

Projekt budowlano - wykonawczy - branża sanitarna

pn. „Wymiana i przebudowa instalacji technologicznej uzdatniania wody wraz z rozbudową układu technologicznego o zbiorniki retencyjno - wyrównawcze z układem pompowym II -go stopnia w istniejącej Stacji Uzdatniania Wody (SUW), w miejscowości Rybno gm. Rybno woj. warmińsko-mazurskie”

na działkach nr 554/1 I 554/3 obręb 0015 Rybno, stanowiących własność Gminy Rybno ul. Lubawska 15 13-320 Rybno.

Zakres rzeczowy robót budowlano montażowych objętych projektem

ujęcia wody

Zakres obejmuje dobór i wymianę istniejących pomp głębinowych wraz z głowicą i armaturą, w studniach SW nr 1,2,3 – przystosowanie pod kątem pracy stacji w układzie dwustopniowego pompowania. Wymianę płyt nastudziennych na obudowach studni nr 1,2,3 z włazami, kominkami wentylacyjnymi i drabinkami żłazowymi. Ukształtowanie terenu (nasypów) wokół obudów studni wraz z umocnieniem kostką betonową gr. 6 cm i obrzeżami na szerokości 1,0 m.

technologia suw

Zakres obejmuje dobór i wymianę instalacji technologicznej, zbiorników i orurowania wraz z osprzętem odżelaziaczy,

Wymianę złożeń filtracyjnych z rozbudową układu o II-gi stopień uzdatniania wody,

Demontaż istniejących zbiorników hydroforowych z armaturą,

Wymianę instalacji napowietrzania, płukania, filtrów i chlorowania,

Dobór i montaż zestawu pompowego II-go stopnia,

Dobór i montaż zbiorników retencyjno-wyrównawczych,

Dobór jednostki osuszania powietrza w hali filtrów,

Naprawa daszków wraz z mocowaniem oraz uzbrojenie istniejących wywietrzaków dachowych w przepustnice z malowaniem ,

zasilanie energetyczne i sterowanie

Wymiana instalacji oświetlenia pomieszczeń oraz gniazd wtykowych,

Dobór i montaż zasilania urządzeń oraz ogrzewania elektrycznego pomieszczeń,

Sterowanie automatyczne procesem technologii uzdatniania wody (pełne),

roboty ogólnobudowlane

Zakres obejmuje wykonanie fundamentów pod projektowane zbiorniki wody (retencyjno-wyrównawcze),

Fundamentu pod zestaw pompowy II-giego stopnia,

Obróbkę fundamentów pod projektowane filtry (odżelaziacze i odmanganiacze),

Obróbkę i tynkowanie stropu hali filtrów, naprawa i wyrównanie tynków na ścianach wewnętrznych hali filtrów, szpachlowanie ścian i wykonanie gładzi w pozostałych pomieszczeniach oraz malowanie ścian i sufitów,

Rozbiórka i przebudowa ścianki pomiędzy halą filtrów i pomieszczeniem socjalnym wraz z osadzeniem drzwi,

Wymianę pokrycia posadzki hali filtrów, pomieszczenia chloratora, WC i obsługi,

Ułożenie terakoty i glazury ścianach w pomieszczeniach j.w. do wysokości 2,0 m,

Wymianę kratki na wpustach w hali technologicznej, na wykonane ze stali nierdzewnej a w pomieszczeniu chloratora ze stali kwasoodpornej,
Wymiana urządzeń sanitarnych, armatury czerpalnej oraz pionu żeliwnego na PVC w pomieszczeniu WC,
Naprawa schodów zewnętrznych przed wejściem głównym i w szczycie budynku wraz z opłytkowaniem i wykonaniem balustrady,
Poszerzenie istniejącej opaski wokół budynku stacji oraz wykonanie chodnika od granicy działki do wejścia głównego.
Zaprawki i malowanie elewacji budynku stacji w kolorach ciepłych.

1. Zestawienie zapotrzebowania na wodę.

1.1. Cele bytowo – gospodarcze.

Pokrycie zapotrzebowania na wodę obejmuje mieszkańców i istniejące budynki na terenie wsi Rybno wraz z jej zabudową kolonijną. W tym zakresie obowiązują warunki poboru wód podziemnych na potrzeby socjalno-bytowe, gospodarcze i produkcyjne mieszkańców ze studni wierconych nr 1, 2, i 3 określone w decyzji pozwolenie wodnoprawne Starosty Działdowskiego znak Ro. 6223-8/09 z dnia 20.03.2009 r., które wynoszą:

$$Q_{\text{śr d}} = 242 \text{ m}^3/\text{d},$$

$$Q_{\text{max d}} = 339 \text{ m}^3/\text{d},$$

$$Q_{\text{max h}} = 42 \text{ m}^3/\text{d}$$

Według informacji Zakładu Gospodarki Komunalnej w Rybnie faktyczne zużycie wody z sieci wodociągowej zaopatrywanej przez Stację Uzdatniania Wody (SUW) w Rybnie, co jest jednocześnie wielkością produkcji wody tej stacji, było zróżnicowane i wyniosło w 2015 r.

Max – 13815 m³ na m-c - w miesiącu czerwcu

Min – 6961 m³ na m-c - w miesiącu lutym

oraz utrzymywało się jako najwyższe od 11,2 tys. do 13,8 tys. m³ w m-cach od maja do sierpnia.

Liczba mieszkańców miejscowości Rybno w 2004 r. wyniosła 2558 osób. Uwzględniając statystycznie przyrost ludności w Gminie Rybno w okresie lat 2004 – 2011 r., który wyniósł średnio 1,03 % oraz biorąc pod uwagę perspektywę czasową do 2030 r. to liczba mieszkańców w miejscowości Rybno w 2030 r. wyniesie 2558+53 → 2611 osób.

Na podstawie danych wyjściowych do projektowania obliczono zapotrzebowanie wody na perspektywę 2030 r.

Jednostkowe zapotrzebowanie wody dla poszczególnych potrzeb bytowo-gospodarczych przyjęto 110 l / j. db ; współczynniki nierównomierności rozbioru Nd = 1,4; Nh = 12,5;

Obliczone zapotrzebowanie na wodę w perspektywie wyniesie:

$$Q \text{ śr. dob.} = 2611 * 0,001 * 110 = 287,21 \text{ m}^3/\text{db}$$

$$Q \text{ max. dob.} = 287,21 * 1,4 = 402,09 \text{ m}^3/\text{db}$$

$$Q \text{ max. h} = 402,09 * 1/24 * 2,5 = 41,88 \text{ m}^3/\text{h} \rightarrow 11,63 \text{ l/s}$$

Szczegółowe obliczenia zapotrzebowania wody załączono do egzemplarza archiwalnego opracowania.

Występując w 2019 r. o nową decyzję pozwolenie wodnoprawne w związku z upływem terminu obowiązywania obecnej decyzji, należy uwzględnić w wniosku zapotrzebowanie wody na perspektywę.

1.2. Zapotrzebowanie wody dla celów przeciwpożarowych.

Przy istniejących warunkach zabudowy zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych z dnia 24.07.2009 r. (Dz.U.nr 124 z 2009 r. poz.1030) w załączniku określa się, że wymagana ilość wody do celów przeciwpożarowych dla jednostki osadniczej o liczbie mieszkańców 2001 do 5000 określana jako wydajność wodociągu wynosi $Q_{p.poż.} = 10 \text{ l/s}$.

Zapotrzebowanie wody dla celów p.pożarowych przy istniejących warunkach zabudowy zgodnie z PN-B-02864:1997/Az:2001 oraz liczbie mieszkańców (na perspektywę) 2611 osób, przyjęto $Q_{p.poż.} = 10 \text{ l/s}$ oraz rezerwę dla potrzeb p.poż $V = 100 \text{ m}^3$ w objętości projektowanych zbiorników retencyjno-wyrównawczych.

Zapotrzebowanie przewiduje się pokryć z istniejącego na terenie w/w ujęcia wody (studni głębinowych SW 1, 2 i 3) o zatwierdzonej ilości poboru wody 11,67 l/s oraz projektowanych dwóch zbiorników wyrównawczych o poj. $V = 100 \text{ m}^3$ każdy.

2. Stan istniejący budynku stacji i ujęcia wody .

2.1 Budynek stacji i istniejące jego wyposażenie.

Budynek SUW jest parterowy, wolnostojący wykonany w technologii przemysłowej. Ściany fundamentowe i cokół - betonowe, ławy betonowe zbrojone, ściany murowane z bloczków, strop z żelbetowych płyt kanałowych, dach pokryty papą. Posadzki betonowe wyłożone w hali filtrów płytkami ceramicznymi. Tynki cementowo-wapienne. Malowanie ścian do wysokości 160 cm lamperia (olejna), powyżej i sufit farba wapienna biała. Ściany zewnętrzne ocieplone warstwą styropianu gr. 5 cm, otynkowane i pomalowane.

Budynek o wymiarach zewnętrznych w rzucie szer. 6,48 m, dł. 20,78 m. i wys. 4,30 m. Budynek pod względem konstrukcyjnym nie budzi zastrzeżeń, jest w dobrym stanie technicznym.

W budynku SUW znajdują się następujące urządzenia technologiczne z orurowaniem i armaturą, do uzdatniania i tłoczenia wody do sieci :

- filtry ciśnieniowe FCP6A Φ 1600 - 3 szt.
- hydrofory HP 10 Φ 1800 o pojemności 6,3 m^3 - 2szt.
- hydrofor HP 10 o pojemności 4,0 m^3 - 1szt.
- aerator typ ARD 2 - 1szt.
- sprężarka WAN-EDa-S1P - 1szt.

Obecnie SUW pracuje w układzie jednostopniowego pompowania wody. Woda surowa ze studni podawana jest pompą głębinową do budynku SUW celem napowietrzenia i dalej odfiltrowania do odżelaziaczy. Przepustowość stacji 50 m^3/h , ciśnienie wyjściowe z SUW wynosi : $H_{min} = 45 \text{ m}$

sł.w., Hmax=55 m sł.w. Płukanie filtrów odbywa się wodą uzdatnioną zgromadzoną w zbiorniku ciśnieniowym.

Istniejące rurociągi technologiczne w stacji wykonane są z rur PVC o połączeniach klejonych, dla bezpieczeństwa spięte przez eksploatatora ściągamini łańcuchowymi – zabezpieczającymi, w obawie przed rozszczelnieniem oraz rozpadnięciem się całego układu rurociągów i armatury technologicznej.

Pomiar ilości wody uzdatnionej wtłaczanej do sieci następuje na wyjściu z budynku poprzez wodomierz MZ80. W budynku SUW znajduje się pomieszczenie chlorowni, wc sanitarne i pomieszczenie obsługi. Odprowadzanie ścieków ze stanowiska chloratora następuje do bezodpływowego neutralizatora ścieków, natomiast ścieki z pomieszczenia sanitarnego odprowadzane są do oddzielnego szczelnego zbiornika bezodpływowego.

W pomieszczeniu hali filtrów znajduje się rozdzielnia elektryczna głównego zasilania budynku - skrzynkowa żeliwna. Budynek stacji nie jest ogrzewany.

2.2 Obudowy studni głębinowych – ujęcia wody SW 1, 2 i 3.

Istniejące obudowy studni wykonane są z kręgów żelbetowych o średnicy wewnętrznej D=1,5 m wyniesione ok. 20 cm nad otaczający teren i przykryte płytami żelbetowymi o średnicy 1,8 m. W płytach znajduje się osadzony wąż stalowy oraz kominiek wentylacyjny. Wewnątrz obudów na głębokości ok.2,0 m znajdują się wyloty rur cembrowych zakończone głowicami studziennymi, w których zamontowane są rury tłoczne z wodomierzami kątowymi za wyjątkiem SW 1 (brak wodomierza) i zaworami zwrotnymi.

W studniach wg informacji Zamawiającego zamontowane są następujące pompy głębinowe: w studni SW1 pompa typ GC2.03 z silnikiem o mocy 7,5 kW, w studniach SW 2 i 3 pompy typ GC3.04 z silnikami o mocy 11 kW po jednej w każdej studni, montowane na głębokości ok.30 m pod terenem.

2.3 Osadnik wód popłucznych

Wody z płukania filtrów odprowadzane są do istniejącego trzykomorowego odстойnika wód popłucznych wykonanego z kręgów żelbetowych Φ 1,5 m o pojemności łącznej 10 m³, usytuowanego na działce nr 555, a następnie po przetrzymaniu, odprowadzane są do rowu melioracyjnego R-3 usytuowanego na działce nr 558.

3. Koncepcja zaopatrzenia w wodę.

Dla zapewnienia dostaw wody do celów bytowo-gospodarczych woda podawana będzie do sieci w układzie dwustopniowego pompowania. Ze studni woda pobierana będzie pompami głębinowymi I-szego stopnia i tłoczona na odżelaziacze i odmanganiacze w stacji wodociągowej. Po uzdatnieniu w układzie dwustopniowej filtracji w zamkniętych odżelaziaczach i odmanganiaczach przy zachowaniu prędkości filtracji $V < 10$ m/h, przesłana zostanie do zbiornika wyrównawczego składającego się z dwóch terenowych, pionowych zbiorników stalowych. W przypadku konieczności woda przed wtłoczeniem do zbiorników poddana zostanie dezynfekcji podchlorynem sodu dawkowanym z chloratora.

Ze zbiorników stalowych woda pobierana będzie pompami II - go stopnia projektowanego zestawu hydroforowego, zamontowanego w stacji i tłoczona do sieci wodociągowej zaopatrującej mieszkańców miejscowości Rybno. Napowietrzanie wody potrzebne do celów odżelaziania i odmanganiania odbywać się będzie w centralnym aeratorze, sprężone powietrze dostarczane będzie ze zbiornika sprężarki. Uwzględniając występującą różnicę w zapotrzebowaniu na wodę dla celów bytowo-gospodarczych i celów przeciwpożarowych, przyjęto do dalszych obliczeń jako wyższą wielkość zużycia wody na cele bytowo-gospodarcze.

Stwierdza się, że zatwierdzone zasoby istniejących studni pokrywają potrzeby w zakresie zapotrzebowania na wodę do celów bytowo-gospodarczych dla układu dwustopniowego pompowania. Projektuje się dwustopniowe pompowanie wody przyjmując 18 godzinną pracę pomp I-go stopnia.

Woda po uzdatnieniu spełniać będzie wymagania jakościowe określone w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 13 listopada 2015 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U.2015, poz. 1989).

Dla zapewnienia potrzeb pożarowych woda do sieci podawana będzie w pierwszej kolejności z zapasów w zbiorniku wyrównawczym poprzez zestaw hydroforowy (pompy II-go stopnia), bieżąco uzupełnianego ze studni głębinowych pompami I- szego stopnia.

Uwzględniając przyjętą w/w koncepcję zaopatrzenia w wodę oraz dokonana ocenę stanu technicznego, do dalszego wykorzystania przeznacza się obiekty i urządzenia istniejące o dobrym stanie technicznym, nadające się do adaptacji.

Do dalszej eksploatacji przeznacza się istniejące :

- studnie głębinowe SW1 , SW2, SW3 + obudowy, rurociągi tłoczne od studni do budynku stacji (bez pokrywy, drabinki żłazowej, wentylacji, bez wodomierzy i armatury w studni),
- budynek stacji uzdatniania wody o wym. 6,48 x 20,78 x 4,2 m,
- osadnik wód popłucznych z rurociągiem kanalizacyjnym DN 200 mm od budynku SUW oraz odpływem do rowu R-3,
- zbiornik bezodpływowy ścieków sanitarnych z rurociągiem kanalizacyjnym,
- zbiornik bezodpływowy Φ 1,0 m - neutralizator ścieków z chloratora z rurociągiem,

Do demontażu przeznacza się :

- hydrofory , odżelaziacze, aerator, instalację napowietrzania ze sprężarką,
- rurociągi technologiczne z armaturą i uzbrojeniem w budynku stacji,
- instalację chlorowania + chlorator C 52,
- instalację elektryczną oświetlenia i zasilania urządzeń w budynku stacji,
- pompy głębinowe z głowicami i armaturą + pokrywy nastudzienne, drabinki żłazowe i kominki wentylacyjne,
- wywiewkę na pionie kanalizacyjnym, uszkodzone (nie do naprawy) elementy wywiewzaków dachowych, armaturę sanitarną w WC i pom. chlorowni.

3.1. Projektuje się następujący schemat układu technologicznego stacji uzdatniania:

- pompownia I stopnia - woda z ujęć podziemnych przy pomocy pomp głębinowych dostarczana do układu technologicznego uzdatniania wody;

- aeracja - napowietrzanie wody w aeratorze ciśnieniowym, czas przetrzymania minimum 150 - 180 sekund, ilość powietrza 10% ilości wody
- filtracja dwustopniowa - odżelazienie i odmanganianie na złożu kwarcowym i katalitycznym w filtrach ciśnieniowych z prędkością filtracji $V_f < 10,0 \text{ m/h}$;
- retencja wody w zbiornikach retencyjno-wyrównawczych $2x V = 100 \text{ m}^3$,
- pompownia II stopnia - pompowanie zestawem hydroforowym wody ze zbiornika retencyjno-wyrównawczego do zewnętrznej sieci wodociągowej,
- wzruszanie złoża w filtrach - regeneracja powietrzem za pomocą dmuchawy dostarczającej powietrze do wzruszania złoża w filtrach.,
- płukanie złoża w filtrach – płukanie czystą wodą ze zbiornika za pomocą pompy płucznej ;
- dezynfekcja wody uzdatnionej tłoczonej do zbiornika retencyjnego wody.

3.2. Podstawy uzdatniania wody

Proces odżelaziania i odmanganiania sprowadza się do przeprowadzenia łatwo rozpuszczalnych soli żelaza i manganu w trudno rozpuszczalny wodorotlenek żelazowy $(\text{FeOH})_3$ i uwodniony dwutlenek manganowy $\text{MnO}(\text{OH})_2$, które można usunąć poprzez filtrowanie wody.

O skuteczności tych procesów decyduje wiele czynników, takich jak: odczyn wody, postać w jakiej występuje żelazo i mangan, zawartość wolnego dwutlenku węgla i tlenu rozpuszczonego w wodzie, obecność związków organicznych, potencjał redox wody oraz jej skład chemiczny.

Usuwanie żelaza - Pierwszym etapem odżelaziania wody jest hydroliza soli żelazawych i dalej ich utlenianie do wodorotlenku żelazowego zgodnie z reakcjami:

1. $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2\text{CO}_3$ (hydroliza)
2. $2\text{H}_2\text{CO}_3 = 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2$
3. $2\text{Fe}(\text{OH})_2 + \frac{1}{2}\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}(\text{OH})_3$ (utlenianie)

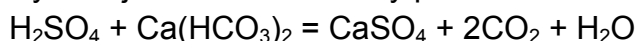
Powstający wodorotlenek żelazowy ulega flokulacji, w wyniku której powstaje zawiesina łatwa do usunięcia na filtrze.

Do właściwego przebiegu reakcji (3) konieczna jest dostateczna ilość tlenu rozpuszczonego w wodzie. Ponieważ wody podziemne zwykle zawierają bardzo małe ilości tlenu, dlatego konieczne jest ich napowietrzanie. Dodatkową zaletą napowietrzania jest usuwanie z wody wolnego CO_2 , przez co ułatwia i przyspiesza się przebieg reakcji (1).

Jeżeli sole żelazawe występują w wodzie w postaci siarczanów, wówczas hydroliza przebiega następująco:

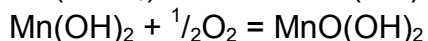
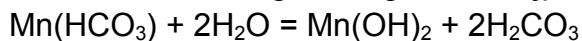
4. $\text{FeSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$

Aby proces wydzielania wodorotlenku żelazawego nie został zahamowany powstający w reakcji (4) kwas siarkowy musi zostać związany. Przy dostatecznie wysokiej zasadowości wody proces ten zachodzi samorzutnie.



Jeżeli woda ma niską zasadowość lub ma niskie pH, przy którym może być silnie agresywna wskutek występowania agresywnego CO₂, wówczas należy prowadzić alkalizację wody.

Usuwanie manganu polega na hydrolizie soli manganowych z wydzielaniem wodorotlenku manganowego, a następnie jego utlenienia, zgodnie z reakcjami:



Gdy złoża filtracyjne pokryte jest MnO(OH)₂, wówczas dobre efekty odmanganiania uzyskuje się już przy pH 6,8 i wyższym.

Ponieważ obecne w wodzie jony żelazawe również reagują z dwutlenkiem manganu tworzącym aktywną powłokę, przez co obniża się efekt odmanganiania wody. Przy dużej zawartości związków żelaza w wodzie proces odżelaziania i odmanganiania należy prowadzić oddzielnie.

Usuwanie jonu amonowego - Obecność azotu amonowego w wodzie poważnie komplikuje układ jej oczyszczania. Może on być prowadzony przez: odpędzenie amoniaku powietrzem, zastosowanie wymiany jonowej, utlenianie chemiczne (chlorem, ozonem). Stosowane tradycyjne napowietrzanie i filtracja wód podziemnych obniżają stężenie azotu amonowego o około 10 – 30%. Utlenianie chemiczne stwarza niebezpieczeństwo powstawania chlorowanych związków, głównie organicznych (chloroaminy) oraz potrzebę dechloracji. Wymagana jest duża dawka chloru (do punktu przełamania), która wynosi teoretycznie 7,6 : 1. Dla właściwego przebiegu procesu wymagane jest zapewnienie nie tylko optymalnej dawki chloru, ale i wartości pH = około 7,5, właściwej intensywności mieszania i czasu kontaktu. Podwyższenie odczynu można uzyskać poprzez dawkowanie ługu sodowego lub zastosowania złoża dolomitowego w procesie filtracji.

Najbezpieczniejszą i skuteczną formą pozbycia się azotu amonowego z wody jest zastosowanie wymiany jonowej na złożach zawierających minerał naturalny (K, Na, $\frac{1}{2}\text{Ca}$)₂ Al₂O₃ · 10SiO₂ · 8H₂O. Żelazo i mangan będą zakłócać proces uwalniania amoniaku, w związku z tym należy wcześniej wodę pozbawić żelaza i manganu.

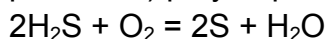
Inną metodą jest biologiczna nitryfikacja azotu amonowego realizowana na złożach węgla aktywnego lub piaskowego. Badania przebiegu i skuteczności tej metody wykazały, że utlenianie NH₄⁺ do NH₃⁻ jest możliwe po wpracowaniu złoża węglowego trwającego od 20 do 60 dni przy obecności tlenu w ilości około 5mg O₂ na 1 mg NH₄⁺. Ilość tlenu jest sumą stechiometrycznego zapotrzebowania na tlen w następujących po sobie fazach nitryfikacji:



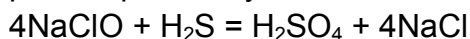
Ze względu na charakter procesu nitryfikacji wymagany jest odpowiedni okres do wpracowania bakterii nitryfikacyjnych. Okres ten może wynieść nawet kilka miesięcy i zależy głównie od: ilości tlenu w wodzie, czasu pracy SUW w ciągu doby, prędkości filtracji, temperatury, pH wody.

Obecność w wodzie siarkowodoru utrudnia procesy utleniania w związku z tym należy uwolnić go z wody. Siarkowodor występuje głównie w formie gazowej i

uwolnić go można poprzez intensywne napowietrzanie (dostarczenie tlenu z powietrza) przy odpowiednim czasie kontaktu wg reakcji:



Wytrącona wolna siarka łatwo zatrzymuje się na złożu w trakcie filtracji. Można również związać siarkowodor w reakcji chemicznej dawkując do wody utleniacz w postaci podchlorynu sodu:



Metoda ta powoduje obniżenie odczynu wody co nie jest bez znaczenia na odmanganianie. Najkorzystniej jest stosować intensywne napowietrzanie i odpowiedni czas kontaktu i odgazowanie.

4. Projektowane rozwiązania techniczne stacji wodociągowej.

4.1. Wytyczne projektowe dla rozwiązań branżowych.

Branża budowlana

- wielkości fundamentów w rzucie - pod aerator, filtry oraz zestaw pompowy określono na rysunku Rzut i Przekrój technologii SUW
- fundamenty pod aerator i filtry należy zaprojektować na poziomie „0”
- fundament pod zestaw pompowy określony na rysunku Rzut i Przekrój SUW
- minimalna wysokość budynku określona w opisie filtra i aeratora

Branża sanitarna

- suma strat dla układu ciśnieniowego napowietrzania i filtracji jednostopniowej wynosi około 5-7 m
- suma strat dla układu ciśnieniowego napowietrzania i filtracji dwustopniowej wynosi około 12-15 m
- po doborze pomp głębinowych należy zweryfikować zasadność doboru zaworu bezpieczeństwa na wodzie surowej.
- jeśli instalacja wodociągowa na sieci za zestawem pompowym wymaga ciśnienia maksymalnego 6 bar należy zweryfikować zasadność doboru zaworu bezpieczeństwa na rurociągu tłocznym za zestawem sieciowym
- jeśli w układzie napowietrzania zastosowano kolumnę otwartego napowietrzania z dyszą rozbryzgową, do doboru pomp głębinowych należy przyjąć minimalne ciśnienie wypływu z dyszy = 2 bary
- dla odstoju popłuczyn należy zaprojektować sposób opróżniania wód popłucznych (pompa, przepustnica z siłownikiem elektrycznym lub wpływ grawitacyjny)
- w przypadku spustu wód popłucznych do rowu melioracyjnego należy zbadać skład popłuczyn w celu sprawdzenia czy nie zostały przekroczone parametry wskazane w pozwoleniu wodno prawnym na odprowadzenie wód do rowu melioracyjnego wydanym Inwestorowi
- króćce wyprowadzone w budynku dla wody surowej, uzdatnionej na zbiornik i ze zbiornika, na sieć wodociągową należy zaprojektować jako zakończone kołnierzami normowymi

Branża elektryczna

- w każdej studni głębinowej należy zaprojektować sondę hydrostatyczną do pomiaru poziomu lustra wody oraz zabezpieczenia pomp głębinowych przed suchym biegiem wraz z przewodem do szafy RT
- przewidzieć naprzemienną pracę studni głębinowych

- w każdym zbiorniku retencyjnym należy zaprojektować sondę hydrostatyczną, pływak dla sucho biegu pomp sieciowych oraz odpowiadające im przewody elektryczne do szafy RT
- zabezpieczenie II stopnia pomp głębinowych przed sucho biegiem poprzez pomiar prądu biegu jałowego realizowane z szafy RT
- należy zaprojektować Rozdzielnię Główną RG która zasila potrzeby własne SUW np. obwody oświetlenia, gniazd, ogrzewania oraz zasila rozdzielnie RT i RZH
- wszystkie urządzenia technologiczne: pompy głębinowe, sprężarki, dmuchawa, pompa płuczna, elektrozawory przy siłownikach pneumatycznych, przepływomierze powinny być zasilane i sterowane z Rozdzielni Technologicznej
- Rozdzielnia Technologiczna i rozdzielnia Zestawu Hydroforowego powinny być zasilane z Rozdzielni Głównej
- w pomieszczeniu chlorowni należy przewidzieć gniazdko 230V do zasilania chloratora
- do zasilania sprężarki należy przewidzieć gniazdko trójfazowe
- dla zaprojektowanych silników i aparatury kontrolno pomiarowej należy zaprojektować odpowiednie typy i przekroje przewodów elektrycznych. Od sond hydrostatycznych, przetworników ciśnienia, przepływomierzy oraz dla pomp zestawu hydroforowego należy zaprojektować przewody ekranowane

4.2. Ujęcie wody SW 1, 2 i 3.

Istniejące studnie wiercone nr 1, 2 i 3 o zatwierdzonych zasobach Decyzją Starosty Działdowskiego znak Ro.6223-8/09 z dnia 20.03.2009r. oraz następujących parametrach techniczno - hydrologicznych:

L.P.	Wyszczególnienie	Jed n.	Studnia nr 1	Studnia nr 2	Studnia nr 3
1	Głębokość	m	65,00	89,00	94,00
2	Rura cembrowa	mm	245	356	457
3	Filtr Φ / długość części roboczej	mm /m	152/8,5	245/6,4	356/7,05
4	Zwierciadło wody nawiercone	mp pt	51,7	80	84
5	Zwierciadło wody ustabilizowane	mp pt	5,9	3,15	0,7
6	Wydajność eksploatacyjna	m ³ /h	27	50	27
7	Depresja	m	14,1	4,5	8,0
8	Rok budowy	rok	1965	1973	1983
9	Rzędna terenu	m n.p. m.	159,31	160,09	158,00

określony pobór wód podziemnych z ujęcia w ilości:

- maksymalnej godzinowej $Q = 42,0 \text{ m}^3/\text{h}$,
- maksymalnej dobowej $Q = 339,0 \text{ m}^3/\text{h}$,
- średniej dobowej $Q = 242,0 \text{ m}^3/\text{h}$,

z utworów czwartorzędowych o zatwierdzonych zasobach eksploatacyjnych.

Zalecona eksploatacja każdej z trzech studni z wydajnością nie przekraczającą $25 \text{ m}^3/\text{h}$. Projektuje się naprzemienną pracę wszystkich studni.

L p	Parametr fizykochemiczny	Norma dla wód do picia *	Zawartość związków w wodzie surowej
1	Mętność	1 (NTU)	11,2
2	Barwa	15 mg/dm^3	10
3	Żelazo	$0,2 \text{ mg/dm}^3$	1,34
4	Mangan	$0,05 \text{ mg/dm}^3$	0,13
5	pH	6,5 – 9,5	7,9
6	Amonowy jon	$0,5 \text{ mg/dm}^3$	0,39
7	Azotyny	$0,5 \text{ mg/dm}^3$	< 0,03
8	Azotany	50 mg/dm^3	<4,5
9	Przewodność	2500 mg/dm^3	420

* Rozporządzenie ministra Zdrowia z 29. 03. 2007r.(Dz. U.Nr 61,poz. 417)

4.3. Obudowy studni SW 1, 2 i 3.

Stan techniczny obudów studni SW1, 2 i 3:

Ogólnobudowlane: kręgi żelbetowe średnicy 1,5 m stan konstrukcyjny dobry bez wykruszeń w warstwie betonowej ścian i otulinie zbrojenia. Przejścia rurociągów przez ściany kręgów bez tulei przejściowych i uszczelnień, powierzchnie ścian kręgów wokół rurociągów nie obrobione lub z ubytkami. Styki (spoiny) kręgów nieobrobione na gładko. Ścianki kręgów będące oparciem dla pokrywy nastudziennej w miejscach połączeń z pokrywą z ubytkami i uszkodzeniami. Dna studni betonowe – nierówne. Pokrywy obudów średnicy 1,8 m popękane, z uszkodzeniami betonu przy kotwieniach włączów i kominków wentylacyjnych.

Technologia: Włazy, kominki wentylacyjne, drabinki włazowe skorodowane i zużyte technicznie. Głowice skorodowane, nieprzykręcone śrubami do kołnierza rury cembrowej osadzone bezpośrednio nad posadzką (dnem) obudowy z możliwością zalania i skażenia wody w studni, pompy z rurociągami niezamontowane osiowo w rurze cembrowej studni. Armatura i wodomierze zużyte technicznie.

Elektryczne: brak połączeń wyrównawczych rur cembrowych, rurociągów tłocznych, skrzynki żeliwne złączy kablowych skorodowane z luźno umocowanymi pokrywami (braki śrub),

Wymagane roboty budowlane i elektryczne do wykonania realizować wg projektów branżowych.

W zakresie technologii przewiduje się pełną wymianę (demontaż + montaż) rurociągów tłocznych wraz z pompami głębinowymi, głowicami studziennymi, wodomierzami i zaworami zwrotnymi oraz czujnikami poziomu lustra wody w studni.

Dla montażu pomp głębinowych w każdej studni wykonać należy:

- kołnierzowe rurociągi tłoczne średnicy $D_n = 80$ mm z rur ze stali nierdzewnej chromowo – niklowej 1.4301, X5CrNi18-10 wg PN-EN 10088-1 z kołnierzami płaskimi do spawania PN10 DIN 2576
- głowice studzienne z kołnierzami dla kolumn studziennych (rur cembrowych) o średnicach $D_n = 245$ mm; $D_n = 356$ mm; $D_n = 457$ mm (po jednej sztuce) odpowiednio do SW 1; SW 2; SW 3, ze stali nierdzewnej gat. 304,
- kołnierze płaskie do spawania PN10 DIN 2576 ze stali nierdzewnej chromowo – niklowej 1.4301, X5CrNi18-10 wg PN-EN 10088-1, do przyspawania w studni na rurze kolumnowej (cembrowej) o średnicach $D_n = 245$ mm; $D_n = 356$ mm; $D_n = 457$ mm (po jednej sztuce),

4.4.Strefa ochrony sanitarnej .

Istniejące studnie posiadają wygródzone strefy ochrony bezpośredniej po granicach działki nr 554/1 dla studni SW1 i SW2 oraz dla studni po granicach działki nr 554/3. Stanowi to wypełnienie warunków zawartych w operacie wodno prawnym będącym podstawą do wydania decyzji Starosty Działdowskiego znak Ro.6223 -8/09 z dnia 20.03.2009 r., w związku z tym nie jest wymagane ich wygródownie. Istniejące ogrodzenie stref ochronnych na etapie opracowywania projektu nie wymaga naprawy.

4.5.Pompy I-szego stopnia.

4.5.1.Potrzeby bytowo-gospodarcze

Projektuje się, że pompa głębinowa poda wodę z każdej studni ujęcia poprzez centralny aerator, odżelaziacze i odmanganiacze do zbiornika wyrównawczego. Praca pompy sterowana będzie czujnikami poziomu wody zamontowanymi w jednym ze zbiorników wyrównawczych. Przed suchobiegiem pompa głębinowa zabezpieczona będzie czujnikami poziomu lustra wody zamontowanymi w poszczególnych studniach.

4.5.2. Potrzeby pożarowe

Projektowany zestaw hydroforowo - pompowy II-go stopnia poda wodę ze zbiorników wyrównawczych do sieci zewnętrznej wykorzystując zgromadzony w nim zapas. Nadążnie pompa głębinowa na ujęciu uzupełnia powstały ubytek. Zaprojektowane układy pompowe zapewniają pokrycie zapotrzebowania na wodę p.pożarową.

4.6. Dobór urządzeń technologicznych stacji wodociągowej.

Urządzenia technologiczne uzdatniania wody dobrano na podstawie sprawozdań z badań wody surowej i uzdatnionej przedłożonych przez użytkownika a wykonanych przez SGS Eko - Projekt Sp. z o.o. (Laboratorium) w Pszczynie oraz Powiatowego Inspektora Sanitarnego w Działdowie dla potrzeb bytowo-gospodarczych. Wskazują one przekroczenia zawartości w wodzie surowej następujących wskaźników:

- mętność 11,20 NTU,
- żelazo ogólne 1,34 mg /l,
- mangan 0,13 mg /l,

pozostałe wskaźniki nie przekraczają wartości dopuszczalnych.

Dla wody o podanych wyżej właściwościach oraz dla zapotrzebowania wody $Q = 23 \text{ m}^3/\text{h}$ na cele bytowo-gospodarcze przyjęto następujący układ technologiczny:

4.6.1. Pompownia I-szego stopnia.

Pompownię stanowią pompy głębinowe zamontowane w studniach SW 1; SW 2; SW 3 ujęcia wody.

Pompy będą pracowały naprzemiennie. Dobór pomp głębinowych wykonano w zakresie spełnienia wymogów dla projektowanego układu filtracji.

Projektowane pompy w poszczególnych studniach, średnice rurociągów tłocznych i głębokość ich zamontowania podano w poniższej tabeli :

I.p	Wyszczególnienie	Jedn.	SW1	SW2	SW3
1	Pompa	Szt.	GBC 3.07	GBC 3.05	GBC 3.05
2	Głębokość zamontowania sita wlotowego pompy	m ppt	30,80	20,80	20,90
3	Średnica rurociągu tłocznego	mm	80	80	80

Raport z doboru i charakterystyki załączono do projektu.

Zabezpieczenie pomp głębinowych przed sucho biegiem:

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

Czujnik poziomu wody lustra wody (sonda hydrostatyczna) zamontować na głębokości 1,8 m powyżej głębokości sita wlotowego pompy. Pompę montować na okólnierzowanej rurze stalowej ze stali nierdzewnej Dn 80, o długości $L_C = 30,00 \text{ m}$ (5 szt. po 6,00 m) dla SW 1; $L_C = 20,00 \text{ m}$ (4 szt. po 5,00 m) dla SW 2; $L_C = 20,00 \text{ m}$ (4 szt. po 5,00 m) dla SW 3. Nad głowicą na rurociągu tłocznym w obudowie studni zamontować wodomierz kolanowy MK80 i zawór zwrotny Dn 80 oraz manometr i kurek do poboru wody surowej do badań przez służby sanitarne. W pomieszczeniu stacji na rurociągu tłocznym bezpośrednio przed aeratorem zamontować należy jako zabezpieczenie przed uderzeniem hydraulicznym

naczynie przeponowe „REFIX” D 33 o objętości $V = 33 \text{ L}$ oraz membranowy zawór bezpieczeństwa SYR 2115 $d = 1 \frac{1}{2}''$, ciśnienie otwarcia 6 bar.

4.6.2. Zestaw aeracji

Dane	$Q = 23 \text{ m}^3/\text{h}$ – Wydajność SUW - natężenie przepływu wody $t_{\text{zal}} > 210 \text{ s}$ – założony czas kontaktu
Obliczenie wymaganej objętości mieszania	$V = Q \cdot t_{\text{zal}} = [23/3600] \cdot 210 = 1,34 [\text{m}^3]$
Przyjęto zestaw aeracji AIC 1000 o średnicy $D_n = 1000 \text{ mm}$ i objętości mieszania $V = 1,55 \text{ m}^3$.	
Rzeczywisty czas kontaktu wyniesie	$t = \frac{V}{Q} = \frac{1,55}{23/3600} = 242 [\text{s}] \geq 210 [\text{s}]$

4.6.3. Sprężarka

Dane	$Q = 23 \text{ m}^3/\text{h}$ - natężenie przepływu wody Zalecana ilość powietrza doprowadzanego do aeratora wynosi 10% natężenia przepływu wody
Obliczenie wymaganej objętości mieszania	$10\% \cdot 23 = 2,3 \text{ m}^3/\text{h}$
Dobrano 2 sprężarki (podstawową i rezerwową) KCT 401-250 St z funkcją automatycznego restartu Parametry: $Q_1 = 250 \text{ l/min}$ $p = 1,0 \text{ MPa}$ $P = 2,4 \text{ kW}$	

4.6.4. Filtry odżelazianie i odmanganianie

Dane	$Q = 23 \text{ m}^3/\text{h}$ - natężenie przepływu wody $v_f < 10$ - zalecana prędkość filtracji
Obliczenie wymaganej powierzchni filtracji	$F = \frac{Q}{v} = \frac{23}{10} = 2,3 [\text{m}^2]$
Dobrano 4 kompaktowe zestawy filtracyjne FIC/102/5105. Parametry (1zestaw): $\varnothing = 1,2 \text{ m}$, $H_{\text{walczaka}} = 1,6 \text{ m}$, $A = 1,13 \text{ m}^2$	
Całkowita powierzchnia filtracji	$F_f = 2 \cdot 1,13 = 2,26 \text{ m}^2 > F_{f \text{wym}} = 2,3 \text{ m}^2$
Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie	$v = \frac{Q}{F} = \frac{23}{2,26} = 10,18 [\text{m/h}]$
Obliczeniowa wysokość strefy odżelaziania L	Założenia: udział $\text{Fe}^{+2} = 50\%$, $v_f = 7,67$, $T = 10^\circ \text{C}$, $dm = 1 \text{ mm}$; $L = 78 \text{ cm}$

Regeneracja filtra

Przyjęto system regeneracji filtra powietrzno – wodny.

Proces regeneracji filtra odbywać się będzie w następujących etapach:

I -etap – spust wody z nad złoża – 2-3 min

II-etap – płukanie powietrzem – 3-5 min

III -etap – płukanie wodą – 5-10 min

IV – etap – stabilizacja złoża wodą surową – 2-3 min

Dokładne czasy technologiczne ustalone zostaną przy rozruchu

4.6.5. Dmuchawa – I etap

Dane	$q = 18 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2 = 64,8 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{m}^2$ – założona intensywność płukania $A = 1,13 \text{ m}^2$ – powierzchnia 1 filtra
Obliczenie wydajności dmuchawy	$Q = A \cdot q = 1,13 \cdot 64,8 = 73 \text{ m}^3/\text{h}$
Dobrano zestaw dmuchawy DIC-75 H . Parametry: $P = 4,0 \text{ kW}$ $H = 4,5 \text{ m}$ $Q = 101 \text{ m}^3/\text{h}$	

4.6.6. Zestaw pompy płucznej – II etap

Dane	$q = 11 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2 = 39,6 \text{ m}^3/\text{h}$ - założona intensywność płukania $A = 1,13 \text{ m}^2$ – powierzchnia 1 filtra $T = 7 \text{ minut}$
Obliczenie wydajności pompy płucznej	$Q = A \cdot q = 1,13 \cdot 39,6 = 45 \text{ m}^3/\text{h}$
Dobrano zestaw pompy płucznej TP- IC 65-210/2/3 kW . Parametry: $Q_{\text{pl.}} = 45 \text{ m}^3/\text{h}$ $H_{\text{pl.}} = 11 \text{ mH}_2\text{O}$ $P = 3,0 \text{ kW}$	

4.6.7. Odstojnik popłuczyn

ilość wody potrzebna do płukania filtrów wodą	$V_{\text{pl}} = Q_{\text{pl}} \cdot t_{\text{plw}} = (45/60) \cdot 7 = 5,25 \text{ m}^3$ - Q_{pl} – wydajność pompy płucznej - $t_{\text{pl.w}}$ - czas płukania
ilość wody spuszczonej z nad złoża Przyjęto wysokość wody równą 30-40 cm	$V_{1f} = 0,4 \text{ m} \cdot \text{powierzchnia filtra} = 0,4 \cdot 1,13 = 0,45 \text{ m}^3$
Ilość wody z stabilizacji	$V_{\text{stab}} = Q_{\text{pom. głeb.}} \cdot t_{\text{stab}} = (11,5/60) \cdot 3 = 0,57 \text{ m}^3$ - $Q_{\text{pom. głeb.}}$ / ilość filtrów = $23/2 = 11,5$ - $Q_{\text{pom. głeb.}}$ – wydajność pompy głębinowej /

	ilość filtrów - T_{stab} - czas stabilizacji
objętość popłuczyn z płukania jednego filtra	$V_{odst} = V_{pl} + V_{1f} + V_{stab} = 5,25 + 0,45 + 0,57 = 6,27 \text{ m}^3$
Wymagany odstojnik popłuczyn o objętości minimum $V=10 \text{ m}^3$ Istniejący odstojnik popłuczyn spełnia ten warunek w zakresie możliwości przejścia wód popłucznych.	

Ilość i jakość wód popłucznych

ilość popłuczyn z płukania jednego filtra	$6,27 \text{ m}^3$
Czas filtrocylu	<u>Płukanie od czasu</u> Odżelaziacz płukany co 4 dni, odmanganiacz płukany co 14 dni lub <u>Płukanie od ilości przefiltrowanej wody</u> Odżelaziacz płukany co 2 222 m^3 , odmanganiacz płukany co 28 381 m^3
Średnia ilość popłuczyn na dobę	$4,51 \text{ m}^3$
Średnia ilość popłuczyn na miesiąc	140 m^3
Jakość popłuczyn po odstojniku	
Zawiesina ogólna	16,01 mg/l
Stężenie Fe	8,38 mg/l
Stężenie Mn	0,81 mg/l

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych wartości dopuszczalne wskaźników przedstawiają się następująco:

Wody popłuczne odprowadzane do wód gruntowych (rowy melioracyjne)

Zawiesina ogólna	35 mg/l
Stężenie Fe	10 mg Fe/l
Stężenie Mn	Brak normy

Wody popłuczne z projektowanego układu technologicznego po zatrzymaniu w osadniku spełniają wymagania obowiązującego pozwolenia wodno prawnego Starosty Działdowskiego.

4.6.8. Pompownia główna – zestaw hydroforowy pomp II stopnia

Dane	Wydajność bytowa $Q_{\max} = 45 \text{ m}^3/\text{h}$ $H = 4,5 \text{ bar}$
Dobrano zestaw hydroforowy z jedną przetwornicą przełączaną czasowo typu ZH-ICL/MP 5.15.4B/4,0kW . Parametry: $Q_{\max} = 45 \text{ m}^3/\text{h}$ bez pompy rezerwowej $H = 45 \text{ m}$ $P = 4,0 \text{ kW}$	

4.6.9. Dozownik podchlorynu sodu:

Dane	$Q = 23,0 \text{ m}^3/\text{h}$ – natężenie przepływu wody; $C = 150 \text{ g/l}$ – stężenie podchlorynu sodu 15% $Q = 0,8 \text{ g/m}^3$ - zakładana dawka chloru. Faktyczną wartość należy potwierdzić w toku prac rozruchowych
Ilość podchlorynu jaka odpowiada zakładanej dawce chloru: $0,8 \text{ g/m}^3 : 150 \text{ g/l} = 0,0053 \text{ l} = 5,3 \text{ ml podchlorynu} / \text{m}^3$ Ilość podchlorynu dawkowana na wydajność SUW: $5,3 \text{ ml/m}^3 * 23 \text{ m}^3/\text{h} = 28,3 \text{ ml/h}$ – wymagana wydajność pompki chloratora Dobrano 1 zestaw dozujący Grundfos DDC 6-10 sterowany elektronicznie z wodomierza z nadajnikiem impulsów. Zakłada się dozowanie podchlorynu na sieć za zestawem hydroforowym	

4.6.10. Osuszacz powietrza

Dobrano 2 osuszacze powietrza AMB 50. Parametry:	
Wydajność wentylatora $Q = 800 \text{ m}^3/\text{h}$	
Maksymalny pobór mocy $P = 0,85 \text{ kW}$	
Wydajność osuszania – 50l/dobę	
Zasilanie -230 V	

4.6.11. Rurociągi technologiczne

Rurociąg	Natężenie przepływu [m^3/h]	Średnica nominalna [mm]	Średnica rzeczywista zewnętrzna [mm]	Prędkość przepływu [m/s]
Rurociąg wody surowej od wejścia do stacji do zestawu aeratora	23	80	88,9	1,13
Rurociąg wody napowietrzonej od zestawu aeracji do zestawów filtracyjnych	23	80	88,9	1,13
Rurociąg wody uzdatnionej od zestawów filtracyjnych do wyjścia ze stacji.	23	80	88,9	1,13

Rurociąg wody uzdatnionej od wejścia rurociągu ze zbiornika retencyjnego do zestawu pomp II stopnia	45	150	168,3	0,99
Rurociąg wody uzdatnionej od zestawu pomp II stopnia do sieci wodociągowej	45	150	168,3	0,99
Rurociąg wody płucznej	45	100	114,3	1,3

4.6.12. Praca stacji w trybie uzdatniania wody.

Na podstawie sygnałów z sygnalizatorów poziomów dokonywane jest napełnianie zbiornika retencyjnego pompą głębinową. Tłoczy ona wodę ze studni głębinowej do budynku stacji i poprzez aerator, zespół filtrów do zbiornika retencyjnego. W zbiorniku retencyjnym znajdują się sygnalizatory poziomu wody odpowiedzialne za załączenie (bądź wyłączenie) pompy głębinowej. Podczas pracy pompy głębinowej dokonywany jest pomiar ilości przepompowanej wody. Uzdatniona woda znajdująca się w zbiorniku wyrównawczym pobierana jest przez sekcję I (sekcję gospodarczą) Zestawu Hydroforowego pomp II stopnia i tłoczona jest bezpośrednio w sieć wodociągową. Zestaw Hydroforowy jest zabezpieczony przed suchobiegiem sondą zawieszoną w zbiorniku wyrównawczym.

4.6.13. Praca stacji w trybie płukania zespołu filtrów.

Proces płukania rozpoczyna się o ustawionej programowo godzinie płukania i upłynięciu określonej liczby dni bądź określonej zadanej ilości wody mierzonej wodomierzem za pompami głębinowymi na wejściu do Stacji. W początkowej fazie napełniane jest zbiornik retencyjny do poziomu maksymalnego. W następnej kolejności układ przechodzi do spustu wody z pierwszego filtru. Po spuszczeniu wody następuje otwarcie odpowiednich przepustnic i rozpoczyna się płukanie (wzruszenie złoża) filtru powietrzem z dmuchawy, po czym filtr płukany jest wodą przy innym odpowiednim ustawieniu przepustnic. W następnej kolejności woda tłoczona jest poprzez filtr do odstojnika stabilizując złożę. Po zakończeniu powyższych procedur układ kończy płukanie filtra nr 1 i przechodzi do płukania kolejnych filtrów w identyczny sposób wg ustalonej procedury. Po zakończeniu płukania filtrów następuje przejście do pracy w trybie uzdatniania.

5. Opis urządzeń

Przed aeratorem należy zamontować mieszacz rurowy.

5.1 Zestaw aeracji

Aerator DN 1000 wg dokumentacji Instalcompact, z specjalną blachą ochronną umożliwiającą prawidłowe odpowietrzanie. (Ciśnienie dopuszczalne PS=6bar oraz temperatura dopuszczalna TS=50°; wykonanie stal czarna, malowany wewnątrz żywicą poliestrową z atestem PZH a zewnątrz farbą poliuretanową);

- ruszt napowietrzający ramienny wykonany z stali kwasoodpornej 1.4301.

Powierzchnia otworów powinna wynosić 0,02 – 0,018% powierzchni aeratora, co zapewni efektywne drobno pęcherzykowe napowietrzanie na całej

powierzchni.

- wysokość płaszcza 1600 mm. Całkowita wysokość aeratora z odpowietrznikiem około 3060 mm
- złoże z pierścieni wypełniających,
- przepustnice Sylax korpus GG25, dysk ze stali nierdzewnej z dźwignią ręczną,
- orurowanie ze stali nierdzewnej OH18N9,
- odpowietrznik G 1 " ze stali nierdzewnej OH18N9,
- manometr
- zawór bezpieczeństwa
- zawór czerpalny do poboru próbek
- konstrukcja wsporcza wraz z obejmami ze stali nierdzewnej OH18N9,
- kołnierze, śruby, nakrętki i podkładki ze stali nierdzewnej OH18N9,
- zawór odcinający, zawór zwrotny, manometr, kraniki do poboru próbek wody.
- wąż RANGO z odpowietrznika do skrzyni pomiarowej

Zestaw aeracji posiada atest na kompletne urządzenie

Orurowanie zestawu wykonane ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej.

5.2 Sprężarka

Zaprojektowano sprężarkę tłokową bezolejową typ KCT z funkcją automatycznego restartu po zaniku napięcia. 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

Wposażenie

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

5.3 Rozdzielnia Pneumatyczna

Rozdzielnia pneumatyczna realizuje proces przygotowania powietrza do aeracji i zasilania siłowników. W jej skład wchodzi:

- zawór odcinający – napowietrzający
- filtr - reduktor
- filtr powietrza
- przetwornik ciśnienia
- regulator ciśnienia
- filtr mgły olejowej
- zawór elektromagnetyczny
- rotametr Kytola

- zawór zwrotny

Wszystkie elementy rozdzielni pneumatycznej umieszczone są w przeszklonej szafie o wymiarach 800x600x200 mm.

Rozprowadzenie powietrza do zasilania siłowników za pomocą wężyków poliamidowych fi 8. Rozdzielnia pneumatyczna posiada atest PZH

Opis komponentów rozdzielni pneumatycznej

- zawór odcinająco-napowietrzający – umożliwia doprowadzenie sprężonego powietrza do zespołu przygotowania powietrza, oraz odcięcie zasilania z równoczesnym odpowietrzeniem układu. (otwarcie poprzez obrót z dopchnięciem pokrętła)
- Filtro reduktor z automatycznym spustem kondensatu – łączy funkcje filtra powietrza i zaworu redukcyjnego. Przez obrót z dopchnięciem pokrętła 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 pokrętła 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 pokrętła obserwując manometr, i wskazania pływaka rotametr, ustawić należy żądany przepływ

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

- 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
- zawór zwrotny – uniemożliwia przedostanie się drobin wody z instalacji

5.4 Filtry odżelazienie i odmanganianie

Projektuje się dwa stopnie filtracji. Po 2 filtry DN 1200 na każdy stopień.

Kompletny zestaw filtracyjny składa się z następujących elementów:

- filtr DN 1200 wg dokumentacji Instalcompact, (Ciśnienie dopuszczalne PS=6bar oraz temperatura dopuszczalna TS=50°; wykonanie stal czarna, malowany wewnątrz żywicą poliestrową z atestem PZH a zewnątrz farbą poliuretanową)
- płaszcz filtra 1200 mm. Całkowita wysokość filtra z odpowietrznikiem 3260mm
- złoża filtracyjne kwarcowe i katalityczne wg specyfikacji:

Granulacja złoża filtracyjnego dla I stopnia filtracji (licząc od dołu)dla pierwszego stopnia filtracji:

Złoże kwarcowe – żwirki filtracyjne

- złoża kwarcowe o granulacji 8-16 mm - objętość dennicy filtra
- złoża kwarcowe o granulacji 4-8 mm – 10 cm – warstwa podkładowa
- złoża kwarcowe o granulacji 2-4 mm – 10 cm – warstwa podkładowa
- złoża kwarcowe o granulacji 0,8-1,4 mm–130 cm – warstwa właściwa filtracyjna

Granulacja złoża filtracyjnego dla II stopnia filtracji (licząc od dołu)dla drugiego stopnia filtracji:

Złoże kwarcowe – żwirki filtracyjne

- złoża kwarcowe o granulacji 8-16 mm - objętość dennicy filtra
- złoża kwarcowe o granulacji 4-8 mm – 10 cm. – warstwa podkładowa
- złoża kwarcowe o granulacji 2-4 mm – 10 cm. – warstwa podkładowa
- złoża katalityczne Mangolic 83 o gran.1-2,5 mm – 30cm – warstwa katalityczna
- złoża kwarcowe o granulacji 0,8-1,4mm–100 cm. – właściwa warstwa filtracyjna

- wymagania odnośnie złoża katalitycznego:

- zawartość tlenków manganu nie mniejsza niż 82%
- współczynnik nierównomierności uziarnienia na poziomie 1,2-1,4
- złoża braunsztynowe – naturalna ruda manganowa
- ciężar nasypowy około 2 T/m³
- zawartość SiO₂ max 3,5%
- zawartość Fe max 2,7%
- zawartość P max 0,14%
- zawartość Al₂O₃ max 5%
- zawartość Pb max 0,008%
- zawartość H₂O max 4%

- wymagania odnośnie żwirków filtracyjnych:

- Jamistość – max 35% (sposób badania PN-76-06714/10)
- Krzemionka SiO₂ = 90 – 96% (sposób badania BN-86/6710-03/24)
- Zawartość pyłów mineralnych – max 0,5% (sposób badania PN-91/B-06714/15)
- Zawartość grudek gliny – niedopuszczalna (sposób badania PN-EN932-3)
- Łączna zawartość CaO i MgO – max 1% (sposób badania BN-86/6710-03/29)
(sposób badania BN-86/6710-03/30)
- Zawartość związków siarki – max 0,02 % (Sposób badania PN-90/B-06714/51)
- Zawartość żelaza czynnego – max 0,03 % (Sposób badania PN-90/B-06714/51)

- Zawartość zanieczyszczeń organicznych – max 0,5 % (Sposób badania PN-88/B-04481)
- Zawartość zanieczyszczeń obcych – niedopuszczalna (Sposób badania PN-76/B-06714/12)

- przepustnice Sylax korpus GG25, dysk ze stali nierdzewnej z napędami pneumatycznymi SOCLA z krańcówkami otwarcia / zamknięcia (DN 65 x 4 szt.; DN 150 x 2 szt.), siłownik pneumatyczny SOCLA dwustronnego działania; zawór elektromagnetyczny typ 5/2 24VDC; dwa zawory tłumiące
- drenaż rurowy ze stali nierdzewnej OH18N9,
- laterale ze stali nierdzewnej OH18N9; z szczelinami filtracyjnymi o szerokości 0,45 mm,
- głowica filtracyjna dla zamocowania drenażu ze stali nierdzewnej OH18N9,
- odpowietrznik G 3/4" ze stali nierdzewnej OH18N9, Przewód elastyczny odprowadzony do skrzyni pomiarowej
- orurowanie ze stali nierdzewnej OH18N9,
- zawór czerpalny do poboru próbek
- manometry na wyjściu i wejściu do filtra
- konstrukcja wsporcza wraz z obejmami ze stali nierdzewnej OH18N9,
- kołnierze, śruby, nakrętki i podkładki ze stali nierdzewnej OH18N9
- powietrze do zasilania siłowników pneumatycznych rozprowadzone za pomocą wężyków poliamidowych fi 8
- odprowadzenie powietrza z odpowietrznika do skrzyni pomiarowej za pomocą węży tworzywowych RANGO fi 19

Orurowanie zestawu wykonane ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, Zestawy filtracyjne posiadają atest PZH na kompletne urządzenie.

5.5 Technologia montażu zestawów technologicznych

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.

6.Regeneracja filtra

6.1 Dmuchawa

Zestaw dmuchawy **DIC-75 H** składa się z następujących elementów:

- Dmuchawy boczno kanałowej, typ K 05 TD
- Zaworu bezpieczeństwa
- Łącznika amortyzacyjnego ZKB,
- Zaworu zwrotnego typ. 402,
- Przepustnicy odcinającej
- Zestaw dmuchawy posiada atest PZH nr HK/W/0854/02/2010 na kompletne urządzenie.
- Orurowania – rur i kształtek ze stali kwasoodpornej 1.4301;
- Kołnierze i połączenia śrubowe - ze stali kwasoodpornej 1.4301;
- Konstrukcji wsporczej wraz z obejmami ze stali kwasoodpornej 1.4301.
- Zestaw dmuchawy posiada atest PZH na kompletne urządzenie

6.2 Zestaw pompy płucznej

Zestaw pompy płucznej składa się z następujących elementów:

- TP 65-210/2/3,0kW
- 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 1.4301;
- Zestaw pompy płucznej posiada atest PZH na kompletne urządzenie

UWAGA:

Zestaw pompy płucznej zamontowany będzie na wspólnej ramie z zestawem hydroforowym

6.3 Armatura pomiarowa i odcinająca

6.3.1 Przepływomierze

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

Dostawa w ramach orurowania poza zestawami technologicznymi.

- | | |
|----------------------------|-----------------------|
| - woda surowa: | przepływomierz DN 65 |
| - woda uzdatniona na sieć: | przepływomierz DN 100 |
| - woda płuczna: | przepływomierz DN 80 |
| - woda za filtrami | przepływomierz DN 65 |

Dane techniczne przepływomierzy

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 + zestaw uszczelniający)
- 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

6.3.2 Przetworniki ciśnienia

W celu kontroli ciśnienia na układzie technologicznym zaprojektowano przetworniki ciśnienia np. MBS 1900

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

6.3.3 Przepustnice odcinające, zawory zwrotne, łączniki amortyzacyjne

Na rurociągach układu technologicznego zaprojektowano następującą armaturę odcinającą:

- Przepustnice odcinające z dźwignią ręczną

Przepustnica bezkołnierzowa SYLAX z napędem ręcznym dźwigniowym; dysk: AISI316; wykładzina: EPDM; korpus: GG25 epoksyd.; Pnom 1,6 MPa, tmax=120°C

- Doskonałe 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
- Jednocześnie trzpień połączony wpustem wieloklinowym z dyskiem pozwala na jego samocentrowanie
- Wymienna wykładzina EPDM i dysk AISI316
- Korpus z żeliwa szarego GG25

- Korpus pokryty warstwą epoksydu 80 mm, kolor niebieski RAL5017
 - Łożyskowanie wałka – łożyska ślizgowe; tuleja ze stali ocynkowanej powleczonej PTFE
 - Uszczelnienie wałka – o-ringi z gumy Nitril/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 zaworu) DN80-400 żeliwo szare epoksydowane
 - Trzpień zaworu – brąz
- łączniki amortyzacyjne
- Mieszek wykonany z gumy syntetycznej,
 - wzmocnienie – opłót nylonowy,
 - stalowe pierścienie wzmacniające,
 - kołnierze ze stali nierdzewnej

7. Pompownia główna – zestaw hydroforowy pomp II stopnia

Zestaw hydroforowy wykonany jako kompletne, w pełni zautomatyzowane urządzenie, wykonane w warunkach stabilnej produkcji na hali produkcyjnej, wszystkie spoiny wykonane w technologii właściwej dla stali kwasoodpornej (metodą TIG, przy użyciu głowicy zamkniętej do spawania orbitalnego w osłonie argonowej lub automatu CNC) kolektory z króćcami przyłączeniowymi, kołnierze wywijane, wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1, w celu zmniejszenia oporów przepływu odgałęzienia kolektorów wykonane metodą kształtowania szyjek, zaprojektowano zawory zwrotne.

Armatura odcinająca- zawory kulowe, a dla pomp o przyłączy większym niż DN 50 przepustnice,

Na kolektorze tłocznym wykonanym ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PE-EN 10088-1, należy zamontować zbiorniki przeponowe o pojemności 25 dm³ odpowiedniej ilości stosownie do wydajności układu hydroforowego, kolektor tłoczny wykonany ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PE-EN 10088-1, powinien być zamontowany powyżej kolektora ssawnego, konstrukcję wsporcza zestawu hydroforowego wykonana ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1, w celu ograniczenia przenoszenia drgań na posadzkę, zestaw hydroforowy zamontowany jest na podkładkach wibroizolacyjnych

Elementy pomp pionowych mające kontakt z wodą wykonane ze stali kwasoodpornej :

- wirniki/kierownice (1.4301);
- ściągi(1.4301);
- płaszcz zewnętrzny(1.4301);
- głowica i podstawa pompy(1.4301);
- wał (1.4057).

Zestaw hydroforowy posiada atest PZH nr HK/W/0134/01/2006. Urządzenie jest zgodne z Dyrektywą Europejską - dyrektywą maszynową 2006/42/WE a rozdziałem sterującą zgodna z dyrektywami:

- 2006/95/WE – wyposażenie elektryczne przewidziane do stosowania w określonym zakresie napięć;
- 2004/108/WE – kompatybilność elektromagnetyczna.

7.1 Pompy

- Typ pomp: ICL – wielostopniowe, pionowe pompy
- Wał, wirniki, ściągi, płaszcz, głowica: elementy pompy stykające się z wodą wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301(wał 1.4057);
- Uszczelnienie wału mechaniczne: oring EPDM;
- Ilość pomp: 4 szt - 3 szt. pomp głównych + 1 pompa rezerwowa
- Moc znamionowa silnika: 4,0 kW;
- Całkowita moc znamionowa silników: 16,0 kW (4 * 4kW);
- Napięcie zasilania silników: 3~400 V /50 Hz;
- Prąd znamionowy silnika: 7,7 A;
- Znamionowa liczba obrotów: 2915 [1/min].

7.2 Mechanika i zastosowana armatura

- Armatura na ssaniu pomp DN 50: przepustnica międzykołnierzowa Sylax,PN10
- Armatura na tłoczeniu pomp DN 50:przepustnica międzykołnierzowa Sylax,PN10
- Zawory zwrotne DN 50: kołnierzowy Socla typ 402, PN10;
- Kolektor ssawny średnicy zewn. 139,7x2mm:DN 125, ze stali kwasoodpornej 1.4301, PN10;
- Kolektor tłoczny średnicy zewn. 139,7 x2 mm:DN 125, ze stali kwasoodpornej 1.4301, PN10;
- Zbiornik przeponowy: 2 szt, PN 10; 2 x 25 dm³ ;
- Rama wsporcza z konstrukcją nośną: ze stali kwasoodpornej 1.4301;
- Orurowanie ze stali kwasoodpornej 1.4301: Odgałęzienia kolektorów należy wykonać metodą kształtowania szyjek i gięcia rur. Zakończenia rur należy wykonać metodą wyoblania. Kołnierze należy osadzać na rurociągach zakończonych wyobleniem jako „luźne”.
- Klasa spoin: D zgodnie z PN-EN ISO 5817;
- Technologia wykonania spoin:metodą TIG, przy użyciu głowicy zamkniętej do spawania orbitalnego w osłonie argonu
- Przyłącza: kołnierze luźne PN 10;
- Manometry kontrolne z czujnikami ciśnienia: 2 szt, na kolektorach pomp;
- Wibroizolatory z możliwością poziomowania: 4 szt, w narożnikach ramy wsporczej pomp.

7.3 Sterowanie zestawu hydroforowego:

- Szafa sterownicza IP 54na zestawie: obudowa stalowa, malowana proszkowo
- Sterownik mikroprocesorowy: Siemens z panelem operatorskim - kolorowy panel dotykowy (LCD przekątna min. 4,3”) do zmiany nastaw
- Wyświetlacz komunikatów tekstowych: język polski;
- Wersja sterowania MP: sterowanie płynne za pomocą „przełączanej” przemysłowej przetwornicy częstotliwości Danfoss z filtrem RFI klasy 1B zabudowanej w szafie. Niezależnie od wielkości rozbiorów utrzymuje stałe ciśnienie w rurociągu;
- Zabezpieczenia: zwarciove i termiczne;
- Zabezpieczenie przed suchobiegiem: pływaki w zbiornikach wody zamontowane

- w rurze osłonowej zabezpieczającej przed oddziaływaniem ruchu wody w zbiorniku oraz czujnik wibracyjny na kolektorze ssawnym;
- Kontrola faz zasilania: spadek napięcia, asymetria, kolejność faz;
 - Sygnalizacja: zasilania, pracy pomp;
 - Ręczne załączanie pomp: przyciski podświetlane.

8. Dozownik podchlorynu sodu:

W skład zestawu wchodzi:

- pompka DDC 6-10
- podstawka pod pompkę
- mieszadło typu ubijak
- zestaw czerpakny giętki SA 4/6
- czujnik poziomu NB/ABS
- zawór dozujący IR 6/12
- wąż dozujący PE - 50 mb
- zbiornik dozowniczy 100 l

Membranowe pompy dozujące DDC napędzane silnikiem, składają się z następujących elementów:

Głowica dozująca: Opatentowana konstrukcja z minimalną wolną przestrzenią optymalnie dostosowaną do cieczy odgazowujących. Ze zintegrowanym zaworem odpowietrzającym do zalewania i odpowietrzania oraz przyłączem rurowym 4/6 mm lub 0,17" x 1/4".

Zawory: Zawory po stronie ssawnej i tłocznej z podwójnymi kulkami* dla zmniejszenia wolnej przestrzeni - optymalizacja dla cieczy odgazowujących.

Przyłącza: Wytrzymałe i proste w obsłudze zestawy przyłączy dla różnych przewodów i rur.

Membrana: Wykonana całkowicie z PTFE membrana przeznaczona do bezawaryjnej pracy, charakteryzująca się wszechstronną odpornością chemiczną.

Kołnierz: Z komorą oddzielającą, membraną zabezpieczającą i otworem spustowym.

Jednostka napędowa: Dwustronny wał korbowy z opatentowanym napędem przekładniowym, silnik krokowy, wszystko zamontowane w wytrzymałej obudowie.

Kostka sterowania: Składająca się z elektroniki z wyświetlaczem, przycisków, pokrętła i pokrywy ochronnej.

Obudowa: Z jednostką napędową i elektroniką zasilającą oraz wytrzymałymi gniazdami sygnałowymi. Obudowę można zamocować wtykowo na płycie montażowej.

9. Osuszacz powietrza:

Osuszacze z serii AMB firmy Regwil przeznaczone są do intensywnego osuszania pomieszczeń i materiałów w nich zgromadzonych oraz do utrzymywania poziomu wilgotności w pomieszczeniach w zakresie 40 – 100 %. Ze względu na specyfikę konstrukcji (koła transportowe o średnicy 250mm) mogą być łatwo przemieszczane po nierównym terenie, stąd też mają szerokie zastosowanie w pracach remontowo-budowlanych i usługach osuszania. W osuszaczach grupy AMB 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 klasy eu3 + 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

10. Rurociągi technologiczne, instalacja powietrza

Wszystkie rurociągi technologiczne (woda + powietrze z dmuchawy), kołnierze i śruby wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 (X5CrNi 18-10) zgodnie z PN-EN 10088-1. Odcinki montażowe (przyłączenie króćca wody surowej, króćca wody na zbiornik, króćca ssawnego i tłocznego zestawu hydroforowego) wykonać z ze stali kwasoodpornej 1.4301 X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1.

Na kolektorach należy zamontować kołnierze luźne w wykonaniu na ciśnienie nominalne PN10 umożliwiające łatwy montaż instalacji przyłączeniowej z obu stron kolektora.

Specyfikacja projektowanych rurociągów

- nominalne ciśnienie pracy PN16
- grubości ścianek
- rurociąg DN 25 – DN 200 – 2 mm
- rurociąg DN 250 – DN 400 – 3 mm

Doprowadzenie powietrza z sprężarki do Rozdzielni Pneumatycznej i dalej do aeratora projektuje się z wężyków i kształtek pneumatycznych. Wąż poliamidowy fi 12-15

Rozprowadzenie powietrza z Rozdzielni Pneumatycznej do siłowników przy filtrach projektuje się z wężyków i kształtek pneumatycznych. Wąż poliamidowy fi 8-10.

11. Technologia montażu zestawów technologicznych

Prefabrykacja orurowania, zestawów filtracyjnych, aeratora, dmuchawy, zestawu pompy płucznej i zestawu hydroforowego realizować należy 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 dostarczyć 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.

Na rurociągach w wykonaniu ze stali kwasoodpornej 1.4301, wymaga się stosowania kołnierzy łączeniowych w wykonaniu ze stali kwasoodpornej 1.4301. Kołnierze należy osadzać na rurociągach zakończonych wyobleniem jako „luźne” i łączyć za pomocą śrub w wykonaniu ze stali kwasoodpornej 1.4301. Takie rozwiązanie zapewni odpowiednią łatwość montażu i demontażu oraz ograniczy powstawanie naprężeń przenoszonych na instalację.

11.1 Wymagania w zakresie prac spawalniczych

Mając na uwadze znaczenie obiektu jakim jest stacja uzdatniania wody zaopatrująca ludność w wodę pitną, a także zagrożenia wypadkiem i wysokimi stratami materialnymi jakie mogą wynikać w wyniku wadliwego wykonania połączeń spawanych na rurociągach lub na konstrukcji wsporczej, wprowadza się następujące wymogi w stosunku do prowadzonych prac spawalniczych:

Wymagania obowiązkowe dla wykonawców prac spawalniczych:

- posiadać certyfikowany system zarządzania jakością w spawalnictwie w zakresie pełnych wymagań wg normy EN-ISO 3834-2;
- zatrudniać spawaczy i operatorów urządzeń spawalniczych spełniających wymagania normy PN-EN 287-1/PN-EN-ISO 9606-1 oraz normy PN-EN-ISO 14732 posiadających aktualne uprawnienia;
- posiadać uznaną technologię spawania WPQR zgodną z PN-EN ISO 15614;
- posiadać aktualny certyfikat kompetencji w zakresie badań wizualnych VT wg normy PN-EN ISO 9712 dla personelu wykonującego badania;
- posiadać dokumenty potwierdzające kwalifikacje zawodowe:
 - kopię certyfikatu EN-ISO 3834-2; wystawionego przez jednostkę akredytowaną i notyfikowaną przez ministra Komisji Europejskiej;
 - atesty hutnicze 3.1 oraz deklaracje zgodności na materiały podstawowe i dodatkowe;
 - protokół/protokoły z badań wizualnych (VT);
 - instrukcje technologiczne spawania (WPS);
 - dzienniki spawania;
 - listę spawaczy wraz z kopią uprawnień;
 - listę personelu nadzoru spawalniczego wraz z kopią uprawnień;
 - protokół z kontroli wymiarowej konstrukcji spawanych.

Wymagania dla prac spawalniczych:

- Wymagany poziom jakości spoin dla konstrukcji spawanych minimum poziom "C" wg PN-EN ISO 5817;
- Minimalny zakres badań nieniszczących - 100% złączy poddać kontroli wizualnej (VT) wg PN-EN ISO 17637.

11.2 Wymagania w zakresie Trawienia i Pasywacji

Trawienie i pasywacja-wymagania odnośnie obróbki powierzchni elementów wykonanych ze stali kwasoodpornych.

Mając na uwadze zapewnienie odpowiedniej trwałości elementów wykonanych ze stali kwasoodpornych ich powierzchnie bezwzględnie należy poddać trawieniu, a następnie pasywacji. Zabiegi te muszą być koniecznie przeprowadzone na wewnętrznych oraz na zewnętrznych powierzchniach elementów.

Stale kwasoodporne nie poddane zabiegom trawienia i pasywacji po zakończeniu procesów spawalniczych, mają bardzo wysoką skłonność do powstawania korozji wżerowej, w środowiskach zawierających wolny chlor, który jest powszechnie stosowany w stacjach uzdatniania wody, w procesie dezynfekcji. Istotnym zagrożeniem jest również korozja poosadowa, która może wystąpić w sytuacjach wystąpienia osadów np. przy eksploatacji SUW z niepełną wydajnością. Oba rodzaje korozji mogą w bardzo krótkim czasie doprowadzić do nieodwracalnego uszkodzenia elementów.

Operacje trawienia, a następnie pasywacji prowadzić w sposób następujący:

1. **Rurociągi** - wykonać trawienie, a następnie pasywację **za pomocą kąpieli zanurzeniowej**. Operacje prowadzić dla powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych.
2. **Konstrukcje wsporcze** - wykonać trawienie, a następnie pasywację za pomocą kąpieli zanurzeniowej lub natrysku. Operacje prowadzić dla powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych.
3. **Filtry i aeratory** - wykonać trawienie, a następnie pasywację za pomocą natrysku. Operacje prowadzić dla powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych. Warunek należy spełnić w przypadku filtrów wykonanych ze stali nierdzewnej. Powyższe wymagania nie dotyczą:

1. Elementów łącznych (śruby, nakrętki, podkładki)
2. Obudów szaf elektrycznych

Uwaga!!!

Ze względu na fakt, że Stacja Uzdatniania Wody znajduje się w strefie bezpośredniej ochrony sanitarnej oraz istnieje wysokie ryzyko wystąpienia skażenia podczas prowadzenia operacji trawienia i pasywacji, nie dopuszcza się wykonywania tych operacji na terenie SUW.

Dokumenty i potwierdzenia.

Wykonanie operacji trawienia i pasywacji należy potwierdzić protokołem zdawczo odbiorczym zawierającym spis elementów poddanych operacjom oraz certyfikatem zawierającym:

- potwierdzenie wykonania operacji trawienia i pasywacji dla elementów ujętych w protokole zdawczo odbiorczym wraz z wyspecyfikowaniem użytych środków trawiących i pasywujących;
- wyniki pomiaru potencjału powierzchni;
- informację na temat czasu kąpieli lub natrysku i temperatury.

Do powyższego certyfikatu należy dołączyć kartę charakterystyki środka trawiącego i środka pasywującego.

W wypadku przeprowadzania operacji trawienia i pasywacji przez wykonawcę, a nie przez wyspecjalizowany zakład, wykonawca zobowiązany jest załączyć umowę zawartą z zakładem utylizacji odpadów lub dokument potwierdzający przekazanie odpadu niebezpiecznego do utylizacji (kwaśna popłuczyna po procesach trawienia i pasywacji z zawartością metali ciężkich).

12. Zestawienie urządzeń technologicznych

Elementy przedmiaru robót	Ilość łączna
<p>Zestaw aeracji AIC 1000 lub równoważny z wyposażeniem o parametrach minimalnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Areator ciśnieniowy DN=1000mm, wysokość płaszcza DN 1600mm; PS 6bar; V=1,55 m³ ; Wykonanie z stali czarnej z specjalną blachą umożliwiającą prawidłowe odpowietrzanie; malowany wewnątrz żywicą poliestrową z atestem PZH a na zewnątrz farbą poliuretanową; - Ruszt napowietrzający , ramienny wykonany z stali kwasoodpornej 1.4301; Powierzchnia otworów wynosi 0,02 – 0,018% powierzchni aeratora; - Złoże w postaci pierścieni wypełniających; - Odpowietrznik, np. typ 1.12G 1" ze stali CrNiMo 1.4404; przyłącze G 1", wyjście G ¾"A przepustowość w ilości odprowadzanego powietrza min 17 Nm³/h przy Δp=0,1MPa; - 2 kpl. przepustnic DN 80 np. Sylax; korpus GG25; dysk -stal nierdzewna; napęd ręczny; - Orurowania DN 80– rur i kształtek, ze stali kwasoodpornej 1.4301; Kołnierze i połączenia śrubowe - ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Manometr z podziałką co 0,01 MPa ; - Zawór bezpieczeństwa ½"; - Przetwornik ciśnienia przed aeratorem np. MBS 1900; - Zawór czerpalny do poboru próbek, przystosowany do opalania; - Konstrukcja wsporcza wraz z obejmami ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Połączenie odpowietrznika z skrzynią kontrolno pomiarową -wąż tworzywowy RANGO fi 19; - Atest PZH na kompletny zestaw aeracji. - Rozgałęzienia rur są wykonywane w technologii wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej i metodą gięcia. Połączenia rur za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego. Stosować kołnierze łączeniowe w ze stali kwasoodpornej 1.4301 i osadzać na rurociągach zakończonych wyobleniem jako „luźne" i łączone za pomocą śrub w wykonaniu ze stali kwasoodpornej 1.4301. Rurociągi - wykonać trawienie, a następnie pasywację za pomocą kąpieli zanurzeniowej. Konstrukcje wsporcze - wykonać trawienie, a następnie pasywację za pomocą kąpieli zanurzeniowej lub natrysku. Operacje prowadzić dla powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych zarówno dla rurociągów jak i konstrukcji wsporczych. 	1 kpl
<p>Rozdzielnia pneumatyczna RP IC lub równoważna z wyposażeniem o parametrach minimalnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Filtr powietrza; - Filtro-reduktor; - Filtr mgły olejowej; - Zawór dławiąco-zwrotny; - Zawór elektromagnetyczny; - Reduktor; - Manometry; - Rotametr; - Czujnik ciśnienia - Zawór odcinający. 	1 kpl
<p>Sprężarka tłokowa bezolejowa KCT 401-250 St, lub równoważna z wyposażeniem o parametrach minimalnych: z funkcją automatycznego</p>	2 kpl

restartu, ze zbiornikiem 250 l; $Q_1 = 250$ l/min; $p = 1,0$ MPa; $P = 2,4$ kW.	
<p>Zestaw filtracyjny FIC/102/5105– odżelazianie lub równoważny z wyposażeniem o parametrach minimalnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Filtr ciśnieniowy średnicy $D_n = 1200$ mm, $H_{\text{walczaka}} = 1600$ mm, $A = 1,13$ m²; PS 6 bar; wykonanie z stali czarnej; TS=50°; wykonanie stal czarna, malowany wewnątrz żywicą poliestrową z atestem PZH a zewnątrz farbą poliuretanową; - Drenaż rurowy ze stali kwasoodpornej 1.4301, laterale ze szczelinami o wielkości nie większej niż 0,45 mm; - Głowica filtracyjna dla zamocowania drenażu ze stali nierdzewnej OH18N9, - Złoża filtracyjne kwarcowe przy odżelazianiu - Odpowietrznik typ 1.12G $\frac{3}{4}$" ze stali CrNiMo 1.4404; przyłącze G $\frac{3}{4}$", wyjście G $\frac{1}{2}$" przepustowość w ilości odprowadzanego powietrza min 2,8 Nm³/h przy $\Delta p = 0,1$ MPa; - 6 kpl. przepustnic z napędami pneumatycznymi; DN 80 – 2 sztuki, DN 50– 4 sztuki; np. Sylax; korpus GG25; dysk -stal nierdzewna; - 6 kpl. siłowników pneumatycznych SOCLA dwustronnego działania z wyposażeniem: zawór elektromagnetyczny typ 5/2 24VDC; dwa zawory tłumiące; z krańcówkami otwarcia / zamknięcia - Orurowania z rur i kształtek ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Kołnierze i połączenia śrubowe - ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Konstrukcja wsporcza wraz z obejmami ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Zawór czerpalny do poboru próbek, przystosowany do opalania; - Przewody elastyczne do zasilania siłowników pneumatycznych - wężyki poliamidowe fi 8; - Połączenie odpowietrznika z skrzynią kontrolno pomiarową -wąż tworzywowy RANGO fi 19; - Spust; - Atest PZH na kompletny zestaw filtracji. <p>Rozgałęzienia rur są wykonywane w technologii wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej i metodą gięcia. Połączenia rur za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego. Stosować kołnierze łączeniowe w ze stali kwasoodpornej 1.4301 i osadzać na rurociągach zakończonych wyobleniem jako „luźne" i łączone za pomocą śrub w wykonaniu ze stali kwasoodpornej 1.4301. Rurociągi - wykonać trawienie, a następnie pasywację za pomocą kąpieli zanurzeniowej. Konstrukcje wsporcze - wykonać trawienie, a następnie pasywację za pomocą kąpieli zanurzeniowej lub natrysku. Operacje prowadzić dla powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych zarówno dla rurociągów jak i konstrukcji wsporczych.</p>	2 kpl
<p>Zestaw filtracyjny FIC/102/5105– odmanganianie lub równoważny z wyposażeniem o parametrach minimalnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Filtr ciśnieniowy średnicy $D_n = 1200$ mm, $H_{\text{walczaka}} = 1600$ mm, $A = 1,13$ m²; PN 6; wykonanie z stali czarnej; TS=50°; wykonanie stal czarna, malowany wewnątrz żywicą poliestrową z atestem PZH a zewnątrz farbą poliuretanową; - Drenaż rurowy ze stali kwasoodpornej 1.4301, laterale ze szczelinami o wielkości nie większej niż 0,45 mm; - Głowica filtracyjna dla zamocowania drenażu ze stali nierdzewnej OH18N9, - Złoża filtracyjne kwarcowe i dodatkowo katalityczne Magnolic 83 	2 kpl

<p>przy odmanganianiu;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Odpowietrznik typ 1.12G $\frac{3}{4}$" ; ze stali CrNiMo 1.4404; przyłącze G $\frac{3}{4}$", wyjście G $\frac{1}{2}$" przepustowość w ilości odprowadzanego powietrza min 2,8 Nm³/h przy $\Delta p=0,1$MPa; - 6 kpl. przepustnic z napędami pneumatycznymi; DN 80 – 2 sztuki, DN 50– 4 sztuki; np. Sylax; korpus GG25; dysk -stal nierdzewna; - 6 kpl. siłowników pneumatycznych SOCLA dwustronnego działania z wyposażeniem: zawór elektromagnetyczny typ 5/2 24VDC; dwa zawory tłumiące; z krańcówkami otwarcia / zamknięcia - Orurowania z rur i kształtek ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Kołnierze i połączenia śrubowe - ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Konstrukcja wsporcza wraz z obejmami ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Zawór czerpalny do poboru próbek, przystosowany do opalania; - Przewody elastyczne do zasilania siłowników pneumatycznych - wężyki poliamidowe fi 8; - Połączenie odpowietrznika z skrzynią kontrolno pomiarową -wąż tworzywowy RANGO fi 19; - Spust; - Atest PZH na kompletny zestaw filtracji. - Rozgałęzienia rur są wykonywane w technologii wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej i metodą gięcia. Połączenia rur za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego. Stosować kołnierze łączeniowe w ze stali kwasoodpornej 1.4301 i osadzać na rurociągach zakończonych wyobleniem jako „luźne" i łączone za pomocą śrub w wykonaniu ze stali kwasoodpornej 1.4301. Rurociągi - wykonać trawienie, a następnie pasywację za pomocą kąpieli zanurzeniowej. Konstrukcje wsporcze - wykonać trawienie, a następnie pasywację za pomocą kąpieli zanurzeniowej lub natrysku. Operacje prowadzić dla powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych zarówno dla rurociągów jak i konstrukcji wsporczych. 	
<p>Zestaw dmuchawy DIC 75 H lub równoważny z wyposażeniem o parametrach minimalnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dmuchawa, boczno-kanalowa; P2=4,0 kW; Q = 101 m³/h; H = 4,5 m; - Zawór bezpieczeństwa; - Łącznik amortyzacyjny np. ZKB DN 100; - Zawór zwrotny np. 402, DN 100; - Przepustnica odcinająca DN 100 np. Sylax; korpus GG25; dysk -stal nierdzewna; - Przetwornik ciśnienia na tłoczeniu np. MBS 1900; - Orurowania z rur i kształtek ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Kołnierze i połączenia śrubowe - ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Konstrukcji wsporczej wraz z obejmami ze stali kwasoodpornej 1.4301.. - Atest PZH na kompletny zestaw dmuchawy. 	1 kpl
<p>Zestaw pompy płucznej TP 65-210/2/3 kW lub równoważny z wyposażeniem o parametrach minimalnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pompa in line; P2= 3,0 kW; Q_{pl.}=45 m³/h; H_{pl.}=11 mH₂O - Kolektor ssawny DN 150 i tłoczny DN 80 ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Zawór zwrotny np. 402 DN 65; 	1 kpl

<ul style="list-style-type: none"> - Przepustnica odcinająca DN 65 np. Sylax; korpus GG25; dysk -stal nierdzewna; - Rama konstrukcyjna ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Kołnierze luźne i połączenia śrubowe - ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Armatura zwrotna i odcinająca na ssaniu i tłoczeniu; - Przetwornik ciśnienia na tłoczeniu np. MBS 1900. - Atest PZH na kompletny zestaw pompy płucznej. 	
<p>Zestaw hydroforowy ZH-ICL/MP 4.15.4B/4,0 kW lub równoważny z wyposażeniem o parametrach minimalnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rozdzielnia zasilająco –sterująca typu RZS-IC; - Kolektor ssawny DN 125 i tłoczny DN 125 ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Rama konstrukcyjna ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Kołnierze luźne i połączenia śrubowe - ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Armatura zwrotna np. 402 DN 65 ; - Armatura odcinająca DN 65 np. Sylax; korpus GG25; dysk -stal nierdzewna; - Przetwornik ciśnienia na tłoczeniu np. MBS 1900; - Wał, wirniki, ściągi, płaszcz– elementy pompy ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Klasa spoin: D zgodnie z PN-EN ISO 5817; - Czujnik wibracyjny wody; - Atest PZH na kompletny zestaw hydroforowy. - Rozgałęzienia rur są wykonywane w technologii wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej i metodą gięcia. Połączenia rur za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego. Stosować kołnierze łączeniowe w ze stali kwasoodpornej 1.4301 i osadzać na rurociągach zakończonych wyobleniem jako „luźne” i łączone za pomocą śrub w wykonaniu ze stali kwasoodpornej 1.4301. Rurociągi - wykonać trawienie, a następnie pasywację za pomocą kąpieli zanurzeniowej. Konstrukcje wsporcze - wykonać trawienie, a następnie pasywację za pomocą kąpieli zanurzeniowej lub natrysku. Operacje prowadzić dla powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych zarówno dla rurociągów jak i konstrukcji wsporczych. 	1 kpl
<p>Dozownik podchlorynu sodu np. DDC lub równoważny z wyposażeniem o parametrach minimalnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pompka DDC 6-10; - Podstawka pod pompkę; - Zestaw czerpakny giętki SA 4/6; - Czujnik poziomu NB/ABS; - Zawór dozujący IR 6/12; - Wąż dozujący 50 mb; - Zbiornik dozowniczy 100 l; - Atest PZH. 	1 kpl.
<p>Rury, kształtki, kołnierze, śruby, konstrukcja nośna, obejmy, łączniki amortyzacyjne poza zestawami technologicznymi, skrzynie kontrolno pomiarowe z przelewem Thompsona - ze stali kwasoodpornej 1.4301. Rozgałęzienia rur są wykonywane w technologii wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej i metodą gięcia. Połączenia rur za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego. Stosować kołnierze łączeniowe w ze stali</p>	1 kpl.

<p> kwasoodpornej 1.4301 i osadzać na rurociągach zakończonych wyobleniem jako „luźne” i łączone za pomocą śrub w wykonaniu ze stali kwasoodpornej 1.4301. Rurociągi - wykonać trawienie, a następnie pasywację za pomocą kąpeli zanurzeniowej. Konstrukcje wsporcze - wykonać trawienie, a następnie pasywację za pomocą kąpeli zanurzeniowej lub natrysku. Operacje prowadzić dla powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych zarówno dla rurociągów jak i konstrukcji wsporczych.</p>	
<p>Przepływomierz DN 100 np. Magflo lub równoważny z wyposażeniem o zachowanych parametrach minimalnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; medium: -10...+70°C; - Obudowa spawana, stopień ochrony: ip67 (ip68 z zestawem uszczelniającym); - Atest PZH. <p>Przetwornik pomiarowy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dokładność: 0,2% aktualnego przepływu ±1 mm/s; - Wyświetlacz: 3 liniowy ciekłokrystaliczny; - Funkcje: przepływ chwilowy, dwa liczniki, przepływ jedno/dwukierunkowy, komunikaty o błędach, detekcja pustej rury, sterowanie dozowaniem. 	4
<p>Osuszacz powietrza np. AMB 50 lub równoważny z wyposażeniem o parametrach minimalnych parametrach minimalnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wydajność wentylatora Q=800 m³/h; P = 0,85kW; Wydajność osuszania – 50l/dobę. 	2
<p>Rozdzielnia technologiczna np. RT IC lub równoważna z wyposażeniem o zachowanych parametrach projektowych.</p>	1
<p>Wizualizacja urządzeń np. SCADA + stanowisko komputerowe lub równoważne o minimalnych parametrach :</p> <p>Procesor: Pentium Core i3 ; Pamięć RAM:8GB; Dysk twardy:1TB ; Karta graficzna :Intel HD; Zasilacz:UPS – układ zasilania awaryjnego; Monitor:Przekątna: 24"; Rozdzielczość: 1920 x 1080; Dodatkowe wyposażenie: Klawiatura, mysz komputerowa, listwa antyprzebieciowa, drukarka laserowa A4; Oprogramowanie: MS windows 7 prof. 64bit.</p>	1

13.Rozwiązania zamienne i równoważne.

Niniejszy projekt technologii uzdatniania wody opiera się na konkretnych rozwiązaniach technicznych, przyjętych materiałach oraz zaprojektowanych i dobranych na podstawie obliczeń urządzeniach i w tym zakresie jest opracowaniem autorskim.

W związku z powyższym nie należy stosować do wykonania rurociągów technologicznych materiałów innych niż stal nierdzewna określona w projekcie, dokonywać zmian ich przebiegu pomiędzy urządzeniami jak również zmian sytuowania urządzeń, stosować urządzeń zamiennych. Wynika to ze znacznych

różnic średnic wewnętrznych (przy tej samej średnicy nominalnej) przewodów technologicznych wykonanych z różnych materiałów a tym samym znacznych różnic w oporach miejscowych i liniowych jak również możliwości przekroczenia dopuszczalnych prędkości (np. filtracji) i zaburzeń przepływu wody w rurociągach.

Dla przyjętej w projekcie kompletnej technologii uzdatniania wody dopuszcza się zastosowanie równoważnej technologii uzdatniania wody pod warunkiem zapewnienia co najmniej takich samych parametrów wydajnościowych i jakościowych oraz standardu wykonania a jej producent będzie w stanie zapewnić co najmniej taki sam serwis. Nie dopuszcza się zamiany pojedynczych urządzeń ze względu na możliwość braku kompatybilności z całą technologią , co może skutkować nie uzyskaniem żądanych parametrów wody uzdatnionej.

Zastosowanie innych materiałów, urządzeń równoważnych lub zamiennych skutkować będzie jednak koniecznością wykonania przez oferenta ponownych obliczeń części technologicznej stacji wodociągowej, wraz z dołączeniem wymaganych dokumentów dopuszczających wyroby do stosowania w budownictwie (atesty, certyfikaty, deklaracje zgodności) właściwych instytucji certyfikujących w tym Państwowego Zakładu Higieny, oraz DTR urządzeń zamiennych a także zgody autora niniejszego projektu.

14.Instalacje wewnętrzne w stacji wodociągowej .

14.1. Instalacje wodno-kanalizacyjne .

Instalacja wodociągowa – istniejącą instalację przepiąć do projektowanego rurociągu wody uzdatnionej, na podłączeniu zamontować zawór odcinający i obowiązkowo zawór antyskażeniowy typ BA Dn 20. W pomieszczeniu WC wymienić istniejącą baterię, a w chlorowni zawór nad umywalką wymienić na baterię przepływową i zamontować dodatkowo zawór czerpalny ze złączką do węża Dn 20 wraz z podejściem. Podgrzewacz c.w.u. w WC pozostaje istniejący poj. V = 10 l.

Instalacja kanalizacyjna – pion żeliwny w pomieszczeniu chlorowni i WC wymienić na PVC 110. W chlorowni wymienić kratkę ściekową na wykonaną ze stali kwasoodpornej, a w WC na wykonaną ze stali nierdzewnej. W pomieszczeniu WC wymienić muszlę ustępową z dolnopłukiem.

Instalacja wodno-kanalizacyjna w hali technologicznej obejmuje :

Wykonać nowe podejścia PVC 160 do skrzyń pomiarowych odprowadzenia wód popłucznych i zlikwidować istniejące po 2 szt.

Wymienić pokrywy kratki ściekowych na wykonane ze stali nierdzewnej 3 szt. (pow.około 30 x 30 cm - dokładne wymiary ustalić w hali dla każdej indywidualnie),

14.2. Instalacja wentylacji i ogrzewania pomieszczeń budynku stacji .

14.2.1. Ogrzewanie stacji wodociągowej

Długoletnia praktyka wykazuje ,że budynki SUW zaprojektowane o współczynniku „U” mniejszym od wymaganego dla budynków produkcyjnych i przy dozorze

technicznym około 1 godziny/dobę nie wymagają stałego ogrzewania w okresie zimy. Aby uzyskać w budynku min +5 °C i sprostać warunkom ekstremalnym należy zabezpieczyć budynek SUW w postaci ogrzewania przy spadkach temperatury zewnętrznej poniżej minus 10 °C

Dla powyższych warunków projektuje się dogrzewania budynku za pomocą grzejników elektrycznych o mocy :

$$N = (V * q_o) / 860 \text{ [kW]}$$

gdzie :

V - kubatura budynku wymagająca ogrzewania 579,00 m³

q_o - wskaźnik zapotrzebowania ciepła na 1 m³ budynku 10,0 kcal /h

$$N = (579 * 10) / 860 = 6,73 \text{ kW przyjęto } 7 \text{ kW}$$

Rozdział mocy grzejników (proporcjonalnie do powierzchni użytkowej poszczególnych pomieszczeń)

Do ogrzewania pomieszczeń przyjęto ściennie konwektory elektryczne typ YALI RC 05 lub równoważne. Każdy konwektor jest wyposażony w wbudowany termostaturę z zabezpieczeniem przeciwmrozowym .

Rozmieszczenie i typ przyjętych konwektorów :

L.P.	Nazwa pomieszczenia	Typ grzejnika	Moc [Kw]	Ilość [szt]
1	Hala technologiczna	YALI RC 05	1	4
2	Chlorownia	YALI RC 05	1	1
3	WC	YALI RC 05	0,5	1
4	Pom. socjalne	YALI RC 05	1,5	1

14.2.2 Wentylacja stacji uzdatniania wody

Hala technologiczna

Kubatura hali V = 354,84 m³

Ze względu na zastosowanie w pomieszczeniu hali dwóch osuszaczy powietrza przyjęto krotność 1w/h zamiast wymaganych dwóch wymian. Odprowadzenie wody z osuszacza przewidziano do kanalizacji wód popłucznych.

Istniejąca wentylacja grawitacyjna hali technologicznej – wywiewniki dachowe średnicy Dn 160 – 5 szt. Wydajność wywiewnika w zależności od prędkości wiatru wynosi od 70 do 300 m³/h. Istniejące wywiewniki zapewniają wymaganą wymianę powietrza. W związku z dużą rozpiętością wydajności w zależności od prędkości wiatru istniejące wywiewniki należy wyposażyć w przepustnice poprzez zamontowanie ich na końcówkach rur pod stropem. Projektuje się przepustnice soczewkowe „irys” do płynnej regulacji typ GBL 160 lub GBL 150. Przed montażem przepustnic wywiewniki w przypadku występujących uszkodzeń należy naprawić oraz zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez dwukrotne malowanie powierzchni wewnętrznych i zewnętrznych.

Nawiew poprzez infiltrację powietrza do hali technologicznej oraz otwory okienne i drzwiowe.

Pomieszczenie chlorowni

Kubatura chlorowni $V = 20,15 \text{ m}^3$

Krotność wymian wymagana dla wentylacji grawitacyjnej – 2 w/h

Krotność wymian wymagana dla wentylacji grawitacyjnej – 5 w/h

Do wentylacji grawitacyjnej służyć będzie istniejący w ścianie zewnętrznej kanał wentylacyjny 20*14 cm z kratką o wydajności 60 m³/h.

Do wentylacji mechanicznej pozostaje istniejący wentylator jednofazowy osiowy średnicy 160 mm o wydajności 200 m³/h zamontowany bezpośrednio nad posadzką na przewodzie wentylacyjnym z rury PVC. W drzwiach wejściowych do chlorowni przewidzieć kratkę nawiewną o wymiarach 350 x 100 mm. Włącznik wentylatora usytuować na ścianie na zewnątrz przy drzwiach wejściowych do chlorowni. Przed oddaniem do użytkowania sprawdzić skuteczność obu wentylacji, w przypadku nie osiągnięcia wymaganej krotności wymian należy wymienić kanał wentylacyjny z kratką oraz wentylator osiowy na spełniające wymagane warunki. Ostrzeżenie dla obsługi podczas eksploatacji – przed wejściem do pomieszczenia do chlorowni należy uruchomić na kilka minut wentylator włącznikiem przy drzwiach wejściowych zamkniętych.

Pomieszczenie WC

Przewiduje się wentylację grawitacyjną poprzez istniejący w ścianie zewnętrznej kanał wentylacyjny 20*14 cm z kratką o wydajności 60 m³/h. W drzwiach wejściowych przewidzieć kratkę nawiewną o wymiarach 350 x 100 mm. Przed oddaniem do użytkowania sprawdzić skuteczność wentylacji, w przypadku nie osiągnięcia wymaganej krotności wymian należy wymienić kanał wentylacyjny z kratką na spełniający wymagane warunki.

Pomieszczenie obsługi

Przewiduje się wentylację grawitacyjną poprzez istniejący w ścianie zewnętrznej kanał wentylacyjny 20*14 cm z kratką o wydajności 60 m³/h. W drzwiach wejściowych przewidzieć kratkę nawiewną o wymiarach 350 x 100 mm. Przed oddaniem do użytkowania sprawdzić skuteczność wentylacji, w przypadku nie osiągnięcia wymaganej krotności wymian należy wymienić kanał wentylacyjny z kratką na spełniający wymagane warunki.

14.3 Odprowadzenie ścieków ze stacji wodociągowej .

Podczas pracy zaprojektowanego układu technologicznego uzdatniania wody będą powstawały ścieki: w pomieszczeniu hali technologicznej z płukania filtrów (odżelaziacze, odmanganiacze) i zmywania posadzki oraz w pomieszczeniu chloratora ścieki z mycia posadzki zanieczyszczone związkami chloru z przygotowywania roztworu podchlorynu sodu. Ścieki z hali technologicznej odprowadzane będą poprzez istniejącą lokalną kanalizację do zbiornika wód popłucznych, a następnie po przetrzymaniu do rowu melioracyjnego zgodnie z wydaną decyzją pozwolenie wodnoprawne przez Starostę Działdowskiego. Natomiast dla ścieków z pomieszczenia chlorowni odprowadzane będą do istniejącej w sąsiedztwie budynku SUW wydzielonej bezodpływowej studni

neutralizacyjnej średnicy 1,2 m, z której ścieki wozem asenizacyjnym zostaną wywożone okresowo na wskazane przez Gminę wylewisko ścieków. Studnia winna być zabezpieczona płytą nastudzienną z włazem zamykanym typu „Wałcz” i kominkiem wentylacyjnym żeliwnym lub PVC średnicy 150 mm. Przed oddaniem SUW do użytkowania należy sprawdzić szczelność studni neutralizacyjnej, w przypadku nieszczelności dokonać niezbędnych napraw dla jej uzyskania. Z pomieszczenia WC ścieki sanitarne odprowadzane będą istniejącym przyłączem do gminnej kanalizacji.

15. Dobranie zbiorników wyrównawczych .

W celu zrównoważenia rozbioru wody w ciągu doby, oraz zapewnienia w okresach maksymalnego rozbioru nie przekraczania max. prędkości filtracji wody podczas uzdatniania, zaprojektowano zbiornik wyrównawczy do magazynowania wody czystej na potrzeby bytowo-gospodarcze.

Pojemność zbiornika wyrównawczego, niezbędną dla wyrównania różnicy między rozbiorem wody w ciągu doby z jej dopływem z ujęcia określa wzór :

$$V_u = Q_{\max} * a \text{ [m}^3\text{]}$$

gdzie Q_{\max} - max dobowe zapotrzebowanie wody w m³/d

- max wydajność pompowni I – szego stopnia 23 m³/h
- zapotrzebowanie wody $Q_{\max d}$ - 402,09 m³/db
- Czas pracy pomp I – szego stopnia $t = 402,09 : 23 = 17,48$ h przyjęto 18 h

a -współczynnik napełniania zależny od typu osiedla i czasu napełniania = 18 %

$$V_u = 402,09 * 0,18 = 72,38 \text{ [m}^3\text{]}$$

Niezbędny zapas wody dla celów pożarowych przyjęto $V_p = 100 \text{ m}^3$

$$V_C = V_u + V_p = 72,38 + 100 = 172,38 \text{ m}^3$$

Przyjęto dwa pionowe zbiorniki stalowe typ A z termomodernizacją oraz płaszczem zewnętrznym z blachy aluminiowej o pojemności całkowitej $V = 100,00 \text{ m}^3$ izolowany płaszczem z wełny mineralnej i blachy stalowej usytuowany na płycie fundamentowej i wymiarach zewnętrznych (z izolacją) $D = 4,74 \text{ m}$, $H = 7,3 \text{ m}$. Wymiary króćców przyłączeniowych wynoszą: tłoczny $D_n = 100 \text{ mm}$, spustowy $D_n = 150 \text{ mm}$, przelewowy $D_n = 150 \text{ mm}$, ssący wody $D_n = 150 \text{ mm}$. Przelew i spust ze zbiornika wyrównawczego podłączyć do kanalizacji wód popłucznych poprzez studzienkę syfonową. Obliczenia w egzemplarzu archiwalnym

16. Roboty ogólnobudowlane .

Zakres robót budowlanych przedstawiono w oddzielnej branżowej części niniejszego opracowania.

17. Roboty elektryczne .

Zakres robót elektrycznych zasilania, sterownia i oświetlenia przedstawiono w oddzielnej branżowej części niniejszego opracowania.

18. Wytyczne wykonawstwa robót .

18.1 Kolejność wykonywania robót

Roboty budowlano-montażowe przy przebudowie i rozbudowie SUW będą utrudnione ponieważ sieć wodociągowa nie jest połączona z innymi wodociągami z których można byłoby awaryjnie dostarczać wodę do sieci w Rybnie. Przewiduje się ,że wystąpią krótkotrwałe przerwy w dostawie wody związane z wykonywaniem robót budowlano-montażowych związanych z rozbudową SUW .Przerwy w dostawie wody do sieci wodociągowej nie powinny być dłuższe niż 6-8 godzin. Wykonawca prac na ten czas powinien zapewnić mieszkańcom pobór wody z beczkwozów. Przewiduje się również dostawę wody nieuzdatnionej do sieci na okres demontażu istniejących urządzeń . Aby zminimalizować przerwy w dostawie wody proponuje się wykonywać prace wg następującego porządku :
Przed wyłączeniem SUW należy wykonać roboty budowlane jako niezależne związane z budową zbiorników wyrównawczych wraz z instalacjami. Następnie wyłączyć z eksploatacji blok filtrów oraz 2 hydrofory kierując wodę surową na pozostały hydrofor, pracujący do czasu wykonania nowego układu technologicznego. Dopuszczenie wody do użytkowania dopiero po uzyskaniu pozytywnych badań bakteriologicznych z chwilą zakończenia robót oraz badań fizyko-chemicznych po okresie wpracowania się złóż filtracyjnych.

- a) demontaż dwóch hydroforów z wyniesieniem ich z budynku
- b) demontaż aeratora i rurociągów technologicznych
- c) usunięcie żwirów z odżelaziaczy
- d) montaż nowych odżelaziaczy i odmanganiaczy
- e) montaż aeratora wraz z rurociągami technologicznymi i uzbrojeniem
- f) montaż rurociągów technologicznych , przepustnic i osprzętu
- g) montaż zbiorników wyrównawczych
- h) montaż zestawu pompowo-hydroforowego
- i) montaż pomp w studniach nr 3
- j) demontaż trzeciego hydroforu
- k) rozruch technologiczny stacji wodociągowej działającej w oparciu studnię nr 3 następujących urządzeń : aeratora z napowietrzaniem wody , filtrów , zbiorników wyrównawczych , zestawu pompowo-hydroforowego. Po rozruchu i uzyskaniu pozytywnych wyników wody stację podłączyć do sieci wodociągowej
- l) montaż pomp w studni nr 1,2
- m) roboty remontowe budynku prowadzić równolegle z pracami montażowymi stacji wodociągowej

Harmonogram prac uzgodnić z eksploatatorem sieci. Przed oddaniem stacji wodociągowej do eksploatacji należy wykonać wstępny rozruch technologiczny całego zadania inwestycyjnego i uzyskać pozytywne wyniki badań wody oraz stanowisko służb sanitarnych o dopuszczeniu do użytkowania.

18.2 Przepisy BHP i p.poż

Obiekt nie jest zagrożony wybuchem. W hali technologicznej oraz pomieszczeniu chlorowni zabezpieczyć podręczny sprzęt p-poż - koc azbestowy 1 szt. oraz gaśnice śniegowe 2 szt. po 6 kg środka gaśniczego każda. Po jednej w pomieszczeniu hali technologicznej i pomieszczeniu chlorowni.

Niezbędna ilość wody do zewnętrznego gaszenia pożaru 10 dm³/s - zabezpieczona z projektowanych zbiorników wyrównawczych. Dojazd do budynku SUW ul. Zajeziorną (droga pożarowa). Pobór wody z hydrantu na zewnętrznej sieci wodociągowej usytuowanej w ulicy Jeziornej.

Prace związane z układaniem rurociągów w ziemi i wykonywaniem wykopów wąskoprzestrzennych wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi wykonywania robót ziemnych w tym uwzględniających wymagania dotyczące szalowania wykopów nieskarpowanych o ścianach pionowych.

Przy stosowaniu podchloryny sodu w chlorowni:

Pracownicy przed dopuszczeniem do pracy powinni być przeszkoleni bezpośrednio przed przystąpieniem do wykonywania pracy w zakresie ogólnych przepisów bhp, ochrony zdrowia i bezpieczeństwa przy pracy ze środkami zawierającymi chlor. Pracownicy powinni być zaopatrzeni w odpowiednią odzież ochronną i roboczą oraz środki ochrony osobistej. Przed wejściem do pomieszczenia (chlorowni) dezynfekcji wody należy uruchomić mechaniczną wentylację wyciągową. W razie uszkodzenia naczynia z podchlorynem sodu rozlaną ciecz należy spłukać silnym strumieniem wody. Pojemniki z podchlorynem sodu chronić przed temperaturą powyżej 35 st. C. Zabrania się magazynowania w pomieszczeniu chlorowni materiałów palnych, olejów, gazów sprężonych

- a) Roboty należy wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych oraz warunkami BHP,
- b) Roboty ziemne – wykopy pod przewody, fundamenty pod zbiorniki wykonywać z nachyleniem skarp 1 : 0,67 lub jako wąskoprzestrzenne w umocnieniach szalunkiem, oznakować i zabezpieczyć na okres dzienny i nocny,
- c) Pracownicy zatrudnieni na budowie winni być przeszkoleni w zakresie przepisów BHP
- d) Dla wykonywanych robót sporządzić plan BIOZ,
- e) Przed rozpoczęciem robót zapoznać się z warunkami instytucji uzgadniających oraz powiadomić ich oraz eksploatatora o terminie rozpoczęcia robót,

Całość robót należy wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych” część Instalacje Sanitarne i Przemysłowe- wydanie aktualne.

Opracował:

mgr inż. Aleksander Sobociński

INFORMACJA BIOZ

1. Zakres robót oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów.

Zamierzenie budowlane obejmuje wykonanie technologii SUW, montaż zbiorników retencyjno-wyrównawczych wraz z rurociągami zasilającymi, instalację elektryczną, instalację grzewczą oraz wentylację dla stacji uzdatniania wody .

Wykaz istniejących obiektów budowlanych

- Sieci uzbrojenia terenu - sieci wodociągowe i kanalizacyjne, linie telefoniczne, elektryczne nadziemne i podziemne

2. Elementy zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Roboty będą prowadzone w terenie zamieszkania zbiorowego z zabudowaną nad i podziemną infrastrukturą uzbrojenia terenu - woda, energia elektryczna. Zagrożeniem mogą być roboty na każdym odcinku ich realizacji.

Zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi mogą stwarzać:

- Roboty ziemne - wykopy,
- Prace wykonywane w pobliżu linii energetycznych.

3. Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót

Do pracy winni być dopuszczeni pracownicy posiadający aktualne badania lekarskie. Powinien być prowadzony stały nadzór nad prowadzonymi pracami.

Szkolenia pracowników w zakresie BHP należy prowadzić jako wstępne i okresowe:

- Szkolenie wstępne ogólne, zwane „instruktażem ogólnym”
- Szkolenie wstępne na stanowisku pracy, zwane „instruktażem stanowiskowym”
- Szkolenie wstępne podstawowe,
- Szkolenie okresowe.

Szkolenia wstępne ogólne („instruktaż ogólny”) winny być zorganizowane dla nowo zatrudnionych pracowników przed dopuszczeniem ich do wykonywania pracy. Obejmuje ono zapoznanie pracowników z podstawowymi przepisami bhp. Szkolenie wstępne na stanowisku pracy („instruktaż stanowiskowy”) powinno zapoznać pracowników z zagrożeniami występującymi na stanowiskach pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami oraz metodami bezpiecznej pracy na stanowiskach. Instruktaż stanowiskowy przeprowadza się przed dopuszczeniem do wykonywania pracy na określonym stanowisku.

Szkolenia wstępne podstawowe powinno zapewnić pracownikom wiedzę i umiejętności niezbędne do wykonywania lub organizowania pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy. Szkolenia wstępne odbywają się w okresie nie dłuższym niż 6 miesięcy od rozpoczęcia pracy. Szkolenia okresowe dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych powinny być przeprowadzone w formie instruktażu nie rzadziej niż raz na 3 lata. Celem szkolenia okresowego jest aktualizacja i ugruntowanie wiadomości pracowników w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy, nabytych w czasie szkolenia wstępnego oraz zaznajomienie z nowymi rozwiązaniami techniczno-organizacyjnymi.

Pracownicy pracujący na stanowiskach operatorów żurawi, maszyn budowlanych i innych urządzeń mechanicznych powinni posiadać wymagane kwalifikacje, uprawnienia do ich obsługi.

4. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z

wykonywania pracy.

- Oznaczenie budowy tablicą informacyjną
- Łączność telefoniczna budowy z instytucjami alarmowymi (straż, pogotowie)
- Stały nadzór osób funkcyjnych,
- Szkolenie pracowników w zakresie BHP,
- Organizowanie stanowisk pracy zgodnie z przepisami i zasadami bhp,
- Stosowanie przez pracowników odzieży roboczej, ochronnej i sprzętu ochrony osobistej,
- Prowadzenie i wykonywanie robót przez osoby z aktualnymi badaniami lekarskimi, przeszkolone i posiadające wymagane kwalifikacje,
- Oznakowanie i zabezpieczenie terenu prowadzonych prac i terenu budowy,
- Zachowanie wymaganych odległości od istniejącego uzbrojenia terenu,
- Wykonywanie prac sprzętem mechanicznym w pobliżu linii energetycznych, po ich wyłączeniu,
- Stosowanie do prac narzędzi, sprzętu, urządzeń, maszyn posiadających wymagane przepisami świadectwa.