

Przedsiębiorstwo Wielobranżowe „ ARMAR” Chełm
Arkadiusz Głąb ul.Rejowiecka 157B
Tel.082/ 565 53 73 NIP 563 119 48 55
Tel.kom. 0606 605 109 email: armarchelm@o2.pl

PROJEKT TECHNICZNY

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO;

Przebudowa ujęcia wody w miejscowości Pniówno w gminie Wierzbica

OBIEKT; *Ujęcie Wody Pniówno*

ADRES : *22-150 Pniówno*

IDENTYFIKATOR DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH	060312_2.0011.3, 060312_2.0011.2 m.Pniówno 060312_2.0013.247 m.Święcica gm.Wierzbica pow.Chełm
KAT. OBIEKTU	XXX

INWESTOR : *Gmina Wierzbica pow.Chełm*

22-150 Wierzbica, Wierzbica-Osiedle ul.Włodawska 1

BRANŻA : *Sanitarna*

	Imię i nazwisko nr uprawnień	Podpis
Projektował :	<i>mgr inż. Arkadiusz Głąb upr. nr LUB/0067/POOS/04</i> specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	

Chełm GRUDZIEŃ 2025

I Opis techniczny str.4-29

1. Dane ogólne str.4
 - 1.1. Podstawa opracowania
 - 1.2. Przedmiot zamierzenia budowlanego
 - 1.3. Charakterystyka stanu istniejącego
 - 1.4. Zamierzenia projektowe do zadania
 - 1.5. Warunki geotechniczne
 - 1.6. Informacja o charakterze przewidywanych zagrożeń dla środowiska
 - 1.7. Informacja o obszarze oddziaływania inwestycji
2. Opis technologii str.9
 - 2.1. Wydajność stacji ujęcia wody
 - 2.2. Źródło i jakość wody surowej
 - 2.3. Opis technologii uzdatniania
3. Obiekty zewnętrzne zagospodarowania SUW str.12
 - 3.1. Studnie i pompy głębinowe
 - 3.2. Zbiorniki retencyjne wody czystej
 - 3.3. Odstojnik popłuczyn
 - 3.4. Doziemne instalacje między-obiektowe na terenie ujęcia wody
 - 3.4.1 Doziemna instalacja kanalizacji
 - 3.4.2. Doziemna instalacja wody na terenie SUW
 - 3.4.3. Armatura podziemna
 - 3.4.4. Instalacja fotowoltaiczna
4. Urządzenia i instalacje technologiczne w budynku SUW str. 14
 - 4.1. Opis ogólny
 - 4.2. Proces napowietrzania wody surowej
 - 4.3. Rozdzielnia pneumatyczna
 - 4.4. Filtracja ciśnieniowa
 - 4.5. Wykonanie montażu układu technologicznego
 - 4.6. Płukanie – regeneracja zespołów filtracyjnych
 - 4.7. Pompowania II stopnia
 - 4.8. Dezynfekcja wody podawanej do sieci
 - 4.8.1. Układ chlorowania
 - 4.8.2. Sterylizacja i dezynfekcja wody za pomocą lampy UV
 - 4.9. Armatura i pozostały osprzęt
 - 4.10. Osuszacz powietrza
 - 4.11. Ogrzewanie budynku stacji
 - 4.12. Wentylacja budynku stacji
 - 4.13. Instalacja technologiczna i sprężonego powietrza w obrębie budynku SUW
 - 4.14. Instalacja kanalizacyjna w obrębie budynku SUW
 - 4.15. Próby szczelności
 - 4.16. Przeniesienie agregatu prądotwórczego
5. Sterowanie i automatyka stacji . Wytyczne AKP str. 29
6. Wykonawstwo str. 30
 - 6.1. Prace demontażowe
 - 6.2. Studnia głębinowa 1 i 2
 - 6.3. Instalacje wodne i sprężonego powietrza w budynku SUW
 - 6.4. Instalacje kanalizacyjne w obrysie budynku
 - 6.5. Doziemne instalacje i sieci zewnętrzne między-obiektowe – wodociągowe i kanalizacyjne
 - 6.5.1. Sieci i instalacje doziemne wodociągowe
 - 6.5.2. Doziemne instalacje kanalizacyjne
 - 6.5.3. Roboty ziemne
 - 6.6. Zbiornik wyrównawczy na wodę uzdatnioną
 - 6.7. Zbiorniki na wody popłuczne
 - 6.8. Zbiorniki na ścieki sanitarne oraz pomieszczenia chlorowni
7. Wytyczne rozruchu stacji str. 33

- 7.1. Rozruch mechaniczny
- 7.2. Rozruch hydrauliczny i technologiczny stacji
- 8. Wytyczne branżowe str. 34
 - 8.1. Wytyczne ogólnobudowlane
 - 8.2. Wytyczne elektryczne
- 9. Uwagi końcowe str. 36
- 10. Zestawienie urządzeń technologicznych str.37
- 11. Część obliczeniowa – dobór urządzeń str.39

II Część graficzna str.43-51

Rys. nr	Nazwa rysunku	Skala	Str. nr
1	Projekt zagospodarowania terenu	1:500	43
2	Lokalizacja studni nr 2	1:50	44
3	Schemat technologiczny stacji ujęcia wody	b/skali	45
4	Rzut poziomy budynku SUW - inwentaryzacja	1:50	46
5	Rzut poziomy budynku SUW - instalacje technologiczne	1:50	47
6	Rzut poziomy budynku SUW - instalacja wod.-kan. i wentylacji	1:50	48
7	Przekrój A-A- technologia	1:50	49
8	Profil podłużny instalacji doziemnej odprowadzenia wód popłucznych	1:100 /100	50
9	Obudowa studni głębinowej nadziemna + wykaz elementów (opis)	b/skali	51

OPIS TECHNICZNY

I DANE OGÓLNE

1.1. Podstawa opracowania

- Zlecenia Inwestora
- Aktualny do celów projektowych wycinek mapy zasadniczej m.Pniówno w skali 1:500, jedn. ewiden. 060312_2 Wierzbica obręb 0011 m.Pniówno dz.nr 3,8,10, 4 i 2
- Obowiązujące normy i przepisy
- Wizja lokalna w terenie
- Uzgodnienia z inwestorem,

Projekt budowlany został wykonany w oparciu o :

- Analizy wody surowej
- Dane do obliczenia zapotrzebowania wody uzyskane u Inwestora,
- Decyzję pozwolenia wodnoprawnego wydanego przez Starostę Chełmskiego z dn.16.02.2016r. Znak ROL.6341.1.2.2016

1.2. Przedmiot zamierzenia budowlanego

Niniejsze opracowanie obejmuje zaprojektowanie modernizacji technologii stacji uzdatniania wody w m.Pniówno gm.Wierzbica pow.Chełm.

Zakres opracowania obejmuje :

- prace demontażowe
 - zaprojektowanie układu uzdatniania wody wraz z zewnętrznym odprowadzeniem wód popłucznych za zbiornikiem
 - dobór przepompowni II^o oraz przebudowa układu technologicznego w budynku stacji
 - przebudowę i zaprojektowanie nowych międzyobiektowych instalacji doziemnych, wodociągowych i kanalizacyjnych na terenie ujęcia wody, połączenie ich z istniejącymi rurociągami,
 - przebudowa obudowy studni głębinowych
 - zagadnienia dotyczące sterowania i automatyki pracy ujęcia wody
 - montaż natrysku w węźle sanitarnym
 - częściowa rozbudowa/przebudowa instalacji wentylacji.
- oraz ;
- dobór urządzeń technologicznych
 - podanie rozwiązania wykonania i montażu
 - zestawienie materiałów i urządzeń

1.3. Charakterystyka stanu istniejącego

Stacja Ujęcia Wody w Pniównie znajduje się na działce nr 3 .

Na terenie stacji znajdują się :

-   Budynek – stacja wodociągowa wraz z częścią socjalną
-   Studnie wiercone głębinowe nr 1 (podstawowa) i 2 (rezerwowa – położona poza działką ujęcia na działce nr 10)
-   Dwa zbiorniki wody żelbetowe o pojemności 150m³ każdy, obsypane..
-   Zbiornik bezodpływowy na ścieki sanitarne.
-   Zbiornik bezodpływowy na ścieki z pomieszczenia chlorowni
-   Doziemna instalacja kanalizacji
-   Układ przewodów doziemnej instalacji wody

- 🔧 W budynku stacji zamontowane jest zestaw pomp sieciowych firmy InstalCompakt typ ZH-ICL/M 4.18.40/4kW z czterema pompami ICL o mocy 4kW każda, dodatkowo na stałe zamontowany jest agregat prądotwórczy firmy FOGO typ FI 75G rok prod.2008
- 🔌 Na terenie ujęcia zamontowana jest instalacja fotowoltaiczna na potrzeby własne

Budynek ujęcia był remontowany w 2003 roku; wykonano docieplenie ścian, wymianę stolarki i oświetlenia. Obecnie wszystkie pomieszczenia, za wyjątkiem gospodarczego, posiadają na ścianach okładzinę z glazury do wysokości 1,8-2,2m. Na całości posadzki w budynku położony jest gres. Magazyn oleju posiada wannę wychwytującą olej w przypadku awarii zbiorników. Wszystkie pomieszczenia posiadają wentylację grawitacyjną.

Ujęcie pracuje w układzie dwustopniowego pompowania, woda pompowana pompami głębinowymi zapuszczonymi w studniach, podawana jest na zbiorniki retencyjne, z nich zasysana jest przez zestaw hydroforowy typ ZH-ICL/M 4.18.40/4kW który tłoczy wodę na sieć wodociągową. Pracą pomp głębinowych steruje wyłącznik ciśnieniowy zainstalowany w zbiorniku. W chwili obecnej na potrzeby stacji pracuje jedna pompa, druga traktowana jest jako zabezpieczenie awaryjne. Wody z płukania zbiorników i przelewu odprowadzane są układem przewodów kanalizacyjnych poza obręb ujęcia, zrzut rurociągiem podziemnym (dz. nr 2) do rowu melioracyjnego (dz. nr 247). Ścieki sanitarne odprowadzane są do zbiornika bezodpływowego. Woda nie jest chlorowana w sposób ciągły, zamontowany chlorator pozwala zdezynfekować wodę w przypadku zalecenia Sanepidu jeśli wskazywałyby na taką konieczność wyniki badań okresowych wody, nie zdarzyło się to w okresie ostatnich paru lat. Aktualne pozwolenie wodnoprawne (z dn.16.02.,2016r. ważne do 31.01.2036r.) określa dopuszczalne ilości pobierania wody na :

- wydajność dobową średnią $Q_{\text{dśr.}} = 900,0 \text{ m}^3/\text{dobę}$
- wydajność maksymalną roczną ujęcia $Q_r = 328\,500 \text{ m}^3/\text{rok}$
- wydajność godzinową maksymalną $Q_{\text{hmax}} = 67 \text{ m}^3/\text{h}$

Ustalono zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą $Q = 78,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S = 30,5 \text{ m}$

Charakterystyka studni i pomp głębinowych :

1. Studnia nr1 (podstawowa)

głębokość – 100,0m

ustalone i zatwierdzone zasoby ujęcia dla studni nr 1 wynoszą $Q = 78,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S = 30,5 \text{ m}$

rury osłonowe o średnicy 20" do głębokości 22,0m

rury cembrowe o średnicy 18" do głębokości 32,0m

rury cembrowe o średnicy 16" do głębokości 42,0m

filtr z rur stalowych o średnicy 14" o łącznej długości 58,0m w tym :

- rura nadfiltrowa 22,0m
- część perforowana 6+13=19m
- rura międzyfiltrowa – 13,0m
- rura podfiltrowa 4,0m

Profil geologiczny :

0,0 - 0,2m – gleba

0,2 - 3,0m – glina pylasta

3,0 - 6,0m – pył szary

6,0 - 12,0m – piasek pylasty

9,0 - 12,0m – glina piaszczysta

12,0 - 15,0m – glina marglista

15,0 - 26,0m – piaski różnoziarniste z otoczakami

26,0 - 60,0m – margiel ilasty

60,0 - 100,0m – margiel twardy

2. Studnia nr 2

głębokość – 100,0m

ustalone i zatwierdzone zasoby ujęcia dla studni nr 1 wynoszą $Q=60,0\text{m}^3/\text{h}$ przy depresji $S=33,0\text{m}$

rury osłonowe o średnicy 20" do głębokości 22,0m

rury cembrowe o średnicy 18" do głębokości 32,0m

rury cembrowe o średnicy 16" do głębokości 36,0m

filtr z rur stalowych o średnicy 14" o łącznej długości 64,0m w tym :

- rura nadfiltrowa 32,0m
- część perforowana $8+11=19\text{m}$
- rura międzyfiltrowa – 7,0m
- rura podfiltrowa 6,0m

Profil geologiczny :

0,0 - 0,2m – gleba

0,2 - 1,2m – glina pylasta

1,2 - 6,0m – pył szary

6,0 - 10,0m - il pylasty

10,0 - 14,0m - piasek drobnoziarnisty

14,0 - 23,0m - glina marglista

23,0 - 32,0m - piaski różnoziarniste z otoczkami

32,0 - 42,0m – margiel ilasty

42,0 - 67,0m – margiel twardy

67,0 - 10,0m – margiel średniotwardy

Aktualnie w studniach zainstalowane są na głębokości 42 (studnia nr 1) i 36m p.p.t. (studnia nr 2) agregaty pompowe firmy Hydro-Vacuum typ GC.A6.02 o mocy 13kW każda, o parametrach pracy (dolny pułap przyjęto przy sprawności pompy na poziomie 65%) :

1. $Q = 40-115\text{m}^3/\text{h}$
2. $H = 42-24\text{mH}_2\text{O}$
3. moc silnika $P=13,0\text{kW}$
4. zasilanie 400V

Średnica rury tłocznej DN200

Zasoby eksploatacyjne ustalono w wysokości ;

- dla ujęcia $Q=78\text{m}^3/\text{h}$ przy depresji $S=30,5\text{m}$

Część naziemną studni stanowią obudowy typowe z kręgów betonowych o średnicy 1600mm i głębokości 2100mm. Obudowy studni przykryte są płytą żelbetową z dwoma włączami prostokątnymi zamykanymi na kłódkę. Płyta denna betonowa. Obudowy studni mają zamontowaną rurę wywiewną. Na rurociągu tłocznym o średnicy 100mm zamontowano wewnątrz obudowy studni zawór zwrotny, zasuwę i wodomierz, ze studni woda podawana jest rurociągiem na zbiorniki retencyjne, z których podawana jest na agregat pompowy w budynku stacji uzdatniania i dalej na wodociąg wiejski .

Zestawienie danych rozbioru wody za ostatnie lata – dane UG Wierzbica :

		zużycie kwartalne(m^3)	średnie dobowe (m^3)
2023	I kwartał	45910	510,0
2023	II kwartał	55220	600,2
2023	III kwartał	53890	585,8
2023	IV kwartał	45940	499,3
		200960	550,6

		wydobycie miesięczne	średnie dobowe
2024	styczeń	15170	489,3
2024	luty	14790	510,0
2024	marzec	17260	556,8
2024	kwiecień	17350	578,0
2024	maj	22830	746,0
2024	czerwiec	20430	681,0
2024	lipiec	20760	669,7
2024	sierpień	20840	672,2
2024	wrzesień	20070	669,0
2024	październik	18310	590,6
2024	listopad	16270	442,3
2024	grudzień	16690	538,4
		220770	604,9

W 2024 roku najwyższe dobowe zużycie wody odnotowano w dniu 29.05 w wysokości 870m³/dobę.

1.4. Zamierzenia projektowe do zadania

Ze względu na :

- ✓ okresowe występowanie żelaza w ilościach powyżej normy w wodzie, które wcześniej mieściło się w wartościach zalecanych,
- ✓ zużycie się zainstalowanych urządzeń w stacji,

podjęto decyzję o modernizacji ujęcia wody w miejscowości Pniówno polegającej na zamontowaniu układu filtracji wody, co powoduje konieczność adaptacji instalacji i pomieszczeń wewnątrz budynku oraz wykonanie nowych instalacji doziemnych na terenie stacji.

Istniejące rurociągi w budynku stacji zostaną zdemontowane, na zewnątrz pozostawia się bez zmian zbiorniki retencyjne, studnie głębinowe (za wyjątkiem wymiany obudowy studni), zbiornik bezodpływowy na ścieki z pomieszczenia chlorowni oraz zbiornik bezodpływowy na ścieki sanitarne

Celem modernizacji ujęcia jest budowa układu uzdatniania (odżelaziania) wody. Stacja uzdatniania będzie pracować automatycznie, a sterowanie realizowane będzie za pomocą tablic AKPiA.

W ramach modernizacji przewiduje się prace remontowe w budynku polegające na :

- 1) adaptacji pomieszczeń w związku z lokalizacją nowych urządzeń :
 - pogłębienie posadzki w hali filtrów,
 - adaptacje pomieszczeń związane ze zmianą lokalizacji agregatu prądotwórczego ,
 - wykonanie natrysku,
- 2) wykonanie zewnętrznego wejścia do pomieszczenia chlorowni.

Ten zakres projektu zawarto w części konstrukcyjnej.

Zakres technologiczny modernizacji stacji uzdatniania obejmuje:

W części technologicznej:

- Położenie nowych rurociągów zewnętrznych wody i połączenie ich z istniejącymi

- Wykonanie instalacji doziemnej kanalizacyjnej odprowadzającej wody popłuczne z budynku wraz ze zbiornikiem sedymentacyjnym, włączenie do istniejącej instalacji zewnętrznej,
- Renowacja zbiorników zewnętrznych retencji wody,
- Dodatkowo w budynku stacji :
 - ✓ Instalację nowego agregatu pompowego w budynku stacji,
 - ✓ Instalację 2 filtrów ciśnieniowych o średnicy Ø1600mm w układzie filtracji jednostopniowej,
 - ✓ Instalację sprężonego powietrza do aeracji wody,
 - ✓ Instalację powietrza i wody do płukania filtrów,
 - ✓ Zastosowanie osuszacza powietrza,
 - ✓ Wykonanie nowej instalacji technologii z zastosowanie rur z blachy nierdzewnej,
 - ✓ Instalację dezynfekcji NaOCl.
 - ✓ Przeniesienie agregatu prądotwórczego do innego pomieszczenia ,
- Zamontowanie nowych obudów pomp głębinowych,

Dobór technologii uzdatniania wody wykonano na podstawie sprawozdania z badań wody surowej ujęcia Pniówno z dn. 18.02.2024r. nr WD/0082-0083/25/Z wykonane przez laboratorium PSS-E w Chełmie oraz dodatkowe badania na zawartość żelaza z dn. 03.06.2025r. Nr F FP6/06/16 wykonane przez laboratorium M.P.G.K. Sp. z o.o. w Chełmie

Zakładają one nieznaczne przekroczenia dopuszczalnych zawartości w wodzie surowej następujących wskaźników:

- żelazo $220-229 \mu\text{g}/\text{dm}^3 > 200$ (dopuszczalna wartość)

Pozostałe wskaźniki nie przekraczają wartości dopuszczalnych.

Z uwagi na skład wody surowej przyjęto następujący układ uzdatniania wody:

- pompownia I stopnia – woda z ujęć podziemnych przy pomocy dwóch pomp głębinowych pracą naprzemienną dostarczana będzie do ciągu technologicznego uzdatnia wody.
- aeracja jednostopniowa – napowietrzanie wody będzie odbywać się w aeratorze ciśnieniowym z systemem mieszacza rurowego, o czasie przetrzymania minimum 180 sekund, ilości powietrza 10% ilości wody;
- filtracja jednostopniowa – odżelazienie i odmanganianie na złożu kwarcowym i katalitycznym z podsypką kwarcową, będzie odbywać się w filtrach ciśnieniowych z prędkością filtracji $v_f \leq 10 \text{ m/h}$; przy $Q_{suw} = 40 \text{ m}^3/\text{h}$
- retencja wody w zbiornikach wyrównawczych;
- pompownia II stopnia – dystrybucja wody do sieci wodociągowej poprzez zestaw hydroforowy;
- wzruszanie złoża w filtrach – regeneracja powietrzem za pomocą dmuchawy dostarczającej powietrze do wzruszania złoża w filtrach.,
- płukanie złoża w filtrach - dystrybucja czystej wody za pomocą pompy płucznej do płukania filtrów;
- dezynfekcja wody uzdatnionej przy pomocy lampy UV oraz awaryjnie przy pomocy chloratora

1.5. Warunki geotechniczne

Na podstawie badań geotechnicznych wykonanych przez p. mgr inż. Janusz Rybickiego ustalono :

- 0,0 - 0,2m – gleba
- 0,2 - 1,2m – glina pylasta

- 1,2 - 6,0m – pył szary

Występowanie wód gruntowych stwierdzono na poziomie 2,6-3,0m .p.p.t.

W badanym podłożu warunki gruntowo-wodne umożliwiają realizację doziemnej instalacji wodociągowej czy kanalizacyjnej i ich bezpośrednie posadowienie. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych dla badanego terenu ustala się warunki gruntowe są proste.

Badany grunt klasyfikuje się do pierwszej kategorii geotechnicznej.

1.6. Informacja o charakterze przewidywanych zagrożeń dla środowiska.

Projektowana inwestycja nie spowoduje potrzeb wyodrębnienia powierzchni. Teren objęty projektowaną przebudową ujęcia wody nie jest wpisany do rejestru zabytków i nie podlega ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

Nie występują kolizje z drzewostanem.

1.7. Informacja o obszarze oddziaływania inwestycji

Zgodnie z art. 3 pkt.20 Prawa Budowlanego ustala się, że obszar oddziaływania projektowanej inwestycji obejmuje działki nr 3, brak oddziaływania na pozostałe sąsiednie działki.

II OPIS TECHNOLOGII

2.1. Wydajność stacji ujęcia wody

W 2024 roku najwyższe dobowe zużycie wody odnotowano w dniu 29.05 w wysokości 870m³/dobę. Są to wielkości mniejsze niż dopuszczalne określone w w aktualnym pozwoleniu wodnoprawnym.

Biorąc pod uwagę perspektywę zwiększania zużycia wody, na co wskazuje coroczny wzrost zużycia wody, przyjęto że maksymalne dobowe zużycie docelowo wynosić będzie:

$$Q_{\text{dobmax}} = 1,1 \cdot 870 = 957,00 \text{ m}^3/\text{dobę}, \text{ przyjęto } 950 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

Ze względu na fakt dużej rozbieżności godzinowej występującej okresowo na terenie zasilanym z w/w stacji wodociągowej oraz niezbędną retencję wody na cele p.poż, założono :

- wydajność godzinowa pomp głębinowych wody równa 40,0m³/h, każda
- średniodobowa docelowa produkcja wody $Q_{\text{dsr}} = 700 \text{ m}^3/\text{dobę}$
- pojemność użytkowa zbiornika retencyjnego wody uzdatnionej równą 300m³ , istniejące zbiorniki są wystarczające

Pompownia II°

Wydajność godzinowa układu podnoszenia ciśnienia (pompowni II°) równa 120,0m³/h,

Wysokość podnoszenia – 50mH₂O

Zakładane docelowe osiągane wielkości rozbioru ujęcia wyniosą :

- wydajność dobową średnią $Q_{\text{dsr}} = 700 \text{ m}^3/\text{dobę} \leq 900 \text{ m}^3/\text{dobę}$
- wydajność roczną ujęcia $Q_r = 280\,000 \text{ m}^3/\text{rok} < 328\,500 \text{ m}^3/\text{rok}$
- wydajność godzinową maksymalną poboru wody $q_{\text{hmax}} = 50 \text{ m}^3/\text{h} < 67,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Są to wielkości mniejsze od określonych w aktualnym pozwoleniu wodnoprawnym.

2.2. Źródło i jakość wody surowej

Pompy głębinowe wraz z osprzętem podziemnym pozostają bez zmian. .

Jakość wody surowej

Woda surowa pobierana jest z margli górnokredowych. Woda charakteryzuje się nieznacznym przekroczeniami żelaza.

Maksymalne wartości zanieczyszczeń występujące w ujmowanych wodach.

Parametry wody surowej wg.badań z dn. 23.05.2025r. ;18.02.2025r.

Lp.	Parametr	Jednostka	Wartość	Norma
1.	Mętność	NTU	0,97±0,14	≤1
2.	Barwa	mgPT/dm ³	5±3	
3.	Odczyn - pH	-	7,3	6,5÷9,5
4.	Żelazo ogólne	µg/dm ³	198±22	≤ 200
5.	Amoniak	mg/dm ³	0,35	0,5
6.	Mangan	µg/dm ³	≤10,0	≤ 50
7.	Twardość ogólna	mg/dm ³	325	60÷500
8.	Zasadowość	mval/dm ³	6,2	-
9.	Chlorki	mg/dm ³	5,19	≤ 250
10.	Utlenialność	mgO ₂ /dm ³	0,93	≤ 5
11.	Zapach		akceptowalny	
12.	Przewodność właściwa	µS/cm	599	2500

2.3. Opis technologii uzdatniania

Projektowane obiekty związane z ujmowaniem i podawaniem wody do sieci zlokalizowane są na terenie działki nr 3. Całość terenu stacji uzdatniania wody stanowi jednocześnie strefę ochrony ujęcia wody oraz poszczególnych obiektów stacji.

Dobór zbiornika:

Źródłem wody dla wodociągu grupowego stanowić będzie rozbudowywane i przebudowywane ujęcie wody zlokalizowane na działce nr 3 w miejscowości Pniówno. Stacja uzdatniania wody oparta będzie o dwustopniowy układ podawania wody z retencją w zbiornikach naziemnym.

Wydajność stacji uzdatniania wody ustalono odpowiednio:

$Q_{\max\text{dob}} = 950,0 \text{ m}^3/\text{d}$ do obliczeń przyjęto retencję w wysokości 50% zbiorników.

Przyjęto $Q_{\text{suw}} = Q_{\text{PI}} = (Q_{\max\text{dob}} - 150) / 20 = 40,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przyjęto **40m³/h.**

Wydajność SUW jest równa wydajności eksploatacyjnej studni głębinowych, co pozwala na naprzemienną pracę pomp głębinowych.

W oparciu o procentowe rozbiory godzinowe wody dla całego wodociągu grupowego w maksymalnej dobie oraz czas pracy pomp głębinowych na ujęciu $t_p=24 \text{ h}$ obliczono współczynnik retencyjny zbiornika $c=0,20$ oraz wyznaczono wymaganą minimalną pojemność użytkową zbiornika :

$$V_u = c \times Q_{\max\text{dob}} = 0,20 \times 950 \text{ m}^3 = 190 \text{ m}^3$$

Objętość zwiększono o 10% dla celów technologicznych SUW :

$$V_u = 1,1 \times 190,0 \text{ m}^3 ; V_u = 209,0 \text{ m}^3.$$

Przyjęto że łączna pojemność retencji wyniesie $V_u = 210 \text{ m}^3$

Istniejące zbiorniki retencyjne (wyrównawcze) posiadają całkowitą objętość czynną : $2 \times 150 \text{ m}^3 = 300 \text{ m}^3$, co jest wystarczającą wielkością

Ogólna koncepcja techniczna rozwiązania :

Zaprojektowano technologię uzdatniania polegającą na jednostopniowej filtracji z uprzednim napowietrzaniem wody surowej.

Pobierana woda surowa ze studni będzie pompowana pompami głębinowymi bezpośrednio na urządzenia uzdatniania zlokalizowane w budynku SUW. Woda będzie podawana na aerator. Następnie po napowietrzeniu woda będzie podawana do filtrów ciśnieniowych. Filtry zasypane będą złożami wielowarstwowymi. Przefiltrowana woda, po dezynfekcji, przepływać będzie do dwóch zewnętrznych zbiorników wyrównawczych o pojemności użytkowej $V=150\text{m}^3$ każdy. Woda na sieć podawana będzie za pomocą zestawu pomp II°. Dezynfekcja odbywać się będzie podchlorynem sodowym przy użyciu pompy dozującej. Wydajność ciągu technologicznego uzdatniania ustala się na $40\text{m}^3/\text{h}$. Pomiar ilości wody surowej będzie mierzony przez przepływomierz DN100.

Zasadniczy proces odżelazienia przebiegać będzie w 2 filtrach o średnicy $\varnothing 1600\text{mm}$. Filtry wypełnione są złożem wielowarstwowym- wykaz złoża w dalszej części opracowania. Na przewodach powietrza do napowietrzania wody z rozdzielaczy zainstalowane będą rotometry w celu wyregulowania obciążenia napowietrzania. Na przewodzie wody uzdatnionej wychodzącym z filtrów przewiduje się wodomierze i przepustnice regulacyjne w celu ustalenia równomiernego obciążenia hydraulicznego filtrów. Filtry będą płukane powietrzem i wodą czystą.

Do płukania filtrów powietrzem zastosowany będzie układ dmuchawy. Płukanie przeciwprądowe wodą odbywać się będzie przy użyciu pompy płuczającej montowanej na wspólnej ramie wraz z pompami II°. Płukanie odbywa się według nastawy czasowej, prowadzone będzie w nocy, w godzinach o najmniejszym rozborze. Podczas płukania pierwszego filtra, drugi filtr może pracować. Wody popłuczne zbierane będą w zbiorniku zewnętrznym, zrzut na zewnątrz odbywać się będzie zgodnie z wydajnościami określonymi w pozwoleniu wodno-prawnym.

Woda uzdatniona będzie gromadzona w istniejących zbiornikach retencyjnych o łącznej pojemności 300m^3 . Woda ze zbiorników będzie kierowana do sieci wiejskiej przez układ podnoszenia ciśnienia – zestaw pompowy czterech pomp z szafą sterowniczą. W zestawie jedna pompa stanowi czynną rezerwę. Wydajność ciągu technologicznego ustala się na $40\text{m}^3/\text{h}$.

Parametrem sterującym zestawem pomp jest zadana wartość ciśnienia po stronie tłocznej pompowni mierzona przetwornikiem ciśnienia, do której dostosowywana jest prędkość obrotowa oraz liczba pracujących pomp jednocześnie – w zależności od chwilowego rozboru wody. Woda podawana na sieć, jeżeli zajdzie taka potrzeba (jeżeli będzie takie zalecenie ze strony Sanepidu, który prowadzi badania kontrolne ujęcia, obecne wyniki badania wody surowej na taką konieczność nie wskazują), będzie dezynfekowana za pomocą podchlorynu sodu dawkowanego poprzez pompę dozującą. Dodatkowo zastosowana będzie lampa UV.

Pomiar wody uzdatnionej podawanej na sieć odbywać się będzie przez przepływomierz elektromagnetyczny DN150, zamontowany na wyjściu do sieci wodociągowej. Pomiar ilości wody do płukania filtrów będzie mierzony przez przepływomierz elektromagnetyczny DN125. Próbkę wody uzdatnionej pobierane będą z zaworów zainstalowanych bezpośrednio na filtrach oraz z kurków. Do poboru próbek wody surowej projektuje się osobny zawór na przewodzie zasilającym.

Popłuczyny z filtrów odprowadzane będą do podposadzkowej kanalizacji $\varnothing 150$ i dalej na zewnątrz do zbiorników popłucznych, a z nich, przy pomocy pompy ściekowej, do istniejącego układu rurociągów odprowadzających wody do rowu melioracyjnego.

III OBIEKTY ZEWNĘTRZNE ZAGOSPODAROWANIA SUW

3.1. Studnie i pompy głębinowe

Układ technologiczny podziemny studni (pompa głębinowa, zestaw filtracyjny i tłoczny) pozostaje bez zmian. Zakłada się wymianę obudowy studni nr 1 i nr 2 z wyprowadzeniem głowicy ponad poziom terenu i zamontowanie nowej obudowy nadziemnej typu Lange.

Obudowa studni naziemna

Dla studni nr 1 i nr 2 projektuje się demontaż istniejącej obudowy betonowej i zamontowanie naziemnych prefabrykowanych obudów typu Lange z podgrzewem elektrycznym dla studni głębinowych z armaturą o średnicy 150mm. Pokrywa Lange składa się z 2 elementów – zewnętrznego i wewnętrznego – wykonanych z laminatu poliestrowo-szklanego, oddzielonych warstwą izolacyjną z pianki poliuretanowej o grubości 50 mm. Pokrywa posiada wspomaganie jej otwierania oraz kominki wentylacyjne i zamek. Otwór studzienny przykryty jest głowicą studzienną. Uzbrojenie studni stanowi zawór zwrotny, zawór czerpalny, manometr 0,0-1,6 MPa oraz zabezpieczenie przed suchobiegiem, dodatkowo przewiduje się zamontowanie wodomierzy dla każdej ze studni.

Zabezpieczenie pomp głębinowych przed suchobiegiem

- sonda hydrostatyczna - I stopień zabezpieczenia
- zabezpieczenie podprądowe poprzez pomiar prądu biegu jałowego – II stopień zabezpieczenia

3.2. Zbiorniki retencyjne wody czystej

Pozostawia się istniejące dwa zbiorniki żelbetowe o pojemności 150m³ każdy.

Zbiornik wody czystej ma za zadanie :

- wyrównanie maksymalnych godzinowych rozbiórów wody większych od wydajności uzdatniania wody przez SUW,
- zapewnienie zapasu wody do płukania filtrów ,
- gromadzenie zapasów wody na cele ppoż.

W zbiornikach projektuje się wymianę układu sterowania poziomów zwierciadła wody. Należy w każdym ze zbiorników zamontować sondę hydrostatyczną SG25 oraz jako zabezpieczenie drugiego stopnia dwa wyłączniki pływakowe (poziom zabezpieczenia przed suchobiegiem i przelew). Sygnał z sondy i pływaków należy doprowadzić do szafy sterowniczej (technologicznej) w budynku, na sterowniku zaprogramować poniższe poziomy sterownicze o niżej podanych funkcjach i rzędnych zainstalowania (licząc od dna zbiornika)

Poziom	Zadanie	Rzędna (m) n.p.m.	Wysokość od dna zbiornika
5 (30.LS.0)	Awaryjny poziom wyłączenia pomp głębinowych – alarm, (poziom rury przelewowej zbiornika – przelew)		4,20
4 (30.LS.1)	Poziom roboczy, wyłączenie pomp głębinowych		4,00
3 (30.LS.2)	Poziom załączenia pomp głębinowych,		2,50
2 (30.LS.3)	Poziom załączania pomp sieciowych II° po suchobiegu,		1,20
1 (30.LS.4)	Suchobieg zestawu pompowego II°		0,20

W ramach zadania planuje się wymianę wywietrzaków na zbiornikach oraz remont powierzchni wewnętrznej (wg części konstrukcyjnej)

3.3. Odstojnik popłuczyn

Urządzeniem służącym do oczyszczania powstających ścieków z płukania filtrów jest odstojnik popłuczyn zlokalizowany poza budynkiem stacji uzdatniania wody. Projektuje się jako odstojnik zastosowanie dwóch zbiorników żelbetowych o łącznej objętości czynnej 16m³, połączonych rurą, monolitycznych o wymiarach komory 350*230*150mm, przykrytych płytą żelbetową z włazem kanałowym. Objętość projektowanego odstojnika umożliwia przyjęcie 1 płukania filtra. W drugim zbiorniku przy odpływie zamontowana będzie pompa ściekowa sterowana z rozdzielni głównej, tłocząca popłuczyny do najbliższej studni i dalej do wylotu w rowie. Praktykowany jest co najmniej 24 godzinny czas zatrzymania ścieków w osadniku, co zapewnia 90% wytrącenie zawieszin. Zaleca się uruchomienie pompy ściekowej z opóźnieniem 36-48h w stosunku do zakończenia cyklu płukania.

3.4. Doziemne instalacje międzyobiektowe na terenie ujęcia wody

3.4.1. Doziemna instalacja kanalizacji

Na terenie działki stacji projektuje się :

- projektuje się układ odprowadzenia wód popłucznych od budynku do studni S2 (oznaczenie wg części rysunkowej) wraz ze zbiornikami betonowymi do sedimentacji,
- istniejące rurociągi kanalizacji technologicznej (spust i przelew zbiorników, oraz odwodnienie posadzki w budynku) pozostawia się bez zmian,
- odcinek odprowadzający wody od zbiorników do rowu melioracyjnego na terenie dz.nr 247 pozostawia się bez zmian.

Uwaga :

- *trasa rurociągu odpływu ścieków sanitarnych z budynku do zbiornika bezodpływowego (ZB) została wyznaczona przez geodetę jako przypuszczalna, brak inwentaryzacji,*
- *w trakcie prac budowlanych należy rurociąg przyłączy odkopać i uwzględnić w inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej, rura ta winna być zlokalizowana pomiędzy dwoma zbiornikami wód popłucznych – w razie konieczności dokonać korekty ich usytuowania.*

3.4.2. Doziemna instalacja wody na terenie SUW

Na terenie działki stacji projektuje się następujący zakres prac modernizacyjnych doziemnej instalacji wodociągowej;

- nowy rurociąg wody surowej wykonane w PEHD SDR17 PE100 PN10 DN200 od pomp głębinowych do budynku SUW, punkt włączenia oznaczono jako 'a' w części rysunkowej, na odcinku „a-b” rurociąg zdemontować,
- nowy rurociąg wody uzdatnionej od budynku do zbiorników wody, odcinek d-c, typ PEHD SDR17 PE100 PN10 DN110, dalej rurociągi istniejące wymienić na nowe do zasuw, od zasuw do zbiorników pozostają bez zmian,
- ze względu na zmianę lokalizacji wyjście rury tłocznej na wodociąg w budynku, należy wykonać dodatkowy odcinek „f-h”, rura PEHD SDR17 PE100 PN10 DN315,
- rurociągi wody od zbiorników do budynku SUW wymienić na nowe na odcinku zasuw-budynku,
- zakłada się wymianę zasuw przy zbiornikach łącznie z hydrantem, odcinki rur (spust i przelew) od zbiorników do zasuw/studzienki pozostają bez zmian.

Projektowane sieci wodociągowe wykonać z rur i kształtek ciśnieniowych PE łączonych metodą zgrzewania bądź metodą elektrooporową. Łączenie rur PE z armaturą o przyłączach kołnierzowych wykonać za pomocą tulei PE do złącz i kołnierzy luźnych z uszczelkami.

Przebieg, średnice rurociągów podano w części rysunkowej. Zagłębienie dna rur wodnych należy przyjmować jako – 1,6-1,8m poniżej terenu.

3.4.3. Armatura podziemna

Jako elementy odcinające należy na rurach wody i kanalizacji zamontować zasuwę miękkouszczelnioną kołnierзовą w całości wykonaną z żeliwa sferoidalnego. Klin wulkanizowany na całej powierzchni gumą, nakrętki wymienne wykonane są z mosiądzu prasowanego. Uszczelka czyszcząca zabezpiecza korek górny uszczelnienia trzpienia przed penetracją zanieczyszczeń z zewnątrz. Śruby łączące pokrywę z korpusem ze stali nierdzewnej lub ocynkowane, trzpień ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem.

Do zasuw stosować obudowy teleskopowe ze wskaźnikiem otwarcia, na poziomie gruntu należy zamontować skrzynki żeliwne, wokół których zamontować utwardzenie np. z kostki brukowej.

3.4.4. Instalacja fotowoltaiczna

Istniejąca, bez zmian.

IV URZĄDZENIA I INSTALACJE TECHNOLOGICZNE W BUDYNKU SUW

4.1. Opis ogólny

Urządzenia w stacji uzdatniania wody zaprojektowano na wydajność $Q_h = 40 \text{ m}^3/\text{h}$

Przyjęto zastosowanie następującego układu technologicznego:

- aeracja – napowietrzanie w aeratorze ciśnieniowym o czasie przetrzymania minimum 180 sekund przed każdym stopniem uzdatniania, ilość powietrza 10% natężenia przepływu wody,
- filtracja jednostopniowa – odżelazianie na złożu kwarcowym i katalitycznym z prędkością filtracji $v_f < 12,0 \text{ m/h}$,
- retencja wody w zbiorniku retencyjnym
- pompownia II stopnia – pompowanie wody do sieci wodociągowej.

4.2. Proces napowietrzania wody surowej.

W pierwszej kolejności woda surowa poddana zostanie procesowi intensywnego napowietrzania w centralnym zestawie napowietrzającym. W wyniku napowietrzania nastąpi utlenienie znajdujących się w wodzie związków żelaza oraz usunięcie części zawartych w wodzie związków gazowych.

Przyjęto ciśnieniowy system napowietrzania wody ze złożem z pierścieniami oraz wymuszonym przepływem powietrza. W celu eliminacji mgły pochodzącej z powietrza kierowanego do procesu napowietrzania należy zamontować mechaniczne automatyczne filtry oraz odwadniacze. Dla natężenia przepływu $Q = 40 \text{ m}^3/\text{h}$ projektuje się czasu kontaktu, co najmniej 180 sekund. Ilość powietrza niezbędna do aeracji wynosi 10% natężenia przepływu wody.

Aerator

Dobrano aerator ciśnieniowy z stali czarnej średnicy $D=1200 \text{ mm}$,

- ✓ powłoka zbiornika ze specjalną blachą ochronną umożliwiającą prawidłowe odpowietrzanie. (Ciśnienie dopuszczalne $PS=6 \text{ bar}$ oraz temperatura dopuszczalna $TS=40^\circ\text{C}$); wykonanie stal czarna z atestem PZH
- ✓ aerator wyposażony w zewnętrzny system mieszania wstępnego wody z powietrzem. System oparty jest o mieszacz z obejściem w razie czyszczenia, o średnicy około DN 125 o długości około 1 m ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301). Mieszacz wyposażony w statyczne turbiny umożliwiające dokładne wymieszanie wody z powietrzem, System napowietrzania musi zapewniać stopień natlenienia wody nie gorszy niż $7,0 \text{ mg/l O}_2$.

- ✓ wysokość płaszcza 1600 mm, całkowita wysokość aeratora z odpowietrznikiem około 3300 mm
- ✓ złoże z pierścieni wypełniających,
- ✓ przepustnice Sylax , dysk ze stali nierdzewnej z dźwignią ręczną,
- ✓ orurowanie ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1,
- ✓ odpowietrznik automatyczny Mankenberg G 1 ” ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, plus odpowietrzenie ręczne wprowadzone do skrzyni kontrolno pomiarowej
- ✓ zawór czerpalny do poboru próbek
- ✓ konstrukcja wsporcza wraz z obejmami ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1,
- ✓ kołnierze, śruby, nakrętki i podkładki ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1,
- ✓ zawór odcinający, zawór zwrotny, manometr, kraniki do poboru próbek wody.
- ✓ wąż RANGO z odpowietrznika do skrzyni pomiarowej

Zestaw aeracji musi posiadać atest na kompletne urządzenie

Sprężarka

Zaprojektowano sprężarkę tłokową bezolejową z funkcją automatycznego restartu po zaniku napięcia. Zaprojektowano dwie sprężarki pracujące naprzemiennie

Do sterowania naprzemienną pracą projektuje się dwa dodatkowe elektrozawory na każdej nitce powietrza tłoczonego do Rozdzielni Pneumatycznej. Sterownik co określony okres czasu zmienia kolejność otwartego zaworu dla danej sprężarki. Zbiornik sprężarki 250l.

Konstrukcja

- kompletna sprężarka zamontowana na stojącym zbiorniku
- wewnętrzne pokrycie zbiornika
- tłumiki drgań pomiędzy zbiornikiem a sprężarką
- automatyczna regulacja włącznikiem ciśnieniowym
- odpowietrzanie sprężarki po wyłączeniu poprzez włącznik ciśnieniowy
- rozruch bezpośredni silnika

Agregat Sprężarkowy

- chłodzony powietrzem jedno-stopniowy, 2-cylindrowy, bezolejowy
- korbowody i wał korbowy z długo smarownymi łożyskami teflonowymi
- wszystkie ruchome elementy wyważane
- filtr ssania z tłumikiem
- krótki skok i niska prędkość tłoka
- bezpośrednie sprzęgnięcie silnika i bloku sprężarki
- silnik z wentylatorem chłodzącym silnik i blok sprężarki

Wypożenie

- zawór zwrotny, manometr, zawór bezpieczeństwa,
- nastawny włącznik ciśnieniowy z włącznikiem zasilania i odciążeniem rozruchu
- zawór spustu kondensatu

Orurowanie zestawu i system rozprowadzania powietrza wieloramienny wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej. w obudowie epoksydowanej GGG50 z napędami ręcznymi.

4.3. Rozdzielnia pneumatyczna

Rozdzielnia pneumatyczna realizuje proces przygotowania powietrza do aeracji oraz do zasilania siłowników pneumatycznych. Zadaniem części układu odpowiedzialnej za przygotowanie powietrza dla siłowników pneumatycznych jest zapewnienie odpowiedniego

ciśnienia oraz czystości powietrza, zadaniem części układu odpowiedzialnej za przygotowanie powietrza dla napowietrzania jest zapewnienie odpowiedniego ciśnienia powietrza, ilości podawanego powietrza oraz czystości.

Znajdujący się w Rozdzielni elektrozwór otwiera się w momencie załączenia Pompy głębinowej powodując przepływ powietrza do aeratora. Na rotametrze ustawia się żadaną ilość powietrza która wynosić powinna około 10% wydajności układu technologicznego

W skład rozdzielni pneumatycznej wchodzi następujące elementy:

- α) zawór odcinający – napowietrzający
- β) filtro – reduktor
- χ) filtr powietrza
- δ) przetwornik ciśnienia do kontroli powietrza podawanego na siłowniki
- ε) reduktor ciśnienia
- φ) filtr mgły olejowej
- γ) zawór elektromagnetyczny
- η) rotametr
- ι) zawór zwrotny

Wszystkie elementy rozdzielni pneumatycznej umieszczone są w przeszklonej szafie.

Rozprowadzenie powietrza do zasilania siłowników za pomocą wężyków poliamidowych $\phi 8$

Opis komponentów rozdzielni pneumatycznej

zawór odcinający-napowietrzający

- umożliwia doprowadzenie sprężonego powietrza do zespołu przygotowania powietrza, oraz odcięcie zasilania z równoczesnym odpowietrzeniem układu (otwarcie poprzez obrót z dopchnięciem pokrętki)

Filtro-reduktor ze spustem kondensatu

- łączy funkcje filtra powietrza i zaworu redukcyjnego. Przez obrót z dopchnięciem pokrętki obserwując manometr, ustawia się żądane ciśnienie sprężonego powietrza podawanego ze sprężarki do instalacji zasilającej siłowniki – wymagana wartość 6 bar.

Przetwornik ciśnienia

- kontrola prawidłowości ciśnienia w instalacji sprężonego powietrza zasilającej siłowniki przepustnic. Sygnał binarny z przekaźnika przekazywany jest do sterownika SUW rozdzielni technologicznej. Spadek ciśnienia poniżej ustalonej w sterowniku wartości (około 5,5 bara) powoduje wyłączenie SUW

Elektrozawór

- otwiera w trybie automatycznym przepływ powietrza do napowietrzania wody surowej w aeratorze w momencie uruchomienia uzdatniania i napełniania zbiornika retencyjnego. Zawór jest sterowany z rozdzielni technologicznej stacji uzdatniania wody. W przypadku, gdy pracuje pompa głębinowa zawór jest otwarty i powietrze ze sprężarki kierowane jest na aerator. W przypadku, gdy pompa głębinowa nie pracuje zawór powinien automatycznie zostać zamknięty. Zawór ten jest normalnie zamknięty tzn. przy braku zasilania elektrycznego jest zamknięty. Istnieje możliwość niezależnego, ręcznego otwarcia zaworu za pomocą pokrętki na drzwiach rozdzielni technologicznej SUW. Należy pamiętać że podczas pracy SUW w trybie automatycznym pokrętło to powinno znajdować się w pozycji „auto”

Regulator ciśnienia

- umożliwia ustawienie właściwego ciśnienia a przez to strumienia powietrza do napowietrzania. Przez obrót z dopchnięciem pokrętki obserwując manometr, i wskazania pływaka rotametr, ustawić należy żądany przepływ; wymagane ciśnienie

powietrza do aeracji odczytane na manometrze reduktora podczas aeracji to $p =$ ciśnienie wody w aeratorze + 0,1 MPa.

Filtr mgły olejowej

- usuwa wodę, olej i cząstki stałe z powietrza do napowietrzania wody surowej.

Rotametr

- umożliwia ustawienie i kontrolę strumienia powietrza do napowietrzania podczas procesu uzdatniania wody surowej. Rotametr jest przepływomierzem pływakowym przeznaczonym do pomiaru natężenia przepływu cieczy i gazów. Powietrze przepływając od dołu do góry kanału pomiarowego rotametr, podnosi ruchomy pływak. Wysokość uniesienia pływaka jest proporcjonalna do natężenia przepływu, które jest odczytywane na skali na rurze pomiarowej, a jego wartość wyznacza pływak

Szafa pneumatyczna musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.

4.4. Filtracja ciśnieniowa

Po procesie napowietrzania woda poddana zostanie procesowi filtracji pośpiesznej. Przyjmuje się, iż proces filtracji realizowany będzie w oparciu o zespoły filtracyjne stalowe pośpieszne ciśnieniowe ze złożem mieszanym. Efektem procesu będzie zatrzymanie na złożu filtracyjnym wytrąconych z wody części wodorotlenków żelaza i manganu, obniżenie poziomu barwy u mętności wody.

Projektuje się jeden stopień filtracji. Dwa filtry DN 1600

Kompletny zestaw filtracyjny składa się z następujących elementów:

- filtr DN 1600 (Ciśnienie dopuszczalne PS=6bar oraz temperatura dopuszczalna TS=40°; wykonanie stal czarna z atestem PZH)
- płaszcz filtra 1500 mm. Całkowita wysokość filtra z odpowietrznikiem około 3400 mm.
- złożo filtracyjne kwarcowe, katalityczne wg specyfikacji zawarte w STWiORB, SST-04 pkt. 2.2
- galeria filtra: przepustnice międzykołnierzowe, dysk ze stali nierdzewnej z napędami pneumatycznymi dwustronnego działania, z końcówkami położenia (DN 65 x 4 szt.; DN 125 x 2 szt.). Siłownik pneumatyczny dwustronnego działania; zawór elektromagnetyczny typ 5/2 24VDC; dwa zawory tłumiące
- rurarz ;
 - woda surowa DN65
 - woda popłuczna DN 125
 - spust I filtratu DN 65
 - płukanie powietrzem DN 65
 - woda uzdatniona DN 65
 - płukanie wodą DN 125

drenaż rurowy wysokooporowy współosiowy w całości wykonany ze stali nierdzewnej OH18N9, (1.4301)

Szczegółowy opis budowy filtrów i opis złoża wg.STWiORB, SST-04 pkt. 2.2

Osprzęt filtrów :

- odpowietrznik G 3/4 " ze stali nierdzewnej OH18N9, Przewód elastyczny odprowadzony do skrzyni pomiarowej, plus odpowietrzenie ręczne skierowane do skrzyni kontrolno pomiarowej
- orurowanie zestawu wykonane ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1
- zawór czerpalny do poboru próbek
- manometry na wyjściu i wejściu do filtra
- konstrukcja wsporcza wraz z obejmami ze stali nierdzewnej OH18N9, (1.4301)

- kołnierze, śruby, nakrętki i podkładki ze stali nierdzewnej OH18N9 (1.4301)
- powietrze do zasilania siłowników pneumatycznych rozprowadzone za pomocą wężyków poliamidowych fi 8,
- odprowadzenie powietrza z odpowietrznika do skrzyni pomiarowej za pomocą węży tworzywowych PVC fi 19
- zestaw filtracyjny musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie
- skrzynia kontrolno pomiarowa ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301), zamykana i wyposażona w trzy komory

Orurowanie zestawu wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1.

4.5. Wykonanie montażu układu technologicznego.

Prefabrykacja orurowania zestawów filtracyjnych, aeratora, dmuchawy i zestawu pompowego realizowana będzie w warunkach stabilnej produkcji w hali produkcyjnej w procesie zorganizowanej produkcji i kontroli. Całkowity montaż zestawów układu technologicznego i rurociągów spinających wraz z próbą szczelności odbywa się w hali produkcyjnej przed wysyłką urządzeń na obiekt.

Na obiekt dostarczane jest kompletne urządzenie po pomyślnym przejściu kontroli jakości. Orurowanie stacji wykonać z rur i kształtek ze stali odpornej na korozję gatunku X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 100881. Dla zapewnienia odpowiednich warunków higienicznych (eliminacja osadzania się zanieczyszczeń w miejscu rozgałęzienia) i stabilnego przepływu medium (obliczenia hydrauliczne stacji wykonano dla niniejszego rozwiązania) rozgałęzienia rur są wykonywane w technologii wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej a połączenia za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego. Takie rozwiązania są powszechnie stosowane w budowie instalacji ze stali odpornych na korozję dla przemysłu spożywczego, farmaceutycznego, chemicznego itp., zapewniających: dobrą ochronę lica i grani spoiny ze względu na zamkniętą budowę głowicy spawalniczej, powtarzalność parametrów spawania, minimalną ilość niezgodności spawalniczych, potwierdzenie odpowiedniej jakości spoin przez wydruk parametrów spawania. Połączenia kołnierzowe zostaną wykonane poprzez łączenie kołnierza wywijanego z rurą przy pomocy spoiny doczołowej. Na kołnierzu wywijanym zostanie zamontowany kołnierz luźny. Takie rozwiązanie zapewni odpowiednią łatwość montażu i demontażu oraz ograniczy powstawanie naprężeń przenoszonych na instalację.

Połączenia rur realizować za pomocą głowic otwartych lub zamkniętych do spawania orbitalnego, powszechnie stosowanych w budowie instalacji ze stali odpornych na korozję dla przemysłu spożywczego, farmaceutycznego, chemicznego itp..

Połączenia kołnierzowe wykonać śrubami z blachy nierdzewnej .

4.6. Płukanie - regeneracja zespołów filtracyjnych.

Procesem towarzyszącym w procesie uzdatniania wody jest proces płukania – regeneracji złożeń filtracyjnych, który realizowany będzie przy zastosowaniu powietrza oraz wody uzdatnionej. Proces płukania zespołów filtracyjnych przebiegać będzie w dwóch fazach.

Proces regeneracji odbywać się będzie w następujących fazach:

Etap I

- płukanie wsteczne sprężonym powietrzem pochodzącym z dmuchawy z intensywnością $q = 20 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$ tj. z wydajnością $Q = 144 \text{ m}^3/\text{h}$ przez 5 minut.

Etap II

- płukanie wsteczne wodą uzdatnioną za pomocą pompy płuczonej z intensywnością
- $q = 13 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$ tj. z wydajnością $Q = 94 \text{ m}^3/\text{h}$ przez $t_{\text{pl.w}} = 7$ minut.

Płukanie – regeneracja zespołu filtracyjnego powietrzem. W celu płukania powietrzem dobrano- **układ dmuchawy UD** 5,5kW lub równoważną o parametrach :

- $Q = 153 \text{ m}^3/\text{h}$,
- $\Delta p_{\text{dm}} = 5,5 \text{ m}$,
- $P = 5,5 \text{ kW}$.

Układ dmuchawy składa się z następujących elementów:

- Dmuchawy bocznokanałowej o mocy $P = 5,5 \text{ kW}$ na przetwornicy częstotliwości;
- Zaworu bezpieczeństwa;
- Łącznika amortyzacyjnego typu ZKB, DN 50;
- Zaworu zwrotnego typ 402, DN 50;
- Przepustnicy odcinającej DN 50;
- Orurowania – rur i kształtek ze stali kwasoodpornej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 100881;
- Kołnierze i połączenia śrubowe - ze stali kwasoodpornej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 100881;
- Konstrukcji wsporczej wraz z obejmami ze stali kwasoodpornej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 100881.

Układ dmuchawy musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.

Płukanie - regeneracja zespołu filtracyjnego wodą uzdatnioną.

W celu płukania wodą dobrano pompę płuczną, która będzie zainstalowana na wspólnej ramie wraz z pompami II stopnia o parametrach:

$$\begin{aligned} \text{☞ ①} \quad Q_{\text{pl.}} &= 94 \text{ m}^3/\text{h} \\ \text{⊗ ①} \quad H_{\text{pl.}} &= 11 \text{ mH}_2\text{O} \\ \text{Ⓜ ①} \quad P &= 5,5 \text{ kW} \end{aligned}$$

Zestaw pompy płucznej składa się z następujących elementów:

- pompy 5,5 kW na przetwornicy częstotliwości
- kolektora ssawnego ze stali kwasoodpornej
- kolektora tłocznego ze stali kwasoodpornej
- armatury zwrotnej i odcinającej na ssaniu i tłoczeniu
- kołnierze luźne i połączenia śrubowe - ze stali kwasoodpornej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 100881;
- zestaw pompy płucznej posiada atest PZH na kompletne urządzenie

Odstojnik wód popłucznych.

Wody pochodzące z regeneracji - płukania złożeń filtracyjnego odprowadzane będą do projektowanego na zewnątrz budynku odstojnika, w którym zostaną poddane procesowi sedymentacji. W odstojniku oddzielana jest zawiesina wodorotlenków żelaza i manganu, a sklarowana woda popłuczna – ścieki technologiczne kierowane będą poprzez rury kanalizacyjne do docelowego odbiornika – rów melioracyjny na działce nr 247. Osad nagromadzony w odstojniku wywożony będzie okresowo do oczyszczalni ścieków.

Ilość wody odprowadzana do odstojnika z procesu płukania zespołu filtracyjnego.

Ilość wody potrzebna do płukania filtrów wodą:

$$V_{\text{pl}} = Q_{\text{pl}} \cdot t_{\text{pl.w}}$$

gdzie:

- Q_{pl} – wydajność pompy płucznej
- $t_{\text{pl.w}}$ - czas płukania filtra wodą

$$V_{\text{pl}} = (94/60) \cdot 7 = 10,92 \text{ m}^3$$

Ilość wody ze spustu pierwszego filtratu:

$$V_{\text{1f}} = Q_1 \cdot t_{\text{1f}}$$

$$Q_1 = Q/n$$

gdzie:

- Q_1 – natężenie przepływu przez 1 filtr
- t_{1f} - czas spustu 1 filtratu = 2 minut
- n – ilość filtrów

$$Q_1 = 40/2 = 20 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_{\text{stab}} = (20/60) \cdot 2 = 0,67 \text{ m}^3$$

ilość wody spuszcanej z nad złoza przyjęto wysokość wody równą 30 cm

$$V_{1f} = 0,1 \text{ m} \cdot \text{powierzchnia filtra} + V_{\text{dennicy}} = 0,74 \text{ m}^3$$

Obliczenie objętości odstoju popłuczyn.

Ze względu na częstotliwość płukania filtrów przyjmuje się, że odstoju posiadać będzie objętość pozwalającą na dopływ wody z 1 płukania. Objętość ta wyniesie:

$$V_{\text{odst}} = V_{\text{pl.}} + V_{\text{stab}} + V_{1f}$$

$$V_{\text{odst}} = 10,92 + 0,74 + 0,67 = 12,33 \text{ m}^3$$

Wymagana czynna objętość odstoju wynosi 14 m^3 . Przyjęto dwa zbiorniki żelbetowe o wymiarach długość x szerokość x wysokość $350 \times 230 \times 150 \text{ mm}$ każdy, połączone przewodem PVC DN160, przyjęto łączną objętość netto zbiorników $V = 2 \cdot 8 = 16 \text{ m}^3$. W drugim zbiorniku należy zamontować pompę zatapialną, odprowadzenie wody do istniejącej studni S2.

4.7. Pompownia II stopnia.

Sieć odbiorcza zasilana będzie przy pomocy zestawu pompowego II stopnia. Pompownia zlokalizowana będzie w istniejącym budynku stacji uzdatniania wody.

Przyjmuje się zestaw pompowy z pompą płuczną o następującej charakterystyce:

Sekcja gospodarcza:

1. wydajność bez pompy rezerwowej: $120 \text{ m}^3/\text{h}$
2. wysokość podnoszenia: $50 \text{ mH}_2\text{O}$

Sekcja płuczna:

1. wydajność: $94 \text{ m}^3/\text{h}$
2. wysokość podnoszenia: $11 \text{ mH}_2\text{O}$

Przyjmuje się zestaw pompowy wyposażony w cztery pompy pionowe wirowych w tym jedna pompa stanowiąca czynną rezerwę oraz jedną pompę płuczną. Każda pompa pionowa sterowana jest za pomocą przetwornicy częstotliwości. Moc całkowita zestawu: $4 \times 11 + 5,5 = 49,5 \text{ kW}$. Kolektor tłoczny i ssący DN 200 z króćcami przyłączeniowymi, kołnierze wywijane, – wykonane są ze stali 1.4301. Orurowanie zestawu wraz z ramą wsporczą wykonać ze stali nierdzewnej 1.4301.. Zestaw hydroforowy musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie. Zestaw podłączyć z instalacjami za pomocą łączników amortyzacyjnych.

STEROWANIE

Sterowanie za pomocą sterownika mikroprocesorowego z kolorowym panelem operatorskim 7", który po sygnale analogowym współpracuje z wieloma przetwornicami częstotliwości.

Zestaw pompowy posiada komplet zabezpieczeń zwarciovych i termicznych oraz przed suchobiegiem za pomocą pływaka oraz wibracyjnego sygnalizatora poziomu cieczy umieszczonego w kolektorze ssawnym zestawu.

Szafa Zasilająco - sterownicza układu pompowego

Szafa sterownicza winna być zamontowana na ramie zestawu, na osobnym wsporniku lub wolnostojąca wykonana z metalu, malowana proszkowo, posiadająca stopień ochrony nie mniejszy niż IP 54.

Opis szczegółowy zestawu pompowego i szafy sterowniczej wg STWiORB, SST-04 pkt. 2.5.

4.8. Dezynfekcja wody podawanej do sieci.

4.8.1. Układ chlorowania

W wodzie z ujęcia nie występowały dotychczas problemy z jej jakością bakteriologiczną. Jednak w celach awaryjnych lub dla okresowej eksploatacyjnej dezynfekcji sieci przewidziano zastosowanie w istniejącym pomieszczeniu chlorowni w SUW układu dozującego roztwór podchlorynu sodu 3% składającego się z pompy dozującej z łańcuchem ssącym z handlowego zbiornika podchlorynu. Dezynfekcja wody podawanej do sieci za pomocą dozownika podchlorynu sodu.

Charakterystyka urządzenia:

- pompa o wydajności 0,04 ml./imp;
- podstawka pod pompkę;
- mieszadło typu ubijak;
- zestaw czerpakowy giętki SA 4/6;
- czujnik poziomu NB/ABS;
- zawór dozujący IR 6/12;
- wąż dozujący 50 mb i uchwytami mocującymi;
- zbiornik zasobowy z PE o pojemności 100 l.

Zestaw dozujący musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.

Zestaw ten nie jest przewidziany do stałej pracy. Jest to urządzenie kompaktowe, które może być użyte do awaryjnej dezynfekcji wody zarówno w stacji jak i innym miejscu sieci podczas sytuacji awaryjnej lub planowej okresowej dezynfekcji odcinka sieci. Urządzenie posiada własną instrukcję użytkowania wraz z instrukcją bezpieczeństwa przy stosowaniu podchlorynu sodowego.

Ze względu na awaryjny charakter chlorowania, a także krótką (ok. 4 tygodnie) trwałość handlowego roztworu podchlorynu sodu nie przewiduje się magazynowania podchlorynu sodu w pomieszczeniu stacji. Roztwór podchlorynu będzie dowożony w przypadku konieczności dozowania.

Punkt dozowania roztworu podchlorynu sodowego – króciec z zaworem ½" i zaworem wtryskowym podchlorynu będzie zamontowany na stałe w dwóch miejscach ciągu technologicznego, a mianowicie na rurociągu wody surowej przed aeratorem, oraz na rurociągu wody uzdatnionej podawanej do sieci. Doprowadzenie podchlorynu do punktów wtrysku wykonać należy jako instalację stałą, wężykiem 6/9 mm PEHD, poprowadzonym w rurce osłonowej PVC dn20. Przełączenie miejsca dozowania umożliwi trójnik i dwa oznakowane zaworki ręczne odcinające z PVC. Ze względu na zaprojektowane automatyczne, proporcjonalne do przepływu dozowanie podchlorynu sodu w przypadku wyboru punktu dozowania należy na panelu operacyjnym wybrać odpowiednią opcję, aby chlorator współpracował z przepływomierzem wody surowej lub przepływomierzem wody uzdatnionej do sieci.

4.8.2. Sterylizacja i dezynfekcja wody za pomocą lampy UV

Każda lampa UV (sterylizator UV) składa się z dwóch podstawowych elementów : tubusu (obudowa wykonana ze stali nierdzewnej), promienników UV oraz układu zasilającego promienniki. Zadaniem tubusu jest odpowiednie umiejscowienie promiennika lub zespołu promienników tak, aby przepływająca woda w możliwie najskuteczniejszy sposób była naświetlana promieniami UV wytwarzanymi przez promienniki. Aby chronić promienniki przed ewentualnymi uszkodzeniami mechanicznymi, bezpośrednim zabrudzeniem, czy też, aby zapewnić ich bezproblemową wymianę umieszcza się je w specjalnych kwarcowych rurach osłonowych. Lampa UV działa wtedy, gdy układ zasilający jest włączony i dostarcza odpowiednie napięcie niezbędne do aktywacji lampy powodującego jej świecenie.

Wymagane parametry projektowanej lampy UV

- lampa niskociśnieniowa amalgamatowa'

- wydajność minimum $120\text{m}^3/\text{h}$,
- długość promieniowania – 254 nanometry,
- moc promiennika – 210W, liczba promienników -3 szt.
- materiał – stal kwasoodporna,
- zasilanie/moc przyłącza – 220V, 50/60Hz, P=660W,

Lampa wyposażona w:

- turbolizator,
- optyczny wskaźnik pracy promiennika UV,
- czujnik temperatury,
- system spustowy,
- zawór do próbek

Układ sterowania lampy winien zawierać :

- system alarmowy,
- dźwiękowy i optyczny wskaźnik uszkodzenia promiennika UV,
- optyczny wskaźnik zasilania,
- zdalne włączanie i wyłączanie,
- licznik czasu pracy i włączeń,
- wyprowadzenie sygnału alarmowego na zewnątrz.

Pozostawia się istniejącą lampę rok prod. 02/2023

- lampa niskociśnieniowa amalgamatowa
- zasilanie/moc przyłącza – 220V, 50/60Hz, P=700W,

4.9. Armatura i pozostały osprzęt.

Opomiarowanie przepływu wody.

Do pomiaru natężenia przepływu wody w stacji uzdatniania wody oraz do sterowania procesem uzdatniania przyjęto przepływomierze elektromagnetyczne z przetwornikiem przyjęto :

woda surowa pomiar przy pompach głębinowych :

- wodomierz DN150 z nakładką impulsową (dla studni) szt.2,
- zalecany strumień objętości = $28\text{--}55\text{m}^3/\text{h}$
- zakres przepływów objętości = $6,3\text{--}250\text{m}^3/\text{h}$
- średnica nominalna 100mm

woda surowa pomiar przed filtrami :

- przepływomierz elektromagnetyczny DN100 szt.1, montaż poziomy
- zalecany strumień objętości = $28\text{--}55\text{m}^3/\text{h}$
- zakres przepływów objętości = $6,3\text{--}250\text{m}^3/\text{h}$
- średnica nominalna 100mm

woda uzdatniona pomiar po filtrach :

- przepływomierz elektromagnetyczny DN100 szt.1, montaż poziomy
- zalecany strumień objętości = $28\text{--}55\text{m}^3/\text{h}$
- zakres przepływów objętości = $6,3\text{--}250\text{m}^3/\text{h}$
- średnica nominalna 100mm

woda płuczna :

- przepływomierz elektromagnetyczny DN125 szt.1, montaż poziomy
- zalecany strumień objętości = $45\text{--}93\text{m}^3/\text{h}$
- zakres przepływów objętości = $10\text{--}400\text{m}^3/\text{h}$
- średnica nominalna 125mm

woda uzdatniona podawana na sieć :

- przepływomierz elektromagnetyczny DN150 szt.1, montaż poziomy
- zalecany strumień objętości = $62\text{--}130\text{m}^3/\text{h}$
- zakres przepływów objętości = $15,7\text{--}629\text{m}^3/\text{h}$
- średnica nominalna 100mm

Szczegółowe wymagane dane techniczne przepływomierzy wg STWiORB, SST-04 pkt. 2.9.2.

Czujnik przepływu

- owiercenie kołnierzy wg EN 1092-1, pn 16
- zakres prędkości: 0,1 do 10 m/s
- zakres przepływów: do 250 m³/h
- kołnierze i korpus -stal węglowa st 37.2 malowane dwuskładnikową farbą epoksydową
- wykładzina: NBR
- materiał elektrod pomiar. i uziemiających: hastelloy c276
- temperatura otoczenia: -40...+70°C
- temperatura medium: -10...+70°C
- wersja kompakt
- obudowa spawana, stopień ochrony: ip67 (ip68 z zestawem uszczelniającym)
- przyłącze elektryczne: dławik kablowy m20x1,5
- atest PZH

Przetwornik pomiarowy

- obudowa: poliamid, IP 67
- dokładność: 0,2% aktualnego przepływu ± 1 mm/s
- sposób montażu: kompaktowy lub rozłączny
- wyświetlacz: 3 liniowy ciekłokrystaliczny
- funkcje: przepływ chwilowy, dwa liczniki, przepływ jedno/dwukierunkowy, komunikaty o błędach, detekcja pustej rury, sterowanie dozowaniem
- wyjście prądowe: 0/4-20 ma
- wyjście impulsowe/częstotliwość: 0-10 kHz
- wyjście przekaźnikowe: przekaźnik przełączny
- wejście binarne: 11-30 v dc
- komunikacja cyfrowa: modbus RTU
- temperatura pracy: -20 do +60°C
- napięcie zasilania: 230V
- oprogramowanie: j. polski :

Przetworniki ciśnienia

W celu kontroli ciśnienia na układzie technologicznym zaprojektowano przetworniki ciśnienia

- na rurociągu wody surowej
- na tłoczeniu pompy płucznej
- na tłoczeniu dmuchawy
- na tłoczeniu zestawu pomp sieciowych
- w rozdzielni pneumatycznej

Przepustnice odcinające, zwrotne i łączniki amortyzacyjne

Na rurociągach układu technologicznego zaprojektowano następującą armaturę :

- Przepustnice odcinające z dźwignią ręczną

Przepustnica bezkołnierzowa z napędem ręcznym dźwigniowym; dysk AISI316; wykładzina: EPDM; epoksyd.; P_{nom}=1,6 MPa, t_{max}=120°C

- doskonale przenoszenie momentu obrotowego na element zamykający dzięki specjalnemu połączeniu trzpienia z dyskiem (wpust wieloklinowy).
- pierścień zabezpieczający, ułatwiający ewentualną wymianę poszczególnych elementów wewnętrznych przepustnicy na etapie wieloletniej eksploatacji
- wielostopniowy system uszczelnienia trzpienia
- jednoczęściowy trzpień połączony wpustem wieloklinowym z dyskiem pozwala na jego samocentrowanie
- wymienna wykładzina EPDM i dysk AISI316

- korpus z żeliwa
 - korpus pokryty warstwą epoksydu 80 mm, kolor niebieski RAL5017
 - łożyskowanie wałka – łożyska ślizgowe; tuleja ze stali ocynkowanej powleczone PTFE
 - uszczelnienie wałka – o-ringi z gumy Nitryl/FKM
- zawory zwrotne typ 402
- zespół zamykania: grzybkowy o krótkim przemieszczeniu wspomagany sprężyną
 - praca w dowolnym położeniu, małe straty ciśnienia, cicha praca, zwarta budowa
 - zawór nie generujący uderzeń hydraulicznych
 - temp. Pracy -10... +100 st.C
 - korpus: żeliwo szare epoksydowane
 - doskonała szczelność dzięki płaskiej uszczelce (EPDM)
 - zawieradło (grzyb) DN80-400 żeliwo szare epoksydowane
 - trzpień zaworu – brąz
- łączniki amortyzacyjne
- mieszek wykonany z gumy syntetycznej,
 - wzmocnienie – opłot nylonowy,
 - stalowe pierścienie wzmacniające,
 - kołnierze ze stali nierdzewnej

Odpowietrzniki

W celu odprowadzenia nadmiaru powietrza z instalacji technologicznej zastosowano wysokosprawne odpowietrzniki ze stali nierdzewnej.

Szafa technologiczna

Rozdzielnica Technologiczna jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Zasilana jest z rozdzielni energetycznej napięciem 3x380V. Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie pompami głębinowymi, pompą płuczną, przepustnicami, elektrozaworami, dmuchawą. Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarciovowe, różnicowo-prądowe i zabezpieczenia termiczne dla sterowanych urządzeń. Jest ona także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo - kontrolnych takich jak sonda hydrostatyczna poziomu wody w studni głębinowej, sonda hydrostatyczna poziomu wody w zbiorniku retencyjnym wody uzdatnionej, przepływomierzy oraz prądowych przetworników ciśnienia. Na drzwiach rozdzielni zamontowany jest kolorowy panel dotykowy, dzięki któremu możemy sterować pracą całej stacji z wyłączeniem zestawu pompowego i agregatu sprężarkowego, które posiadają własne regulatory. Szafa technologiczna wyposażona jest w swobodnie programowalny sterownik, który służy do sterowania pracą urządzeń technologicznych. Sterownik musi posiadać możliwość komunikacji za pomocą Profibus-DP. Sterownik swobodnie programowalny wystawia odpowiednie sygnały sterujące włączające i wyłączające określone urządzenia na podstawie sygnałów otrzymywanych z czujników poziomu wody, przepływomierzy, prądowych przetworników ciśnienia oraz programu wewnętrznego jak i wewnętrznego programowalnego zegara wyznaczającego rozpoczęcie procesu płukania. Projektowana Stacja Uzdatniania Wody pracować ma całkowicie automatycznie. Pracą zarządzać będzie sterownik swobodnie programowalny zapewniający automatyczne działanie procesów technologicznych. Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowych lub upływie określonej liczby dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania ze wskazaniem na okres nocny. Pracą pomp pierwszego stopnia sterują sondy hydrostatyczne poziomu. Pracą pomp stopnia drugiego steruje inny odrębny sterownik swobodnie programowalny znajdujący się w wyposażeniu zestawu pomp II stopnia i utrzymujący ciśnienie wody na wyjściu ze stacji na stałym poziomie.

4.10. Osuszacz powietrza

Zadaniem tego urządzenia jest utrzymywanie poziomu wilgotności w pomieszczeniach w zakresie 40 – 100 %. celem wyeliminowania wykrapłania się pary wodnej na zbiornikach i instalacji, a co za tym idzie wyeliminowanie korozji urządzeń i konstrukcji oraz zoptymalizowanie warunków pracy elementów automatyki stacji .

W osuszaczach zastosowano układ automatycznego rozmrażania gorącymi parami w związku z tym mogą pracować w pomieszczeniach, w których temperatura powietrza zawiera się w przedziale 3°C-35°C. Standardowo wyposażone są w gniazdo wyjściowe do podłączania higrostatu zewnętrznego.

Wyposażenie:

- zbiornik skroplin o pojemności 10 litrów oraz króciec do bezpośredniego odprowadzania skroplin do kanalizacji
- przewód zasilający długości 3,5m
- filtr powietrza + filtr zapasowy
- gniazdo wyjściowe do podłączenia higrostatu zewnętrznego
- obudowa z blachy stalowej ocynkowanej malowanej proszkowo
- uchwyt transportowy
- mikroprocesorowy układ sterowania

Charakterystyka układu sterowania:

- dwa tryby pracy:
- START – osuszacz pracuje w trybie ciągłym, niezależnie od wilgotności
- AUTO – praca osuszacza sterowana higrostatem zewnętrznym
- czujnik i sygnalizacja napełnienia zbiornika
- sygnalizacja wystąpienia awarii
- sygnalizacja włączenia osuszacza
- układ automatycznego rozmrażania gorącymi parami
- zabezpieczenie sprężarki przed zbyt częstym rozruchem i przeciążeniem

4.11. Ogrzewanie budynku stacji

Pozostaje bez zmian, istniejąca instalacja wodna zasilana z kotła opalanego olejem opałowym, z zastosowaniem grzejników płytowych. Docelowo po planowanej w przyszłości rozbudowie instalacji fotowoltaicznej planuje się przejście na ogrzewanie grzejnikami elektrycznymi.

Jedynie zmiany to :

- zaprojektowanie grzejnika elektrycznego o mocy 500W w pomieszczeniu adoptowanym na natrysk,
- przedstawienie grzejnika w pomieszczeniu gospodarczym na drugą ścianę ze względu na konieczność montażu nawiewu pod oknem

4.12. Wentylacja budynku stacji

Pomieszczenie hali technologicznej

Nawiew realizowany będzie przez projektowane cztery nawiewniki higrosterowane zamontowane w istniejących ramach okiennych, przepływ powietrza wynosi 5-29 m³/h.

Cechy nawiewników:

- nawiewniki higrosterowane pracują w zakresie od 30 do 70% wilgotności względnej, jeżeli wilgotność w pomieszczeniu jest mniejsza lub równa 30% nawiewnik jest przymknięty, a do pomieszczenia doprowadzany jest minimalny strumień powietrza,

wraz ze wzrostem wilgotności nawiewnik otwiera się i przy wartości 70% lub więcej wilgotności względnej uzyskuje wydajność maksymalną.

- nawiewniki higrosterowane są tak skonstruowane, że powietrze zewnętrzne nie styka się bezpośrednio z czujnikiem, dzięki temu analizowane są warunki panujące w pomieszczeniach, a nie na zewnątrz.
- nawiewnik higrosterowany działa bez udziału człowieka oraz nie wymaga zasilania elektrycznego.

Wywiew poprzez istniejące dwa wywietrzaki dachowe DN200.

Pomieszczenie z zestawem podnoszenia ciśnienia

Nawiew realizowany będzie przez trzy nawiewniki higrosterowane zamontowane w istniejących ramach okiennych, przepływ powietrza wynosi 5-29 m³/h.

Wywiew poprzez istniejące dwa wywietrzaki dachowe DN200.

Pomieszczenie z chloratorem

W ramach modernizacji obiektu projektuje się wykonanie drzwi zewnętrznych, a otwór po drzwiach od strony wewnętrznej zostanie zamurowany. Pomieszczenie wyposażone w oczomyjkę i wpust podłogowy – odprowadzenie ścieków na zewnątrz do zbiornika neutralizującego. W warunkach normalnej pracy chlorowni wymagana jest wymiana powietrza w ilości 1-1,5 wym. na godzinę co zapewni wentylacja grawitacyjna. Ponadto pomieszczenie chlorowni wymaga wentylacji mechanicznej zapewniającą 10-krotną wymianę w ciągu godziny, wentylator będzie załączany przed wejściem obsługi do pomieszczenia oraz w przypadku awarii chloratora.

Kubatura pomieszczenia $V=7,02 \cdot 3,6=25,3\text{m}^3$

Wymagana minimalna wydajność wentylatora wywiewnego wynosi ok.260m³.

Obecnie pomieszczenie z chloratorem ma otwór nawiewny w ścianie zewnętrznej a wywiew poprzez przewód PVC DN160, na dachu zamontowany wentylator, kratka wywiewna nad posadzką. Taki układ oraz rozmieszczenie naprzeciwko kratki nawiewnej i wywiewnej powoduje brak wentylacji grawitacyjnej oraz niepełne przewietrzanie pomieszczenia, dlatego projektuje się jego przebudowę. W celu optymalizacji przepływu powietrza w pomieszczeniu kratki nawiewu w ścianie zewnętrznej należy przenieść zgodnie z częścią rysunkową tak by znajdowała się po przekątnej z kratką wywiewu.

Projektuje się wywiew mechaniczny poprzez istniejący przewód PVC DN160, pozostaje istniejąca kratka na końcu przewodu 30cm nad posadzką. Na dachu w miejsce istniejącego wentylatora dachowego zamontować wywietrzak dachowy zintegrowany z wentylatorem DN160 który łączy działanie wentylacji grawitacyjnej z mechaniczną. Dzięki temu wentylacja mechaniczna pomieszczenia odbywać się będzie za pomocą projektowanego wentylatora dachowego zintegrowanego z wywietrzakiem o wydajności min.300m³/h (pobór mocy ok.350W). Włączenie wentylatora przy drzwiach do pomieszczenia za pomocą włącznika ręcznego, od strony wewnętrznej też przy drzwiach należy zamontować drugi włącznik.

UWAGA:

Przy drzwiach wejściowych do pomieszczenia chlorowni należy umieścić tabliczkę o treści: „Przed wejściem do pomieszczenia włączyć wentylator. Po włączeniu wentylatora przez minimum 10minut nie wchodzić do pomieszczenia”.

Pomieszczenie gospodarcze i magazyn

W związku z przeniesieniem do tych pomieszczeń agregatu prądotwórczego, zostanie częściowo rozebrana ścianka działowa pomiędzy pomieszczeniami.

Wywiew pozostaje bez zmian, za pomocą wywietrzaków dachowych DN200 (w pom. magazynu – 3szt. i 1 szt. w pomieszczeniu gospodarczym kratki montowane pod sufitem).

Z uwagi na prace agregatu projektuje przewód nawiewny prostokątny o wymiarach 630x800mm, montowany w ścianie zewnętrznej (pod oknem), 20cm nad posadzką, od wewnątrz zamontowana kratka nawiewną z przepustnicą, na zewnątrz budynku zamontować czerpnię.

Dodatkowo dla agregatu spalinowego należy wykonać przewód wywiewu powietrza z agregatu oraz wyrzut spalin – wykorzystać istniejące przewody przy agregacie z lekką modyfikacją przewodu wyrzutu spalin (ze względu na ominięcie okna).

Pomieszczenie węzła sanitarnego

Projektuje się zamontowanie na istniejącym przewodzie wywiewnym, od strony pomieszczenia pod stropem, wentylatora łazienkowego Dn100 z zaworem zwrotnym i z regulowanym opóźnieniem czasowym, odprowadzenie powietrza poprzez wyrzutnię dachową DN160.

Uruchomienie wentylatora sprzężone z włącznikiem światła przy drzwiach.

Nawiew do pomieszczenia za pomocą otworu w drzwiach o pow.min.220cm².

Pomieszczenie techniczne

Wentylacja pomieszczenia pozostaje istniejąca.

Wywiew poprzez istniejące dwa przewody murowane 14*14cm, kratki montowane pod sufitem. Do nawiewu powietrza wykonany otwór w ścianie zewnętrznej nad posadzką o wymiarach 25x25mm z wylotem w pomieszczeniu kotłowni na wysokości 0,30m nad poziomem posadzki.

Pomieszczenie magazynu oleju

Wentylacja pomieszczenia pozostaje istniejąca.

Wywiew poprzez istniejący wywietrzak dachowy DN160 kratka montowana pod sufitem. Do nawiewu powietrza wykonany otwór w ścianie zewnętrznej nad posadzką o wymiarach 25x25mm z wylotem w pomieszczeniu kotłowni na wysokości 0,30m nad poziomem posadzki.

4.13. Instalacja technologiczna i sprzężonego powietrza w obrębie budynku SUW

Rurociągi technologiczne opisano w pkt. Nr 4.5.

- przyłącze wody surowej od pomp głębinowych do budynku projektuje się jako nowy rurociąg PEHD DN200, z którego należy przejść wewnątrz pomieszczenia na rurociąg ze stali nierdzewnej DN100, za przepływomierzem przewód zmienić na średnicę DN125,
- rurociąg wody przefiltrowanej kierowanej do zbiorników retencyjnych projektuje się z rurą ze stali nierdzewnej DN100 na wyjściu przejście na rurę PE100 RC DN200 SDR17 PN10,
- rurociąg ssawny ze zbiornika na pompy II° pozostaje istniejący z rury PE100 RC SDR17 PN10 DN200; projektuje się jego przedłużenie rurą PE100 DN200 do zestawu z wykorzystaniem istniejącego wejścia przez posadzkę (połączenie za pomocą mufy zgrzewanej), bezpośrednio przed włączeniem do zestawu hydroforowego wykonać przejście na rurę nierdzewną.
- rurociąg tłoczny od zestawu hydroforowego wykonać przewodem z blachy kwasoodpornej DN150, na wyjściu przejście na rurę PE100 RC DN225 SDR17 PN10,
- projektuje się wykorzystanie istniejących przejść rurociągów przez posadzkę ; rur przewodu ssawnego do zestawu II° , rura PE100RC Dn200 wyjście z posadzki za pomocą kolana, oraz przewodu ssawnego z wykorzystaniem kołnierza w rogu pomieszczenia hali filtrów,

Łączenie rur z PE wykonać metodą zgrzewania czołowego oraz na kołnierze luźne. Rury montować na wspornikach przy pomocy uchwytów do rur, mocowanych do ścian i posadzek,

maksymalny rozstaw uchwyty – 1,5m. Rury od uchwytów należy oddylatowywać gumą. Instalację w obrębie urządzeń technologicznych w budynku, wody surowej , przefiltrowanej uzdatnionej oraz wody do płukania, prowadzone nad posadzką wykonać z rurociągów ze stali nierdzewnej o połączeniach kołnierзовych .

Uwaga :

- *wykonanie w części nowych rurociągów zewnętrznych oraz lokalizacja zestawu pompowego w innym miejscu, umożliwi prowadzenie części prac montażowych nowej instalacji bez demontażu istniejącej - co ograniczy do minimum przerwę w dostawie wody do odbiorców podczas przebudowy ujęcia wody,*
- *gmina Wierzbica posiada dwa ujęcia wody, w m.Pniówno i m.Wólka Tarnowska, sieci wodociągowe zasilane z obu ujęć pracują oddzielnie, istnieje spinka, ale drugie z ujęć jest o zdecydowanie mniejszej wydajności, w trakcie prowadzenia przebudowy SUW Pniówno należy liczyć się z koniecznością wystąpienia na pewien czas braku dostawy wody, Wykonawca jest zobowiązany do jego ograniczenia do minimum i ewentualnie zapewnienia na ten czas na swój koszt dostaw wody dla odbiorców za pomocą beczkowsów.*

Instalacja wody na potrzeby socjalne SUW

Woda zimna:

Pozostaje istniejąca instalacja wody z rur stalowych ocynkowanych o połączeniach gwintowanych jedynie należy wykonać włączenie instalacji do projektowanego rurociągu tłoczego za zestawem hydroforowym, pomiędzy przepływomierzem sieciowym a zaworem odcinającym. Dodatkowo przewiduje się opomiarowanie instalacji poprzez montaż wodomierza jednostrumieniowego JS0,6 DN15.

Instalacja dla projektowanego natrysku

Projektuje się wykonanie odgałęzienia od istniejącej rury stalowej w pomieszczeniu, podłączenia pod stropem pojemnościowego podgrzewacza c.w. o pojemności 50l. Podejścia pod baterię natryskową należy wykonać rurami PEX w peszlu w bruzdach ściennych

UWAGA:

na rurociągach wody surowej; przed wejściem na filtry wody uzdatnionej, pomiędzy filtrami a zbiornikami retencyjnymi, przed i po punkcie włączenia instalacji dezynfekującej, oraz na wyjściu z budynku SUW do sieci, należy zamontować zawory grzybkowe do poboru wody w celu wykonywania analiz .

Instalacja sprężonego powietrza

Instalacje powietrza do płukania filtrów projektuje się z rur ze stali nierdzewnej.

4.14. Instalacja kanalizacyjna w obrębie budynku SUW

Projektuje się nową instalację odwodnienia posadzki w hali filtrów, wyjście wraz z wodami popłucznymi. Kanalizację wykonać wg wskazań w części rysunkowej (rys. nr S4), zastosować rurociągi połączeniach kielichowych PVC. Kratki ściekowe zastosować w wykonaniu z blachy kwasoodpornej. Rury układać ze spadkiem 2% w kierunku odpływu.

Podłączenie odpływu z projektowanego natrysku

W celu wykonania odpływu z natrysku należy odsłonić rury kanalizacyjne w pomieszczeniu WC, wykonać odgałęzienie rurą PVC DN50 i wykonać podejście odpływowe do syfonu natrysku

W budynku będą cztery niezależne ciągi kanalizacyjne ,

- pierwszy, istniejący, to odpływ z odwodnienia posadzki w pomieszczeniu zestawu hydroforowego, oraz odpływ z umywalki i kratki w pom. socjalnym/kotłowni do studzienki na zewnątrz i dalej zrzut do rowu,
- drugi, istniejący, to odpływ z umywalki i kratki w pom. chlorowni do zbiornika bezodpływowego na ścieki z chlorowni na zewnątrz budynku, jako odpowietrzenie - zawór napowietrzający DN50,
- trzeci to istniejący odpływ kanalizacji sanitarnej z pomieszczenia WC (ustęp i umywalka oraz docelowo projektowany natrysk) odprowadzający ścieki do istniejącego zbiornika bezodpływowego na zewnątrz budynku, odpowietrzenie stanowi zawór napowietrzający DN110,
- czwarty układ, projektowany, odwodnienia posadzki w hali filtrów wraz z zrzutem wód popłucznych do zbiorników na zewnątrz i dalej do rowu,

4.15. Próby szczelności

Po ułożeniu rurociągów należy wykonać próbę szczelności przewodu wodociągowego zgodnie z PN-81/B-10725. Wszystkie zawory na badanym odcinku pozostawić otwarte. Przed próbą odpowietrzyć rurociąg w najwyższym punkcie. Napełniać rurociąg powoli z najniższego punktu, aby umożliwić usunięcie powietrza. Po napełnieniu utrzymać ciśnienie przez 12 godzin. Podwyższać ciśnienie od ciśnienia próbnego $p_p = 1,5 \times p_r$. Utrzymać ciśnienie próbne przez 30 minut obserwując na manometrze czy nie spada jego wartość oraz przewód i złącza.

Przewód uważa się za szczelny, gdy po 30 minutach próby manometr nie wykaże spadku ciśnienia. Jeżeli na manometrze zaobserwowano spadek ciśnienia należy zlokalizować i usunąć nieszczelność oraz powtórzyć próbę szczelności.

4.16. Przeniesienie agregatu prądotwórczego

W związku z przeniesieniem agregatu prądotwórczego do innego pomieszczenia należy je przystosować poprzez wykonanie następujący zakres prac ;

- wyburzenie części ścianki działowej pomiędzy pomieszczeniami magazynu i gospodarczym,
- wykonanie fundamentu pod agregat (i wyburzenie „starego” fundamentu w pomieszczeniu filtrów),
- wykonanie wentylacji nawiewnej do pomieszczenia gospodarczego (opis w pkt. nr 4.12),
- po ustawieniu agregatu należy wykonać podłączenie przewodu nawiewnego do (wykorzystanie istniejącego) oraz wyrzutu spalin na zewnątrz budynku
- podłączenie zasilenia elektrycznego wprowadzone w posadzce

Uwaga :

W ramach inwestycji przewiduje się wykonanie adaptacji załączania pracy agregatu z trybu ręcznego (aktualnie) do pracy w trybie automatycznym, zaleca się skorzystania z usług autoryzowanego przez producenta serwisu, koszt ten ujęto w kosztorysie inwestorskim na podstawie oferty autoryzowanej firmy.

V STEROWANIE I AUTOMATYKA STACJI . WYTYCZNE AKP

Wg. odrębnego projektu branży elektrycznej

Urządzenia technologiczne stacji uzdatniania wody zasilić z szafy zasilająco-sterowniczej umożliwiającej sterowanie w trybie AUTO i RĘKA. Cykle pracy urządzeń do uzdatniania wody sterowane będą z szafy sterowniczej ze sterownikiem swobodnie programowalnym służącym do zadawania nastaw i odczytywania podstawowych parametrów i stanów pracy. Sterownik PLC sterować będzie zaworami pilotowymi przełączającymi blok przepustnic

każdego filtra, dmuchawą do płukania powietrzem, pompą płuczącą, przepustnicą z napędem elektrycznym oraz zaworami elektromagnetycznymi. Ponadto funkcją tablicy sterującej jest odczyt i wyświetlanie danych dotyczących ciśnienia i przepływu wody uzdatnionej podawanej do sieci wodociągowej.

Sterownik PLC ma umożliwić rozpoczęcie procesu płukania filtrów

- o zadanej godzinie dla każdego filtra
- lub po przepłynięciu określonej ilości wody uzdatnionej (zarejestrowanej przez wodomierz wody surowej) i danej godzinie, np.:
 - zarejestrowanie zadanej ilości wody,
 - rozpoczęcie płukania filtra F1 o godz. 3⁰⁰ w dobie, w której odnotowano zadaną ilość wody,
 - rozpoczęcie płukania filtra F2 po zakończeniu płukania filtra F1 określonym przedziale czasowym (np. 36 godzin),
 - dodatkowo winien sterować załączaniem pompy ściekowej w zbiorniku zewnętrznym, załączanie pompy z opóźnieniem czasowym w stosunku do cyklu płukania.

Pełna automatyka stacji uzdatniania wody wraz z przełączeniem na pracę ręczną ma być realizowana ze sterowni zlokalizowanej na terenie ujęcia wody, w budynku SUW.

Tablica sterująca powinna umożliwiać zmianę nastaw czasowych dla poszczególnych urządzeń zgodnie z tabelą „Stany urządzeń podczas filtracji i płukania – harmonogram pracy” oraz:

- przełączanie urządzeń w trybach: ZAŁ–WYŁ–AUTO lub ZAM–OTW–AUTO
- sygnalizację stanu pracy urządzeń: ZAŁ–WYŁ–AWARIA lub ZAM–OTW–AWARIA
- sygnalizację stanu pracy danego filtra (F1÷F4) z uwzględnieniem:

praca

- płukanie:
- płukanie powietrzem
- przerwa
- płukanie wodą
- przerwa

Szczegóły wg. odrębnego opracowania.

VI WYKONAWSTWO

6.1. Prace demontażowe

Zakres prac:

- demontaż zestawu hydroforowego (po wykonaniu całej technologii odżelaziania) wraz z osprzętem.

6.2. Studnia głębinowa 1 i 2

Istniejące studnie głębinowe pozostają bez zmian jedynie wymianie podlega ich obudowa. W tym celu należy zdemontować płytę nastudzienną. Głowice pomp wyprowadzić na powierzchnię terenu. Studnię zasypać piaskiem z zagęszczeniem do wysokości 1,0m poniżej terenu, dalej zabetonować. W pierwszej fazie wykonuje się wylewkę betonową na której ułożyć należy ocieplenie ze styropianu grubości 5 cm a następnie na styropianie wylać warstwę betonową grubości co najmniej 5 cm w całości wystającej ponad grunt.

Przed wylaniem podłoża na pionowym odcinku rurociągu wodnego osadza się rurę osłonową z PCV, która po wylaniu podłoża umożliwia swobodne wsunięcie łupin ocieplających pionowy odcinek rury wodociągowej. Można również łupiny ocieplające

montować bezpośrednio na pionowym odcinku rurociągu wodnego bez rury osłonowej z PCV.

Rura osłonowa studni powinna wystawać ponad podłoże betonowe na wysokość umożliwiającą przykręcenie głowicy studni do kołnierza przyspawanego do rury osłonowej.

Maksymalna wysokość odcinka rury osłonowej wystającego ponad wylewaną betonową podstawę wynosi 80mm.

W celu swobodnego wprowadzenia kabla zasilającego agregat pompowy, w wylewanej podstawie betonowej należy wykonać przepust z rur PCV w miejscu usytuowania skrzynki elektrycznej poz. Nr 19. Zamontować prefabrykowane termoizolacyjne obudowy dla studni głębinowych z funkcją elektrycznego ogrzewania, z armaturą o średnicy 80mm. Przewiduje się montaż nowych wodomierzy do montażu w pionie.

W każdej studni głębinowej należy zamontować sondę hydrostatyczną do pomiaru poziomu lustra wody oraz zabezpieczenia pomp głębinowych przed suchym biegiem wraz z przewodem do szafy sterowniczej.

6.3. Instalacje wodne i sprężonego powietrza w budynku

Opisano w pkt. Nr 4.5. i 4.13. Zakłada się wykonanie całości instalacji z rur nierdzewnych, jedynie w przypadku rury ssawnej zestawu hydroforowego, ze względu na brak połączenia kołnierzowego na istniejącym wyjściu z posadzki, dopuszcza się zastosowanie rury PE100 DN225 o połączeniu zgrzewanym .

6.4. Instalacje kanalizacyjne w obrysie budynku

Opisano w pkt. Nr 4.13 .

Rury PVC kanalizacyjne układać w wykopie suchym na podsypce piaskowej gr.10cm ze spadkiem w kierunku odpływu. Po ułożeniu instalacji kanalizacyjnej, należy wykonać zasypkę z piasku warstwami zagęszczając .

6.5. Doziemne sieci i instalacje zewnętrzne między-obiektowe – wodociągowe i kanalizacyjne

6.5.1. Sieci i instalacje wodociągowe

Sieci i doziemne instalacje wodociągowe wykonać z rur i kształtek PE100 RC DN110-315 PN10 i PN6 (rurociąg ssawny zbiornik-zestaw hydroforowy) .

Rurociągi łączyć za pomocą zgrzewania. Na załamaniach trasy i pod zasuwami przy zbiorniku wody uzdatnionej montować bloki oporowe. Przed zasypaniem wykopu należy wykonać próbę szczelności na 6atm. Przed uruchomieniem należy wykonać dezynfekcję całego układu technologicznego. Przewód z PE można układać w temp. +5 do +30°C . Rurociąg układać na głębokości ok.1,6-1,8m, na podsypce z piasku grubości 15cm. Przed rozpoczęciem montażu rur należy wykonać wstępne rozmieszczenie rur w wykopie. Rury i kształtki PE łączyć poprzez zgrzewanie doczołowe, elektrooporowe. Montaż wszystkich rurociągów należy wykonywać zgodnie z projektowanym zagłębieniem lecz nie mniej niż 1,6 m p.p.t. licząc od wierzchu rury.

Armaturę kołnierzową łączyć stosując uszczelki gumowe oraz śruby, nakrętki i podkładki ze stali nierdzewnej. Połączenia kołnierzowe zabezpieczyć stosując taśmę termokurczliwą.

Zastosować znakowanie rurociągów PE metaliczną taśmą .

Rury należy układać w razie konieczności w wykopie oszalowanym , a w szczególności w sąsiedztwie istniejącego budynku stacji. Obsypkę rury wykonać z piasku średnioziarnistego do wysokości 0,3m ponad wierzch rury i zagęścić do wskaźnika 0,98 zmodyfikowanej wartości Proctora. Dalej wykop zasypać gruntem rodzimym zagęszczając warstwami o grubości ok.30cm. Roboty zimne przy układaniu rur prowadzić w wykopie suchym , w przypadku konieczności wykop należy odwadniać. Po zakończeniu robót teren należy przywrócić do stanu pierwotnego .

6.5.2. Doziemne instalacje i kanalizacyjne

Bez zmian pozostawia się:

- istniejące odprowadzenie ścieków sanitarnych z budynku (pomieszczenia łazienki) do zbiornika bezodpływowego, odcinek budynek-ZB, należy jedynie dokonać inwentaryzacji przewodu odpływowego,
- istniejące odprowadzenie ścieków z pomieszczenia chlorowni do zbiornika bezodpływowego pozostaje bez zmian, odcinek budynek-ZCh,
- odprowadzenie wód ze zbiorników retencyjnych (z przelewu i spustu), sieć SP-S1-S2 do rowu zewnętrznego,
- odwodnienie posadzki z pozostałych pomieszczeń, sieć budynek-S3-S2 do rowu zewnętrznego.

Projektuje się odrębny układ odwodnienia pomieszczenia hali filtrów i zrzut wód popłucznych do zbiorników sedymentacyjnych na zewnątrz budynku i dalej do rowu, sieć budynek-S4-ZP1-ZP2-S5-S2. W zbiorniku nr 2 projektuje się zamontowanie pompy ściekowej sterowanej z szafy głównej (załączanie) i pływakiem (wyłączanie), o wydajności ok. 4m³/h, odcinek tłoczny ZP-2 S5 wykonać rurą PE100RC DN40, odcinki spływu grawitacyjnego projektuje się rurą PVC DN160 łączonych na uszczelkę. Studnie projektowane S4 i S5 wykonać jako inspekcyjne z PP o średnicy DN425 z włazem typu B-125 (na terenie utwardzonym) i A15 (na terenie zielonym).

W ramach zadania należy wykonać oczyszczenie i pogłębienie rowu (działka nr 247) na długości minimum 50m, wylot rury wód popłucznych należy zabezpieczyć poprzez wybrukowanie lub zastosowanie prefabrykowanego elementu betonowego przystosowanego do podwyższonego poziomu wilgotności.

6.5.3. Roboty ziemne

Trasy rurociągów winne być wyznaczone przez uprawnioną jednostkę geodezyjną przed przystąpieniem do robót ziemnych, a po ułożeniu zainwentaryzowane (z naniesieniem średnicy rury, rzędnych i rodzaju materiału). W terenie oznaczyć również istniejące uzbrojenie podziemne, w tym dokonać inwentaryzacji odpływów od budynków do zbiornika popłuczyn i zbiornika na ścieki sanitarne.

Dla potrzeb budowy zewnętrznych rurociągów wody i kanalizacji stosować wykopy ciągłe, wąsko przestrzenne o ścianach skarpowych bez obudowy w przypadku wykopów o głębokości do 1,0m. lub o ścianach pionowych odeskowanych i rozpartych w przypadku wykopów o głębokości powyżej 1,0 m niezależnie od rodzaju gruntu i warunków wodnych. Wykop należy rozpocząć od najwyższego miejsca aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół po jego dnie. Dno wykopu winno być równe, pozbawione kamieni oraz wykonane ze spadkiem podanym na rysunku profilu.

Zasypanie wykopu wykonać warstwami 20-30cm z zagęszczeniem, bez kamieni i części stałych mogących uszkodzić rurociąg, do wysokości 15cm pod rurą i 20cm nad rurą zasypywać piaskiem. Trasę wodociągów znakować w wykopie taśmą znacznikową koloru niebieskiego z wbudowaną linką stalową o szerokości min. 20cm umieszczoną 40 cm nad powierzchnią rurociągu. Po obsypaniu rur piaskiem, zasypać wykop gruntem uprzednio wydobytym dokładnie zagęszczanymi warstwami. Roboty wykonać przy zastosowaniu sprzętu mechanicznego na odkład. W rejonie skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym, zbliżeń do drzewostanu, oraz tymczasowych budowli roboty należy wykonać przy zastosowaniu sprzętu ręcznego, przewody elektryczne zabezpieczyć rurą dwudzielną.

Dla prac prowadzonych na terenie utwardzonym (kostka brukowa), nawierzchnie należy odtworzyć.

Wykop należy wykonywać bez naruszenia struktury gruntu. Grunty naruszone należy usuwać z dna wykopu. Wykop powinien być zabezpieczony barierką o wysokości 1,0 m, w nocy oznakowany światłem ostrzegawczym.

6.6. Zbiornik wyrównawczy na wodę uzdatnioną

W istniejących zbiornikach retencyjno-wyrównawczych należy wymienić wyeksploatowane sondy wraz z okablowaniem (z wpięciem do istniejącego układu automatyki SUW). Należy zamontować nowe orurowanie wewnętrzne oraz przeprowadzić dezynfekcję.

Istniejące zbiorniki oczyścić, wymontować i usunąć z nich wszelkie niepotrzebne i wymieniane elementy, uzupełnić ewentualne braki w jej uszczelnieniu (ubytki na dnie, cembrowinie, spoiny pomiędzy cembrowiną i płytą pokrywową, przy rurociągach, włazie, wywiewce, itp.), wymienić rurę przelewową i rurociąg ssawny na nowy, łącznie z osprzętem, okablowaniem, elementami sterowania, itp.. Rurociągi wewnątrz zbiornika wykonać z rur, PE100 o połączeniach zgrzewanych o kołnierzowych, kołnierze, śrub, nakrętki i, podkładki ze stali KO o symbolu X5CrNi 18.10 (1.4301), wg. PN-EN 10088-1. Dla uszczelnień stosować uszczelki EPDM dopuszczonych do kontaktu z wodą pitną. Rurociągi, kształtki i inne elementy mocować do ścian zbiorników na typowe, systemowe, wsporniki i uchwyty wykonane ze stali KO.

Przejścia rurociągów przez ściany zbiornika wykonać w typowych tulejach – przejściach szczelnych uszczelnianych uszczelniaczem łańcuchami dobranym do średnicy i materiału rurociągu (tuleja i uszczelniacz mają stanowić jeden komplet).

Należy też wymienić istniejące wywietrzaki na nowe wywiewki z blachy KO zaopatrzone w siatkę przeciw owadom.

Remont zbiorników wewnątrz polegać będzie na oczyszczeniu ścian dna i stropu, uzupełnieniu ewentualnych ubytków oraz nałożeniu wg określonego przez producenta impregnatu systemu, ewentualnie piaskowanie ścian wewnętrznych. W przyjętym systemie dwie kolejne warstwy to – penetrujący impregnat nakładany ręcznie lub natryskowo.

Rurociąg przelewu montować 30cm od stropu zbiornika. Należy szczególną uwagę zwrócić na szczelność przejść rurociągów przez ścianę i posadzkę zbiornika. Ze względu że nie przewiduje się odkopania zbiorników, istniejące przewody przy zbiorniku pozostają bez zmian na odcinkach :

- przewód napełniania od zasuw przed zbiornikiem do wewnątrz zbiorników,
- przewód ssący zestawu hydroforowego na odcinkach od zbiorników do zasuw przy zbiornikach,
- spusty na odcinkach na odcinkach od zbiorników do zasuw przy zbiornikach,
- rury przelewu na odcinkach od zbiorników do studni SP

Projektuje się wymianę zasuw podziemnych przy zbiornikach na nowe, należy zastosować zasuw kołnierzowe z klinem gumowym fig.E, obudową trzpienia i skrzynką naziemną żeliwną. Uzbrojenie oznakować tabliczkami.

UWAGA !

Wszystkie użyte materiały muszą mieć dopuszczenie do kontaktu z wodą pitną i do montowania w instalacjach wody pitnej wydane przez Państwowy Instytut Higieny lub inną jednostkę certyfikowaną uprawnioną do wydawania takich certyfikatów (dopuszczeń).

6.7. Zbiornik sedymentacyjny na wody popłuczne

Projektuje się dwa zbiorniki prefabrykowane żelbetowe, o wymiarach zewnętrznych 350*230*150mm (wysokość bez płyty górnej) i pojemności brutto $V = 9,92m^3$.

Zbiorniki montować na warstwie podsypki piaskowej zagęszczonej o grubości minimum 10cm. Podsypkę piaskową stanowić mogą piaski grubo-, średnio- lub drobnoziarniste. Podsypka piaskowa winna być zagęszczona niezwłocznie po wybudowaniu. Wykop do wysokości 30 cm powyżej przewodów włączonych do studzienki oraz co najmniej 50 cm wokół ścian na całej wysokości studzienki, należy zasypywać gruntem piaszczystym lub pospółką o ziarnach nie większych niż 20 mm. Pozostałą część wykopu wypełnić piaskiem. Zasypka winna być wznoszona równomiernie, a różnica po obu stronach studzienki nie

wyższa niż 30 cm. Grunt należy zagęszczać niezwłocznie po wybudowaniu, warstwami. Dopuszczalne jest stosowanie tylko sprzętu lekkiego.

6.8. Zbiorniki na ścieki sanitarne (z WC) oraz z pomieszczenia chlorowni

Pozostają istniejące .

VII WYTYCZNE ROZRUCHU STACJI

7.1. Rozruch mechaniczny stacji

Do rozruchu mechanicznego można przystąpić po zakończeniu robót montażowych urządzeń technologicznych, przeprowadzeniu prób ciśnieniowych, dezynfekcji układu technologicznego zakończonym wynikiem dobrym, oraz wykonaniu pomiarów skuteczności p.porażeniowej instalacji elektrycznych . Jako medium w rozruchu mechanicznym należy stosować wodę wodociągową . W ramach rozruchu należy sprawdzić działanie urządzeń technologicznych oraz aparatury kontrolno-pomiarowej. Rozruch mechaniczny można zakończyć po prawidłowej, symulacyjnej pracy urządzeń . Rozruch mechaniczny przeprowadzony jest przez wykonawcę robót .

7.2. Rozruch hydrauliczny i technologiczny stacji

Do rozruchu hydraulicznego należy przystąpić po zakończeniu rozruchu mechanicznego . Rozruch hydrauliczny przeprowadza wykonawca z udziałem Inwestora i pracowników którzy będą prowadzić eksploatację. Komisja rozruchowa w trakcie prac ma obowiązek :

- dokonać wymaganych pomiarów elektrycznych oraz sprawdzić poprawność połączeń elektrycznych
- sprawdzić położenie zasuw

Po pozytywnym przeglądzie należy przeprowadzić rozruch hydrauliczny w ciągu na wodzie czystej . Należy obserwować czy z urządzenia technologiczne pracują prawidłowo .

Po pozytywnym zakończeniu rozruchu hydraulicznego tj. osiągnięciu zakładanych parametrów pracy urządzeń oraz wykonania chlorowania całości ciągu technologicznego (uzyskaniu negatywnego wyniku badań bakteriologicznych) obiekt można włączyć do eksploatacji. Komisja winna sporządzić raport z prac rozruchowych oraz przedstawić wnioski. Ostateczną częstotliwość płukania filtrów należy ustalić w trakcie rozruchu technologicznego . Po rozruchu, w okresie bieżącej eksploatacji stacji należy okresowo raz na miesiąc w celach kontrolnych dokonywać analizy wody surowej wchodzącej na filtry, wody wychodzącej z filtrów na zbiornik, oraz wody wychodzącej do sieci .

VIII WYTYCZNE BRANŻOWE

8.1. Wytyczne ogólnobudowlane

- zdemontować istniejący postument pod agregatem prądotwórczy, wykonać nowe postumenty zgodnie z rozmieszczeniem projektowanych urządzeń,
- wykonać remont posadzki w pomieszczeniu filtrów, polegający na pogłębieniu o 20cm, podłogi w stacji uzdatniania winny być łatwo zmywalne, nie nasiąkliwe i bezpoślizgowe,
- wykonać tymczasowe otwory dla montażu filtrów i agregatu prądotwórczego, po ich zamontowaniu odtworzyć stan pierwotny, w tym uzupełnić okładziny na ścianach w pom. filtrów,
- wykonać okładzinę ścian płytkami do wysokości 210cm w pom. natrysku i chlorowni (po zamurowaniu otworu po zdemontowanych drzwiach,)
- ściany powyżej 2 m otynkować (tynk kat III), pomalować farbą emulsyjną kolor biały (stosowaną do wnętrz),

- sufity w pomieszczeniach pomalować farbą emulsyjną do wnętrz,
- elementy stalowe malować farbami posiadającymi atest higieniczny,
- posadzki w pomieszczeniu natrysku o filtrów wykończyć płytkami gresowymi antypoślizgowymi, min.II klasa ścieralności.

8.2. Wytyczne elektryczne

Zgodnie z projektem elektrycznym wykonać – montaż rozdzielni elektrycznych oraz zasilenie poszczególnych urządzeń technologicznych. Zestawienie mocy urządzeń technologicznych stacji uzdatniania wody:

L.p.	Nazwa urządzenia	Ilość	U	I _N	Moc
1.	Pompa głębinowa	2 szt.	400 V		2*13 kW
2.	Zestaw pompowy	1 kpl.	400 V		3*11+11kW
3.	Pompa popłuczna	1 szt.	400 V		5,5 kW
4.	Sprężarka ze zbiornikiem 250 l	1 szt.	400 V		2*2,4 kW
5.	Dmuchawa bezkanałowa	1 szt.	400 V		5,5 kW
6.	Pompa w odstojniku	1 szt.	230 V		2,0 kW
7.	Osuszacz powietrza	1 szt.	230 V		0,92 kW
8.	Wentylator wywiewny zintegrowany chlorownia	1 szt.	400 V		0,35 kW
9.	Wentylator łazienkowy (WC)	1 szt.	230 V		0,02kW
10.	Grzejnik elektryczny (natrysk)	1 szt.	230 V		0,5 kW
11.	Pojemn. elektryczny podgrzewacz c.w. 50 l.	1 szt.	230V		1,5 kW
Razem					91,07kW

	Urządzenie	Ilość	Moc	Napięcie zasilania	Zasilanie / sterowanie
Jednostka	----	[szt]	[kW]	[V]	
Studnia głębinowa	Pompa głębinowa PG1 + przetwornica Hydro-Vacuum GC A6.02.22	1	13kW	3 x 400	RT/RT
	Sonda hydrostatyczna	1	-	-	RT/RT
Studnia głębinowa	Pompa głębinowa PG 2 + przetwornica Hydro-Vacuum GC A6.02.22	1	13kW	3 x 400	RT/RT
	Sonda hydrostatyczna	1	-	-	RT/RT
	Sonda hydrostatyczna	1	-	-	RT/RT
Rurociąg wody surowej SUW	Przepływomierz	1	-	230	RT/RT
	Przetwornik ciśnienia	1	-	-	RT/RT
Napowietrzanie	Przetwornik ciśnienia w RP	1	-	-	RT/RT
	Elektrozawór RP napowietrzania	2	-	-	RT/RT
	Sprężarka	1+1	2,4	3 x 400	RT/Presostat
	Elektrozawór do sterowania sprężarkami	2	-	-	RT/RT
Filtracja	Przepływomierz	1		230	RT/RT
	Krańcówki	12		-	RT/RT
	Napęd pneumatyczny przepustnic	12	-	24	RT/RT
Płukanie	Dmuchawa + przetwornica	1	5,5	3 x 400	RT/RT
	Pompa płuczna+ przetwornica	1	5,5	3 x 400	RT/RT
	Przetwornik ciśnienia – tłoczenie dmuchawy	1	-	-	RT/RT
	Przetwornik ciśnienia – tłoczenie pompy płucznej	1	-	-	RT/RT
	Przepływomierz na płukaniu	1	-	230	RT/RT
Odstojnik	Pompka	1	1,5-3	3 x 400	RT/RT
	Sonda hydrostatyczna	1	-	-	RT/RT
Zbiornik retencyjny	Sonda hydrostatyczna	2	-	-	RT/RT
	Pływak	2	-	-	RT/RT
Dezynfekcja	Chlorator	1	0,014	230	Gniaz/RT
	Lampa UV	1		230	RT/RT
	Pompa ZH	4	11	3 x 400	RG/RT-ZH

Pompownia Sieciowa	Przeływomierz na sieć	1	-	230	RT/RT
	Przetwornik ciśnienia	1	-	-	RT/RT

Uwagi do zapotrzebowania mocy :

- pompy głębinowe nie będą pracowały równocześnie
- dla zestawu hydroforowego liczyć maksymalnie praca 3 pomp $3 \cdot 11 = 33 \text{ kW}$
- wentylatory i podgrzewacz wody pracować będą sporadycznie,

Wytyczne do projektu branży elektrycznej :

- należy doprowadzić zasilenie do sprężarki, dmuchawy, szaf sterowniczych zestawu hydroforowego i szafy technologicznej,
- należy przewidzieć podłączenie osuszacza, wentylatora, w chlorowni i pomieszczeniu natrysku, oraz pojemnościowego podgrzewacza c.w. i grzejnika naściennego elektrycznego,
- z szafy sterowniczej należy wyprowadzić przewody zasilające i sterownicze do pomp głębinowych,
- z szafy sterowniczej wyprowadzić przewód zasilający do pompy ściekowej w zbiorniku popłuczyn,
- do szafy sterowniczej należy doprowadzić przewody sterownicze i sygnalizacyjne ze zbiorników retencyjnych oraz studni głębinowej,
- instalację oświetlenia pozostawić istniejącą,
- zaprojektować nowe gniazda włączeniowe wewnątrz budynku, w tym dla grzejnika i podgrzewacza w pomieszczeniu natrysku,
- zaprojektować przebudowę rozdzielni głównej w budynku,
- zaprojektować instalację uziemienia, do której należy podłączyć rury stalowe kwasoodporne.

IX UWAGI KOŃCOWE

- Przebudowa stacji uzdatniania wody musi być prowadzona z zachowaniem w miarę możliwości ciągłości dostaw wody do odbiorców; prace przełączeniowe należy przeprowadzać w okresach zmniejszonego zapotrzebowania na wodę.
- Wszelkie prace związane z budową i modernizacją należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.
- Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Inwestorowi dokumentację powykonawczą.
- Wszystkie zastosowane urządzenia, armatura i rurociągi mające styczność z wodą pitną, winne mieć odpowiedni atest PZH,
- ***Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi normami branżowymi, Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny podlegać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.nr75 poz.690), zaleceniami producentów urządzeń i sztuką budowlaną,***
- Przed zasypaniem infrastruktury zewnętrznej dokonać inwentaryzacji geodezyjnej,
- Realizacja inwestycji nie spowoduje trwałego ujemnego oddziaływania na środowisko.

Opracował :

X ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH **(oznaczenia zgodne z rys. schematu technologicznego)**

Lp	Element	Ilość
Główne urządzenia technologiczne		
1.1.	Pompa głębinowa $Q=36\text{m}^3/\text{h}$, $H=47\text{mH}_2\text{O}$, 400V, 50Hz, 13kW	1 kpl.
1.2.	Pompa głębinowa $Q=45\text{m}^3/\text{h}$, $H=41\text{mH}_2\text{O}$, 400V, 50Hz, 13kW	1 kpl.
2	Zbiornik żelbetowy wody $V=150\text{m}^3$ (istniejący)	2 kpl.
3	Zespół filtracyjny 2*DN 1600: • filtr DN 1600 z płaszczem o wysokości $H=1600$; • złożo filtracyjne kwarcowe i złożo G; • właz rewizyjny z windą • drenaż rurowy ze stali nierdzewnej; • odpowietrznik ze stali nierdzewnej; • orurowanie ze stali nierdzewnej 1.4301; • 6 przepustnic w obudowie epoksydowanej GGG50 z napędami pneumatycznymi; • zawór czerpalny; • manometr; • konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej; • niezbędne przewody elastyczne.	2 kpl.
4	Zestaw napowietrzający DN1000: • aerator DN 1000 • złożo z pierścieni VSP; • 1 właz rewizyjny z windą • system rozprowadzania powietrza wieloramienny wykonany ze stali nierdzewnej; • odpowietrznik ze stali nierdzewnej; • orurowanie ze stali nierdzewnej 1.4301; • 2 przepustnice w obudowie epoksydowanej GGG50 z dźwignią ręczną; • zawór czerpalny; • manometr; • konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej; • niezbędne przewody elastyczne.	1 kpl.
5	Sprężarka ze zbiornikiem 250 l – 1,5 kW	2 kpl.
6	Układ dmuchawy • dmuchawa 5,5 kW; • zawór bezpieczeństwa; • zawór odcinający; • zawór zwrotny; • łącznik amortyzacyjny; • orurowanie ze stali nierdzewnej 1.4301; • konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej.	1 kpl.
7	Zestaw hydroforowy	1 kpl.
8	Pompa płuczna	1 kpl.
9	Zestaw chloratora	1 kpl.
10	Wodomierz DN150 z nakładką impulsową (dla studni)	2 szt.
11	Przepływomierz DN100 (woda surowa)	1 szt
12	Przepływomierz DN125 (woda płuczna)	1 szt
13	Przepływomierz DN100 (woda uzdatniona po filtrach)	1 szt
14	Przepływomierz DN150 (woda sieciowa)	1 szt
15	Rozdzielnia pneumatyczna	1 szt
16	Zbiornik kontrolno-pomiarowy	1 szt
17	Mieszacz statyczny (do napowietrzania wody) DN150	1 szt
18	Lampa UV przepływ $V=80\text{m}^3/\text{h}$	1 kpl.
19	Zbiornik wody popłucznej	2 kpl.
20	Pompa zanurzeniowa	1 kpl.

Pozostała armatura		
21	Przepustnica kołnierkowa (kurek kulowy) z dyskiem kwasoodpornym DN200	1 szt.
22	Przepustnica kołnierkowa (kurek kulowy) z dyskiem kwasoodpornym DN150	4 szt.
23	Przepustnica kołnierkowa (kurek kulowy) z dyskiem kwasoodpornym DN125	3 szt.
24	Przepustnica kołnierkowa z dyskiem kwasoodpornym DN100	5 szt.
25	Zawór zwrotny kołnierkowy DN150	2 szt.
26	Łącznik amortyzacyjny DN 200	1 szt.
27	Łącznik amortyzacyjny DN 150	1 szt.
28	Łącznik amortyzacyjny DN 100	1 szt.
29	Łącznik amortyzacyjny DN 65	1 szt.
30	Zawór do pobierania próbek Dn15	3 szt.
31	Zawór ocianjący na instal. chlorowania Dn15	2 szt.
32	Zawór kulowy gwintowany Dn15	2 szt.
33	Zawór zwrotny gwintowany Dn15	1 szt.
34	Wodomierz JS 0,6 (instalacja wewn. budynku SUW)	1 szt

XI CZĘŚĆ OBLICZENIOWA – DOBÓR URZĄDZEŃ

Zestaw aeracji

Dane	$Q = 40 \text{ m}^3/\text{h}$ – Wydajność SUW - natężenie przepływu wody, $t_{\text{zał.}} > 180 \text{ s}$ – założony czas kontaktu
Obliczenie wymaganej objętości mieszania	$V = Q \cdot t_{\text{zał.}} = [40/3600] \cdot 180 = 2 \text{ m}^3$
Dla aeracji przyjęto zestawy aeracji o średnicy Dn=1200 mm i objętości mieszania $V=2,3 \text{ m}^3$ wraz z zewnętrznym systemem mieszacza rurowego DN 125	
Rzeczywisty czas kontaktu wyniesie	$T = 207 \text{ sek.}$

Sprężarka

Dane	$Q = 40 \text{ m}^3/\text{h}$ - natężenie przepływu wody Zalecana ilość powietrza doprowadzanego do aeratora wynosi 10% natężenia przepływu wody
------	---

Obliczenie wymaganej objętości powietrza	$10\% \cdot 40 = \text{około } 4 \text{ m}^3/\text{h}$
Dobrano sprężarkę tłokową bezolejową ze zbiornikiem 250l z funkcją automatycznego restartu. Projektuje się dwie sprężarki pracujące naprzemiennie Parametry pojedynczej sprężarki: $Q_1 = 15 \text{ m}^3/\text{h}$ $p = 0,8 \text{ MPa}$ $P = 2,4 \text{ kW}$	

Filtry – filtracja jednostopniowa - odżelazianie i odmanganianie

Dane	$Q = 40 \text{ m}^3/\text{h}$ - natężenie przepływu wody $v_f \leq 10$ - zalecana prędkość filtracji
Obliczenie wymaganej powierzchni filtracji	$F = Q/v = 40/10 = 4 \text{ m}^2$
Dobrano 2 kompaktowe zestawy filtracyjne DN 1600 Parametry (1zestaw): $\varnothing = 1,6 \text{ m}$, $H_{\text{walczaka}} = 1,5 \text{ m}$, $A = 2,00 \text{ m}^2$	
Całkowita powierzchnia filtracji	$F_f = 2 \cdot 2,0 = 4 \text{ m}^2$
Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie	$V = 10 \text{ m/h}$
Obliczeniowa wysokość strefy odżelaziania L	Założenia: $\text{udział } \text{Fe}^{+2} = 50-75\%$, $v_f = 5,0$, $T = 10^\circ\text{C}$, $d_m = 1,1 \text{ mm}$ $L = \text{około } 50 \text{ cm}$

Regeneracja filtra

Przyjęto system regeneracji filtra powietrzno – wodny.
 Proces regeneracji filtra odbywać się będzie w następujących etapach:
 I -etap – spust wody z nad złoża – 2-5 min
 II -etap – płukanie powietrzem – 3-5 min
 III -etap – płukanie wodą – 5-10 min
 IV – etap – stabilizacja złoża wodą surową
 Dokładne czasy technologiczne ustalone zostaną przy rozruchu

Dmuchawa – I etap

Dane	$q = 20 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$ – założona intensywność płukania $A = 2,0 \text{ m}^2$ – powierzchnia 1 filtra
Obliczenie wydajności dmuchawy	$Q = A \cdot q = 2,0 \cdot 20 \cdot 3,6 = 144 \text{ m}^3/\text{h}$
Dobrano zestaw dmuchawy produkcji np. Instalcompact: Parametry: Dmuchawa na przetwornicy częstotliwości $P = 5,5 \text{ kW}$ $H = 5,5 \text{ m}$ $Q = 153 \text{ m}^3/\text{h}$	

Zestaw pompy płucznej – II etap

Dane	$q = 13 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2 =$ założona intensywność płukania $A = 2,0 \text{ m}^2$ – powierzchnia 1 filtra
Obliczenie wydajności pompy płucznej	$Q = A \cdot q = 2,00 \cdot 13 \cdot 3,6 = 94 \text{ m}^3/\text{h}$
Dobrano zestaw pompy płucznej na przetwornicy częstotliwości Parametry pojedynczej pompy: $Q_{\text{pl.}} = 94 \text{ m}^3/\text{h}$ $H_{\text{pl.}} = 11 \text{ mH}_2\text{O}$ $P = 5,5 \text{ kW}$	

Odstojnik popłuczyn

ilość wody potrzebna do płukania filtrów wodą	$V_{\text{pl}} = Q_{\text{pl}} \cdot t_{\text{pl.w}} = (94/60) \cdot 7 = 10,92 \text{ m}^3$ $\frac{\text{Q}}{\text{m}} \text{ ① } Q_{\text{pl}} - \text{wydajność pompy płucznej}$ $\text{m} \text{ ② } t_{\text{pl.w}} - \text{czas płukania około 7 min}$
ilość wody spuszcanej z nad złoża Przyjęto wysokość wody równą 30 cm	$V_{\text{lf}} = 0,1 \text{ m} \cdot \text{powierzchnia filtra} + V_{\text{dennicy}} = 0,74 \text{ m}^3$
Ilość wody z stabilizacji	$V_{\text{stab}} = Q_{\text{pom. głeb.}} \cdot t_{\text{pl.w}} = (20/60) \cdot 2 = 0,67 \text{ m}^3$ $\frac{\text{Q}}{\text{m}} \text{ ① } Q_{\text{pom. głeb.}} / \text{ilość filtrów} = 40/2 = 20$ $\text{m} \text{ ② } Q_{\text{pom. głeb.}} - \text{wydajność pompy głębinowej} / \text{ilość filtrów}$ $\text{m} \text{ ③ } t_{\text{pl.w}} - \text{czas płukania}$
objętość popłuczyn z płukania jednego filtra	$V_{\text{odst}} = V_{\text{pl}} + V_{\text{lf}} + V_{\text{stab}} = 10,92 + 0,74 + 0,67 = \text{około } 12,33 \text{ m}^3$
Proponuje się zastosowanie odstojnika popłuczyn o objętości czynnej minimum 15 m³ aby pomieścić płukania z jednego filtra	

Ilość i jakość wód popłucznych

ilość popłuczyn z płukania jednego filtra	Około 12,5 m ³
Czas filtrocylu	<u>Płukanie od czasu</u> Wstępnie zakłada się płukanie filtrów co 10 dni ten sam filtr

Pompownia główna – zestaw hydroforowy pomp II stopnia

Dane	Wydajność bytowa $Q_{\text{maxh}} = 120 \text{ m}^3/\text{h}$ Wysokość podnoszenia $H = 50 \text{ m}$
------	--

Dobrano zestaw hydroforowy energooszczędny

Zestaw składał się będzie z 3 pomp głównych i 1 pompy rezerwowej

Przetwornice dla każdej pompy umieszczone w szafie zestawu hydroforowego

Dozownik podchlorynu sodu

Dane	Q= 120 m³/h – natężenie przepływu wody; C=150 g/l – stężenie podchlorynu sodu 15% Q= 0,6 g/m³ - zakładana dawka chloru. Faktyczną wartość należy potwierdzić w toku prac rozruchowych SUW
Ilość podchlorynu jaka odpowiada zakładanej dawce chloru: 0,6g/m³ : 150g/l = 0,004l = 4,0 ml podchlorynu / m³ Ilość podchlorynu dawkowana na wydajność ZH: 4,0ml/m³ * 120 m³/h = 480 ml/h – wymagana wydajność pompki chloratora Zakłada się dozowanie podchlorynu <u>w jedno miejsce</u>: - do wody podawanej do sieci wodociągowej – impulsy z przepływomierza na sieć	

Lampa UV

Dane	Q=120 m³/h – natężenie przepływu wody; T = transmitancja 95% Dawka promieniowania = 400 J/m²												
Na rurociągu tłocznym na sieć wodociągowo zastosowana będzie istniejąca się Lampa UV Parametry: <table> <tr> <td>Wydajność przepływu Q= 120m³/h</td><td>2 promienniki 600W</td></tr> <tr> <td>Transmitancja 95%</td><td>Moc urządzenia 1250 W</td></tr> <tr> <td>Dawka promieniowania 400 J/m²</td><td>Materiał reaktora stal 316</td></tr> <tr> <td>Lampa niskociśnieniowa</td><td>Żywotność promienników 16 000 h</td></tr> <tr> <td>Promienniki amalgamatowe</td><td>Reaktor w formie litery L</td></tr> <tr> <td>Zasilanie -230 V</td><td>Czujnik promieniowania UV</td></tr> </table>		Wydajność przepływu Q= 120m ³ /h	2 promienniki 600W	Transmitancja 95%	Moc urządzenia 1250 W	Dawka promieniowania 400 J/m ²	Materiał reaktora stal 316	Lampa niskociśnieniowa	Żywotność promienników 16 000 h	Promienniki amalgamatowe	Reaktor w formie litery L	Zasilanie -230 V	Czujnik promieniowania UV
Wydajność przepływu Q= 120m ³ /h	2 promienniki 600W												
Transmitancja 95%	Moc urządzenia 1250 W												
Dawka promieniowania 400 J/m ²	Materiał reaktora stal 316												
Lampa niskociśnieniowa	Żywotność promienników 16 000 h												
Promienniki amalgamatowe	Reaktor w formie litery L												
Zasilanie -230 V	Czujnik promieniowania UV												

Osuszacz powietrza

Dobrano dwa osuszacze powietrza Parametry: Wydajność wentylatora Q=750 m³/h Maksymalny pobór mocy P = 0,92 kW Wydajność osuszania – 50l/dobę Zasilanie -230 V
--

Rurociągi technologiczne

Rurociąg	Natężenie przepływu	Średnica nominalna	Średnica rzeczywista zewnętrzna	Prędkość przepływu

	$[m^3/h]$	$[mm]$	$[mm]$	$[m/s]$
Rurociąg wody surowej od wejścia do stacji do zestawu aeratora	40	100	114,3	1,16
Rurociąg wody napowietrzonej od zestawu aeracji do zestawów filtracyjnych	40	100	114,3	1,16
Rurociąg wody uzdatnionej od zestawów filtracyjnych do wyjścia ze stacji.	40	100	114,3	1,16
Rurociąg wody uzdatnionej od wejścia rurociągu ze zbiornika retencyjnego do zestawu pomp II stopnia	120	200	219	0,92
Rurociąg wody uzdatnionej od zestawu pomp II stopnia do sieci wodociągowej	120	150	139,7	1,57
Rurociąg wody płucznej	94	125	168,3	1,79