AQUA S.A.
ul. Kanclerska 28; 60-327 Poznań

Inwestycja:	**MODERNIZCJA STACJI UZDATNIANIA WODY „LIS" DLA MIASTA KALISZA PRZY UL. NAD PROSNĄ 28-34.**
Nr dokumentacji: (umowa)	**nr ewid. AQUA - 834**
Inwestor:	**Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. ul. Nowy Świat 2A, 62-800 Kalisz**
Autor dokumentacji:	**AQUA S.A. ul. Kanclerska 28, 60-327 Poznań**
Obiekt:	**STACJA UZDATNIANIA WODY „LIS" PRZY UL. NAD PROSNĄ 28-34 W KALISZU**
Temat:	**Budynek uzdatniania wody** **INSTALACJE TECHNOLOGICZNE**
Tom:	**PW-1/TW**
Branża:	**Technologia**
Stadium:	**Projekt wykonawczy**
Projektował:	**mgr inż. Artur Mirek**
Sprawdził:	**mgr inż. Paweł Pruss**

mgr inż. Artur Mirek
Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych
nr ewid. WKP/0387/POOS/22

mgr inż. Paweł Pruss
Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych, cieplnych, wentylacyjnych i gazowych nr ewid. 7131/105/P/2002

listopad 2023 r.

OŚWIADCZENIE

Inwestycja

Modernizacja Stacji Uzdatniania Wody „Lis" dla miasta Kalisza przy ul. Nad Prosną 28-34.

Opracowanie

Projekt wykonawczy - tom PW-1/TW

Budynek uzdatniania wody
INSTALACJE TECHNOLOGICZNE

Niniejszy projekt wykonany został zgodnie z projektami branży konstrukcyjnej, branży elektrycznej i AKPiA oraz obowiązującymi przepisami, w tym warunkami techniczno-budowlanymi oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

Projektant

mgr inż. Artur Mirek

mgr inż. Artur Mirek
Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych
nr ewid. WKP/0387/POOS/22

Sprawdzający:

mgr inż. Paweł Pruss

mgr inż. Paweł Pruss
Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych, cieplnych, wentylacyjnych i gazowych nr ewid. 7131/105/P/2002

Nazwy handlowe użyte w dokumentacji projektowej winny być traktowane jako definicje standardu, a nie jako wskazania konkretnych produktów. W stosunku do wszystkich wskazanych w Dokumentacji Projektowej wyrobów dla których podano przykładowego producenta dopuszcza się stosowanie równoważnych odpowiedników innych producentów.

listopad 2023 r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

A. CZĘŚĆ OPISOWA

1. INFORMACJE PODSTAWOWE 4
2. STAN ISTNIEJĄCY 5
3. PROJEKTOWANY ZAKRES MODERNIZACJI 6
   3.1. Zadanie 1 – Modernizacja komór filtracyjnych 6
   3.2. Zadanie 2 – Dezynfekcja wody surowej przy użyciu reaktora UV 6
   3.3. Zadanie 3 – Projekt pompowania wody do sieci miejskiej 6
   3.4. Zadanie 4 – Modernizacja zbiorników wody czystej 6
   3.5. Zadanie 5 – Modernizacja rozdzielni NN wraz z konieczną zmianą sterowania i akpla 7
4. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE 8
   4.1. Informację ogólne 8
   4.2. Zadanie 1 – Modernizacja komór filtracyjnych 10
   4.3. Zadanie 2 – Dezynfekcja wody surowej przy użyciu reaktora UV 11
   4.4. Zadanie 4 – Modernizacja zbiorników wody czystej 11
5. ZESTAWIENIE PROJEKTOWANEJ ARMATURY I URZĄDZEŃ 13
6. OPOMIAROWANIE INSTALACJI 16
7. WYTYCZNE DLA BRANŻY AKPIA 17
   7.1. Założenia wstępne 17
   7.2. Urządzenia obiektowe 17
   7.3. Tryby pracy urządzeń wykonawczych 17
   7.4. Opomiarowanie 17
   7.5. Sygnalizacja pracy instalacji 17
   7.6. Układy automatycznej regulacji 18
8. WYTYCZNE STEROWANIA 21
9. PROPONOWANE ETAPOWANIE PRAC 21
   9.1. Etap I 21
   9.2. Etap II 21
   9.3. Etap III 22
   9.4. Etap IV 22
   9.5. Etap V 23
   9.6. Etap VI - niezależny 23

B. CZĘŚĆ GRAFICZNA

Rys. 1. Plan orientacyjny ..... - TW/0
Rys. 2. Plan zagospodarowania terenu PZT ..... - TW/1
Rys. 3. Schemat technologiczny - stan projektowany ..... - TW/2
Rys. 4. Rzut 1a-1a (poziom 110,50) ..... - TW/3
Rys. 5. Rzut 1-1 (poziom 112,50) ..... - TW/4
Rys. 6. Rzut 2-2 (poziom 115,00) ..... - TW/5
Rys. 7. Rzut 3-3 (poziom 117,50) ..... - TW/6
Rys. 8. Rzut 4-4 (poziom 119,00) ..... - TW/7
Rys. 9. Przekrój A-A ..... - TW/8
Rys. 10. Przekroje B-B,C-C, D-D, E-E ..... - TW/9
Rys. 11. Zestawienie urządzeń, kształtek i armatury ..... - TW/10
Rys. 12. Uwagi i szczegóły ..... - TW/11
Rys. 13. Instalacja wentylacji - szczegół nr 7 ..... - TW/12
Rys. 14. Instalacje technologiczne - likwidacje ..... - TW/13
Rys. 15. Zestawienie armatury i kształtek do likwidacji ..... - TW/14
Rys. 16. Komora filtracyjna - stan istniejący ..... - TW/15
Rys. 17. Komora filtracyjna - stan projektowany ..... - TW/16
Rys. 18. Komora filtracyjna - likwidacje (część technologiczna) ..... - TW/17

A. CZĘŚĆ OPISOWA

1. INFORMACJE PODSTAWOWE

Inwestycja:

Modernizacja budynku uzdatniania wody w ramach inwestycji: "Modernizacja stacji uzdatniania wody „LIS" dla miasta Kalisza przy ul. Nad Prosną 28-34".

Inwestor:

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. ul. Nowy Świat 2A, 62-800 Kalisz

Autor dokumentacji:

AQUA S.A. ul. Kanclerska 28, 60-327 Poznań

Niniejsze opracowanie "Budynek uzdatniania wody – instalacje technologiczne" wchodzi w skład opracowań zadania: "Modernizacja stacji uzdatniania wody „LIS" dla miasta Kalisza przy ul. Nad Prosną 28-34".

Ww. dokumentacja wraz z projektami branżowymi przedstawia całościowy zakres prac w ramach modernizacji Stacji Uzdatniania Wody.

Podstawą opracowania są:

- dokumentacja techniczna obiektu
- sprawozdanie z inspekcji zbiorników wody czystej oraz zbiorników podfiltrowych
- wizje terenowe
- ustalenia z zamawiającym

Niniejszą dokumentację PW-1/TW należy rozpatrywać łącznie z branżowymi projektami wykonawczymi:

Budynek uzdatniania wody - konstrukcje budowlane	-	PW-2/BO
Budynek uzdatniania wody - instalacje elektryczne	-	PW-3/IE
Budynek uzdatniania wody - instalacje AKPiA	-	PW-4/AKP
Program pompowania wody do sieci miejskiej	-	A-1/TW

2. STAN ISTNIEJĄCY

Stacja Uzdatniania Wody "LIS" zasilana jest z ujęcia podziemnego. Ujmowana woda tłoczona jest bezpośrednio do budynku uzdatniania wody rurociągiem DN500.

W budynku uzdatniania wody, rurociąg wody surowej rozdziela się na dwa ciągi, z których każdy kierowany jest do napowietrzalni. Woda po napowietrzeniu przepływa poprzez układ korytarzy do komór reakcji. Budynek uzdatniania wody wyposażony jest w 8 filtrów piaskowych o powierzchni ok. 26,3 m^2 każdy.

Woda napowietrzona kierowana jest za pomocą dwóch rurociągów DN600 do komór filtracyjnych (po 4 filtry na ciąg).

Woda przefiltrowana odpływa do zbiorników podfiltrowych wody czystej nr 1 i 2 skąd przepływa rurociągiem DN500 do zbiorników wody czystej.

Poza modernizowanymi zbiornikami wody czystej istnieją jeszcze dwa istniejące zbiorniki wody(zmodernizowane wcześniej), które połączone są z niniejszymi rurociągiem napływowym użytkowanym przez pompownie: sieciową wysokiego ciśnienia, sieciową niskiego ciśnienia oraz pompownie płuczną.

Woda uzdatniona przed wypompowaniem z SUW poddawana jest dezynfekcji UV. Pompownia wysokiego ciśnienia wyposażona jest w 1 reaktor UV, pompownia niskiego ciśnienia natomiast w 2 reaktory UV.

Pompownia wysokiego ciśnienia to zestaw hydroforowy składający się z trzech pomp połączonych równolegle. Strefa wysokiego ciśnienia to Żydów, Szale oraz osiedle Piwonice. Pompownia niskiego ciśnienia to układ 5 pomp, które tłoczą większość wody do zbiorników "Smolna" oraz w małej części do sieci miejskiej.

Aby prawidłowo przebiegał proces filtracji odbywający się na filtrach piaskowych, nieodzowne jest płukanie filtrów.

Płukanie filtrów składa się z:

- płukania powietrzem
- płukania wodą

Proces płukania w istniejącym obiekcie odbywa się za pomocą dmuchaw w systemie 1P+1R oraz pomp płucznych 1P+2R. Przy obecnym układzie nie jest możliwe płukanie z większą intensywnością ze względu na brak miejsca na właściwą ekspansję złoża.

3. PROJEKTOWANY ZAKRES MODERNIZACJI

W projekcie wykonawczym PW-1/TW zostanie przedstawiony zakres prac projektowych branży technologicznej. Dokumentację należy rozpatrywać łącznie z projektami wykonawczymi pozostałych branż.

Teren objęty zadaniem to istniejące działki należące do PWiK z siedzibą w Kaliszu przy ul. Nad Prosną 28-34.

Modernizacji dotyczyć będzie SUW zlokalizowanej w obecnym budynku i nie zakłada rozbudowy obecnego budynku.

Wydajność SUW Q_{max} = 1000,0 m3/h.

$Q_{śr}$= 700,0 m3/h.

Projekt modernizacji SUW "LIS" w zakresie branży technologicznej obejmować będzie poniższe zadania.

3.1. ZADANIE 1 – MODERNIZACJA KOMÓR FILTRACYJNYCH

W niniejszym opracowaniu przedstawiono zakres prac modernizacyjnych związanych z komorami filtracyjnymi oraz dmuchawami i pompami wody do płukania filtrów.

Do projektowanego zakresu modernizacji należy:

- Wymiana drenażu filtracyjnego
- Zmiana miejsca wprowadzenia powietrza do płukania
- Zmiana systemu rozprowadzania powietrza
- Zwiększenie wysokości krawędzi koryt
- Powiększenie otworów odpływowych przy korytach
- Wymiana złoża filtracyjnego
- Wymiana armatury wraz z napędami do obsługi komór filtracyjnych
- Dostosowanie istniejących pomp płucznych do pracy z regulacją obrotów
- Wymiana przepływomierza na rurociągu wody do płukania
- Dostosowanie istniejących dmuchaw do pracy z regulacją obrotów
- Montaż węzłów regulacyjno-pomiarowych na rurociągach wody napowietrzonej

3.2. ZADANIE 2 – DEZYNFEKCJA WODY SUROWEJ PRZY UŻYCIU REAKTORA UV

- Przebudowa węzła doprowadzającego wodę surową
- Montaż węzła reaktora UV na bypasie wody surowej w łączniku
- Przebudowa węzła awaryjnego doprowadzenia wody surowej do zbiorników wody czystej

3.3. ZADANIE 3 – PROJEKT POMPOWANIA WODY DO SIECI MIEJSKIEJ

Zakres w.w. zadania przedstawiony zostanie w tomie "Program pompownia wody do sieci miejskiej" **A-1/TW**

3.4. ZADANIE 4 – MODERNIZACJA ZBIORNIKÓW WODY CZYSTEJ

Zakres prac modernizacyjnych związanych ze zbiornikami wody czystej zakresie branży technologicznej obejmuje:

- Modernizację wentylacji grawitacyjnej
- Modernizację węzła awaryjnego dopływu wody surowej do zbiorników wody czystej

- Wyposażenie w odcięcie rurociągów DN600 łączących zbiorniki podfiltrowe wody czystej ze zbiornikami wody czystej
- Wymiana armatury na rurociągach ssawnych DN800 w pomieszczeniu pompowni wody do płukania i wysokiego ciśnienia.

3.5. ZADANIE 5 – MODERNIZACJA ROZDZIELNI NN WRAZ Z KONIECZNĄ ZMIANĄ STEROWANIA I AKPIA

zakres zadania 5 przedstawiony zostanie w tomach "Budynek uzdatniania wody - instalacje elektryczne" **PW-3/IE** oraz "Budynek uzdatniania wody - instalacje AKPiA" **PW-4/AKP.**

4. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

4.1. INFORMACJĘ OGÓLNE

Woda surowa pochodząca z ujęcia wody podziemnej doprowadzona jest do budynku rurociągiem DN500. Na rurociągu wody surowej na poziomie podziemia przewidziano wymianę przepływomierza oraz modyfikację węzła umożliwiającego awaryjne napełnienie wodą surową zbiorników wody czystej.

Rurociąg kierujący wodę surową do napowietrzalni wyposażony zostanie w węzeł dezynfekcji UV z zabudowanym reaktorem UV z układem przepustnic umożliwiających:

- pracę z pominięciem reaktora UV,
- pracę z przepływem wody przez reaktor UV.

Za węzłem dezynfekcji rurociąg rozdziela się na dwa ciągi technologiczne.

Odpływ z komór reakcji zrealizowany jest za pomocą dwóch rurociągów DN600 wyposażonych w spinkę. Na ww. rurociągach zostaną zabudowane węzły kontrolno-pomiarowe z przepływomierzami elektromagnetycznymi w wersji rozdzielnej (przetworniki zamontowane na ścianie filtrów poniżej przepływomierza na wysokości obsługowej). Przepustnice z napędem ręcznym na ciągach wody napowietrzonej podlegają wymianie na nowe, które wyposażone zostaną w napędy elektryczne regulacyjne, w wyniki czego możliwy będzie równomierny napływ wody po komorach reakcji na poszczególne ciągi.

Woda uzdatniana po komorach rekakcji dopływa do 8 komór filtrów pospiesznych. Komory filtracyjne wypełnione zostaną złożem piaskowym w proporcji 70% nowe złoże i 30 % złoże istniejące. Konieczne jest potwierdzenie prawidłowości doboru złoża w badaniach pilotowych.

<u>Złoże filtracyjne</u>

- warstwa podtrzymująca — brak
- warstwa piasku
  - granulacja — 1,4÷2,0 mm
  - wysokość warstwy — 1,50 m

(w tym ok. 50 cm istniejącego złożą uaktywnionego do katalitycznego usuwania manganu)

<u>Komory filtracyjne filtrów I°</u>

- liczba komór filtracyjnych: 8
- wymiary 1 komory: 4,70 x 5,60 m
- powierzchnia 1 komory: A1 = 26,3 m²
- łączna powierzchnia filtracji: Af = 210,6 m²
- parametry pracy 1 komory filtracyjnej:
  - Przy przepływie Q_{max} = 1000 m³/h i pracujących:
    - ✓ 8 filtrach: Q = 125 m³/h v_f = 4,8 m/s
    - ✓ 7 filtrach: Q = 143 m³/h v_f = 5,4 m/s
    - ✓ 6 filtrach: Q = 166,7 m³/h v_f = 6,3 m/s
    - ✓ 5 filtrach: Q = 200,0 m³/h v_f = 7,6 m/s
  - Przy przepływie Q_{sr} = 700 m³/h i pracujących:
    - ✓ 8 filtrach: Q = 87,5 m³/h v_f = 3,3 m/s
    - ✓ 7 filtrach: Q = 100 m³/h v_f = 3,8 m/s
    - ✓ 6 filtrach: Q = 116,7 m³/h v_f = 4,4 m/s
    - ✓ 5 filtrach: Q = 140,0 m³/h v_f = 5,3 m/s

Odpływ z komór skierowany jest do zbiorników podfiltrowych wody czystej. Na odpływie wody czystej projektowana jest wymiana przepustnicy odcinającej oraz regulacyjnej. Regulacja przepływu na tych rurociągach umożliwi stabilizowanie prędkości filtracji w trakcie cyklu filtracyjnego.

Złoża filtracyjne płukane będą powietrzem, a następnie wodą. Do celów płukania wykorzystywana będzie woda przefiltrowana. Popłuczyny z procesu płukania trafiać będą do zbiornika popłuczyn i osadów (odmulnik).

Płukanie złóż filtracyjnych

- płukanie powietrzem
  - czas trwania: 10 min
  - intensywność: 60 m³/hm²
- płukanie wodą
  - czas trwania: 10 min
  - intensywność: 60 m³/hm²
- częstotliwość płukania: 1÷5 dni

Czas trwania, intensywność i częstotliwość płukania – do ustalenia w rozruchu

O rozpoczęciu płukania decyduje dyspozytor na podstawie:

- aktualnych wytycznych technologicznych;
- sygnalizacji gotowości filtra do płukania (opory złoża lub czas pracy liczony od ostatniego płukania);
- aktualnych parametrów jakości wody uzdatnianej.

Z chwilą uruchomienia procedury płukania następuje wyłączenie komory filtracyjnej z pracy, obciążenie przypadające na komorę zostaje automatycznie przejęte przez pozostałe pracujące komory filtracyjnie.

W trakcie płukania zostaje uruchomione algorytm sterujący pracą stacji dmuchaw i pompowni wody do płukania.

Popłuczyny kierowane będą do istniejącego zbiornika osadów (odmulnika).

Spust I-go filtratu

Po zakończonym procesie płukania filtra, za pomocą instalacji pierwszego filtratu możliwy będzie odbiór wody uzdatnianej produkowanej w początkowym okresie trwania cyklu filtracyjnego, aż do ustabilizowania się jakości filtratu.

Odbiornikiem I-go filtratu będzie rurociąg popłuczyn.

Spust I-go filtratu następuje po zatwierdzeniu przez operatora zakończenia "Płukania" komór filtracyjnych.

Spust I-go filtratu - praca według zadanego czasu trwania spustu I-go filtratu,

Wydajność instalacji I-go filtratu regulowana będzie za pomocą armatury odcinającej zlokalizowanej na rurociągach wyjściowych z danej komory filtracyjnej.

Wykonanie materiałowe projektowanych instalacji do płukania

- materiał: stal nierdzewna AISI316;
- klasa ciśnienia: PN6,0;
- ciśnienie robocze: 2,5 bar.

Wykonanie materiałowe projektowanych pozostałych instalacji technologicznych

- materiał: stal nierdzewna AISI316;
- klasa ciśnienia: PN2,5;
- ciśnienie robocze: 1,0 bar.

4.2. ZADANIE 1 – MODERNIZACJA KOMÓR FILTRACYJNYCH

Rozwiązania projektowe w zakresie branży technologicznej:

- Wymiana drenażu filtracyjnego w 8 filtrach pospiesznych na Triton,

(Zmiana drenażu beleczkowego na Triton, spowoduje obniżenie złoża, co umożliwi większą ekspansję złoża podczas płukania, a co za tym idzie – lepsze wypłukanie złoża).

- Zmiana rozwiązania dna komory filtracyjnej (kanał centralny) wg. branży konstrukcji budowlanych (tom PW-2/BO),
- Zmiana miejsca wprowadzenia powietrza do płukania (obniżenie osi rurociągu powietrza do płukania do osi rurociągi wody do płukania),
- Zmiana systemu rozprowadzania powietrza,
- Zwiększenie wysokości krawędzi koryt,
- Powiększenie otworów odpływowych przy korytach
- Wymiana złoża filtracyjnego z zachowaniem odpowiedniej proporcji istniejącego złoża:
  - Wg wytycznych inwestora 30% złoża istniejącego pozostanie wykorzystane w zmodernizowanych filtrach,
  - Konieczne jest potwierdzenie prawidłowości doboru złoża w badaniach pilotowych,
  - Wymiana armatury wraz z napędami w obrębie komór filtracyjnych:
  - Przepustnice z napędem elektrycznym na dopływie wody napowietrzonej do filtrów **FP1.1÷8.1,**
  - Przepustnice z napędem elektrycznym na dopływie powietrza do płukania **FP1.2÷8.2,**
  - Przepustnice z napędem elektrycznym na dopływie wody do płukania **FP1.3÷8.3,**
  - Przepustnice z napędem elektrycznym na odpływie popłuczyn **FP1.4÷8.4,**
  - Przepustnice z napędem elektrycznym na odpływie I filtratu **FP1.1÷8.5,**
  - Przepustnice z napędem elektrycznym na odpływie z filtrów **FP1.6÷8.6,**
  - Przepustnice z napędem elektrycznym regulacyjnym na odpływie z filtrów **FP1.7÷8.7,**

W okolicy każdej z ww. przepustnic zamontowane jest złącze rurowe typu Straub, które umożliwi wymianę armatury istniejącej na nową w sposób nieingerujący w pozostałą część instalacji.

- Dostosowanie istniejących pomp do płukania **PP1**, **PP2** i **PP3** do pracy z regulacją obrotów
  (wyposażenie pomp w falowniki) **– wg opracowania branży elektrycznej (tom PW-3/IE) i AKPiA (tom PW-4/AKP).**
- Wymiana armatury wraz z napędami w obrębie pomp do płukania:
  - Wymiana przepustnic z napędem ręcznym na rurociągach ssawnych pomp wody do płukania **PP1.1**, **PP2.1** i **PP3.1,**
  - Wymiana przepustnic z napędem elektrycznym **PP1.2**, **PP2.2** i **PP3.2** i zaworów zwrotnych grzybkowych **PP1.3**, **PP2.3** i **PP3.3** na rurociągach tłocznych pomp wody do płukania,
  - Wymiana przepustnic z napędem ręcznym na rurociągach ssawnych pomp wody do płukania **PP1.1**, **PP2.1** i **PP3.1,**
- Wymiana przepływomierza **W3** na rurociągu wody do płukania filtrów piaskowych (korytarz w podziemiu),
  - Zastąpienie istniejącego przepływomierza DN400 nowym przepływomierzem DN450 wraz z montażem kształtek umożliwiających niezakłócony napływ na przepływomierz.,
- Dostosowanie istniejących dmuchaw do pracy z regulacją obrotów (wymiana silników i wyposażenie w falowniki) **– wg opracowania branży elektrycznej (tom PW-3/IE) i AKPiA (tom PW-4/AKP),**
- Wymiana armatury wraz z napędami w obrębie dmuchaw:

- Wymiana przepustnic z napędem ręcznym **D1.1**, **D2.1** i zaworów zwrotnych membranowych **D1.2**, **D2.2** na przewodzie tłocznym dmuchaw,

- Montaż węzłów regulacyjno-pomiarowych na rurociągach wody napowietrzonej, którego zakres obejmuje:
  - Wymianę przepustnic z napędami ręcznymi na spinkach rurociągów wody napowietrzonej **WS4** i **WS6,**
  - Wymianę przepustnic oraz zamiana napędów ręcznych na elektryczne regulacyjny przy przepustnicach zlokalizowanych przed projektowanymi przepływomierzami **WS3** i **WS5,**
  - Dołożenie węzłów przepływomierzy **W6** i **W7** na rurociągach wody napowietrzonej wraz z potrzebnymi kształtkami umożliwiającymi niezakłócony napływ na przepływomierz,

Montaż przepływomierzy i przepustnic regulacyjnych umożliwi równomierne obciążenie ciągów technologicznych.

- Demontaż istniejących kształtek, które umożliwią zabudowę węzłów pomiarowych,
- Tymczasowy montaż kołnierzy ślepych na rurociągach wody napowietrzonej oddzielających pary filtrów umożliwiające wyłączenie poszczególnych par filtrów w trakcie prac modernizacyjnych (wynika z etapowania prac).

4.3. ZADANIE 2 – DEZYNFEKCJA WODY SUROWEJ PRZY UŻYCIU REAKTORA UV

- Przebudowa węzła doprowadzającego wodę surową (podziemie)
  - Wymiana przepływomierza **W5** DN200 na DN350
  - Wymiana kształtek związanych z zabudową istniejącego przepływomierza (projektowana zabudowa zapewni niezakłócony napływ wody na przepływomierz).
- Zabudowa węzła reaktora UV wraz z nową armaturą odcinającą z napędami elektrycznymi **UV4.1**, **UV4.2**, **UV4.3.**
- Montaż reaktora UV **UV4** na bypasie wody surowej w łączniku (przyziemie)
  - Reaktor UV zostanie zainstalowany na bypassie, aby umożliwić pracę instalacji podczas wyłączenia/odcięcia UV dla potrzeb czynności serwisowych.
  - Sterowanie pracą reaktora UV realizowane będzie automatycznie
  - Reaktor UV dobrano na przepływ Qmax = 1000 m3/h
  - Promienniki niskociśnieniowe
  - E=400J/m2
  - Reaktor w formie litery L
  - Przyłącza DN500
  - Moc: 8,5 kW

- Przebudowa węzła awaryjnego doprowadzenia wody surowej do zbiorników wody czystej
  - Montaż zasuwy klinowej DN300 **WS9** odcinającej dopływ wody surowej do węzła awaryjnego doprowadzenia wody surowej do zbiorników.

4.4. ZADANIE 4 – MODERNIZACJA ZBIORNIKÓW WODY CZYSTEJ

W niniejszym opracowaniu przedstawiony zostanie zakres prac modernizacyjnych związanych ze zbiornikami wody czystej zakresie branży technologicznej.

- Modernizacja wentylacji grawitacyjnej
  - Wyposażenie kominków wentylacyjnych w siatkę ze stali nierdzewnej zapobiegającą dostawaniu się m.in. owadów do zbiorników wody czystej (wykonanie wg rysunku szczegółowego TW/12)
- Wymiana przepustnic z napędem ręcznym odcinających awaryjny dopływ wody surowej do zbiorników wody czystej **WS7** i **WS8**

- Wyposażenie w odcięcie rurociągów DN600 łączących zbiorniki podfiltrowe wody czystej ze zbiornikami wody czystej
  - Dołożenie przepustnic z napędem ręcznym **WU1** i **WU2** na spinkach zbiorników wody czystej ze zbiornikami podfiltrowymi wody czystej.
- Wymiana przepustnic z napędami ręcznymi **S1** i **S2** na rurociągach ssawnych DN800 w pomieszczeniu pompowni wody do płukania i wysokiego ciśnienia.

5. ZESTAWIENIE PROJEKTOWANEJ ARMATURY I URZĄDZEŃ

L.p.	Nr. techn.	Urządzenie (funkcja)	DN	Parametry	Ilość	Rodzaj napędu	Wyposażenie	Sygnalizacja
Komory filtracyjne filtrów I° (filtrów piaskowych) - FP1..8								
1	**FP1.1÷8.1**	Armatura odcinająca (dopływ do komory filtracyjnej)	250	Przepustnica międzykołnierzowa, centryczna, krótkiej zabudowy (szereg 20)	8	Elektryczny ćwierć-obrotowy	- wskaźniki położeń krańcowych - sterownik	- otwarcia - zamknięcia - pracy - awarii
2	**FP1.2÷8.2**	Armatura odcinająca (powietrze do płukania)	200	Przepustnica międzykołnierzowa, centryczna, krótkiej zabudowy (szereg 20)	8	Elektryczny ćwierć-obrotowy	- wskaźniki położeń krańcowych - sterownik	- otwarcia - zamknięcia - pracy - awarii
3	**FP1.3÷8.3**	Armatura odcinająca (woda do płukania)	500	Przepustnica międzykołnierzowa, centryczna, krótkiej zabudowy (szereg 20)	8	Elektryczny wieloobrotowy	- wskaźniki położeń krańcowych - sterownik	- otwarcia - zamknięcia - pracy - awarii
4	**FP1.4÷8.4**	Armatura odcinająca (popłuczyny)	500	Przepustnica międzykołnierzowa, centryczna, krótkiej zabudowy (szereg 20)	8	Elektryczny wieloobrotowy	- wskaźniki położeń krańcowych - sterownik	- otwarcia - zamknięcia - pracy - awarii
5	**FP1.5÷8.5**	Armatura odcinająca (spust I-go filtratu)	250	Przepustnica międzykołnierzowa, centryczna, krótkiej zabudowy (szereg 20)	8	Elektryczny ćwierć-obrotowy	- wskaźniki położeń krańcowych - sterownik	- otwarcia - zamknięcia - pracy - awarii
6	**FP1.6÷8.6**	Armatura odcinająca (odpływ z komory filtracyjnej)	250	Przepustnica międzykołnierzowa, centryczna, krótkiej zabudowy (szereg 20)	8	Elektryczny ćwierć-obrotowy	- wskaźniki położeń krańcowych - sterownik	- otwarcia - zamknięcia - pracy - awarii
7	**FP1.7÷8.7**	Armatura odcinająca (odpływ z komory filtracyjnej)	200	Przepustnica międzykołnierzowa, centryczna, krótkiej zabudowy (szereg 20)	8	Elektryczny ćwierć-obrotowy regulacyjny	-wskaźniki położeń krańcowych - wskaźnik położenia - sterownik	- otwarcia - zamknięcia - położenia - pracy - awarii
Instalacja wody surowej								
8	**WS7** **WS8**	Armatura odcinająca (awar. dopływ do zb. wody czystej)	600	Przepustnica międzykołnierzowa, centryczna, krótkiej zabudowy (szereg 20)	2	Ręczny	- przekładnia ślimakowa z kółkiem ręcznym	- otwarcia - zamknięcia
9	**UV4.1** **UV4.2**	Armatura odcinająca (okolice lampy UV na wodzie surowej)	500	Przepustnica kołnierzowa, centryczna, krótkiej zabudowy	2	Elektryczny wieloobrotowy	- wskaźniki położeń krańcowych - sterownik - wymagana odporność na	- otwarcia - zamknięcia - pracy - awarii

L.p.	Nr. techn.	Urządzenie (funkcja)	DN	Parametry	Ilość	Rodzaj napędu	Wyposażenie	Sygnalizacja
							promieniowanie UV	
10	**UV4.3**	Armatura odcinająca (okolice lampy UV na wodzie surowej)	600	Przepustnica kołnierzowa, centryczna, krótkiej zabudowy	1	Elektryczny wieloobrotowy	- wskaźniki położeń krańcowych - sterownik - wymagana odporność na promieniowanie UV	- otwarcia - zamknięcia - pracy - awarii
11	**UV4**	Reaktor UV - niskociśnieniowy	500	- Q max = 1000 m^3/h - P = 8,5 kW - e = 400 J/m^2	1	-	- sterownik - czujnik promieniowania UV - czujnik temperatury wody - automatyczny mechaniczny system czyszczący	
Instalacja wody napowietrzonej								
12	**WS3** **WS5**	Armatura odcinająca (dopływ wody napowietrzonej)	600	Przepustnica międzykołnierzowa, centryczna, krótkiej zabudowy (szereg 20)	2	Elektryczny wieloobrotowy regulacyjny	-wskaźniki położeń krańcowych - wskaźnik położenia - sterownik	- otwarcia - zamknięcia - położenia - pracy - awarii
13	**WS4**	Armatura odcinająca (dopływ wody napowietrzonej)	600	Przepustnica międzykołnierzowa, centryczna, krótkiej zabudowy (szereg 20)	1	Ręczny	- przekładnia ślimakowa z kółkiem ręcznym	- otwarcia - zamknięcia
14	**WS6**	Armatura odcinająca (spinka na dopływie wody napowietrzonej do filtrów)	300	Przepustnica międzykołnierzowa, centryczna, krótkiej zabudowy (szereg 20)	1	Ręczny	- przekładnia ślimakowa z kółkiem ręcznym	- otwarcia - zamknięcia
Instalacja powietrza do płukania								
15	**D1.1** **D2.1**	Armatura odcinająca (powietrze do płukania)	150	Przepustnica międzykołnierzowa, centryczna, krótkiej zabudowy (szereg 20)	2	Ręczny	- przekładnia ślimakowa z kółkiem ręcznym	- otwarcia - zamknięcia
16	**D1.2** **D2.2**	Armatura zwrotna (powietrze do płukania)	150	Zawór zwrotny membranowy	2	-	-	-
Instalacja wody do płukania								
17	**PP1.1** **PP2.1** **PP3.1**	Armatura odcinająca (rurociąg ssawny pomp)	300	Przepustnica międzykołnierzowa, centryczna, krótkiej zabudowy (szereg 20)	3	Ręczny	- przekładnia ślimakowa z kółkiem ręcznym	- otwarcia - zamknięcia

L.p.	Nr. techn.	Urządzenie (funkcja)	DN	Parametry	Ilość	Rodzaj napędu	Wyposażenie	Sygnalizacja
18	**PP1.2** **PP2.2** **PP3.2**	Armatura odcinająca (rurociąg tłoczny pomp)	400	Przepustnica międzykołnierzowa, centryczna, krótkiej zabudowy (szereg 20)	3	Elektryczny wieloobrotowy	- wskaźniki położeń krańcowych - sterownik	- otwarcia - zamknięcia - pracy - awarii
19	**PP1.3** **PP2.3** **PP3.3**	Armatura zwrotna (rurociąg tłoczny pomp)	400	Zawór zwrotny grzybkowy	3	-	-	-
Instalacja wody uzdatnionej								
20	**S1** **S2**	Armatura odcinająca (rurociągi ssawne przy zbiornikach wody czystej)	800	Przepustnica kołnierzowa, acentryczna, długiej zabudowy (szereg 14)	2	Ręczny	- przekładnia ślimakowa z kółkiem ręcznym	- otwarcia - zamknięcia
21	**WU1** **WU2**	Armatura odcinająca (połączenie komór zbiorników wody czystej)	600	Przepustnica międzykołnierzowa, centryczna, krótkiej zabudowy (szereg 20)	2	Ręczny	- przekładnia ślimakowa z kółkiem ręcznym	- otwarcia - zamknięcia

Przed zamówieniem armatury i napędów należy sprawdzić zgodność owiercenia kołnierzy przyłączeniowych istniejących.

6. OPOMIAROWANIE INSTALACJI

Istniejącą instalacje należy uzupełnić o następujące pomiary przepływu i ciśnienia:

Lp.	Pomiar	Urządzenie	DN	Lokalizacja / zabudowa	Ilość
Rurociągi wody surowej					
1.	**Przepływ - Z+M** **Zakres przepływu: 0-1000 m3/h**	**Przepływomierz elektromagnetyczny** **- wersja zintegrowana**	**350**	- **rurociągi wody surowej**	**1 szt.**
2.	Ciśnienie - Z+M	Istniejące pomiary - do przełożenia		- rurociągi wody surowej	1 szt.
Rurociągi wody napowietrzonej					
3.	**Przepływ - Z+M** **Zakres przepływu: 0-1000 m3/h**	**Przepływomierz elektromagnetyczny** **- wersja rozłączna**	**300**	- **rurociągi wody napowietrzonej**	**2 szt.**
Filtry I°					
4.	**Ciśnienie - M** - **pomiar ciśnienia w przestrzeni pod drenażem filtracyjnym**	**Manometr**	**-**	- **rurociąg wody do płukania na wejściu do komory filtracyjnej** - **zamontować na wspólnym króccu z istn. przekładanym czujnikiem ciśnienia**	**8 szt.**
5.	Ciśnienie - Z - pomiar ciągły ciśnienia w przestrzeni pod drenażem filtracyjnym w przeliczeniu na [mH2O]	Istniejący pomiar – do przełożenia	-	- rurociąg wody do płukania na wejściu do komory filtracyjnej	8 szt.
Rurociągi wody do płukania					
6.	**Przepływ - Z+M** **Zakres przepływu: 0-1600 m3/h**	**Przepływomierz elektromagnetyczny** **- wersja rozłączna**	**450**	- **Rurociąg wody do płukania**	**1 szt.**
7.	**Ciśnienie - M**	**Manometr**	**-**	- **rurociągi ssawne pomp wody do płukania**	**3 szt.**
8.	Ciśnienie - M	Istniejący manometr - lokalizacja bez zmian	-	- rurociągi tłoczne pomp wody do płukania	3 szt.
9.	**Ciśnienie - Z**	**wg. projektu branży AKPiA**	**-**	- **rurociągi tłoczne pomp wody do płukania** - **zamontować na wspólnym króccu z istn. manometrem**	**3 szt.**

Szczegóły związane z zabudową i lokalizacją nowych przepływomierzy i czujników przedstawiono w części graficznej opracowania.

Szczegółowe wytyczne dotyczące zastosowanych przetworników ujęto w opracowaniu branży AKPiA.

7. WYTYCZNE DLA BRANŻY AKPIA

7.1. ZAŁOŻENIA WSTĘPNE

System sterowania dla nowych instalacji technologicznych zostanie zintegrowany z istniejącymi elementami sterowania istniejącego budynku uzdatniania wody.

7.2. URZĄDZENIA OBIEKTOWE

Elementami układu pomiarowo-sterowniczego będą:

- urządzenia pomiarowe,
- sygnalizatory dwustanowe,
- napędy silnikowe urządzeń i armatury,
- sterowniki producentów dla urządzeń technologicznych,

7.3. TRYBY PRACY URZĄDZEŃ WYKONAWCZYCH

Kontrola systemu automatyki będzie możliwa w trybach:

- **zdalnym**
  - poziom stacji operatorskich jednostki centralnej (pomieszczenie dyspozytorni w budynku uzdatniania wody);
  - poziom paneli operatorskich na szafach
- **lokalnym**

Sterowanie pracą urządzeń realizowane będzie jako:

- **automatyczne**
- **ręczne**

7.4. OPOMIAROWANIE

Instalacje technologiczne wyposażone będą w urządzenia pomiarowe niezbędne do sterowania produkcją wody. W projekcie technologicznym ujęty zostanie dobór i montaż przepływomierzy oraz przygotowanie elementów instalacyjnych dla aparatury pomiarowej ujętej w dokumentacji branży AKPiA

Z - odczyt zdalny pomiaru

M - odczyt miejscowy pomiaru

7.5. SYGNALIZACJA PRACY INSTALACJI

<u>Informacje o pracy urządzeń</u>

Nadrzędny system sterowania będzie udostępniać informację o parametrach pracy i stanie urządzeń oraz instalacji. Przewidziana jest sygnalizacja:

- urządzenia wyposażone w własny układ sterowania (reaktor UV)
  - podstawowych informacji przekazywanych przez układ sterowania urządzenia;
- armatura z napędami elektrycznymi
  - otwarcia,
  - zamknięcia,
  - położenia (armatura regulacyjna),
  - pracy,
  - awarii;
- agregaty pompowe
  - pracy,
  - gotowości do pracy,
  - awarii,
  - prędkości obrotowej / częstotliwości prądu,

- natężenia prądu / poboru mocy,
- bieżącego czasu pracy,
- całkowitego czasu pracy;

- dmuchawy
  - pracy,
  - awarii,
  - natężenia prądu,
  - prędkości obrotowej,
  - czasu pracy,
  - liczby załączeń,
  - wydajności (obliczona na podstawie charakterystyki),
  - ciśnienia tłoczenia.

Istniejące dmuchawy wyposażone zostaną w nowe silniki i falowniki, dzięki czemu będą mogły pracować ze zmienną prędkością obrotową.

Istniejące pompy wody do płukania zostaną wyposażone w falowniki, aby mogły pracować ze zmienną prędkością obrotową.

Informacje szczegółowe dotyczące parametrów sygnalizowanych w systemie sterowania dla danych urządzeń zostaną doprecyzowane na etapie rozruchu.

Informacje o pracy instalacji

W systemie SCADA zostaną zobrazowane informacje pochodzące z projektowanych pomiarów realizowanych na instalacjach:

- poziom,
- przepływ,
- ciśnienie,

z uwzględnieniem sygnalizacji przekroczenia parametrów granicznych, jak np.:

- straty ciśnienia podczas filtracji,
- minimalnego poziomu wody w komorze filtracyjnej,
- maksymalnego poziomu wody w komorze filtracyjnej,
- poziomu awaryjnego (zadziałania przelewu w komorach reakcji),
- uzyskania gotowości do płukania,

7.6. UKŁADY AUTOMATYCZNEJ REGULACJI

Zakłada się, że większość operacji technologicznych będzie przebiegała w sposób automatyczny z uwzględnieniem nastaw i parametrów określonych przez operatora/dyspozytora.

Funkcjonowanie instalacji technologicznych stacji uzdatniania wody będzie zachodziło w oparciu o pracę poszczególnych węzłów /układów automatycznej regulacji.

Układ sterujący ujęciem, układem napowietrzania oraz pompowniami sieciowymi jest układem istniejącym. Nowe elementy sterowania należy zintegrować z istniejącym systemem.

Woda surowa

Na rurociągu wody surowej w łączniku pomiędzy galerią filtrów, a komorami reakcji przewiduje się zainstalowanie reaktora UV, służącego do dezynfekcji przepływającej wody.

Reaktor UV zostanie zainstalowany na bypassie, aby umożliwić pracę instalacji podczas wyłączenia/odcięcia UV dla potrzeb czynności serwisowych.

Sterowanie pracą reaktora UV realizowane będzie automatycznie.

Filtry pospieszne

Sterowanie pracą komór filtracyjnych realizowane będzie automatycznie. Można wyróżnić następujące tryby pracy komory:

- filtracja,
- płukanie,
- spust I-go filtratu,
- postój.

Filtracja

Wydajność komór filtracyjnych regulowana będzie za pomocą przepustnic regulacyjnych DN200 z napędami elektrycznymi zainstalowanych na rurociągu odpływowym każdej z komór oraz przepływomierzy - zainstalowanych na dwóch ciągach rurociągach wody napowietrzonej (dopływ do filtrów). Pracujące komory filtracyjne będą równomiernie obciążone.

Płukanie

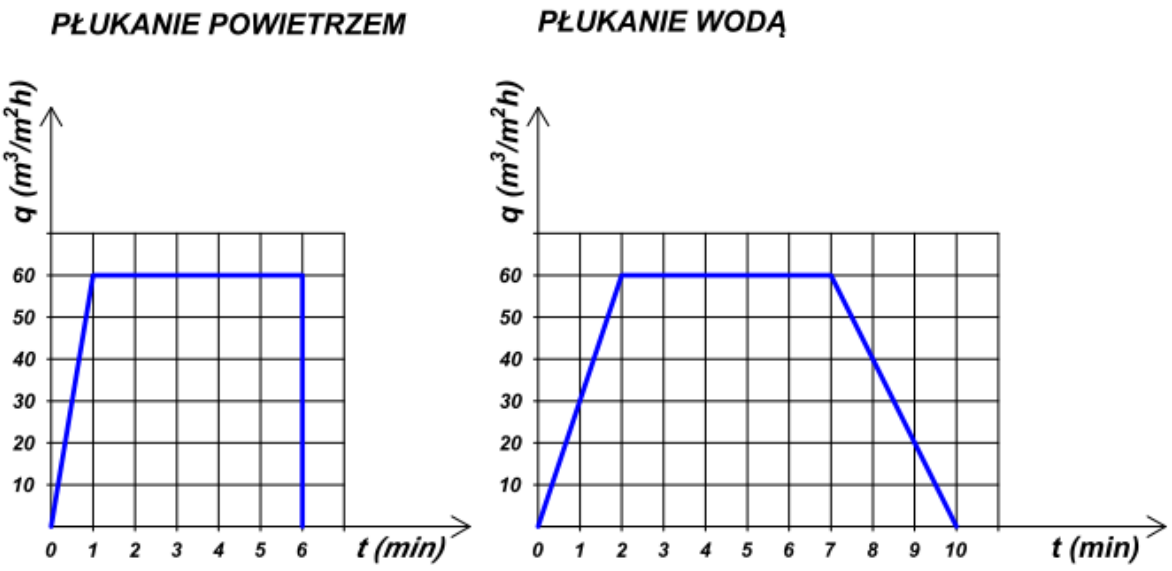
O rozpoczęciu płukania decyduje dyspozytor na podstawie:

- aktualnych wytycznych technologicznych;
- sygnalizacji gotowości filtra do płukania (opory złoża, czas pracy liczony od ostatniego płukania);
- aktualnych parametrów jakości wody uzdatnianej.

Z chwilą uruchomienia procedury płukania następuje wyłączenie komory filtracyjnej z pracy, obciążenie przypadające na komorę zostaje automatycznie przejęte przez pozostałe pracujące komory filtracyjnie.

W trakcie płukania zostaje uruchomione algorytm sterujący pracą stacji dmuchaw i pompowni wody do płukania.

Wykresy obrazujące przebieg płukania powietrzem i płukania wodą:



Wstępny algorytm płukania

- Wyłączenie komory z pracy,
- Spust wody do poziomu ~ 30 cm nad złożem
- Płukanie powietrzem ze zmienną wydajnością przez około 6 minut
  - 0÷1 minuta wydajność płukania 0÷60 m^3/m^2h
  - 1÷6 minuta wydajność płukania 60 m^3/m^2h
  - Wyłączenie dmuchawy
- Płukanie wodą ze zmienną wydajnością przez około 10 minut
  - 0÷2 minuta wydajność płukania 0÷60 m^3/m^2h
  - 2÷7 minuta wydajność płukania 60 m^3/m^2h
  - 7÷10 minuta wydajność płukania 60÷0 m^3/m^2h
- Spust I filtratu
- Włączenie komory filtracyjnej do pracy

Popłuczyny kierowane będą do istniejącego zbiornika osadów (odmulnika).

Spust I-go filtratu

Spust I-go filtratu następuje po zatwierdzeniu przez operatora zakończenia "Płukania" komór filtracyjnych. Czas spustu I filtratu należy ustalić na etapie rozruchu.

Postój

Wybranie przez operatory "Postoju" wiąże się z wyłączeniem komory filtracyjnej z pracy.

Przed ponownym uruchomieniem filtracji po długotrwałym postoju należy przeprowadzić płukanie komór filtracyjnych.

Stacja dmuchaw

Praca dmuchaw regulowana jest automatycznie. Po podaniu sygnału o rozpoczęciu płukania powietrzem przez algorytm sterujący pracą komór filtracyjnych, następuje wybór pracującej dmuchawy.

Dmuchawy będą miały możliwość regulacji wydajności poprzez zmianę prędkości obrotowej (dedykowany falownik) w oparciu o charakterystykę producenta.

Filtry będą mogły być płukanie z różną intensywnością.

Ostateczny algorytm płukania zostanie ustalony w trakcie rozruchu.

Pompownia wody do płukania

Praca pomp regulowana jest automatycznie. Po podaniu sygnału o rozpoczęciu płukania wodą przez algorytm sterujący pracą komór filtracyjnych, następuje wybór pracującej pompy / pracujących pomp.

Pompy będą miały możliwość regulacji wydajności poprzez zmianę prędkości obrotowej w oparciu o pomiar przepływu.

Filtry będą mogły być płukanie z różną intensywnością, program płukania będzie uwzględniał zmiany wydajności w trakcie płukania.

Algorytm płukania zostanie doprecyzowany na etapie rozruchu.

Zestawienie armatury, opomiarowania i urządzeń zestawiono w punkcie 5 i 6.

8. WYTYCZNE STEROWANIA

Sterowanie pracą Stacji Uzdatniania Wody „LIS" nie ulega zmianie.

Jedynym procesem, który będzie przebiegał wg. innych parametrów jest proces płukania komór filtracyjnych (został opisany we wcześniejszym punkcie).

9. PROPONOWANE ETAPOWANIE PRAC

9.1. ETAP I

W pierwszej kolejności należy przewidzieć przebudowę węzła wody surowej związanego z przepływomierzem oraz węzła dezynfekcji związanego z reaktorem UV. I etap modernizacji będzie wiązać się z wyłączeniem stacji. Czynności montażowe/demontażowe należy przewidzieć w sposób zapewniający jak najkrótszą przerwę w pracy stacji. Węzeł dezynfekcji należy wykonać do przepustnic UV4.2 i UV4.1, sam reaktor z baypassem zamontować po ułożeniu się i wypełnieniu wodą pozostałych części węzła wody surowej.

Podczas wyłączenia stacji należy wymienić również przepustnicę na wodzie napowietrzonej WS4 i WS7, która umożliwiają rozgraniczenie dwóch ciągów wody napowietrzonej.

Podczas przerwy w pracy stacji, pompownia sieciowa będzie mogła korzystać z wody zgromadzonej we wszystkich zbiornikach wody czystej.

9.2. ETAP II

Do wykonania drugiego etapu modernizacji konieczne będzie opróżnienie jednej części zbiornika podfiltrowego oraz zbiornika wody czystej.

Przy opróżnionym zbiorniku nr 1 należy wykonać:

- Montaż projektowanych instalacji powietrza do płukania
- Montaż nowego drenażu w komorach filtracyjnych nr 5 i 6
- Wymianę przepustnicy **WS8** zlokalizowanej na awaryjnym zasilaniu zbiornika podfiltrowego wodą surową.
- Montaż przepustnicy **WU2** na spince zbiornika podfiltrowego nr 1 i zbiornika wody czystej nr 1.
- Należy tymczasowo zamknąć zasuwę S4 i dokonać wymiany przepustnicy **S2** na rurociągu ssawnym.
- Wymianę armatury około filtrowej związanej z parą filtrów 5 i 6:
  - Przepustnice na dopływie **FP5.1** i **FP6.1**
  - Przepustnicę na powietrzu do płukania **FP5.2** i **FP6.2**
  - Przepustnice na wodzie do płukania **FP5.3** i **FP6.3**
  - Przepustnice na popłuczynach **FP5.4** i **FP6.4**
  - Przepustnice na odpływie I filtratu **FP5.5** i **FP6.5**
  - Przepustnice otwórz/zamknij na odpływie **FP5.6** i **FP6.6**
  - Przepustnice regulacyjną na odpływie **FP5.7** i **FP6.7**
- Montaż węzła przepływomierza **W6** wraz z przepustnicą **WS3**
- Po dokonaniu czynności modernizacyjnych branży budowlanej i technologicznej związanych z parą flltrów, należy zasypać komory w nowo dobranym złożem z wykorzystaniem 30% złoża istniejącego.
- Część istniejącego złoża filtracyjnego (30% projektowanego zasypu) magazynować w sposób pozwalający na jak najkrótszy czas przetrzymywania nienawodnionego złoża oraz jak najkrótszą drogę transportu złoża.
- tymczasowe odcięcią (kołnierzem zaślepiającym) rurociągu wody napowietrzonej od strony komór nr 7.
- czynności modernizacyjne związane z kominkami wentylacyjnymi w obrębie ww. części zbiorników.

9.3. ETAP III

Po uruchomieniu jednej pary filtrów i zbiornika, należy wykonać czynności modernizacyjne związane z parą filtrów nr 7 i 8.

- Montaż projektowanej instalacji powietrza do płukania
- Montaż nowego drenażu w komorach filtracyjnych nr 7 i 8
- Wymianę armatury około filtrowej związanej z parą filtrów 7 i 8:
  - Przepustnice na dopływie **FP7.1** i **FP8.1**
  - Przepustnicę na powietrzu do płukania **FP7.2** i **FP8.2**
  - Przepustnice na wodzie do płukania **FP7.3** i **FP8.3**
  - Przepustnice na popłuczynach **FP7.4** i **FP8.4**
  - Przepustnice na odpływie I filtratu **FP7.5** i **FP8.5**
  - Przepustnice otwórz/zamknij na odpływie **FP7.6** i **FP8.6**
  - Przepustnice regulacyjną na odpływie **FP7.7** i **FP8.7**
- Zasypanie komory nowo dobranym złożem z wykorzystaniem 30% złoża istniejącego.
- Część istniejącego złoża filtracyjnego (30% projektowanego zasypu) magazynować w sposób pozwalający na jak najkrótszy czas przetrzymywania nienawodnionego złoża oraz jak najkrótszą drogę transportu złoża
- Zlikwidować tymczasowe odcięcie na rurociągu wody napowietrzonej pomiędzy filtrami nr 6 i 7.

9.4. ETAP IV

Przy wykonania czwartego etapu modernizacji konieczne będzie opróżnienie drugiej części zbiornika podfiltrowego oraz zbiornika wody czystej.

Przy opróżnionym zbiorniku nr 2 należy wykonać:

- Montaż projektowanych instalacji powietrza do płukania
- Montaż nowego drenażu w komorach filtracyjnych nr 5 i 6
- Wymianę przepustnicy WS7 zlokalizowanej na awaryjnym zasilaniu zbiornika podfiltrowego wodą surową.
- Montaż przepustnicy WU1 na spince zbiornika podfiltrowego nr 2 i zbiornika wody czystej nr 2.
- Należy tymczasowo zamknąć zasuwę S4 i dokonać wymiany przepustnicy S2 na rurociągu ssawnym.
- Wymianę armatury około filtrowej związanej z parą filtrów 3 i 4:
  - Przepustnice na dopływie **FP3.1** i **FP4.1**
  - Przepustnicę na powietrzu do płukania **FP3.2** i **FP4.2**
  - Przepustnice na wodzie do płukania **FP3.3** i **FP4.3**
  - Przepustnice na popłuczynach **FP3.4** i **FP4.4**
  - Przepustnice na odpływie I filtratu **FP3.5** i **FP4.5**
  - Przepustnice otwórz/zamknij na odpływie **FP3.6** i **FP4.6**
  - Przepustnice regulacyjną na odpływie **FP3.7** i **FP4.7**
- Montaż węzłą przepływomierza **W5** wraz z przepustnicą **WS5**
- Po dokonaniu czynności modernizacyjnych branży budowlanej i technologicznej związanych z parą filltrów, należy zasypać komory nowo dobranym złożem z wykorzystaniem 30% złoża istniejącego.
- Część istniejącego złoża filtracyjnego (30% projektowanego zasypu) magazynować w sposób pozwalający na jak najkrótszy czas przetrzymywania nienawodnionego złoża oraz jak najkrótszą drogę transportu złoża.
- Dokonać tymczasowego odcięcią (kołnierzem zaślepiającym) rurociągu wody napowietrzonej pomiędzy komorami nr 2 i 3.
- czynności modernizacyjne związane z kominkami wentylacyjnymi w obrębie ww. części zbiorników.

9.5. ETAP V

Po uruchomieniu jednej pary filtrów i zbiornika, należy wykonać czynności modernizacyjne związane z parą filtrów nr 1 i 2.

- Montaż projektowanej instalacji powietrza do płukania
- Montaż nowego drenażu w komorach filtracyjnych nr 1 i 2
- Wymianę armatury około filtrowej związanej z parą filtrów 1 i 2:
  - Przepustnice na dopływie **FP1.1** i **FP2.1**
  - Przepustnicę na powietrzu do płukania **FP1.2** i **FP2.2**
  - Przepustnice na wodzie do płukania **FP1.3** i **FP2.3**
  - Przepustnice na popłuczynach **FP1.4** i **FP2.4**
  - Przepustnice na odpływie I filtratu **FP1.5** i **FP2.5**
  - Przepustnice otwórz/zamknij na odpływie **FP1.6** i **FP2.6**
  - Przepustnice regulacyjną na odpływie **FP1.7** i **FP2.7**

- Zasypanie komory nowo dobranym złożem z wykorzystaniem 30% złoża istniejącego.
- Część istniejącego złoża filtracyjnego (30% projektowanego zasypu) magazynować w sposób pozwalający na jak najkrótszy czas przetrzymywania nienawodnionego złoża oraz jak najkrótszą drogę transportu złoża
- Zlikwidować tymczasowe odcięcie na rurociągu wody napowietrzonej pomiędzy filtrami nr 2 i 3.

9.6. ETAP VI - NIEZALEŻNY

Etapem który można wykonywać niezależnie od innych czynności modernizacyjnych, w dogodnym dla wykonawcy czasie, jest wymiana armatury i urządzeń na rurociągach wody do płukania oraz armatury na rurociągu tłocznym dmuchaw.

Istniejący układ płukania wodą wykorzystuje do płukania jedną pompę i jedną dmuchawę w trakcie płukania (2 x ok. 10 minut dziennie).

B. CZĘŚĆ GRAFICZNA

Rys. 1.	Plan orientacyjny	-	TW/0
Rys. 2.	Plan zagospodarowania terenu PZT	-	TW/1
Rys. 3.	Schemat technologiczny - stan projektowany	-	TW/2
Rys. 4.	Rzut 1a-1a (poziom 110,50)	-	TW/3
Rys. 5.	Rzut 1-1 (poziom 112,50)	-	TW/4
Rys. 6.	Rzut 2-2 (poziom 115,00)	-	TW/5
Rys. 7.	Rzut 3-3 (poziom 117,50)	-	TW/6
Rys. 8.	Rzut 4-4 (poziom 119,00)	-	TW/7
Rys. 9.	Przekrój A-A	-	TW/8
Rys. 10.	Przekroje B-B,C-C, D-D, E-E	-	TW/9
Rys. 11.	Zestawienie urządzeń, kształtek i armatury	-	TW/10
Rys. 12.	Uwagi i szczegóły	-	TW/11
Rys. 13.	Instalacja wentylacji - szczegół nr 7	-	TW/12
Rys. 14.	Instalacje technologiczne - likwidacje	-	TW/13
Rys. 15.	Zestawienie armatury i kształtek do likwidacji	-	TW/14
Rys. 16.	Komora filtracyjna - stan istniejący	-	TW/15
Rys. 17.	Komora filtracyjna - stan projektowany	-	TW/16
Rys. 18.	Komora filtracyjna - likwidacje (część technologiczna)	-	TW/17