

## Koncepcja na wykonanie ujęcia wody Ustowo 3

Orientacyjny powierzchnia działki niezbędnej pod ujęcie wody wynosi ok 8.000 m<sup>2</sup>

Pozyskane informacje:

W istniejącym ujęciu Ustowo 1 odnotowano wydatek 1000m<sup>3</sup>/doba, automatyka oparta o przepustnice z napędami pneumatycznymi, Automatyka oparta o sterowniki Siemens ze Skadą Siemens, napowietrzanie ciśnieniowe 2 stopnie filtracji, odżelaziacz, odmanganiacz może trafić się twarda woda 350 mmCaCo<sub>3</sub>/dm<sup>3</sup>, odbudowy studni naziemne, zbiornik 6x500m<sup>3</sup>, oczekiwania nowy stalowy naziemny z możliwością rozbudowy docelowo, zestaw pompowy 6pomp 4 bary w sieci. Filtry lateralne. Dezynfekcja doraźna.

W zawiązku z powyższym należy przewidzieć następujący układ ujęcia wody oraz proces technologiczny uzdatniania wody, projektowana wydajność ujęcia Q=40 m<sup>3</sup>/h z II stopniami pompownia,

1. Proponujemy wykonanie dwóch studni pracujących naprzemiennie z wydajnością 45m<sup>3</sup>/h każda (docelowo praca zespołowa sumarycznie do 90m<sup>3</sup>/h). Odwiercenie dwóch nowych studni głębinowych o głębokości – 45 mb p.p.t. wraz z zabudową filtra i rur pod i nad filtrowych zgodnie z opracowanym projektem robót geologicznych
2. Po odwierceniu dwóch nowych studni ujęciowych należy wykonać obudowy naziemne:

Przewidzieć wykonanie fundamentu żelbetowego w celu instalacji kompaktowej prefabrykowanej obudowy studziennej nadziemnej z laminatu poliestrowo-szklanego z ociepleniem na konstrukcji stalowej tak zwane „Lange” zamykaną na zamek, wyposażoną w głowicę, armaturę odcinającą-zaporową. Obudowę wyposażać w urządzenie automatycznego awaryjnego ogrzewania.

Obudowę wyposażać w komplet armatury w skład, których wchodzi:

- głowica studni  $\phi$  600mm ze stali kwasoodpornej w gat. 304, wyposażoną w rurę przewodową łącznikową kołnierzową, na której będzie zawieszona pompa wyprowadzoną ponad głowicę studni 0,15m, przepust dla kabla zasilającego pompę, przepust dla rury PE DN 40x2 osłony dla sondy hydrostatycznej sprowadzonej 0,5m poniżej pompy głębinowej oraz otwór kompensacyjny 1i1/2” zabezpieczony siatką owadochronną wkręcaną w gwint;
- między kołnierzowy zawór zwrotny DN80 z sercem gumowanym;
- trójnik z zainstalowanym zaworem kulowym 2” i łączem pożarniczym na wąż DN 50 wykorzystywanym do awaryjnego pompowania wody ze studni ujęciowej na przykład po awaryjnym Chlorowaniu studni,
- zawór do poboru prób wykonany z polerowanego mosiądzu gwarantujący możliwość opalania przy poborze próby
- przepustnica zaporowa bez kołnierzowa DN80 z kompletem kołnierzy,
- szczelny przepust dla kabla zasilającego,

3. Pompy głębinowe I stopień pompowania:

Należy zainstalować w studniach pompy głębinowe dobrane pod kontem najwyższej sprawności energetycznej ujęcia wody. Parametry robocze pomp głębinowych

Q = 45 m<sup>3</sup>/h każda podnoszenie należy dobrać po analizie wysokościowej w taki sposób żeby pokonać straty geometryczne, opory rurociągu, układu technologicznego uzyskując ciśnienie za filtrami I i II stopnia na poziomie 4 bary wymagane w technikach membranowych. Pompy głębinowe należy zainstalować na rurach kołnierzowych ze stali nierdzewnej w gat. 304. Orientacyjna głębokość posadowienia pomp wynosi 25 mb p.p.t. Kołnierze rur pompowych z podcięciami na kabel i rurę osłonową sondy hydrostatycznej. Pompę należy wyposażać w płaszcz chłodzący ze stali nierdzewnej. Do zasilania i zabezpieczenia pomp głębinowych należy

przewidzieć przetwornicę częstotliwości oraz sterowanie w układzie wydajności regulatorem PID na podstawie odczytów z przepływomierzy. Do zasilania pompy należy przewidzieć kable ekranowane. Przewiduje się naprzemienną pracę studni do czasu rozbudowy układu technologicznego.

Przewody wody surowej:

W celu doprowadzenia wody surowej do budynku SUW należy ułożyć rurociągi odrębne dla każdej ze studni. Jako materiał należy przewidzieć rury PEHD SDR 17 na ciśnienie nominalne 10 bar o połączeniach zgrzewanych metodą elektrooporową zakłada się minimalną średnicę przewodu DN 90mm. Należy zaprojektować rurociąg z zachowaniem prędkości umożliwiającej samooczyszczanie minimalna prędkość w rurociągu wynosi 1,5 m/h. Po obu stronach zarówno w obudowie studni jak i w budynku należy zastosować połączenia kołnierzowe.

#### 4. Opomiarowanie wody surowej:

W celu opomiarowania wody surowej należy zastosować przepływomierze elektromagnetyczne. Przepływomierze należy zamontować na przewodach wody surowej na wejściu wody z poszczególnych studni do budynku SUW. Do obsługi przepływomierza należy zastosować dwie przepustnice między kołnierzowe na każdym przepływomierzu. Należy przewidzieć instalację prostek przed i za przepływomierzem zgodnie z wytycznymi producenta wybranego przepływomierza. Należy przewidzieć przepływomierze z głowicami montowanymi na ścianie nie dopuszcza się rozwiązań kompaktowych. Przepływomierz wyposażony, co najmniej w: wyjście analogowe 4-20 mA lub 0 – 10V, wyjście impulsowe ustawiane oraz możliwość zdalnego odczytu danych przez sterownik centralny po protokołach Modbus RTU lub Modbus TCP-IP, lub Profibus

#### 5. Napowietrzanie wody – aerator:

Z uwagi na jakość wody surowej należy przewidzieć napowietrzanie ciśnieniowe z powietrzem podawanym z kompresora bezolejowego z wydatkiem minimum 10% w stosunku do wody surowej. Surowa woda ze studni głębinowych kierowana będzie do zbiornika napowietrzającego aeratora, w którym odbywa się napowietrzanie, utlenianie związków FE do FEOH oraz odgazowywanie amoniaku i agresywnego dwutlenku węgla. Wstępnie na etapie koncepcji dobrano zbiornik mieszacza wodno-powietrznego o średnicy 1400mm i wysokości 2500mm wypełnioną pierścieniami Białeckiego, pojemność czynna kontaktowa powinna zapewnić, co najmniej 180 sekund kontaktu wody z tlenem.

#### 6. I stopień filtracji odżelazianie:

Przewidywany układ filtracyjny należy dobrać na wydajność 45 m<sup>3</sup>/h. W pierwszym stopniu filtracji należy przewidzieć układ dwóch filtrów pospiesznych pracujących równolegle z prędkością około 10m/h w koncepcji założono zamontowanie filtrów o średnicy 1600mm z pałaszem wysokości 2500mm. Należy dobrać filtry stalowe zabezpieczone antykorozyjne powłokami z EPX. Przewiduje się drenaż lateralny wykonany ze stali nierdzewnej. Każdy filtr powinien zostać wyposażony we wżernik ze szkła hartowanego, co najmniej dwa włazy do obsługi. Każdy z filtrów zostanie uzbrojony w króciec zasilający wodą surową napowietrzoną, króciec odprowadzający filtrat, króciec odprowadzający wodę i powietrze po płukaniu filtrów oraz króciec odpowietrzający i spustowy. Należy przewidzieć manometry przed i za filrami. Oraz kołnierzowy odpowietrznik typu ciężkiego automatyczno-kinetyczne.

Armatura filtra do automatyzacji procesu filtracji i płukania filtra należy przewidzieć przepustnice między kołnierzowe na napędami pneumatycznymi sterowanie rozproszone. Przewiduje się 6 przepustnic na każdym z filtrów umożliwi to pracę ciągłą to znaczy, że podczas płukania jednego z

filtrów drugi pracuje podając wodę na zbiornik z ograniczoną przez regulator PID pomp głębinowych wydajnością do 22 m<sup>3</sup>/h. Układ taki zapewni możliwość ciągłego uzupełniania zbiornika magazynowego.

Przewiduje się płukanie wodno powietrzne wodą czystą ze zbiornika magazynowego odstępy pomiędzy płukankami zostaną ustalone podczas prób technologicznych układu.

Proces płukania będzie przebiegał jednakowo w każdym z filtrów w kolejnych cyklach:

- Upuszczanie wody z filtra,
- wzruszanie złoża filtrów powietrzem z dmuchawy,
- Płukanie zasadnicze czystą wodą ze zbiornika wody czystej za pomocą pomp do płukania filtrów,
- Układanie złoża po płukaniu,
- Klarowanie (omywanie) złoża z prędkością filtracyjną w kierunku filtracji,

Wypełnienie filtrów I stopnia stanowić będzie złożo mieszane żwirowo piaskowe jako zasadniczą warstwę filtracyjną należy przewidzieć 20 centymetrową warstwę złoża z aktywnego szkła filtracyjnego AFM o granulacji 1 do 2mm.

#### 7. II stopień filtracji usuwanie związków manganu:

Przewidywany układ filtracyjny należy dobrać na wydajność 44 m<sup>3</sup>/h. W drugim stopniu filtracji należy przewidzieć układ dwóch filtrów pospiesznych pracujących równolegle z prędkością 10m/h w koncepcji założono zamontowanie filtrów o średnicy 1600mm z pałaszem wysokości 2500mm. Należy dobrać filtry stalowe zabezpieczone antykorozyjne powłokami z EPX. Przewiduje się drenaż lateralny wykonany ze stali nierdzewnej. Każdy filtr powinien zostać wyposażony we wzrnik ze szkła hartowanego, co najmniej dwa włązy do obsługi. Każdy z filtrów zostanie uzbrojony w króciec zasilający wodą po wstępnej filtracji w I stopniu, króciec odprowadzający filtrat, króciec odprowadzający wodę i powietrze po płukaniu filtrów oraz króciec odpowietrzający i spustowy. Należy przewidzieć manometry przed i za filrami. Oraz kołnierzowy odpowietrznik typu ciężkiego automatyczno-kinetyczne.

Armatura filtra do automatyzacji procesu filtracji i płukania filtra należy przewidzieć przepustnice między kołnierzowe na napędami pneumatycznymi sterowanie rozproszone. Przewiduje się 6 przepustnic na każdym z filtrów umożliwi to pracę ciągłą to znaczy, że podczas płukania jednego z filtrów drugi pracuje podając wodę na zbiornik z ograniczoną przez regulator PID pomp głębinowych wydajnością do 22 m<sup>3</sup>/h. Układ taki zapewni możliwość ciągłego uzupełniania zbiornika magazynowego.

Przewiduje się płukanie wodno powietrzne wodą czystą ze zbiornika magazynowego odstępy pomiędzy płukankami zostaną ustalone podczas prób technologicznych układu.

Proces płukania będzie przebiegał jednakowo w każdym z filtrów w kolejnych cyklach:

- Upuszczanie wody z filtra,
- wzruszanie złoża filtrów powietrzem z dmuchawy,
- Płukanie zasadnicze czystą wodą ze zbiornika wody czystej za pomocą pomp do płukania filtrów,
- Układanie złoża po płukaniu,
- Klarowanie (omywanie) złoża z prędkością filtracyjną w kierunku filtracji,

Wypełnienie filtrów II stopnia stanowić będzie złożo mieszane żwirowo katalityczne jako zasadniczą warstwę filtracyjną należy przewidzieć 45 centymetrową warstwę złoża z katalicznego aktywnego bausztynowo piroluzytowego o granulacji 2 do 4mm. W celu zapewnienia odpowiedniego odczynu (pH) i stworzenia dogodnych warunków usuwania manganu nad zasadniczą warstwą katalityczną należy przewidzieć 30 centymetrową warstwę złoża z wyprażanego dolomitu o granulacji 2 do 5mm.

#### 8. Pompy do płukania filtrów:

W celu stworzenia prawidłowych warunków do płukania filtrów przewiduje się instalację dwóch pomp. Należy dobrać pompy z wolnym przelotem monoblokowe normalnie zasysające wyposażone w silniki z przetwornicami częstotliwości z wejściami analogowymi i cyfrowymi z możliwością sterowania i odczytu parametrów po protokołach Modbus RTU lub Modbus TCP-IP, lub Profibus. Należy przewidzieć instalację dwóch pomp pracujących na wspólny kolektor. Sterowanie regulatorem PID uzależnione od przepływu odczytanego z przepływomierza. Wstępnie na etapie koncepcji dobrano pompy o następujących parametrach wydajność  $Q = 60 \text{ m}^3/\text{h}$  przy podnoszeniu 25 m.sł.H<sub>2</sub>O i mocy silnika 5,5 kW każda. Dla każdej pompy należy przewidzieć przepustnice odcinające przed i za pompą oraz zawór zwrotny na ssaniu każdej pompy ze zbiornika wody czystej pompy zamontować na wspólnej ramie z pompami sieciowymi i podłączyć do wspólnego kolektora ssącego.

Przewidywane wydajności płukania filtra w I i II stopniu filtracji wynoszą 120 m<sup>3</sup>/h

#### 9. Opomiarowanie wody do płukania filtrów:

W celu opomiarowania wody przeznaczonej do płukania filtrów oraz umożliwienia sterowania wydajnością w zależności od tego filtr, którego stopnia filtracji będzie płukany należy zastosować przepływomierz elektromagnetyczny. Przepływomierz należy zamontować na przewodzie wody podawanej w kierunku filtrów. Do obsługi przepływomierza należy zastosować dwie przepustnice między kołnierzowe. Należy przewidzieć instalację prostek przed i za przepływomierzem zgodnie z wytycznymi producenta wybranego przepływomierza. Należy przewidzieć przepływomierze z głowicami montowanymi na ścianie nie dopuszcza się rozwiązań kompaktowych. Przepływomierz wyposażony, co najmniej w: wyjście analogowe 4-20 mA lub 0 – 10V, wyjście impulsowe ustawiane oraz możliwość zdalnego odczytu danych przez sterownik centralny po protokołach Modbus RTU lub Modbus TCP-IP, lub Profibus

#### 10. Dmuchała do wzruszania złożeń w filtrach:

Przewiduje się instalację dmuchawy boczno kanałowej bezolejowej o wydajności maksymalnej 200 m<sup>3</sup>/h, ciśnienie statyczne 400 mbar, moc 9 kW, dmuchawa z przetwornicą częstotliwości umiejscowiona na konstrukcji podwyższającej. Dmuchawę wyposażać w: tłumik akustyczny i filtr powietrza na ssaniu oraz zawór przeciążeniowy na tłoczeniu. Za dmuchawą należy zainstalować syfon odwrócony sięgający powyżej górnej krawędzi filtra na dole syfonu po obu stronach kolan wzniosu zainstalować zawory kulowe z napędami elektrycznymi normalnie otwarte w celu odwodnienia syfonu podczas pracy dmuchawy zawory mają być automatycznie zamykane. Dmuchawa będzie pracowała z dwoma wydatkami w zależności od tego filtr, którego stopnia będzie aktualnie płukany dla filtr I stopnia przewiduje się wzruszanie złożeń z intensywnością 180 m<sup>3</sup>/h natomiast dla II stopnia 160 m<sup>3</sup>/h.

#### 11. Filtracja membranowa:

W związku z tym, że w wodzie surowej istniejącego ujęcia występuje wysoka twardość na poziomie 350 mg CaCO<sub>3</sub>/dm<sup>3</sup> należy przewidzieć, że szczyt wody około 60% wstępnie uzdatnionej w filtrach I i II stopnia filtracji poddana będzie filtracji w układzie membranowym a następnie zostanie zmieszana z wodą po II stopniu filtracji i zmagazynowana w zbiorniku wody czystej podawanej do sieci. Należy przewidzieć kompletny system membranowy nano filtracji albo odwróconej osmozy w zależności od wyników testów SDI, które należy przeprowadzić na wodzie surowej podczas pompowania próbnego nowych studni głębinowych. Należy dobrać system o wydajności filtratu 20 m<sup>3</sup>/h. W celu prawidłowego rozdziału strumieni wody w odpowiednich proporcjach 55 do 45% za układem filtracji II stopnia zostanie zamontowany trójnik, za którym

należy przewidzieć zawory regulacyjne z napędami elektrycznymi regulacja będzie odbywała się automatycznie przez sterownik centralny, który określi przepływ całkowity filtratu na podstawie odczytów z przepływomierza wody zainstalowanego na wylocie wody z II stopnia filtracji a następnie wyreguluje zawory w taki sposób żeby na przepływomierzach zainstalowanych na każdym z przewodów po rozdziale wystąpił przepływ wymagany. Dodatkowo na przewodzie wody nie poddawanej uzdatnianiu technikami membranowymi należy przewidzieć regulator ciśnienia, który obniży ciśnienie z 4 bar wymaganych przed układem membranowym do 1,5 bara jakie wystąpi za układem membranowym celem prawidłowego mieszania wody.

#### 12. Opomiarowanie wody za II stopniem filtracji oraz za zaworami regulacyjnymi:

W celu opomiarowania wody na rozdziale strumieni oraz umożliwienia sterowania wydajnością w poszczególnych przewodach wody po rozdziale strumieni należy zastosować przepływomierze elektromagnetyczne. Przepływomierz należy zamontować na przewodzie wody podawanej w kierunku układu membranowego oraz w kierunku zbiornika przed regulatorem ciśnienia. Do obsługi przepływomierza należy zastosować dwie przepustnice między kołnierzowe dla każdego z przepływomierzy. Należy przewidzieć instalację prostek przed i za przepływomierzem zgodnie z wytycznymi producenta wybranego przepływomierza. Należy przewidzieć przepływomierze z głowicami montowanymi na ścianie nie dopuszcza się rozwiązań kompaktowych. Przepływomierz wyposażony, co najmniej w: wyjście analogowe 4-20 mA lub 0 – 10V, wyjście impulsowe ustawiane oraz możliwość zdalnego odczytu danych przez sterownik centralny po protokołach Modbus RTU lub Modbus TCP-IP, lub Profibus

#### 13. Orurowanie układu technologicznego:

Należy przewidzieć orurowanie układu technologicznego ze stali nierdzewnej w gatunku 304 należy stosować połączenia kołnierzowe umożliwiające łatwy demontaż armatury i urządzeń podczas serwisu i konserwacji. Wyjątek stanowi układ membranowy, w którym należy zastosować przewody z tworzyw sztucznych z uwagi na agresywny charakter filtratu. W celu okresowej obserwacji jakości wody po płukaniu filtrów oraz umożliwienia odprowadzenia powietrza podczas wzruszania złożeń, na przewodach odprowadzających wodę z płukania poszczególnych filtrów należy zastosować skrzynki przelewowe z syfonami odcinającymi możliwość wprowadzenia do pomieszczenia oparów z kanalizacji sanitarnej. Wszystkie przewody dobierać z zasadą maksymalnej prędkości przepływu medium 1,5 m/s.

#### 14. Zbiornik magazynowy wody uzdatnionej:

Należy przewidzieć budowę zewnętrznego zbiornika wody uzdatnionej o pojemności czynnej 150m<sup>3</sup>. Przewiduje się zbiornik stalowy izolowany wolnostojący posadowiony na fundamencie żelbetowym zabezpieczony antykorozyjnie od wewnątrz farbą z atestem do kontaktu z wodą pitną lub EPX od zewnątrz farbą antykorozyjną i lakierem chlorokauczukowym lub EPX. Izolacja termiczna z wełny mineralnej z płaszczem z trapezowej blachy aluminiowej.

W zbiorniku należy przewidzieć instalację lampy UV do dezynfekcji przestrzeni powietrznej zbiornika. Należy przewidzieć króćce przyłączeniowe zasilanie wodą uzdatnioną, odprowadzenie wody do zestawu pompowego oraz pomp płucnych, przelew wody w górnej krawędzi zbiornika oraz spust wody ze zbiornika w celu prac konserwacyjnych. W zbiorniku należy przewidzieć pomiar wysokości zwierciadła za pomocą sondy radarowej oraz pływak przelewu sygnalizujący stan awaryjny przepełnienia zbiornika. Do obsługi zbiorników należy przewidzieć węzeł zaworowy z zasuw doziemnych na przewodach doprowadzającym wodę do zbiornika, odprowadzającym wodę ze zbiornika w kierunku zestawu pompowego oraz na przewodzie

spustowym należy przewidzieć zastosowanie zasuw z żeliwa sferoidalnego z sercem gumowanym z atestem do kontaktu z wodą pitną. Przewiduje się pozostawienie zaślepionych kołnierзовych trójników na wszystkich przewodach umożliwiających rozbudowę układu magazynowego o kolejny zbiornik o tej samej pojemności oraz wielkościach geometrycznych.

#### 15. Przewody wody uzdatnionej:

W celu doprowadzenia wody uzdatnionej do zbiornika oraz odprowadzeniu wody do zestawu pompowego w budynku SUW należy ułożyć rurociągi odrębne dla każdej funkcji. Jako materiał należy przewidzieć rury PEHD SDR 17 na ciśnienie nominalne 10 bar o połączeniach zgrzewanych metodą elektrooporową zakłada się minimalną średnicę przewodu zasilającego zbiornik wynosi DN 90mm. Należy zaprojektować rurociąg z zachowaniem prędkości umożliwiającej samooczyszczanie minimalna prędkość w rurociągu wynosi 1,5 m/h. Minimalna średnica przewodu odprowadzającego wodę ze zbiornika do zestawu wynosi DN200 mm należy dobrać przewody w taki sposób żeby podciśnienie w przewodzie nie przekraczało 0,1 bara. Rurę przelewową oraz rurę spustową należy odprowadzić do kanalizacji sanitarnej wspólnym rurociągiem z wodami po płukaniu filtrów i koncentratem z technologii membranowej. Minimalna średnica rury przelewowej wynosi 200 mm i może być wykonana z rur PVC lub PP SN 8.

#### 16. Zestaw pomp sieciowych II stopień pompowania:

Należy przewidzieć zestaw pompowy o wydajności 60m<sup>3</sup>/h i ciśnieniu 40m sH<sub>2</sub>O. Przewiduje się zestaw pompowy z sześcioma pompami pionowymi wyposażonymi w silniki z przetwornicami częstotliwości. Dwie z pomp mają stanowić czynną rezerwę. Wydajność pojedynczej pompy wynosi 15 m<sup>3</sup>/h przy ciśnieniu 4,0 bara. Wszystkie pompy należy wyposażyć w zawory odcinające ze stali nierdzewnej oraz zawory zwrotne od strony ssania z kolektora. Kolektor ssący oraz rama wykonana wspólnie dla pomp sieciowych i pomp do płukania filtrów minimalna średnica kolektora ssącego wynosi DN 250mm. Kolektor zasilający sieć wodociągową o minimalnej średnicy DN 150mm. Należy przewidzieć ramę i orurowanie zestawu pompowego ze stali nierdzewnej w gatunku 304. Zestaw pomp sieciowych należy zabezpieczyć przed sucho biegiem z wykorzystaniem wibracyjnego sygnalizatora poziomu cieczy. Kontrola ciśnienia za zestawem z wykorzystaniem analogowego przetwornika ciśnienia. Algorytm zestawu powinien dawać możliwość automatycznego obniżania ciśnienia w godzinach nocnych i usypiania pomp przy przepływach minimalnych po odczycie przepływu z przepływomierza sieciowego. Za zestawem należy przewidzieć membranowy zbiornik hydroforowy o pojemności minimum 200 dm<sup>3</sup> w celu łagodzenia zwrotnych uderzeń hydraulicznych

#### 17. Opomiarowanie wody podawanej do sieci:

W celu opomiarowania wody podawanej do sieci należy zastosować przepływomierz elektromagnetyczny. Przepływomierz należy zamontować na przewodzie wody podawanej z zestawu pomp sieciowych w kierunku lampy UV. Do obsługi przepływomierza należy zastosować dwie przepustnice między kołnierzowe. Należy przewidzieć instalację prostek przed i za przepływomierzem zgodnie z wytycznymi producenta wybranego przepływomierza. Należy przewidzieć przepływomierze z głowicami montowanymi na ścianie nie dopuszcza się rozwiązań kompaktowych. Przepływomierz wyposażony, co najmniej w: wyjście analogowe 4-20 mA lub 0 – 10V, wyjście impulsowe ustawiane oraz możliwość zdalnego odczytu danych przez sterownik centralny po protokołach Modbus RTU lub Modbus TCP-IP, lub Profibus

#### 18. Dezynfekcja awaryjna podchloryn – pompa dozująca.

W celu wykonania awaryjnej dezynfekcji wody dawką szokową należy przewidzieć instalację dozownika podchlorynu sodu. Ze względu na awaryjny charakter rozwiązania należy przewidzieć dozowanie gotowego 10% roztworu bez wydzielania pomieszczenia chlorowni. W przypadku, gdy zajdzie konieczność wprowadzenia do układu technologicznego podchlorynu sodu w celu pozbycia się zanieczyszczeń mikrobiologicznych należy zainstalować zawór wtryskowy na przewodzie wody uzdatnionej podawanej do zbiornika magazynowego wody oraz zainstalować zestaw dozujący składający się z membranowej pompy dozującej z napędem z regulacją prędkości (silnik krokowy) i inteligentnym elektronicznym układem sterującym zapewniającym minimalne zużycie energii. Pompa pracująca z pełną długością skoku w celu zapewnienia optymalnej dokładności, zalewania i zasysania. Długość każdego skoku tłoczenia powinien zmieniać się wg ustawionej wydajności, co ma zapewnić łagodny i ciągły przepływ z wydajnością 0,25 do 10 l/h przy ciśnieniu 4 bary. Wykonawca dobierze pompę z podświetlanym wyświetlaczem graficznym umożliwiającym intuicyjne uruchomienie i obsługę. Praca pompy uzależniona od przepływu odczytanego z przepływomierzy wody po II stopniu filtracji, z którego sygnał zostanie wprowadzony do sterownika centralnego a następnie przekazany w formie analogowej do pompy dozującej. W algorytmie należy uzależnić pracę pompy od otwarcia przepustnicy sterującej poziomem wody w zbiorniku magazynowym. Miejsce wtryskiwacza umieścić za zmieszaniem wody przefiltrowanej z wodą po układzie membranowym. Dodatkowo należy przewidzieć wtryskiwacz na przewodzie wody surowej przed mieszaczem. Za każdym punktem wtryskowym w odległości około 2m należy zainstalować zawory do poboru próbki w celu prawidłowej regulacji pompy dozującej.

#### 19. Sieć kanalizacji, zbiornik uśredniający ścieki:

Przewiduje się odprowadzenie wody z płukania filtrów, koncentratu z technologii membranowej oraz spustu ze zbiornika wody czystej do kanalizacji. Na tym etapie nie ustalono docelowego punktu odbioru ścieków w związku, z czym w celu złagodzenia uderzeń dużych ilości ścieków do systemu kanalizacyjnego należy przewidzieć zbiornik pośredni uśredniający ilość ścieków podawanych do sieci kanalizacyjnej. Przewidzieć instalację zbiornika o pojemności dobranej w taki sposób żeby pomieścił ilość wody z płukania dwóch filtrów I stopnia filtracji minimalna przewidywana pojemność zbiornika wynosi 30m<sup>3</sup>. W przypadku braku możliwości grawitacyjnego odprowadzenia wody ze zbiornika należy przewidzieć instalację w zbiorniku dwóch pomp przetłaczających ścieki zgromadzone w zbiorniku uśredniającym. Pompy do pracy naprzemiennej wydajność pompy powinna zapewnić odprowadzenie wody ze zbiornika uśredniającego w czasie 10 godzin minimalna wydajność pompy wynosi 3m<sup>3</sup>/h. Zbiornik uśredniający wyposażyc w syfon hydrauliczny wraz z awaryjnym przelewem grawitacyjnym wylot wody ze zbiornika należy dobrać z założeniem maksymalnego strumienia wody podawanego do kanalizacji Q=3m<sup>3</sup>/h. W zbiorniku uśredniającym należy przewidzieć radarowy czujnik wysokości lustra wody w celu włączenia do sterownika centralnego dla kontroli poziomów. (miejsce włączenia ustalić z Gestorem sieci)

#### 20. Sieć wodociągowa:

W celu doprowadzenia wody z zestawu hydroforowego do istniejącej sieci wodociągowej należy przewidzieć budowę nowego odcinka sieci z rur PE HR SDR 17 o średnicy Dz 160 mm, Orientacyjna długość sieci wynosi 850mb. Orientacyjny punkt włączenia w ulicy Szklarniowej w okolicach działki 52/66 ( średnicę i miejsce włączenia ustalić z Gestorem sieci)

## 21. Wytyczne dla robót budowlanych budynków SUW:

Należy przewidzieć budowę budynku formą dopasowanego do okolicznych istniejących budynków tak, aby zachować architektoniczny ład przestrzenny. Powierzchnia budynku powinna odpowiadać wielkością układowi technologicznemu należy zachować 15% przestrzeni wolnej pod ewentualne dalsze rozbudowy czy zmiany technologiczne. Wysokość pomieszczenia technologicznego powinna zapewniać swobodny montaż wszystkich urządzeń technologii uzdatniania wody. W budynku SUW należy przewidzieć instalacje elektryczne, oświetlenia, ogrzewanie budynku elektryczne. W pomieszczeniu technologicznym należy przewidzieć osuszacz powietrza w celu eliminacji efektu rosy na urządzeniach. Nie określa się konstrukcji budynku dopuszcza się zarówno budynek wykonany w konstrukcji lekkiej, jak i tradycyjnej to samo dotyczy fundamentowania. Orientacyjne wymiary budynku dla obecnej jak i przyszłej rozbudowanej technologii wynoszą: Długość budynku 19 mb, szerokość budynku 9 mb, niezbędna wolna wysokość 3,2 m.

## 27. Wytyczne elektryczne i AKPiA:

Na etapie opracowywania dokumentacji projektowej należy wykonać bilans energii elektrycznej. Zamawiający wystąpi do Enea Operator z wnioskiem o wydanie warunków przyłączenia obiektu. Należy przewidzieć awaryjne zasilanie ujęcia wody należy dobrać agregat prądotwórczy o mocy zgodnej z bilansem energii. Należy zaprojektować układ samoczynnego załączania rezerwy SZR. Po stronie Wykonawcy leży opracowanie i uzgodnienie z Enea Operator instrukcji współpracy sieci z agregatem prądotwórczym. Rozdzielnicę zasilającą należy wykonać w układzie TNS. Należy przewidzieć oświetlenie zewnętrzne terenu ujęcia wody. Dla zasilenia pomp głębinowych przewidzieć kable ekranowane ograniczające zakłócenia od przetwornic częstotliwości. Wszystkie silniki trójfazowe należy zasiląć z wykorzystaniem przetwornic częstotliwości. W szafie głównej należy przewidzieć miejsce na instalację kompensacji mocy biernej oraz wolne poje dla włączenia w przyszłości elektrowni fotowoltaicznej. Przewiduje się wykonane dedykowanej automatyki dla obiektu opartej o sterownik swobodnie programowalny sterownik powinien być wyposażony w odpowiednią ilość wejść i wyjść cyfrowych oraz analogowych umożliwiając sterowanie i wizualizację wszelkich procesów zachodzących w układzie technologicznym w czasie rzeczywistym dodatkowo sterownik powinien umożliwiać komunikację z urządzeniami peryferyjnymi oraz przepustnicami z wykorzystaniem przez sterownik centralny protokołów Modbus RTU, Modbus TCP-IP, Profibus. Należy przewidzieć niezależne dedykowane sterowniki dla układu pomp sieciowych, technologii membranowej oraz układu SZR sterownik te należy skomunikować ze sterownikiem centralnym po jednym z wymienionych protokołów komunikacyjnych. Do budynku SUW należy wykonać przyłącze wysoko pasmowego światłowodowego Internetu lub zapewnić modem GPRS. Na obiekcie należy wykonać monitoring wizyjny obejmujący minimum obudowy studni, zbiornik magazynowy wody oraz wejścia do budynku system monitoringu wizyjnego należy wyposażać rejestrator z pojemnością umożliwiającą trzydziestodniowy zapis nagrań rejestrator powinien umożliwiać zdalny podgląd kamer w czasie rzeczywistym jak również przeglądanie nagrań. Kamery systemu należy wyposażać w oświetlacze oraz czujniki ruchu. Niezależnie od monitoringu wizyjnego na bazie sterownika centralnego należy wykonać instalację alarmową do monitorowania terenu należy wykorzystać zewnętrzne czujniki typu PIR pomijając ingerencję zwierząt do 45kG. Należy objąć zasięgiem całą powierzchnię działki. Dodatkowo do systemu należy wpiąć czujniki otwarcia obudów studni, czujniki otwarcia drzwi wejściowych do budynku SUW, czujnik otwarcia włączów zbiornika magazynowego wody. System monitoringu powinien umożliwiać rozkodowanie zdalne z systemu wizualizacji jak również należy przewidzieć manipulator analogowy.