

# **WYMAGANIA TECHNICZNE**

## **KONTENEROWA STACJA UZDATNIANIA WODY W KOBYŁCE**

Kobyłka, październik 2021 r.

**SPIS TREŚCI**

1.	JAKOŚĆ WODY SUROWEJ.....	3
2.	ZAŁOŻENIA OGÓLNE.....	5
3.	UJĘCIE WODY .....	5
3.1.	Pompy głębinowe.....	6
3.2.	Zawór bezpieczeństwa.....	7
4.	NAPOWIETRZANIE WODY .....	7
4.1.	Mikser statyczny.....	7
4.2.	Zbiornik kontaktowy – aerator.....	7
4.3.	Sprężarka.....	8
4.4.	Zespół dystrybucji powietrza .....	8
5.	FILTRACJA WODY .....	9
5.1.	Filtry ciśnieniowe.....	9
5.2.	Sterowanie pracą filtrów.....	10
5.3.	Płukanie filtrów .....	10
5.3.1.	Płukanie filtrów powietrzem.....	11
5.3.2.	Płukanie filtrów wodą .....	11
5.3.3.	Zbiornik wody do płukania.....	12
6.	DEZYNFEKCJA WODY .....	12
7.	RETENCJA WODY .....	12
8.	TŁOCZENIE WODY DO SIECI WODOCIĄGOWEJ .....	13
9.	GOSPODARKA POPŁUCZYNAMI .....	13
10.	PRZYŁĄCZE ENERGETYCZNE.....	13
11.	ZABUDOWA KONTENEROWA.....	14

## 1. JAKOŚĆ WODY SUROWEJ

Badania wody surowej, zostały wykonane na wodzie pobranej z dwóch eksploatowanych studni głębinowych. Wyniki badań wody surowej przedstawiają się następująco:

*Tabela 1. Wyniki badań wody surowej pobranej ze studni nr 3, badania z dnia 22.08.2019 r. Sprawozdanie z badań nr SB/92936/08/2019.*

Badany parametr	Jednostka	Wymagania	Wynik
Azotany	mg/l	50	
Azotyny	mg/l	0,5	
Barwa	mg/l Pt	<5	5
Chlorki	mg/l	250	
Chloryny i chlorany	mg/l	0,7	
Indeks nadmanganianowy	mg/l O <sub>2</sub>	5,0	
Jon amonowy	mg/l	0,5	0,31
Liczba progowa zapachu	TON	-	
Mangan	µg/l	50	303
Mętność	NTU	1	17,4
Odczyn	pH	6,5-9,5	7,5
Przewodność elektryczna	µS/cm	2500	
Siarczany	mg/l	250	
Twardość	mg/l CaCO <sub>3</sub>	60-500	
Żelazo	µg/l	200	2068
Przewodność elektryczna 25°C	µs/cm	≤2500	597
Ogólna liczba mikroorganizmów 22°C	jtk/100 ml	bez niep. zmian	59
Bakterie grupy coli	jtk/100 ml	0	0
Bakterie Escherichia coli	jtk/100 ml	0	0

*Tabela 2. Wyniki badań wody surowej pobranej ze studni nr 4, badania z dnia 05.05.2020 r. Sprawozdanie z badań nr SB/42306/05/2020.*

Badany parametr	Jednostka	Wymagania	Wynik
Azotany	mg/l	50	
Azotyny	mg/l	0,5	
Barwa	mg/l Pt	<5	5
Chlorki	mg/l	250	
Chloryny i chlorany	mg/l	0,7	
Indeks nadmanganianowy	mg/l O <sub>2</sub>	5,0	
Jon amonowy	mg/l	0,5	0,36
Liczba progowa zapachu	TON	-	
Mangan	µg/l	50	301
Mętność	NTU	1	11,9
Odczyn	pH	6,5-9,5	7,3
Przewodność elektryczna	µS/cm	2500	
Siarczany	mg/l	250	
Twardość	mg/l CaCO <sub>3</sub>	60-500	
Żelazo	µg/l	200	1561
Przewodność elektryczna 25°C	µs/cm	≤2500	641
Ogólna liczba mikroorganizmów 22°C	jtk/100 ml	bez niep. zmian	13
Bakterie grupy coli	jtk/100 ml	0	0
Bakterie Escherichia coli	jtk/100 ml	0	0

Zgodnie z przedstawioną charakterystyką jakościową wody należy uznać, że wymagana jest redukcja następujących parametrów:

- żelazo,
- mangan,
- mętność.

## 2. ZAŁOŻENIA OGÓLNE

W ramach realizacji zadania wymaga się dostarczenia kontenerowej stacji uzdatniania wody zapewniającej właściwe uzdatnianie i tłoczenie wody, sterowanie układem (w skrócie „SUW Kontener”) oraz podłączenie jej z istniejącą infrastrukturą obecnej stacji uzdatniania wody (w skrócie „SUW Radwar”).

Przyjęto następujące założenia dot. SUW Kontener:

- zastosowanie typowej, katalogowej, kontenerowej stacji uzdatniania wody w zabudowie segmentowej (w skrócie SUW Kontener) o wydajności godzinowej na poziomie 40 m<sup>3</sup>/h przy założeniu osiągnięcia wydajności dobowej ok. 900 m<sup>3</sup>/d;
- stacja powinna posiadać możliwość dalszej rozbudowy w przyszłości do wydajności ok. 75 m<sup>3</sup>/h;
- z uwagi na ograniczenie kosztów inwestycyjnych poprzez ograniczenie robót budowlanych, stacja wykonana zostanie w zabudowie z fabrycznych kontenerów morskich typu 20 HC. Konstrukcja i połączenie kontenerów muszą umożliwiać dalsze równoległe podłączenie kolejnych kontenerów, tak aby możliwa była w przyszłości dalsza rozbudowa układu filtracji;
- stacja uzdatniania wody jako kompletne urządzenie jako kompletne urządzenie musi posiadać aktualny atest PZH dopuszczający dany układ uzdatniania wody do produkcji wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Dodatkowo dla wszystkich głównych urządzeń technologicznych mających mieć kontakt z uzdatnianą wodą wymaga się posiadania atestu PZH dopuszczającego dane urządzenie do kontaktu z wodą pitną przeznaczoną do spożycia przez ludzi.

Ponadto w ramach realizacji zadania przewiduje się wykorzystanie istniejącej infrastruktury „SUW Radwar”:

- wykorzystanie istniejących studni głębinowych;
- wykorzystanie istniejącego systemu odbioru wód popłucznych;
- wykorzystanie istniejącego zbiornika wody uzdatnionej;
- wykorzystanie istniejącego przyłącza energetycznego oraz sieci między obiektowych.

## 3. UJĘCIE WODY

Ujęcie wody zostanie oparte o istniejące studnie głębinowe. Zgodnie z pozwoleniem wodnoprawnym Decyzja Nr 67/2019 z dnia 25.03.2019r. pobór wody odbywa się za pomocą dwóch studni wierconych: studnia nr 3 o głębokości 28,0 m i studni nr 4 o głębokości 26,5 m. Zasoby eksploatacyjne ujęcia zostały zatwierdzone w ilości  $Q = 39 \text{ m}^3/\text{h}$ , przy depresji eksploatacyjnej  $s = 2,5 \text{ m}$ .

Po rozpoczęciu eksploatacji Zamawiający zamierza wystąpić o zwiększenie pozwolenia wodnoprawnego do wartości zbliżonej do wielkości zasobów eksploatacyjnych tj. ok. 40m<sup>3</sup>/h.

Na dalszym etapie użytkowania, Zamawiający po przeprowadzeniu niezbędnych badań, zamierza wystąpić o zwiększenie zasobów eksploatacyjnych do pierwotnych wartości określonych na początku eksploatacji ujęcia tj. 75m<sup>3</sup>/h.

### 3.1. Pompy głębinowe

W ramach realizacji zadania przewiduje się wykorzystanie istniejących studni głębinowych wraz wyposażeniem. Studnie wyposażone są w agregaty pompowe firmy Hydro-Vacuum typ GBA.2.04. Studnie posiadają następujące parametry eksploatacyjne:

Studnia nr 3:

- przepływ znamionowy jednej pompy ok. 21 m<sup>3</sup>/h,
- znamionowa wysokość podnoszenia: 18 m,
- nominalna moc: 2,2 kW.

Studnia nr 4:

- przepływ znamionowy jednej pompy ok. 21 m<sup>3</sup>/h,
- znamionowa wysokość podnoszenia: 18 m,
- nominalna moc: 2,2 kW.

Obecnie wydajności studni nie są w pełni wykorzystane i w trakcie eksploatacji Zamawiający podejmie decyzję o ewentualnej wymianie agregatów pompowych na nowe o większej mocy.

Każda ze studni jest wyposażona w wodomierze, czujniki poziomu i suchobiegu. Rurociągi od studni głębinowych zostaną połączone w jeden zbiorczy rurociąg, który zostanie doprowadzony przez Zamawiającego do SUW Kontener. Miejscem styku robót pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą jest przyłącze kołnierzone rurociągu wody surowej i SUW Kontener. Wykonawca wskaże miejsce usytuowania rurociągu w obszarze SUW Kontener oraz średnicę przyłączeniową kołnierza rurociągu. Podłączenie rurociągu wody surowej do SUW Kontener dokonuje Wykonawca. Wykonawca w ramach realizacji zadania doprowadzi i podłączy z SUW Kontener do rozdzielni SUW Radwar sygnał sterujący pracą studni głębinowych (włącz / wyłącz). Zasilanie studni głębinowych oraz zabezpieczenia przed suchobiegiem i zbyt niskim poziomem wody w studni pozostaną niezmienione i będą funkcjonować w ramach układu elektrycznego SUW Radwar. Wszelkie kable służące do realizacji tego celu zostaną ułożone w specjalnym peszlu o średnicy zapewniającej swobodne poprowadzenie kabli. Ułożenie peszla znajduje się w zakresie prac Zamawiającego. Przeprowadzenie kabli ich dostawa oraz ich podłączenie znajduje się w zakresie prac Wykonawcy.

### **3.2. Zawór bezpieczeństwa**

Ze względu na maksymalną wysokość podnoszenia pomp głębinowych, w SUW Kontener należy zamontować zawór bezpieczeństwa. Zawór musi być zamontowany na rurociągu wody surowej, w pierwszym możliwym miejscu przed pierwszym, odcięciem (zasuwa lub przepustnica). Odprowadzenie nadmiaru wody z zaworu należy ukierunkować na zewnątrz kontenera do rurociągu kanalizacyjnego.

Zawór bezpieczeństwa jako kompletne urządzenie musi posiadać aktualny atest PZH dopuszczający urządzenie do kontaktu z wodą przeznaczoną do spożycia przez ludzi.

## **4. NAPOWIETRZANIE WODY**

Napowietrzanie wody odbywać się będzie w układzie składającym się z miksera statycznego znajdującego się przed zbiornikiem kontaktowym (aeratorem), którego zadaniem będzie zapewnienie odpowiedniego czasu kontaktu wody z powietrzem. Sprężone powietrze będzie dystrybuowane ze sprężarki do miksera statycznego i aeratora przy wykorzystaniu zespołu dystrybucji powietrza.

### **4.1. Mikser statyczny**

Mikser statyczny całkowicie miesza, rozprasza i umożliwia reakcję wody z powietrzem na krótkim odcinku rurociągu. Aby uzyskać taki rezultat, w mieszaczu wykorzystywana będzie zasada radialnego przenoszenia pędu, rozdział strumieni i odwrócenie płaszczyzny przesunięcia. Jednoczesne zastosowanie tych zjawisk przenoszenia pozwoliło uniknąć skokowych zmian stężenia, szybkości i temperatury. Jego kształt jest zoptymalizowany w celu zwiększenia efektywności i szybkości mieszania. Dla dobrego wymieszania powietrza z wodą, mieszacz statyczny powinien pracować z wydajnością w zakresie 50 ÷ 100% projektowanej wydajności. Bezpośrednio przed i za mieszaczem powinny być zamontowane ręczne przepustnice odcinające.

Mikser statyczny jako kompletne urządzenie musi posiadać aktualny atest PZH dopuszczający urządzenie do kontaktu z wodą przeznaczoną do spożycia przez ludzi.

### **4.2. Zbiornik kontaktowy – aerator**

Zastosowanie zbiornika kontaktowego (aeratora) ciśnieniowego ma na celu zapewnienie możliwie największej powierzchni kontaktu powietrza z wodą przy zachowaniu właściwego czasu kontaktu oraz zapewnieniu optymalnych warunków mieszania napowietrzanej wody. Aerator jest zbiornikiem ciśnieniowym, w którym woda kontaktuje się ze sprężonym powietrzem. Dodatkowo wewnątrz zbiornika znajduje się dodatkowy ruszt napowietrzający, wspomagający proces napowietrzania wody surowej. Czas kontaktu wody z powietrzem wewnątrz aeratora powinien wynosić co najmniej 3 minuty. Aerator powinien być wyposażony w odpowietrzenie ręczne i

automatyczne. Odpowietrzenie ręczne powinno zostać podłączone bezpośrednio do przewodu kanalizacyjnego, względnie przewodu odprowadzającego wody spustowe z aeratora. Aerator należy dodatkowo wyposażyć w spust wody do kanalizacji (kanału odprowadzającego popłuczyny) realizowany przy użyciu przewodu w dolnej części urządzenia o średnicy minimum DN 50. Na rurociągu doprowadzającym wodę surową do aeratora oraz odprowadzającym wodę napowietrzoną należy zamontować przepustnice z napędem ręcznym. Wszystkie elementy zbiornika aeratora (płaszcz, dno elipsoidalne, właz, króćce, sito itp.) powinny być wykonane ze stali niskowęglowych. Zbiornik powinien być zabezpieczony antykorozyjnie od wewnątrz żywicą poliestrową o właściwościach antykorozyjnych od zewnątrz farbą chlorokauczukową lub poliwinylową.

Zbiornik kontaktowy (aerator) jako kompletne urządzenie musi posiadać aktualny atest PZH dopuszczający urządzenie do kontaktu z wodą przeznaczoną do spożycia przez ludzi.

#### **4.3. Sprężarka**

Do mieszacza statycznego oraz aeratora poprzez zespół dystrybucji powietrza należy doprowadzić sprężone powietrze pochodzące ze sprężarki. Ilość doprowadzanego sprężonego powietrza zależy od stężenia żelaza dwuwartościowego w uzdatnianej wodzie. Niezbędna ilość powietrza według danych literaturowych w stosunku do objętości uzdatnianej wody powinna wynosić 2% dla stężenia żelaza w przedziale  $\leq 5 \text{ mgFe/l}$ , praktycznie natomiast przyjmuje się około 10%. Dla celów napowietrzania wody zostanie wykorzystana sprężarka powietrza o następujących parametrach technicznych:

- typ: bezolejowa, spiralna,
- ilość: 1 sztuka,
- ciśnienie robocze: 7 bar,
- wydajność przy ciśnieniu roboczym: min.  $0,50 \text{ m}^3/\text{min}$ ,
- klasa efektywności: min. IE3,
- zbiornik sprężonego powietrza: min. 200 l,

Sprężarka jako kompletne urządzenie musi posiadać aktualny atest PZH dopuszczający urządzenie do kontaktu z wodą przeznaczoną do spożycia przez ludzi.

#### **4.4. Zespół dystrybucji powietrza**

Sprężone powietrze doprowadzane będzie od sprężarki do miksera statycznego i aeratora przy wykorzystaniu modułu dystrybucji powietrza. Podstawowym zadaniem jednostki jest regulacja, załączanie i pomiar przepływu powietrza. Na przewodzie doprowadzającym powietrze zostaną zamontowane reduktory ciśnienia, rotametry z



plywakiem magnetycznym oraz zawory kulowe do regulacji strumienia powietrza. Wymagane jest, aby wszystkie elementy zostały zamontowane na jednym stelażu.

Zespół dystrybucji powietrza jako kompletne urządzenie musi posiadać aktualny atest PZH dopuszczający urządzenie do kontaktu z wodą przeznaczoną do spożycia przez ludzi.

## 5. FILTRACJA WODY

Filtracja wody będzie odbywać się przy wykorzystaniu klasycznej filtracji ciśnieniowej. Jako złoża filtracyjne zostanie wykorzystany piasek kwarcowy oraz masa katalityczna o parametrach zgodnych ze złożem, na którym przeprowadzono badania pilotowe uzdatniania wody. Każdy z filtrów zostanie wyposażony w integralny układ sterowania. Płukanie filtrów będzie realizowane dwuetapowo: najpierw płukanie powietrzem, następnie płukanie wodą surową.

### 5.1. Filtry ciśnieniowe

Przy ustalaniu ilości filtrów poczyniono następujące założenia:

- filtracja ciśnieniowa,
- filtracja jednostopniowa,
- prędkość filtracji – nie wyższa niż 8,5 m/h.

Dane techniczne dobranych filtrów ciśnieniowych:

- parzysta ilość filtrów,
- średnica nominalna: min. 1200 mm,
- włazy rewizyjne: zasypowy górny, boczny i dolny,
- złoża filtracyjne: piasek kwarcowy, masa katalityczna.

Dodatkowe wyposażenie filtra stanowić będzie odpowietrzenie ręczne, które będzie uchylane w razie konieczności oraz kontrolnie w celu sprawdzenia stopnia zapowietrzenia filtrów. Odpowietrzenie ręczne stanowić będzie rurociąg ze stali nierdzewnej z zamontowanym zaworem kulowym. Rurociągi odpowietrzające należy sprowadzić bezpośrednio do istniejącego kanału wód popłucznych i spustowych. Niezależnie od odpowietrzenia ręcznego należy zamontować odpowietrzniki automatyczne w postaci zaworów odpowietrzająco-napowietrzających (umożliwiających zasysanie powietrza przy spuszczeniu wody z dna złoża na pierwszej fazie płukania filtra). Automatyczny zawór odpowietrzający powinien być rozbieralny w celu jego okresowego czyszczenia bez konieczności jego demontażu ze zbiornika. Na rurociągu wody uzdatnionej każdego z filtrów należy zastosować kurki probiercze przystosowane do poboru prób zgodnie z normą DVGW W551. Kurki muszą posiadać możliwość opalania oraz dowolnej zabudowy poprzez regulowane usytuowanie wylewki w wykonaniu ze stali nierdzewnej z możliwością skracania. Przyłącze kurka DN 10, obsługa za pomocą klucza imbusowego.

Podsypkę i właściwe złoża filtracyjne będą stanowić:

- podsypka I: żwir filtracyjny o uziarnieniu 8,0 ÷ 16,0 mm i wysokości 0,15 m,
- podsypka II: żwir filtracyjny o uziarnieniu 4,0 ÷ 8,0 mm i wysokości 0,10 m,
- podsypka III: żwir filtracyjny o uziarnieniu 2,0 ÷ 4,0 mm i wysokości 0,05 m,
- strefa odmanganiania: masa katalityczna o uziarnieniu 1,0 ÷ 3,0 mm i wysokości min. 0,30 m,
- strefa odżelaziania: piasek filtracyjny o uziarnieniu 0,7 ÷ 1,2 mm i wysokości min. 0,90 m.

Należy pamiętać, że podczas procesu płukania, złoża może być wynoszone o około 20% (zgodnie z wartością ekspansji). Każdą z warstw zasypać i wyrównać na etapie produkcji SUW. Kolejność poszczególnych złóż filtracyjnych zgodna z powyższymi założeniami. Po zasypaniu filtrów należy je wypłukać oraz zdezynfekować, zgodnie z procedurami obowiązującymi w Zakładzie. Orurowanie filtrów dobrano w oparciu o prędkość przepływu wody równą 1÷2 m/s – w zależności od typu rurociągu, przy zachowaniu warunku prędkości minimalnej wynoszącej 0,3 m/s oraz prędkość przepływu powietrza do 10 m/s.

Filtr ciśnieniowy jako kompletne urządzenie musi posiadać aktualny atest PZH dopuszczający urządzenie do kontaktu z wodą przeznaczoną do spożycia przez ludzi.

## 5.2. Sterowanie pracą filtrów

Odczyt przepływu wody przez poszczególne filtry będzie podstawą wyrównywania rozdziału wody pomiędzy pozostałymi filtrami. Różnice przepływu będą wyrównywane automatycznie z wykorzystaniem przepustnic z napędami regulacyjnymi. Dodatkowo dopuszcza się możliwość ręcznej regulacji przez Operatora Stacji Uzdatniania Wody (w przypadku awarii sterowania automatycznego), który będzie otwierał bądź przymykał przepustnice sterowane ręcznie, zamontowane na rurociągu wody uzdatnionej.

Sterowanie przepustnicami z napędem pneumatycznym odbywać się będzie w dwojaki sposób:

- automatycznie: zgodnie z programem sterowania pracą filtrów i ich płukaniem,
- ręcznie: z poziomu napędów każdej z przepustnic.

Przejście na płukanie ręczne odbywać się będzie tylko na SUW.

## 5.3. Płukanie filtrów

Płukanie filtrów będzie inicjowane automatycznie (względem objętości przefiltrowanej wody) z możliwością ręcznego płukania filtrów. Szczegóły algorytmów zostaną ustalone na etapie implementacji programu sterowniczego. Decyzja o płukaniu filtra

będzie podejmowana przez Operatora na podstawie danych technologicznych, opracowanych na etapie rozruchu SUW Kontener.

Wspomagające odczyty, pozwalające podjąć decyzję o płukaniu filtra:

- czas pracy od ostatniego płukania (wizualizacja na panelu operatorskim szafki sterowniczej),
- objętość wody przefiltrowanej przez poszczególne filtry (ilość  $m^3$ ), zgodnie z odczytem na podstawie zamontowanych przepływomierzy po poszczególnych filtrach, ustalona na etapie rozruchu technologicznego Stacji Uzdatniania Wody – parametr decydujący,
- strata ciśnienia liczona jako różnica pomiędzy odczytem ciśnienia na rurociągu wody uzdatnionej i rurociągu wody surowej.

Po analizie wszystkich wymienionych wyżej parametrów procesowych zostanie podjęta decyzja o wypłukaniu filtrów. Parametry decydujące zostaną dokładnie określone na rozruchu Stacji Uzdatniania Wody oraz w czasie trwania wstępnej eksploatacji.

### **5.3.1. Płukanie filtrów powietrzem**

Skuteczne płukanie złoża kwarcowego i katalitycznego uzyskuje się przy intensywności płukania powietrzem w granicach  $13,0 \div 17,0 \text{ l/m}^2\text{s} = 46,8 \div 61,2 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$ . Do płukania dobrano dmuchawę o następujących parametrach technicznych:

- typ dmuchawy: wyporowa, bezolejowa,
- ilość: min. 1 sztuka,
- nadciśnienie tłoczenia za zaworem zwrotnym: 750 mbar,
- prędkość obrotowa silnika regulowana przy użyciu falownika na podstawie sygnału pochodnego z przepływomierza,

Przewód tłoczny dmuchawy stanowić będzie rurociąg wykonany ze stali nierdzewnej w gatunku nie gorszym niż AISI 316. Będzie on wpięty do każdego filtra indywidualnie (osobnym króćcem w dennicy filtra) i odcięty przepustnicą z napędem pneumatycznym, montowaną międzykołnierzowo. Dodatkowo przed każdym filtrem należy przewidzieć kulowy zawór zwrotny.

### **5.3.2. Płukanie filtrów wodą**

Skuteczne płukanie złożów kwarcowych i katalitycznych wodą uzyskuje się przy intensywności płukania w granicach  $10,0 \div 15,0 \text{ l/m}^2\text{s} = 36,0 \div 54,0 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$  realizowanego przy użyciu pompy płuczającej:

Do płukania dobrano pompę o następujących parametrach technicznych:

- pompa pozioma,
- ilość pomp: min. 1 sztuka,

Pompa jako kompletne urządzenie musi posiadać aktualny atest PZH, dopuszczający urządzenie do pompowania wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

Prędkość przepływu wody dla instalacji płuczącej nie powinna przekraczać 2,0 m/s. Zgodnie z wcześniejszymi obliczeniami dobrano rurociąg 150 wykonany ze stali nierdzewnej w gatunku nie gorszym niż AISI 316.

Przyjęto, że płukanie odbywać się będzie poza godzinami maksymalnego rozbioru w sieci wodociągowej oraz poza stanami awaryjnymi (zwiększonego rozbioru).

### **5.3.3. Zbiornik wody do płukania**

Z uwagi na to, że woda uzdatniona może być dezynfekowana chemicznie, do płukania filtrów nie może być pobierana woda pochodząca ze zbiornika wody uzdatnionej. Pobieranie takiej wody będzie skutkować zniszczeniem pozytywnej flory bakteryjnej na powierzchni złoża filtracyjnego w szczególności pozytywnych bakterii żelazistych, manganowych i nityfikacyjnych. W związku z powyższym w celu płukania filtrów woda surową w SUW Kontener należy zastosować zbiornik buforowy.

Zbiornik jako kompletne urządzenie musi posiadać aktualny atest PZH, dopuszczający urządzenie do pompowania wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

## **6. DEZYNFEKCJA WODY**

Dezynfekcja wody i zapewnienie jej czystości mikrobiologicznej to ważna część procesu uzdatniania wody. Głównym zadaniem dezynfekcji wody jest zniszczenie żywych i przetrwalnikowych form organizmów patogennych oraz wsparcie zabezpieczenia sieci wodociągowej przed wtórnym rozwojem organizmów. W ramach realizacji zadania Wykonawca zastosuje instalacje dezynfekcji chemicznej opartej na dozowaniu podchlorynu sodu lub dwutlenku chloru.

## **7. RETENCJA WODY**

Woda uzdatniona po procesie filtracji magazynowana będzie w istniejącym zbiorniku retencyjnym SUW Radwar. Zadaniem zbiornika będzie buforowanie i pokrywanie nierównomierności rozbiorów wody w sieci wodociągowej oraz wyrównanie pracy ujęcia wody. W ramach niniejszego zadania Zamawiający doprowadzi do SUW kontener:

- rurociąg wody uzdatnionej z filtrów (SUW Kontener – zbiornik wody uzdatnionej SUW Radwar),
- rurociąg wody uzdatnionej ze zbiornika (zbiornik wody uzdatnionej SUW Radwar – SUW Kontener).

Miejscem styku zakresu robót pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą jest przyłącze kołnierzone rurociągów zlokalizowane w obszarze SUW Kontener. Podłączenie rurociągu wody surowej do SUW Kontener dokonuje Wykonawca. Wykonawca w

ramach realizacji zadania nawiąże się do sygnału z urządzeń służących do pomiaru poziomu wody w zbiorniku wody uzdatnionej (rozdzielnia SUW Radwar) i doprowadzi je do SUW Kontener. Wszelkie kable służące do realizacji tego celu zostaną ułożone w specjalnym peszlu o średnicy zapewniającej swobodne poprowadzenie kabli. Ułożenie peszla znajduje się w zakresie prac Zamawiającego. Przeprowadzenie kabli ich dostawa oraz ich podłączenie znajduje się w zakresie prac Wykonawcy.

## **8. TŁOCZENIE WODY DO SIECI WODOCIĄGOWEJ**

Woda ze zbiorników retencyjnych tłoczona będzie do sieci wodociągowej przez zestaw pompowy. Przyjęto wymaganą wysokość podnoszenia w punkcie pracy równą 55 mH<sub>2</sub>O przy wydajności zestawu pompowego równej 150,0 m<sup>3</sup>/h. Dodatkowo dla stanów wyjątkowych, zestaw pompowy winien zapewniać wydajność na poziomie 210 m<sup>3</sup>/h przy ciśnieniu 50,0 mH<sub>2</sub>O.

Parametry dobranego zestawu pomp sieciowych:

- wydajność zestawu (stany normalne): 150,0 m<sup>3</sup>/h,
- wydajność zestawu (stany wyjątkowe): 210,0 m<sup>3</sup>/h,
- wysokość podnoszenia w punkcie pracy: 55,0 mH<sub>2</sub>O,
- sprawność w punkcie pracy: min. 70%,

Zestaw hydroforowy jako kompletne urządzenie musi posiadać aktualny atest PZH, dopuszczający urządzenie do pompowania wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

## **9. GOSPODARKA POPŁUCZYNAMI**

Wody popłuczne po płukaniu filtrów kierowane będą do istniejącego systemu odprowadzenia popłuczyn. W ramach niniejszego zadania Zamawiający doprowadzi do SUW kontener rurociąg wód popłucznych. Miejscem styku zakresu robót pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą jest przyłącze kołnierzowe rurociągów zlokalizowane w obszarze SUW Kontener. Podłączenie rurociągu wody surowej do SUW Kontener dokonuje Wykonawca.

## **10. PRZYŁĄCZE ENERGETYCZNE**

SUW Kontener będzie zasilany bezpośrednio z rozdzielni SUW Radwar. W ramach niniejszego zadania Zamawiający doprowadzi do SUW Kontener kabel zasilający o parametrach i miejscu doprowadzenia uzgodnionych z Wykonawcą. Miejscem styku zakresu robót pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą jest przyłącze energetyczne SUW Kontener. Podłączenie kabla zasilającego do SUW Kontener dokonuje wspólnie Zamawiający i Wykonawca. Wszelkie kable służące do realizacji tego celu zostaną ułożone w specjalnym peszlu o średnicy zapewniającej swobodne poprowadzenie kabli. Ułożenie peszla znajduje się w zakresie prac Zamawiającego.

## 11. ZABUDOWA KONTENEROWA

Zgodnie z ogólnymi założeniami projektu, do zabudowy SUW przyjęto typowe, modułowe rozwiązanie konstrukcyjne opierające na gotowych kontenerach morskich typu 20 HC. Każdy kontener filtracyjny stanowić będzie odrębny moduł filtracyjny, zaprojektowany na pracę w ramach filtracji jednostopniowej z możliwością podłączenia do boku ostatniego kontenera filtracyjnego następnym w celu zwiększenia sumarycznej wydajności SUW. W pozostałych kontenerach umiejscowiony zostanie układ napowietrzania, zbiornik magazynowy na wodę surową do płukania filtrów, sprężarka, dmuchawa, zestaw pomp sieciowych, układ dezynfekcji chemicznej.

Każdy z kontenerów stanowiących cały SUW Kontener powinien spełniać następujące wymagania:

- kontenery muszą być identyczne pod względem wizualnym, tzn. posiadać wszędzie takie same parametry konstrukcyjno-wykończeniowe tj. wytłoczenia w bocznych poszyciach i drzwiach, po dwa rygle na każde drzwi wejściowe oraz zamykane na klucz zamki,
- każdy z kontenerów na wszystkich bocznych ścianach, drzwiach i suficie musi być zabezpieczony poprzez wyłożenie izolacyjną płytą warstwową typu „sandwich” o całkowitej grubości nie mniejszej niż 24 mm;
- w podłodze należy zlokalizować awaryjne odwodnienia liniowe, odprowadzające ewentualną wodę na zewnątrz kontenera (stan awaryjny dotyczący niewielkich nieszczelności),
- w każdym kontenerze, na podłodze należy zabudować czujnik obecności wody, posiadający możliwość regulacji wysokości detekcji w zakresie do 5 mm od podłoża. Zadaniem czujnika jest natychmiastowe zatrzymanie pracy SUW w przypadku pojawienia się istotnych rozszczelnień układu (stan awaryjny dotyczący istotnych nieszczelności), ponowne załączenie układu możliwe po ręcznym zresetowaniu alarmu z poziomu panelu operatorskiego zlokalizowanego w SUW,
- w celu ułatwionego dostępu wszelkie przyłącza wodne (woda surowa ze studni, woda uzdatniona do zbiornika, woda uzdatniona ze zbiornika, woda do sieci, popłuczyny) powinny być zlokalizowane na zewnętrznych ścianach kontenerów;