilizowanego):  $105,18 - 12,60 = 92,58 \text{ m n.p.m.}$

Rzędna zwierciadła lustra wody dynamicznego:  $92,58 - 4,60 = 87,98 \text{ m n.p.m.}$

Rzędna króćca dopływowego w desorberze:  $104,80 + 3,8 \text{ m.} = 108,6 \text{ m n.p.m.}$

Wysokość geometryczna:  $108,6 - 87,98 = 20,62 \text{ m}$

Straty ciśnienia przy przepływie przez sieć zewnętrzną (od studni do desorbera): 4,0 m

Całkowita wysokość podnoszenia:  $20,62 + 4,0 = 24,62 \text{ m}$

### STUDNIA SW-2

Rzędna terenu przy studni: 105,18 m n.p.m.

$Q_{rob.} = 21,0 \text{ m}^3/\text{h}$

$S_{rob} = 4,60 \text{ m}$  (na podstawie próbnych pompowań)

Rzędna zwierciadła lustra wody statycznego (ustabilizowanego):  $105,18 - 12,60 = 92,58 \text{ m n.p.m.}$

Rzędna zwierciadła lustra wody dynamicznego:  $92,58 - 4,60 = 87,98 \text{ m n.p.m.}$

Rzędna króćca dopływowego w desorberze:  $104,80 + 3,8 \text{ m.} = 108,6 \text{ m n.p.m.}$

Wysokość geometryczna:  $108,6 - 87,98 = 20,62 \text{ m}$

Straty ciśnienia przy przepływie przez sieć zewnętrzną (od studni do desorbera): 4,0 m

Całkowita wysokość podnoszenia:  $20,62 + 4,0 = 24,62 \text{ m}$