

PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY DLA INWESTYCJI „BUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY POWIERZCHNIOWEJ SŁONAWEJ WRAZ Z INFRASTRUK- TURĄ TOWARZYSZĄCĄ, DLA ZAOPATRZENIA W WODĘ M. ŚWINOUJŚCIE. ZA- KŁAD WYDRZANY II – REALIZACJA ZADANIA W TRYBIE ZAPROJEKTUJ I WY- BUDUJ – CZĘŚĆ B”1	2
1.1 OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	2
1.2 Aktualne uwarunkowania wykonania przedsięwzięcia – warunki lokalne.	3
1.2.1.1 Warunki terenowe	3
1.2.1.2 Warunki gruntowe dla SUW Wydrzany II	4
1.2.1.3 Warunki górnicze	5
1.2.1.4 Warunki klimatyczne	5
B.1. CZĘŚĆ OPISOWA PROGRAMU FUNKCJONALNO UŻYTKOWEGO	5
ZADANIA „ Budowa stacji uzdatniania wody Wydrzany II wraz rurociągami odprowadzającymi koncentrat i pozostałe odpady na oczyszczalnię ścieków w Świnoujściu oraz trafostacją na potrzeby SUW	5
B.1.1. WYMAGANIA TECHNOLOGICZNE DLA BUDOWY SUW WYDRZANY II i INFRASTRUKTURY TOWARZYSZĄCEJ.	5
B.1.2. Charakterystyka rozwiązań szczegółowych. Wymagania dotyczące poszczególnych elementów systemu uzdatniania wody.	14
B.1.3. CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY OKREŚLAJĄCE WIELKOŚĆ OBIEKTU I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH	42
B.1.4. AKTUALNE UWARUNKOWANIA WYKONANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	42
B.1.5. OGÓLNE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE	44
B.1.6. SZCZEGÓŁOWE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE	44
B.2. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	45
B.2.1. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO	45
B.2.2. STACJA UZDATNIANIA WODY	45
Energia elektryczna	71
Woda/Kanalizacja	71
B. 3. CZĘŚĆ INFORMACYJNA PROGRAMU FUNKCJONALNO-UŻYTKOWEGO	71
B.3.1. OPRACOWANIA TOWARZYSZĄCE, NIEZBĘDNE DO WYKONANIA ZADANIA	71
1. Dokumentacja geologiczno-inżynierska	71
B.3.2. OPINIE, OPRACOWANIA, UZGODNIENIA I DECYZJE, KTÓRYMI DYSPONUJE ZAMAWIAJĄCY	72
B.3.3. PRZEPISY PRAWNE I NORMY ZWIĄZANE Z PROJEKTOWANIEM I WYKONANIEM ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	72
ROBOTY BUDOWLANE	74
ROBOTY HYDROTECHNICZNE	74
ROBOTY INSTALACYJNE	74
ROBOTY ELEKTRYCZNE	74
ROBOTY TELEKOMUNIKACYJNE	75

## 1.1 OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie projektu, a następnie jego realizacja w zakresie obejmującym stację uzdatniania wody powierzchniowej słonawej o nazwie „Wydrzany II”, zlokalizowanej na wyspie Uznam w Świnoujściu wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz układem mieszania uzdatnionej wody powierzchniowej z wodą podziemną uzdatnianą obecnie na SUW Wydrzany I.

Ogólny zakres przedmiotu zamówienia obejmuje zatem wykonanie projektu wraz z budową (realizacją):

- układu uzdatniania słonawej wody powierzchniowej w procesie wielostopniowym, obejmującym w końcowym etapie odsalanie z wykorzystaniem membran RO – wszystkie urządzenia służące uzdatnianiu wody oraz urządzenia i układy pomocnicze, zostaną rozmieszczone w objętym niniejszym postępowaniem nowym budynku SUW „Wydrzany II” - który należy zlokalizować na terenie gdzie obecnie znajduje się również SUW Wydrzany I, **przy zachowaniu 100 % ciągłości dostaw z SUW Wydrzany I**;
- odcinka rurociągu wody surowej na trasie od obecnego wjazdu na teren przewidziany pod planowaną inwestycję do studni rozprężnej realizowanej w ramach przedmiotu zamówienia.
- układu mieszania wody uzdatnionej na nowobudowanej SUW „Wydrzany II” z wodą uzdatnioną w równoległym prowadzonym procesie uzdatniania wód podziemnych – SUW „Wydrzany I”, w proporcji zapewniającej jakość zgodną z obowiązującymi przepisami, a także ograniczającej potencjalnie negatywne skutki wprowadzania do sieci wody zmiękczonej (związane z agresywnością i korozyjnością) – proporcja ta dla maksymalnej produkcji SUW Wydrzany wyniesie ok. 50/50, przy czym możliwe będą różne warianty w ramach dostępnych wydajności obu zakładów oraz obowiązujących uwarunkowań prawnych i technologicznych;
- odprowadzenia koncentratu z odsalania wody na teren istniejącej oczyszczalni ścieków dla m. Świnoujście – wprowadzenie do ścieku oczyszczonego (za OŚ);
- odprowadzenia pozostałych odpadów z procesu technologicznego po ich neutralizacji (z procesów płukania filtrów pospiesznych, koagulacji, ultrafiltracji, regeneracji) na OŚ – wraz z odpadami/ściekami z SUW „Wydrzany I”, przy uwzględnieniu zapewnienia optymalnej prędkości zrzutu wody z płukania istniejącego zbiornika retencyjnego o poj. 1000 m<sup>3</sup>, wybudowanego wcześniej m.in. z przeznaczeniem na gromadzenie wody uzdatnionej po mieszanii w odpowiedniej proporcji jw., z wykorzystaniem nowego rurociągu, który należy zaprojektować i wybudować w sposób zapewniający realizację ww. potrzeb, gwarantujący długotrwałą, bezawaryjną pracę przez czas określony w dalszej części niniejszej specyfikacji ;
- zasilania energetycznego tj. nowej stacji transformatorowej dla zaspokojenia potrzeb energetycznych obiektu SUW Wydrzany II;
- zakres przedmiotu zamówienia obejmuje uzyskanie niezbędnych dla realizacji inwestycji pozwoleń, zgód, uzgodnień, w tym również takich, których do tej pory Zamawiający nie uzyskał, a są niezbędne dla realizacji zadania. Przyjęte przez Wykonawcę rozwiązania szczegółowe muszą być zgodne z PFU. Projekt budowlany i wykonawczy wymagają zatwierdzenia przez Zamawiającego, zaś po wykonaniu należy uzyskać wymagane prawem zgody na użytkowanie i eksploatację;

- Zakres przedmiotu zamówienia obejmuje także niezbędną do realizacji inwestycji wycinkę drzew. Za wycinkę drzew odpowiada Wykonawca, po jego stronie leży także uzyskanie wymaganych zgód administracyjnych.
- Zakres przedmiotu zamówienia obejmuje także wykonanie rozruchu ruchowego i technologicznego wszystkich zamontowanych elementów i urządzeń, zakończonego uzyskaniem parametrów wody uzdatnionej zgodnych z normą, przy spełnieniu pozostałych wymogów rozruchu technologicznego opisanych w PFU i przeprowadzenia procedury dopuszczenia przez Sanepid wody do spożycia przez ludzi.

UWAGA w odrębnym zadaniu (nie objętym tą inwestycją) zostanie zrealizowane Ujęcie wody powierzchniowej „Mulnik” o wydajności ok. 360 m<sup>3</sup>/h, wraz z rurociągiem przesyłowym wody surowej na teren SUW Wydrzany II., wykonaniem projektu budowlanego oraz wykonawczego wraz z uzyskaniem niezbędnych dla realizacji inwestycji pozwoleń, zgód, uzgodnieniami i wymaganymi prawem zgodami na użytkowanie i eksploatację.

Zgrubne rozmieszczenie poszczególnych obiektów względem siebie (ujęcie, SUW Wydrzany I Wydrzany II oraz oczyszczalnia ścieków), przedstawia zdjęcie nr 1.



## 1.2 Aktualne uwarunkowania wykonania przedsięwzięcia – warunki lokalne.

### 1.2.1. Podstawowe dane dotyczące otoczenia.

#### 1.2.1.1 Warunki terenowe

Miasto Świnoujście zlokalizowane jest nad rzeką (cieśniną) Świną, która w północnej części Świnoujścia łączy się z Morzem Bałtyckim, a w południowej z Zalewem Szczecińskim.

Świnoujście leży na trzech zamieszkałych wyspach: Uznam, Wolin i Karsibór oraz na 41 mniejszych niezamieszkałych wyspach. Miasto znajduje się w północno – zachodnim krańcu województwa zachodniopomorskiego. **Inwestycja będąca przedmiotem niniejszego PFU zlokalizowana jest w całości na terenie wyspy Uznam, w polskiej jej części.**

Na dzień dzisiejszy wyspa Uznam, na której planowana jest inwestycja, połączona jest z Wyspą Wolin **wyłącznie przeprawą promową przez rzekę (cieśninę) Świnę**. Powyższe stanowi istotny aspekt logistyczny. Przeprawa, z której będą korzystały firmy zewnętrzne znajduje się w ciągu drogi krajowej nr 93, stanowiącej oś lokalizacji poszczególnych obiektów wchodzących w zakres zadania (obiekty realizowane w ramach zadania zlokalizowane będą z obu strony drogi krajowej nr 93).

Wyspa Uznam na której planowana jest lokalizacja inwestycji nie jest połączona linią kolejową z Wyspą Wolin (dworzec kolejowy znajduje się na prawym brzegu Świny – tj. na Wyspie Wolin). Na prawym brzegu Świny (na Wyspie Wolin) znajduje się również Port Świnoujście.

Ogólna charakterystyka terenowa poszczególnych obiektów wchodzących w zakres zadania przedstawia się następująco:

#### **SUW Wydrzany II.**

Stacja Wydrzany II zostanie zlokalizowana w terenie leśnym w bezpośrednim sąsiedztwie SUW Wydrzany I w obszarze przedstawionym w załączniku nr 1. Teren znajduje się w południowej części wyspy Uznam. Teren znajduje się ok 500 m od drogi nr 93. Dojazd na teren SUW, z drogi nr 93, zjazd na teren inwestycji drogę leśną, utwardzoną płytami drogowymi oraz płytami jumbo i dalej na teren SUW.

#### **Rurociągi koncentratu i pozostałych odpadów z produkcji wody na SUW Wydrzany I i II.**

Rurociągi koncentratu i popłuczyn zostaną odprowadzone z SUW na teren Oczyszczalni Ścieków, która zlokalizowana jest w południowej części zabudowy miasta Świnoujście, tuż przy drodze nr 93 (zjazd na teren OŚ bezpośrednio z drogi nr 93)

##### **1.2.1.2 Warunki gruntowe dla SUW Wydrzany II**

Sporządzenie dokumentacji badań podłoża gruntowego obejmującej tereny inwestycji, leży po stronie Wykonawcy.

Dokumentację należy wykonać zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych* (Dz.U. 2012 poz. 463).

Wykonanie dokumentacji powinno być poprzedzone sporządzeniem programu badań zgodnie z zasadami określonymi w PN-EN 1997-2, zależnie od stopnia skomplikowania warunków gruntowych oraz kategorii geotechnicznej projektowanych obiektów budowlanych.

W przypadku wszystkich obiektów budowlanych należy opracować **opinię geotechniczną**.

W przypadku obiektów budowlanych drugiej i trzeciej kategorii geotechnicznej należy opracować dodatkowo **dokumentację badań podłoża gruntowego**.

W przypadku obiektów budowlanych trzeciej kategorii geotechnicznej oraz w złożonych warunkach gruntowych drugiej kategorii, należy wykonać dodatkowo **dokumentację geologiczno-inżynierską**, zgodnie z przepisami ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. – *Prawo geologiczne i górnicze* (Dz. U. 2011 poz. 981) i *Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej* (Dz.U. 2016, poz. 2033).

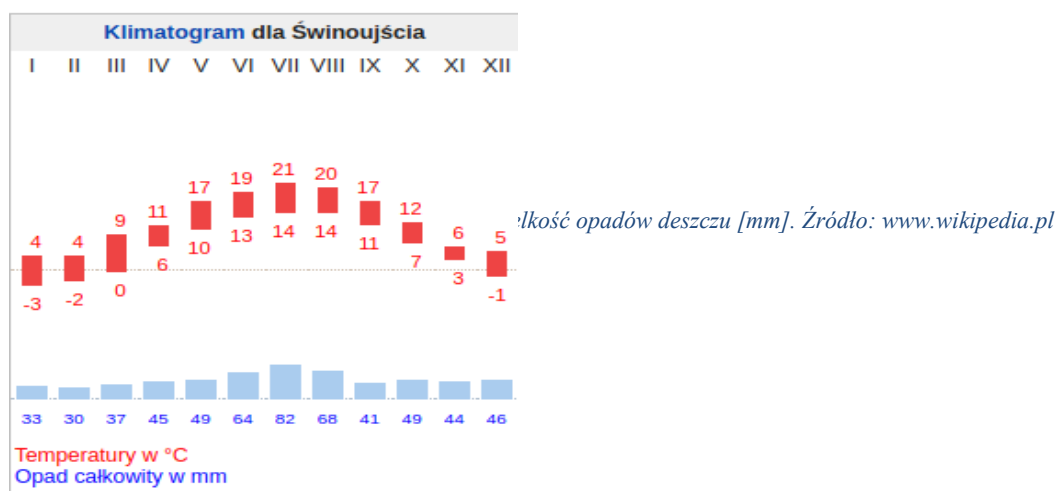
**Wykonawca zobowiązany jest do wykonania badań gruntowych w zależności od przyjętej technologii jako założenia do Projektu Budowlanego.**

### 1.2.1.3 Warunki górnicze

Teren Stacji Uzdatniania Wody SUW Wydrzany II oraz rurociągów wody z SUW Wydrzany II jak i całej okolicy nie jest objęty oddziaływaniami sejsmicznymi. Położony jest również poza granicami wpływu eksploatacji górniczej.

### 1.2.1.4 Warunki klimatyczne

Świnoujście leży w strefie klimatu umiarkowanego, o charakterze wybitnie przejściowym, na który znaczny wpływ ma ciepły prąd atlantycki. Przejściowość klimatu cechuje znaczna zmienność pogody oraz znacznie mniejsze skoki temperatury, niż to ma miejsce w głębi kraju. Opady są tu nieduże (ok. 550 mm rocznie), zimy zaś są łagodniejsze i mniej mroźne. Klimat panujący latem jest dość zmienny, zdarzają się długie okresy ciepłej i słonecznej pogody i odwrotnie – tygodnie deszczowe. W lecie dzień jest tutaj dłuższy o około 1 godzinę niż w Polsce południowej a zimą o godzinę krótszy. Świnoujście ze względu, iż jest miastem najbardziej wysuniętym na zachód polskiego wybrzeża, ma największą ilość dni słonecznych w ciągu roku, również temperatura wody w Bałtyku jest tutaj najwyższa. Rozpiętości temperatur oraz opad w poszczególnych miesiącach przedstawia klimatogram zamieszczony poniżej.



## B.1. CZĘŚĆ OPISOWA PROGRAMU FUNKCJONALNO UŻYTKOWEGO

### ZADANIA „BUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY WYDRZANY II WRAZ RUROCIĄGAMI ODPROWADZAJĄCYMI KONCENTRAT I POZOSTAŁE ODPADY NA OCZYSZCZALNIĘ ŚCIEKÓW W ŚWINOUJŚCIU ORAZ TRAFOSTACJĄ NA POTRZEBY SUW

#### B.1.1. WYMAGANIA TECHNOLOGICZNE DLA BUDOWY SUW WYDRZANY II I INFRASTRUKTURY TOWARZYSZĄCEJ.

##### B.1.1.1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

Planowana Stacja Uzdatniania Wody „Wydrzany II” (budynek SUW wraz z niezbędnymi zbiornikami i infrastrukturą techniczną) zlokalizowana zostanie w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej SUW Wydrzany I, na działkach o numerach ewidencyjnych 263/8 i 263/13, będących we władaniu Inwestora, przy czym nowy obiekt (budynek SUW wraz z elementami towarzyszącymi tj. zbiornikami, rurociągami między obiektowymi itp.) zlokalizowany będzie w sąsiedztwie istniejącej SUW Wydrzany, na działce o numerze ewidencyjnym 263/8 (obręb 0010 Świnoujście) należącej do Inwestora.

Woda surowa ujmowana będzie z pobliskiego akwenu wodnego o nazwie Mulnik, utworzonego na odcinku starorzecza rzeki Świny. Ujmowana woda surowa, ma charakter wody powierzchniowej lekko zasolonej. Wartości poszczególnych wskaźników oraz ich roczne trendy zmian zaprezentowano w załączniku nr 1. Badania prowadzono w okresie od lipca 2017 r. do końca 2019 r., śledząc trendy zmian wartości poszczególnych wskaźników, mających wpływ na wybór technologii uzdatniania, a także na jakość i ilość odpadów powstających w procesie produkcyjnym oraz rodzaj wykorzystanych substancji chemicznych do uzdatniania wymienionej powyżej wody.

Zamawiający informuje, że jako wartość obliczeniową dla doboru membran osmotycznych oraz wyliczenia współczynników energochłonności procesu uzdatniania, należy przyjąć maksymalną wartość zasolenia wody surowej w wysokości 4000 mg Cl/l.

Natomiast przy doborze materiałów z jakich będzie wykonana instalacja, która będzie miała kontakt z wodą uzdatnianą, należy przyjąć, że materiały te mają być odporne na wpływ wody morskiej.

Wybór procesu uzdatniania wody przeprowadzono w oparciu o:

- przedstawioną jakość wody surowej,
- badania procesowe na obiekcie,
- wnioski z konsultacji technicznych prowadzonych przez Zamawiającego w ramach dialogu technicznego,
- wizytacje na obiektach uzdatniających surowiec o podobnej charakterystyce jakościowej,
- wymogi prawa.

Zgodnie z powyższym przyjęto następujący układ technologiczny, którego zaprojektowania i wykonania Inwestor oczekuje od Zamawiającego:

- doprowadzenie wody surowej poddanej awaryjnemu utlenianiu podchlorynem sodu (dozowanym na ujęciu Mulnik) na SUW Wydrzany II, rurociągiem scharakteryzowanym w oddzielnej części opracowania,
- wykonanie komory rozprężnej, stabilizującej przepływ,
- separacja zawiesin na sitach obrotowych, płukanych automatycznie wodą,
- grawitacyjny przepływ wody na układ koagulacji, flokulacji i separacji zawiesin z wykorzystaniem urządzeń scharakteryzowanych w dalszej części opracowania,
- pompownia II stopnia wraz z komorą czerpną pomp,
- filtracja ciśnieniowa na złożach wielowarstwowych celem usunięcia resztkowej zawiesiny, manganu oraz jonu amonowego (po wpracowaniu mikrobiologicznym bakterii nityfikacyjnych). Uwaga : Zamawiający dopuszcza zastosowanie procesu filtracji grawitacyjnej, jako alternatywnego rozwiązania w stosunku do filtracji ciśnieniowej,
- ultrafiltracja ciśnieniowa,
- retencja wody w zbiornikach – magazynowanie wody na potrzeby płukania filtrów ciśnieniowych/grawitacyjnych i systemu ultrafiltracji,
- pompownia III stopnia – tłoczenie wody na układ odwróconej osmozy,
- odwrócona osmoza – odsalanie wody,
- mieszanie wody uzdatnionej z SUW Wydrzany II z uzdatnioną wodą podziemną z istniejącej SUW Wydrzany I, w proporcji pozwalającej spełnić obowiązujące przepisy w

zakresie jakości wody, a także utrzymać stabilność wody w sieci, przy uwzględnieniu maksymalnych wydajności obu obiektów,

- desorpcja dwutlenku węgla po zmieszaniu uzdatnionej wody podziemnej i powierzchniowej (desorbery zlokalizowane na istniejącym zbiorniku wody czystej). Wykonawca powinien przeanalizować zawartość CO<sub>2</sub> po zmieszaniu wody uzdatnionej z obu stacji uzdatniania tj. Wydrzany I i Wydrzany II i na tej podstawie dobrać optymalną technologię usunięcia agresywnego CO<sub>2</sub> w wodzie zmieszanej wprowadzanej do sieci miejskiej,
- wariantowe dozowanie ługu sodowego do wody po zmieszaniu, celem eliminacji agresywności wody
- retencja wody w istniejących zbiornikach wody czystej,
- tłoczenie wody do sieci wodociągowej, poprzez nowy zestaw pompowy, który ma być zaprojektowany i wykonany w ramach niniejszej inwestycji. Nowoproyektowany zestaw pompowy musi zapewnić w pełni automatyczne wtłaczanie wody uzdatnionej do sieci i stabilizację ciśnienia wody wtłaczanej, wg. algorytmu uzgodnionego z Zamawiającym. Wymagany jest pomiar ciągły i automatyczna archiwizacja zarówno ilości wtłoczonej wody jak i ciśnienia wtłaczania. Wymagana stabilizacja ciśnienia w granicach od 0,35 do 0,5 MPa, możliwość ręcznej regulacji wydajności oraz ręcznego zadawania ciśnienia. Należy dobrać wydajność układu od 0-500 m<sup>3</sup>/h. Zamawiający wymaga aby dwie pompy (z pięciu zakładanych w zestawie hydroforowym) sterowane były falownikami a trzy zasilane w układzie „miękkiego startu”. Podstawowymi parametrami do sterowania pracy stacji są : pomiar ciśnienia na tłoczeniu, pomiar przepływu wody uzdatnionej do miasta i poziom wody w zbiorniku retencyjnym.

Oprócz powyższych elementów Wykonawca zaprojektuje i wykona niezbędne oprzyrządowanie umożliwiające prawidłowe funkcjonowanie układu uzdatniania wody (np. układy dozowania substancji chemicznych, układy czyszczenia membran, systemy AKPIA – zgodnie z odpowiednią częścią niniejszej specyfikacji).

Poza głównym ciągiem technologicznym do zadań Wykonawcy należeć będzie zaprojektowanie i wykonanie systemu zagospodarowania i odprowadzenia popłuczyn, odcieków i ścieków, w tym:

- odprowadzenia koncentratu z membran RO, poprzez zaprojektowany i wykonany zbiornik magazynowy oraz pompownię i nowy rurociąg na Oczyszczalnię Ścieków – wraz z wprowadzeniem koncentratu poprzez zaprojektowaną i wykonaną komorę mieszania do ścieków oczyszczonych
- odprowadzenia wszelkich ścieków z nowoproyektowanego obiektu Wydrzany II i istniejącego obiektu Wydrzany (poza koncentratem z membran RO), poprzez zaprojektowany i wykonany zbiornik magazynowy oraz pompownię i nowy rurociąg, na początek układu technologicznego oczyszczalni ścieków, z uwzględnieniem:
- układu magazynowania i neutralizacji kwaśnych i alkalicznych odcieków z CIP-owania membran RO (UWAGA! Ścieki po neutralizacji nie mogą oddziaływać negatywnie ani na infrastrukturę przesyłową, ani na proces oczyszczania ścieków; układ neutralizacji będzie uzgadniany przez Zamawiającego pod kątem potencjalnego wpływu na proces oczyszczania ścieków),
- układu magazynowania i neutralizacji kwaśnych oraz zawierających podchloryn sodu, względnie innych (wymaganych zastosowaną technologią) odcieków z płukania chemicznego membran UF
- układu zbiornika magazynowego i pompowni na:



- popłuczyny z płukania filtrów pospiesznych/grawitacyjnych
- osady z procesu koagulacji
- popłuczyny z płukania membran (bez wykorzystania chemii)
- odcieki z płukania sit obrotowych
- systemu odzysku popłuczyn i wprowadzeniu ich na początek układu uzdatniania (do komory rozprężnej)
- systemu odprowadzenia pozostałych odpadów powstałych z procesu separacji zawieszin z odcieków popłuczyn

Uwaga : Wymaga się wykonania odrębnego rurociągu do odprowadzenia na oczyszczalnię ścieków pozostałych wód odpadowych/ścieków z projektowanego procesu technologicznego po ich neutralizacji wraz z odpadami/ściekami z SUW „Wydrzany I”. Do zakresu prac Wykonawcy należy wykonanie odrębnej dokumentacji na ten rurociąg kanalizacyjny (wraz z uzyskaniem dla niego niezbędnych decyzji , w tym decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach i pozwolenia na budowę) oraz jego realizacja.

Wymóg uzyskania niezbędnych uzgodnień , w tym uzgodnienia trasy rurociągu kanalizacyjnego z właścicielami działek, przez które przebiegać będą rurociągi leży po stronie Wykonawcy zadania. Trasę rurociągu kanalizacyjnego odprowadzającego na oczyszczalnię ścieków pozostałe wody odpadowe/ścieki z projektowanego procesu technologicznego i suw Wydrzany-I należy zaprojektować wzdłuż trasy istniejącego rurociągu kanalizacji sanitarnej, widocznego, na załączonej do siwz mapie. Zamawiający nie posiada uzgodnień z właścicielami infrastruktury znajdującej się w sąsiedztwie planowanego do budowy rurociągu kanalizacyjnego .

W związku z budową połączenia komunikacyjnego – tunelu , zakres robót realizowanych przez zewnętrznego wykonawcę ( i nie wchodzący w zakres przedmiotowej inwestycji) w lokalizacji skrzyżowania z tunelem przewiduje wykonanie kolidującego odcinka rurociągu kanalizacyjnego ( do odprowadzenia pozostałych wód odpadowych/ścieków z projektowanego procesu technologicznego i suw Wydrzany I) z rur PE DZ 355x21,1 mm SDR17 oraz przepustów dla rurociągu odprowadzającego koncentrat z odsalania w skrzyżowaniu z ul. Karsiborską i skrzyżowaniu z tunelem . Dla celów przygotowania oferty należy przyjąć, że termin wykonania przejścia rurociągów pod tunelem jest synchronizowany z harmonogramem objętym przedmiotem zamówienia.

Uwaga : do wstępnej wyceny i wymiarowania przyjąć następującą ilość ścieków z istniejącego obiektu Wydrzany : 52,5 m<sup>3</sup>/h

Układ uzdatniania wody na SUW Wydrzany II ma zapewnić godzinową wydajność produkcji w odniesieniu do wody uzdatnionej (odsolonej, kierowanej do mieszania z wodą z SUW Wydrzany I) w ilości:

$$Q = 200,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Docelowa wydajność SUW Wydrzany I i SUW Wydrzany II wyniesie (do wymiarowania układu wspólnego dla uzdatnionej wody podziemnej i powierzchniowej):

$$Q = 400,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Uwaga : jako parametry kontraktowe wody surowej należy przyjąć maksymalne wartości określone w materiałach przetargowych.

Zamawiający wstępnie zbilansował poszczególne strumienie kierowane na poszczególne elementy systemu uzdatniania wody, uwzględniając:

- odcieki z membran RO
- odcieki z ultrafiltracji,
- popłuczyny z płukania filtrów,
- odcieki z układu koagulacji,



- odcieki z płukania sit obrotowych
- inne jeśli zaproponowana przez Wykonawcę technologia będzie wymagała popłuczyn, w takim przypadku przed zrzutem do oczyszczalni ścieków będą musiały być poddane neutralizacji, by spełniać przepisy w zakresie jakości ścieków odprowadzanych do urządzeń kanalizacyjnych.

Tym samym ustalono, że całościowy strumień wody kierowany na proces technologiczny winien oscylować w granicach 310,0 m<sup>3</sup>/h celem pozyskania ok 200,0 m<sup>3</sup>/h odsolonej wody. Biorąc pod uwagę rezerwy związane z możliwością zastosowania innej technologii uzdatniania wody, bazującej jednak na wytycznych przedstawionych założono w toku postępowania środowiskowego, że ilość wody pobieranej z ujęcia powierzchniowego powiększona zostanie ok 15,0 % w stosunku do wyznaczonej wartości, tym samym pobór wody surowej odbywać się będzie w ilości nie większej niż 310,0 \* 1,15 = **360 m<sup>3</sup>/h**.

Tym samym wodochłonność przyjętych rozwiązań technologicznych nie powinna być wyższa niż

$$Q = 160,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Parametr ten będzie jednocześnie jednym z kryterium wyboru najlepszej oferty, co zostanie opisane w dalszej części niniejszego opracowania.

#### B.1.1.2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PROCESU UZDATNIANIA WODY.

Zamawiający wymaga wykonania projektu i późniejszej jego realizacji z uwzględnieniem następujących wytycznych:

- wydajność wody uzdatnionej: 200,0 m<sup>3</sup>/h
- wyodrębnione dwa ciągi technologiczne o wydajności 100,0 m<sup>3</sup>/h wody uzdatnionej każdy (wydajność poszczególnych urządzeń winna obejmować zapotrzebowanie na wodę procesową na danym etapie układu uzdatniania wody),

Uwaga : wszystkie urządzenia, orurowanie, armatura, mające kontakt z wodą na dowolnym etapie procesu, jak i z popłuczynami, bądź odciekami mają być wykonane z materiałów odpornych na korozję. Oznacza to , że należy stosować stal odporną na wodę morską, tworzywa sztuczne lub stal węglową zabezpieczoną powłokami ochronnymi przeznaczonymi do stosowania w kontakcie z wodą morską (z odpowiednimi atestami PZH dla urządzeń i instalacji mających kontakt z wodą uzdatnianą).

Wymaga się aby dla głównych urządzeń takich jak m.in. pomp, dmuchaw , sprężarek itp., czas reakcji serwisu tj. podjęcia czynności serwisowych nie był dłuższy niż 24 godziny .

Dodatkowo Zamawiający wskazuje, że obecnie stosuje:

- armaturę następujących producentów (w kolejności alfabetycznej) : Festo, Gestra, Keyston.
- pompy następujących producentów (w kolejności alfabetycznej): Bornemann, Grundfos, KSB, Seepex, Sulzer, Tofama ,
- dmuchawy/sprężarki następujących producentów (w kolejności alfabetycznej) : Becker, Kaeser,

- Zamawiający oczekuje, by proces technologiczny zaproponowany przez Wykonawcę obejmował co najmniej:
  - wstępną separację zawieszin na sitach obrotowych lub szczelinowych (przy spełnieniu warunków podanych w punkcie 1.2.1), płukanych automatycznie,
  - koagulację, flokulację i sedymentację lub flotację,

- filtrację pospieszną, usuwającą mangan oraz jon amonowy ( dopuszcza się zastosowanie procesu filtracji grawitacyjnej, jako alternatywnego rozwiązania w stosunku do filtracji ciśnieniowej).
- ultrafiltrację
- odwróconą osmozę
- mieszanie wody odsolonej wraz z uzdatnioną wodą podziemną, desorpcję CO<sub>2</sub> oraz wiązanie pozostałego CO<sub>2</sub> ługiem sodowym . Wykonawca powinien przeanalizować zawartość CO<sub>2</sub> po zmieszaniu wody uzdatnionej z obu stacji uzdatniania tj. Wydrzany I i Wydrzany II i na tej podstawie dobrać optymalną technologię usunięcia agresywnego CO<sub>2</sub> w wodzie zmieszanej wprowadzanej do sieci miejskiej.
- układ podczyszczania popłuczyn i odcieków (innych niż koncentrat z RO) i zwracanie podczyszczonych popłuczyn na początek układu technologicznego uzdatniania wody,
- system neutralizacji odcieków z chemicznego czyszczenia membran RO i UF
- system do CIP-owania membran. Zamawiający dopuszcza stosowanie tylko jednego zestawu CIP wspólnego dla układu UF oraz RO z jednoczesnym wymogiem przygotowania miejsca i układu połączeń dla przyszłej instalacji rezerwowego zestawu CIP.

Wykonawca może rozbudowywać ten układ technologiczny jeśli uzna, że nie gwarantuje on uzyskania efektywności zgodnej z oczekiwaniami Zamawiającego.

Za kryteria efektywności układu przyjmuje się:

- uzyskanie wydajności 200,0 m<sup>3</sup>/h wody odsolonej przy temperaturze wody  $\geq 10$  st C ,
- uzyskanie wydajności co najmniej 100,0 m<sup>3</sup>/h wody odsolonej przy temperaturze wody  $< 10$  st C ,
- nie przekroczenie założonych 160 m<sup>3</sup>/h strat wody na realizację procesów technologicznych , przy wydajności wody uzdatnionej 200 m<sup>3</sup>/h
- wprowadzenie do zbiorników retencyjnych wody nie posiadającej agresywnego dwutlenku węgla (po zmieszaniu wody podziemnej i powierzchniowej) – odczyn musi być równy odczynowi równowagowemu (+/- 0,1 pH)
- przygotowanie wody na membranach RO, tak by woda po tym procesie charakteryzowała się:
  - usunięciem chlorków na poziomie nie mniejszym niż 98 % (bez względu na temperaturę wody). Minimalny stopień usunięcia chlorków na poziomie 98 % należy spełnić dla okresu zimowego i letniego
  - całkowitym brakiem bakterii kałowych oraz ogólnej liczby mikroorganizmów w temp. 22 st C
- przygotowanie wody przez membrany UF, tak by woda po membranach UF charakteryzowała się:
  - współczynnikiem OWO  $< 5,0$  mg/L (lub wartość wymagana przez producenta zastosowanych przez Wykonawcę membran)
  - współczynnikiem SDI  $< 3,0$
  - całkowitym brakiem bakterii kałowych i ogólnej liczby bakterii w temp. 22 st C
- przygotowanie wody po filtrach ciśnieniowych/grawitacyjnych , tak by woda po tym stopniu uzdatniania charakteryzowała się:
  - mętnością  $< 1,0$  NTU
  - zawartością manganu  $< 0,03$  mg/L
  - zawartością żelaza  $< 0,05$  mg/L
  - zawartością jonu amonowego (za wyjątkiem okresów z temperaturą wody  $< 4,0$  st C):  $< 0,05$  mg/L

- zawartością zawiesin:  $< 5,0 \text{ mg/L}$
- przygotowanie wody po układzie separacji zawiesin i po filtrach, tak by woda po tym stopniu uzdatniania charakteryzowała się:
  - $\text{OWO} < 5,0 \text{ mg/L}$
  - zawartością zawiesin  $< 10 \text{ mg/L}$
  - mętność  $< 2,0 \text{ NTU}$
- neutralizacja odcieków po membranach:
  - w przypadku odcieków kwaśnych i zasadowych – uzyskanie odczynu zbliżonego do  $\text{pH} = 7,0$ ,
  - w przypadku odcieków zawierających chlor wolny – dechloracja do poziomu chloru  $< 0,3 \text{ mg/L}$ ,
  - w przypadku odcieków po procesach innych niż wymienione w niniejszym opracowaniu, uzyskanie jakości ścieków przed wprowadzeniem do układu przepompowania na Oczyszczalnię Ścieków na poziomie zgodnym z obowiązującymi w tym zakresie przepisami ws odprowadzenia ścieków do urządzeń kanalizacyjnych.

Powyższe kryteria stanowić będą element odbioru układu uzdatniania i winny być spełnione:

- przez co najmniej 1 miesiąc zimowy (od grudnia do marca), przy badaniach 1 raz na tydzień (w zakresie wszystkich wymienionych wskaźników) dopuszcza się brak zgodności w nie więcej niż sumarycznie 5 % pobranych prób,
- przez co najmniej 1 miesiąc letni (od czerwca do września), przy badaniach 1 raz na tydzień (w zakresie wszystkich wymienionych wskaźników) dopuszcza się brak zgodności w nie więcej niż sumarycznie 5 % pobranych prób,
- Wykonawca zobowiązany jest ustalić harmonogram realizacji zadania w taki sposób, aby obejmował on przeprowadzenie prób rozruchowych potwierdzających spełnienie kryteriów efektywności procesu uzdatniania zarówno dla warunków zimowych jak i letnich, z uwzględnieniem temperatur wody ujmowanej w przekazanych materiałach przetargowych.
- Dopuszcza się możliwość przedłużenia rozruchu technologicznego dla potrzeb uzyskania zgodności z opisanymi założeniami, w przypadku gdy temperatura wody surowej uniemożliwia przeprowadzenie prób efektywności układu uzdatniania dla warunków zimowych. Dla przeprowadzania prób w warunkach zimowych niezbędne jest aby temperatura wody wynosiła poniżej  $10^{\circ}\text{C}$  w minimalnym okresie przez kolejne 7 dób. W takim przypadku ale po zakończeniu pozytywnych prób dla okresu letniego, koszty eksploatacyjne takie jak energia, koszty odprowadzenia popłuczyn, koszty ujmowania wody, ponosi Zamawiający. Po stronie Wykonawcy leży jedynie obsługa SUW.

Mając na uwadze ograniczenia w zakresie odprowadzania wody uzdatnionej w okresie rozruchu zakłada się **wstępnie**, że harmonogram rozruchu (dokładnie rozpisany przez Wykonawcę i zatwierdzony przez służby Zamawiającego) wraz z włączeniem wody do sieci wyglądał będzie następująco:

- przeprowadzenie rozruchu mechanicznego wszystkich urządzeń,
- przeprowadzenie rozruchu hydraulicznego SUW Wydrzany podzielonego na dwie fazy:
  - wstępną – podczas której będą płukane filtry, napełniane zbiorniki, urządzenia, testowane pompy, układy dozujące
  - właściwą przeprowadzoną po wstępnym rozruchu technologicznym (opisanym w kolejnym punkcie), obejmującym regulację nastaw parametrów eks-

plowacyjnych urządzeń, prowadzoną z wydajnością min ½ wydajności maksymalnej przez pierwsze 24 h i pełną wydajnością maksymalną przez kolejne 24 h,

- przeprowadzenie wstępnego rozruchu technologicznego obejmującego m.in.:
  - nastawy dozowania substancji wykorzystywanych w uzdatnianiu wody
  - nastawy procesu płukań
  - regulację pracy urządzeń technologicznych
- wszystkie wymienione powyżej etapy rozruchu prowadzone będą na wylew (zgodnie z warunkami określonymi w dalszej części PFU);
- po zakończeniu rozruchu hydraulicznego i wstępnego rozruchu technologicznego, nastąpi pobór prób do wstępnych badań mikrobiologicznych i fizykochemicznych w pełnym zakresie określonym monitoringiem przeglądowym, za wyjątkiem badań (twardości, magnezu) po układzie uzdatniania wody na SUW Wydrzany II
- na podstawie uzyskanych wyników badań mikrobiologicznych i fizykochemicznych Wykonawca wystąpi do Inspekcji Sanitarnej o umożliwienie przełączenia produkcji wody do zbiorników retencyjnych
- w czasie do uzyskania zgody Sanepidu układ SUW Wydrzany II powinien pracować ( na wylew) – przy czym nie limituje się wydajności tego układu
- przed uzyskaniem zgody Wykonawca przedstawi szczegółowy plan wprowadzania zmieszanej wody do sieci wodociągowej, z uwzględnieniem następujących kryteriów:
  - stopniowe zwiększanie udziału wody zmiękczonej w stosunku do wody podziemnej (należy zacząć od udziału nie większego niż 25 % wody zmiękczonej)
  - zapewnienie równowagi węglanowej wody zmieszanej przy wtłaczaniu do sieci wodociągowej poprzez desorpcję i wiązanie CO<sub>2</sub> agresywnego
- po uzyskaniu zgody Inspekcji Sanitarnej i zatwierdzeniu harmonogramu wprowadzania wody do sieci wodociągowej przez Sanepid i Zamawiającego, Wykonawca przystąpi do zasadniczej fazy rozruchu, obejmującej monitoring parametrów wody na poszczególnych etapach uzdatniania przez okres min. 1 miesiąca zimą i latem.

Jeżeli czas oczekiwania na możliwość przeprowadzenia rozruchu technologicznego dla potrzeb uzyskania zgodności z opisanymi w tym punkcie założeniami w zakresie prób dla okresu zimowego, przedłuży się ponad 2 miesiące po zakończeniu pozytywnych prób dla okresu letniego, zakończeniu wszystkich prac i uzyskaniu wszystkich zgód i pozwoleń wymaganych na etapie odbioru końcowego, strony będą mogły dokonać warunkowego odbioru i przekazania Zamawiającemu do eksploatacji przedmiotu umowy, z zastrzeżeniem, iż przyszłe pozytywne próby dla warunków zimowych będą automatycznym potwierdzeniem uznania wcześniejszego odbioru warunkowego jako odbioru końcowego. O zaistnieniu warunków umożliwiających przeprowadzenie prób rozruchowych w warunkach zimowych Zamawiający poinformuje pisemnie Wykonawcę. Wykonawca zobowiązany jest do niezwłocznego podjęcia prób tj. najpóźniej w terminie 7 dni od dnia przekazania przez Zamawiającego zawiadomienia o możliwości ich przeprowadzenia. Brak spełnienia kryteriów efektywności procesu uzdatniania, potwierdzonych próbami dla warunków zimowych, będzie równoznaczny z brakiem odbioru końcowego.

Ponadto:

- badania będą wykonywane przez Wykonawcę, przez laboratorium posiadające odpowiednią akredytację,
- badania będzie realizował również Zamawiający, według własnego uznania, ze wspólnie pobieranych z Wykonawcą prób,
- ustalenie momentu poboru prób określane będzie przez inspektora nadzoru w zakresie technologii.

Spełnienie wymienionych powyżej kryteriów, wraz z uzyskaniem zgody od Państwowej Inspekcji Sanitarnej stwierdzającej przydatność wody do spożycia przez ludzi zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowić będzie główną podstawę odbioru układu uzdatniania wody. Zamawiający dopuszcza odprowadzanie wody w trakcie rozruchu do oczyszczalni ścieków, z wykorzystaniem kolektora kanalizacji sanitarnej realizowanego w ramach tego zadania (UWAGA! należy uwzględnić fakt, że istniejąca kanalizacja nie jest w stanie przejąć wód rozruchowych w pełnej wydajności produkcyjnej). Dopuszcza się odprowadzanie produkowanej w trakcie rozruchu wody bezpośrednio do kolektora zrzutowego ścieków oczyszczonych z oczyszczalni o ile będzie istniała taka możliwość techniczna i po uzyskaniu niezbędnych zgód zewnętrznych. Sposób odprowadzania wody produkowanej w trakcie rozruchu musi zostać określony przez Wykonawcę w harmonogramie rozruchu i zostać zaakceptowany przez Zamawiającego.

W jednym i drugim przypadku Wykonawca musi zweryfikować zapisy pozwolenia wodnoprawnego na odprowadzanie ścieku oczyszczonego do odbiornika, czy pozwolą one na odprowadzanie z oczyszczalni dodatkowego strumienia ścieków. W przypadku braku takiej możliwości i przyjęcia jednego z tych dwóch rozwiązań należy uzyskać stosowne zgody czasowe.

Zamawiający nie wyklucza możliwości odprowadzania wody w trakcie rozruchu na sąsiednie grunty po uzyskaniu zgody właściwej terenowej jednostki Lasów Państwowych.

Określenie sposobu zagospodarowania wody uzdatnianej w trakcie rozruchu i uzyskanie niezbędnych zgód na taki sposób zagospodarowania leży po stronie Wykonawcy.

#### B.1.1.3. SYSTEM ODPROWADZANIA KONCENTRATU Z PROCESU ODSALANIA WODY I POZOSTAŁYCH ODPADÓW NA TEREN OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W ŚWINOUJŚCIU

Odcieki powstające w procesie uzdatniania i odsalania wody będą kierowane na oczyszczalnię ścieków zlokalizowaną przy ul. Karsiborskiej w Świnoujściu, przy założeniu że ścieki bytowe i odcieki z procesu technologicznego (np. odcieki z płukania filtrów, odcieki powstające po dekantacji osadów pokoagulacyjnych, odcieki z układów poprzedzających membrany) odprowadzane będą do strumienia ścieków surowych dopływających do oczyszczalni ścieków, zaś koncentrat z odsalania odprowadzany będzie do ścieków oczyszczonych (w kanał odpływowy oczyszczalni ścieków). Przeprowadzony bilans i analizy oraz postępowanie środowiskowe wykazują, że takie rozwiązanie będzie przyjęte przez instytucje nadzorujące. W pozycji 9 wymienionych opinii i opracowań jakimi dysponuje Zamawiający wskazano „Mapę proponowanych tras rurociągów z nowej stacji uzdatniania wody Wydrzany II na oczyszczalnię ścieków tj. rurociągu solanki oraz rurociągu ścieków technologicznych i gosp.-byt. Rurociąg do odprowadzania pozostałych ścieków prowadzić wzdłuż ul. Karsiborskiej (na większości trasy rurociągi będą prowadzone równolegle).

Uwaga: przepust dla rurociągu koncentratu z RO w skrzyżowaniu z ul. Karsiborską oraz ze skrzyżowaniem z trasą tunelu ujęto w zakresie projektowym i wykonawczym w odrębnych opracowaniach (nie wchodzi w zakres realizacji przedmiotu zamówienia).

Uwaga: w zakresie budowy rurociągu ścieków technologicznych i gosp.-byt. Należy też uwzględnić zwiększenie średnicy istniejącego rurociągu kanalizacji sanitarnej z fi 110 mm do fi 315 mm, na odcinku obejmującym przejście pod ul. Karsiborską od przekroczenia tunelu ( odcinek w skrzyżowaniu z tunelem już zrealizowano) aż do komory wytłumienia przy budynku hali krat na terenie oczyszczalni.

### **B.1.2. Charakterystyka rozwiązań szczegółowych. Wymagania dotyczące poszczególnych elementów systemu uzdatniania wody.**

W punkcie tym zostaną scharakteryzowane podstawowe założenia i wymagania Zamawiającego co do rozwiązań szczegółowych.

Jak wspomniano wcześniej zakłada się, że proces technologiczny winien obejmować następujące etapy uzdatniania:

- wstępną separację zawieszin na sitach obrotowych/szczelinowych, płukanych automatycznie,
- koagulację, flokulację i sedymentację lub flotację
- filtrację pospieszną/grawitacyjną, usuwającą mangan oraz jon amonowy,
- ultrafiltrację
- odwróconą osmozę
- mieszanie wody odsolonej wraz z uzdatnioną wodą podziemną, desorpcję CO<sub>2</sub> oraz wiązanie pozostałego CO<sub>2</sub> ługiem sodowym
- układ podczyszczania popłuczyn i odcieków (innych niż koncentrat z RO) i zwracanie podczyszczonych popłuczyn na początek układu technologicznego uzdatniania wody,
- system neutralizacji odcieków z chemicznego czyszczenia membran RO i UF
- system do CIP-owania membran.

Nie przewiduje się w ramach inwestycji wykonania układu dezynfekcji wody. Należy wykorzystać istniejący układ dezynfekcji zlokalizowany na SUW Wydrzany I, oparty o dozowanie podchlorynu sodu i w razie konieczności przewidzieć jego rozbudowę. Parametry techniczne istniejącej instalacji dezynfekcji wody są następujące :

- 1 szt. pomp dozujących ProMinent o wydajności 17 l/h,
- istniejąca pompka dozująca ma moc 16 W
- pojemność zbiornika – 250 l
- wymiary pomieszczenia: 2,4 x 1,4 m, wysokość 2,4 m – zdjęcie w załączeniu,
- w istniejącej hali technologicznej nie ma możliwości rozbudowy pomieszczenia,
- stacja dezynfekcji wody nie posiada rezerwy mocy. Obiekt stacji uzdatniania
- Wydrzany I posiada rezerwę mocy rzędu pojedynczych kilowatów.
- Woda uzdatniania produkowana na SUW Wydrzany I nie jest dezynfekowana w sposób ciągły. Stacja służy jako awaryjna instalacja dozowania substancji dezynfekcyjnej.

Poszczególne urządzenia należy zlokalizować w następujących, wydzielonych pomieszczeniach technicznych w ramach obiektu SUW Wydrzany II:

- Hala 1: Komora rozprężna, sit obrotowe/szczelinowe i koagulacja, flokulacja, sedymentacja lub flotacja (z uwagi na lustra otwarte w tych urządzeniach technologicznych, należy je umieścić w wydzielonym pomieszczeniu), w pomieszczeniu tym

mogą znajdować się również filtry pospieszne /grawitacyjne, co razem stanowić będzie wstępne uzdatnianie wody przed membranami,

- Hala 2: membrany UF i RO
  - Hala 3: wszystkie systemy magazynowania i dozowania substancji chemicznych, z podziałem pomieszczenia na części w zależności od wymagań dotyczących składowania różnych substancji chemicznych w bezpośrednim sąsiedztwie
  - Hala 4: układ oczyszczania odcieków i popłuczyn; dopuszcza się lokalizację wspólnie z urządzeniami do koagulacji i filtrami pospiesznymi/grawitacyjnymi (hala 1)
  - Hala 5: rozdzielnia elektryczna, pomieszczenie szaf sterowniczych
  - pomieszczenia techniczne (urządzenia grzewcze, osuszacze, magazyn podręczny części itp.),
  - desorbery CO<sub>2</sub> na zbiornikach retencyjnych w wydzielonym pomieszczeniu
  - system CIP – mobilny – miejsce przechowywania – Hala 2
- Zamawiający założył system przewoźny pracujący w trybie ręcznym. Dopuszcza się również system stacjonarny pracujący w trybie ręcznym.
- układy neutralizacji popłuczyn, odcieków, ich gromadzenia i odpompowywania, a także układ przepompowywania koncentratu – poza halą główną – jako obiekty zewnętrzne.

**UWAGA1!** W obiekcie nie przewiduje się dyspozytorni. Dyspozytornię należy zlokalizować na SUW Wydrzany I. Wykonawca winien wykonać transmisję danych, ich wizualizację i sterowanie pracą obiektu Wydrzany II ze sterowni znajdującej się w budynku Wydrzany I.

Nowy obiekt stacji uzdatniania wody Wydrzany II będzie kwalifikowany jako obiekt na czasowy pobyt ludzi. Jednocześnie należy zaprojektować i wyposażyć obiekt w niezbędne pomieszczenia takie jak sanitariaty, magazyny, pomieszczenia socjalne wymagane przepisami prawa, zgodnie z PFU ( np. ze względu na wymagania bhp przy stosowaniu środków chemicznych w technologii uzdatniania).

**Uwaga2!** • W pomieszczeniach, gdzie w wyniku awarii może dojść do uwolnienia się chloru w ilościach stwarzających zagrożenie dla zdrowia i życia pracowników Zamawiający wymaga zastosowania urządzeń pomiarowych wraz z sygnalizacją alarmową.

#### B.1.2.1. UKŁAD ROZPRĘŻNY WODY SUROWEJ , KANAŁY NA SITA OBROTOWE , SITA OBROTOWE

Woda surowa doprowadzona na obiekt SUW Wydrzany II w pierwszej kolejności trafiać będzie do komory rozprężnej. Do komory trafiać będą również oczyszczone popłuczyny, zawrócone z układu podczyszczania popłuczyn, które po zmieszaniu z wodą surową poddawane będą procesom uzdatniania. Wysokość, kształt i rozwiązania materiałowe komory rozprężnej i armatury powinny spełniać następujące kryteria:

- całkowitą odporność na korozję (należy stosować stal odporną na wodę morską, tworzywa sztuczne lub stal węglową zabezpieczoną powłokami ochronnymi przeznaczonymi do stosowania w kontakcie z wodą morską (z odpowiednimi atestami PZH dla urządzeń i instalacji mających kontakt z wodą uzdatnianą).
- grawitacyjny napływ na kolejne procesy technologiczne (sita obrotowe, koagulację)
- rozprężenie energii wody surowej tłoczony z ujęcia, ustabilizowanie przepływu przed korytami w których zamontowane będą sita obrotowe,
- komora podzielona na dwie niezależne części – do każdej doprowadzony rurociąg wody surowej i rurociąg z podczyszczonymi popłuczynami. Każda komora wyposażona we własną armaturę, zgodnie z opisem poniżej. Z każdej komory wyprowadzony będzie oddzielny rurociąg lub kanał na własny ciąg technologiczny,



- na wprowadzeniu wody surowej z ujęcia na każdą z dwóch części komory rozprężnej przepustnica odcinająca, z napędem elektrycznym lub pneumatycznym, umożliwiającą wybór ciągu technologicznego do pracy
- na odprowadzeniu wody z komory rozprężnej nie oczekuje się armatury odcinającej – możliwe jest zablokowanie komory z kanałem sit, i odwadnianie oraz odcinanie pojedynczego sita obrotowego wraz z komorą rozprężną – decyzja Wykonawcy,
- każda z części komory wyposażona w przelew awaryjny zabezpieczający komory rozprężne, lub cały układ grawitacyjny poniżej komór rozprężnych – aż do pierwszej pompowni – do decyzji Wykonawcy należy sposób rozwiązania tego zabezpieczenia przed zalaniem obiektu,
- odprowadzenie wód przelewowych do zbiornika wód spustowych i przelewowych (opisanego w dalszej części opracowania)
- spust wody, umożliwiający odwodnienie komory, usunięcie nagromadzonych osadów, lub odprowadzanie wody surowej, bez jej podawania na układ uzdatniania (np. podczas ciągłego chlorowania wody celem dezynfekcji rurociągów tłocznych),
- spust wody z zasuwą lub przepustnicą (zasuwą) z napędem ręcznym – odprowadzenie wód z obu części komory do zbiornika wód przelewowych i spustowych – realizowany w trybie konserwacji (spust dokonywany będzie tylko w sytuacji prowadzenia działań czyszczących w komorach rozprężnych lub kanałach sit obrotowych – jeśli zostaną one połączone w sposób umożliwiający spust wody z obu części tego układu),
- Zamawiający nie definiuje rozwiązania materiałowego komory rozprężnej (komora żelbetowa, tworzywo sztuczne, inne) – pozostawiając powyższe Wykonawcy; sugeruje się by komora rozprężna (każda z jej części) była zablokowana z kanałem na którym będą zamontowane sita obrotowe.
- komora winna być wyposażona od góry we właz rewizyjny lub też przykryta kratą umożliwiającą obserwację napływającej z ujęcia wody,
- w przypadku zastosowania wjazdu, komorę rozprężną należy wyposażyć w układ odpowietrzający (odpowietrzniki umożliwiające odprowadzenie powietrza zgromadzonego w rurociągach wody surowej),
- komora winna być skonstruowana w sposób ograniczający wystąpienie stref martwych, poza obszarami niezbędnymi dla ewentualnej sedimentacji najgrubszych frakcji, które przedostały się przez kraty zainstalowane na ujęciu,
- wypływ wody z komory rozprężnej powinien być spokojny, tak, by nie zakłócać pracy sit obrotowych i umożliwiać możliwe efektywne wychwytywanie zanieczyszczeń z tych sit
- materiały wykorzystane do budowy komory (materiały techniczne, instalacyjne i inne mające kontakt z wodą) powinny posiadać atest PZH

Woda z komory rozprężnej ma zostać przekierowana do dwóch ciągów sit obrotowych lub szczelinowych, płukanych wodą oczyszczoną po sitach. Ich celem jest usunięcie zawiesiny, przed dalszym procesem obróbki technologicznej.

Wymagania dla sit:

- wydajność maksymalna każdego z sit: 180,0 m<sup>3</sup>/h, lub mniejsza, wynikająca z całkowitego bilansu wody w układzie uzdatniania
  - przepływ – grawitacyjny (sita montowane w kanale)
  - prześwit oczka sita: 0,5 mm
- wszystkie elementy sita zarówno mające kontakt bezpośredni z wodą morską jak i narażone na kontakt pośredni (np. osłony elementów zewnętrznych itp. - narażone na zachłapanie), muszą być wykonane z materiałów odpornych na korozję tj. należy stosować stal odporną na wodę morską, tworzywa sztuczne lub stal węglową zabezpieczoną powłokami ochronnymi przeznaczonymi do stosowania w kontakcie z wodą morską (z

odpowiednimi atestami PZH dla urządzeń i instalacji mających kontakt z wodą uzdatnianą).

- Również system pomp płuczących, orurowanie, ewentualne filtry, stanowiące element integralny sita powinny być wykonane z materiałów całkowicie odpornych na korozję – kontakt z wodą morską! Zamawiający wymaga, by przez cały planowany okres eksploatacji sit (minimum 20 lat) nie mogły wystąpić ślady korozji! Oznacza to, że należy zastosować urządzenia w wykonaniu antykorozyjnym.
- Sita muszą być wykonane w technologii ograniczającej zużycie spowodowane oddziaływaniem piasku lub innych zanieczyszczeń tego typu zawartych w wodzie,
- sita należy wykonać w technologii ograniczającej degradację uszczelnień w okresie długiej eksploatacji
- sita należy wyposażyć w system samooczyszczenia z własną (dostarczaną w komplecie przez producenta sita) pompą oraz w filtrem
- do płukania należy wykorzystać wodę oczyszczoną po sicie (przefiltrowaną w razie konieczności w zależności od wymagań producenta przez własny filtr układowy)
- sito w szczelnej obudowie, zapobiegającej rozpryskiwaniu wody na halę; obudowa wykonana z materiałów odpornych na korozję, tj. należy stosować stal odporną na wodę morską lub tworzywa sztuczne.
- sita wyposażone w układ oprowadzenia popłuczyn – umieszczony w zależności od zastosowanego przez projektanta rozwiązania przepływu (z zewnątrz – do wewnątrz, z wewnątrz na zewnątrz, na wskroś),
- popłuczyny z płukania sit powinny być odprowadzone do układu podczyszczania popłuczyn i odcieków technologicznych, przekierowane do systemu separacji zawiesin i po doczyszczeniu wraz z innymi popłuczynami oczyszczonymi przekierowane na początek układu uzdatniania (do komory rozprężnej),
- cały system powinien posiadać atest PZH
- do układu sit należy zapewnić stały, swobodny dostęp (drabiny, podesty) umożliwiający kontrolę przebiegu procesów, a także realizację prac serwisowych, spełniający wymagania BHP
- sterowanie układem – automatyczne, realizowane przez szafę sterowniczą, dostarczoną przez producenta sit obrotowych; informacje z sita przesyłane do sterownika głównego, w tym co najmniej,
  - informacja o stanie pracy sita (informacja o pracy lub postoju w trybie automatycznym, tryb ręczny, lub wyłączenie sita z pracy)
  - różnica ciśnienia wody pomiędzy sitem, a korytem odprowadzającym wodę przefiltrowaną,
  - informacja o pracy pompy płuczającej,
  - inne sygnały istotne dla prawidłowej pracy sita obrotowego.
- Realizacja algorytmów pracy sita polegających na możliwości wyboru jednego następujących trybów pracy:
  - pracy automatycznej w trybie praca/postój w zależności od stopnia zanieczyszczenia sita i spiętrzenia wody pomiędzy sitem a korytem,
  - pracy automatycznej w trybie praca/postój – sterowanie czasowe (ustalony w sterowniku czasokres pracy i postoju)
  - pracy automatycznej systemu czyszczącego (spłukującego zanieczyszczenia) – łączącego się automatycznie wraz z pracą sita obrotowego
  - lub inny, zaproponowany przez producenta tryb

Za każdym z dwóch sit należy zamontować zastawkę kanałową, zasuwę, lub inną armaturę odcinającą, umożliwiającą odcięcie kanału w którym będzie zamontowane sito i jego odwodnienie, celem realizacji prac konserwacyjnych. Dopuszcza się również rozwiązanie bez armatury odcinającej i całościowe lub częściowe odwodnienie pierwszej części ciągu technologicznego obejmującego komorę rozprężną, kanał z zamontowanymi sitami oraz zbiornik koagulacji.

W kanale przed lub za sitami obrotowymi należy umieścić urządzenia pomiarowe, w tym co najmniej:

- czujnik zawartości tlenu, pH i przewodności,
- czujnik temperatury wody surowej
- pomiar mętności wody po sitach
- Czujniki te muszą spełniać następujące kryteria:
  - przystosowanie do pracy w warunkach korozyjnych (woda morska o podanej w załącznikach zawartości chlorków)
  - czujniki montowane bezpośrednio w kanale w przewodach osłonowych
  - należy zabezpieczyć czujniki przed wysychaniem (np. zasyfonowanie komory pomiarowej) lub zastosować czujniki odporne na wysuszenie,
  - sygnały z czujników należy przesłać do sterownika głównego, celem realizacji funkcji alarmowych, sterujących lub informacyjnych,
  - odczyt wskazań czujników na:
    - przetworniku zlokalizowanym w pobliżu urządzeń
    - systemie wizualizacji
  - z uwagi na dwa niezależne ciągi technologiczne należy albo zamontować podwójny zestaw czujników albo układ rozwiązać w sposób by w przypadku postoju jednego z ciągów możliwa była realizacja pomiarów,
  - wszystkie czujniki, armatura montażowa, inne elementy wykorzystane w montażu urządzeń powinny posiadać atesty PZH.

Uwaga : Zamawiający dopuszcza zamianę rodzaju urządzenia do wstępnej separacji zawieszin ze wskazanych w PFU sit obrotowych na samopłuczające filtry szczelinowe, zainstalowane na wejściu do komory rozprężnej (zamiast na odpływie), pod warunkiem wymaganego ciśnienia wody na dopływie do filtra szczelinowego nie większym niż 0,5 bar (innymi słowy, Zamawiający jest w stanie zapewnić ciśnienie wody na doprowadzeniu do komory czepnej na poziomie nie wyższym niż 0,5 bara)

W takim przypadku mają zastosowanie:

- wszystkie wymagania materiałowe związane z odpornością na korozję opisane dla sit szczelinowych,
- wszystkie wymagania związane z komorą rozprężną (w tym przelewami, armaturą kontrolno – pomiarową i odcinającą)
- wszystkie wymagania związane z odprowadzeniem wód z płukania sit (sposobem odprowadzania, miejscem odprowadzania).

Również woda oczyszczona na samopłuczających filtrach szczelinowych, winna być grawitacyjnie (nie ciśnieniowo) podawana na dalsze procesy technologiczne.

**UWAGA!** Nie dopuszcza się, by filtry samopłuczające były wyposażone we wkłady wymagające częstszej niż raz na pół roku wymiany. W przypadku wykorzystania tej technologii i zapewnienia w/w warunku eksploatacji, należy uwzględnić koszty eksploatacyjne w koszcie życia SUW.

Ponadto nie dopuszcza się przekroczenia sumarycznego zapotrzebowania na wodę płuczącą określonego we wstępnych, wyjściowych założeniach PFU.

Oczyszczona wstępnie woda ma zostać przekierowana do procesu koagulacji.

#### B.1.2.2. KOAGULACJA

Surowa woda zmieszana z podczyszczonymi popłuczynami, po separacji zawieszin na sitach obrotowych przekierowana zostanie do procesu koagulacji.

Należy zachować podział na dwa ciągi technologiczne. Każdy z ciągów winien mieć wydajność co najmniej połowy wydajności SUW Wydrzany II.

Projektując układ koagulacji należy spełnić następujące wymagania i kryteria:

- wydajność pojedynczego ciągu: zależna od zapotrzebowania na wodę w kolejnych procesach technologicznych (nie większa niż maksymalna wydajność sit pomniejszona o straty wody na płukanie tych sit)
- wszystkie zastosowane urządzenia, instalacje, urządzenia pomiarowe, kontrolne, jak i sama konstrukcja komór wykonane z materiałów odpornych na korozję (przystosowanych do kontaktu z wodą morską tj. należy stosować stal odporną na wodę morską, tworzywa sztuczne lub stal węglową zabezpieczoną powłokami ochronnymi przeznaczonymi do stosowania w kontakcie z wodą morską (z odpowiednimi atestami PZH dla urządzeń i instalacji mających kontakt z wodą uzdatnianą). Dotyczy to również układów odprowadzenia zawieszin, spustów, przelewów i innych mających kontakt bezpośrednio z wodą lub z oddzielnymi zanieczyszczeniami,
- układ koagulacji powinien składać się z trzech części:
  - komory szybkiego mieszania
  - komory flokulacji (wolne mieszanie)

Komora szybkiego i wolnego mieszania może stanowić jedną całość z wydzielonymi strefami i osobnymi mieszadłami wolno i szybko obrotowymi.

- komory sedymentacji lub flotacji (w zależności od przyjętej technologii)
- wybór sposobu separacji fazy stałej (sedymentacja lub flotacja) pozostawia się Wykonawcy; w zależności od przyjętego sposobu separacji fazy stałej (skoagulowanych zawieszin) – należy zaprojektować i wykonać odpowiednie wyposażenie systemu separacji skoagulowanych związków,
- w przypadku sedymentacji – Zamawiający oczekuje wykorzystania osadników wyposażonych w lamele,
- odprowadzenie zawiesziny pokoagulacyjnej – do zbiornika popłuczyn przeznaczonych do podczyszczania oraz zawracania na początek układu technologicznego – rozwiązane w układzie automatycznym,
- napływ wody – grawitacyjny, po sitach obrotowych lub po komorze rozprężnej poprzedzonej filtrami szczelinowymi,
- dopuszcza się zblokowanie wszystkich niezależnych komór (szybkiego mieszania, wolnego mieszania i separacji) w jednym urządzeniu, z zachowaniem podziału na poszczególne funkcje,
- należy zaprojektować i wykonać układ dozowania koagulantu oraz polielektrolitu
- dawki koagulantu, określone w trakcie badań technologicznych – do 200,0 mg/L siarczanu glinu, lub do 100 mg/L koagulantów wstępnie zhydrolizowanych winny być potwierdzone w własnych testach naczyniowych prowadzonych przez Wykonawcę w trakcie prac nad projektem SUW; badania prowadzono bez wspomagania procesu polielektrolitem
- w procesie koagulacji dopuszcza się stosowanie obciążników (krzemionki, węglanów); dopuszcza się zastosowanie alternatywnej technologii, tj. reaktora z obciążnikiem w postaci magnetytu.

W przypadku zastosowania technologii z obciążnikami należy zastosować takie rozwiązanie, które pozwoli na zastosowanie co najmniej dwóch różnych obciążników, które

są produkowane przez co najmniej trzech różnych producentów (w tym jednego krajowego) – wówczas Zamawiający będzie miał wybór pomiędzy obciążnikami. W przypadku braku możliwości takiego zaprojektowania technologii, należy dobrać jeden obciążnik, który będzie produkowany przez przynajmniej trzech różnych producentów, w tym jednego krajowego.

- rodzaj i ilość powstającego osadu należy uwzględnić w gospodarce popłuczynami; technologia ta nie może ograniczać możliwości zawracania i odzysku wody z osadów po koagulacyjnych, powstających w układzie sedymentacji
- Wykonawca powinien przeprowadzić również dobór polielektrolitu i na tej podstawie dobrać cały układ, bez względu na wynik testów ze stosowaniem polielektrolitu należy jednak przewidzieć zastosowanie układu przygotowania i dozowania polielektrolitu do wody (zakładając średnie dawki stosowane w technologii uzdatniania wód powierzchniowych)
- Zamawiający dopuszcza zastosowanie flokulantu w formie emulsji, przy czym wymaga się możliwości magazynowania flokulantu w ilości zabezpieczającej ilość na minimum 30 dni w okresie największego zapotrzebowania,
- układ magazynowania i dozowania koagulantu w oddzielnym pomieszczeniu (opisanym w dalszej części opracowania)
- dopuszcza się (jeśli Wykonawca uzna to za zasadne) możliwość montażu układu przygotowania polielektrolitu i jego dozowania w bezpośrednim sąsiedztwie układu koagulacji,
- wszystkie elementy składowe wchodzące w blok koagulacji, mające kontakt z wodą pitną powinny mieć atesty PZH,
- układ komór powinien być otwarty od góry – winien umożliwiać kontrolę procesu
- do wszystkich części technicznych znajdujących się w górnej części komór winien być pełny, swobodny dostęp (stałe podesty oraz drabiny) umożliwiający realizację prac serwisowych i kontrolę funkcjonowania, spełniający wymogi BHP,
- zblokowane urządzenie koagulacji powinno być dodatkowo wyposażone w instalację wody czystej, wyprowadzoną do górnej części, umożliwiającą czyszczenie elementów układu koagulacji (spłukiwanie płyt lamelowych, spłukiwanie osadu, czyszczenie strumieniem wody ścian separatora)
- cały blok koagulacji powinien mieć ręczne oraz automatyczne sterowanie obejmujące:
  - załączanie mieszadeł w komorach szybkiego i wolnego mieszania
  - spust osadu z komór sedymentacji lub uruchamianie układu zgarniania flotatu w przypadku zastosowania flotacji,
  - spust osadu powinien odbywać się wg ustalonego na rozruchu algorytmu (czasowego)
  - dozowanie koagulantu oraz polielektrolitu (proporcjonalne do przepływu), na podstawie ustalonej dawki (wpisanej ręcznie przez operatora), do systemu,
  - w razie konieczności automatyczne dozowanie obciążników (wg algorytmu dostawcy technologii)
- w układzie przewiduje się następujące pomiary technologiczne (zlokalizowane na wyjściu z komory) – (dotyczy każdego ciągu technologicznego):
  - pomiar pH
  - pomiar mętności
  - inne, jeśli technologia tego wymaga
- komora szybkiego mieszania:
  - wyposażona w mieszadło z regulowanymi obrotami, umożliwiające dokładne rozprowadzenie w całej objętości mieszanej wody koagulantu i polielektrolitu, kształt

komory winien usprawniać proces szybkiego mieszania. Mieszadła wykonane z materiałów odpornych na korozję w kontakcie z wodą morską tzn. należy stosować stal odporną na wodę morską, tworzywa sztuczne lub stal węglową zabezpieczoną powłokami ochronnymi przeznaczonymi do stosowania w kontakcie z wodą morską (z odpowiednimi atestami PZH dla urządzeń i instalacji mających kontakt z wodą uzdatnianą).

- komora wyposażona w spust umożliwiający usuwanie wysedymetowanych osadów i opróżnianie komory do przeglądu
- jeśli układ hydrauliczny nie przewidywał wcześniejszego przelewu, wówczas komora szybkiego mieszania winna być również wyposażona w przelew
- napływ na kolejne elementy układu – grawitacyjny,
- komora wolnego mieszania (komora flokulacji)
  - wyposażona w mieszadło z regulowanymi obrotami, umożliwiające optymalną flokulację w komorze
  - kształt komory powinien być optymalny z punktu widzenia wolnego mieszania wody z koagulantem (winien ograniczać strefy martwe – wymagane są obliczenia hydrauliczne doboru mieszadła do kształtu komory)
  - mieszadła wykonane z materiałów odpornych na korozję (przystosowane do pracy w środowisku wody morskiej)
  - komora wyposażona w spust umożliwiający usuwanie wysedymetowanych osadów i opróżnianie komory do przeglądu
  - napływ na kolejne elementy układu – grawitacyjny
- separacja fazy stałej:
  - winna odbywać się w procesie sedymentacji lub flotacji,
  - w przypadku sedymentacji komory winny być wyposażone w lamele (osadnik wielostrumieniowy). Wykonawca winien zastosować taką liczbę osadników lamelowych do podczyszczania popłuczyn jaką uzna za niezbędną dla realizacji procesu separacji zawiesin.
  - obciążenie powierzchni lameli winno zapewniać skuteczną separację zanieczyszczeń z wody – nie większe niż  $0,5 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$  – dobrane przez projektanta w oparciu o doświadczenia własne (z innych obiektów), ewentualnie testy przeprowadzone przez Wykonawcę na SUW Wydrzany II
  - w części dolnej komory sedymentacji (osadnika wielostrumieniowego) osadnik na wysedymetowane osady o pojemności gwarantującej płynną pracę separatora – praca ciągła
  - spust osadów winien odbywać się w trakcie pracy osadnika, objętości poszczególnych sekcji osadów winny być tak dobrane, by spust osadu nie zakłócał hydrauliki pracy separatora i nie wymuszał konieczności jego zatrzymywania,
  - w przypadku flotacji obciążenie powierzchni osadnika, sposób wprowadzenia powietrza do flotacji, sposób separacji wyflotowanego osadu – potwierdzony referencjami (z co najmniej 2 pracujących przynajmniej 2 lata obiektów w kraju lub za granicą)
  - osady z separatora lamelowego oraz układu flotacji należy odprowadzić do komory zbiorczej osadów poddawanych następnie procesowi odzysku wody z popłuczyn, dopuszcza się częściową cyrkulację osadów do komory szybkiego mieszania, celem usprawnienia procesu koagulacji i separacji fazy stałej, jeśli proponowana technologia takie rozwiązanie przewiduje,  
Woda po procesie koagulacji powinna cechować się mętnością poniżej 1,0 NTU w każdym momencie pracy układu (bez względu na temperaturę, fazę spustu osadu itp.).

Woda po procesie sedymentacji kierowana będzie do pompowni II stopnia (o ile będzie konieczna), skąd dalej zostanie przepompowana na proces filtracji pospiesznej/grawitacyjnej.

#### B.1.2.3. POMPOWNIA II STOPNIA. UKŁAD FILTRÓW POSPIESZNYCH CIŚNIENIOWYCH LUB GRAWITACYJNYCH.

Woda po procesie koagulacji będzie grawitacyjnie odprowadzana do komory pompowni II stopnia, skąd będzie przepompowywana na układ filtrów ciśnieniowych.

Zamawiający dopuszcza zastosowanie procesu filtracji grawitacyjnej, jako alternatywnego rozwiązania w stosunku do filtracji ciśnieniowej. W takim układzie woda po procesie sedymentacji lub flotacji będzie kierowana na filtry grawitacyjne.

Woda po procesie filtracji powinna osiągnąć mętność  $< 1,0$  NTU

Wymagania dotyczące pompowni II stopnia oraz czerpni pompowni:

- napełnianie czerpni pomp II stopnia - grawitacyjne
- czerpnia wykonana w układzie podwójnym, umożliwiającym pracę jednego ciągu,
- cała armatura, orurowanie, urządzenia pomiarowe zdublowane na niezależnych częściach czerpni,
- czerpnia o objętości umożliwiającej płynną pracę pompowni II stopnia (nie mniej niż  $5\text{m}^3$ ),
- kształt, forma czerpni dopasowana do budynku SUW (pozostawia się dowolność),
- czerpnia wykonana z materiałów całkowicie odpornych na działania wody morskiej,
- przelew wprowadzić do systemu wód spustowych i przelewowych,
- w dnie czerpni zamontowany spust zerowy (przepustnica z napędem ręcznym),
- czerpnia wyposażona w przelew awaryjny (chyba że wysokościowy układ procesów poprzedzających zabezpieczy obiekt przed zalaniem),
- czerpnia wyposażona w urządzenia, pomiary niezbędne do prawidłowej pracy pompowni II stopnia (sonda hydrostatyczna, dodatkowe urządzenie do zabezpieczenia przed suchobiegiem),
- pompownia wyposażona w co najmniej 3 pompy, pracująca w układzie 2+1 (2 szt. - pompy podstawowe, 1 szt. – rezerwowa), lub jeśli projektant uzna inaczej w większą ilość,
- każda pompa sterowana falownikiem
- sterowanie pompownią względem poziomów wody w czerpni – preferowany algorytm stałego poziomu wody w zbiorniku,
- pompownia zabudowana w zestaw pompowy:
  - kolektory ssawne i tłoczne o średnicach gwarantujących prawidłową pracę zestawu,
  - indywidualne kolektory pomp wyposażone w przepustnice odcinające, zawory zwrotne, kondensatory gumowe,
- zestaw pompowy wraz z pompami wykonany z materiałów odpornych na działanie wody morskiej,
- układ wyposażać w następujące pomiary:
  - ciśnienia (ssanie i tłoczenie); pomiary ciśnienia na ssaniu i tłoczeniu zestawu pompowego II stopnia należy wykonać jako pomiary zdalne (przetworniki) i pomiary lokalne (manometry),
  - niezależny suchobieg,
  - przepływomierz, z transmisją danych z wizualizacją w systemie,
  - sonda hydrostatyczna w czerpni



- wysokość podnoszenia pomp II stopnia umożliwi zasilanie filtrów ciśnieniowych/grawitacyjnych i procesu ultrafiltracji, chyba że projektant uzna inaczej i rozdzieli zasilanie na dwie oddzielne pompownie (preferowany wariant z zasilaniem układu filtrów ciśnieniowych i ultrafiltracji).

**UWAGA! Wszystkie urządzenia wchodzące w skład pompowni II stopnia winny być wykonane z materiałów odpornych na wodę morską.**

Wydajność pompowni powinna wynikać z zapotrzebowania na wodę procesów znajdujących się w dalszej kolejności układu technologicznego.

#### B.1.2.4. FILTRY CIŚNIENIOWE LUB GRAWITACYJNE.

Pompownia II stopnia będzie przepompowywać wodę na układ filtrów ciśnieniowych lub też woda po koagulacji będzie kierowana na układ filtrów grawitacyjnych.

Wymagania dotyczące filtrów ciśnieniowych:

- zadaniem filtrów ciśnieniowych będzie:
  - usuwanie resztkowej zawiesiny pokoagulacyjnej, a wraz z zawiesiną ogólnego węgla organicznego,
  - obniżanie mętności,
  - usuwanie żelaza i manganu,
  - usuwanie jonu amonowego
- filtry należy zaprojektować do pracy z prędkością filtracji ok. 5,0 m/h, dodatkowo w przypadku wykorzystania filtrów ciśnieniowych Zamawiający wymaga zastosowania co najmniej 6 urządzeń tego samego typu.
- wypełnienie filtrów ma stanowić materiał porowaty:
  - I warstwa - porowaty łamany o wysokiej pojemności masowej, podatny na wpracowanie się do usuwania jonu amonowego, o uziarnieniu nie większym niż 1,2 mm (optymalnie 0,7 – 1,2 mm), lub mniejszym – do weryfikacji przez Wykonawcę,
  - II warstwa – złożę katalityczne o zawartości  $\text{MnO}_2$  nie mniej niż 80% i uziarnieniu nie większym niż 3 mm, wysokość w przedziale 0,3 – 0,5 m
  - warstwy podtrzymujące w wysokości zależnej od przyjętych rozwiązań szczegółowych (drenażu)
  - sumaryczna wysokość warstwy I i II nie powinna być mniejsza niż 2 m,
- drenaż filtrów ciśnieniowych w formie płaskiej płyty drenażowej z dyszami grzybkowymi dostosowanymi do płukania wodą i powietrzem, o szczelinie nie mniejszej niż 0,35 mm,
- średnica pojedynczego filtra 3000 mm,
- ciśnienie projektowe dopasowane do założeń hydraulicznych procesów uzdatniania,
- filtry muszą być wykonane z materiałów odpornych na działanie wysokiej zawartości chlorków (zgodnie z załączonymi badaniami), lub też zabezpieczone wewnątrz w odpowiedni sposób pozwalający ograniczyć korozję spowodowaną chlorkami zawartymi w wodzie,
- orurowanie, armatura, urządzenia pomiarowe wykonane z materiałów odpornych na działanie wody morskiej,
- filtry pracujące w układzie automatycznym (wszystkie przepustnice z napędem pneumatycznym lub elektrycznym, sterowane algorytmem w zależności od fazy pracy lub płukania filtra),
- sterowanie umożliwiające wyrównanie obciążeń poszczególnych filtrów – przepustnica lub zasuwa z napędem elektrycznym
- każdy filtr wyposażony w następujące urządzenia pomiarowe:

- przepływomierz,
- manometr na wejściu i wyjściu z filtra,
- zbiorczo układ filtracyjny wyposażony w czujniki ciśnienia na wejściu i wyjściu z filtrów,
- pomiar mętności,
- pomiar odczynu,
- filtry wyposażone we włącz: górny, boczny i dolny,
- włącz boczny z windą,
- w górnej części filtra odpowietrzenie automatyczne,
- należy przewidzieć płukanie filtra wodą oraz powietrzem,
- do płukania filtra wykorzystać wodę przefiltrowaną po filtrach ciśnieniowych, gromadzoną w bocznym zbiorniku wody do płukania filtrów ciśnieniowych,
- lokalizacja, kształt, pojemność zbiornika dobrana przez projektanta; w przypadku rozdzielania systemu pompowni na układ pompujący wodę na filtry ciśnieniowe i układ pompujący wodę na ultrafiltrację, zbiornik wody do płukania filtrów ciśnieniowych stanowić będzie jednocześnie czerpnię pompowni przetłaczającej wodę na proces ultrafiltracji,
- urządzenia płuczące;
  - co najmniej dwie pompy płuczące sterowane falownikiem
  - pomiar ciśnienia i przepływu wody płuczającej,
  - pomiar ciśnienia na ssaniu (suchobieg)
  - pompy zabudowane w zestaw,
  - wymagania ogólne jak dla pompowni II stopnia,
  - co najmniej dwie dmuchawy do płukania filtrów powietrzem,
  - dmuchawy wyposażone w falowniki w obudowie dźwiękochłonnej,
  - układ płukania powietrzem wyposażony w pomiar ciśnienia i przepływu (przepływomierz – wartość przepływu na wizualizacji, nie rotametr),
  - instalację powietrza do płukania poprowadzić w sposób zabezpieczający dmuchawy przed zalaniem (zabezpieczenie syfonowe),
  - dodatkowo układ wyposażony w zawory zwrotne zabezpieczające przed cofnięciem się wody z układu filtracji ciśnieniowej, lub układu płukania,
  - wydajność urządzeń do płukania (wodą i powietrzem) dostosowana do parametrów technologicznych urządzeń wybranych do realizacji procesu filtracji,
- popłuczyny z płukania filtrów ciśnieniowych przekierować do systemu podczyszczania popłuczyn i odzysku wody.

Wymagania dotyczące filtrów grawitacyjnych:

- zadaniem filtrów grawitacyjnych będzie:
  - usuwanie resztkowej zawiesiny pokoagulacyjnej, a wraz z zawiesiną ogólnego węgla organicznego,
  - obniżanie mętności,
  - usuwanie żelaza i manganu,
  - usuwanie jonu amonowego
- filtry należy zaprojektować do pracy z prędkością filtracji ok. 5,0 m/h
- wypełnienie filtrów ma stanowić materiał porowaty:
  - I warstwa - porowaty łamany o wysokiej pojemności masowej, podatny na wpracowanie się do usuwania jonu amonowego, o uziarnieniu nie większym niż 1 mm,
  - II warstwa – złożę katalityczne o zawartości  $\text{MnO}_2$  nie mniej niż 80% i uziarnieniu nie większym niż 3 mm, wysokość w przedziale 0,3 – 0,5 m

- warstwy podtrzymujące w wysokości zależnej od przyjętych rozwiązań szczegółowych (drenażu)
- sumaryczna wysokość warstwy I i II nie powinna być mniejsza niż 2 m,
- drenaż filtrów grawitacyjnych blokowy o szczelinie nie mniejszej niż 0,35 mm, preferowana nakładka z tworzywa sztucznego,
- wymiary filtrów dopasowane do wymagań wydajnościowych obiektu, minimalna liczba filtrów grawitacyjny – 4, maksymalna 8,
- filtry muszą być wykonane z materiałów odpornych na działanie wysokiej zawartości chlorków (zgodnie z załączonymi badaniami), lub też zabezpieczone wewnątrz w odpowiedni sposób pozwalający ograniczyć korozję spowodowaną chlorkami zawartymi w wodzie; preferowany materiał filtrów grawitacyjnych – żelbet z powłokami zabezpieczającymi przed oddziaływaniem wody morskiej, odporny na ścierające działanie materiału filtracyjnego,
- orurowanie, armatura, urządzenia pomiarowe wykonane z materiałów odpornych na działanie wody morskiej,
- filtry pracujące w układzie automatycznym (wszystkie przepustnice z napędem pneumatycznym lub elektrycznym, sterowane algorytmem w zależności od fazy pracy lub płukania filtra),
- sterowanie umożliwiające wyrównanie obciążeń poszczególnych filtrów – przepustnica lub zasuw z napędem elektrycznym
- każdy filtr wyposażony w następujące urządzenia pomiarowe:
  - przepływomierz,
  - manometr na wejściu i wyjściu z filtra,
  - zbiorczo układ filtracyjny wyposażony w czujniki ciśnienia na wejściu i wyjściu z filtrów,
  - pomiar mętności,
  - pomiar odczynu,,
- należy przewidzieć płukanie filtra wodą oraz powietrzem,
- do płukania filtra wykorzystać wodę przefiltrowaną po filtrach grawitacyjnych, gromadzoną w bocznym zbiorniku wody do płukania filtrów grawitacyjnych,
- lokalizacja, kształt, pojemność zbiornika dobrane przez projektanta; w przypadku rozdzielenia systemu pompowni na układ pompujący wodę na filtry ciśnieniowe i układ pompujący wodę na ultrafiltrację, zbiornik wody do płukania filtrów ciśnieniowych stanowić będzie jednocześnie czerpnię pompowni przetłaczającej wodę na proces ultrafiltracji,
- urządzenia płuczące;
  - co najmniej dwie pompy płuczące sterowane falownikiem
  - pomiar ciśnienia i przepływu wody płuczącej,
  - pomiar ciśnienia na ssaniu (suchobieg)
  - pompy zabudowane w zestaw,
  - wymagania ogólne jak dla pompowni II stopnia,
  - co najmniej dwie dmuchawy do płukania filtrów powietrzem,
  - dmuchawy wyposażone w falowniki w obudowie dźwiękochłonnej,
  - układ płukania powietrzem wyposażony w pomiar ciśnienia i przepływu (przepływomierz – wartość przepływu na wizualizacji, nie rotometr),
  - instalację powietrza do płukania poprowadzić w sposób zabezpieczający dmuchawy przed zalaniem (zabezpieczenie syfonowe),
  - dodatkowo układ wyposażony w zawory zwrotne zabezpieczające przed cofnięciem się wody z układu filtracji ciśnieniowej, lub układu płukania,

- wydajność urządzeń do płukania (wodą i powietrzem) dostosowana do parametrów technologicznych urządzeń wybranych do realizacji procesu filtracji,
- popłuczyny z płukania filtrów grawitacyjnych przekierować do systemu podczyszczania popłuczyn i odzysku wody.

Woda po filtrach ciśnieniowych będzie kierowana pośrednio lub bezpośrednio na układ ultrafiltracji oraz bocznikowo do zbiornika wody płuczacej. Woda po filtrach grawitacyjnych będzie kierowana do zbiornika podfiltrów i dalej pompowana na UF.

Nie dopuszcza się płukania filtrów wodą z pominięciem pompowni płuczacej (niedopuszczalne jest płukanie filtrów wodą pochodzącą z filtracji na pracujących filtrach). Układ filtracji, armatura, urządzenia pomiarowe, złoza wykonane z materiałów posiadających atesty PZH.

Proces płukania filtrów powinien odbywać się automatycznie na podstawie zadanego czasu, strat ciśnienia lub spadku przepływu. Zadawanie parametru inicjującego proces płukania – przez obsługę z poziomu dyspozytorni.

Operator musi mieć możliwość z poziomu OP oraz dyspozytorni przełączyć każdą przepustnicę w tryb ręczny lub automatyczny, a następnie w trybie ręcznym dokonać jej przesterowania.

Dodatkowo każdy filtr powinien posiadać stanowisko sterowania lokalnego (przełącznik i przyciski) z poziomu którego obsługa priorytetowo i niezależnie od OP i stanowiska operatora powinna mieć możliwość wysterowania każdej przepustnicy – zostało to także opisane w punkcie B.2.2.3.3.2. Sprzęt, podrozdział „Obwody sterownicze”

Powyższa zasada winna dotyczyć wszystkich przepustnic sterowanych automatycznie na całej SUW Wydrzany II.

Do sterowania przepustnicami należy wykorzystać przepustnice z napędem pneumatycznym lub elektrycznym, przy czym do sterowania pracą przepustnicy regulacyjnej, na wodzie uzdatnionej, należy wykorzystać tylko napędy elektryczne.

#### B.1.2.5. ZBIORNIK WODY DO PŁUKANIA FILTRÓW CIŚNIENIOWYCH/GRAWITACYJNYCH

Zbiornik wody do płukania filtrów ciśnieniowych/grawitacyjnych napełniany będzie automatycznie wodą przefiltrowaną po filtrach ciśnieniowych/grawitacyjnych. Kształt, pojemność, lokalizację pozostawia się projektantowi z uwzględnieniem przyjętego rozwiązania procesu filtracji. Zbiornik, orurowanie, armatura, urządzenia pomiarowe i inne elementy mające kontakt z wodą należy wykonać z materiałów odpornych na wodę morską oraz posiadających atest PZH. Zbiornik należy wyposażać w:

- pomiar poziomu wody, suchobieg pomp płuczających
- spust zerowy, przelew, drabiny, włązy – umożliwiające kontrolę zbiornika wewnątrz,

Dopuszcza się lokalizację zbiornika wewnątrz budynku, lub też na zewnątrz, w zależności od przyjętego rozwiązania. W przypadku wyboru wersji zewnętrznej układ sterowania musi uwzględniać automatyczny zakres czynności związanych z możliwymi wyłączeniami w okresie zimowym, wynikającymi nie tylko z sytuacji awaryjnych, ale i planowanego wyłączenia produkcji wody uzdatnionej w oparciu o odwróconą osmozę.

Spust i przelew należy odprowadzić do instalacji na wodę spustową i przelewową.

#### B.1.2.6. ULTRAFILTRACJA

Woda po filtrach ciśnieniowych/grawitacyjnych będzie kierowana na układ ultrafiltracji. W przypadku zastosowania pompowni III stopnia należy kierować się wytycznymi jak dla pompowni II stopnia.

UWAGA! Nie dopuszcza się zaprojektowania układu ultrafiltracji podciśnieniowej.

Wytyczne do zaprojektowania układu ultrafiltracji ciśnieniowej:

- należy zaprojektować i wykonać układ dwóch ciągów membran ultrafiltracyjnych ciśnieniowych, każdy złożony z co najmniej dwóch jednostkowych bloków membran ultrafiltracyjnych (sumarycznie co najmniej 4 tzw. „trainy” membran ultrafiltracyjnych) lub więcej, co będzie wynikało z przeliczeń, m.in. procesu płukania membran zapewniającego utrzymanie zakładanej wydajności produkcyjnej całego procesu (tj. 200,0 m<sup>3</sup>/h wody po RO),
- dopuszcza się stosowanie środków chemicznych posiadających atesty PZH do kontaktu z wodą pitną, w przypadku ich dozowania do uzdatnianej wody
- każdy z zaprojektowanych ciągów pracujących automatycznie w zakresie filtracji oraz płukania i czyszczenia, w tym chemicznego,
- na każdy z ciągów woda po filtrach ciśnieniowych/grawitacyjnych będzie podawana niezależnie,
- na wejściu na każdy ciąg membran ultrafiltracyjnych filtr wstępny o porach poniżej 100 µm przepłukiwany automatycznie po wzroście oporów (filtr należy dobrać z zgodnie wytycznymi z producentem membran ultrafiltracyjnych),
- jeśli projektant uzna i zagwarantuje poprawną membran UF bez tego filtra można z niego zrezygnować,
- należy dobrać membrany pracujące w systemie od zewnątrz do wewnątrz, (zanieczyszczenia pozostają po stronie zewnętrznej membran),
- należy zastosować membrany UF o średnim rozmiarze porów nie większych niż 0,03 µm,
- membrany UF wraz z całym technologicznym układem poprzedzającym powinny zapewnić obniżenie:
  - mętności poniżej 0,1 NTU,
  - współczynnika SDI poniżej 3.
- cały układ dozowania chemii niezbędnej do czyszczenia membran zlokalizować w oddzielnym pomieszczeniu zgodnie z zasadami BHP,
- do płukania membran ultrafiltracyjnych wykorzystana będzie woda po UF zgromadzona w odpowiednim zbiorniku,
- zakłada się, że każdy z modułów („trainów”) będzie płukany całościowo, bez wpływu na sumaryczną wydajność godzinową procesu uzdatniania,
- pojemność zbiornika na wodę UF oraz wydajność poszczególnych ciągów UF powinna zapewniać osiągnięcie oczekiwanej wydajności SUW Wydrzany II kompensując postoje wynikające z płukania,
- do płukania membran UF należy wykorzystać również powietrze podawane dmuchawami (w pierwszej fazie procesu płukania – jako tzw. przepłukiwanie),
- należy do procesu płukania wykorzystać do tego co najmniej dwie pompy płuczące i dwie dmuchawy (1 czynna +1 rezerwa czynna),
- wydajność i ciśnienie pracy pomp i dmuchaw płuczących zgodnie z wytycznymi producenta UF, zależne od dobranych wielkości poszczególnych „trainów”
- popłuczyny z płukania membran bez wykorzystania chemii przekierować do układu podczyszczania popłuczyn i odzysku wody,
- popłuczyny z płukania chemicznych przekierować do systemu neutralizacji,

- ogólne wymagania dla układów dozowania poszczególnych substancji chemicznych do płukania i regeneracji membran zostały opisane w punkcie B.1.2.9. ,
- oczekuje się 5- letniej gwarancji prawidłowej pracy membran UF,
- za prawidłową pracę uznaje się:
  - pracę z zakładaną wydajnością i przy zakładanym ciśnieniu, przez okres 5 lat, bez konieczności wymiany membran,
  - brak osadów na powierzchni membran (mineralnych lub organicznych, które by zmniejszały tę wydajność)
- wszystkie materiały, urządzenia wykorzystane do budowy układu UF wykonane z materiałów odpornych na działanie wody morskiej i posiadające atesty PZH – dotyczy to wszystkich systemów i podsystemów związanych z pracą UF, przez które przepływać będzie woda zawierająca chlorki (rurociągi wody zasilającej i oczyszczonej, układy płukania, spusty itp.),
- należy zastosować membrany, umożliwiające prostą, bez konieczności demontażu ocenę integralności, łatwą, bez konieczności wzywania serwisu sposób eliminacji ewentualnych nieszczelności w obrębie kapilar,
- pomiary po membranach UF (po każdym „trainie”)
  - mętność,
  - przewodność,
  - zawartość chloru wolnego,
  - zapewnić obsłudze układ do pomiaru współczynnika SDI (ręczny),
  - przepływ wody
  - pomiar ciśnienia przed i po każdym „trainie”
  - pomiar ciśnienia i przepływu na urządzeniach płuczących
- po każdym „trainie” należy zaprojektować pobór wody do badań.

Uwarunkowania do kontroli i sterowania pracą układu ultrafiltracji:

- każdy train winien posiadać panel operatorski, z którego powinna być możliwość sterowania ręcznego i automatycznego (każda przepustnica z napędem elektrycznym lub pneumatycznym powinna mieć możliwość przełączenia w tryb ręczny i przesterowania w razie konieczności)
- operator winien mieć możliwość ustalania częstotliwości płukania każdego „trainu”, przy czym system powinien koordynować płukanie wszystkich trainów, tak by nie występował konflikt,
- częstotliwość płukania standardowego powinna być determinowana:
  - czasowo (możliwość ustalania sztywnego czasu pomiędzy płukaniem)
  - w zależności od oporów hydraulicznych na membranach (zgodnie z algorytmem ustalonym przez Producenta)
  - ręcznie (w zależności od potrzeb)
- czas płukania nie powinien ograniczać wydajności procesu ultrafiltracji membranowej
- płukanie chemiczne powinno odbywać się automatycznie
- należy przewidzieć co najmniej 3 sposoby płukania chemicznego membran:
  - płukanie dezynfekcyjne (z NaOCl i/lub NaOH)
  - płukanie kwaśne (z HCl)
  - CIP-owanie – w zależności od potrzeb
- UWAGA! Układ winien być tak zaprojektowany, by nie było możliwe jednoczesne podawanie środków kwaśnych i podchlorynu sodu!!! Należy zapewnić pełne bezpieczeństwo pracy instalacji w tym zakresie, na każdym poziomie projektowania węzłów magazynowania i dozowania podchlorynu sodu i substancji kwaśnych, celem uniknięcia sytuacji niebezpiecznych związanych z wydzieleniem wolnego chloru!

- Zamawiający dopuszcza zastosowanie alternatywnych kwaśnych i alkalicznych środków myjących membrany zamiast klasycznych substancji mineralnych pod warunkiem ich stałej dostępności u co najmniej dwóch różnych producentów i możliwości zamiany w razie problemów z dostępnością na klasyczne substancje czyszczące,
- płukanie kwaśne i dezynfekcyjne winno być prowadzone automatycznie, natomiast CIP-owanie należy prowadzić w zależności od potrzeb, z zachowaniem w systemie wizualizacji informacji o dacie i czasie trwania ostatnich CIP-owań. CIP UF należy prowadzić automatycznie, przy czym proces powinien być uruchamiany ręcznie po dokładnym przeszkoleniu obsługi w tym zakresie,
- operator musi mieć możliwość uruchamiania płukań typu CEB ręcznie, w zależności od aktualnej sytuacji związanej ze stanem technicznym membran, przy czym sam proces winien przebiegać automatycznie,
- wszystkie substancje chemiczne powinny być magazynowane w oddzielnym pomieszczeniu przystosowanym do tego celu
- zakłada się, że zapas substancji chemicznych do płukania membran UF nie może być mniejszy niż 60 dni,
- czasy poszczególnych faz płukania – ustalone na rozruchu w porozumieniu z producentem membran.

Woda po ultrafiltracji będzie kierowana na układ odwróconej osmozy.

#### B.1.2.7. ODWRÓCONA OSMOZA

Wodę po ultrafiltracji należy przekierować na układ odwróconej osmozy zaprojektowanej zgodnie z następującymi wytycznymi:

- należy dobrać membrany o efektywności usuwania chlorków na poziomie nie mniejszym niż 98 % (bez względu na temperaturę, tzn. zarówno dla okresu letniego jak i zimowego) oraz na odzysku nie mniejszym niż 70% (koncentrat nie więcej niż 30%).
- jako wartość obliczeniową dla doboru membran osmotycznych oraz wyliczenia współczynników energochłonności procesu uzdatniania, należy przyjąć maksymalną wartość zasolenia wody surowej w wysokości 4000 mg Cl/l.

Natomiast przy doborze materiałów z jakich będzie wykonana instalacja, która będzie miała kontakt z wodą uzdatnianą, należy przyjąć, że materiały te mają być odporne na wpływ wody morskiej.

- wydajność procesu odwróconej osmozy 2x 100 m<sup>3</sup>/h permeatu, przy temperaturze wody podawanej na membrany RO 10°C i wyższej. Zamawiający wymaga zastosowanie zamiast dwóch ciągów RO wskazanych w koncepcji pomocniczej załączonej do PFU, trzech ciągów RO, w tym jeden 1003/h i 2 ciągi po 50 m<sup>3</sup>/h każdy, z zastrzeżeniem, że wszystkie pozostałe elementy technologii mają być dostosowane do współpracy z tak dobranym układem RO,
- wydajność procesu nie może być niższa niż 100 m<sup>3</sup>/h przy najmniej korzystnych temperaturach surowca. Zgodnie z załączonymi do SIWZ wynikami wody surowej (najmniej korzystna temperatura tej wody to ok. 1 st C. Proces uzdatniania prowadzony będzie latem i zimą, w PFU zostały określone minimalne wydajności w dwóch przedziałach temperaturowych.
- Należy zaprojektować recyrkulację koncentratu, zapewniającą odpowiedni przepływ przez membrany przy niskich wartościach permeatu. Każda RO ma mieć przewidziany panel sterujący.  
Dla osiągnięcia efektu regulacji wydajności układu RO można przyjąć założenie zastosowania recyrkulacji bocznej.



- wszystkie elementy układu membranowego (pompy, czujniki, orurowanie i inne mające kontakt z wodą) wykonane z elementów odpornych na korozję – zawartość chlorków zgodnie z załącznikami,
- ciśnienie pracy dostosowane do rodzaju dobranych membran i do temperatury (punkt pracy pomp na temperatury 10 °C),
- pompy sterowane falownikiem , umożliwiające pracę ze zmienną częstotliwością na zadany przepływ
- należy przewidzieć automatyczne sterowanie wydajnością i jej korektę w zależności od warunków technologicznych. Poprzez automatyczne sterowanie wydajnością należy rozumieć sterowanie automatycznym układem regulacji zrealizowanym poprzez zawory regulacyjne z napędami na strumieniach: permeat, koncentrat, recyrkulacja.
- wodę przed wejściem na membrany jeśli producent uzna za konieczne zabezpieczyć dodatkowym filtrem mechanicznym,
- każdy ciąg membran RO będzie posiadał własny panel sterujący umożliwiający kontrolę i sterowanie pracą membran, poza tym zapewniona będzie możliwość sterowania pracą z poziomu dyspozytorni; parametry sterowane to:
  - załączanie automatycznego autoflasha – płukanie przez nitkę koncentratu,
  - ustawianie stopnia odzysku wody na membranach. Należy pozostawić możliwość regulacji stopnia odzysku, przy czym zakłada się, że w okresie gwarancji instalacja będzie pracowała na nastawach określonych przez Wykonawcę, niemniej Zamawiający oczekuje pozostawienia tej funkcji , przy wprowadzeniu odpowiednich zabezpieczeń uniemożliwiających wprowadzenie nastaw działających destrukcyjnie na membrany.
  - przesterowywanie (nastawa automatyczna) poszczególnych strumieni (nadawa, permeat, koncentrat) z wykorzystaniem zaworów z napędami elektrycznymi lub pneumatycznymi
- system RO powinien być zabezpieczony przed napływem wody zawierającej chlor – automatyczne wyłączenie membran w sytuacji wykrycia chloru, (odpowiednie czujniki przed każdym ciągiem membranowym). Zamawiający przewiduje jako zabezpieczenie RO przed napływem chloru wykorzystanie pomiaru wolnego chloru po jednostkach UF,
- do wody napływającej (nadawy) dozowany antyskalant w dawce uniemożliwiającej rozwój efektu skalingu,
- każdy ciąg membran wyposażony we własny system dozowania antyskalanta
- antyskalant dozowany automatycznie w zależności od zadanej dawki oraz przepływu wody
- należy zapewnić możliwość ustawiania dawki antyskalanta z poziomu dyspozytorni oraz panelu sterującego membran
- dopuszcza się stosowanie substancji stabilizujących ewentualną błonę biologiczną pod warunkiem posiadania odpowiedniego atestu PZH; dopuszcza się również stosowanie ozonu jeśli Wykonawca uzna to za celowe i bezpieczne dla pracy instalacji; cały układ ozonowania powinien być wówczas zaprojektowany w oddzielnym pomieszczeniu z zachowaniem wymagań BHP
- w przypadku gdy zostaną zaprojektowane 2 ciągi po 100,0 m<sup>3</sup>/h permeatu na każdym ciągu należy zastosować po 2 pompy nadawy; w przypadku 4 sekcji po 50,0 m<sup>3</sup>/h dopuszcza się po 1 pompie nadawy na każde 50,0 m<sup>3</sup>/h permeatu,
- każdy z ciągów wyposażony w następujące pomiary, podlegające stałej archiwizacji i raportowaniu:
  - ciśnienia wszystkich strumieni (nadawa, koncentrat, permeat, recyrkulacja)
  - przewodności wszystkich strumieni (nadawa, koncentrat, permeant, recyrkulacja),
  - temperatura wody na wejściu na membrany RO i temperatura otoczenia,

- przepływy (przepływomierze) wszystkich strumieni,
- istnieje możliwość blokowania przepływomierzy z czujnikami przewodności,
- po każdej membranie zapewnić możliwość poboru wody do badań,
- czyszczenie membran:
  - cały układ wstępnego uzdatniania wody powinien być tak dobrany by spadek wydajności membran był nie większy niż 10% na 6 miesięcy,
  - czyszczenie chemiczne (CIP) nie może być realizowane częściej niż raz na pół roku,
  - wykonawca dostarczy stacje do CIP-owania membran RO, która zlokalizowana będzie na hali membran i wykorzystana w razie konieczności. Zamawiający założył system przewoźny pracujący w trybie ręcznym. Dopuszcza się również system stacjonarny pracujący w trybie ręcznym.
  - przy osiągnięciu różnicy ciśnień pomiędzy nadawą a koncentratem > 15 % membranę będzie kierowana do CIP-owania
- poza czyszczeniem chemicznym należy przewidzieć możliwość automatycznego przepłukiwania membran przy każdym uruchomieniu – tzw. Autoflash poprzez nitkę koncentratu
- możliwość automatycznego napełniania membran wodą odsoloną; Instalacje RO kierowane do postoju powinny być automatycznie uzupełniane wodą odsoloną, co zapewnia lepsze warunki ich pracy. Jest to zalecenie producentów membran. Warunki postoju membran przez różny czas powinny być dopasowane do wymogów producenta zastosowanych membran. Należy założyć co najmniej 2 „rodzaje” postoju membran:
  - eksploatacyjne/ krótkotrwałe (wynikające z nierównomierności produkcji i rozbioru) lub krótkich awarii zasilania elektrycznego
  - serwisowe/ długotrwałe – wynikające z włączeń instalacji np. w okresie zimowym
- należy przewidzieć możliwość odstawiania membran na postój dłuższy niż 3 tygodnie, do 3 tygodni odstawienie membran winno przebiegać automatycznie, powyżej tego okresu należy dać Użytkownikowi możliwości do odstawienia membran w sposób nie wpływający na ich żywotności i zapobiegający ewentualnym uszkodzeniom,

Wykonawca zaprojektuje i wykona układ w ten sposób, aby zapewnić prawidłową pracę membran RO na poziomie minimum 3 lat pomiędzy jej wymianami. Rozumie się przez to 3- letni okres użytkowania membran, obejmujący jedynie ich CIP-owanie i dozowanie antyskalantu, bez konieczności wymiany membran.

System będzie sterowany w ten sposób, iż Użytkownik zada oczekiwaną wydajność procesu membranowego (wydajność permeatu), która będzie wynikała z zapotrzebowania na wodę oraz uwarunkowań związanych z mieszaniem z wodą podziemną. Zadawana będzie sumaryczna wydajność obu ciągów, bądź w przypadku odstawienia jednego z ciągów do czyszczenia – wydajność jednego z nich. Następnie do systemu tego będzie dostosowywał się cały układ poprzedzający – tzn. układ filtracji ciśnieniowej/grawitacyjnej i membranowej – pracując z wydajnością pozwalającą utrzymać stały poziom wody w zbiorniku poprzedzającym membrany RO, podobnie sterowany będzie system wstępnego podczyszczania, dopasowujący się do poziomu wody w czerpni zasilającej pompownię na filtry ciśnieniowe/grawitacyjne i ultrafiltrację.

Z uwagi na pracę eksploatowanej SUW Wydrzany I ciągami technologicznymi o wydajności skokowej ok 100 m<sup>3</sup>/h , 200 m<sup>3</sup>/h i 300 m<sup>3</sup>/h, SUW Wydrzany II winna pracować z wydajnościami ok 100 m<sup>3</sup>/h i 200 m<sup>3</sup>/h, przy założeniu spełnienia warunków jakości, wynikających z mieszania tej wody. Stąd też nie ma potrzeby zabudowy nowego zbiornika na permeat i pompowni.

Powyższa koncepcja jest rekomendowanym sposobem sterowania pracą SUW Wydrzany II w zakresie produkcji wody zmiękczonej.

#### B.1.2.8. MIESZANIE WODY POWIERZCHNIOWEJ I PODZIEMNEJ. ODKWASZANIE.

Woda po systemie RO kierowana będzie poprzez układ mieszania, odkwaszania do zbiorników retencyjnych, znajdujących się na SUW Wydrzany.

Woda podziemna kierowana jest po procesie uzdatniania do zbiorników retencyjnych z ciśnieniem słupa wody + opory hydrauliczne – ok 5 – 8 mH<sub>2</sub>O. Dopuszcza się mieszanie wody bezpośrednio na układzie dolotowym w zbiornikach retencyjnych poprzez zaprojektowany indywidualnie do tego celu mieszacz lub w istniejącym zbiorniku retencyjnym wody uzdatnionej. Zadaniem Wykonawcy będzie zaprojektowanie i wykonanie systemu mieszania wody po RO z podziemną wodą uzdatnioną na SUW Wydrzany I oraz wykonanie systemu odkwaszania tej wody (wody zmieszanej).

Wykonanie systemu odkwaszania i mieszania wody z RO z wodą z ujęcia podziemnego w zbiorniku retencyjnym musi uwzględniać sposób wykonania i eksploatacji zbiornika retencyjnego 1000m<sup>3</sup>, jako zbiornika dwukomorowego (2x 500m<sup>3</sup>), z możliwością pracy tylko jednej z komór.

Całość musi również uwzględniać przyszłą budowę drugiego zbiornika 1000m<sup>3</sup>.

Jednocześnie Zamawiający dopuszcza zastosowanie odkwaszania (desorpcji CO<sub>2</sub>) metodą membranową.

#### **Prace należy wykonać zgodnie z następującymi wytycznymi:**

- woda po RO i SUW Wydrzany I powinna być zmieszana w układzie np. mieszacza statycznego, węzeł mieszający powinien być zaprojektowany w taki sposób, by nie dochodziło do przepływów wstecznych lub zatrzymania przepływu wody któregoś ze strumieni
- na wlocie każdego ze strumieni do węzła mieszającego należy zaprojektować przepływomierz
- strumień po RO będzie sterowany układem membranowym i zadawany z poziomu dyspozytorni
- strumień po SUW Wydrzany II będzie zależny od ilości pracujących ciągów technologicznych na SUW Wydrzany I i ustawiany przez Dyspozytora
- strumień RO będzie ustawiany przez Dyspozytora – sterowany w zakresie określonym jak dla membran RO, przy założeniu, że proporcja mieszania wody podziemnej i powierzchniowej po RO będzie gwarantowała utrzymanie minimalnego stopnia twardości wody określonego dla wody zdatnej do picia, dostarczanej siecią wodociągową ,
- do fizycznego zmieszania obu strumieni służyć będzie mieszacz statyczny lub inny układ mieszający o odpowiedniej średnicy, dobrany hydraulicznie przez projektanta
- system mieszania będzie zlokalizowany w budynku (SUW Wydrzany I lub SUW Wydrzany II) – w miejscu wytypowanym przez projektanta lub bezpośrednio na zbiornikach retencyjnych ( uwaga - istniejący zbiornik retencyjny 1000m<sup>3</sup> jest zbiornikiem dwukomorowym),
- w zależności od proporcji obu strumieni woda będzie poddawana stabilizacji węglanowej
- przewiduje się następujący sposób odkwaszania wody:
  - desorpcja w wieżach desorpcyjnych zlokalizowanych w pomieszczeniach zabudowanych na stropach zbiorników retencyjnych
  - zastosowanie odkwaszania metodą membranową,
  - Zamawiający budując zbiorniki przewidział docelowo taką możliwość (strop jest odpowiednio wzmocniony), przy czym powyższe powinien zweryfikować projektant,

- desorbery powinny być umieszczone na zbiornikach retencyjnych, w pomieszczeniach zabezpieczających przed wpływem czynników zewnętrznych
- wyposażone w wentylatory wyciągowe, usuwające agresywny dwutlenek węgla, powstały wskutek zmieszania wody po RO z wodą podziemną uzdatnianą na SUW Wydrzany I
- na każdym zbiorniku powinien się znaleźć co najmniej jeden desorber, umożliwiający odgazowanie całego strumienia wody zmieszanej
- pomieszczenie wyposażone w instalację elektryczną, umożliwiającą podłączenie poszczególnych elementów technicznych
- sterowanie wentylatorami, w zależności od pracy obu układów uzdatniania (Wydrzany I i Wydrzany II)
- woda po desorberach skierowana do zbiorników (rurociągiem przez strop zbiornika, w część zapewniającą mieszanie wody w zbiorniku)
- dodatkowo należy przewidzieć – zaprojektować by-pass umożliwiający puszczenie wody z pominięciem desorbera – bezpośrednio do zbiornika
- wejście do pomieszczenia desorberów – po schodach zabudowanych na elewacji zbiornika (metalowe schody)
- dodatkowo należy przewidzieć możliwość dozowania alkalizanta do wody po desorberach – w zależności od uzyskanego efektu odkwaszania wody,
- alkalizant – NaOH będzie magazynowany na SUW Wydrzany II i z tego miejsca dozowany po desorberach
- należy przewidzieć ułożenie rurociągów doprowadzających alkalizant w miejsce jego dozowania w odpowiednich osłonach zabezpieczających przed wpływem czynników zewnętrznych
- dozowanie NaOH będzie proporcjonalne do przepływu wody, dawka będzie zadawana, w zależności od stanu równowagi węglanowo – wapniowej (udziału strumieni z obu SUW), co zostanie określone na rozruchu Stacji,
- w pomieszczeniu desorberów system monitorujący przepływ alkalizanta (weryfikujący czy alkalizant jest dozowany do wody, czy też nie – Zamawiający nie oczekuje pomiaru przepływu dozowanej substancji ale wskazanie, że alkalizant jest dozowany, powyższe ma być wizualizowane w dyspozytorni i generować ewentualne powiadomienia o braku dozowania alkalizanta,
- dozowanie NaOH będzie proporcjonalne do przepływu wody, dawka będzie zadawana, w zależności od stanu równowagi węglanowo – wapniowej (udziału strumieni z obu SUW), co zostanie określone na rozruchu Stacji,
- Wykonawca opracuje również algorytm, na podstawie danych z rozruchu, który będzie automatycznie ustawiał dawkę NaOH w zależności od proporcji obu strumieni uzdatnionej wody,
- w zbiornikach retencyjnych należy zamontować pomiar odczynu (w każdym zbiorniku oddzielny pomiar), który będzie dawał informację zwrotną o wartości tego parametru, wykorzystaną również w algorytmie sterowania pracą NaOH – w przypadku wzrostu odczynu powyżej zadanej wartości system automatycznie będzie wyłączał jego dozowanie do wody po desorberach,
- wytyczne dla układu magazynowania i dozowania ługu sodowego zostaną przedstawione w dalszej części opracowania,

Tak uzdatniona woda (zmieszana z dwóch strumieni) będzie spełniać wymagania określone w Rozporządzeniu, przy czym odpowiedzialność Wykonawcy i Projektanta dotyczyć będzie układu SUW Wydrzany II oraz układu alkalizacji wody i desorpcji CO<sub>2</sub> w odniesieniu do wody zmieszanej.

Całość należy tak zaprojektować, by w przyszłości, po wybudowaniu drugiego betonowego zbiornika retencyjnego wody uzdatnionej /1000m<sup>3</sup>/, układ można było rozbudować i dostosować do tych potrzeb, bez konieczności przebudowy instalacji wykonanej w ramach niniejszego zadania ( trójniki , odejścia , zasuwki powinny być wykonane w ramach tego zadania).

#### B.1.2.9. UKŁADY DOZOWANIA I MAGAZYNOWANIA SUBSTANCJI CHEMICZNYCH

Do uzdatniania wody na SUW Wydrzany II oraz wody zmieszanej z obu strumieni wykorzystane będą różne substancje chemiczne, których układ dozowania i magazynowania powinien być zaprojektowany na SUW Wydrzany II.

Procesy i substancje w procesie technologicznym na SUW Wydrzany II są następujące (ich weryfikacja jest możliwa na etapie projektu SUW):

- koagulacja,
  - koagulant
  - flokulant
  - ewentualnie korekta odczynu, jeśli projektant uzna to za konieczne,
- ultrafiltracja:
  - podchloryn sodu,
  - ług sodowy
  - kwas solny (lub cytrynowy)
- odwrócona osmoza:
  - kwas solny
  - ług sodowy
  - antyskalant

Dopuszcza zastosowanie alternatywnych kwaśnych i alkalicznych środków myjących membrany UF/RO, zamiast klasycznego kwasu HCl oraz ługu NaOH, pod warunkiem ich stałej dostępności u co najmniej dwóch różnych producentów.

- podczyszczanie popłuczyn
  - koagulant
  - flokulant
- neutralizacja popłuczyn chemicznych
  - kwas solny
  - ług sodowy
  - tiosiarczan sodu (neutralizacja podchlorynu sodu). Dopuszcza się stosowanie środka dechlorującego (tiosiarczanu) w formie płynnej, stabilizowanej chemicznie.
- odkwaszanie wody:
  - ług sodowy.

Tym samym należy dążyć do blokowania poszczególnych substancji, w zakresie stężeń, czy rodzajów danej substancji chemicznej, zaprojektować układy:

- magazynowania i dozowania koagulantu – optymalnie ten sam koagulant dla procesu koagulacji i dla procesu podczyszczania popłuczyn
- magazynowania granulatu flokulantu i przygotowania w stacji dojrzewania flokulantu, a następnie jego dozowania – optymalnie ten sam flokulant dla procesu koagulacji oraz dla procesu podczyszczania popłuczyn
- magazynowania i dozowania kwasu solnego, w miarę możliwości o uwspólnionym stężeniu dla różnych procesów jednostkowych, w tym do procesów
  - czyszczenia membran UF,
  - czyszczenia membran RO – w procesie okresowego CIP poprzez stację do CIP-owania

- neutralizacji popłuczyn alkalicznych
- korekty pH wody surowej przed procesem koagulacji,
- magazynowania i dozowania wodorotlenku sodu o, w miarę możliwości, uwspólnionym dla różnych procesów jednostkowych stężeniu w tym do procesów:
  - czyszczenia membran UF
  - czyszczenia membran RO – w procesie okresowego CIP poprzez stację do CIP-owania
  - korekty pH wody surowej przed procesem koagulacji (wariantowo)
  - neutralizacji popłuczyn kwaśnych
  - neutralizacji CO<sub>2</sub> agresywnego po zmieszaniu wody powierzchniowej i podziemnej,
- magazynowania i dozowania podchlorynu sodu, do realizacji procesu czyszczenia membran UF
- magazynowania i dozowania tiosiarczuanu sodu, do neutralizacji popłuczyn z chemicznego czyszczenia UF (z procesie ich okresowej dezynfekcji)
- magazynowania i dozowania antyskalanta, bezpośrednio przed membrany RO.

Dopuszcza się aby pozostałe chemikalia oprócz HCl, NaOH i koagulantu dostarczać w pojemnikach typu IBC, pod warunkiem, że zbiornik IBC będzie spełniał wszystkie wymogi magazynowania danej substancji chemicznej.

Nie dopuszcza się aby dla magazynowania i dozowania HCl zastosować tylko jeden zbiornik ruchomy na linię.

Nie dopuszcza się dozowania chemikaliów bezpośrednio ze zbiorników magazynowych, przy czym dopuszcza się połączenie funkcji zbiornika ruchowego i magazynowego z zachowaniem wymaganej minimalnej 30dniowej objętości magazynowej, przy zastosowaniu minimum dwóch jednakowych zbiorników, spełniających zamiennie swoje funkcje, z jednoczesnym przygotowaniem układu podłączeń umożliwiającym podłączanie pełnego zbiornika magazynowego bez odłączenia pracującego zbiornika ruchowego.

Poniżej zostaną opisane poszczególne procesy i substancje wykorzystywane do ich realizacji.

- **Koagulacja**

W realizacji procesu koagulacji będą wykorzystywane następujące substancje chemiczne:

- **koagulant** – preferowany koagulant glinowy, wstępnie zhydrolizowany, którego dobór należy zweryfikować w toku odpowiednich badań na etapie projektowania (optymalnie w warunkach zimnej i ciepłej wody); dopuszcza się stosowanie innych koagulantów – np. siarczuanu glinowego, jeśli badania technologiczne wykażą korzyści z jego stosowania
  - koagulant musi posiadać odpowiednie atesty PZH,
  - koagulant dozowany z odpowiednią dawką, sterowaną proporcjonalnie do przepływu wody
  - nastawa dawki na Dyspozytorni, w zależności od wytycznych technologicznych – niezbędnej dawki koagulanta
  - dawka koagulantów badanych we wstępnych badaniach technologicznych oscylowała w granicach 100 – 150 g/m<sup>3</sup> w odniesieniu do siarczuanu glinu i ok 75 – 100 g/m<sup>3</sup> w odniesieniu do koagulantów wstępnie zhydrolizowanych
  - każdy ciąg technologiczny procesu koagulacji wyposażony w oddzielny zestaw dozujący koagulant,

- należy przewidzieć magazyn koagulantu na czas co najmniej 30 dni w okresie największego zapotrzebowania na koagulant, dopuszcza się rozwiązanie magazynu poprzez zabudowę odpowiednio dużego zbiornika na koagulant, do którego będzie przepompowywany koagulant dostarczany na obiekt np. cysterną, przy czym napełnianie zbiorników ruchowych, z których koagulant będzie dozowany na poszczególne ciągi technologiczne odbywać się będzie automatycznie – z poziomu dyspozytorni – tzn. w przypadku osiągnięcia poziomu min. w zbiornikach ruchowych, koagulant będzie automatycznie przetłaczany ze zbiornika magazynowego.
- układ dozowania i magazynowania koagulantu będzie znajdował się w wydzielonym pomieszczeniu chemicznym, nie dopuszcza się lokalizowania tych elementów instalacji w halach technologicznych,
- zbiornik magazynowy i zbiorniki ruchowe, z których odbywać się będzie dozowanie powinny być wyposażone w:
  - system monitorowania stanu magazynowego koagulantu (ilości) wraz z odpowiednim sygnałem na Dyspozytornię, sygnalizacja pośrednich, ustalonych z Zamawiającym, stanów magazynowych,
  - system wanień wychwytowych, działających w sytuacji rozszczelnienia zbiornika magazynowego,
  - system kontroli wycieku substancji chemicznej (w wannach magazynowych)
  - spust zerowy
  - inne niezbędne dla prawidłowej pracy instalacji i prawidłowego przechowywania koagulantu wyposażenie,
  - zbiorniki magazynowe oraz wanny wychwytowe wykonane z materiałów odpornych na działanie koagulantu
  - wyposażenie magazynu koagulantu odporne na działanie aktywnych substancji chemicznych wchodzących w jego skład,
  - magazyn wyposażony w system odwodnienia posadzki – odprowadzenie do układów neutralizacji,
  - dopuszcza się wspólne magazynowanie różnych środków chemicznych pod warunkiem ich wzajemnego nie oddziaływania (nie reagowania), nie wydzielania szkodliwych substancji chemicznych, uzyskania zgody producentów i odpowiednich służb BHP,
- układ dozowania winien spełniać następujące kryteria:
  - po dwie pompki dozujące na każdy ciąg technologiczny (jedna podstawowa, jedna rezerwa czynna)
  - automatyczne dozowanie w zależności od zadanej dawki i przepływu
  - zadawanie dawki z poziomu Dyspozytorni,
  - suchobieg, wyłączanie przy braku koagulantu, sygnalizacja takiego stanu,
  - czujniki dozowania koagulantu,
  - wykonanie pomp dozujących, oraz całego układu dozowania z materiałów odpornych chemicznie na działanie koagulantu,
  - instalację prowadzić w sposób pozwalający na identyfikację ewentualnych nieszczelności oraz zabezpieczając przed negatywnym oddziaływaniem wycieków koagulantu na pozostałe elementy instalacji
- **flokulant:**
  - flokulant musi posiadać odpowiednie (polskie) dopuszczenie do stosowania w uzdatnianiu wody,



- należy zaprojektować i wykonać stację przygotowania i dozowania flokulanta, powyższe należy zaprojektować i wykonać nawet wtedy, gdy projektant uzna dozowanie koagulantu za zbyteczne, wtedy należy przyjąć do projektowania dawkę flokulantu na poziomie maksymalnym ok  $5,0 \text{ g/m}^3$  do wymiarowania i projektowania układu dozowania flokulantu.
  - flokulant będzie przygotowywany na bazie granulatu, przechowywanego w wydzielonym pomieszczeniu spełniającym warunki dla przechowywania tego typu substancji. Dopuszcza się zastosowanie flokulantu w formie emulsji. Jednocześnie wymaga możliwości magazynowania koagulantu w ilości zabezpieczającej ilość na minimum 30 dni w okresie największego zapotrzebowania. Dopuszcza się wytwarzanie roztworu roboczego flokulanta z granulatu polielektrolitu.
  - dopuszcza się umieszczenie stacji przygotowania flokulantu na hali koagulacji, w bezpośrednim sąsiedztwie układu koagulacji, celem minimalizacji drogi ewentualnego dozowania flokulantu,
  - flokulant będzie dozowany pompą dozującą przystosowaną do tego celu proporcjonalnie do przepływu wody poddawanej koagulacji, z dawką ustalaną z poziomu Dyspozytorni, w zależności od bieżących zaleceń technologicznych,
  - należy zaprojektować 4 pompy dozujące, po jednej na każdy ciąg koagulacji i jedną rezerwową dla każdego ciągu (rezerwa czynna)
  - stacja przygotowania koagulantu winna być wyposażona we wszystkie elementy niezbędne do prawidłowego funkcjonowania układu, w system naważania i dozowania granulatu, system rozcieńczania granulatu wodą wodociągową, system mieszania,
- **Korekta odczynu (zakwaszanie):**
- jeśli Projektant uzna za konieczne korektę odczynu do procesu koagulacji, wówczas należy zaprojektować odpowiedni układ dozowania substancji obniżających lub podwyższających odczyn
  - należy kierować się zasadą, że poszczególne substancje powinny być magazynowane wspólnie dla wszystkich procesów technologicznych (uwspólnione stężenie) i transportowane automatycznie do zbiorników ruchowych w przypadku obniżenia poziomu substancji
  - tym samym układ korekty odczynu powinien bazować na zbiornikach magazynowych substancji kwaśnych lub alkalicznych, wykorzystywanych również do innych celów,
  - w takim przypadku ze zbiorników magazynowych projektowanych na co najmniej 30 dniowy zapas dla rozbiorów maksymalnych (zapas do realizacji wszystkich celów technologicznych), substancje chemiczne będą automatycznie transportowane do zbiorników ruchowych,
  - zakłada się, że korekta odczynu będzie realizowana tylko w jedną stronę (obniżanie), stąd układ musi być przystosowany do podawania substancji kwaśnych; jeśli projektant uzna inaczej konieczne będzie oczywiście dostosowanie wymagań technicznych do alkalizacji,
  - układ ruchowy (zbiornik ruchowy oraz pompy dozujące) winien spełniać następujące założenia:
    - napełnianie automatyczne ze zbiornika magazynowego w sytuacji zbyt niskiego poziomu substancji w zbiorniku ruchowym,
    - dwa zbiorniki ruchowe, na ciąg technologiczny
    - po dwie pompy dozujące na każdy ciąg technologiczny (pompa podstawowa i rezerwa czynna),

- czujniki przepływu
- sterowanie automatyczne – zadana dawka, ustalana ręcznie – wpisywana z poziomu dyspozytorni, proporcjonalna do przepływu wody surowej
- w komorze pomiarowej na wodzie surowej będzie znajdował się pomiar pH (opisany w punkcie dotyczącym komory rozprężnej i koagulacji), - nie zaleca się automatycznej regulacji odczynu, chyba że projektant uzna inaczej,

Oprócz wymienionych substancji chemicznych do procesu koagulacji mogą być wykorzystywane również obciążniki (np. mikrokrzemionka, węglan wapnia, magnezyt) – w takim przypadku ich magazynowanie, dawkowanie, winno być zaprojektowane i wykonane zgodnie z wytycznymi producenta. W przypadku magazynowania zaleca się magazynowanie z innymi substancjami przechowywanymi w workach (np. flokulant) jeśli przepisy na to pozwalają, a substancje nie wchodzi ze sobą w reakcje chemiczne (są neutralne wobec siebie).

## • Ultrafiltracja

- substancje wykorzystywane do regeneracji membran UF winny posiadać niezbędne atesty PZH
- przewiduje się zastosowanie następujących substancji chemicznych:
  - podchloryn sodu
  - ług sodowy
  - kwas (dobrany w porozumieniu z producentem membran, tudzież po uwzględnieniu warunków panujących na etapie rozruchu SUW Wydrzany II)
  - dopuszcza się zastosowanie alternatywnych kwaśnych i alkalicznych środków myjących membrany UF/RO, zamiast klasycznego kwasu HCl oraz ługu NaOH, pod warunkiem ich stałej dostępności u co najmniej dwóch różnych producentów.
- zakłada się, że wszystkie substancje będą przechowywane w jednym magazynie, przy uwzględnieniu uwspólnionego (w miarę możliwości stężenia), zaś różnicowanie będzie polegało na zastosowaniu pomp dozujących o odpowiedniej wydajności wprowadzających daną substancję w określone miejsce procesu technologicznego,
- tym samym wymagania dla przechowywania substancji wykorzystywanych do procesu UF będą identyczne jak dla innych zastosowań tej samej substancji
- wymagania w zakresie dozowania danej substancji w procesie UF:
  - po dwie pompki dozujące na każdy ciąg technologiczny (jedna podstawowa, jedna rezerwa czynna)
  - automatyczne dozowanie w zależności od zadanej dawki i przepływu
  - zadawanie dawki z poziomu Dyspozytorni; dawka bazowa ustalona na etapie rozruchu SUW,
  - suchobieg, wyłączanie przy braku dozowanej substancji, sygnalizacja takiego stanu,
  - czujniki dozowania danej substancji chemicznej,
  - wykonanie pomp dozujących, oraz całego układu dozowania z materiałów odpornych chemicznie na działanie dozowanej substancji,
  - instalację prowadzić w sposób pozwalający na identyfikację ewentualnych nieszczelności oraz zabezpieczając przed negatywnym skutkiem wycieków

- należy przewidzieć stan magazynowy do zastosowań UF na czas co najmniej 36 dni w okresie największego zapotrzebowania na wodę, dopuszcza się rozwiązanie magazynu poprzez zabudowę odpowiednio dużych zbiorników na poszczególne substancje chemiczne, do których będzie przepompowywane substancje dostarczany na obiekt np. cysterną, przy czym napełnianie zbiorników ruchomych, z których dana substancja chemiczna będzie dozowana na poszczególne ciągi technologiczne odbywać się będzie automatycznie – z poziomu dyspozytorni – tzn. w przypadku osiągnięcia poziomu min. w zbiornikach ruchomych, dana substancja chemiczna będzie automatycznie przetłaczany ze zbiornika magazynowego
  - układ dozowania i magazynowania poszczególnych substancji będzie znajdował się w wydzielonym pomieszczeniu chemicznym, nie dopuszcza się lokalizowania tych elementów instalacji w halach technologicznych,
  - zbiornik magazynowy i zbiorniki ruchowe, z których odbywać się będzie dozowanie powinny być wyposażone w:
    - system monitorowania stanu magazynowego (ilości) wraz z odpowiednim sygnałem na Dyspozytornię, sygnalizacja pośrednich, ustalonych z Zamawiającym, stanów magazynowych,
    - system wanień wychwytowych, działających w sytuacji rozszczelnienia zbiornika magazynowego,
    - system kontroli wycieku substancji chemicznej (w wannach magazynowych)
    - spust zerowy
    - inne niezbędne dla prawidłowej pracy instalacji i prawidłowego przechowywania danej substancji chemicznej wyposażenie,
    - zbiorniki magazynowe oraz wanny wychwytowe wykonane z materiałów odpornych na działanie przechowywanej substancji chemicznej
    - wyposażenie magazynu odporne na działanie aktywnych substancji chemicznych przechowywanych w magazynie
    - magazyn wyposażony w system odwodnienia posadzki – odprowadzenie do układów neutralizacji,
    - dopuszcza się wspólne magazynowanie różnych środków chemicznych pod warunkiem ich wzajemnego nie oddziaływania (nie reagowania), nie wydzielania szkodliwych substancji chemicznych, uzyskania zgody producentów i odpowiednich służb BHP,

## • RO

- w procesie RO będą wykorzystywane następujące substancje chemiczne:
  - antyskalant
  - wariantowo – korekta odczynu – jeśli projektant uzna to za konieczne, lub na etapie rozruchu zajdzie taka konieczność,
- zakłada się, że zestawy dozowania antyskalanta (jako jedyne) będą zlokalizowane bezpośrednio przy instalacjach RO – dla każdego ciągu oddzielny zestaw składający się z:

- zbiornika antyskalanta zapewniającego min 30 dniowy zapas magazynowy (spełniającego wszystkie kryteria opisane dla substancji stosowanych w pozostałych procesach technologicznych -z tym wyjątkiem, że zamiast wanien wychwytowych dopuszcza się zbiorniki z podwójnym płaszczem)
  - dwóch pomp dozujących dla każdego ciągu – spełniających kryteria opisane dla pozostałych substancji chemicznych dozowanych na SUW.
- Korekta odczynu winna być w miarę możliwości realizowana z wykorzystaniem substancji magazynowanych do innych celów, przy czym oddzielny powinien być oczywiście układ dozowania, spełniający kryteria opisane dla pozostałych substancji dozowanych na obiekcie
- **alkalizacja wody zmieszanej:**
  - do alkalizacji wody zmieszanej przewiduje się stosowanie ługu sodowego,
  - zarówno dozowanie jak i przechowywanie substancji do alkalizacji winno spełniać kryteria jak dla pozostałych substancji stosowanych na SUW
- **substancje stosowane w gospodarce wodami odpadowymi:**
  - w gospodarce wodami popłuczynymi i odpadowymi przewiduje się zastosowanie:
    - kwasu do neutralizacji odcieków zasadowych
    - zasady do neutralizacji odcieków kwaśnych
    - tiosiarczanu sodu do neutralizacji chloru. Dopuszcza się stosowanie środka dechlorującego (tiosiarczanu) w formie płynnej, stabilizowanej chemicznie.
    - koagulantu i polielektrolitu, do procesów zagęszczania popłuczyn
  - dozowanie i przechowywanie substancji chemicznych należy zaprojektować i wykonać zgodnie z wytycznymi dla pozostałych substancji stosowanych w procesie uzdatniania wody.

UWAGA! W przypadku blokowania magazynów substancji chemicznych należy sumować ich pojemności magazynowe tak by spełnić kryteria minimalnego czasu przechowania.

#### B.1.2.10. GOSPODARKA WODAMI ODPADOWYMI I POPŁUCZYNAMI.

W toku uzdatniania wody powstaną wody odpadowe, osadu i popłuczyny które winny być odpowiednio zagospodarowane i w miarę możliwości zawrócone. To czego nie da się odzyskać, należy odprowadzić po neutralizacji na oczyszczalnię ścieków.

Przewiduje się powstanie następujących wód odpadowych:

- wody z płukania sit obrotowych
- osady z układu koagulacji
- popłuczyny z płukania filtrów ciśnieniowych/grawitacyjnych
- popłuczyny z płukania membran UF
- odpady z CEBowania membran UF

- odpady z CIPowania membran UF
- koncentrat z RO
- odpady z CIPowania membran RO
- popłuczyny z płukania membran RO
- wody przelewowe ze zbiorników
- wody spustowe ze zbiorników i urządzeń

Powyższe strumienie pogrupowano następująco:

- popłuczyny przekierowane do odzysku:
  - wody z płukania sit obrotowych
  - osady z układu koagulacji
  - popłuczyny z płukania filtrów ciśnieniowych/grawitacyjnych
  - popłuczyny z płukania membran UF
  - wody spustowe i przelewy.

Popłuczyny i wody te należy zagospodarować w następujący sposób:

- zgromadzić w zbiorniku o pojemności umożliwiającej płynny przebieg procesu podczyszczania
- zbiornik żelbetowy, wyposażony w spust, przelew, odporny na korozję,
- pompownia na układ podczyszczania (minimum dwie pompy pracujące w układzie automatycznym, orurowanie i armatura odporne na korozję)  
zakłada się podczyszczanie w procesie separacji zawiesin z wykorzystaniem osadników lamellowych, dozowanie koagulantu i flokulantu (w oparciu o system magazynowania chemikaliów jak dla układu koagulacji). Wykonawca winien zastosować taką liczbę osadników lamellowych do podczyszczania popłuczyn jaką uzna za niezbędną dla realizacji procesu separacji zawiesin.
- oczyszczone popłuczyny przekierowane na początek procesu uzdatniania
- osad zgromadzony w zbiorniku i przepompowany wraz z popłuczynami z płukania SUW Wydrzany I na oczyszczalnię ścieków
- pompownię osadu na OŚ należy dostosować do wymagań SUW Wydrzany II

Popłuczyny kwaśne i alkaliczne z płukania chemicznego membran, a także popłuczyny z płukania z wykorzystaniem podchlorynu sodu:

- gromadzić oddzielnie w zbiornikach o pojemności dostosowanej do danego procesu technologicznego, odpornego na działanie danej substancji chemicznej,
- należy poddać neutralizacji przed dalszym zagospodarowaniem
- należy odprowadzić wraz z osadem z podczyszczania popłuczyn na OŚ wraz z popłuczynami z SUW Wydrzany I

#### Koncentrat z membran RO

- zgromadzić w zbiorniku o objętości wynikającej z procesu i z materiału dopasowanego do jakości wody,
- przepompować oddzielnym rurociągiem na OŚ,
- pompownia składająca się z min. 2 pomp tłocznych
- średnica i materiał rurociągu dopasowany do wymagań procesowych.

### **B.1.3. CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY OKREŚLAJĄCE WIELKOŚĆ OBIEKTU I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH**

#### B.1.3.1. STACJA UZDATNIANIA WODY

Budynek SUW Wydrzany II stanowić będzie miejsce, w którym zostaną zainstalowane urządzenia technologiczne stacji uzdatniania. Będzie składał się z wydzielonych pomieszczeń technicznych, o powierzchni w układzie funkcjonalnym wynikającym z oferowanej technologii.

Zakres robót budowlano-instalacyjnych stanowi kompletne wykonanie obiektu umożliwiające jego prawidłowe funkcjonowanie, w tym między innymi:

- posadowienie budynku i urządzeń technologicznych,
- konstrukcja nośna,
- posadzka wraz z odwodnieniem
- ściany zewnętrzne i wewnętrzne,
- bramy, drzwi i naświetla,
- dach wraz z odwodnieniem,
- zasilanie energetyczne, w tym budowa stacji elektroenergetycznej i przyłącza energetycznego
- oświetlenie,
- wentylacja,
- ogrzewanie,
- podjazdy i ciągi komunikacyjne dostosowane do poruszania się sprzętem ciężkim w kierunku wszystkich pomieszczeń magazynowych,

wyposażenie technologiczne wraz z dwoma rurociągami i przepompowniami w kierunku oczyszczalni ścieków.

### **B.1.4. AKTUALNE UWARUNKOWANIA WYKONANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

#### B.1.4.1. STACJA UZDATNIANIA WODY (SUW)

#### **B.1.4.1.1. Lokalizacja**

Omawiana część inwestycji zlokalizowana jest w granicach miasta Świnoujście, po zachodniej stronie Świny, na działce nr 283/8, w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej stacji uzdatniania wody „Wydrzany”.

Rzędne terenu wynoszą od +4,2 m n.p.m. do +5.6 m n.p.m.

#### **B.1.4.1.2. Warunki gruntowo-wodne**

Zamawiający dysponuje „Opinią geotechniczną” obejmującą teren działki, na której planowane jest lokalizacja budynku technologicznego Stacji Uzdatniania Wody, wykonaną przez Pracownię Geologiczną - Magdalena Mazurkiewicz-Kielczyk z Koszalina w lutym 2017 r.

Wykonawca zapewni opracowanie dokumentacji badań podłoża gruntowego w zakresie zgodnym z *Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych* (Dz.U. 2012 poz. 463).

#### **B.1.4.1.3. Zasilanie energetyczne**

W zakres budowy stacji uzdatniania wchodzi budowa przyłącza energetycznego zgodnie z wydanymi przez ENEA warunkami technicznymi przyłączenia nr 53311/2019/OD3/RR2 z dnia 15.01.2020 i budowa stacji transformatorowej 15/0,4 kV. Zgodnie z wyżej wskazanymi warunkami przyłączeniowymi Wykonawca zobowiązany będzie do realizacji prac w zakresie pkt. II ust. 3 wskazanych warunków, granica stron wg. pkt. III.

Stację transformatorową można zlokalizować w odległości 10 m i większej od złącza kablowego SN należącego do dostawcy energii, które zostanie wykonane przez dostawcę na granicy działki przeznaczonej pod realizację obiektów w ramach niniejszego zadania. Przy stacji transformatorowej przewidzieć miejsce dla posadowienia przewoźnego agregatu prądotwórczego. Nowoprojektowana stacja transformatorowa powinna zawierać co najmniej jeden transformator suchy o mocy dostosowanej do potrzeb, z co najmniej 5% zapasem mocy. Jednocześnie, w przypadku zaistnienia potrzeby zwiększenia niezawodności zasilania wybranej części nowoprojektowanego układu technologicznego lub realizacji wymagań PFU choćby w zakresie sezonowego zróżnicowania w poborze mocy i deklarowanego poziomu „kosztów życia SUW”, Zamawiający dopuszcza zastosowanie dwóch transformatorów o mniejszej mocy. W każdej z konfiguracji układ musi gwarantować realizację wymogów dostawcy energii, w tym wykorzystanie mocy zamówionej, w granicach określonych przez dostawcę energii w wydanych warunkach, o których mowa w PFU.

Szczegółowe wymogi do budowy stacji transformatorowej i miejsca dla posadowienia przewoźnego agregatu podane w **załączniku 11**. pt. „Wymogi dla stacji elektroenergetycznej na potrzeby budowy obiektu Wydrzany II i obiektów towarzyszących”.

Zamawiający wymaga, dla celów weryfikacji podanych wskaźników zużycia energii, o których mowa w załączniku 3 do SWIW (Sposób obliczania Cyklu Życia Stacji Uzdatniania Wody), odrębnego opomiarowania zużycia energii elektrycznej na potrzeby technologiczne Wydrzany II tzn. z wyłączeniem zużycia energii na potrzeby: ogrzewania, oświetlenia, odbiorników nie związanych z technologią, pompowni wody uzdatnionej i pompowni ścieków pozostałych. Zamawiający wskazuje, że nowe pompy dystrybucyjne wody uzdatnionej, które Wykonawca wymieni w istniejącym SUW Wydrzany I, które będą tłoczyć wodę po zmieszaniu uzdatnionej wody podziemnej z uzdatnioną wodą powierzchniową mają być zasilane energią elektryczną pochodzącą z SUW Wydrzany I i nie należy ich uwzględniać w bilansie mocy i „kosztach życia” nowego SUW Wydrzany II.

Wykonawca jest zobowiązany do doboru urządzeń zapewniającego pokrycie zapotrzebowania na energię w ramach wydanych warunków technicznych przyłączenia nr 53311/2019/OD3/RR2 z dnia 15.01.2020. Zamawiający nie dopuszcza przekroczenia mocy przyłączeniowej powyżej 650 kW, o której mowa w PFU. Jednocześnie Zamawiający zwraca uwagę, że w analizie poziomu mocy przyłączeniowej należy uwzględnić niejednoczesną pracę urządzeń i ograniczenie wymaganej wydajności układu produkcji wody uzdatnionej z 200m<sup>3</sup>/h do 100m<sup>3</sup>/h w okresie zimowym. Optymalizację zużycia energii należy przeprowadzić w oparciu o odpowiedni dobór energochłonności obiektu i jego wyposażenia.

### **B.1.5. OGÓLNE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE**

#### **B.1.4.1. STACJA UZDATNIANIA WODY**

Budynek stacji uzdatniania wody, oprócz instalacji technologicznej, przewiduje się wyposażać w podstawowe instalacje wentylacji i ogrzewania oraz oświetlenie.

#### **B.1.4.2. PRZYŁĄCZE ENERGETYCZNE**

Zasilanie energetyczne będzie miało za zadanie zaopatrzenie obiektu w energię elektryczną zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia według poniższego zapotrzebowania mocy.

	stan istniejący	przewidywane na lata		docelowo <sup>2)</sup>
rok	—	2020	2021	2022
moc przyłączeniowa [kW]	—	50	200	450 650
przewidywane roczne zużycie energii elektrycznej [MWh]	—	144	576	1752

### **B.1.6. SZCZEGÓŁOWE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE**

#### **B.1.6.1. CHARAKTERYSTYCZNE DANE TECHNICZNE POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTÓW**

Parametry podane w PFU należy traktować jedynie jako dane orientacyjne. Rzeczywiste wartości wyspecyfikowanych w PFU parametrów technicznych określi Wykonawca w wyniku sporządzenia dokumentacji projektowej. Niemniej jednak parametry obliczone lub dobrane przez Wykonawcę muszą zapewniać spełnianie przez zaprojektowane roboty wymagań funkcjonalno-użytkowych wyspecyfikowanych w niniejszym PFU.

##### ***B.1.6.1.1. Stacja uzdatniania wody***

Ogrzewanie pomieszczeń w budynku stacji uzdatniania wody za pomocą elektrycznych grzejników dla utrzymania temperatury +8°C.

Wentylacja pomieszczeń stacji uzdatniania wody zgodnie z wymogami technologicznymi, sanitarno-higienicznymi i normami projektowania.

Oświetlenie dostosowane do funkcji pomieszczeń i wyposażenia technologicznego.



## B.2. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

### B.2.1. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Sporządzenie dokumentacji badań podłoża gruntowego obejmującej tereny inwestycji, leży po stronie Wykonawcy.

Dokumentację należy wykonać zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych* (Dz.U. 2012 poz. 463).

Wykonanie dokumentacji powinno być poprzedzone sporządzeniem programu badań zgodnie z zasadami określonymi w PN-EN 1997-2, zależnie od stopnia skomplikowania warunków gruntowych oraz kategorii geotechnicznej projektowanych obiektów budowlanych.

W przypadku wszystkich obiektów budowlanych opracowuje się **opinię geotechniczną**.

W przypadku obiektów budowlanych drugiej i trzeciej kategorii geotechnicznej opracowuje się dodatkowo **dokumentację badań podłoża gruntowego**.

W przypadku obiektów budowlanych trzeciej kategorii geotechnicznej oraz w złożonych warunkach gruntowych drugiej kategorii, wykonuje się dodatkowo **dokumentację geologiczno-inżynierską**, zgodnie z przepisami ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. – *Prawo geologiczne i górnicze* (Dz. U. 2011 poz. 981) i *Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej* (Dz.U. 2016, poz. 2033).

### B.2.2.STACJA UZDATNIANIA WODY

#### B.2.2.1.WYMAGANIA DOTYCZĄCE ARCHITEKTURY

Zalecany budynek w rzucie na bazie prostokąta, przykryty dwuspadowym dachem o nachyleniu połaci zbliżonej do sąsiednich obiektów. Jednocześnie Zamawiający nie ogranicza Wykonawcy w zakresie wymiarów i geometrii budynku. Ewentualne ograniczenia i wytyczne wynikają z warunków lokalizacji oraz zapisów miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego lub warunków zabudowy.

Kolor ścian zewnętrznych, dachu, otworów okiennych i drzwiowych oraz cokołu dostosować do sąsiednich obiektów.

Budynek należy zaprojektować i wykonać w układzie funkcjonalnym wynikającym z oferowanej technologii.

Budynek musi spełniać wymogi p.poż., oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.

Ściany zewnętrzne i dach wykonać z płyt warstwowych, na stalowych ryglach lekkiej obudowy i płatwiach dachowych. Rodzaj wypełnienia płyt i ich grubość muszą być dostosowane do spełnienia wymagań ochrony cieplnej budynków.

Odwodnienie dachu za pomocą rynien i rur spustowych z PCV o średnicy dostosowanej do ilości wód opadowych odprowadzanych z połaci dachowych.

Cokół wokół budynku betonowy obłożony płytkami ceramicznymi.

Posadzka antypoślizgowa, zabezpieczona przed ścieraniem i pyleniem w kolorze jasnym.

Podłoga ocieplona i wykonana z materiałów spełniających wymogi ochrony cieplnej budynków.

Naświetla z profili aluminiowych, częściowo uchylne, umieszczone w górnych partiach ścian zewnętrznych, dostosowane do spełnienia wymagań ochrony cieplnej budynków.

Powierzchnia naświetli do powierzchni podłogi w stosunku 1:12.

Bramy zewnętrzne rozwierane lub podnoszone aluminiowe ocieplone dostosowane do spełnienia wymagań ochrony cieplnej budynków. Wielkość i ilość bram dostosowana do oferowanej technologii. Bramy wyposażone w element umożliwiający ich zamknięcie i wstęp tylko dla osób upoważnionych. Sterowanie otwieraniem i zamykaniem bram ręczne, a w przypadku bram podnoszonych również automatyczne.

Drzwi ewakuacyjne aluminiowe ocieplone dostosowane do spełnienia wymagań ochrony cieplnej budynków oraz wyposażone w element umożliwiający ich zamknięcie i wstęp tylko dla osób upoważnionych.

Ściany wewnętrzne z płyt warstwowych na konstrukcji stalowej w kolorze ścian zewnętrznych.

Drzwi wewnętrzne aluminiowe w kolorze naświetli. Drzwi wyposażone w zamknięcie umożliwiające wstęp tylko dla osób upoważnionych.

#### **B.2.2.2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE KONSTRUKCJI**

Planuje się wykonanie budynku w formie wolnostojącej hali stalowej z lekką obudową i żelbetowymi fundamentami. Posadowienie budynku bezpośrednio w rodzimych gruntach piaszczystych, powyżej zwierciadła wód podziemnych.

Podłoga betonowa na gruncie, z wpustami i/lub kanałami odwodnienia liniowego.

Fundamenty oraz podwaliny i cokoły wykonać jako monolityczne, żelbetowe (beton klasy min. C30/37, stopień mrozoodporności F100).

Podłoga z betonu klasy min. C30/37 o niskim skurczu, o nośności dostosowanej do instalowanych urządzeń oferowanej technologii oraz do ruchu przewidywanych urządzeń transportowych podczas prac montażowych w czasie budowy oraz przy prowadzeniu prac serwisowych i remontowych urządzeń technologicznych podczas późniejszej eksploatacji.

Fundamenty urządzeń technologicznych wymagających oddzielnego posadowienia, będą wykonane z betonu klasy min. C30/37 i oddylatowane od konstrukcji posadzki hali.

Stalowe elementy konstrukcyjne oraz płyty warstwowe winny być zabezpieczone antykorozyjnie w sposób odpowiedni dla środowiska o kategorii korozyjności C4.

Budynek technologiczny powinien być wyposażony w suwnicę i/lub wciągniki do celów serwisowych i remontowych, o udźwigu dostosowanym do najcięższego remontowanego elementu oferowanej instalacji technologicznej.

Wykonawca dokona we własnym zakresie rejestracji urządzeń dźwignicowych w Urzędzie Dozoru Technicznego.

#### **B.2.2.3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE INSTALACJI ENERGETYCZNYCH**

##### ***B.2.2.3.1. Oświetlenie***

Oświetlenie dostosowane do funkcji pomieszczeń i wyposażenia technologicznego. Preferowane oprawy oświetleniowe typu LED.

Część opraw w pomieszczeniach wyposażono w akumulatorowe moduły awaryjne do oświetlenia ewakuacyjnego zapewniającego natężenie oświetlenia 1lx. Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne powinno działać przez co najmniej 1 godzinę od zaniku oświetlenia podstawowego. Dla oświetlenia awaryjnego/ewakuacyjnego należy zaprojektować centralny system baterii

Przewody w obwodach oświetlenia awaryjnego powinny mieć klasę PH odpowiednią do czasu wymaganego do działania tych urządzeń, zgodnie z wymaganiami Polskiej Normy

dotyczącej metody badań palności cienkich przewodów i kabli bez ochrony specjalnej stosowanych w obwodach zabezpieczających. Sterowanie oświetleniem pomieszczeń miejscowe za pomocą wyłączników lub czujników obecności.

Dodatkową ochroną przeciwporażeniową przed niebezpiecznym napięciem dotyku będzie **szybkie samoczynne odłączenie zasilania**. Szybkie samoczynne odłączenie zasilania realizowane jest przez zastosowanie odpowiednio dobranych wyłączników.

#### ***B.2.2.3.2. Instalacja siłowa***

Rozmieszczenie gniazd wtyczkowych ogólnych i siłowych dostosowane do funkcji pomieszczeń. Dodatkową ochroną przeciwporażeniową przed niebezpiecznym napięciem dotyku będzie **samoczynne odłączenie zasilania**. Samoczynne odłączenie zasilania realizowane jest przez zastosowanie odpowiednio dobranych wyłączników różnicowoprądowych. Wyłączniki różnicowoprądowe zapewniają odłączenie zasilania w czasie poniżej 0,1 s od momentu wystąpienia zwarcia, czyli w czasie krótszym od wymaganego przez przepisy 0,4 s

#### ***B.2.2.3.3. Instalacja sterownicza i sygnalizacyjna***

Przedmiotem tego rozdziału jest określenie wymagań dotyczących wykonania i odbioru instalacji i pomiarów AKPiA kompleksowo dla całego zadania składającego się z zadania: A - „Ujęcie wody „Mulnik” wraz z rurociągiem przesyłowym wody surowej na teren SUW Wydrzany II (**nie wchodzącego w zakres tego postępowania**) i zadania B - „Budowa Stacji uzdatniania wody Wydrzany II wraz z nową stacją trafo dla zaspokojenia potrzeb energetycznych tego obiektu oraz rurociągami odprowadzającymi koncentrat i pozostałe odpady na teren oczyszczalni ścieków w Świnoujściu”.

**Dla uzyskania kompatybilności, spójności i kompletności systemu AKPiA dla całości zadania składającego się z części A i B umieszczono poniżej opis wymagań dla całego systemu.**

##### **B.2.2.3.3.1. Zakres prac:**

System automatycznego sterowania procesami technologicznymi na Stacji Uzdatniania Wody Wydrzany II wraz z ujęciem Mulnik musi umożliwiać realizację procesu poboru i uzdatniania wody bez ingerencji obsługi.

System kontroli musi zapewnić ciągły pomiar, rejestrację i archiwizację ilości i jakości wody na każdym etapie procesu technologicznego oraz pełny monitoring i archiwizację zdarzeń i stanów urządzeń zamontowanych na obiekcie.

Zamawiający nie wskazuje preferowanych producentów urządzeń pomiarowych (AKPiA), jednakże Zamawiający wymaga urządzeń odpornych na działanie wody morskiej (w przypadku kontaktu urządzeń z tym medium) oraz czasu reakcji serwisu w/w urządzeń – podjęcia czynności serwisowych w ciągu 24 godzin. Dodatkowo Zamawiający wskazuje, że obecnie stosuje urządzenia pomiarowe (AKPiA) następujących producentów (w kolejności alfabetycznej): Endress Hauser, Hach, Siemens.

Zakres prac objęty niniejszą specyfikacją zawiera co najmniej następujące elementy:

- Projekt budowlany-wykonawczy
- Dostawa i montaż kompletnych szaf ze sterownikami PLC
- Dostawa i montaż paneli operatorskich OP
- Dostawa i montaż szafek obiektowych AKPiA
- Dostawa i montaż skrzynek sterowania miejscowego urządzeń

- Dostawa i montaż siłowników
- Dostawa i montaż obiektowej aparatury kontrolno-pomiarowej
- Dostawa i montaż Stacji Dyspozytorskiej
- Wykonanie instalacji kablowej z połączeniami
- Wykonanie instalacji pneumatycznej
- Wykonanie oprogramowania aplikacyjnego sterowników PLC
- Wykonanie oprogramowania aplikacyjnego pulpitów operatorskich OP
- Wykonanie oprogramowania aplikacyjnego dla Stacji Dyspozytorskiej
  
- Wykonanie systemu sygnalizacji pożaru SSP, w zakresie wymaganym przez przepisy,
- Wykonanie systemu telefonii alarmowej, w zakresie łączności z operatorem na Stacji Wydrzany I
- Próby funkcjonalne
- Udział w rozruchu technologicznym i optymalizacji przebiegu procesów poboru i uzdatniania wody
- Szkolenie personelu w zakresie obsługi i konserwacji
- Dokumentacja powykonawcza
- Instrukcja obsługi

Uwaga:

Całość zadania została podzielona na dwie inwestycje:

A: Wykonanie Ujęcia Mulnik wraz z rurociągiem przesyłowym i kanalizacją teletechniczną wraz z przyłączeniami

B: Wykonanie Stacji Uzdatniania Wody Wydrzany II

Z powodu konieczności zachowania spójnego systemu sterowania dla całego zadania prace związane z oprogramowaniem sterowników i komunikacją powinien zrealizować jeden Wykonawca.

Pomimo, że na obecnym etapie zadanie zostało podzielone na dwie inwestycje to finalnie będą one stanowiły komplementarną, nierozzerwalną całość nadzorowaną i zarządzaną przez jeden układ sterowania. Zamawiający uznaje, że choć może to wymagać pewnych dodatkowych uzgodnień pomiędzy Wykonawcami obu inwestycji to w finalnym rozrachunku takie rozwiązanie będzie korzystne dla Zamawiającego jak i Wykonawców zadań. Podział zadań pomiędzy Wykonawców został przedstawiony w opisie. Mając to na uwadze oraz:

- jednoznaczne określenie odpowiedzialności za wykonane zadanie,
- procedury rozruchowe i optymalizacyjne,
- obsługę systemu w okresie gwarancyjnym i pogwarancyjnym,

Zamawiający wymaga, żeby prace związane z dostawą i oprogramowaniem sterowników oraz komunikacją zrealizował Wykonawca zadania B, tj. Wykonawca stacji uzdatniania wody Wydrzany II. Do komunikacji pomiędzy częścią A (Ujęcie Mulnik) i częścią B (nowa SUW Wydrzany II) dopuszcza się komunikację po magistrali komunikacyjnej.

Zapisy niniejszej specyfikacji obowiązują w zakresie wytyczonym przez programy funkcjonalno-użytkowe Wykonawców obu zadań.

Dla wykonania Ujęcia Mulnik wraz z rurociągiem przesyłowym i kanalizacją teletechniczną wraz z przyłączeniami:

**Wykonawca części A:** ( uwaga-zakres prac dla części A, nie wchodzący w zakres niniejszego zamówienia. Zamawiający umieszcza treść w celu informacyjnym dla uzyskania kompatybilności danych)

- wykona instalację AKPiA zgodnie z założeniami technologicznymi, projektem i wymogami niniejszego opisu z wyjątkiem montażu i podłączenia sterownika lokalnego PLC i pulpitu operatorskiego OP na terenie ujęcia wody,
- doprowadzi do rozdzielnicy sterującej znajdującej się na Ujęciu Mulnik wszystkie niezbędne sygnały analogowe AI i binarne DI [m.in. szandory – poz. zamknięte /otwarte, praca/awaria układu pompowania wody surowej, zmniejszenie napływu wody do pompowni (zapchane kraty i sita wlotowe, zamulenie rur), brak zasilania energetycznego, sygnały bezpieczeństwa (nieuprawniony dostęp do obiektu), informacja dot. przepływu i ciśnienia wody na wyjściu z pompowni wody surowej] i zakończy je na oznaczonych listwach podłączeniowych,
- oznaczy i opisze sygnały analogowe AI i binarne DI,
- wykona instalację na potrzeby sterowania sygnałami AO I DO przez sterownik PLC, zakończy ją i oznaczy na listwach połączeniowych rozdzielnicy sterującej Ujęcia Mulnik
- zapewni z uwzględnieniem wymaganego zapasu miejsce w szafach sterujących do zamontowania urządzeń sterujących przez Wykonawcę zadania B.

**Wykonawca części B:** ( uwaga-zakres prac wchodzący w zakres niniejszego zamówienia)

- Dostarczy, wprowadzi do kanalizacji teletechnicznej kabel telekomunikacyjny i optotelekomunikacyjny oraz dokona ich podłączenia
- Dostarczy, zainstaluje, podłączy i oprogramuje sterownik lokalny PLC
- Dostarczy, zainstaluje, podłączy i oprogramuje panel operacyjny OP
- Zapewni komunikację pomiędzy A i B
- W związku z tym, iż za realizację kanalizacji teletechnicznej na odcinku pomiędzy przyszłym ujęciem wody surowej w akwenu Mulnik a nowoprojektowaną stacją Wydrzany II , na odcinku wzdłuż rurociągu wody surowej, odpowiedzialny będzie Wykonawca zadania A , to Wykonawca zadania B (w zakresie projektu i wykonawstwa) uwzględni realizację odcinka kanalizacji teletechnicznej od studzienki teletechnicznej w drodze przed wydzielonym terenem dla potrzeb budowy obiektu Wydrzany II do obiektu Wydrzany II oraz na odcinku od obiektu Wydrzany II do istniejącej dyspozytorni w obiekcie Wydrzany I. Ułożenie kabli teletechnicznych (kable światłowodowego i telekomunikacyjnego wraz z niezbędnym osprzętem) na całości tych tras wchodzi w zakres zadania B.

Kanalizacja teletechniczna ma być na każdym odcinku wykonana w taki sposób, aby przy użyciu dostępnych obecnie technik, istniała możliwość ułożenia kabli teletechnicznych zarówno na etapie realizacji inwestycji jak również wymiany tych kabli w przyszłości.

Wstępne informacje dotyczące parametrów kanału kablowego pomiędzy ujęciem Mulnik a SUW Wydrzany I/II znajdują się w załączonym wyciągu z PFU dla budowy ujęcia wody w Mulniku , punkt A.4.1.4. Kanalizacja teletechniczna i A.5.4. Wymagania dotyczące budowy przyłącza teletechnicznego. Długość trasy ok. 1,4 km. Do dyspozycji wykonawcy stacji uzdatniania wody będzie jeden z ciągów kanalizacji wtórnej , spośród trzech planowanych rur, które zostaną ułożone w rurociągu kanalizacji pierwotnej o średnicy 110mm., na trasie od ujęcia wody do studni teletechnicznej w drodze przed obiektem Wydrzany II.

B.2.2.3.3.2. Sprzęt

**Ogólna struktura systemu automatyki:**

System AKPiA eksploatowany na Stacji Wydrzany I oparty jest na sterowniku Siemens S7-300, sterowanie binarne i analogowe 4-20. Sterowanie studniami sterowniki Siemens S7-1200, sterowanie binarne i analogowe 4-20.

Budowane ujęcie Mulnik i stacja uzdatniania SUV Wydrzany II zostaną objęte wspólnym systemem automatyki i komputerowego nadzoru określanego jako system AKPiA.

Centralę systemu winna stanowić nowa stacja dyspozytorska, która zostanie zamontowana w centralnej dyspozytorni Stacji Uzdatniania Wydrzany I.

Nie przewiduje się centralnego stanowiska dyspozytora na obiekcie SUV Wydrzany II.

Do systemu winny zostać włączone wszystkie nowe urządzenia technologiczne wraz z aparaturą kontrolno-pomiarową oraz układem zasilania awaryjnego i rezerwowego dla części A i B.

Cały ciąg technologiczny Stacji Uzdatniania wraz z punktem poboru wody Mulnik powinien być podzielony na kilka sekwencyjnych i powiązanych pewną logiką fragmentów.

Części na które zostanie podzielony cały ciąg technologiczny wraz z infrastrukturą towarzyszącą powinny być zaproponowane przez Wykonawcę na etapie koncepcji.

Każda z części powinna być sterowana i nadzorowana przez dedykowany dla niej sterownik lokalny PLC.

Zadaniem sterowników lokalnych PLC będzie m.in.:

- autonomiczne, automatyczne prowadzenie procesu technologicznego w nadzorowanym obszarze,
- gromadzenie informacji o parametrach technologicznych i stanie urządzeń technologicznych w nadzorowanym obszarze,
- przekazywanie informacji i danych „po sieci informatycznej” do Sterowni / Dyspozytorni.

Wszystkie pomiary winny być zrealizowane w technice sygnału 4-20 mA, a sygnały binarne w technice 0/24 VDC. Informacje te winny być przekazywane do sterowników lokalnych PLC, skąd dalej „po sieci” udostępniane systemowi paneli operatorskich i nadzorowi w dyspozytorni.

Zainstalowane sterowniki PLC winny być jedynymi i indywidualnie zaprojektowanymi urządzeniami do sterowania całością urządzeń danego fragmentu technologicznego. Należy dążyć starań, aby jak najwięcej wykonawczych urządzeń było podłączona bezpośrednio do sterowników lokalnych.

W wyjątkowych i uzasadnionych przypadkach niektóre urządzenia (np. sita obrotowe, system UF lub system RO ) mogą być wyposażone we własne dostarczane przez producentów autonomiczne układy sterowania.

W przypadku konieczności zastosowania autonomicznych układów producentów, Wykonawca powinien podłączyć je z odpowiednim sterownikiem lokalnym PLC w sposób gwarantujący kompleksowy nadzór, sterowanie i bezpieczną pracę. W takim przypadku również Wykonawca powinien dostarczyć pełną dokumentację oprogramowania takich autonomicznych układów. Warunki jakie powinien spełnić Wykonawca w zakresie dostarczonego oprogramowania zostaną przytoczone w dalszej części niniejszej specyfikacji.

Sterowniki PLC winny współpracować z graficznymi panelami operatorskimi OP. Wykonawca winien zainstalować graficzne interfejsy operatorskie umożliwiające:

- wizualną kontrolę procesu i stanu urządzeń w nadzorowanym obszarze,
- odczyty parametrów,

- dokonywanie zmian nastaw,
- wybór sterowania zdalne/ ręczne,
- diagnozę uszkodzeń,
- przeglądanie historii zdarzeń.

Wizualizacja pracy obiektu będzie podzielona na kilka grafik procesowych. Z grafik procesowych będzie można wybrać stacyjki sterowania poszczególnych napędów, czy stacyjki sterowania sekwencji. Stany ostrzegawcze i awaryjne będą sygnalizowane na odpowiednich grafikach procesowych i na zbiorczej grafice alarmowej.

Szczegółowy podział oraz opracowanie formy grafik winno nastąpić w trakcie realizacji oprogramowania systemu przy pełnej współpracy ze służbami dyspozytorskimi i informatycznymi Użytkownika.

Komunikaty dla operatora powinny być zrealizowane w języku polskim.

Pulpity operatorskie OP powinny być zamontowane w pobliżu kontrolowanego i obsługiwanego fragmentu ciągu technologicznego.

Ilość paneli operatorskich oraz ich rozmieszczenie powinno uwzględniać ergonomię pracy obsługi, przy czym nie może to być mniej niż 3 szt. na ciągu technologicznym Wydrzany II plus 1 szt. na Ujęciu Mulnik. Dodatkowo należy zamontować jeden panel operatorski w drzwiach jednej z szaf sterowniczych na rozdzielni.

Każdy z paneli operatorskich OP powinien umożliwiać podgląd parametrów monitorowanych na pozostałych pulpitych.

Ustawienia powinny być zabezpieczone hasłem przed nieautoryzowanymi zmianami.

Zastosowane sterowniki PLC oraz panele operatorskie powinny pochodzić od renomowanych producentów i mieć zapewnione (udokumentowane dotychczasową praktyką) przynajmniej 10 letnie wsparcie sprzętowe po zaprzestaniu produkcji danych modeli.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć licencjonowane oprogramowanie narzędziowe do wprowadzania zmian w oprogramowaniu sterowników PLC w tym do wprowadzania modyfikacji w zastosowanych wizualizacjach, o ile zamawiający już ich nie posiada.

### **Centralna Dyspozytornia**

Wszystkie sygnały z urządzeń SUW Wydrzany II i ujęcia Mulnik winny być przesyłane ze sterowników lokalnych PLC do nowej stacji operatorskiej która zostanie zlokalizowana w Centralnej Sterowni Wydrzany I.

W skład zestawu dyspozytorskiego wchodzić będą:

- zestaw komputerowy PC,
- klawiatura alfa-numeryczna, mysz,
- stanowisko co najmniej dwumonitorowe, minimum 27" każdy monitor,
- drukarka laser,
- zestaw okablowania,
- dyski pracujące w trybie Mirror
- oprogramowanie operacyjne Windows,
- oprogramowanie narzędziowe ( SCADA),
- instalacja zasilania awaryjnego.

- standardowa baza danych pozwalająca na eksport do arkusza kalkulacyjnego i zindywidualizowanych raportów

W ramach wyceny zadania należy przyjąć konieczność przygotowania 10 raportów.

Instalacja zasilania awaryjnego dla Stacji Operatorskiej może zostać oparta na indywidualnym, dedykowanym UPS-ie lub być podłączona do układu bezprzerwowego zasilania UPS zasilającego sterowniki lokalne obiektu Wydrzany II.

Wymogi stawiane układom UPS znajdują się poniżej.

### **Wymagania sprzętowe:**

- Dostarczony sprzęt musi być fabrycznie nowy, wyprodukowany nie wcześniej niż 12 miesięcy przed datą odbioru końcowego, musi pochodzić z oficjalnego kanału sprzedaży producenta na rynek polski.
- Wszystkie komponenty i podzespoły komputera muszą pochodzić od jednego producenta lub muszą być przez niego certyfikowane.
- Możliwość sprawdzenia konfiguracji sprzętowej komputera oraz warunków gwarancji po podaniu numeru seryjnego na stronie producenta lub jego przedstawiciela.
- Oficjalna linia wsparcia technicznego.
- System zasilania awaryjnego musi zapewnić pracę stacji przez okres minimum 2 godzin.
- Elementy Stacji Operatorskiej należy dostarczyć z dedykowanym zestawem mebli biurowych.

Dostarczone oprogramowanie:

- język polski,
- system pracy działający w czasie rzeczywistym,
- samodzielny restart po awarii lub zakłóceniach,
- dostarczenie licencji dla całości oprogramowania systemowego i narzędziowego.

Wszystkie przedstawione dane muszą być archiwizowane:

- zalogowanie i wylogowanie się użytkownika z nazwą, datą oraz godziną,
- zgłoszenia i potwierdzenia alarmów,
- czasy włączenia i wyłączenia poszczególnych urządzeń,
- parametry pracy urządzeń i procesu technologicznego,
- nastawy,
- bilans energetyczny.

Nie przewiduje się tablicy synoptycznej.

### **Obwody sterownicze**

Przy urządzeniach istotnych dla zapewnienia ciągłości procesu technologicznego, wyposażonych w napędy (mieszadła, zasuw, dmuchawy, pompy) zamontowane będą „lokalne skrzynki sterownicze”.



Należy tak oprogramować i wykonać instalację AKPiA, aby w sytuacjach awaryjnych ( np. uszkodzenie sterownika lokalnego PLC ) była możliwość sterowania w trybie sterowania lokalnego danym fragmentem technologicznym, a nawet i całością stacji tylko z wykorzystaniem skrzynek sterowania miejscowego.

Po przełączeniu przełącznika sterowania „ZDALNE-0-LOKALNE” w pozycję LOKALNE sterowanie lub obsługa urządzenia odbywa się poprzez przyciski i przełączniki bez blokowania w stosunku do innych urządzeń lub wielkości procesowych, ze stanowiska miejscowego sterowania. Sterowanie następuje bezpośrednio w rozdzielnicy silnikowej. Wszystkie ochrony (np. termiczna silnika, przecieki) urządzeń pozostają czynne w obwodach elektroniki sprzętowej. Dodatkowo lokalne skrzynki sterownicze (kasety sterownicze) będą wyposażone w elementy sygnalizacji optycznej.

Po przełączeniu przełącznika sterowania „ZDALNE-0-LOKALNE” w pozycję ZDALNE sterowanie odbywa się w trybie:

- a) Sterowanie zdalne ręczne poprzez panel operatorski OP lub stację operatorską w centralnej dyspozytorni
- b) Sterowanie automatyczne przez system sterowania według ustalonych algorytmów

Wybór opcji sterowania „zdalne ręcznie” lub „automatycznie” odbywać się będzie ze stanowiska dyspozytora lub/i panelu operatorskiego OP

Do sterowników PLC winny być doprowadzone sygnały analogowe i binarne od urządzeń zapewniające sterowanie i pełną kontrolę nad prowadzonymi procesami.

### **Szafy, szafki, obudowy**

Szafy główne zawierające sterowniki PLC do sterowania procesem oczyszczania wody będą umieszczone w wydzielonym pomieszczeniu szaf sterowniczych (Hala 5: rozdzielnia elektryczna, pomieszczenie szaf sterowniczych na stacji Wydrzany II oraz wydzielone pomieszczenie na stacji Mulnik). Szafy główne powinny mieć stopień ochrony IP 54

#### Szafy główne powinny zawierać:

- wyłączniki główne,
- sterowniki programowalne,
- przekaźniki separujące dla wejść i wyjść binarnych; przekaźniki separujące należy stosować dla połączeń z rozdzielniami elektrycznymi i urządzeniami zamontowanymi poza budynkiem SUW; dopuszcza się aby przekaźniki separujące były instalowane w polach rozdzielni tak aby napięcie pomiędzy rozdzielnią a systemem sterowania było na poziomie 24VDC w odniesieniu do możliwości operowania zarówno po stronie sterowania przekaźnikiem (cewka), jak i elementów przełączających (styki) sygnałami na poziomie 24VDC

- bariery sygnałów analogowych; bariery sygnałów analogowych należy stosować dla urządzeń zamontowanych poza budynkiem SUW,
- dla urządzeń zamontowanych w budynku SUW w większości przypadków separacja sygnałów nie będzie konieczna ( po zastosowaniu dedykowanych przewodów). Nie należy definiować zagadnienia w kategorii „zero-jedynkowej”. Dotychczasowe doświadczenie Zamawiającego sugeruje, że zdarzają się przypadki wymagające stosowania tego typu zabezpieczeń również w obrębie budynku SUW;

- zasilacze systemowe,
- zasilacze obiektowe do zasilania przełączników separujących oraz aparatury obiektowej 24VDC,
- falowniki,
- układy miękkiego startu,
- styczniki,
- bezpieczniki, wyłączniki,
- układy zabezpieczeń linii pomiarowych,
- układ filtrów i wentylatorów odpowiednich do charakteru szafy,
- podstawowe wskaźniki parametrów sieci zasilania podstawowego i rezerwowego.
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe.

Szafy sterujące niezależnie od systemu zasilania rezerwowego w postaci agregatu awaryjnego powinny być objęte systemem zasilania awaryjnego UPS albo zasilaczami buforowymi 24V.

Zasilacz bezprzerwowy UPS powinien spełniać następujące warunki:

- działanie oparte na wykorzystaniu technologii podwójnej konwersji "true on-line" tzn. układ prostownik / bateria akumulatorów/ falownik generujący nowe napięcie zmienne o częstotliwości i fazie zgodnej z napięciem wejściowym,
- sterowanie za pomocą wbudowanego mikroprocesora umożliwiającego diagnostykę UPS'a,
- wbudowany bypass statyczny zapewniający przekazanie napięcia sieci w przypadku przeciążenia lub awarii UPS'a,
- bypass konserwacyjny pozwalający na serwisowanie urządzenia bez przerywania zasilania
- wbudowany panel operatorski LED przedstawiający podstawowe informacje o stanie baterii, obciążeniu, statusie pracy urządzenia i ewentualne komunikaty o awariach
- napięcie pracy 230VAC, 50 Hz
- interface do PLC (poprzez styki bezpotencjałowe) przekazujący istotne informacje o stanie pracy i ewentualnej awarii UPS'a.

Zasilacz bezprzerwowy UPS powinien być tak dobrany pod względem mocy, aby gwarantował 20 % zapas mocy przy rozruchu największego odbioru zasilanego z UPS przy jednoczesnym zasilaniu pozostałych odbiorów.

Układ bezprzerwowego, awaryjnego zasilania UPS powinien zapewnić zasilanie:

- układów automatyki agregatu zasilania rezerwowego, jeżeli wymóg obecności takiego zasilania okaże się w projekcie konieczny,
- układów bezpieczeństwa i sygnalizacji alarmowej,
- „akcji” dla bezpiecznego funkcjonowania stacji na czas awarii np.: zamknięcia/otwarcia zasuw, włączenia wentylatorów itp.,
- sterowników lokalnych PLC,
- stacji operatorskiej,
- oświetlenia awaryjnego.

Wymagany czas pracy związany jest z procedurą uruchomienia agregatu zasilania rezerwowego i nie może być krótszy niż 2 godziny.

W większości przypadków opisanych w wymaganiach technologicznych silniki napędów sterowane są falownikami. Należy unikać rozwiązań wykorzystujących napędy z nabudowanymi (zintegrowanymi) układami sterowania wydajnością. Wyjątek mogą stanowić małe zestawy układów dozujących.

Układ napęd –sterowanie powinien stanowić zestaw niezależnych elementów, a miejsce zainstalowania falowników przewidziano w szafach rozdzielni głównej. Z tego też powodu dla

uniknięcia zakłóceń instalacja zasilająca te układy powinna być wykonana z najwyższą starannością z wykorzystaniem elementów i okablowania do tego typu zestawów dedykowanych.

Podstawowe wymagania dla falowników:

- wykonanie w wersji niezależnej, oddzielnej od zasilanych napędów,
- napięcie zasilania 3 x 400 VAC,
- wyposażone w panel sterowania i dostarczone wraz z oprogramowaniem do korekty nastaw,
- zapas mocy w stosunku do planowanego, maksymalnego obciążenia: minimum 20%.
- Zamawiający nie dopuszcza montażu falowników bezpośrednio przy urządzeniu, którego pracą mają sterować.

Kontrola, pomiar i prezentacja na panelu sterowania:

- pomiar napięcia zasilania,
- pomiar prądu obciążenia silnika,
- pomiar częstotliwości,
- pomiar obrotów,
- pomiar momentu,
- czas pracy silnika,
- regulacja wydajności,
- zabezpieczenie nadnapięciowe i podnapięciowe,
- zabezpieczenie cieplne falownika,
- zabezpieczenie silnika parametrem  $I^2t$ ,
- kontrola ciągłości uzwojeń,
- zabezpieczenie przed doziemieniem,
- zabezpieczenie przed zwarcie,
- zabezpieczenie zablokowanego silnika,
- zapobieganie utykowi,
- historia zdarzeń,
- spełnienie wymagań norm EN w zakresie norm bezpieczeństwa, odporności na zakłócenia i generacji zakłóceń elektromagnetycznych (kompatybilności elektromagnetycznej),
- obudowa do wbudowania do rozdzielni / szaf sterowniczych –stopień ochrony co najmniej IP- 20.

Panel sterowania falownika należy zamontować na drzwiach szafy sterującej, w której zamontowano dany falownik ( należy dążyć do ujednolicenia typów paneli sterujących i zastosowania wersji wtykowych).

Zestawy złożone z kilku pomp powinny być sterowane minimum dwoma falownikami. W przypadku osiągnięcia maksymalnej częstotliwości silnik powinien być zasilany z pominięciem falownika.

Falowniki powinny stanowić elementy typoszeregu jednego producenta.

**Układy łagodnego rozruchu:**

Silniki o mocy przekraczającej 10 kW i nie wymagające płynnego sterowania powinny być wyposażone w urządzenia łagodnego startu.

Układy te powinny stanowić elementy typoszeregu jednego producenta.

Wszystkie szafki umieszczone na zewnątrz i na ciągu technologicznym powinny mieć stopień ochrony IP 65 i być zabezpieczone przed bezpośrednim działaniem czynników atmosferycznych.

Szafki/obudowy paneli operatorskich powinny mieć stopień ochrony przynajmniej IP 65.

Pozostałe szafki i obudowy powinny mieć obudowy stalowe o stopni ochrony przynajmniej IP 55.

W uzasadnionych przypadkach konieczności stosowania autonomicznych układów sterowania Wykonawca jest zobowiązany do połączenia ich z głównym systemem sterowania w sposób zapewniający kompletną i bezpieczną eksploatację urządzeń stacji. Komunikacja pomiędzy takimi autonomicznymi układami może odbywać się po magistralach cyfrowych, ale kluczowe sygnały zapewniające bezpieczeństwo powinny być zawsze przekazywane również przez karty binarne sterowników.

Należy stosować przekaźniki z diodą sygnalizacyjną.

Listwy łączeniowe winny być wykonane z zastosowaniem zacisków śrubowych.

Korytka kablowe plastikowe, grzebieniowe lub ocynkowane ogniowo

W szafach należy zapewnić:

- przynajmniej 20% zapas konfiguracyjny sterownika PLC umożliwiający rozbudowę zestawu o dodatkowe moduły I/O,
- przynajmniej 20% zapas miejsca na inne elementy,
- przynajmniej 10 % zapas na listwach zaciskowych,

## **Aparatura obiektowa**

### Przepływomierze:

- przystosowanie do pracy w warunkach korozyjnych (woda morska o podanej w załącznikach zawartości chlorków),
- elektromagnetyczne,
- preferowana wersja kompaktowa,
- podświetlany wyświetlacz z menu w języku polskim,
- temperatura otoczenia -20 °C...+50 °C,
- temperatura medium 0-50°C,
- obudowa przetwornika wykonana z aluminium lub tworzywa o stopniu ochrony IP 67,
- wbudowane narzędzie diagnostyczne czujnika oraz przetwornika,
- wyjścia: 4...20mA , puls, status,
- na rurociągach poziomych detekcja „pustej rury” dodatkową elektrodą,
- błąd pomiarowy  $\pm 0,5\%$  powyżej 1 m/s,
- zasilanie nie z pętli prądowej.

Przepływ minimalny musi być powyżej 1 m/s. W przypadku niższych prędkości przepływów dla poprawienia dokładności pomiarów należy wykonać niskostratną zwężkę;

Wskazania przepływów i stanów urządzeń prezentowane miejscowo, na panelu operatorskim i stanowisku dyspozytora.

- awaria
- przepływ chwilowy
- licznik przepływu

Wszystkie z rejestracją co najmniej daty, godziny i minuty.

W przypadku miejsca montażu narażonego na uszkodzenia mechaniczne lub trudno dostępnego dla obsługi i serwisu dopuszcza się zastosowanie wersji rozłącznej czujnik-przetwornik.

Układy pomiaru przepływu elementy typoszeregu jednego producenta.

Pomiary poziomu:

- przystosowanie do pracy w warunkach korozyjnych (woda morska o podanej w załącznikach zawartości chlorków),
- pomiar hydrostatyczny, radarowy lub ultradźwiękowy dobrany do warunków pomiaru,
- dwuprzewodowe z sygnałem wyjściowym 4...20mA; przynajmniej dwa wyjścia przekątnikowe programowane. Zapis o wyjściach przekątnikowych należy traktować bardziej ogólnie. Wymóg dotyczy nie samego przetwornika, a stanowiska pomiarowego.
- napięcie zasilania 18-30 VDC,
- stopień ochrony obudowy IP 65,
- błąd podstawowy +/- 1,5%,
- wersja compact czy rozdzielna zależna od metody pomiaru.

Wskazania poziomów napełnienia i stanów urządzeń prezentowane miejscowo, na panelu operatorskim i stanowisku dyspozytora.

- awaria
- poziom bieżący
- alarm MAX.
- alarm MIN.

Wszystkie z rejestracją co najmniej daty, godziny i minuty.

Sygnalizatory poziomu:

- przystosowanie do pracy w warunkach korozyjnych (woda morska o podanej w załącznikach zawartości chlorków),
- pływakowe, kamertonowe, pojemnościowe w od przyjętych rozwiązań technicznych

Wskazania sygnalizatorów prezentowane na panelu operatorskim i stanowisku dyspozytora.

- alarm MAX.
- alarm MIN.

Wszystkie z rejestracją co najmniej daty, godziny i minuty.

Pomiary ciśnienia:

Pomiary ciśnienia w istotnych punktach instalacji – szczegółowa lokalizacja i liczba pozostaje do określenia przez Wykonawcę, zgodnie z wymaganiami technologii i wytycznymi PFU .

- przystosowanie do pracy w warunkach korozyjnych (woda morska o podanej w załącznikach zawartości chlorków),
  - dwuprzewodowe z sygnałem wyjściowym 4...20mA; przynajmniej dwa wyjścia przekątnikowe programowane. Zapis o wyjściach przekątnikowych należy traktować bardziej ogólnie. Wymóg dotyczy nie samego przetwornika, a stanowiska pomiarowego.
- Zamawiający wymaga, aby w istotnych punktach instalacji stanowisko pomiaru i kontroli ciśnienia dedykowało do dalszego wykorzystania sygnał analogowy oraz przynajmniej 2 programowalne wyjścia przekątnikowe. W przypadku przetworników ciśnienia nie posiadających wyjść przekątnikowych zastosowanie dodatkowych, uniwersalnych przetworników sygnałów pomiarowych spełnia te wymagania i nie ogranicza listy potencjalnych dostawców. Zważywszy na wymóg prezentacji parametrów na stanowiskach pomiarowych przetworniki te powinny być montowane w lokalnych szafkach.

- napięcie zasilania  $18 \div 30\text{VDC}$ ,
- zakres temperatur pracy:  $-20^{\circ}\text{C} \div 70^{\circ}\text{C}$ ,
- stopień ochrony obudowy IP 65,
- błąd podstawowy  $\pm 0,3\%$  lub mniejszy,
- przeciążalność co najmniej 100% zakresu pomiarowego.

Wskaźniki przetworników ciśnienia prezentowane miejscowo, na panelu operatorskim i stanowisku dyspozytora.

- awaria
- ciśnienie bieżące
- alarm MAX.
- alarm MIN.

Wszystkie z rejestracją co najmniej daty, godziny i minuty.

#### Pomiary temperatur:

Pomiary temperatury w istotnych punktach SUW – szczegółowa lokalizacja i liczba pozostaje do określenia przez Wykonawcę, zgodnie z wymaganiami technologii i PFU.

#### Przetworniki:

- dwuprzewodowe z sygnałem wyjściowym  $4...20\text{mA}$ ,
- napięcie zasilania  $18 \div 30\text{VDC}$ ,
- błąd podstawowy  $< 0,2\%$ ,
- błąd liniowy  $< 0,1\%$ ,
- temperatura pracy  $-20^{\circ}\text{C} \div 80^{\circ}\text{C}$ ,
- stopień ochrony obudowy IP 65.

Wskaźniki temperatury prezentowane na panelu operatorskim i stanowisku dyspozytora.

- awaria
- temperatura bieżąca
- alarm MAX.
- alarm MIN.

Pomiary temperatury w istotnych punktach SUW – szczegółowa lokalizacja i liczba pozostaje do określenia przez Wykonawcę, zgodnie z wymaganiami technologii i PFU.

#### Rezystancyjne czujniki termometryczne:

- czujniki rezystancyjne typu Pt 100,
- przyłącza powinny być wykonane w stopniu ochrony IP65 i zapewnić trwałe podłączenie przewodów łączeniowych,
- Długość i średnica czujnika powinny być dobrane do miejsca montażu.

#### Dwustanowe sygnalizatory temperatury i ciśnienia:

- wymagany stopień ochrony obudowy IP65,
- powtarzalność zadziałania nie gorsza niż 1% całkowitego zakresu,
- dokładność  $\pm$  całkowitego zakresu,
- nastawialna wartość sygnalizacji,
- wytrzymałość zestyku  $10^6$  zadziałań,

Sygnalizacje prezentowane na panelu operatorskim i stanowisku dyspozytora.

- alarm MAX.
- alarm MIN.

Pomiary temperatury w istotnych punktach SUW – szczegółowa lokalizacja i liczba pozostaje do określenia przez Wykonawcę, zgodnie z wymaganiami technologii i PFU.

#### Pomiary miejscowe temperatury i ciśnienia.

Instalacja powinna zostać wyposażona w niezbędne pomiary miejscowe. Pomiary miejscowe temperatur i ciśnienia należy zrealizować przy pomocy termometrów i ciśnieniomierzy manometrycznych.

#### Aparatura do pomiarów fizykochemicznych.

Aparatura przystosowana do pracy w warunkach korozyjnych (woda morska o podanej w załącznikach zawartości chlorków).

Materiały wykorzystane do budowy stanowiska pomiarowego (materiały techniczne, instalacyjne i inne mające kontakt z wodą) powinny posiadać atest PZH.

Do aparatury należy zapewnić stały, swobodny dostęp umożliwiający kontrolę przebiegu procesów, a także realizację prac serwisowych, spełniający wymogi BHP.

Odczyt wskazań czujników na:

- dedykowanym przetworniku zlokalizowanym w pobliżu urządzeń,
- panelu operatorskim OP,
- systemie wizualizacji u Dyspozytora.

a) Sonda procesowa do pomiaru tlenu rozpuszczonego:

- funkcja „Plug and Play” z dedykowanymi przetwornikami,
- optyczna (luminescencyjna) metoda pomiaru,
- kalibracja fabryczna,
- brak wymogu okresowych kalibracji,
- brak wpływu właściwości chemicznych badanego medium na wynik pomiaru,
- zintegrowany czujnik temperatury,
- klasa ochrony IP 68,
- komunikacja cyfrowa z dedykowanym przetwornikiem,
- dokładność  $\pm 0,1$  mg/L DO/ 5 mg /L,
- powtarzalność 0,1 mg/L.

Zakres stosowania:

- maksymalne ciśnienie 2 bar
- zakres pH 0-12
- temperatura pracy 0-50 °C
- zakres pomiarowy 0,01-20,00 mg/L

Sygnały do sterownika PLC

- awaria
- konserwacja
- pomiar tlenu bieżący
- alarm MAX.
- alarm MIN.

Wszystkie z rejestracją co najmniej daty, godziny i minuty

b) Sonda do pomiaru mętności i zawieszonych cząstek stałych:

- funkcja „Plug and Play” z dedykowanymi przetwornikami,
- optyczna metoda pomiaru,
- pomiar niezależny od barwy
- komunikacja cyfrowa z dedykowanym przetwornikiem,
- zakres pomiarowy zgodny z wymaganiami technologii,
- dokładność < 5% mierzonej wartości,
- temperatura pracy 0-40°C.

Sygnały do sterownika PLC

- awaria
- konserwacja
- pomiar mętności i koncentracji cząstek stałych bieżący
- alarm MAX.
- alarm MIN.

Wszystkie z rejestracją co najmniej daty, godziny i minuty

c) Czujnik pH:

- funkcja „Plug and Play” z dedykowanymi przetwornikami,
- kalibracja fabryczna,
- zintegrowany czujnik temperatury,
- klasa ochrony IP 68,
- komunikacja cyfrowa z dedykowanym przetwornikiem,
- dokładność 0,02 pH,
- powtarzalność 0,5%.

Zakres stosowania:

- maksymalne przepływ 4 m/s
- maksymalne ciśnienie 2 bar
- temperatura pracy 0-50 °C
- zakres pomiarowy 0-14 pH

Sygnały do sterownika PLC

- awaria
- konserwacja
- pomiar pH bieżący
- alarm MAX.
- alarm MIN.

Wszystkie z rejestracją co najmniej daty, godziny i minuty

d) Czujnik przewodności

- funkcja „Plug and Play” z dedykowanymi przetwornikami,
- kalibracja fabryczna,
- zintegrowany czujnik temperatury,
- klasa ochrony IP 68,
- komunikacja cyfrowa z dedykowanym przetwornikiem,
- dokładność +/- 1% lub +/- 0,005 mS/cm większa wartość

Zakres stosowania:

- maksymalne przepływ mniej 4 m/s
- maksymalne ciśnienie 2 bar



- temperatura pracy 0-50 °C
- zakres pomiarowy 250 µS/cm-2500ms/cm

Sygnały do sterownika PLC

- awaria
- konserwacja
- pomiar przewodności bieżący
- alarm MAX.
- alarm MIN.

Wszystkie z rejestracją co najmniej daty, godziny i minuty

e) Pomiar chloru rozpuszczonego:

- preferowana detekcja niż pomiar,
- limit detekcji mniej jak 0,05 mg/L
- dokładność 10% lub 0,05 mg/L (w zależności która wartość większa)
- zakres pomiarowy przynajmniej 0-1 mg/L
- temperatura próby 5-40 °C

Sygnały do sterownika PLC

- awaria
- konserwacja
- pomiar koncentracji bieżący (ewentualnie)
- alarm MAX.
- alarm MIN.

Wszystkie z rejestracją co najmniej daty, godziny i minuty

f) Przetworniki do sond i czujników aparatury pomiarów fizyko-chemicznych:

- wielokanałowe ( możliwość podłączenia minimum 2 czujników),
- cyfrowa komunikacja z czujnikami,
- funkcja „Plug and Play” z dedykowanymi czujnikami,
- odległość czujnik-przetwornik minimum 100 metrów,
- wbudowane narzędzie diagnostyczne,
- stopień ochrony IP 66,
- wyświetlacz graficzny LCD,
- temperatura pracy -20°C-60°C,
- zasilanie 230 VAC/50 Hz.

Przetworniki powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi z wykorzystaniem transparentnych obudów.

Sygnały do sterownika PLC

- awaria

Z rejestracją co najmniej daty, godziny i minuty

Zawory regulacyjne - siłowniki:

- zawory regulacyjne powinny być wyposażone w siłowniki elektryczne,
- stopień ochrony IP 65,
- temperatura pracy -10°C do 50°C,
- być sterowane sygnałem binarnym: otwieraj i zamykaj

- być wyposażone w prądowe nadajniki położenia, dwuprzewodowe 4-20 mA,
- zdublowane wyłączniki krańcowe i momentowe,
- sterowanie ręczne automatycznie rozłączane w sterowaniu elektrycznym,
- napięcie zasilania 230VAC, 50 Hz,
- żywotność 2000 h pracy ciągłej.

#### Zawory odcinające - siłowniki:

- zawory odcinające powinny być wyposażone w siłowniki pneumatyczne. Wymóg ten dotyczy zaworów zapewniających automatyzację procesu.
- elektrozawór sterujący nabudowany na siłownik pneumatyczny,
- stopień ochrony IP 65,
- temperatura pracy -10°C do 50°C
- zawory pneumatyczne powinny posiadać lokalny wskaźnik położenia oraz sygnalizację położenia krańcowych (krańcówki).
- możliwość przesterowania siłownika mechanicznie na elektrozaworze,
- żywotność  $10^5$  akcji „otwórz-zamknij”

Nie przewiduje się zastosowania wysp zaworowych.

#### Sprężarki

Przy każdym urządzeniu powinny być zamontowane wskazówkowe mierniki pozwalające na odczyt ciśnień i temperatur bezpośrednio na stanowiskach roboczych.

Powietrze do systemu sterowania powinno być oczyszczone osuszaczem (najlepiej ziębniczym)

### **Materiały montażowe**

#### Skrzynki i szafki pomiarowe

- stopień ochrony dla elektrycznego osprzętu łączeniowego (szafy aparaturowe, skrzynki łączeniowe itp.) powinien być co najmniej IP 66 ,
- listwy zaciskowe będą wykonane z zastosowaniem zacisków śrubowych,
- listwy zaciskowe powinny zawierać co najmniej 10 % rezerwowych zacisków
- należy stosować przekaźniki z diodą sygnalizacyjną.

#### Instalacja pneumatyczna

- do montażu i uruchomienia przetworników pomiarowych ciśnienia i różnicy ciśnień powinny być zastosowane wysokiej klasy zawory manometryczne , spustowe i inne,
- zawory te powinny być dobrane do parametrów instalacji w której będą zamontowane (dopuszczalne ciśnienia robocze w funkcji ciśnienia nominalnego i temperatury roboczej oraz materiały odpowiednie do medium).

#### Kable i przewody sygnałowe

- zastosowane kable sygnałowe powinny być odporne na zakłócenia elektromagnetyczne i powinny być trudnopalne,
- kable do sygnałów analogowych powinny być wykonane w postaci par skręconych ekranowanych i wspólnym ekranem całego kabla,
- przewody od termopar do przetworników temperatury powinny być przewodami kompensacyjnymi,
- kable wielożyłowe powinny mieć 20 % żył rezerwowych,
- nie należy w jednym kablu prowadzić sygnałów o różnych poziomach napięć,

- kable systemowe powinny być skrętką UTP na odległościach do 60 m, a powyżej 60 m powinny być to kable światłowodowe,
- należy używać kabli wielożyłowych z żyłami oznaczanymi kolorami.
- w obrębie szaf sterowniczych należy stosować kolorystykę nawiązującą do specyfiki sygnałów.
- tory kablowe sygnałów sterujących, telekomunikacyjnych i siłowych powinny być wyraźnie oddzielone.

## Wykonanie robót

## Oprogramowanie

### Oprogramowanie sterowników PLC

Oprogramowanie użytkowe sterowników PLC powinno spełniać następujące wymagania funkcjonalne:

- Odbieranie sygnałów binarnych i analogowych o stanie napędów i urządzeń, przetwarzanie i sterowanie.
- 1) Dla napędów jednokierunkowych bez regulacji prędkości powinny to być jako minimum następujące sygnały:
    - a) Binarne wejściowe:
      - Położenie przełącznika Zdalne
      - Załączony
      - Wyłączony
      - Brak awarii (brak gotowości elektrycznej lub zadziałanie zabezpieczenia termicznego, wilgotnościowego, itp.)
    - b) Binarne wyjściowe:
      - Start/Stop
    - c) Analogowe wejściowe:
 

Dla napędów powyżej 7,5 kW i ewentualnie mniejszych jeżeli ich obciążenie jest wskaźnikiem prowadzenia procesu powinien być wprowadzony pomiar mocy czynnej jako wskaźnik obciążenia napędu. Ewentualnie może być on zastąpiony pomiarem prądu, ale sygnał mocy jest preferowany ze względu na bardziej adekwatny do obciążenia silnika.
  - 2) Dla napędów jednokierunkowych z regulacją prędkości obrotowej powinny to być jako minimum następujące sygnały
    - a) Binarne wejściowe:
      - Położenie przełącznika Zdalne
      - Załączony
      - Wyłączony
      - Brak awarii
    - b) Binarne wyjściowe:
      - Start/Stop
    - c) Sygnały analogowe wejściowe:
      - Prędkość obrotowa (częstotliwość falownika)

- Obciążenie silnika

d) Sygnały analogowe wyjściowe:

- Wartość zadana prędkości

Sygnał ten może być zastąpiony dwoma sygnałami wyjściowymi binarnymi:

- Zwiększ prędkość

- Zmniejsz prędkość

3) Dla napędów dwukierunkowych ( siłowników) nieregulacyjnych powinny to być jako minimum następujące sygnały:

a) Binarne wejściowe:

- Położenie przełącznika Zdalne

- Zamykanie

- Otwieranie

- Awaria

- Zamknięte

- Otwarte

b) Binarne wyjściowe:

- Zamknij

- Stop

- Otwórz

4) Dla napędów dwukierunkowych (siłowników) regulacyjnych powinny to być jako minimum następujące sygnały:

a) Binarne wejściowe:

- Położenie przełącznika Zdalne

- Zamykanie

- Otwieranie

- Awaria

- Zamknięte

- Otwarte

b) Analogowe wejściowe:

- Położenie siłownika (stopień otwarcia)

c) Binarne wyjściowe:

- Zamykaj

- Otwieraj

Uwaga: Sygnały wyjściowe mogą być zastąpione sygnałem analogowym wartości zadanej

- Przetwarzanie analogowych wielkości pomiarowych.

Oprogramowanie powinno wypracowywać sygnały przekroczenia progów sygnalizacji ostrzegawczej, awaryjnej, blokad i zabezpieczeń celem realizacji ich w logikach układów sterowań i zabezpieczeń oraz ostrzegania operatora o stanach odbiegających od normalnych.

- Odbieranie i przetwarzanie wielkości binarnych procesowych.

Dotyczy to zbierania danych z sygnałów takich jak:

- Wyłączniki krańcowe

- Sygnalizatory dwustanowe np. ciśnienia, temperatury

- Inne binarne elementy blokad i zabezpieczeń

- Realizacja algorytmów zdalnego sterowania napędami i urządzeń z niezbędnymi blokadami technologicznymi, sterowanie sekwencyjne

Wykonawca zapewni odpowiednie do zastosowanej technologii i systemu uzdatniania wody sterowanie, bezpieczną pracę, rozruch i odstawianie urządzeń.

Napędy powinny mieć blokady od parametrów technologicznych, stanów pracy innych napędów z uwzględnieniem zależności logicznych i czasowych.

Napędy ważne z punktu bezpieczeństwa pracy instalacji powinny mieć wbudowany algorytm ponownego załączenia po usunięciu awarii, zwolnieniu przycisku bezpieczeństwa czy powrocie napięcia zasilającego.

Sterowanie sekwencyjne powinno zapewniać sterowanie całego ciągu technologicznego lub poszczególnych jego fragmentów w reżimie:

- automatycznego rozruchu,
- odstawienia ,
- awaryjnego odstawienia z uwzględnieniem bezpieczeństwa procesu technologicznego i obsługi.

- Liczniki czasu pracy urządzeń i parametrów technologicznych

Dla zapewnienia równomiernego obciążania urządzeń oraz planowania i wspomagania prac przeglądowych i serwisowych w systemie będą zrealizowane liczniki czasu pracy urządzeń.

W systemie będzie zrealizowany pomiar i zliczanie ilości istotnych parametrów technologicznych a przynajmniej następujących:

- ilość wody surowej pobieranej z ujęcia,
- ilości wody dopływającej do suw Wydrzany II ,
- ilość wody uzdatnionej po RO ,
- ilość uzdatnionej po zmieszaniu,
- ilość popłuczyn,
- ilość solanki,
- energii.

#### 1.3.1.2. Oprogramowanie systemu SCADA

Oprogramowanie systemu SCADA będzie wspólne dla całej Stacji Uzdatniania wraz z stacją Mulnik.

Oprogramowanie SCADA będzie realizowało następujące funkcje:

- Wizualizacja procesu.
- Wizualizacja stanu napędów.
- Alarmowanie.
- Inicjowanie sterowania i regulacji urządzeń stacji uzdatniania poprzez sterownik PLC.
- Obliczenia związane z raportowaniem pracy obiektu.
- Wyświetlanie trendów (zdefiniowanych wcześniej i definiowanych na bieżąco ).

- Przygotowanie i wydruk raportów.
- Przygotowanie i transfer danych do zakładowej sieci komputerowej Użytkownika.
- Archiwizowanie danych z pracy obiektu, z zapewnieniem 24 miesięcznej historii i automatycznego zapisywania danych na elementach pamięci zewnętrznej.

W sytuacji wystąpienia alarmu operator powinien zostać powiadomiony sygnałem akustycznym w sterowni, a po pewnym czasie ( do ustalenia na etapie projektu wykonawczego) głośnym sygnalizatorem na halach technologicznych i na zewnątrz budynku.

W przypadku braku komunikacji z komputerem PC sterowniki lokalne muszą sterować stacją uzdatniania na ostatnio wprowadzonych nastawach.

## **Oprogramowanie autonomicznych układów sterowania**

Oprogramowanie autonomicznych układów sterowania będzie realizowało następujące funkcje:

- sterowanie dedykowanymi urządzeniami zgodnie z założeniami procesów technologicznych i wymogami bezpieczeństwa,
- komunikacja ze sterownikami PLC w zakresie wizualizacji i sterowania.

## **Wymogi ogólne dla oprogramowania**

Wykonawca zapewni:

- dostarczenie wszystkich nośników i licencji oprogramowania potrzebnych do poprawnej pracy przedmiotu zamówienia. Wymagany jest komplet licencji i wszystkich atrybutów legalności oprogramowania,
- dostarczenie deklaracji zgodności dla instalowanego sprzętu,
- dostarczenie kodów źródłowych dla aplikacji sterowników wersji drabinkowej w postaci umożliwiającej edycję,
- dostarczenie kodów źródłowych dla aplikacji użytkowych,
- dostarczenie kompletnej dokumentacji opisującej algorytmy przetwarzania i kody źródłowe aplikacji użytkowych w sposób umożliwiający samodzielne modyfikacje przez Zamawiającego oraz osoby trzecie na zlecenie Zamawiającego,
- przeniesienie całości autorskich praw majątkowych do oprogramowania aplikacji użytkowych,
- szkolenie pracowników Zamawiającego.
- gwarancje na przedmiot zamówienia na okres 36 miesięcy od terminu odbioru końcowego.

Powyższe wymagania dotyczą również oprogramowania autonomicznych układów sterowania.

Do zestawu komputerowego stacji operatorskiej należy dołączyć pełne oprogramowanie. Po zakończeniu regulacji systemu należy wykonać kopię typu „backup”. Należy dostarczyć oprogramowanie typu SCADA w wersji inżynierskiej ( opcjonalnie stanowiska sieciowe).

Obecnie na stacji uzdatniania wody Wydrzany I używany jest system typu SCADA ASIX 5. Wykonawcą obecnego oprogramowania sterowników na Stacji Wydrzany I jest firma Baltic Electronics s.c. ze Świnoujścia. Firma ta również prowadzi bieżący nadzór nad prawidłowym funkcjonowaniem systemu automatyki.

## **Prace instalacyjne**

Przy doprowadzaniu kabli do szaf, skrzynek, przetworników należy pozostawić zapas kabla. Zakresy pomiarowe przyrządów winny być tak dobrane, aby wartość mierzonego parametru przy nominalnej pracy instalacji znajdowała się w granicach 75% nastawionego zakresu.

Na wszystkich czujnikach pomiarowych, przetwornikach, przyłączach zwęzek i sond pomiarowych należy umieścić trwałe tabliczki opisowe zawierające numer i opis punktu pomiarowego zgodny z dokumentacją.

Każdy napęd, element wykonawczy, szafka, skrzynka, puszka połączeniowo powinny być jednoznacznie oznaczone i opisane zgodnie z dokumentacją techniczną.

Kable powinny mieć trwałe tabliczki opisowe zawierające oznaczenie kabla zgodne z dokumentacją. Żyły kabli i przewodów w szafach i skrzynkach powinny mieć nałożone znaczniki opisowe z adresem własnym i docelowym.

Każdy element zamontowany w szafach i szafkach sterujących powinien być trwale i jednoznacznie opisany zgodnie z dokumentacją techniczną AKPiA.

### **Próby po montażowe i prace rozruchowe**

Przed trwałym podaniem napięcia zasilającego do odbiorników należy wykonać:

- Testy skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.
- Testy rezystancji uziemienia systemu.
- Sprawdzenie szczelności i próby ciśnieniowe połączeń pneumatycznych.
- Sprawdzenie ciągłości żył kabli i przewodów.

#### Sprawdzenie wejść / wyjść systemu

Należy przeprowadzić dla wejść i wyjść binarnych dla obu stanów sygnału, natomiast dla wejść analogowych przynajmniej dla 3 punktów. Sprawdzaniu podlegają całe tory sygnałowe od źródła sygnału po wejście sterownika.

#### Próby funkcjonalne sterowań

Powinny być wykonane wspólnie z branżą elektryczną. Obejmują sprawdzenie całego toru sterowania od sterownika PLC, poprzez rozdzielnię do silnika wraz ze sprawdzeniem kierunku wirowania silnika.

Dla siłowników powinny obejmować również sprawdzenie i wyregulowanie wyłączników krańcowych

i momentowych oraz przetworników położenia.

Dla falowników należy sprawdzić również działanie regulacji prędkości.

#### Rozruch technologiczny (próby na gorąco)

W czasie rozruchu technologicznego (z udziałem medium) branża AKPiA współpracuje z rozruchem technologicznym w celu doprowadzenia całego obiektu do normalnej pracy. W tym czasie sprawdza się w warunkach roboczych działanie pomiarów, sterowań, regulacji i zabezpieczeń w celu znalezienia i usunięcia ewentualnych usterek w pracy systemu AKPiA.

## Optymalizacja (strojenie układów automatycznej regulacji UAR)

Strojenie układów automatycznej regulacji odbywa się w czasie ruchu eksploatacyjnego. Wymaga prób przy różnych warunkach pracy, np. różnych wydajnościach, temperaturach itp.

### **Szkolenie personelu**

Należy wykonać cztery rodzaje szkolenia dla systemu sterowania:

- personelu utrzymania ruchu,
- szkolenie operatorów,
- szkolenie w zakresie obsługi aparatury obiektowej,
- szkolenie inżynierów systemu ( konserwacja i oprogramowanie).

### **Odbiór końcowy**

- Odbiór dokumentacji AKPiA- instalacje
- Odbiór dokumentacji AKPiA- instrukcje
- Odbiór dokumentacji AKPiA- oprogramowanie
- Odbiór ilościowy urządzeń zgodnie z dokumentacją
- Odbiór protokołów rozruchowych poszczególnych urządzeń
- Gwarancje

## **B.2.2.4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE INSTALACJI SANITARNYCH**

### ***B.2.2.4.1. Ogrzewanie pomieszczeń***

Obecnie budynek SUW Wydrzany ogrzewany jest z lokalnej kotłowni na lekki olej opałowy. Nie przewiduje się rozbudowy sieci grzewczej na nowe obiekty.

Ogrzewanie pomieszczeń w budynku nowej stacji uzdatniania wody Wydrzany II wykonać za pomocą elektrycznych grzejników – konwektorów w wykonaniu antybryzgowym, każdy z wbudowanym termostatem, awaryjnym ogranicznikiem przed przegrzaniem i zabezpieczeniem przeciwmrozowym. Moce grzejników i ich ilość należy dobrać dla utrzymania temperatury +8°C w pomieszczeniach technicznych.

### ***B.2.2.4.2. Wentylacja pomieszczeń***

Budynek stacji uzdatniania wody zostanie wyposażony w instalację wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej zgodnie z wymogami technologicznymi, sanitarno-higienicznymi i normami projektowania.

Wentylację w hali technologicznej planuje się jako grawitacyjną gwarantującą wymianę powietrza w ilości minimum 0,5wym/h. Wywiew za pomocą wywiewników dachowych kwasoodpornych. Nawiew świeżego powietrza poprzez nawiewniki ściennie z możliwością przymknięcia. Dla utrzymania wilgotności na odpowiednim poziomie należy przewidzieć osuszacze jako jednostki przenośne, wyposażone w wbudowany higrostat, z odprowadzeniem skroplin do kanalizacji.

Wentylację pomieszczenia pomp i dmuchaw płuczających planuje się jako grawitacyjną z mechanicznym wspomaganie za pomocą wentylatorów wyciągowych. Nawiew świeżego powietrza poprzez nawiewniki ściennie z możliwością przymknięcia. Wentylatory uruchamiane ręcznie oraz poprzez czujnik temperatury dający możliwość przewietrzania pomieszczenia.



Wydajność wentylatorów wyciągowych oraz nawiewników ściennych dobrać w zależności od powstających zysków ciepła od urządzeń.

Wentylację pomieszczenia magazynu i dozowania środków chemicznych planuje się jako grawitacyjną w ilości 2,0 wym./h oraz mechaniczną w ilości 6,0 wym./h. Wywiew wykonać poprzez kratki wyciągowe zlokalizowane przy posadzce oraz pod dachem na kanałach wentylacyjnych. Nawiew świeżego powietrza poprzez nawiewniki ścienne z możliwością przymknięcia. Włączanie wentylatorów wyciągowych zablokowane z otwieraniem drzwi do pomieszczenia z możliwością ręcznego włączania z włącznikiem zlokalizowanym w pobliżu drzwi na zewnątrz i wewnątrz pomieszczenia. Wentylatory, kanały i elementy wentylacyjne w wykonaniu chemoodpornym.

#### ***B.2.2.4.3. Sieć wody pitnej***

Na terenie istniejącej SUW Wydrzany znajduje się instalacja hydrantowa DN 100, stanowiąca źródło wody dla realizacji inwestycji.

Instalacja ta stanowi również źródło dla ochrony p.poż dla obsługi inwestycji.

#### ***B.2.2.4.4. Sieć kanalizacji sanitarnej***

Obecnie ścieki bytowo – socjalne z istniejącej SUW Wydrzany są odpompowywane bezpośrednio na Oczyszczalnię Ścieków kolektorem o niewystarczającej przepustowości. W czasie realizacji inwestycji Wykonawca podłączy zaplecze socjalne budowy do istniejącego układu kanalizacyjnego.

Ścieki technologiczne (koncentrat, popłuczyny) odprowadzane będą z wykorzystaniem nowej, zaprojektowanej infrastruktury wybudowanej w ramach niniejszego zadania, składającej się z dwóch nowych pompowni ścieków i dwóch kolektorów ułożonych w kierunku oczyszczalni ścieków. Przepustowość nowoprojektowanej pompowni ścieków ( bez RO ) , układu powiązań nowoprojektowanych obiektów z nową pompownią ścieków i nowych pomp, powinny zapewnić odbiór pełnego asortymentu ścieków z Obiektów:

- Wydrzany II ( nowy obiekt)
- Wydrzany (istniejący obiekt), uwaga - istniejący obiekt Wydrzany jest tożsamy z określeniem Wydrzany I. ), tj 30 m<sup>3</sup>/h, oraz dodatkowo
- na potrzeby wymiany wody w istniejącym zbiorniku retencyjnym ilościach ok. 20 m<sup>3</sup>/h
- 5 % zapasu.

Asortyment ten nie obejmuje koncentratu z odsolinami po odwróconej osmozie, dla których należy zaprojektować i wykonać odrębny układ pompownia-kolektor, w kierunku oczyszczalni ścieków.

W zakresie inwestycji zaprojektować i wykonać opomiarowanie ilości ścieków przekazywanych obydwoma rurociągami , odrębnie „odsoliny” kierowane w strumień ścieku oczyszczonego . Dokładność pomiaru dla „odsolin” właściwa dla rozliczeń do celów wnoszenia opłat środowiskowych. Dokładność pomiaru ścieków pozostałych (kierowanych na początek układu technologicznego oczyszczalni) do 10 m<sup>3</sup>.

#### ***B.2.2.4.5. Sieć kanalizacji deszczowej***

Na terenie SUW Wydrzany nie funkcjonuje kanalizacja deszczowa. Wody opadowe są rozszczepiane na terenie SUW. W bliskiej odległości terenu inwestycji – SUW Wydrzany II znajdują się 2 studnie głębinowe- 130-200m. Ich leje depresji są szacowane na 130-200 m . W związku

z tym w ramach niniejszej inwestycji zostanie wykonana kanalizacja deszczowa wraz z odpowiednimi separatorami i odprowadzeniem do gruntu, tak by maksymalnie ograniczyć negatywny wpływ jakości wód opadowych na studnie głębinowe.

Uwaga : W związku z tym , że SUW Wydrzany I oraz teren stacji nie jest podłączony do kanalizacji deszczowej, dopuszcza się zrzut wód z odwodnienia wykopów w trakcie wykonywania prac budowlanych, do kanalizacji sanitarnej, po zabezpieczeniu zrzutu przed przedostawaniem się zanieczyszczeń stałych.

Uwaga : W zależności od przyjętej technologii i kierunku rozbudowy SUW Wydrzany II może zajść konieczność wykonania przekładek istniejących w rejonie istniejącego budynku SUW podziemnych sieci wodno-kanalizacyjnych wraz z elementami uzbrojenia tych sieci.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania wszystkich niezbędnych przekładek, likwidacji oraz odtworzenia przyłączy do budynku. Zasadnicze prace budowlane związane z realizacją inwestycji, muszą być poprzedzone pracami przygotowawczymi, które w zakresie branży instalacyjnej obejmować będą przełożenie istniejących sieci, ich uzbrojenia oraz podejść do budynku.

Wykonywane przekładki nie mogą spowodować braku ciągłości pracy SUW Wydrzany.

#### B.2.2.5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE BUDOWY INSTALACJI ENERGETYCZNEJ ZEWNĘTRZNEJ NISKIEGO NAPIĘCIA 0,4 kV

Kable niskiego napięcia zostaną poprowadzone z nowoprojektowanej stacji transformatorowej do słupów oświetleniowych, stacji uzdatniania wody, a także innych urządzeń zasilanych energetycznie.

Stosować kable elektroenergetyczne 0,6/1kV jedno- i wielożyłowe z żyłami miedzianymi z/bez żyły ochronnej zielono-żółtej i pozostałymi o barwach czarna, niebieska, brązowa i czarna, na napięcie znamionowe 0,6/1 kV; do układania na tynku, pod tynkiem oraz w ziemi, w środowisku suchym i wilgotnym.

Kable układać w wykopie linią falistą z zapasem 10% długości rowu. Należy zostawić zapasy kabla:

- ❖ przy wejściu do rozdzielni, przepustów i kanałów - 4 m,
- ❖ przy mufach nie mniej niż 4 m.

Przy układaniu przepustów kablowych stosować 100% zapasu.

#### B.2.2.6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Pozostawić niewykorzystaną rezerwę terenu na potrzeby budowy drugiego zbiornika retencyjnego 1000 m<sup>3</sup>, zgodnie z dokumentacją, w której posiadaniu jest Zamawiający, wraz z terenem niezbędnym do ustawienia sprzętu, transportu materiałów i dla wykonania robót budowlanych.

Na terenie inwestycji Wydrzany II zaprojektować i wykonać układ komunikacyjny dla transportu materiałów i urządzeń, o obciążeniach dostosowanych do sprzętu ciężkiego.

Pozostały teren zniwelować i zagospodarować jako tereny zielone pokryte trawą z warstwą ziemi czarnej, o grubości niezbędnej dla skutecznego ukorzenienia się i rozwoju traw. Zaprojektować 4 punkty czerpalne do wody dla celów podlewania zieleni. Nie przewiduje się nasadzeń drzew i krzewów.

Na całym terenie inwestycji, w pasie 2 metrów od istniejącego ogrodzenia pozostawić nieuzbrojony teren dla przyszłego poprowadzenia instalacji fotowoltaicznych.

Przewidzieć ciąg pieszo-jezdny dla szybkiego przemieszczania się osób i sprzętu, bez konieczności opuszczania wyгородzonego terenu ZWiK, pomiędzy istniejącym budynkiem SUW

Wydrzany a nowoprojektowanymi obiektami. Istniejące ogrodzenie betonowe, oddzielające teren SUW Wydrzany od terenu zaplanowanego do zagospodarowania pod obiekty – Wydrzany II rozebrać, z chwilą zapewnienia docelowego, nowego ogrodzenia od niezabudowanej strony

W ramach inwestycji całość zamknąć nową bramą wjazdową z furtką dla personelu pieszego. Brama wjazdowa o szerokości co najmniej 10 mb, otwierana elektrycznie z dyspozytorni Wydrzany I lub ręcznie.

#### B.2.2.7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZYGOTOWANIA PLACU BUDOWY

##### *Zaopatrzenie w media na okres budowy:*

##### **Energia elektryczna**

Zasilanie Terenu Budowy SUW Wydrzany II będzie zrealizowane z rozdzielnic wskazanych przez Zamawiającego. Wykonawca na własny koszt wykona zasilanie placu budowy.

Uwaga: Wykonawca na etapie składania oferty poda zapotrzebowanie energii elektrycznej dla potrzeb zasilania placu budowy.

##### **Woda/Kanalizacja**

W rejonie Terenu Budowy udostępnione zostanie przez Zamawiającego przyłącze wody z hydrantu na SUW Wydrzany I, a także zostanie wskazany punkt odprowadzenia ścieków o wydajności umożliwiającej realizację tylko celów ogólnosanitarnych pracowników zaplecza. Zamawiający wskaże Wykonawcy punkt podłączenia do sieci wodnej po podpisaniu Umowy.

Wszystkie media będą rozliczane na podstawie podliczników zainstalowanych na poszczególnych przyłączach dla placu budowy (woda, energia), zgodnie z obowiązującą taryfą, wg której rozliczany jest Zamawiający.

### **B. 3. CZĘŚĆ INFORMACYJNA PROGRAMU FUNKcjONALNO-UŻYTKOWEGO**

#### **B.3.1. OPRACOWANIA TOWARZYSZĄCE, NIEZBĘDNE DO WYKONANIA ZADANIA**

##### **1. Dokumentacja geologiczno-inżynierska**

Zamawiający dysponuje „Opinią geotechniczną” obejmującą teren działki, na której planowane jest lokalizacja budynku technologicznego Stacji Uzdatniania Wody, wykonaną przez Pracownię Geologiczną - Magdalena Mazurkiewicz-Kielczyk z Koszalina w lutym 2017 r.

Określone tam warunki gruntowo – wodne posłużą Oferentowi do przyjęcia zakresu robót fundamentowych i oszacowania kosztów ich wykonania na etapie składania oferty.

W przypadku, gdy sporządzona przez Wykonawcę w ramach zamówienia dokumentacja badań podłoża gruntowego wykaże znaczące rozbieżności w budowie geologicznej podłoża, mające wpływ na koszt inwestycji, wówczas Wykonawcy przysługiwać będzie prawo do wystąpienia do Zamawiającego o pokrycie różnicy tych kosztów, co będzie przedmiotem odrębnej umowy między stronami.

Sporządzenie dokumentacji badań podłoża gruntowego obejmującej tereny inwestycji, leży po stronie Wykonawcy, który zapewni jej opracowanie przed wykonaniem Projektu Budowlanego.

Dokumentację tę należy wykonać zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych* (Dz.U. 2012 poz. 463).

Wykonanie dokumentacji powinno być poprzedzone sporządzeniem programu badań zgodnie z zasadami określonymi w PN-EN 1997-2, zależnie od stopnia skomplikowania warunków gruntowych oraz kategorii geotechnicznej projektowanych obiektów budowlanych.

W przypadku wszystkich obiektów budowlanych opracowuje się **opinię geotechniczną**.

W przypadku obiektów budowlanych drugiej i trzeciej kategorii geotechnicznej opracowuje się dodatkowo **dokumentację badań podłoża gruntowego**.

W przypadku obiektów budowlanych trzeciej kategorii geotechnicznej oraz w złożonych warunkach gruntowych drugiej kategorii, wykonuje się dodatkowo **dokumentację geologiczno-inżynierską**, zgodnie z przepisami ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. – *Prawo geologiczne i górnicze* (Dz. U. 2011 poz. 981) i *Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej* (Dz.U. 2016, poz. 2033).

### **B.3.2. OPINIE, OPRACOWANIA, UZGODNIENIA I DECYZJE, KTÓRYMI DYSPONUJE ZAMAWIAJĄCY**

1. Ocena wpływu przedsięwzięcia na środowisko i Karta Informacyjna Przedsięwzięcia (wykonawca BBF),
2. Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach (będzie uzupełniona w trakcie procedury wyboru wykonawcy)
3. Inwentaryzacja przyrodnicza wraz z analiza wpływu przedsięwzięcia na środowisko
4. Nentech- Koncepcja techniczno-technologiczna SUW Świnoujście 11-2017.  
Uwaga: koncepcja stanowi materiał pomocniczy do określenia zakresu zamówienia i wyceny oferty.
5. SGS- Sprawozdanie z badań wody powierzchniowej z Mulnika,
6. Laboratorium ZWiK- Analizy fizykochemiczne wody powierzchniowej z Mulnika, oraz stacji pilotażowej
7. Mapy- pliki cad ( w tym gesud) oraz pdf Georys- R.Kopacki- mapa do celów projektowych ujęcie infrastruktura towarzysząca ( pdf + cad)
8. Warunki techniczne przyłączenia energii elektrycznej wydane przez ENEA Operator Sp. z o.o. z dnia 15.01.2020 r. , Nr53311/2019/OD3/RR2, wraz z umową przyłączeniową.
9. Mapa pdf Proponowana trasa rurociągu do odprowadzania koncentratu solanki oraz pozostałych ścieków technologicznych na oczyszczalnię ścieków.
10. Inwentaryzacja drzew rosnących na terenie planowanej inwestycji Wydrzany II ( z dnia 03.03.2020)
11. Wymogi dla stacji elektroenergetycznej na potrzeby budowy obiektu Wydrzany II i obiektów towarzyszących

### **B.3.3. PRZEPISY PRAWNE I NORMY ZWIĄZANE Z PROJEKTOWANIEM I WYKONANIEM ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO**

#### **B.3.3.1. PRZEPISY PRAWNE**

Uwaga : w procesie projektowym i wykonawczym należy posługiwać się aktualnym na dzień realizacji stanem prawnym

- 1) Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. **o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym** (Dz. U. z 2021 r. poz. 741).
- 2) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r **Prawo budowlane** (Dz. U. z 2020 r. poz. 1333 z późn.zm.).
- 3) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. **w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie** (Dz.U.2015.1422).
- 4) Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki morskiej z dnia 2 marca 1999 r. **w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie** (Dz. U. z 2016 poz. 124 z późn. zm.)
- 5) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lutego 2015 r. zmieniające rozporządzenie **w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie** (Dz. U. z 2016 poz. 124 z późn. zm.)
- 6) Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. **w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego** (Dz. U. z 2020 r. poz. 1609)
- 7) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. **w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego** (Dz.U. z 2013 poz. 1129 z późn. zm.).
- 8) Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012 r. **w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawienia obiektów budowlanych** (Dz. U.2012.463)
- 9) Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. **Prawo wodne** (Dz. U. z 2021 r. poz. 624)
- 10) Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. **o odpadach** (Dz.U. z 2020 r. poz. 797).
- 11) Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. z 2020 r. poz.10)
- 12) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. **w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko** (Dz. U. 2019 poz. 1839).
- 13) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. z 2019, poz. 2311 z późn. zm.)
- 14) ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. **Prawo o ruchu drogowym** (Dz. U. z 2021 r. poz. 450 z późn. zm.)
- 15) **Prawo geologiczne i górnicze** (Dz. U. z 2020 r. poz. 1064 z późn. zm.)
- 16) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. **w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej** (Dz.U. 2016, poz. 2033).
- 17) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. **w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych** (Dz.U. 2009, poz. 1030).
- 18) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. **w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów**
- 19) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r. **w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie** (Dz.U. 2007, poz. 579).

### ***B.3.3.1.1. Normy i komentarze***

#### **ROBOTY BUDOWLANE**

1. PN-EN ISO 6946:2008 - Komponenty budowlane i elementy budynku – Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła – Metoda obliczania
2. PN-EN 1990 – Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji
3. PN-EN 1991 - Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje
4. PN-EN 1992 - Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu
5. PN-EN 1993 - Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych
6. PN-EN 1994 - Eurokod 4: Projektowanie konstrukcji stalowo-betonowych
7. PN-EN 1995 - Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych
8. PN-EN 1996 - Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych
9. PN-EN 1997 - Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne
10. PN-ISO 7010 - Symbole graficzne – Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa – Znaki bezpieczeństwa stosowane w miejscach pracy i w obszarach użyteczności publicznej.

#### **ROBOTY HYDROTECHNICZNE**

Zalecenia do projektowania Morskich Budowli Hydrotechnicznych Z1 – Z45.

#### **ROBOTY INSTALACYJNE**

1. PN-B-01706:1992 Instalacje wodociągowe - Wymagania w projektowaniu
2. PN-EN 1717:2003 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegawczych zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny.
3. PN-B-01707:1992 Instalacje kanalizacyjne - Wymagania w projektowaniu
4. PN-EN 12056-1:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków - Część 1: Postanowienia ogólne i wymagania
5. PN-EN 12056-2:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków - Część 2: Kanalizacja sanitarna - Projektowanie układu i obliczenia
6. PN-EN 12056-3:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków - Część 3: Przewody deszczowe - Projektowanie układu i obliczenia
7. PN-B-10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne: Wymagania i badania.
8. PN-B-10702:1999 Wodociągi i kanalizacja -- Zbiorniki -- Wymagania i badania
9. PN-EN 1610:2002, PN-EN 1610:2002/Ap1:2007 Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych.
10. PN-87/B-01060 „Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Technologia”;
11. PN-B-02857:2017-04 - P. Pożarowe zbiorniki wodne. Wymagania ogólne

#### **ROBOTY ELEKTRYCZNE**

##### ***Oświetlenie terenu***

1. PKN-CEN/TR 13201-1:2016-02 Oświetlenie dróg -Część 1: Wytyczne dotyczące wyboru klas oświetlenia
2. PN-EN 13201-2:2016-03 Oświetlenie dróg -Część 2: Wymagania eksploatacyjne
3. PN-EN 13201-3:2016-03 Oświetlenie dróg -Część 3: Obliczenia parametrów oświetlenia

4. PN-EN 13201-4:2016-03 Oświetlenie dróg -Część 4: Metody pomiaru efektywności oświetlenia
5. PN-EN 13201-5:2016-03 Oświetlenie dróg -Część 5: Wskaźniki efektywności energetycznej
6. PN-EN 12464-2:2014-05 Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz
7. PN-EN 12665:2011 Światło i oświetlenie -- Podstawowe terminy oraz kryteria określania wymagań dotyczących oświetlenia
8. PN-EN 13032-3 2010 Światło i oświetlenie - pomiar i prezentacja danych fotometrycznych lamp i opraw oświetleniowych. Część 3-prezentacja danych dla awaryjnego oświetlenia miejsc pracy
9. NORMA SEP N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
10. PN-IEC 60364-5-523:2001 Obciążalność przewodów i kabli.

### ***Linie kablowe***

1. NORMA SEP N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
2. PN-IEC 60364-5-523:2001 Obciążalność przewodów i kabli.

### **ROBOTY TELEKOMUNIKACYJNE**

1. PN-T-45002:1998. Telekomunikacyjne linie przewodowe. Skrzyżowania z liniami kolejowymi. Wymagania ogólne.
2. PN-EN 61386-21:2005/A11:2011. Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 21: Wymagania szczegółowe. Systemy rur instalacyjnych sztywnych.
3. PN-EN 61386-24:2010. Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 24: Wymagania szczegółowe. Systemy rur instalacyjnych układanych w ziemi.
4. PN-EN 1277:2005. Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy przewodów rurowych z tworzyw termoplastycznych do bezciśnieniowych sieci układanych pod ziemią. Metoda badania szczelności połączeń z elastomerowym pierścieniem uszczelniającym.
5. PN-EN 124-1:2015-07. Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Część 1: Klasyfikacja, ogólne zasady projektowania, wymagania funkcjonalne i badawcze, metody badań i ocena zgodności.
6. PN-EN 124-4:2015-07. Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Część 4: Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych wykonane z betonu zbrojonego stalą.
7. PN-EN 62275:2015-03. Systemy prowadzenia przewodów. Opaski przewodów do instalacji elektrycznych.
8. ZN-96/TPSA-002. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
9. ZN-96/TPSA-004. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania techniczne.
10. ZN-96/TPSA-005. Kable optotelekomunikacyjne jednomodowe dalekosiężne. Wymagania i badania.
11. ZN-96/TPSA-006. Linie optotelekomunikacyjne. Złącza spajane światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.

12. ZN-96/TPSA-007. Linie optotelekomunikacyjne. Złączki światłowodowe i kable sta-  
cyjne. Wymagania i badania.
13. ZN-96/TPSA-008. Linie optotelekomunikacyjne. Osłony złączowe. Wymagania i ba-  
dania.
14. ZN-96/TPSA-009. Kablowe linie optotelekomunikacyjne. Przełącznice światłowo-  
dowe. Wymagania i badania.
15. ZN-96/TPSA-011. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania tech-  
niczne.
16. ZN-96/TPSA-012. Kanalizacja kablowa pierwotna. Wymagania i badania.
17. ZN-96/TPSA-013. Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
18. ZN-96/TPSA-017. Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wyma-  
gania i badania.
19. ZN-96/TPSA-018. Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe. Wymagania i bada-  
nia.
20. ZN-96/TPSA-020. Złączki rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania.
21. ZN-96/TPSA-021. Uszczelki końców rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania.
22. ZN-96/TPSA-022. Przywieszka identyfikacyjna. Wymagania i badania.
23. ZN-96/TPSA-023. Studnie kablowe. Wymagania i badania.
24. PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
25. PN-EN 60793-1-20:2003. Włókna światłowodowe – Część 1-20: Metody badań – Wy-  
miary włókien.
26. PN-EN 60793-1-40:2005. Włókna światłowodowe – Część 1-40: Metody pomiarów  
i procedury badań – Tłumienność.
27. PN-EN 60793-1-41:2011. Światłowody – Część 1-41: Metody pomiarów i procedury  
badań – Szerokość pasma przenoszenia.
28. PN-EN 60793-1-44:2003. Włókna światłowodowe – Część 1-44: Metody badań – Po-  
miar długości fali odcięcia.
29. PN-EN 60793-2:2008. Światłowody – Część 2: Specyfikacja wyrobu – Postanowienia  
ogólne.
30. PN-EN 60793-2-50:2009. Światłowody – Część 2-50: Specyfikacja wyrobu – Specy-  
fikacja
31. grupowa dla światłowodów jednomodowych klasy B.
32. PN-EN 60794-1-1:2003. Kable światłowodowe – Część 1-1: Wymagania wspólne –  
Postanowienia ogólne.
33. PN-EN 60794-1-2:2004. Kable światłowodowe – Część 1-2: Wymagania wspólne –  
Podstawowe metody badań.
34. PN-EN 60794-3:2002. Kable światłowodowe – Część 3: Wymagania szczegółowe –  
Kable do stosowania na zewnątrz pomieszczeń.
35. PN-EN 60825-2:2009. Bezpieczeństwo urządzeń laserowych – Część 2: Bezpieczeń-  
stwo światłowodowych systemów telekomunikacyjnych (OFCS).
36. PN-EN 61073-1:2009 Światłowodowe złącza i elementy pasywne – Spoiny mecha-  
niczne i osłony spoin stapianych dla światłowodów i kabli światłowodowych – Część  
1: Specyfikacja ogólna.



