**Proponowane wytyczne wykonania technologii uzdatniania wody.**

Badania wody surowej na podstawie których dokonano doboru układu technologicznego (pod uwagę brano badania od roku 2018)



Technologia obowiązująca oparta o następujące urządzenia i procesy:

* Wydajność układu technologicznego Qsuw = 32 m3/h
* Wydajność zestawu pomp II stopnia (pompownia sieciowa) Qzh = 60 m3/h, H = 4-5 bar
* napowietrzanie w centralnym aeratorze ciśnieniowym wykonanym z stali czarnej zabezpieczonym antykorozyjnie od wewnątrz i zewnątrz
* do napowietrzania sprężarka + rozdzielnia pneumatyczna z precyzyjnym dozowaniem ilości powietrza do napowietrzania
* Filtracja na filtrach ciśnieniowych z stali czarnej zabezpieczonych antykorozyjnie od wewnątrz i zewnątrz
* Filtracja z prędkością filtracji nie przekraczającą 8 m/h
* Filtracja na złożach kwarcowych (usuwanie żelaza) i katalitycznych (usuwanie manganu)
* Filtracja na filtrach z odpowiednią wysokoscią złóż dla zapewnienia właściwej wysokości strefy odżelaziania i odmanganiania
* Filtracja – do obsługi danego filtra – przepustnice z siłownikami pneumatycznymi – 6 szt na filtr
* Filtracja – filtr z rusztem lateralnym rurowym z stali nierdzewnej
* płukanie filtrów powietrzem z dmuchawy o określonych parametrach literaturowych
* płukanie filtrów woda uzdatnioną z istniejących zbiorników retencyjnych za pomocą pompy płucznej o określonych parametrach literaturowych
* retencja wody w zbiornikach retencyjnych
* Pompownia II stopnia (zestaw hydroforowy) tłocząca wode z zbiorników retencyjnych do odbiorców
* dezynfekcja za pomocą podchlorynu sodu (w razie potrzeby)
* opomiarowanie przepływów za pomocą przepływomierzy
* opomiarowanie ciśnień za pomocą przetworników ciśnienia
* orurowanie z stali nierdzewnej 304
* Rozdzielnia technologiczna z sterownikiem SIEMENS do automatycznej obsługi urządzeń systemu uzdatniania

**OPIS URZĄDZEŃ - WYMAGANIA**

**Zestaw aeracji**

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

* wysokość płaszcza 1600 mm. Całkowita wysokość aeratora z odpowietrznikiem około 3200 mm
* aerator wyposażony w ruszt napowietrzający z stali nierdzewnej
* złoże z pierścieni wypełniających,
* przepustnice Sylax korpus GG25, dysk ze stali nierdzewnej z dźwignią ręczną,
* orurowanie, kołnierze, śruby - ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1,
* odpowietrznik automatyczny Mankenberg G 1 ” ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301)zgodnie z PN-EN 10088-1,

Zestaw aeracji posiada atest na kompletne urządzenie

**Sprężarki**

Sprężarka tłokowa bezolejowa z funkcją automatycznego restartu po zaniku napięcia. Dwie sprężarki pracujące naprzemiennie

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

**Rozdzielnia Pneumatyczna**

Rozdzielnia pneumatyczna realizuje proces przygotowania powietrza do aeracji oraz do zasilania siłowników pneumatycznych. Zadaniem części układu odpowiedzialnej za przygotowanie powietrza dla siłowników pneumatycznych jest zapewnienie odpowiedniego ciśnienia oraz czystości powietrza, zadaniem części układu odpowiedzialnej za przygotowanie powietrza dla napowietrzania jest zapewnienie odpowiedniego ciśnienia powietrza, ilości podawanego powietrza oraz czystości.

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

W skład rozdzielni pneumatycznej wchodzą następujące elementy:

* Zawór odcinająco – napowietrzający
* Filtro – reduktor x 2
* filtr powietrza
* przetwornik ciśnienia do kontroli powietrza podawanego na siłowniki
* filtr mgły olejowej
* zawór elektromagnetyczny
* rotametr
* zawór zwrotny

Wszystkie elementy rozdzielni pneumatycznej umieścić należy w przeszklonej szafie.

Rozprowadzenie powietrza do zasilania siłowników za pomocą wężyków poliamidowych 8

Rozdzielnia pneumatyczna musi posiadać atest PZH

**Filtry odżelazienie i odmanganianie**

Filtr ciśnieniowy DN 1400. Sztuk 3.

Ciśnienie dopuszczalne PS=6 bar oraz temperatura dopuszczalna TS=50°; wykonanie stal czarna, malowany wewnątrz żywicą poliestrową z atestem PZH a zewnątrz farbą poliuretanową);- płaszcz filtra 1600 mm. Całkowita wysokość filtra z odpowietrznikiem około 3200 mm

- złoże filtracyjne kwarcowe i katalityczne wg specyfikacji:

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

 - wymagania odnośnie do złoża katalitycznego:

* zawartość tlenków manganu nie mniejsza niż 82%
* współczynnik nierównomierności uziarnienia na poziomie 1,2-1,4
* złoże 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%

- galeria filtra: przepustnice międzykołnierzowe korpus GG25, dysk ze stali nierdzewnej z napędami pneumatycznymi Siłownik pneumatyczny dwustronnego działania; zawór elektromagnetyczny typ 5/2 24VDC; dwa zawory tłumiące. Siłowniki obsługujące jeden filtr – 6 szt :

 - woda surowa

 - woda popłuczna

 - spust I filtratu

 - płukanie powietrzem

 - woda uzdatniona

 - płukanie wodą

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

- odpowietrznik G ¾ ” ze stali nierdzewnej OH18N9, Przewód elastyczny odprowadzony do skrzyni pomiarowej

- orurowanie, kołnierze, śruby - zestawu wykonane ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1

- zawór czerpalny do poboru próbek

- manometry na wyjściu i wejściu do filtra

- konstrukcja wsporcza wraz z obejmami ze stali nierdzewnej OH18N9, (1.4301)

- kołnierze, śruby, nakrętki i podkładki ze stali nierdzewnej OH18N9 (1.4301)

- powietrze do zasilania siłowników pneumatycznych rozprowadzone za pomocą wężyków poliamidowych fi 8,

- odprowadzenie powietrza z odpowietrznika do skrzyni pomiarowej za pomocą węży tworzywowych PVC fi 19

- zestaw filtracyjny musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie

**Technologia montażu zestawów technologicznych**

Prefabrykacja orurowania zestawów filtracyjnych, aeratora, dmuchawy i zestawu pompowego należy realizować 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 należy wykonać na hali produkcyjnej przed wysyłką urządzeń na obiekt.

Na obiekt należy 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 należy wykonać w technologii wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej a połączenia za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego. Połączenia kołnierzowe należy wykonać poprzez łączenie kołnierza wywijanego z rurą przy pomocy spoiny doczołowej. Na kołnierzu wywijanym zamontować kołnierz luźny

**Zestaw hydroforowy**

Zestaw hydroforowy należy wykonać jako kompletne, w pełni zautomatyzowane urządzenie w warunkach stabilnej produkcji na hali produkcyjnej, wszystkie spoiny wykonać 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, wykonać ze stali kwasoodpornej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, w celu zmniejszenia oporów przepływu odgałęzienia kolektorów należy wykonać metodą kształtowania szyjek, zastosować zawory zwrotne.

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

Na kolektorze tłocznym wykonanym ze stali kwasoodpornej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, należy zamontować zbiorniki przeponowe o pojemności 25 dm3  odpowiedniej ilości stosownie do wydajności układu hydroforowego, kolektor tłoczny wykonany ze stali kwasoodpornej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, należy zamontować powyżej kolektora ssawnego, konstrukcję wsporcza zestawu hydroforowego wykonać ze stali kwasoodpornej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, w celu ograniczenia przenoszenia drgań na posadzkę, zestaw hydroforowy zamontować na podkładkach wibroizolacyjnych

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

* wirniki/kierownice (1.4301);
* ściągi (1.4301);
* płaszcz zewnętrzny (1.4301);
* podstawa pompy żeliwo szare
* wał (1.4057).

Zestaw hydroforowy powinien posiadać atest PZH nr HK/W/1189/01/2015. Urządzenie musi być zgodne z Dyrektywą Europejską - dyrektywą maszynową 2006/42/WE a rozdzielnia sterująca zgodna z dyrektywami:

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

**Pompy zestawu hydroforowego**

* Typ pomp: – wielostopniowe, pionowe pompy
* Wał, wirniki, ściągi, płaszcz, głowica: elementy pompy stykające się z wodą są wykonane

 ze stali kwasoodpornej 1.4301

* Uszczelnienie wału mechaniczne: oring EPDM;
* Ilość pomp: 3szt. - 3 szt. pomp głównych
* Moc znamionowa silnika: 5,5 kW,
* Całkowita moc znamionowa silników: 16,5 kW
* Napięcie zasilania silników: 3~400 V /50 Hz;
* Znamionowa liczba obrotów: 2930 [1/min].

**Sterowanie**

Sterowanie za pomocą sterownika mikroprocesorowego typu S7-1200z kolorowym panelem operatorskim 7”, który po sygnale analogowym współpracuje z wieloma przetwornicami częstotliwości.

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

Szafa Zasilająco - sterownicza układu pompowego

Szafa sterownicza w zależności od wielkości zamontowana na ramie zestawu, na osobnym wsporniku lub wolnostojąca wykonana z metalu, malowana proszkowo, posiada stopień ochrony nie mniejszy niż IP 54, wyposażona w:

* sterownik S7-1200 z kolorowym panelem operatorskim 7”,
* przetwornice częstotliwości dla każdej pompy z możliwością jej ręcznego załączania z lokalnego panelu (w wypadku awarii sterownika)
* przetwornice umieszczone w szafie zestawu hydroforowego
* modem GPRS/GSM
* aparaturę zabezpieczająco-łączeniową: wyłącznik silnikowy (zabezpieczenie zwarciowe i przeciążeniowe),
* rozłącznik główny,
* kontrolę faz zasilania: spadek napięcia, asymetria, kolejność faz,
* kontrolę ciśnienia: przetwornik ciśnienia,
* kontrolę suchobiegu: za pomocą pływaka oraz wibracyjnego sygnalizatora poziomu cieczy umieszczonego w kolektorze ssawnym zestawu,
* sygnalizację zasilania, pracy pomp,
* ręczne załączanie pomp – przyciski podświetlane.

**Regeneracja filtra**

**Dmuchawa**

Zestaw dmuchawy składający się z następujących elementów:

- Dmuchawy boczno kanałowej Q = 100 m3/h, H= 4-5 m

- Zaworu bezpieczeństwa

- Łącznika amortyzacyjnego ZKB,

- Zaworu zwrotnego typ. 402,

- Przepustnicy odcinającej

- Zestaw dmuchawy posiada atest PZH na kompletne urządzenie.

- Orurowanie, kołmierze - ze stali kwasoodpornej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 100881;

- Zestaw dmuchawy powinien posiadać atest PZH na kompletne urządzenie

**Zestaw pompy płucznej**

 Zestaw pompy płucznej składający się z następujących elementów:

- pompy płucznej in line Q = 72 m3/h, H = 11-13 m

- płukanie woda uzatnioną z zbiornika retencyjnego

- Kolektora ssawnego ze stali kwasoodpornej

- Kolektora tłocznego ze stali kwasoodpornej

- Armatury zwrotnej i odcinającej na ssaniu i tłoczeniu

- Kołnierze luźne i połączenia śrubowe - ze stali kwasoodpornej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 100881;

- Zestaw pompy płucznej powinien posiadać atest PZH na kompletne urządzenie

**Armatura pomiarowa i odcinająca**

**Przepływomierze**

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

Dostawa w ramach orurowania poza zestawami technologicznymi.

* woda surowa:
* woda uzdatniona na sieć:
* woda płuczna:

**Przetworniki ciśnienia**

W celu kontroli ciśnienia na układzie technologicznym należy zastosować przetworniki ciśnienia

- na rurociągu wody surowej

- na tłoczeniu pompy płucznej

- na tłoczeniu dmuchawy

- na tłoczeniu zestawu pomp sieciowych – brak. Układ istniejący

- w rozdzielni pneumatycznej

**Przepustnice odcinające, zawory zwrotne, łączniki amortyzacyjne**

Na rurociągach układu technologicznego należy zastosować następującą armaturę odcinającą:

- Przepustnice odcinające z dźwignią ręczną

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

- zawory zwrotne

- łączniki amortyzacyjne

**Dozownik podchlorynu sodu**

W skład zestawu wchodzą:

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

**Rurociągi technologiczne, instalacja powietrza**

Wszystkie rurociągi technologiczne (woda + powietrze z dmuchawy), kołnierze i śruby należy wykonać 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 należy wykonać z wężyków i kształtek pneumatycznych. Wężyk poliamidowy fi 12-15

Rozprowadzenie powietrza z Rozdzielni Pneumatycznej do siłowników przy filtrach należy wykonać z wężyków i kształtek pneumatycznych. Wężyk poliamidowy fi 8-10

**Wymagania w zakresie prac spawalniczych**

**Ze względu na konieczność zapewnienia bezpieczeństwa zaopatrzenia ludności w wodę pitną, rurociągi i konstrukcje wsporcze powinny być wykonane zgodnie z poniższymi wymaganiami.**

 **Wymagania w zakresie prac spawalniczych:**

 Wykonawca prac spawalniczych musi posiadać certyfikowany system zarządzania jakością w spawalnictwie w zakresie pełnych wymagań wg normy **EN-ISO 3834-2;**

 Wykonawca musi zatrudniać co najmniej dwóch spawaczy oraz co najmniej dwóch operatorów urządzeń spawalniczych spełniających wymagania normy **PN-EN-ISO 9606-1** oraz normy **PN-EN-ISO 14732** i posiadających aktualne uprawnienia;

 Wykonawca prac spawalniczych powinien posiadać uznaną technologię spawania WPQR zgodną z **PN-EN ISO 15614;**

 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;**

 Personel wykonujący badania powinien posiadać aktualny certyfikat kompetencji w zakresie badań wizualnych VT wg normy **PN-EN ISO 9712;**

 Wykonawca prac spawalniczych zobowiązany jest do dostarczenia następujących dokumentów:

* kopia 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);
* lista spawaczy wraz z kopią uprawnień;
* lista personelu nadzoru spawalniczego wraz z kopią uprawnień zgodnie z PN-EN ISO 14731;
* protokół z kontroli wymiarowej konstrukcji spawanych;

**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 podosadowa, 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:**

* **Rurociągi** - wykonać trawienie, a następnie pasywację **za pomocą kąpieli zanurzeniowej**. Operacje prowadzić dla powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych.
* **Konstrukcje wsporcze** - wykonać trawienie, a następnie pasywację za pomocą kąpieli zanurzeniowej lub natrysku. Operacje prowadzić dla powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych.
* **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:

* Elementów złącznych (śruby, nakrętki, podkładki)
* 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;

- 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).

**Rozdzielnia Technologiczna RT**

 Rozdzielnia Technologiczna (RT) powinna zawierać urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Zasilana jest z Rozdzielni Energetycznej (Głównej) napięciem 3x400V kablem pięciożyłowym.

RT obsługuje i steruje m.in.:

* pompami głębinowymi;
* pompą płuczną;
* dmuchawą;
* pompą/przepustnicą w odstojniku;
* elektrozaworami napędów przepustnic filtrów.

oraz zasila m.in.:

* Sprężarki
* Przepływomierze
* Sondy hydrostatyczne
* Przetworniki ciśnienia

 W rozdzielni należy również zainstalować zabezpieczenia zwarciowe, i zabezpieczenia termiczne dla zasilanych urządzeń. RT jest także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo - kontrolnych takich jak:

* analogowe przekładniki prądowe (kontrola suchobiegu w trybie automatycznym poprzez pomiar prądu biegu jałowego silników pomp głębinowych);
* sonda hydrostatyczna w każdym zbiorniku retencyjnym wody uzdatnionej, studniach głebinowych
i odstojniku popłuczyn (pomiar analogowy poziomu wody);
* wodomierzy, przepływomierzy;
* przetworników ciśnienia (analogowy pomiar ciśnienia).

Na drzwiach rozdzielni zamontować należy kolorowy panel dotykowy (przekątna min. 15”), który służy do obserwacji parametry pracy urządzeń SUW, sterowania pracą całej stacji oraz zmiany podstawowych nastaw i parametrów.

Silniki urządzeń należy zabezpieczyć wyłącznikami silnikowymi.

Włączanie/wyłączanie odpowiednich urządzeń w trybie ręcznym powinno nastąpić poprzez aparaturę kontrolno-sterującą (przełączniki trybu pracy „AUTO-0-RĘKA” dla silników) lub poprzez kolorowy panel dotykowy HMI (napędy przepustnic filtrów).

Mikroprocesorowy, swobodnie programowalny sterownik powinien mieć budowę modułową pozwalającą na dowolne konfigurowanie oraz rozbudowę o dodatkowe moduły wejść/wyjść analogowych i binarnych.

**Wizualizacja**

Aby udostępnić nadzór nad pracą urządzeń technologicznych stacji uzdatniania wody, wymaga się wykonanie systemu umożliwiającego wizualizację i monitorowanie urządzeń, pozwalającego zarówno na lokalny jak i zdalny dostęp do parametrów pracy urządzeń oraz graficznej interpretacji ich pracy (wizualizacji). System należy wykonać na licencjonowanym pakiecie oprogramowania typu SCADA. W celu prowadzenia zdalnego nadzoru pracy urządzeń inwestor/użytkownik zapewni stałe łącze internetowe w budynku SUW (telefoniczne, kablowe lub radiowe o przepustowości co najmniej 512 Kb/s z modemem i publicznym statycznym adresem IP) do przesyłu danych na odległość (np. do siedziby użytkownika). Należy umożliwić podłączenie stacji do Internetu przez kartę SIM z uruchomioną usługą – statyczny, publiczny adres IP (Orange, T-Mobile, Plus GSM) – warunkiem koniecznym jest zapewnienie zasięgu operatora.

W przypadku braku stałego łącza umożliwić komunikację po GPRS. Zakup i koszty utrzymania karty SIM po stronie Inwestora

System Wizualizacji powinien umożliwiać na bieżącą obserwację parametrów pracy urządzeń, rejestrację wybranych parametrów w plikach historycznych oraz ich wyświetlanie w formie wykresów.

Wraz z systemem należy dostarczyć i zainstalować następujące urządzenia:

Serwer/stanowisko operatorskie – o parametrach co najmniej:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Procesor | Intel Core i3 |
| 2 | Pamięć RAM  | 8GB |
| 3 | Dysk twardy | 500GB |
| 4 | Karta graficzna  | Intel HD |
| 6 | Zasilacz | UPS – układ zasilania awaryjnego |
| 7 | Monitor | Przekątna: 24" Rozdzielczość: 1920 x 1080 |
| 8 | Dodatkowe wyposażenie | Klawiatura, mysz, listwa antyprzepięciowa, drukarka laserowa  |
| 9 | Oprogramowanie | MS Windows prof. 64bit, licencja SCADA |

**Zbiornik na wody popłuczne**

Ilość wód z płukania filtrów wymaga odprowadzenia do odstojnika o minimalnej pojemności czynnej 11m3. W celu uzyskania wymaganej objętości czynej przewiduje się wykonanie dwóch szczelnych zbiorników żelbetowych o pojemności 8m3 każdy. Zbiorniki należy polączyć wzajemnie przewodami Ø200 zarówno w dolnej jak i w górnej części zbiorników.

**Zestawienie końcowe wymaganych urządzeń technologii**

|  |  |
| --- | --- |
| **ELEMENT** | **ILOŚĆ.** |
| Zestaw filtracyjny FIC-filtr DN 1400 z płaszczem 1600 ze stali czarnej z powłokami 200µm, przepustnice SOCLA z napędami pneumatycznymi, drenaż rurowy ze stali nierdzewnej, odpowietrznik ze stali nierdzewnej, orurowanie, kształtki, kołnierze, śruby ze stali nierdzewnej, konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej, złoże filtracyjne kwarcowe i katalityczne  | 3 kpl. |
| Zestaw aeracji AIC- aerator DN 1000 z płaszczem H=1600 ze stali czarnej z powłokami 200µm, orurowanie, kształtki, kołnierze, śruby ze stali nierdzewnej, odpowietrznik ze stali nierdzewnej, konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej, przepustnice z dźwignią ręczną, złoże z pierścieni Białeckiego, zawór odcinający, zawór zwrotny, manometr | 1 kpl. |
| *Zestaw dmuchawy* - dmuchawa zawór bezpieczeństwa, zawór odcinający, zawór zwrotny, łącznik amortyzacyjny, orurowanie, kształtki, kołnierze, śruby ze stali nierdzewnej, konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej Q = 100 m3/h, H = 3-5 m | 1 kpl. |
| Sprężarka bezolejowa tłokowa  | 1 szt. |
| Przepływomierz | 4 szt. |
| Rozdzielnia pneumatyczna  | 1 kpl. |
| Rozdzielnia technologiczna  | 1 kpl. |
| Zestaw chloratora  | 1 kpl. |
| Rury, kształtki, kołnierze, śruby, konstrukcja nośna ze stali nierdzewnej, obejmy poza zestawami technologicznymi, skrzynie kontrolno pomiarowe ze stali nierdzewnej | 1 kpl. |
| Pompa Płuczna TP Grundfos Q = 72 m3/h, H = 12 m | 1 szt. |
| Zestaw hydroforowy 3 pompowy. Przetwornice dla każdej pompy umieszczone w szafie zestawu hydroforowegoQ = 60 m3/h, H=4-5 bar | 1 kpl |
| Załadunek, transport, Dokumentacja DTR, rysunki powykonawcze,  | 1 kpl. |
| Wizualizacja SCADA Tel WIN z stanowiskiem komputerowym  | 1 kpl. |
| Żelbetowy zbiornik na wody popłuczne o pojemnośc 8m3 | 2 szt. |