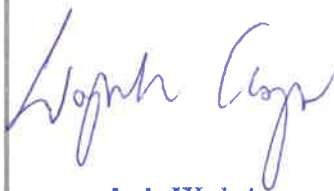


Dokumentacja projektowa dla zadania:
Rozbudowa i modernizacja sytemu do uzdatniania wody Pall Aria
z wymianą filtrów membranowych i armatury
CZĘŚĆ SANITARNA I TECHNOLOGICZNA

Nazwa opracowania:	Dokumentacja projektowa dla zadania: „Rozbudowa i modernizacja sytemu do uzdatniania wody Pall Aria z wymianą filtrów membranowych i armatury”		
Adres inwestycji:	3568/8, 3564/1 obręb 0001 Sucha Beskidzka, jednostka ewidencyjna 121502_1 Miejscowość: Sucha Beskidzka, ul. Za Wodą 37, powiat suski, województwo małopolskie Identyfikatory działek: 121502_1.0001.3568/8, 121502_1.0001.3564/1		
Inwestor:	Gmina Sucha Beskidzka ul. Mickiewicza 19, 34-200 Sucha Beskidzka Zakład Komunalny w Suchoj Beskidzkiej ul. Wadowicka 4, 34-200 Sucha Beskidzka		
Branża:	SANITARNA I TECHNOLOGICZNA	Data:	Maj 2024
Projektował:		Podpis	
mgr inż. Wojciech Cwajna nr upr. SLK/0784/PBS/23 nr ewid. ŚOIIB: SLK/IS/2922/23 Uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych bez ograniczeń		 mgr inż. Wojciech Cwajna Uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych bez ograniczeń nr ewid. SLK/0784/PBS/23	

Dokumentacja projektowa dla zadania:
Rozbudowa i modernizacja sytemu do uzdatniania wody Pall Aria
z wymianą filtrów membranowych i armatury
CZĘŚĆ SANITARNA I TECHNOLOGICZNA

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego projektu są zagadnienia związane z instalacjami sanitarnymi i technologią w ramach zadania „Rozbudowa i modernizacja sytemu do uzdatniania wody Pall Aria z wymianą filtrów membranowych i armatury” na terenie Stacji Uzdatniania Wody w Suchej Beskidzkiej zlokalizowanej na działkach nr 3568/8, 3564/1 obręb 0001 Sucha Beskidzka” obejmujące:

- demontaż części istniejącej instalacji nieprzydatnych dla zmodernizowanej instalacji.
- montaż nowych podzespołów – 60 modułów membranowych mikrofiltracyjnych firmy Asahi Kasei UNA - 620A w istniejącym budynku obecnie eksploatowanego systemu uzdatniania wody na terenie Stacji Uzdatniania Wody w Suchej Beskidzkiej, w celu zwiększenia wydajności istniejącego systemu uzdatniania wody z 160 m³/d do wydajności maksymalnie 240 m³/h.

2. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

Eksploatatorem i użytkownikiem instalacji będącej przedmiotem niniejszego opisu będzie Inwestor, tj. Zakład Komunalny w Suchej Beskidzkiej.

Stacja Uzdatniania Wody w Suchej Beskidzkiej pracuje w ruchu ciągłym, wszystkie prace muszą być przygotowane i prowadzone z zachowaniem środków ostrożności w porozumieniu z Inspektorem Nadzoru oraz Użytkownikiem.

Ponadto w celu posadowienia nowych elementów na istniejącej platformie konieczny będzie częściowy, tymczasowy demontaż ściany.

Ze względu na przedmiot niniejszej inwestycji, jakim jest rozbudowa istniejącej infrastruktury, w tym instalowanie dodatkowych urządzeń, stwierdza się, że na podstawie Ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz.U.2023.682), tj. art. 29 ust. 4 pkt 1 lit. d), pkt 2 lit. b) pkt 3 lit. d) nie ma konieczności uzyskiwania pozwolenia na budowę lub dokonywania zgłoszenia robót dla przedmiotowej inwestycji. Poniżej przytoczono stosowne zapisy Ustawy:

Art. 29: Nie wymaga decyzji o pozwoleniu na budowę oraz zgłoszenia, o którym mowa w art. 30, wykonywanie robót budowlanych polegających na:

1) przebudowie:

a) budynków, których budowa wymaga uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę, oraz budynków mieszkalnych jednorodzinnych, z wyłączeniem przebudowy przegród zewnętrznych oraz elementów konstrukcyjnych,

b) obiektów, o których mowa w ust. 1 pkt 4–8, 10 i 14–29 oraz w ust. 2,

Dokumentacja projektowa dla zadania:
Rozbudowa i modernizacja sytemu do uzdatniania wody Pall Aria
z wymianą filtrów membranowych i armatury
CZĘŚĆ SANITARNA I TECHNOLOGICZNA

c) polegającej na dociepleniu budynków o wysokości nieprzekraczającej 12 m,

d) urządzeń budowlanych;

2) remoncie:

a) obiektów budowlanych, z wyłączeniem remontu:

– budowli, których budowa wymaga decyzji o pozwoleniu na budowę,

– budynków, których budowa wymaga decyzji o pozwoleniu na budowę – w zakresie przegród zewnętrznych albo elementów konstrukcyjnych,

b) urządzeń budowlanych;

3) instalowaniu:

a) na obiektach budowlanych stanowiących albo niestanowiących całości techniczno-użytkowej urządzeń, w tym antenowych konstrukcji wsporczych i instalacji radiokomunikacyjnych, a także związanego z tymi urządzeniami osprzętu i urządzeń zasilających, o wysokości nieprzekraczającej 3 m,

b) krat na obiektach budowlanych, z wyłączeniem instalowania krat na budynkach mieszkalnych wielorodzinnych, użyteczności publicznej i zamieszkania zbiorowego,

c) pomp ciepła, wolno stojących kolektorów słonecznych, urządzeń fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej elektrycznej nie większej niż 50 kW z zastrzeżeniem, że do urządzeń fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej elektrycznej większej niż 6,5 kW stosuje się obowiązek uzgodnienia z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej, zwany dalej „uzgodnieniem pod względem ochrony przeciwpożarowej”, projektu tych urządzeń oraz zawiadomienia organów Państwowej Straży Pożarnej, o którym mowa w art. 56 ust. 1a,

d) wewnątrz i na zewnątrz użytkowanego budynku instalacji, z wyłączeniem instalacji gazowych.

3. Podstawa opracowania

- stan aktualny stacji uzdatniania wody powierzchniowej,
- wizja lokalna
- materiały udostępnione przez Zamawiającego,
- obowiązujące wymagania i przepisy dla zaprojektowania rozbudowy i modernizacji stacji uzdatniania wody i informacje oraz wymagania przedstawione przez Zamawiającego.

Dokumentacja projektowa dla zadania:
Rozbudowa i modernizacja sytemu do uzdatniania wody Pall Aria
z wymianą filtrów membranowych i armatury
CZĘŚĆ SANITARNA I TECHNOLOGICZNA

4. Właściwości funkcjonalno - użytkowe

Wymiana istniejącego systemu uzdatniania wody na nowy związana jest z koniecznością likwidacji starego systemu nie spełniającego wymogów związanych z oczekiwaną wydajnością systemu.

5. Cel inwestycji i założenia

Celem inwestycji jest wymiana istniejącego systemu uzdatniania wody aby zwiększyć wydajność przy zachowaniu technologii obecnie eksploatowanej instalacji uzdatniania. Podstawą wykonania wszelkich robót związanych z modernizacją istniejącego systemu uzdatniania wody (dostawa, demontaż i uruchomienie systemu filtracji membranowej o wydajności 240 m³/h wody oczyszczonej) będzie niniejsza dokumentacja projektowa zgodna z przedstawionymi przez Zamawiającego wymaganiami i obowiązującymi przepisami.

Przedstawiony w dalszej części opisu zakres robót będzie zrealizowany w budynku pomp na terenie Stacji Uzdatniania Wody w Suchej Beskidzkiej.

Modernizacja będąca przedmiotem zadania zastąpi istniejący system uzdatniania wody o wydajności 160 m³/d do wydajności maksymalnie 240 m³/h.

Osiągnięcie wartości docelowej wydajności wiąże się z wymianą istniejących modułów mikrofiltracyjnych oraz posadowienie dodatkowego modułu, tj. instalacją 60 modułów mikrofiltracyjnych UNA – 620 A.

Nowy układ projektuje się na miejscu istniejącego układu, obecnie eksploatowanego. Należy wykorzystać istniejący pomost w budynku stacji pomp. Ze względu na fakt, iż przedmiotowa modernizacja zakłada rozbudowę istniejącego systemu, co wiąże się ze zwiększeniem masy układu, dokonano sprawdzenia nośności istniejącego pomostu na podstawie udostępnionej pierwotnej dokumentacji projektowej. Ekspertyza w tym zakresie stanowi część dokumentacji projektowej (branża konstrukcyjna).

System będzie posiadał własną automatykę sterującą wszystkimi procesami filtracji, płukania, regeneracji, oczyszczenia bez demontażu i wykonania testu integralności bez demontażu. Szafa sterująca powinna posiadać wyświetlacz ze schematem pracy „on - line” systemu.

Instalacja filtrów membranowych musi być w pełni automatyczna. Wszystkie procesy filtracji, płukania modułów, mycia chemicznego modułów, dozowania chemikaliów itp., niezbędne do prawidłowej i bezpiecznej pracy instalacji muszą być uruchamiane automatycznie z poziomu centralnej jednostki sterującej przez program sterujący.

Proces filtracji jest procesem ciśnieniowym (w zakresie 0,4 – 3,0 bar) z filtracją „od zewnątrz do wewnątrz” kapilary membranowej w celu uniknięcia powstawania martwych stref w modułach po stronie filtratu oraz wykluczenia kontaktu wody surowej z filtrem w trakcie procesów odmywania lub czyszczenia chemicznego modułów.

System filtracji musi wykorzystywać modułową konstrukcję jednostek filtracyjnych co spowoduje łatwą i ekonomiczną wymianę uszkodzonych membran oraz umożliwi łatwą zmianę wydajności.

Zastosowano system Pall Aria – jest to układ filtracji wody zaprojektowany w sposób umożliwiający:

- redukcję zmętnienia,
- redukcję populacji bakterii i mikroorganizmów,
- redukcję wskaźnika zarastania,

Dokumentacja projektowa dla zadania:
Rozbudowa i modernizacja sytemu do uzdatniania wody Pall Aria
z wymianą filtrów membranowych i armatury
CZĘŚĆ SANITARNA I TECHNOLOGICZNA

poprzez usuwanie z wody surowej (wody poddawanej procesowi uzdatniania) cząstek ciała stałego o średnicach równych lub większych 0,1 μm .

System filtracji będący przedmiotem projektu będzie zawierał następujące główne elementy:

- filtr wlotowy (sito)
- zbiornik cyrkulacyjny do operacji mycia chemicznego CIP
- pompa obiegowa do operacji mycia chemicznego CIP
- moduły membranowe
- zbiornik filtratu do operacji odwróconej filtracji
- pompa do operacji odwróconej filtracji
- zbiorniki czynników chemicznych
- pompa dozowania czynników chemicznych
- pompa przetłaczania czynników chemicznych
- panel kontrolny z terminalem interfejsu użytkownika.

Ponadto system wyposażony zostanie w niezbędne orurowanie, zawory, mierniki i przekaźniki parametrów procesowych (ciśnienie, temperatura, poziom cieczy w zbiorniku i natężenie przepływu) umożliwiające pracę zarówno w trybie automatycznym, półautomatycznym jak i sterowanie ręczne.

CZEŚĆ SANITARNA I TECHNOLOGICZNA

6. Lokalizacja inwestycji i opis stanu istniejącego

Obiekt będący przedmiotem inwestycji zlokalizowany jest w budynku pomp na terenie Stacji Uzdatniania Wody w Suchej Beskidzkiej na pomoście wykonanym zgodnie z dokumentacją projektową opracowaną w roku 2005. Stacja Uzdatniania Wody znajduje się na działkach nr 3568/8, 3564/1 obręb 0001 Sucha Beskidzka.

Poniżej przedstawiono plan sytuacyjny z zaznaczoną lokalizacją platformy:



Obecnie układ uzdatniania wody składa się z następujących obiektów:

- 1) membranowe moduły filtracyjne Microza:
- 40 sztuk modułów Microza
- 2) blok modułów membranowych:

Dokumentacja projektowa dla zadania:
Rozbudowa i modernizacja sytemu do uzdatniania wody Pall Aria
z wymianą filtrów membranowych i armatury
CZĘŚĆ SANITARNA I TECHNOLOGICZNA

- 2 bloki zawierające po 20 sztuk modułów Microza, 1 pompa zasilająca, zawory, oprzyrządowanie,
- 20 wzniciaków wykonanych z PVC, zamocowanych na górze każdego z modułów Microza umożliwiających przeprowadzenie testu integralności, kolektor (rura rozgałęźna) DN 50 wraz z przyłączami modułów DN 50, rama ślizgowa (z płozami) wykonana ze stali kwasoodpornej.

3) pompy zasilające:

- pompa strumienia zasilającego - wirowa, napęd o zmiennej częstotliwości obrotów, wydajność około 15 m³/h (napęd 12,5 kW),

4) Stacja Filtracji Wstecznej lub Oczyszczania

- zawiera: zawory, oprzyrządowanie, orurowanie, zbiorniki, pompy, pompy dozujące
- pompa filtracji wstecznej - wirowa, wydajność około 15 m³/h (napęd 4,5 kW),
- pompa układu oczyszczania - wirowa,

5) Zawory:

- zawory motylkowe (sterowane ręcznie i pneumatycznie): producent: GEMÜ

6) Orurowanie:

- połączenia wewnętrzne układu - rurociąg DN 50

7) Oprzyrządowanie:

- oprzyrządowanie obejmuje:
- przekaźniki ciśnienia: E+H Cerabar PMC131
- przekaźniki poziomu: hydrostat. E+H Cerabar PMC131
- przekaźniki temperatury: E+H TST11
- przekaźniki przepływu: E+H Promag
- ochrona pompy (praca na sucho): E+H, Liquiphant T
- programowalny Regulator Logiczny (Programmable Logic Controller - PLC) dla całego układu
- szafka sterująca, 5 szt.: 1 element dla każdego zaworu i bloku modułów, zawierają:
- SPS Siemens S7-314
- wyłącznik bezpieczeństwa
- sygnał alarmu - świetlny i dźwiękowy
- wskaźnik pracy układu
- wyłącznik główny
- włącznik testowy sygnalizacji świetlnej
- przełącznik trybu; praca ręczna-0-autoamtyczna (Hand-0-Auto) dla każdej z sekcji układu
- przełącznik trybu; praca ręczna-0-autoamtyczna (Hand-0-Auto) dla każdej z pomp zasilających
- wskazania lokalne wartości mierzonych (przepływ, ciśnienie)
- przemiennik częstotliwości dla pompy zasilającej

Dokumentacja projektowa dla zadania:
Rozbudowa i modernizacja sytemu do uzdatniania wody Pall Aria
z wymianą filtrów membranowych i armatury
CZĘŚĆ SANITARNA I TECHNOLOGICZNA

- szafka sterująca procesu filtracji wstecznej i stacji oczyszczana, 1 szt., zawiera:
 - SPS Siemens S7-314
 - wyłącznik bezpieczeństwa
 - sygnał alarmu - świetlny i dźwiękowy
 - wskaźnik pracy układu
 - wyłącznik główny
 - włącznik testowy sygnalizacji świetlnej
 - przełącznik trybu: praca ręczna-0-autoamtyczna (Hand-D-Auto) dla każdej z sekcji układu
 - przełącznik trybu: praca ręczna-0-autoamtyczna (Hand-0-Auto) dla każdej z pomp zasilających
 - wskazania lokalne wartości mierzonych (przepływ, ciśnienie)
 - przemiennik częstotliwości dla pompy zasilającej

- 8) kompresor o łącznej mocy 3,7 kW (przy pełnym obciążeniu) w celu dostarczania odpowiedniej ilości powietrza wymaganego do przedmuchu w fazie wstecznej filtracji. Całkowite zużycie energii na ten cel wynosi 16,2 MWh/rok.
- 9) pojemniki ze środkami pomocniczymi - chemikalia na okresowe, regularne oczyszczanie chemiczne. Do regeneracji chemicznej modułów zastosowano następujące odczynniki:
- NaOH (roztwór 45%) z NaOCl (roztwór 12,5%) (wodorotlenek i podchloryn sodowy)
 - kwas cytrynowy

Rzut istniejącej, obecnie funkcjonującej instalacji uzdatniania wody w istniejącym budynku pomp przedstawiono na rys. S-01.

Dane techniczne istniejącego modułu Microza:

Typ modułu: Microza
Materiał membrany: PVDF (Polichlorek winylidenu)
Stopień retencji: 0.1 µm
Powierzchnia membrany: 50 m²
Maksymalna różnica ciśnień na membranie: 3 bar
Maks. temperatura robocza: 40 °C
Zakres pH: 1-10
Długość modułu: 2240 mm
Średnica modułu: 165 mm
Materiał obudowy modułu: ABS
Wiązanie włókien (kapilar): Poliuretan
Uszczelnienie: Nitryl (kauczuk nitrylowy)

Dokumentacja projektowa dla zadania:
Rozbudowa i modernizacja sytemu do uzdatniania wody Pall Aria
z wymianą filtrów membranowych i armatury
CZĘŚĆ SANITARNA I TECHNOLOGICZNA

Czynnik konserwujący: mieszanina gliceryna/etanol/woda

Wartości redukcji zanieczyszczeń w wodzie oczyszczonej (permeat):

Giardia: > 6 log

Cryptosporidium: > 6 log

Wirusy MS-2: 0,5 do 3 log (granica oznaczalności laboratoryjnej)

Mętność: < 0.1 FNU

Parametry wody surowej:

Średnia wydajność wody surowej układu Pall: około 83 m³/h

Temperatura wody surowej: 5-15°C

pH: 7.0-7.5

Mętność: 200 NTU, max. wartość chwilowa

Alkaliczność: < 100 mval/l

Żelazo: < 0.02 mg/l

Aluminium: 0.3 mg/l

Twardość: < 100 mgCaCO₃/l

Parametry wody oczyszczonej:

Średnia wydajność wody oczyszczonej 80 m³/h,

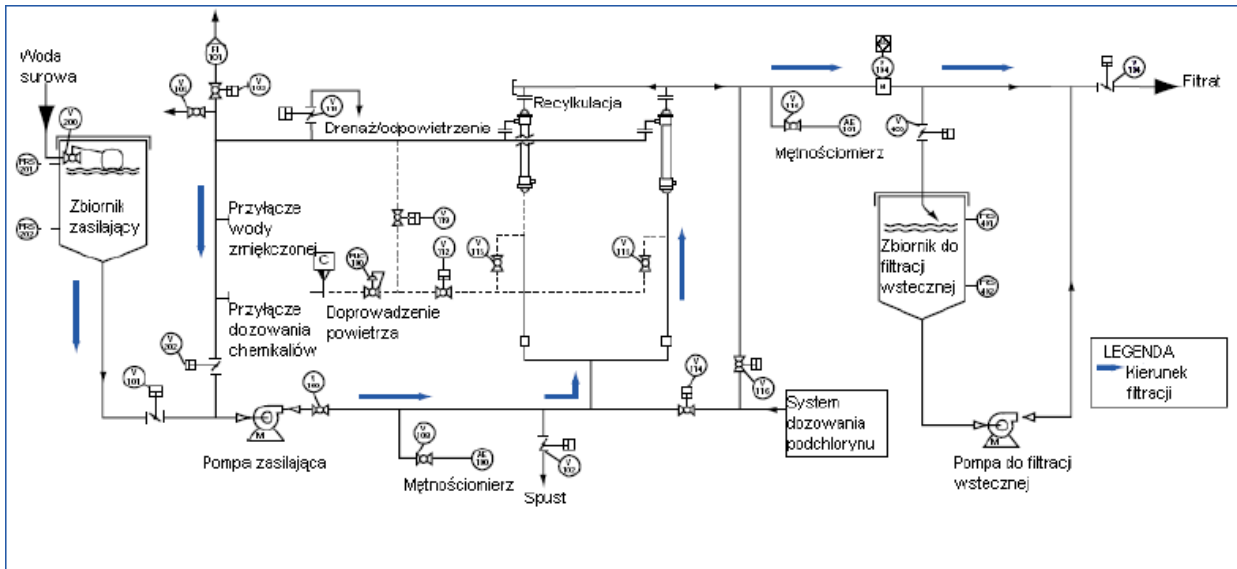
Skuteczność: stopień odzysku około 96,1%

Mętność: < 0.1 NTU

Bakterie, wirusy, pasożyty: poniżej granicy oznaczalności

Dokumentacja projektowa dla zadania:
Rozbudowa i modernizacja sytemu do uzdatniania wody Pall Aria
z wymianą filtrów membranowych i armatury
CZĘŚĆ SANITARNA I TECHNOLOGICZNA

Poniżej przedstawiono schemat ideowy i poglądowy istniejącej instalacji mikrofiltracji Pall Aria:



7. Opis technologii

Projektowany system posiada budowę modułową - obecnie działający membranowy układ filtracyjny firmy Pall uzdatnia wodę pitną przy odzysku do 99%. Układ składa się z membranowych modułów filtracyjnych firmy Pall, wraz z wszelkimi wymaganymi pompami, zbiornikami, rurociągami, zaworami, oprzyrządowaniem i układem sterowania niezbędnymi do właściwego działania.

Membranowe moduły filtracyjne Microza® firmy pracują w trybie od zewnątrz - do wewnątrz z niewielkim recyklem. W konwencjonalnej jednoprzebiegowej filtracji, filtr membranowy jest prostopadły do strumienia zasilającego. Cząstki ciała stałego są unieruchamiane i filtrowane jest medium filtracyjne a usuwane są zasadniczo podczas przemywania filtra. W przypadku modułów Microza®, membrany umieszczone zostały równolegle do kierunku przepływu strumienia zasilającego a przez membranę przedostaje się wyłącznie oczyszczony strumień cieczy. Podczas filtracji powstają dwa strumienie wylotowe: filtrat lub permeat oraz recykl. Filtrat stanowi przetworzona - oczyszczona woda, natomiast recykl to niewielka część strumienia zwracana do strumienia zasilającego. Strumień ten odbierany jest w górnej części modułu, co zapewnia całkowite wykorzystanie dostępnej powierzchni filtra poprzez zwiększenie prędkości przepływu w górnej części modułu. Cząstki ciała stałego zatrzymane na powierzchni filtra usuwane są poprzez okresowe przemywanie, przedmuchiwanie powietrzem oraz czyszczenie chemiczne.

W zależności od uzyskiwanego efektu oczyszczania na poszczególnych etapach przygotowania wody technologicznej stosowane są następujące podstawowe procesy membranowe:

- mikrofiltracja: usuwanie substancji zawieszonych, zanieczyszczeń mechanicznych, zawiesin koloidalnych, bakterii.

Membranowy system filtracyjny Pall Aria zawiera cztery podstawowe tryby pracy:

Dokumentacja projektowa dla zadania:
Rozbudowa i modernizacja sytemu do uzdatniania wody Pall Aria
z wymianą filtrów membranowych i armatury
CZĘŚĆ SANITARNA I TECHNOLOGICZNA

- filtracja
- regeneracja
- czyszczenie w linii – na miejscu (Clean-in-Place)
- test Integralności (szczelności)

Filtracja:

Woda surowa wpływa poprzez kolektor do poszczególnych modułów. Każdy moduł jest wypełniony wodą, która w większości wychodzi jako filtrat, a niewielki nadmiar recyrkulacyjny jest zawracany do zbiornika zasilającego uniemożliwiając akumulowanie się powietrza wewnątrz modułów. Zależnie od potrzeb niewielka porcja filtratu jest zawracana do osobnego zbiornika i wykorzystywana w fazach filtracji wstecznej (RF) i przedmuchu powietrzem (AS). Dzięki zastosowanemu nadciśnieniu, woda przepływa przez całą głębokość każdej ścianki włókna i wchodzi do wewnątrz włókna. Oczyszczona woda wypływa z górnej części modułu i gromadzona jest w zbiorniku wody uzdatnionej.

Dopływ wody surowej jest regulowany tak, aby zapewnić stały strumień filtratu. W miarę upływu czasu powierzchnie filtrujące włókien zaczną stwarzać coraz większe opory, w ślad za czym pompa będzie automatycznie zwiększała prędkość dla utrzymania założonego strumienia filtratu. Do utrzymywania mniej więcej stałego strumienia recyrkulującego używa się ręcznie nastawianego zaworu przepływowego.

Regeneracja

System filtracji membranowej MICROZA™ został zaprogramowany na automatyczną regenerację modułów membranowych w stałych odstępach czasu (zazwyczaj co 10-30 min). Opisana poniżej technika regeneracji poprzez przedmuchiwanie powietrzem (AS) i filtrację wsteczną (RF) utrzymuje opory przepływu na określonym poziomie wydłużając interwały pomiędzy chemicznym czyszczeniem modułów.

Test integralności

Badanie integralności (szczelności) membranowych modułów filtracyjnych z wydrążonych włókien, przeprowadza się według znormalizowanej procedury o nazwie „test zaniku ciśnienia”, opracowanej przez Korporację Pall. Procedura ta została zoptymalizowana dla instalacji modułowych i okazała się niezawodna w wykrywaniu pojedynczych nieszczelności w systemach złożonych z ponad pół miliona wydrążonych włókien.

W czasie testu integralności sprężone powietrze jest wprowadzane do modułu od strony napływowej. Normalnie we wzorniku nie powinny się pojawiać żadne bąbelczki powietrza. Jeżeli są takie bąbelczki we wzorniku, moduł musi być sprawdzony osobno. Uszkodzone włókna mogą być łatwo naprawione.

Wszystkie operacje są automatycznie kontrolowane przez PLC i przekazywane do systemu sterowania. Panel sterowniczy zainstalowany jest na urządzeniu. System kontroli dodatkowych urządzeń lub też integracja z innymi urządzeniami zainstalowany będzie albo w sąsiedztwie do bloku modułów lub też w osobnym pomieszczeniu, w zależności od preferencji użytkownika. Nie istnieje konieczność codziennego ręcznego operowania zaworami. Zamierzeniem projektowym systemu jest zredukowanie w największym możliwym stopniu ryzyka wystąpienia problemów spowodowanych błędami obsługi.

Dodatkową zaletą membranowego układu filtracji firmy Pall jest możliwość efektywnej rozbudowy instalacji, poprzez

Dokumentacja projektowa dla zadania:
Rozbudowa i modernizacja sytemu do uzdatniania wody Pall Aria
z wymianą filtrów membranowych i armatury
CZĘŚĆ SANITARNA I TECHNOLOGICZNA

stopniowe dodawanie modułów na stojakach (stelażach) oraz układów regulacji z urządzeniami przetłaczającymi oczyszczaną wodę. Wraz ze stopniowym wzrostem potrzeb stopniowo rozbudowywana jest instalacja.

8. Stan projektowany

Mając na uwadze zalety stosowania systemu oraz wieloletnie doświadczenie użytkownika w zakresie eksploatacji istniejącej instalacji uzdatniania wody, modernizacja przewiduje rozbudowę istniejącego układu bez zmiany stosowanej technologii przy jednoczesnym zwiększeniu wydajności układu.

W celu spełnienia założeń projektowych zmierzających do rozbudowy istniejącego układu bez zmiany stosowanej technologii przy jednoczesnym zwiększeniu wydajności układu z 160m³/h do 240 m³/h poprzez rozbudowę istniejącego systemu uzdatniania o maksymalnie 60 szt. modułów (montowanych na dwóch osobnych skidach/płozach – każda po maksymalnie 30 modułów), które następnie zostaną połączone z instalacją użytkownika za pomocą istniejącego i obecnie funkcjonującego orurowania.

Przewidziany do zastosowania system zapewni uzyskanie następujących parametrów oczyszczonej wody surowej:

Mętność < 0,1 NTU,
Redukcja TSS 2 LRR,
Cryptosporidia 6 LRR,
Giardia 6 LRR,
Mikroorganizmy: 4 LRR,
E-Coli: 4do 5 LRR,
Coliforms: 4 do 5 LRR,

przy czym wielkości zatrzymanych cząstek dla włókien mikrozy - 0,1 µm oznacza usunięcie najdrobniejszych substancji stałych, bakterii i koloidów bez potrzeby stosowania chemikaliów.

Docelowe rozmieszczenie rozbudowanego systemu uzdatniania wody, tj. stan projektowany przedstawiono na rys. nr S-01, natomiast schemat instalacji na rys. nr S-02.

Parametry i dane projektowanego systemu uzdatniania:

Typ urządzenia	System mikrofiltracji na płozach do instalacji w pomieszczeniu, GW- UF 60/240
Rodzaj wody surowej:	Woda powierzchniowa
Typ modułów UF:	UNA - 620A
Ilość modułów UF:	60 szt. (montowane na dwóch skidach/płozach – każda po 30 modułów)

Dokumentacja projektowa dla zadania:
Rozbudowa i modernizacja sytemu do uzdatniania wody Pall Aria
z wymianą filtrów membranowych i armatury
CZĘŚĆ SANITARNA I TECHNOLOGICZNA

Liczna płyt:	3 (dwie modułowe ramy + jeden skid główny)
Rodzaje odmycia:	Chemikaliami, odmycie filtrem i powietrzem
Aktywacja mycia:	Manualnie przez operatora, TMP (transmembranowe ciśnienie na modułach) UF lub z zadany czas;
Zbiornik czyszczenia chemicznego CIP	Zbiorniki istniejące z transducerem poziomu i urządzeniem grzewczym,
Zbiornik odmycia	Zbiorniki Inwestora z transducerem poziomu;
Pompy zasilające ciecz surową:	Po stronie Inwestora, łącznie z systemem zasilania; możliwe sterowanie pompą(-ami) jednostki głównej za pomocą sterownika PLC (1 x sygnał analogowy 0-24 mA + 1 styk cyfrowy start/stop
Zasilanie powietrzem modułów UF:	Po stronie Inwestora, włączając zasilanie, sygnał start/stop dla dmuchawy poprzez bezpotencjałowy kontakt z jednostki PLC
Dane procesowe:	
Zasilanie wodą surową:	240m ³ /h
Zalecany maksymalne NTU wody zasilającej	0,5
Ciśnienie robocze procesu filtracji:	1 -3 bary
Urządzenia ciśnieniowe Inwestora	
Woda zasilająca:	0,5 -1 bar
Odprowadzenie filtratu:	max. 0,5 bar
Drenaż(drenaże):	grawitacyjny/ne
Sprężone powietrze (dla zaworów i pomp membranowych)	6-8 bar
Powietrze dla odmycia modułów:	min. 2 bary
Rozmiary podłączeń głównych Inwestora	
Woda zasilająca:	DN 200
Filtrat:	DN 200
Drenaż (główny):	DN 125
Powietrze dla płukania modułów UF	DN 50
Podłączenia elektryczne	
Zasilanie główne:	400V/50Hz/ 3 fazy + N + L
System sterowania wewnętrznego:	24V/DC
Zainstalowana moc:	Ok. 40 kW
Dane techniczne wyposażenia:	
Liczba modułów (skid):	3 szt. (2 skidy modułów + 1 skid główny)

Dokumentacja projektowa dla zadania:
Rozbudowa i modernizacja sytemu do uzdatniania wody Pall Aria
z wymianą filtrów membranowych i armatury
CZĘŚĆ SANITARNA I TECHNOLOGICZNA

Wymiary ram/ skidów:	Rama/skid główny = 3 x 2 x 2 metry Rama modułów = każda 4 x 0,84 x 2,7 metra
Rurociągi:	
Materiał:	PP (dla rur wypełnionych cieczą/wodą) ABS (dla rur wypełnionych powietrzem)
Ciśnieniowe:	Średnica powyżej DN50 – min. 6 bar Średnica DN 50 lub mniejsze – 16 bar
Zawory:	
Ilość zaworów:	Zgodnie ze schematem (rys. S-02)
Typ:	Zawory klapowe/ przepustnice:
Siłowniki do zaworów	Pneumatyczne
Wielkość:	DN 80-200
Wewnętrzna prefiltracja:	
Typ:	filtr odmywalny
Ilość:	1
Dokładność filtracji	30 µm
Odmywanie:	Różnica ciśnień na filtrze, ręcznie z poziomu PLC
Pompy (tylko z zakresu dostawy)	
Oznaczenie na schemacie:	PK01011, PK89011, PK86011
Typ:	pompa odśrodkowa ze stałym wydatkiem
Stacja dozowania chemikaliów	
Ilość	3 sztuki (1 x kwas, 1 x NaOH, 1 x NaOCl)
Typ pomp dozujących	pompy membranowe sterowane pneumatycznie
Zbiorniki chemikaliów:	3 sztuki, każdy po 0,1 m ³ całkowitej objętości wykonane z PE
Taca ociekowa do zbiorników:	1 x dla wszystkich zbiorników, konstrukcja materiał PE
Skrzynka sterownicza /HMI	
Ilość skrzynek sterowniczych:	1 (zainstalowany na skidzie głównym
Typ sterownika:	Siemens ET200 SP lub równoważny
HMI:	Graficzny panel dotykowy z wizualizacją procesu zgodnie z PID
Funkcja przechowywania danych:	W zakresie dostawy

Instalacja membranowa o docelowej wydajności 240m³/h będzie złożona z następujących elementów:

Dokumentacja projektowa dla zadania:
Rozbudowa i modernizacja sytemu do uzdatniania wody Pall Aria
z wymianą filtrów membranowych i armatury
CZĘŚĆ SANITARNA I TECHNOLOGICZNA

1. Dwie sztuki pompy wody surowej pracujące naprzemiennie zasilające instalację membranową wraz z falownikami gwarantującymi odpowiednią, chwilową wydajność procesu filtracji zależną od wielkości zapotrzebowania na wodę uzdatnioną.
2. Dwie niezależnie pracujące sekcje modułów membranowych o łącznej wydajności 240m³/h zabudowanych na ramach wykonanych ze stali nierdzewnej i zintegrowanych z centralną jednostką sterującą. Budowa sekcyjna będzie zapewniać ciągłą, nieprzerwaną wydajność urządzenia 240 m³/h podczas odmywania lub mycia chemicznego jednej z dwóch sekcji modułów membranowych. Obie sekcje modułów będą zaopatrzone w niezależne układy zaworów pneumatycznych i regulacyjnych, zabudowanych na ramie wykonanej ze stali nierdzewnej.
3. Dwie sztuki kosзовych, wstępnych filtrów mechanicznych o stopniu zatrzymania minimum 400µm w celu ochrony modułów membranowych.
4. Układ do odmywania modułów membranowych będzie zawierał:
 - cylindryczny zbiornik magazynowy filtratu ze spustem i przelewem;
 - sterowanie poziomem filtratu;
 - 2 szt. pomp odmywających, pracujących naprzemiennie;
 - ręczne zawory odcinające;
 - konstrukcję nośną ze stali nierdzewnej,
 - wewnętrzne orurowanie i okablowanie na konstrukcji;
 - sterowanie przepływem za pomocą przepływomierza elektromagnetycznego i napędu bezstopniowego (falownika).Układ odmywania będzie w pełni zautomatyzowany oraz zintegrowany z centralną jednostką sterującą instalacji filtrów membranowych.
5. Układ kompresorów bezolejowych do sterowania pneumatycznego, wspomaganie procesu odmywania modułów membranowych oraz przeprowadzenia testu integralności modułów filtracyjnych będzie zawierał:
 - wbudowany osuszacz wyziewający,
 - wskaźnik przepływu z przełącznikiem,
 - regulatory ciśnienia powietrza dla zaworów, pomp oraz dla testu integralności modułów membranowych;
 - zbiornik powietrza gromadzący wystarczającą ilość powietrza dla wszystkich niezbędnych procesów z zaworem bezpieczeństwa,
 - pełne wewnętrzne orurowanie i okablowanie systemowe.
6. Układ dozowania chemikaliów niezbędnych do mycia chemicznego modułów membranowych będzie zawierał:
 - zbiorniki magazynowe na chemikalia;
 - indywidualne dla każdego z chemikaliów w obudowach: pompy z napędem pneumatycznym do przetłaczania chemikaliów z armaturą ssawną i wtryskową oraz przepływomierzami.
7. Układ dozowania koagulantu wraz ze zbiornikiem, niezależnym układem dozowania oraz przepływomierzem.
8. Układ dozowania podchlorynu sodu celem higienizacji wody uzdatnionej wraz ze zbiornikiem, niezależnym układem dozowania.
9. Układ do mycia chemicznego modułów będzie zawierał:
 - zbiornik roztworu myjącego z HDPE (polietylen o dużej gęstości) ze spustem i przelewem,
 - automatyczne zawory uruchamiane pneumatycznie,
 - 2 szt. pomp recyrkulacyjnych pracujących naprzemiennie,
 - podgrzewanie zbiornika z zabezpieczeniem w przypadku braku wody,
 - kontrolę temperatury wewnątrz zbiornika,

Dokumentacja projektowa dla zadania:
Rozbudowa i modernizacja sytemu do uzdatniania wody Pall Aria
z wymianą filtrów membranowych i armatury
CZĘŚĆ SANITARNA I TECHNOLOGICZNA

- kontrolę poziomu w zbiorniku,
 - konstrukcję nośną ze stali nierdzewnej,
 - pełne wewnętrzne orurowanie i okablowanie,
 - zdalny blok z zaworami elektromagnetycznymi i przyłączem do centralnej jednostki sterującej.
- Układ mycia chemicznego będzie w pełni zautomatyzowany oraz zintegrowany z centralną jednostką sterującą instalacją filtrów membranowych.
- W zastosowaniu systemów membranowych do wód powierzchniowych należy oczekiwać konieczności okresowej regeneracji chemicznej co kilka dni (okresowo nawet co 24 godziny). Jednostka mycia chemicznego ma być automatyczna tzn. system sam przygotowuje roztwór myjący zgodnie z zadaną recepturą.
- W skład automatycznego procesu mycia chemicznego wchodzi następujące operacje:
- pobranie odpowiedniej ilości wody do przygotowania roztworu myjącego,
 - pobranie odpowiednich chemikaliów ze zbiorników magazynowych o określonych przez producenta urządzeniach stężeniach w celu przygotowania roztworu myjącego,
 - podgrzew i kontrola temperatury roztworu myjącego.
 - system będzie sygnalizować fakt zbyt małej ilości chemikaliów w zbiornikach magazynowych,
 - system będzie automatycznie reagować na zbyt niski lub za wysoki poziom cieczy myjącej w zbiorniku głównym mycia chemicznego.
- Intencją Zamawiającego jest aby rolą operatora było tylko kontrolowanie poziomu chemikaliów w zbiornikach i ich uzupełnianie. Dodatkowo urządzenie będzie posiadać możliwość zmiany receptury roztworu myjącego przez operatora z panelu operatorskiego. Przygotowanie do płukania i załączanie mycia chemicznego będzie odbywać się w sposób automatyczny bez ingerencji operatora. Jednocześnie operator musi posiadać możliwość wywołania procesu mycia chemicznego z panelu operatorskiego, jeśli zajdzie taka konieczność.

10. Centralna szafa elektryczna

11. Urządzenia pomiarowe:

- automatyczny mętnościomierz wody surowej oraz uzdatnionej
- Mętnościomierze do wody surowej (0-100 NTU) i wody (0-1NTU), monitorujące strumienie wody w sposób ciągły. Mętnościomierz filtratu będzie wywoływał alarm w przypadku pojawienia się wyższej od wymaganej mętności filtratu,
- przepływomierz wody,
- Przepływomierz elektromagnetyczny do pomiarów całkowitego przepływu wody surowej wraz z analogowymi wejściami do centralnej jednostki sterującej;
- manometry,
 - czujniki poziomu w zbiornikach wraz z analogowymi wyjściami do centralnej jednostki sterującej,
 - mierniki temperatury wody wraz z analogowymi wyjściami do centralnej jednostki sterującej.

Wymagania stawiane projektowanej instalacji:

1. Wszystkie elementy składowe instalacji membranowej muszą być połączone ze sobą w sposób trwały rurami PP/PE lub rurami z wysokiej jakości stali nierdzewnej lub kwasoodpornej, aby układ był pozbawiony możliwości rozrostu mikrobiologicznego na ich powierzchni oraz odporny na działanie substancji chemicznych oraz sterowane z centralnej jednostki.
2. Wszystkie elementy konstrukcyjne muszą być wykonane ze stali nierdzewnej.
3. Zbiorniki magazynowe muszą posiadać zabezpieczenie na wypadek ich rozszczelnienia lub uszkodzenia tak

Dokumentacja projektowa dla zadania:
Rozbudowa i modernizacja sytemu do uzdatniania wody Pall Aria
z wymianą filtrów membranowych i armatury
CZĘŚĆ SANITARNA I TECHNOLOGICZNA

aby zawarte w nich media nie wydostały się w sposób niekontrolowany na posadzkę pomieszczenia, w którym będą zainstalowane.

4. Membrana musi być wykonana z materiału, który zagwarantuje, że membrana będzie wytrzymała mechanicznie i odporna chemicznie na utleniacze typu chlor.
5. Zastosowane moduły membranowe muszą charakteryzować się wysoką odpornością na środki chemiczne zalecane przez dostawców urządzeń membranowych do mycia chemicznego modułów. Wysoka odporność na środki chemiczne ma zapewnić maksymalnie długą żywotność membran wbudowanych w tychże modułach.
6. Na podstawie danych ruchowych eksploatacji systemów membranowych do uzdatniania wód powierzchniowych należy przewidywać regularne stosowanie mycia chlorowego przy użyciu roztworu NaOCl.
7. Kryterium wytrzymałości materiału membrany na oddziaływanie utleniaczy typu chlor charakteryzuje parametr odnoszący się procedury chemicznej regeneracji (mycia chemicznego) modułów przy zastosowaniu roztworów podchlorynu sodu, o stężeniu aktywnego chloru w zakresie 250-1000 ppm. Parametrem tym jest skumulowany wskaźnik ekspozycji na oddziaływanie aktywnego chloru, jako iloczyn zawartości chloru aktywnego oraz czasu ekspozycji, którego wartość musi być większy lub równy 3000000 [ppm x h]
8. W modułach membranowych nie mogą występować połączenia na uszczelkach pomiędzy filtrem a wodą surową (koncentratem), co zabezpiecza przed możliwością przedostawania się zanieczyszczeń i bakterii do wody oczyszczonej (filtratu). Zamawiający poprzez zapis, że w modułach membranowych nie mogą występować połączenia na uszczelkach pomiędzy filtrem a wodą surową rozumie, że należy użyć odpowiedniej konstrukcji budowy modułów polegającej na wbudowaniu w sposób trwały elementów separacyjnych wykonanych z odpowiednich materiałów np. żywicy lub poliuretanu. Moduł membranowy nie zawiera wówczas uszczelek typu o-ring, które nie gwarantują pełnej szczelności.
9. Urządzenie musi być przystosowane do pracy z koagulacją kontaktową.
10. Filtracja membranowa ciśnieniowa (pracująca na nadciśnieniu zakres 0,4-3,0 bar).
11. Filtracja z zewnątrz do wewnątrz membrany.
12. Proces filtracji membranowej będzie prowadzony bez wykorzystania strumienia retentatu w celu uzyskania maksymalnego stopnia odzysku wody uzdatnionej.
Systemy membranowe filtracji wody pracują w układzie:
 - filtracja (strumień filtratu stanowi 100% strumienia zasilającego)
 - odmywanie modułów membranowych (kilka procent wody zostaje zużyte na regenerację membran)W takim rozumieniu cykl filtracji odbywa się z wydajnością mniejszą niż 100%.
13. System z myciem chemicznym w linii tzn. bez potrzeby demontażu modułów lub przenoszenia membran do zbiornika.
14. Płukanie wsteczne modułów filtracyjnych wodą uzdatnioną wspomagane sprężonym powietrzem w celu wydajnego oczyszczania/odpływania membran.
15. System musi pracować w pełnej automatyce z układem sterowania automatycznego.
16. Test integralności w linii tzn. bez potrzeby demontażu modułu lub przenoszenia membran do zbiornika w celu sprawdzenia czy membrany nie są uszkodzone. Test nie może polegać na zasadzie wykorzystywania licznika cząstek lub mętnościomierza. Test musi zapewnić indywidualne wykrycie każdego uszkodzonego modułu bez konieczności jego demontażu. Badanie integralności układu membran (modułów) jest warunkiem niezbędnym wykazania, że system membranowy zapewnia osiągnięcie celu dla którego został zainstalowany tj. zatrzymywania

Dokumentacja projektowa dla zadania:
Rozbudowa i modernizacja sytemu do uzdatniania wody Pall Aria
z wymianą filtrów membranowych i armatury
CZĘŚĆ SANITARNA I TECHNOLOGICZNA

bakterii i redukcji mętności. Dobrze zaprojektowany test integralności wykonywany jest automatycznie dla całego układu modułów bez konieczności ich demontażu. Rutynowe badania mikrobiologiczne nie są metodą badania sprawności technicznej urządzenia (np. integralności membran) ale stanowią część planu monitorowania warunków produkcji wody.

17. Układ musi być dostarczony jako kompletna integralna jednostka.

Wszystkie operacje będą automatycznie kontrolowane przez PLC i przekazywane do systemu sterowania. Panel sterowniczy zainstalowany będzie na urządzeniu. System kontroli dodatkowych urządzeń lub też integracja z innymi urządzeniami zainstalowany będzie w osobnym pomieszczeniu (dyspozytorni). Nie istnieje konieczność codziennego ręcznego operowania zaworami. Zamierzeniem projektowym systemu jest zredukowanie w największym możliwym stopniu ryzyka wystąpienia problemów spowodowanych błędami obsługi.

9. Wytyczne dotyczące realizacji inwestycji

1. Podczas wykonywania robót należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP.
2. Wykonawca w ramach organizacji terenu budowy zrealizuje własnym kosztem i staraniem obiekty tymczasowego zaplecza budowy oraz poniesie koszty zużycia wody i energii w okresie realizacji robót,
3. Stacja Uzdatniania Wody jest obiektem pracującym w trybie ciągłym, dlatego należy zwrócić uwagę, aby prowadzone roboty nie zakłóciły jego pracy i stosować się do uwag i wytycznych ze strony Kierownika Zakładu,
4. Właścicielem odpadów powstałych w trakcie realizacji robót jest Wykonawca.

W zakresie materiałów zbędnych, nieszkodliwych, stosuje się przepisy wykonawcze do Ustawy o odpadach z dn. 14 grudnia 2012 r.

Odpady zawierające odpady szkodliwe, winny być przetransportowane na wysypisko śmieci, które posiada odpowiedni sprzęt techniczny i odpowiednie zezwolenia na przyjmowanie o poddawanie recyklingowi odpadów tego typu. Transport odpadów zawierających substancje szkodliwe winien być przeprowadzony przez firmę, która posiada odpowiednie zezwolenie. Zagospodarowanie odpadów powinno być zgodne z obowiązującymi przepisami prawnymi. Wszelkie koszty zagospodarowania odpadów w trakcie trwania inwestycji zostaną poniesione przez Wykonawcę.

5. Wykonawca dokona rozruchu wybudowanych urządzeń i na jego podstawie wykaże prawidłowość ich funkcjonowania. Rozruch nastąpi na podstawie harmonogramu, który zostanie złożony Zamawiającemu do akceptacji, Z czynności rozruchowych zostanie sporządzony protokół. W trakcie rozruchu Wykonawca winien wykazać, że osiągnięte zostały projektowane parametry techniczne zbiornika, działa on prawidłowo i spełnia warunki odpowiednich przepisów i decyzji.

6. Uzyskanie wszelkich świadectw kwalifikacyjnych i innych dokumentów niezbędnych do uruchomienia zbiornika i urządzeń towarzyszących leży po stronie Wykonawcy,

7. Wykonawca dokona aktualizacji posiadanych przez Zamawiającego dokumentów eksploatacyjnych (instrukcje obsługi, instrukcje BHP, instrukcje zabezpieczenia ppoż, itp.)

10. Wytyczne dotyczące wykonania instalacji

1. Magazynowanie

Jeśli system nie może być zamontowany bezpośrednio po dostawie:

- przechowywać w czystym i suchym miejscu w oryginalnym opakowaniu.

Dokumentacja projektowa dla zadania:
Rozbudowa i modernizacja sytemu do uzdatniania wody Pall Aria
z wymianą filtrów membranowych i armatury
CZĘŚĆ SANITARNA I TECHNOLOGICZNA

- pakowanie usunąć bezpośrednio przed montażem.
- wszelkie zaślepki (ślepe kołnierze) orurowania pozostawić na miejscu co pozwoli na uniknięcie skażenia lub zabrudzenia systemu.

2. Kontrola przed montażem

- po dostarczeniu układu, przeprowadzić przegląd wzrokowy w celu określenia ewentualnych uszkodzeń. W przypadku uszkodzenia układu powiadomić firmę transportową oraz dostawcę systemu,
- system jest testowany i poddawany inspekcji przed transportem. Jednakże podczas transportu zarówno śruby jak i wkręty mogą się poluzować. Przed przemieszczeniem (przesuwaniem) układu należy przeprowadzić kontrolę wszystkich połączeń,

c) podczas montażu układu upewnić się że materiał opakowania został usunięty w całości i nie znajduje się wewnątrz orurowania. Zapewnić utrzymanie układu w czystości.

3. Posadowienie i montaż

- zapoznać się z rysunkiem montażowym podającym szczegóły wymiarów i lokalizacji przyłączy układu.
- system przewozić za pomocą wózka widłowego o ładowności dostosowanej do ciężaru układu.
- zamocować układ zapewniając odpowiednią ilość przestrzeni wokół niego, umożliwiającą właściwy dostęp podczas pracy i konserwacji.
- system należy wypoziomować za pomocą podkładek.
- określone elementy orurowania są demontowane na czas transportu. Orurowanie należy zmontować ponownie zgodnie z opisami wskazującymi połączenia, które należy wykonać. Łączyć elementy o tych samych opisach.

4. Orurowanie przyłącza

- przed przyłączeniem rurociągów zewnętrznych usunąć zaślepki z przewodów rurowych.
- upewnić się, że połączenia, uszczelki są odpowiednie dla płynów procesowych oraz właściwe dla króćców przyłączeniowych systemu filtracji. Zastosowanie niewłaściwie dopasowanych złączy może prowadzić do wycieków i wypadków.
- wszystkie rurociągi zewnętrzne przyłączone do systemu muszą mieć własne podparcia, układ filtracji nie został zaprojektowany do podtrzymywania zewnętrznego układu orurowania.
- do wszystkich połączeń należy koniecznie stosować uszczelki.

5. Pierwsze uruchomienie modułów

Moduły w oryginalnym opakowaniu wyletnione są cieczą utrzymującą membrany w odpowiednim stanie. Ciecz ta musi być wypłukana z systemu w następujący sposób:

- przed zainstalowaniem, opróżnić moduły z cieczy zabezpieczającej membrany.
- zamontować membrany zgodnie z procedurą opisaną w rozdziale 4.6.
- wykonać płukanie w trybie półautomatycznym z wykorzystaniem wody sieciowej.

6. Montaż membran

- w czystym, wolnym od kurzy miejscu, ostrożnie przeciąć plastikowy worek w którym dostarczono moduły, i usunąć go.
- upewnić się, że punkty przyłączeniowe systemu są czyste i wolne od kurzu.
- zamontować dolne złącze stożkowe, pierścień oraz dużą czarną nakrętkę na dolnym kolektorze.
- usunąć zatyczki z modułów a nadmiar cieczy ochronnej spuścić do wiadra.

Dokumentacja projektowa dla zadania:
Rozbudowa i modernizacja sytemu do uzdatniania wody Pall Aria
z wymianą filtrów membranowych i armatury
CZĘŚĆ SANITARNA I TECHNOLOGICZNA

- upewnić się, że moduł jest w odpowiednim ułożeniu tj. skierowany etykietą „Zasilanie” ku dołowi.
- umieścić moduł pionowo w złączu dolnym i przykręcić czarną nakrętkę do dolnej części modułu a następnie ręcznie dokręcić.
- zamocować złącze górne na górnej części modułu, wykorzystując złączkę stożkową o-ring, oraz złączkę przesuwną. Ponownie dokręcić nakrętkę upewniając się, że położenie króćców bocznych umożliwia przyłączenie ich do odpowiednich przewodów.
- zamontować rurociąg DN40 z króćców bocznych do odpowiednich kolektorów.
- delikatnie dokręcić wszystkie połączenia. Doszczelnienie wystarczy wykonać ręcznie.
- nie pozostawiać modułów bez wody co prowadziłoby do ich wyschnięcia. Może to doprowadzić do nieodwracalnych uszkodzeń membran.

5. Transport

Położenie środka ciężkości odpowiada środkowi systemu. Do przemieszczania systemu wykorzystać wózek widłowy wyposażony w ramiona (widły) o długości co najmniej 2000 mm. Wózek musi być zdolny do przenoszenia ciężarów odpowiadających masie suchej układu powiększonej o 25% marginesu bezpieczeństwa. Ramię należy wsunąć pod dolną część ramy mocującej.

6. Przyłącza:

- zasilanie
- odbiór filtratu
- odbiór cieczy po odptukiwaniu wstecznym (ASRF)
- odpływ grawitacyjny oraz odpływ po czyszczeniu chemicznym
- zasilanie systemu
- filtrat z systemu
- ciecz po płukaniu systemu
- woda sieciowa do zbiornika mycia CIP
- sprężone powietrze - min. 6 bar minimum, 150 Nm³/h.

11. Obowiązki Wykonawcy

Do zakresu obowiązków Wykonawcy należy:

- a) w porozumieniu z Zamawiającym uzyskanie wszelkich wymaganych przepisami prawa uzgodnień i opinii, decyzji administracyjnych, ekspertyz budowlanych i technicznych i innych czynności niezbędnych do realizacji przedmiotu zamówienia oraz realizacji Inwestycji - Zamawiający zakłada, że Wykonawca, w imieniu Zamawiającego i na podstawie jego pełnomocnictwa, dopełni wszystkich formalności związanych z realizacją zadania,
- b) uzgadnianie z Zamawiającym i uzyskanie jego pisemnej akceptacji na każdym etapie realizacji przedmiotu zamówienia dla wszelkich rozwiązań i innych elementów stanowiących przedmiot zamówienia, w szczególności elementów kosztotwórczych tj. układu konstrukcyjnego obiektu, elementów wyposażenia budowlano-instalacyjnego, urządzeń instalacji technicznej, innych elementów mających w ocenie Zamawiającego istotny wpływ na przyszłą realizację Inwestycji.
Zobowiązuje się Wykonawcę do przeprowadzenia wizji lokalnej przyszłego miejsca inwestycji oraz do

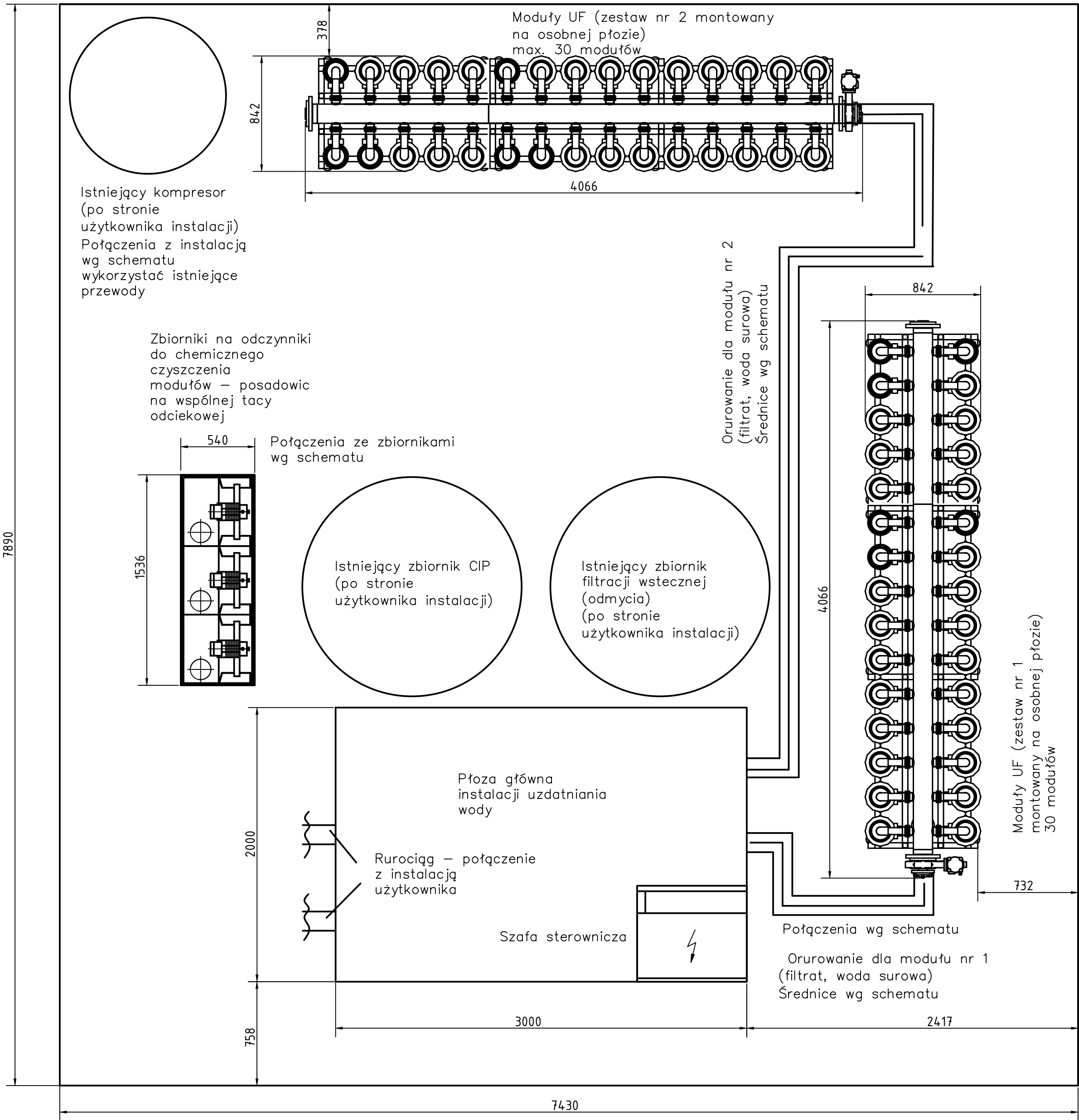
Dokumentacja projektowa dla zadania:
Rozbudowa i modernizacja sytemu do uzdatniania wody Pall Aria
z wymianą filtrów membranowych i armatury
CZĘŚĆ SANITARNA I TECHNOLOGICZNA

zapoznania się z jego otoczeniem w celu oszacowania kosztów i ryzyka wszelkich danych, jakie mogą okazać się niezbędne do przygotowania oferty i podpisania umowy. Wizja lokalna przeprowadzana jest na koszt własny Wykonawcy.

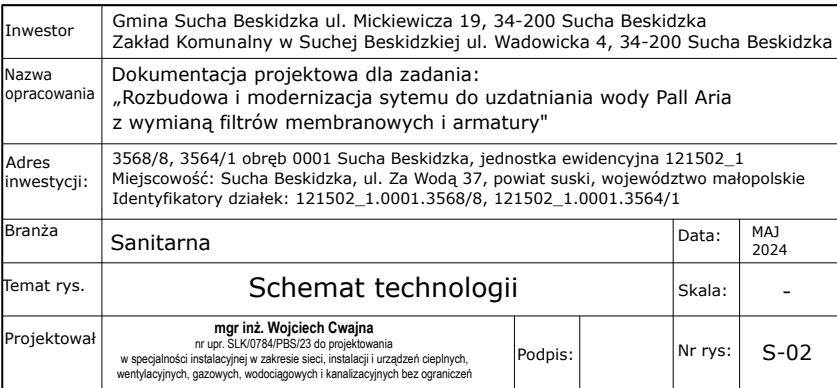
Spis rysunków:

S-01 Rzut projektowanej instalacji


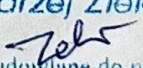
S-02 Schemat technologii



Inwestor	Gmina Sucha Beskidzka ul. Mickiewicza 19, 34-200 Sucha Beskidzka Zakład Komunalny w Suchoej Beskidzkiej ul. Wadowicka 4, 34-200 Sucha Beskidzka		
Nazwa opracowania	Dokumentacja projektowa dla zadania: „Rozbudowa i modernizacja sytemu do uzdatniania wody Pall Aria z wymianą filtrów membranowych i armatury”		
Adres inwestycji:	3568/8, 3564/1 obręb 0001 Sucha Beskidzka, jednostka ewidencyjna 121502_1 Miejscowość: Sucha Beskidzka, ul. Za Wodą 37, powiat suski, województwo małopolskie Identyfikatory działek: 121502_1.0001.3568/8, 121502_1.0001.3564/1		
Branża	Sanitarna	Data:	MAJ 2024
Temat rys.	Rzut projektowanej instalacji	Skala:	1:100
Projektował	mgr inż. Wojciech Cwajna nr upr. 51430744PIS023 do projektowania w szczególności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych bez ograniczeń	Podpis:	Nr rys: S-01



Dokumentacja projektowa dla zadania:
 „Modernizacja systemu do uzdatniania wody, wymiana filtrów membranowych i armatury
 w systemie do uzdatniania wody Pall Aria”
 CZĘŚĆ AKPiA

Nazwa opracowania:	Dokumentacja projektowa dla zadania: Rozbudowa i modernizacja sytemu do uzdatniania wody Pall Aria z wymianą filtrów membranowych i armatury.		
Adres inwestycji:	3568/8, 3564/1 obręb 0001 Sucha Beskidzka, jednostka ewidencyjna 121502_1 Miejscowość: Sucha Beskidzka, ul. Za Wodą 37, powiat suski, województwo małopolskie Identyfikatory działek: 121502_1.0001.3568/8, 121502_1.0001.3564/1		
Inwestor:	Gmina Sucha Beskidzka ul. Mickiewicza 19, 34-200 Sucha Beskidzka Zakład Komunalny nl. Wadowicka 4, 34-200 Sucha Beskidzka		
Branża:	AKPiA	Data:	Maj 2024
Opracował:		Podpis	
Mariusz Mazur			
Sprawdził i zatwierdził:		Podpis	
Andrzej Zielonka		Inż. Andrzej Zielonka  Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr upr. 1262/POOF/06	

Dokumentacja projektowa dla zadania:
„Modernizacja systemu do uzdatniania wody, wymiana filtrów membranowych i armatury
w systemie do uzdatniania wody Pall Aria”
CZĘŚĆ AKPiA

Spis treści

1. Przedmiot postępowania	3
2. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia	3
3. Właściwości funkcjonalno – użytkowe	3
4. Numery wg słownika CPV	4
5. Cel inwestycji i założenia	4
6. Opis stanu istniejącego	5
6.1. Szafa sterownicza systemu PALL	5
6.2. Szafa sterownicza wody surowej i oczyszczonej	6
6.3. Dyspozytornia	6
6.4. Aktualna wizualizacja systemu	12
7. Stan projektowany	27
7.1. Wizualizacja i system sterowania – stan projektowany	28
7.2. Trasy Kablowe	28
7.3. Okablowanie	28
7.4. Stacja robocza - dyspozytornia	30
8. Wytyczne dotyczące realizacji inwestycji	30
9. Obowiązki Wykonawcy	31
10. Załączniki	31

Dokumentacja projektowa dla zadania:
„Modernizacja systemu do uzdatniania wody, wymiana filtrów membranowych i armatury
w systemie do uzdatniania wody Pall Aria”
CZĘŚĆ AKPiA

1. Przedmiot postępowania

Przedmiotem niniejszego zamówienia jest „Modernizacja i rozbudowa istniejącego systemu uzdatniania wody w technologii membranowej typ: Aria AP-6 firmy PALL Poland na terenie Stacji Uzdatniania Wody w Suchoj Beskidzkiej zlokalizowanej na działkach nr 3568/8, 3564/1 obręb 0001 Sucha Beskidzka” obejmująca:

- opracowanie wielobranżowej dokumentacji projektowej,
- dostawa i montaż nowych podzespołów - modułów membranowych mikrofiltracyjnych firmy Asahi Kasei UNA - 620A w istniejącym budynku obecnie eksploatowanego systemu uzdatniania wody na terenie Stacji Uzdatniania Wody w Suchoj Beskidzkiej,
- demontaż części istniejącej instalacji nieprzydatnych dla zmodernizowanej instalacji.

Eksploatatorem i użytkownikiem instalacji będącej przedmiotem niniejszego opisu będzie Inwestor, tj. Zakład Komunalny w Suchoj Beskidzkiej.

2. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

Stacja Uzdatniania Wody w Suchoj Beskidzkiej pracuje w ruchu ciągłym, wszystkie prace muszą być przygotowane i prowadzone z zachowaniem środków ostrożności w porozumieniu z Inspektorem Nadzoru oraz Użytkownikiem.

3. Właściwości funkcjonalno – użytkowe

Wymiana istniejącego systemu uzdatniania wody na nowy związana jest z koniecznością likwidacji starego systemu będącego w złym stanie technicznym oraz nie spełniający wymogów związanych z oczekiwaną wydajnością systemu.

Dokumentacja projektowa dla zadania:
„Modernizacja systemu do uzdatniania wody, wymiana filtrów membranowych i armatury
w systemie do uzdatniania wody Pall Aria”
CZĘŚĆ AKPiA

4. Numery wg słownika CPV

- 45311100-1 - Roboty w zakresie okablowania elektrycznego,
- 45311200-2 - Roboty w zakresie instalacji elektrycznych,
- 45231600-1 - Roboty budowlane w zakresie budowy linii komunikacyjnych.

5. Cel inwestycji i założenia

Celem inwestycji jest wymiana istniejącego systemu uzdatniania wody w celu zwiększenia wydajności przy zachowaniu technologii obecnie eksploatowanej instalacji uzdatniania. Podstawą wykonania wszelkich robót związanych z modernizacją istniejącego systemu uzdatniania wody będzie niniejsza dokumentacja projektowa zgodna z przedstawionymi przez Zamawiającego wymaganiami i obowiązującymi przepisami.

Przedstawiony w dalszej części opisu zakres robót budowlanych będzie zrealizowany w budynku pomp na terenie Stacji Uzdatniania Wody w Suchoj Beskidzkiej.

Modernizacja będąca przedmiotem zadania zastąpi istniejący system uzdatniania wody o wydajności 160 m³/d do wydajności maksymalnie 240 m³/h.

Osiągnięcie wartości docelowej wydajności wiąże się z wymianą istniejących modułów mikrofiltracyjnych oraz posadowienie dodatkowego modułu.

Inwestycja zakłada modernizację istniejącego systemu uzdatniania poprzez rozbudowę polegającą na wymianie istniejących modułów mikrofiltracyjnych oraz posadowienie dodatkowego modułu.

Inwestycja winna być wykonana w sposób umożliwiający instalację w kolejnym etapie dodatkowych 40 modułów mikrofiltracyjnych UNA – 620 A.

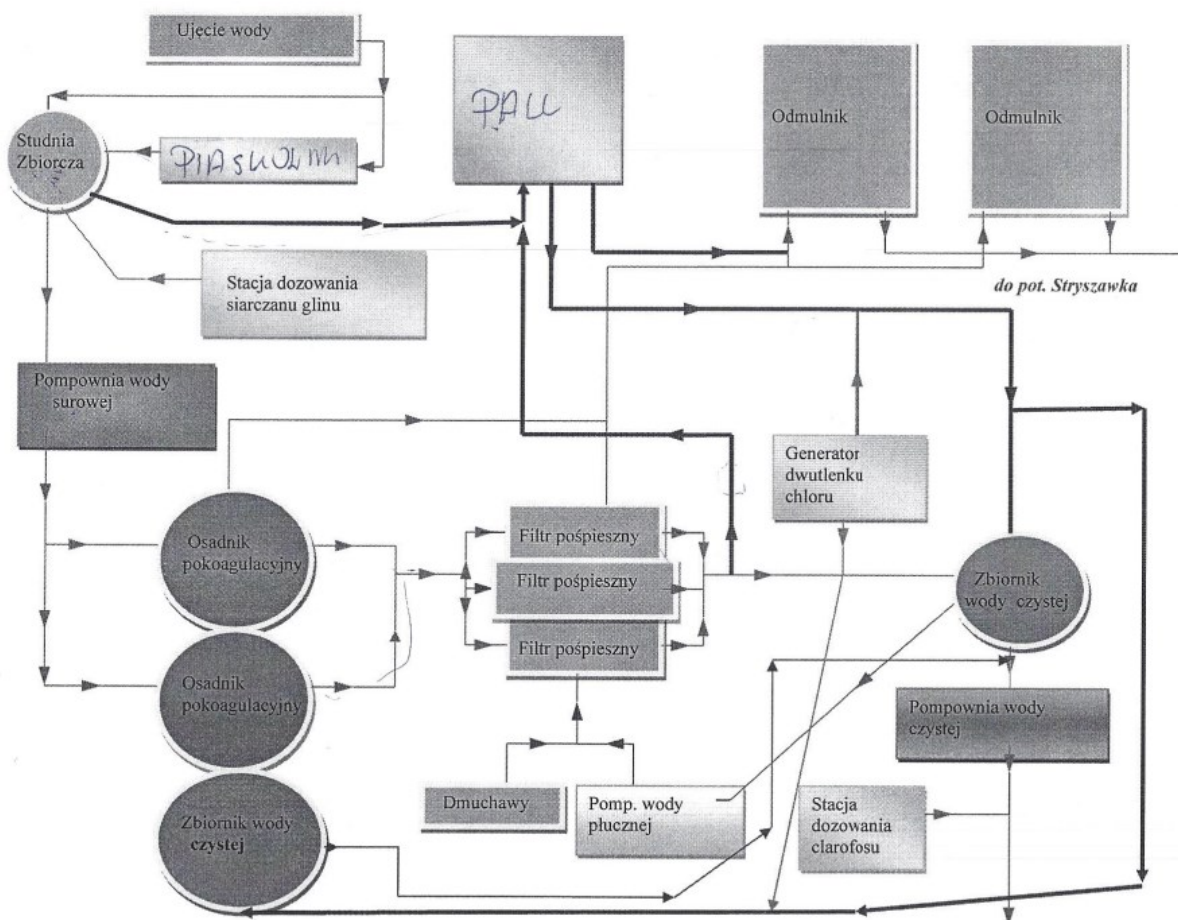
Nowy układ projektuje się na miejscu istniejącego układu, obecnie eksploatowanego. Należy wykorzystać istniejący pomost w budynku stacji pomp. Ze względu na fakt, iż przedmiotowa modernizacja zakłada rozbudowę istniejącego systemu, co wiąże się ze zwiększeniem masy układu, dokonano sprawdzenia nośności istniejącego pomostu na podstawie udostępnionej pierwotnej dokumentacji projektowej. Ekspertyza w tym zakresie stanowi część dokumentacji projektowej (branża konstrukcyjna).

Dokumentacja projektowa dla zadania:
„Modernizacja systemu do uzdatniania wody, wymiana filtrów membranowych i armatury
w systemie do uzdatniania wody Pall Aria”
CZĘŚĆ AKPiA

6. Opis stanu istniejącego

Obiekt będący przedmiotem inwestycji zlokalizowany jest w budynku pomp na terenie Stacji Uzdatniania Wody w Suchoj Beskidzkiej na pomoście wykonanym zgodnie z dokumentacją projektową opracowaną w roku 2005.

Poniżej przedstawiono schemat technologiczny Stacji Uzdatniania Wody.



6.1. Szafa sterownicza systemu PALL

Szafa sterownicza jest zlokalizowana na pomoście. Całość sterowania oparta jest na sterowniku Siemens S7314-1AF11-0AB0. Podgląd w dyspozytorni jest zrealizowany poprzez połączenie panelu SIMATIC IPC277E z kompaktowym modułem przełączający CSM 1277 zlokalizowanym w szafie sterowniczej wody surowej

Dokumentacja projektowa dla zadania:
„Modernizacja systemu do uzdatniania wody, wymiana filtrów membranowych i armatury
w systemie do uzdatniania wody Pall Aria”
CZĘŚĆ AKPiA

6.2. Szafa sterownicza wody surowej i oczyszczonej

Szafa sterownicza Wykonana przez StudioJJ zlokalizowana jest przy wejściu do dyspozytorni. Składa się z dwóch odrębnych części opartych na sterownikach Siemens ES71214-1AG31-0XB0 oraz ES7241-1CH30-1XB0.

Sterownik w części szafy odpowiedzialnej za wodę oczyszczoną połączony jest z dyspozytornią poprzez zastosowanie konwertera Siemens, natomiast sterownik w części szafy odpowiedzialnej za wodę surową jest poprzez switch połączony kablem sieciowym.

Na elewacji szaf znajdują się Panele HMI do wizualizacji i sterowania KTP600 Basic oraz KTP700 Basic.

6.3. Dyspozytornia

W dyspozytorni znajduje się komputer PC z oprogramowaniem WinCC, na którym mamy podgląd do szaf systemu PALL, szafy wody surowej i oczyszczonej. System nie posiada archiwizacji alarmów i zdarzeń na nośniku zewnętrznym a jedynie jest wyposażony w jeden dysk twardy.

Wizualizacja w dyspozytorni pozwala na sterowanie oraz podgląd parametrów między innymi.

Studnia zbiorcza:

Sterowanie dwoma pompami (załącz/wyłącz), podgląd wydajności wyrażony w procentach, wysokość wody w studni mierzona za pomocą sondy Aplisens SGE-25 z sygnałem 4-20mA. [Rysunek 1]

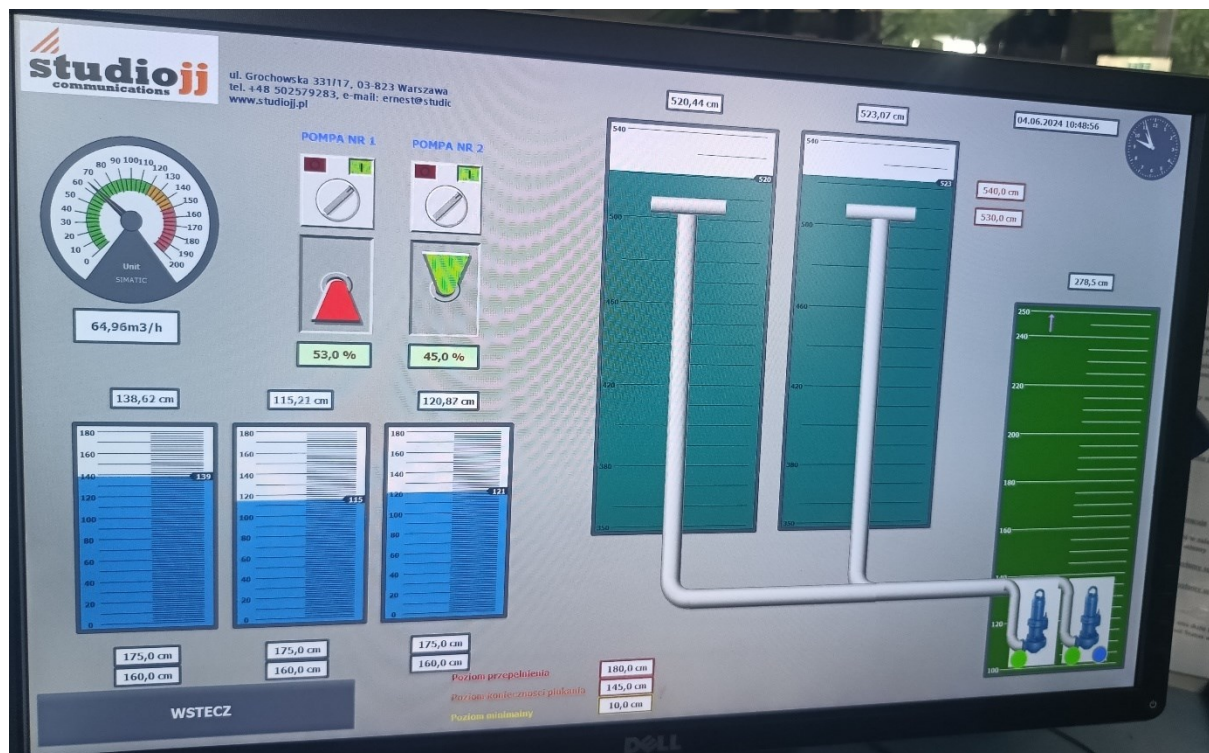
Zbiorniki pokoagulacyjne:

Podgląd poziomu mierzony za pomocą sondy Aplisens SGE-25 z sygnałem 4-20mA.

Filtry pośpieszne (piaskowe):

Podgląd poziomu mierzony za pomocą sondy Aplisens SGE-25 z sygnałem 4-20mA.

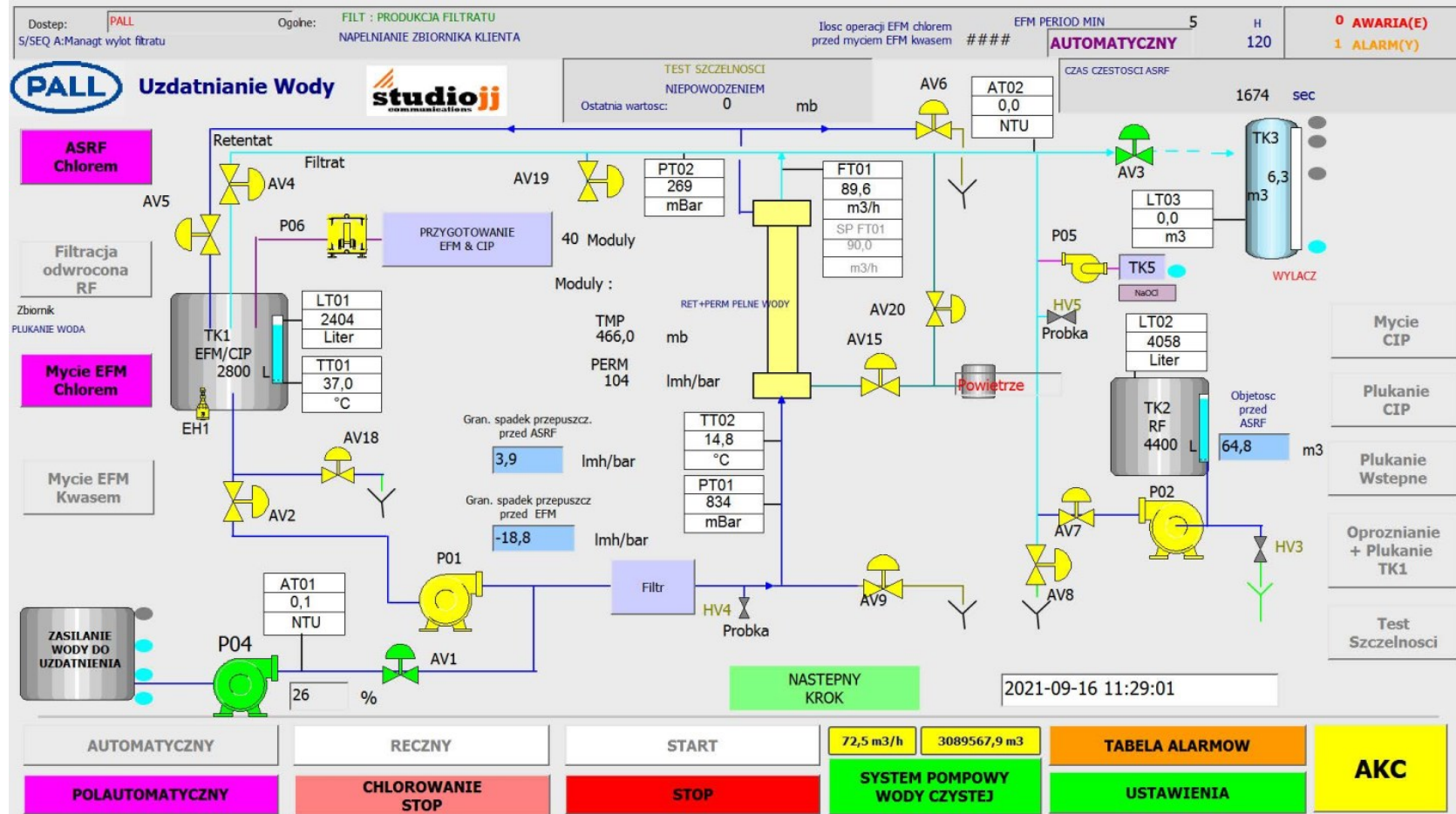
Dokumentacja projektowa dla zadania:
 „Modernizacja systemu do uzdatniania wody, wymiana filtrów membranowych i armatury
 w systemie do uzdatniania wody Pall Aria”
 CZĘŚĆ AKPiA



Rys. 1 Sterowanie pomp, studnia zbiorcza, zbiorniki pokoagulacyjne, filtry pośpieszne.

CZĘŚĆ AKPiA

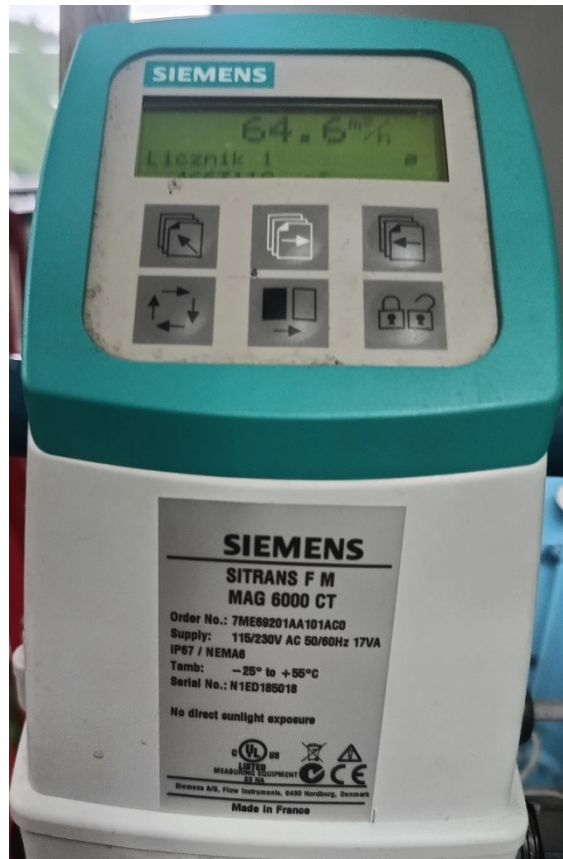
System PALL:



Dokumentacja projektowa dla zadania:
„Modernizacja systemu do uzdatniania wody, wymiana filtrów membranowych i armatury
w systemie do uzdatniania wody Pall Aria”
CZĘŚĆ AKPiA

Wyjście wody oczyszczonej na miasto:

Pomiar wody wychodzącej na miasto jest monitorowane przez przepływomierz Siemens Sitrans (Rys. 2) podłączony za pomocą Profibus do szafy sterowniczej. Jednocześnie wyjście z przepływomierza jest podłączone do generatora chloru znajdującego się w odrębnym pomieszczeniu.



Rys. 2. Przepływomierz na sieć miejską

Dokumentacja projektowa dla zadania:
„Modernizacja systemu do uzdatniania wody, wymiana filtrów membranowych i armatury
w systemie do uzdatniania wody Pall Aria”
CZĘŚĆ AKPiA



Rys. 3. Generator chloru

Dokumentacja projektowa dla zadania:
„Modernizacja systemu do uzdatniania wody, wymiana filtrów membranowych i armatury
w systemie do uzdatniania wody Pall Aria”
CZĘŚĆ AKPiA

Zbiorniki wody uzdatnionej:

Zbiornik wody uzdatnionej nr 1 (do płukania), podgląd poziomu mierzony za pomocą sondy Aplisens SGE-25 z sygnałem 4-20mA.

Zbiornik wody uzdatnionej nr 2 (wyjście na miasto do zbiornika przy ulicy źródlanej), podgląd poziomu mierzony za pomocą sondy Aplisens SGE-25 z sygnałem 4-20mA.

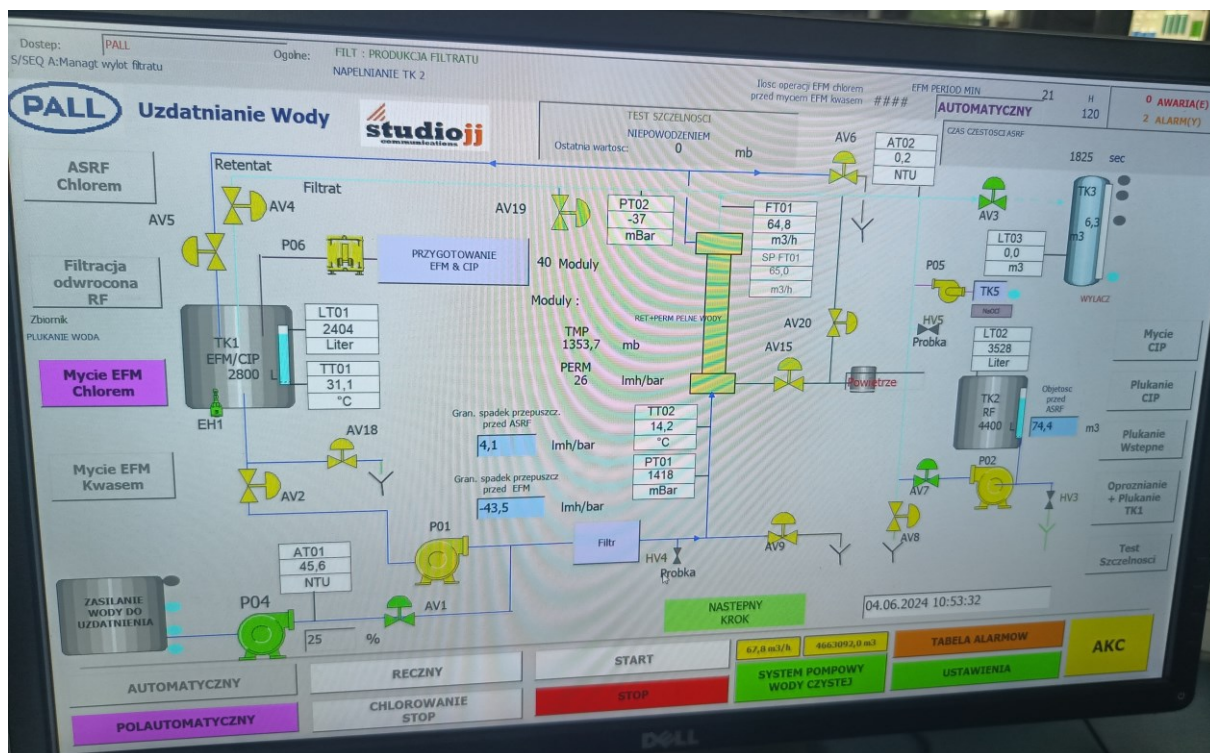
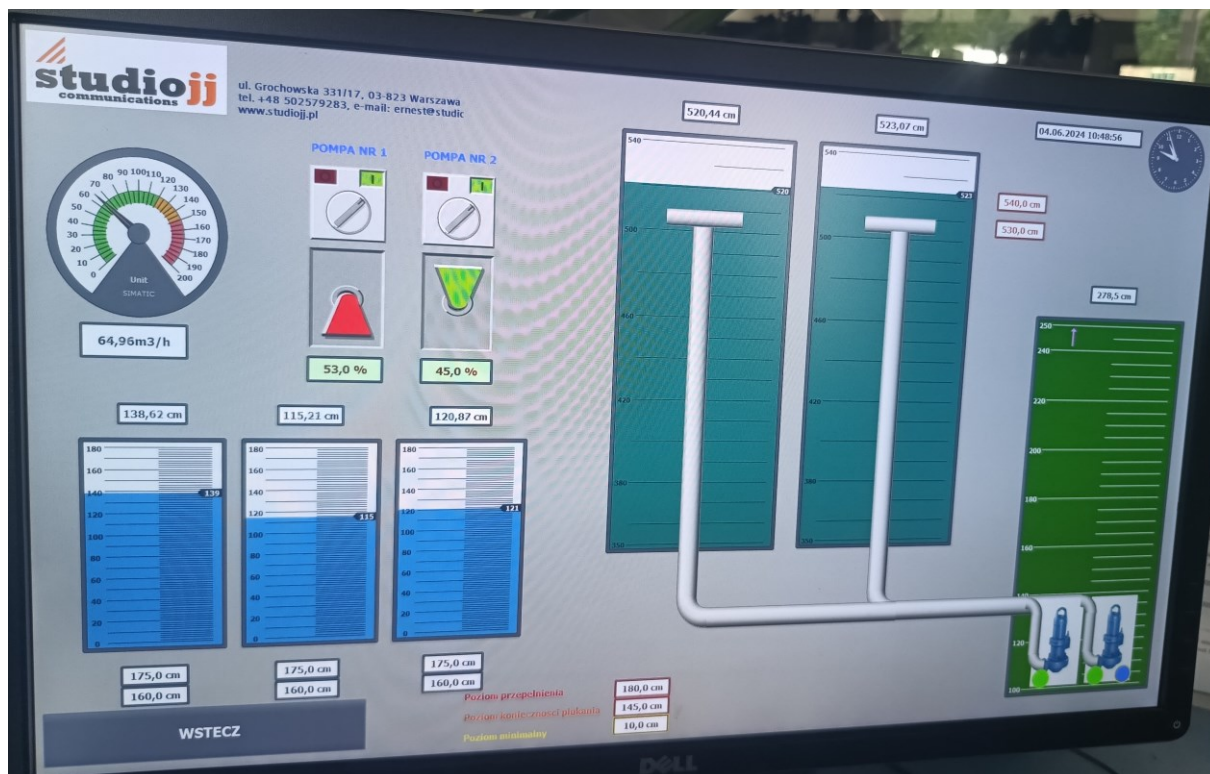
Zbiornik wody przy ulicy źródlanej podgląd poziomu mierzony za pomocą sondy Aplisens SGE-25 z sygnałem 4-20mA, komunikacja drogą radiową.



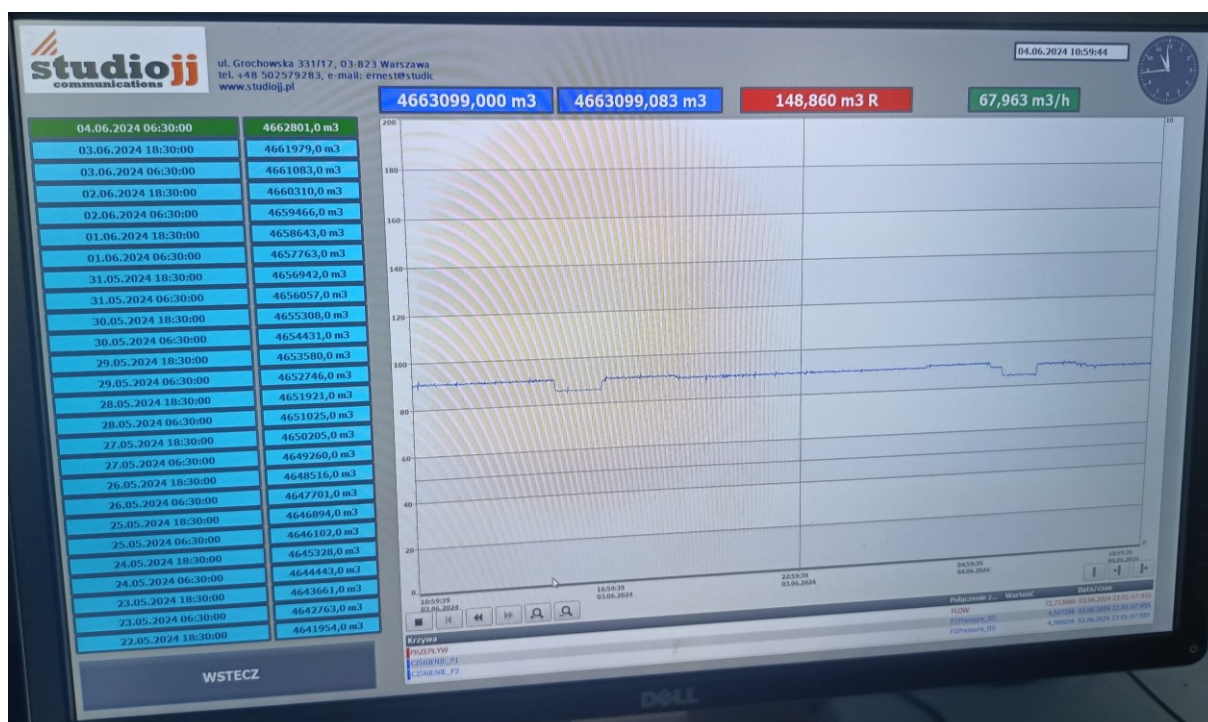
Woda ze zbiorników jest pompowana do zbiornika przy ulicy źródlanej poprzez dwie pompy. Sterowanie dwoma pompami (załącz/wyłącz), pomiar ciśnienia przed i za pompami przetwornikami ciśnienia z sygnałem wyjściowym 4-20mA. Istnieje możliwość odstawiania jednej z pomp. Układ nie posiada automatycznego kontrolowania zużycia (czasu pracy) pomp.

Dokumentacja projektowa dla zadania:
 „Modernizacja systemu do uzdatniania wody, wymiana filtrów membranowych i armatury
 w systemie do uzdatniania wody Pall Aria”
 CZĘŚĆ AKPiA

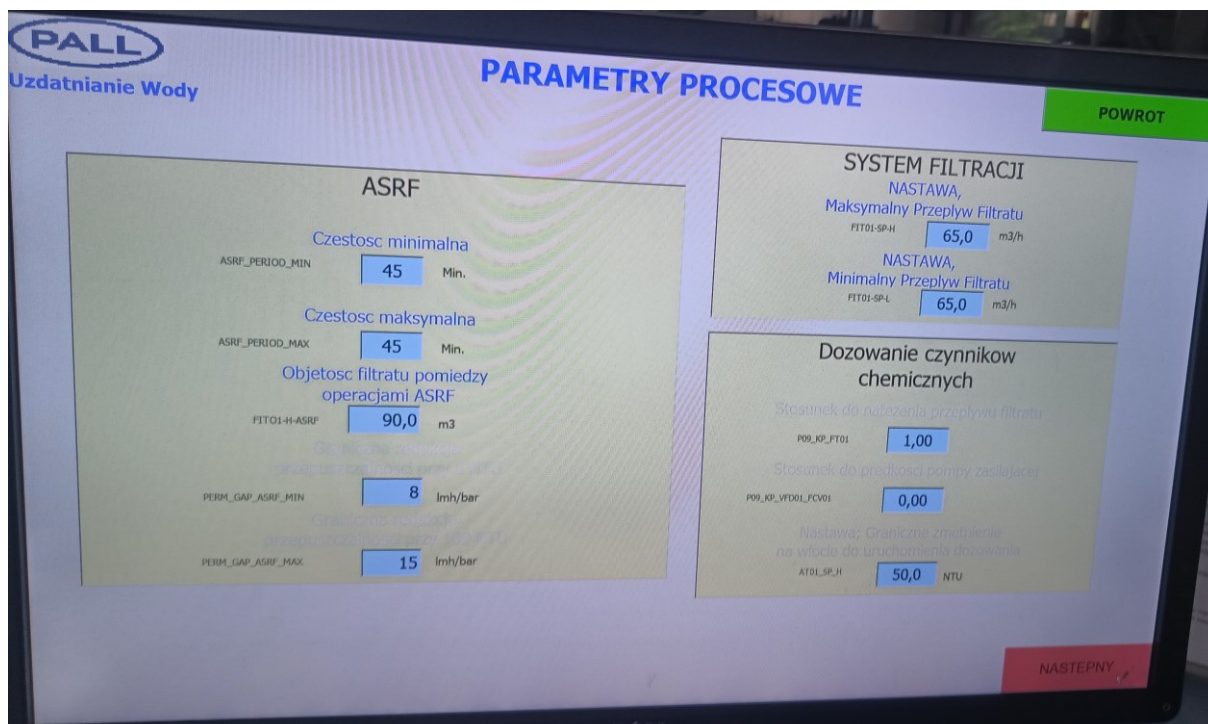
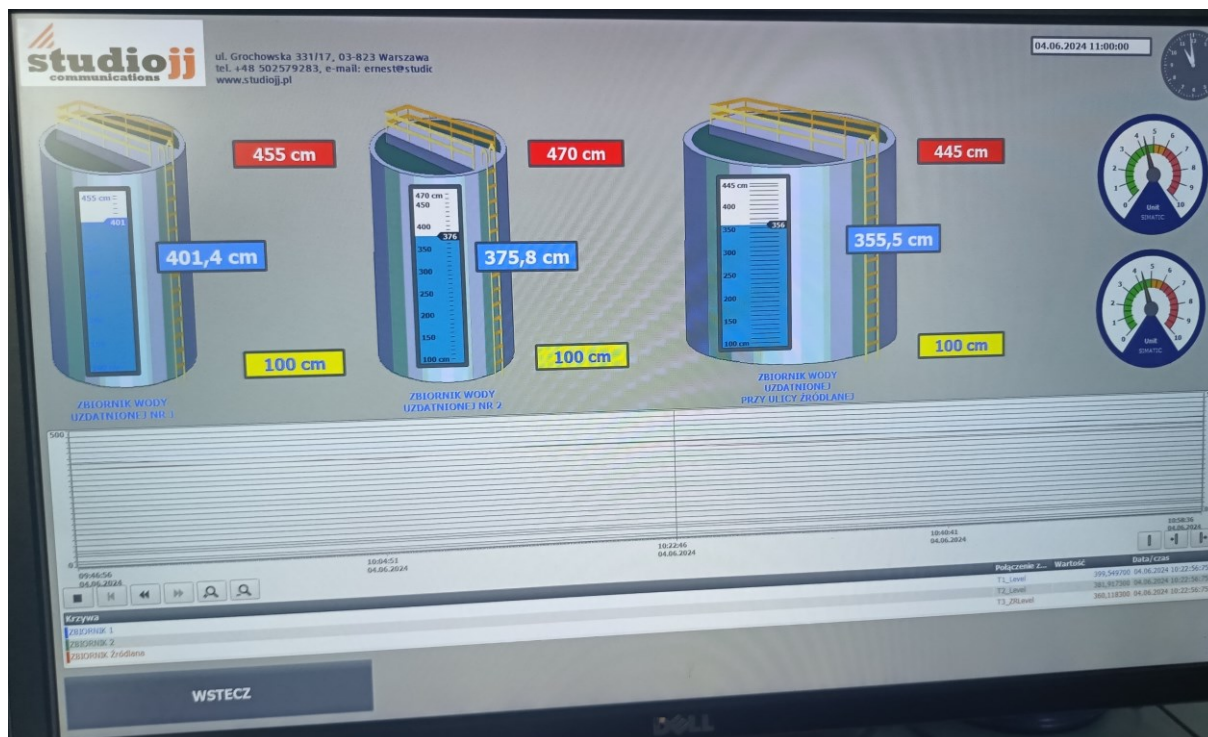
6.4. Aktualna wizualizacja systemu



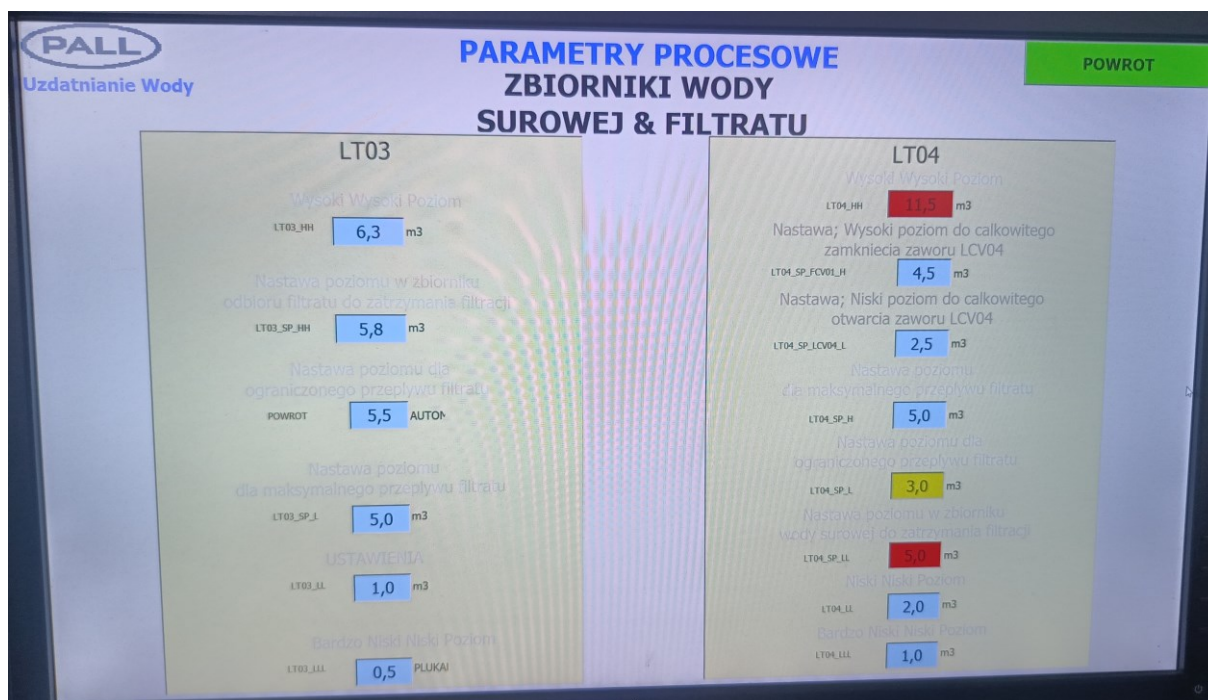
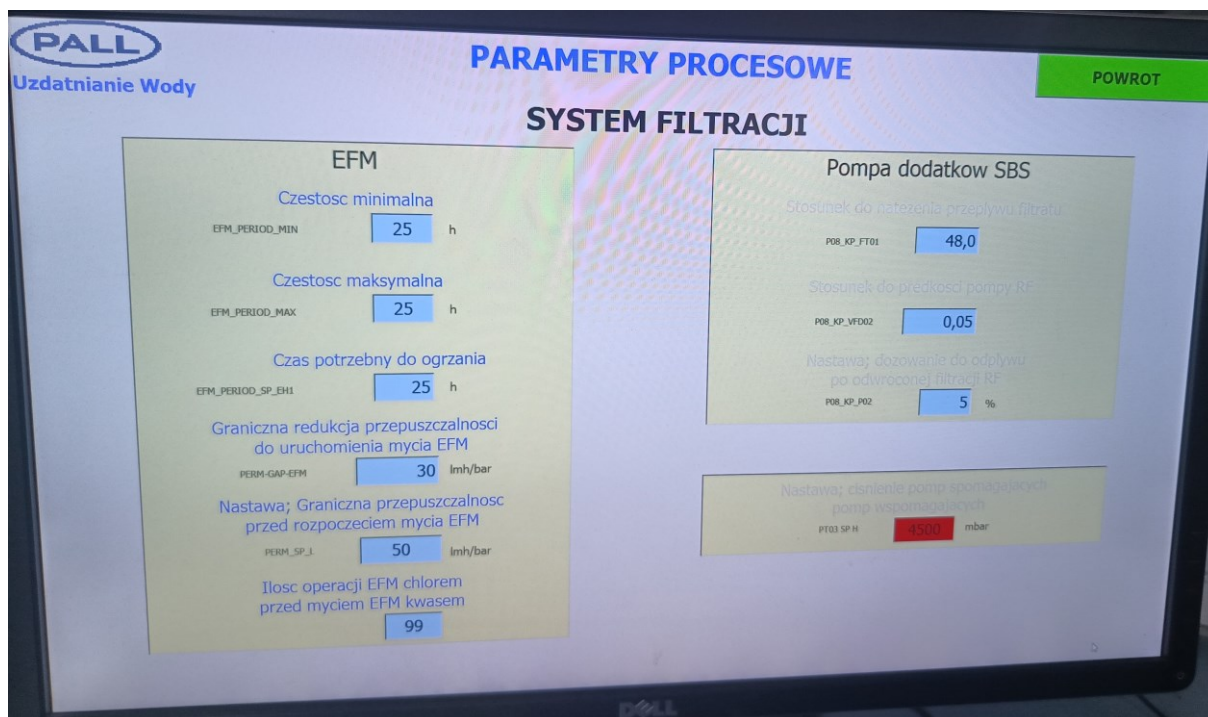
Dokumentacja projektowa dla zadania:
 „Modernizacja systemu do uzdatniania wody, wymiana filtrów membranowych i armatury
 w systemie do uzdatniania wody Pall Aria”
 CZĘŚĆ AKPiA



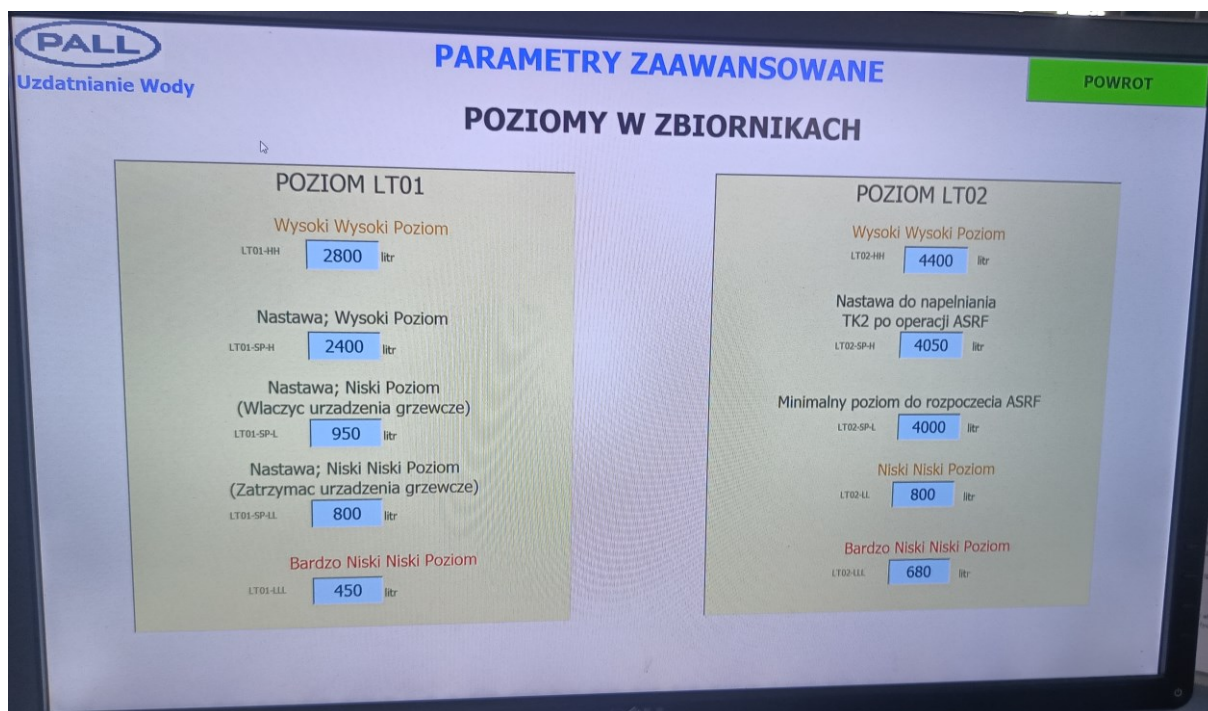
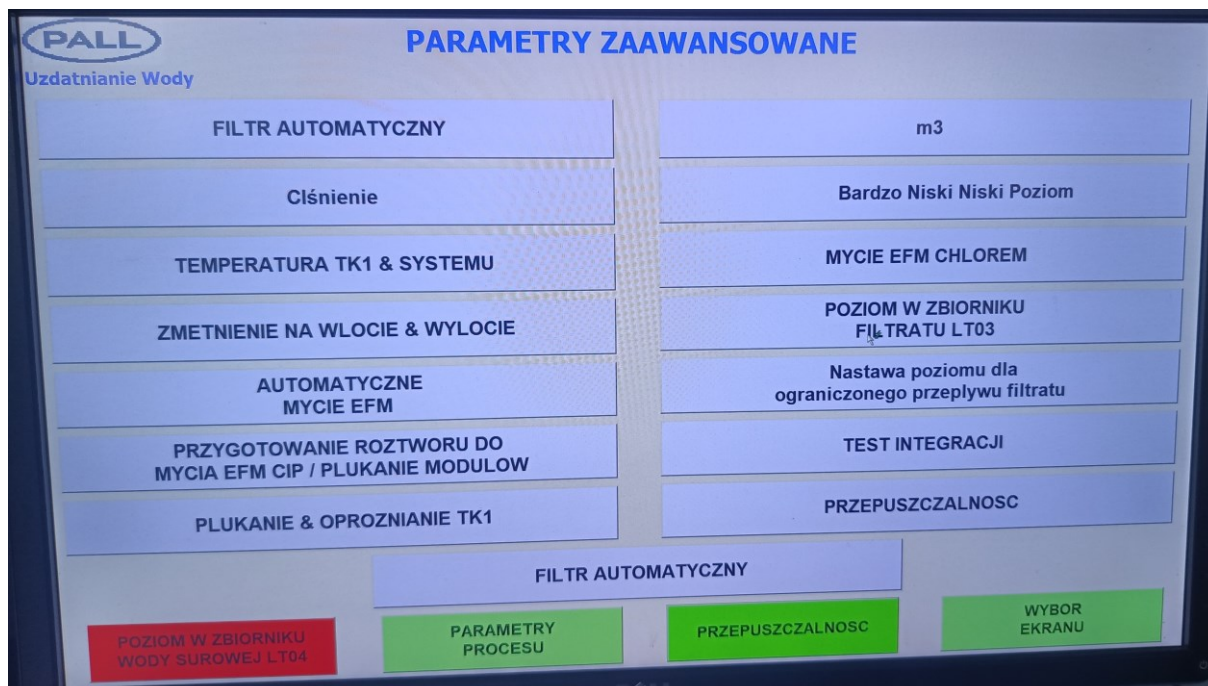
Dokumentacja projektowa dla zadania:
 „Modernizacja systemu do uzdatniania wody, wymiana filtrów membranowych i armatury
 w systemie do uzdatniania wody Pall Aria”
 CZĘŚĆ AKPiA



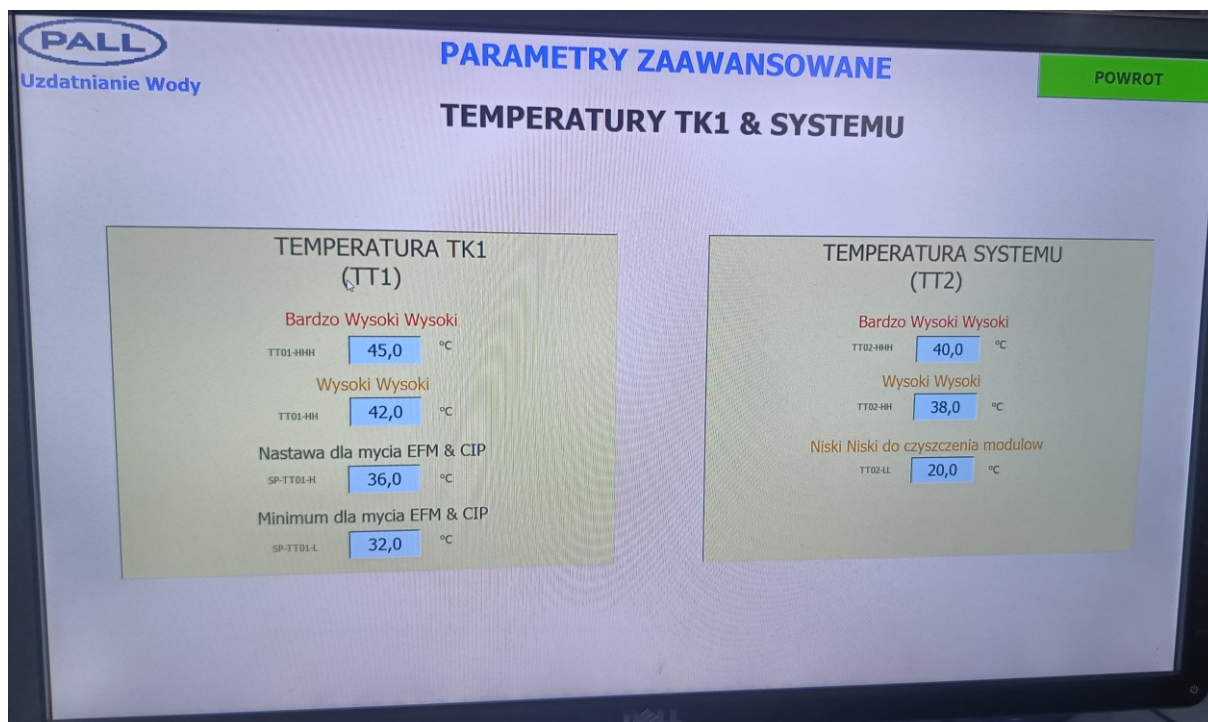
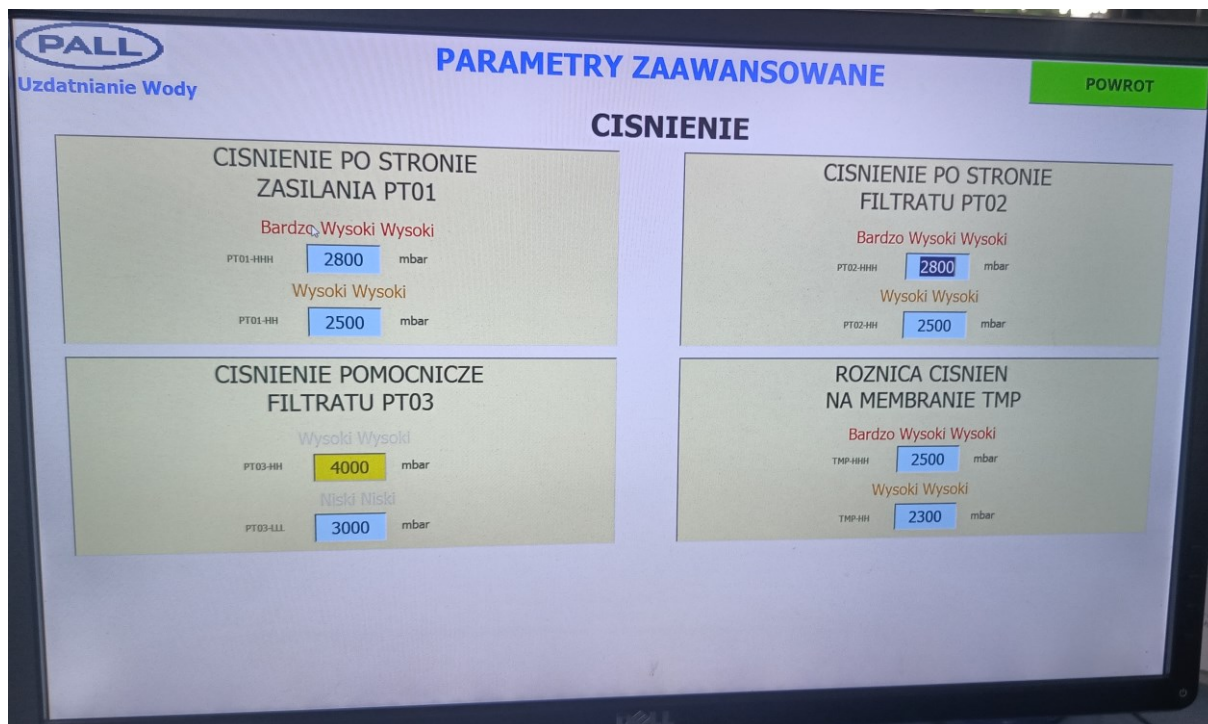
Dokumentacja projektowa dla zadania:
 „Modernizacja systemu do uzdatniania wody, wymiana filtrów membranowych i armatury
 w systemie do uzdatniania wody Pall Aria”
 CZĘŚĆ AKPiA



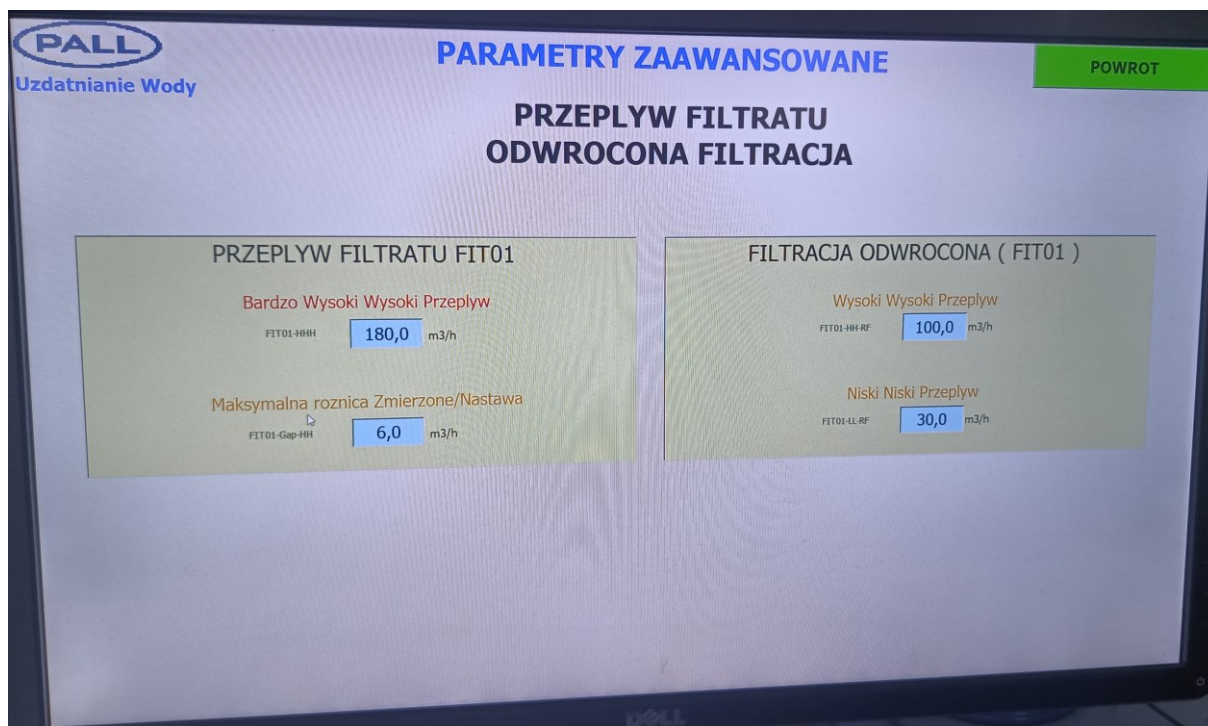
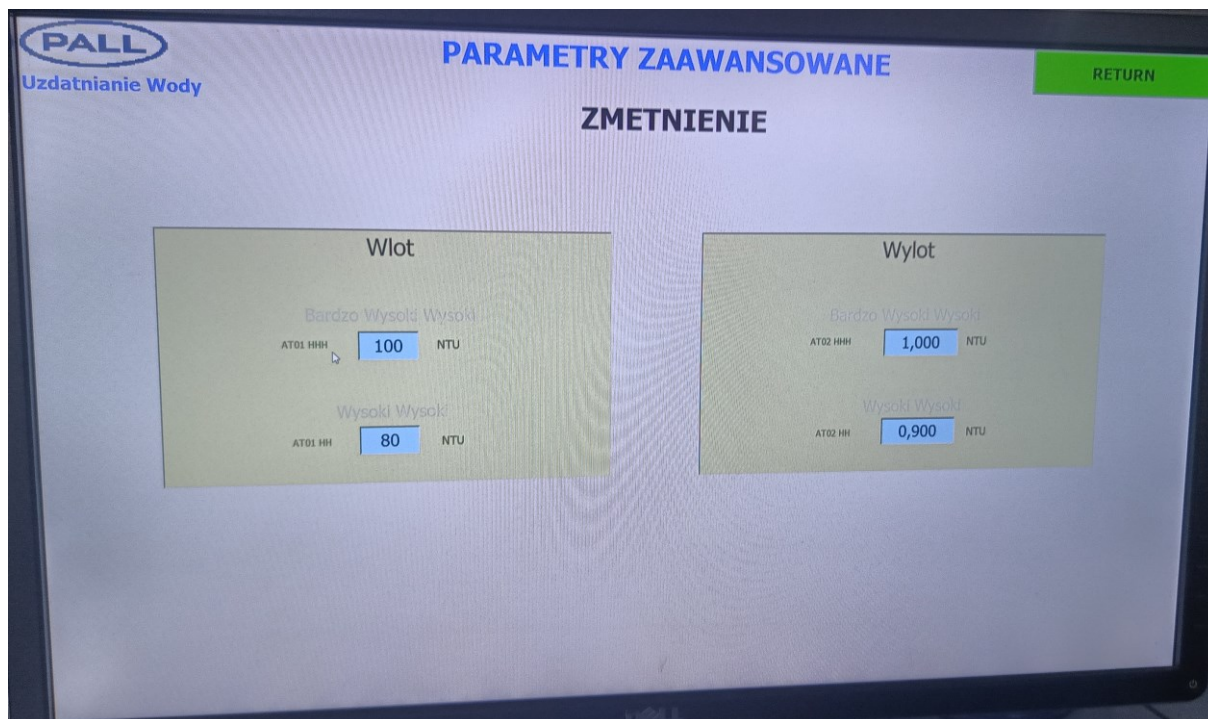
Dokumentacja projektowa dla zadania:
 „Modernizacja systemu do uzdatniania wody, wymiana filtrów membranowych i armatury
 w systemie do uzdatniania wody Pall Aria”
 CZĘŚĆ AKPiA



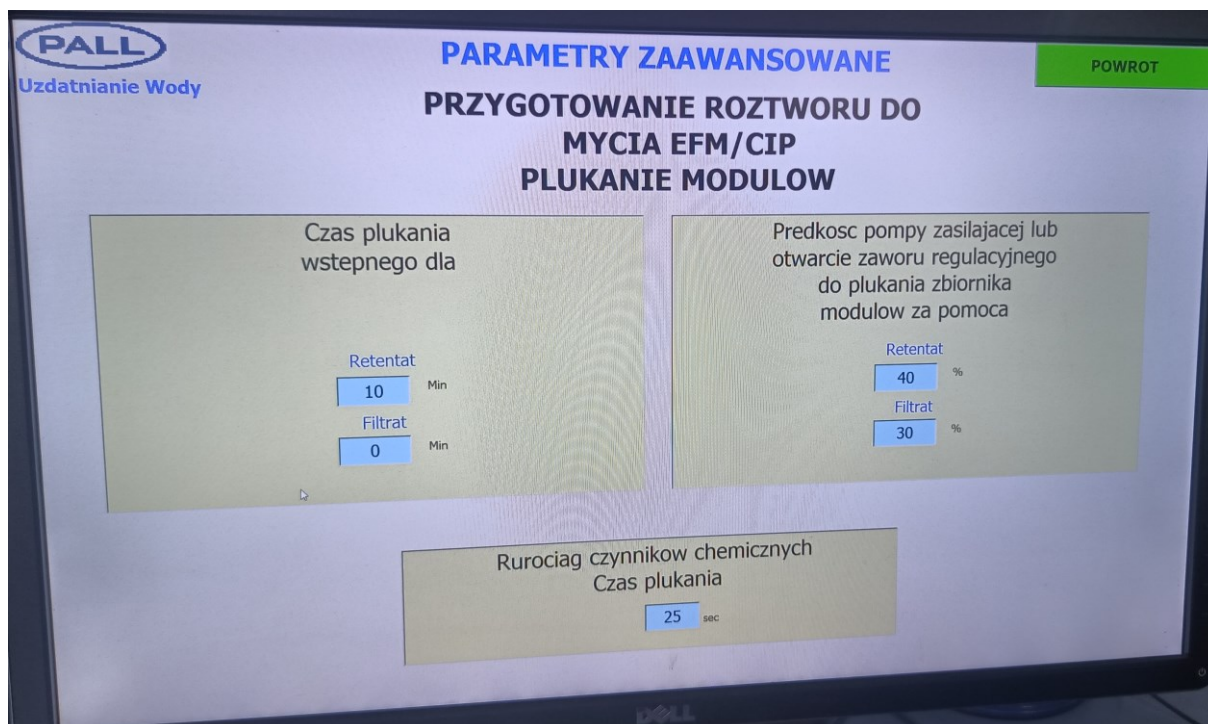
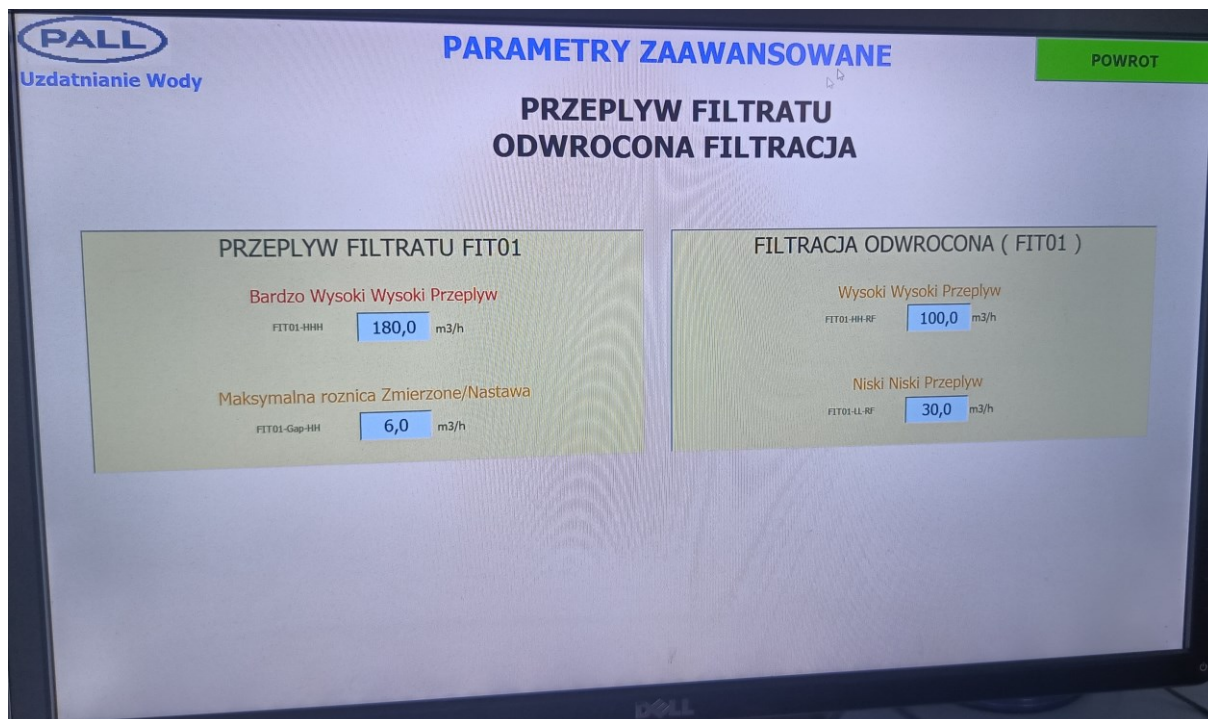
Dokumentacja projektowa dla zadania:
 „Modernizacja systemu do uzdatniania wody, wymiana filtrów membranowych i armatury
 w systemie do uzdatniania wody Pall Aria”
 CZĘŚĆ AKPiA



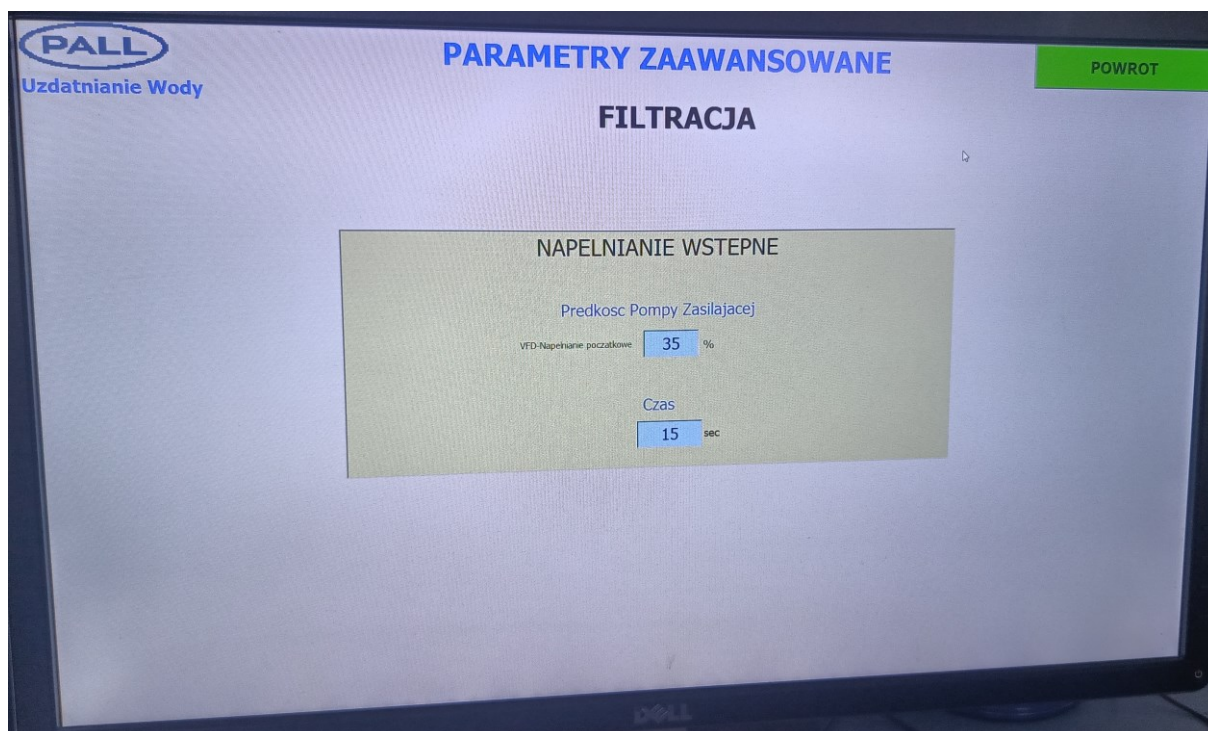
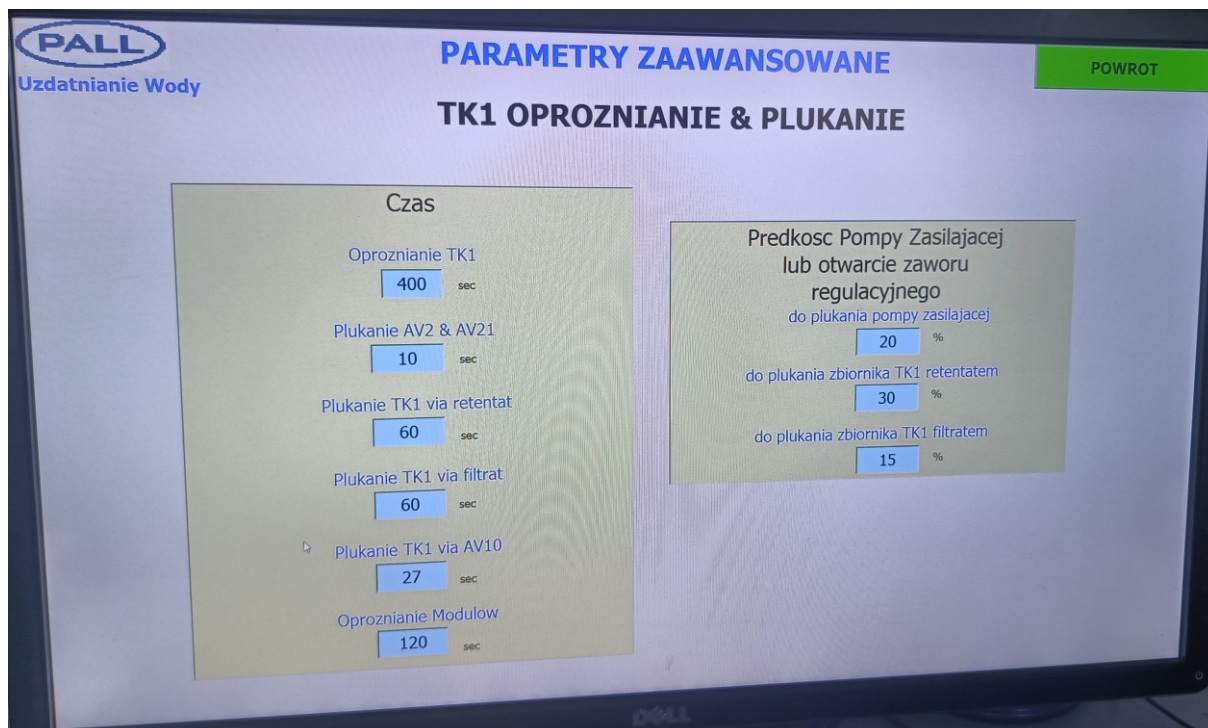
Dokumentacja projektowa dla zadania:
„Modernizacja systemu do uzdatniania wody, wymiana filtrów membranowych i armatury
w systemie do uzdatniania wody Pall Aria”
CZĘŚĆ AKPiA



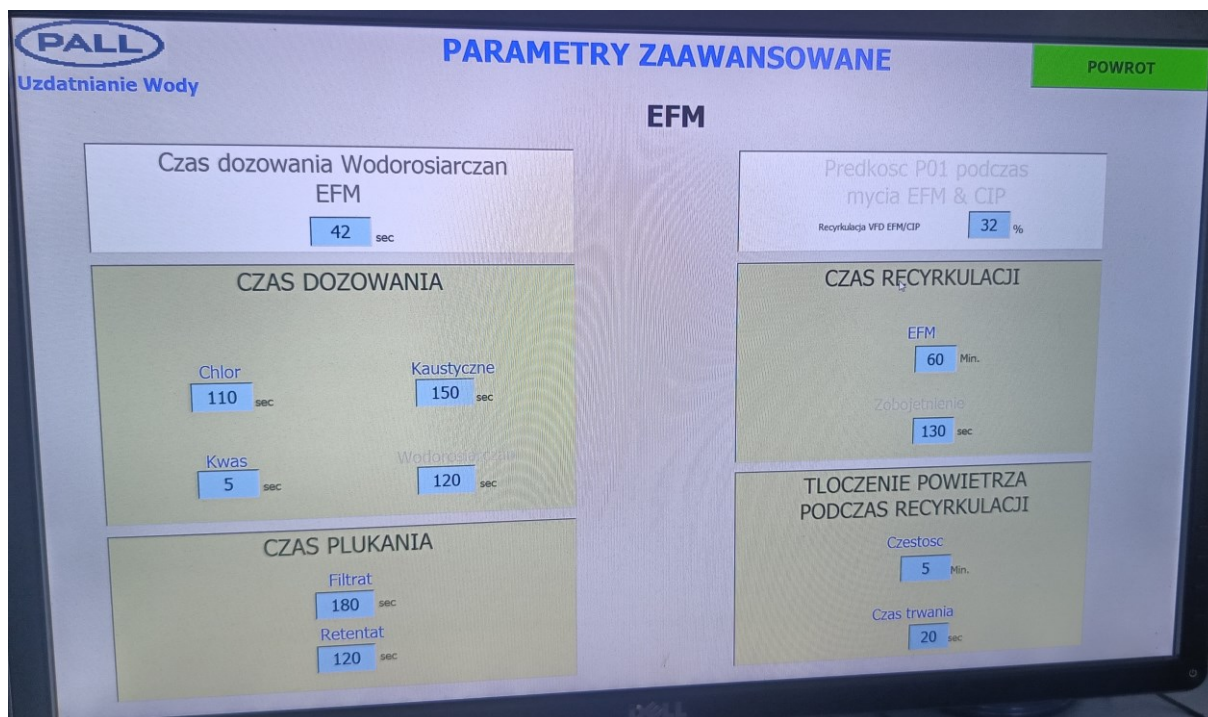
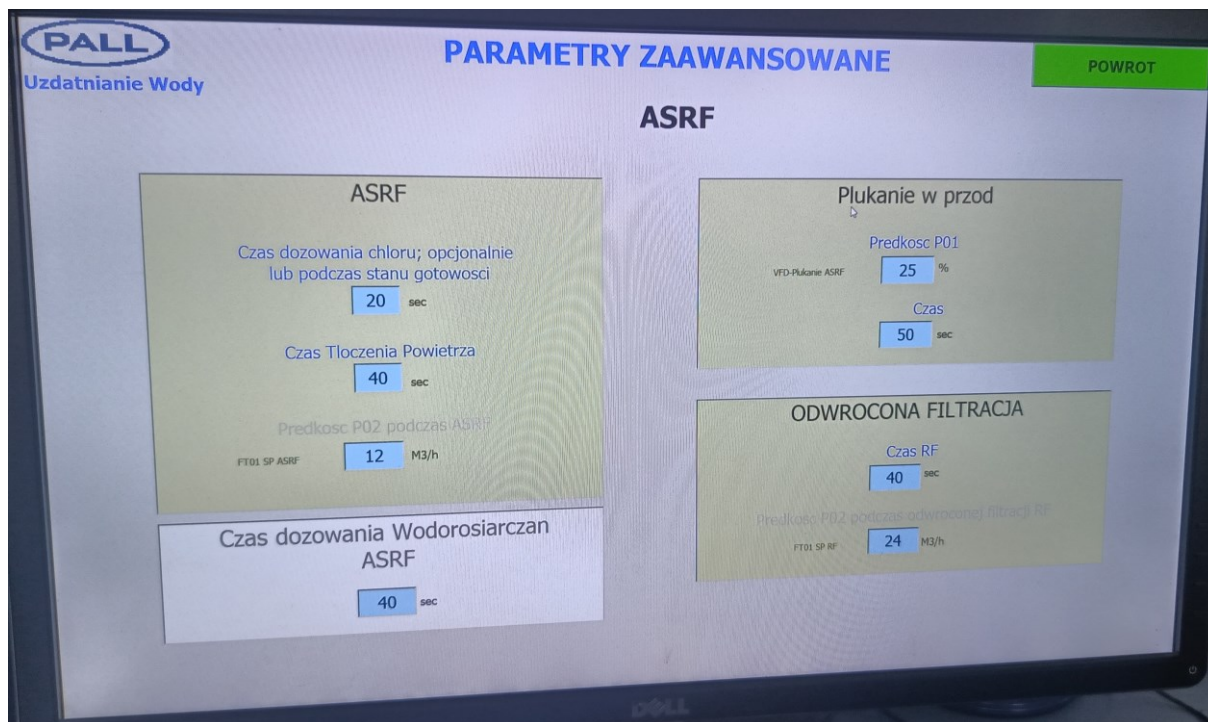
Dokumentacja projektowa dla zadania:
„Modernizacja systemu do uzdatniania wody, wymiana filtrów membranowych i armatury
w systemie do uzdatniania wody Pall Aria”
CZĘŚĆ AKPiA



Dokumentacja projektowa dla zadania:
„Modernizacja systemu do uzdatniania wody, wymiana filtrów membranowych i armatury
w systemie do uzdatniania wody Pall Aria”
CZĘŚĆ AKPiA



Dokumentacja projektowa dla zadania:
 „Modernizacja systemu do uzdatniania wody, wymiana filtrów membranowych i armatury
 w systemie do uzdatniania wody Pall Aria”
 CZĘŚĆ AKPiA



Dokumentacja projektowa dla zadania:
„Modernizacja systemu do uzdatniania wody, wymiana filtrów membranowych i armatury
w systemie do uzdatniania wody Pall Aria”
CZĘŚĆ AKPiA

PALL
Uzdatnianie Wody

PARAMETRY ZAAWANSOWANE

Mycie (CIP)

CZAS DOZOWANIA

Chlor: 100 sec

Kaustyczne: 800 sec

Wodorosiarczany: 70 sec

Kwas: 0 sec

CZAS RECYRKULACJI

Retentat: 60 Min.

Retentat & Filtrat: 30 Min.

Zobojetnienie: 80 sec

CZAS PŁUKANIA

Filtrat: 3 Min.

Retentat: 3 Min.

TŁOCZENIE POWIETRZA PODCZAS RECYRKULACJI

Częstotliwość: 10 Min.

Czas trwania: 25 sec

POWROT

PALL
Uzdatnianie Wody

PARAMETRY ZAAWANSOWANE

STAN GOTOWOSCI

Czas pomiędzy odświeżeniem chlorem

24 h

Czas przebywania w stanie gotowości

120 Min.

Opcja dozowania Chloru

Czas trwania dozowania do zbiornika filtracji odwróconej RF: 10 sec

Recyrkulacja w zbiorniku filtracji odwróconej RF: 0 sec

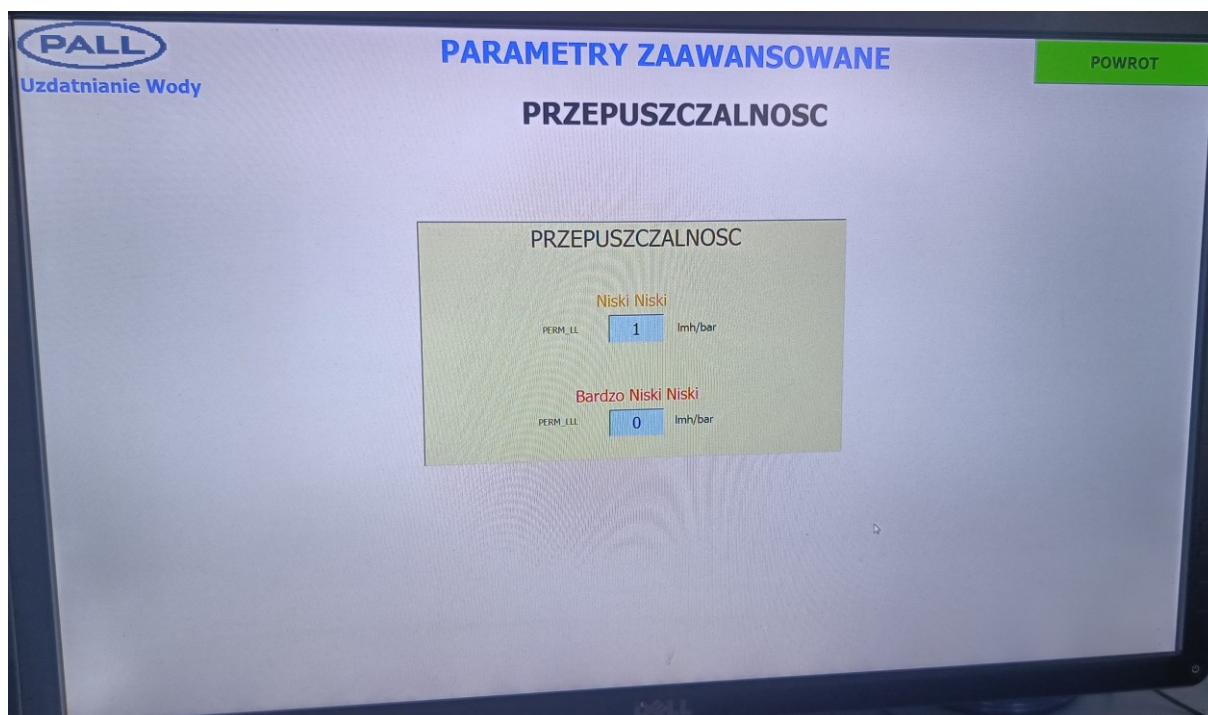
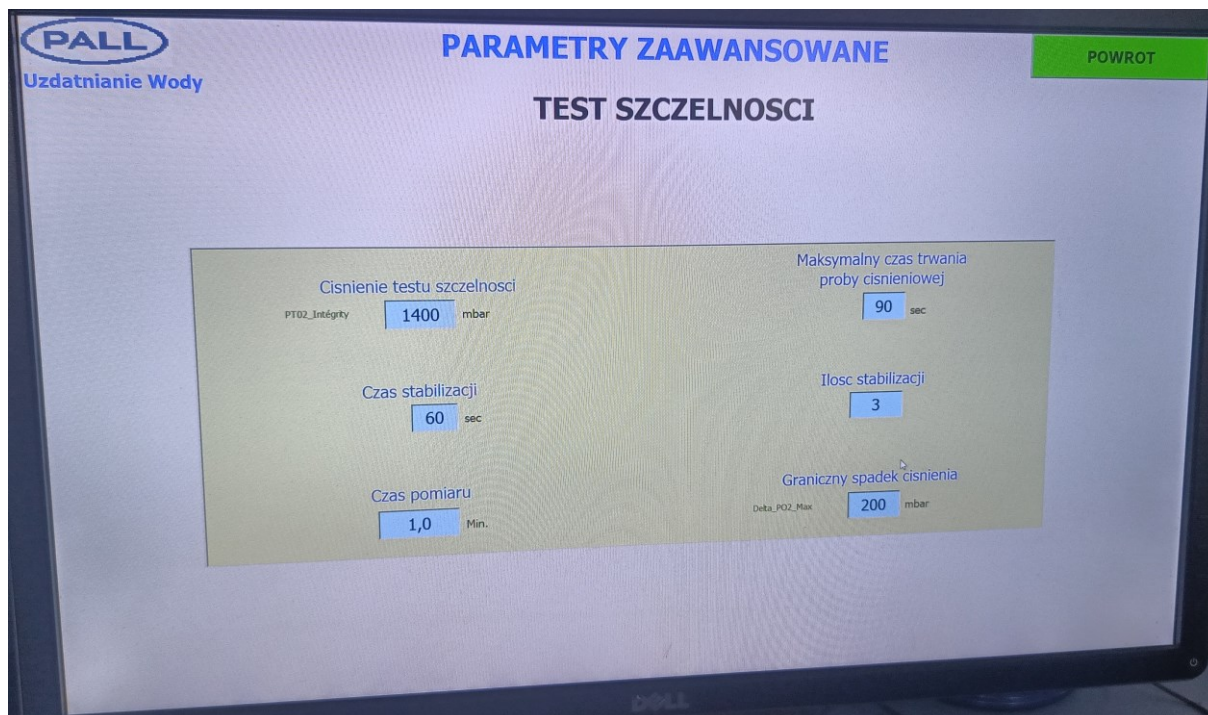
Czas płukania

Retentat: 50 sec

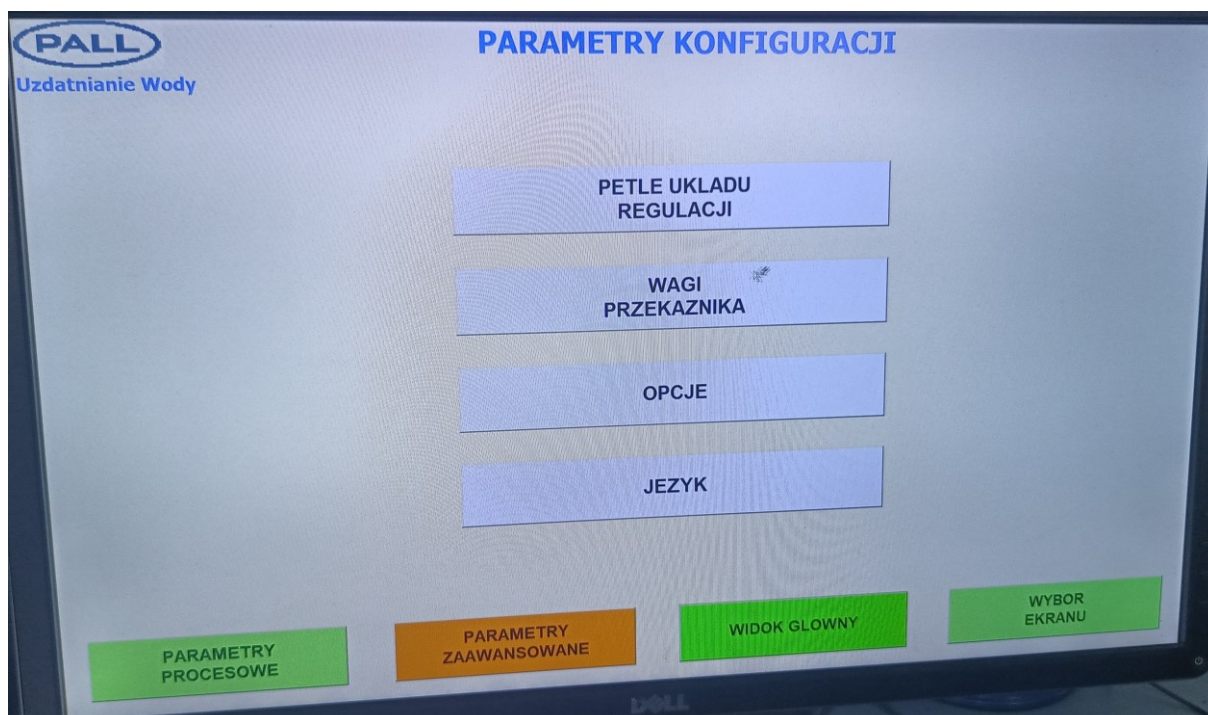
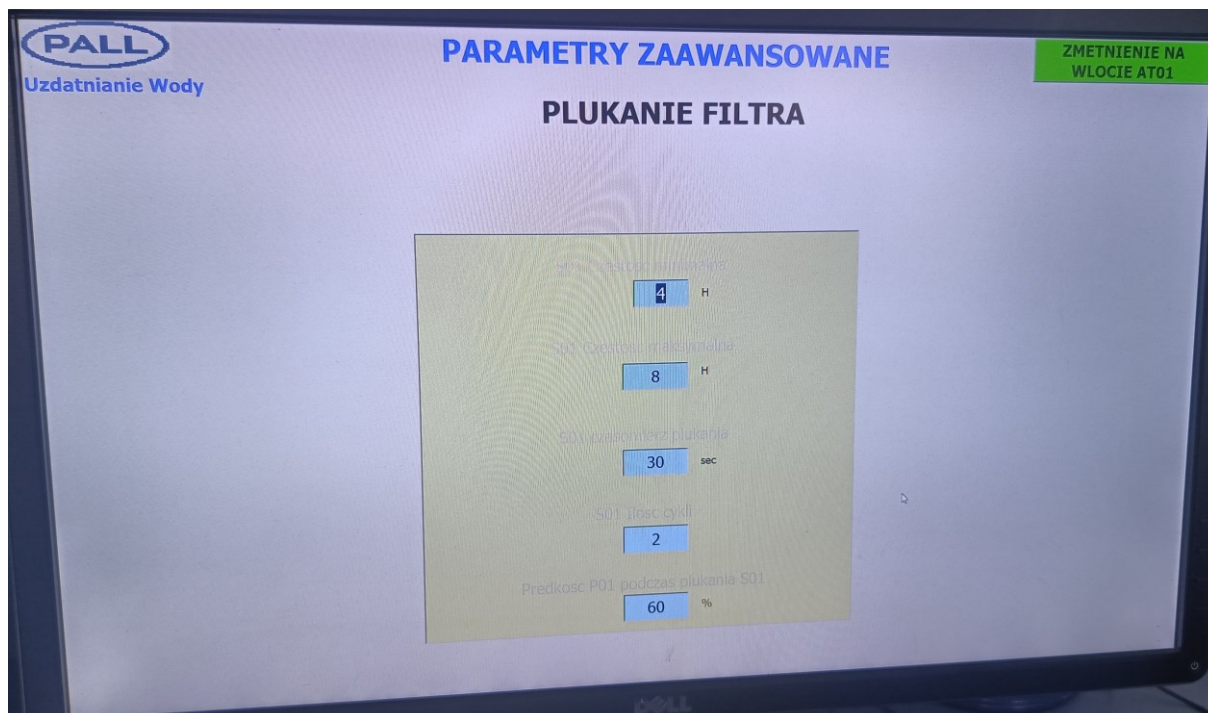
Filtrat: 50 sec

ZMIENNIENIE NA WYLOCIE AT02

Dokumentacja projektowa dla zadania:
„Modernizacja systemu do uzdatniania wody, wymiana filtrów membranowych i armatury
w systemie do uzdatniania wody Pall Aria”
CZĘŚĆ AKPiA



Dokumentacja projektowa dla zadania:
„Modernizacja systemu do uzdatniania wody, wymiana filtrów membranowych i armatury
w systemie do uzdatniania wody Pall Aria”
CZĘŚĆ AKPiA



Dokumentacja projektowa dla zadania:
 „Modernizacja systemu do uzdatniania wody, wymiana filtrów membranowych i armatury
 w systemie do uzdatniania wody Pall Aria”
 CZĘŚĆ AKPiA

PALL
Uzdatnianie Wody

PARAMETRY KONFIGURACJI

POWROT

PETLE UKŁADU REGULACJI

**POMPA ZASILANIA FIT01
STEROWANIE**

Wzmocnienie proporcjonalne
FIT01_Kp **0,20**

Zerowanie czasu
FIT01_Ti **10,000** sec

Zakres strefy nieczułości
FIT01_Bm **0,0** m3/h

Regulator Coefficient Filter
Coef **2,0**

**POMPA POMOCNICZA
FILTRATU PT03 STEROWANIE**

Wzmocnienie proporcjonalne
PT03_Kp **0,200**

Zerowanie czasu
PT03_Ti **10,000** sec

Zakres strefy nieczułości
PT03_Bm **0,1** m3/h

**POMPA ODWROCONA FILTRACJA
VSD02**

VSD02	ASRF	0	%
	RF	0	%
FT01	ASRF	99	m3/h
	RF	89	m3/h

PALL
Uzdatnianie Wody

PARAMETRY KONFIGURACJI

POWROT

WAGI PRZEKAZNIKA

CISNIENIE

PT01
L_PT01_H **3000** mbar
L_PT01_L **-1000** mbar

PT02
L_PT02_H **3000** mbar
L_PT02_L **-1000** mbar

PT03
L_PT03_H **6000** mbar
L_PT03_L **0** mbar

POZIOM

LT01
L_LT01_H **3500** Litry
L_LT01_L **132** Litry

LT02
L_LT02_H **4500** Litry
L_LT02_L **159** Litry

LT03
L_LT03_H **6,5** m3
L_LT03_L **0** m3

LT04
L_LT04_H **4,0** m3
L_LT04_L **0** m3

ZMETNIENIE

AT01
L_AT01_H **100** NTU
L_AT01_L **0** NTU

AT02
L_AT02_H **1** NTU
L_AT02_L **0** NTU

TEMPERATURA

TT01
L_TT01_H **100** °C
L_TT01_L **0** °C

TT02
L_TT02_H **100** °C
L_TT02_L **0** °C

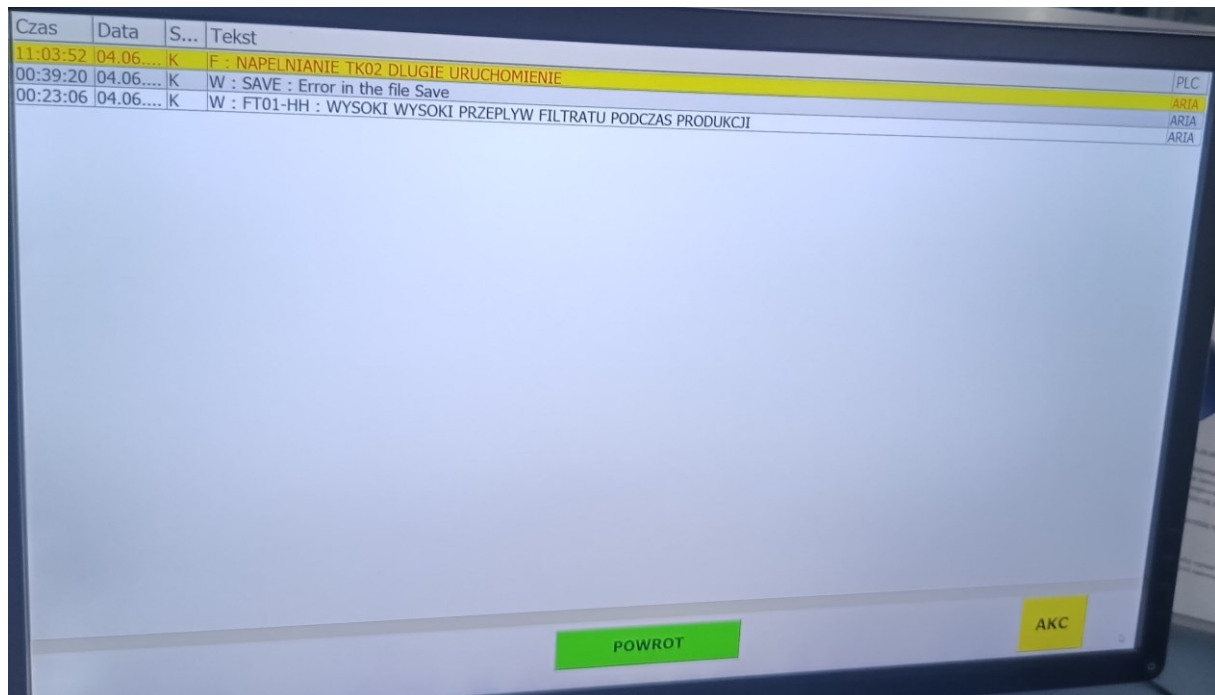
PRZEPŁYW

FIT01
L_FIT01_H **200,0** m3/h
L_FIT01_L **0,0** m3/h

FIT01 nbr Pulse **0,100** m3

Ilość modułów **40**

Dokumentacja projektowa dla zadania:
„Modernizacja systemu do uzdatniania wody, wymiana filtrów membranowych i armatury
w systemie do uzdatniania wody Pall Aria”
CZĘŚĆ AKPiA



Czas	Data	S...	Tekst	
11:03:52	04.06....	K	F : NAPELNIANIE TK02 DŁUGIE URUCHOMIENIE	PLC
00:39:20	04.06....	K	W : SAVE : Error in the file Save	ARIA
00:23:06	04.06....	K	W : FT01-HH : WYSOKI WYSOKI PRZEPŁYW FILTRATU PODCZAS PRODUKCJI	ARIA

POWROT

AKC

Dokumentacja projektowa dla zadania:
„Modernizacja systemu do uzdatniania wody, wymiana filtrów membranowych i armatury
w systemie do uzdatniania wody Pall Aria”
CZĘŚĆ AKPiA

7. Stan projektowany

Mając na uwadze zalety stosowania systemu oraz wieloletnie doświadczenie użytkownika w zakresie eksploatacji istniejącej instalacji uzdatniania wody, modernizacja przewiduje rozbudowę istniejącego układu **bez zmiany stosowanej technologii** przy jednoczesnym zwiększeniu wydajności układu.

Poniżej przedstawiono zalety systemu w odniesieniu do konwencjonalnych metod filtracji wody:

- większa skuteczność usuwania zanieczyszczeń – absolutna wielkość por, stopień usuwania 99,9999% (6 log) dla wielu nie rozpuszczonych zanieczyszczeń,
- wysoka efektywność – stosunek ilości produkowanej wody do ilości wody zasilającej jest wyższy niż 98%;
- pewność powtarzalności i integralności procesu filtracji, stały monitoring kondycji membran,
- zmienny stopień zatrzymywania – system może wykorzystywać różne rodzaje membran od mikrofiltracji do odwróconej osmozy w celu selektywnego usuwania różnych zanieczyszczeń,
- mała powierzchnia zabudowy – w porównaniu do konwencjonalnych systemów przygotowania wody wymagana jest 50-70% mniejsza powierzchnia;
- łatwość obsługi – automatyczny system kontroli procesu produkcyjnego i nadzoru
- długi czas pracy membran filtracyjnych – oczekiwany czas pracy wynosi minimum 10 lat
- dużo niższe koszty ruchowe i zużycie chemikaliów.

Wszystkie operacje są automatycznie kontrolowane przez PLC i przekazywane do systemu sterowania. Panel sterowniczy zainstalowany jest na urządzeniu. System kontroli dodatkowych urządzeń lub też integracja z innymi urządzeniami zainstalowany będzie albo w sąsiedztwie do bloku modułów lub też w osobnym pomieszczeniu, w zależności od preferencji użytkownika. Nie istnieje konieczność codziennego ręcznego operowania zaworami. Zamierzeniem projektowym systemu jest zredukowanie w największym możliwym stopniu ryzyka wystąpienia problemów spowodowanych błędami obsługi.

Dodatkową zaletą membranowego układu filtracji firmy Pall jest możliwość efektywnej rozbudowy instalacji, poprzez stopniowe dodawanie modułów na stojakach (stelażach) oraz układów regulacji z urządzeniami przetłaczającymi oczyszczaną wodę. Wraz ze stopniowym wzrostem potrzeb stopniowo rozbudowywana jest instalacja.

W celu spełnienia założeń projektowych zmierzających do rozbudowy istniejącego układu bez zmiany stosowanej technologii przy jednoczesnym zwiększeniu wydajności układu zostanie rozbudowany istniejący system uzdatniania o maksymalnie 60 szt. modułów (montowanych na dwóch osobnych skidach/płozach – każda po maksymalnie 30 modułów), które następnie zostanie połączony z istniejącą instalacją użytkownika.

Dokumentacja projektowa dla zadania:
„Modernizacja systemu do uzdatniania wody, wymiana filtrów membranowych i armatury
w systemie do uzdatniania wody Pall Aria”
CZĘŚĆ AKPiA

7.1. Wizualizacja i system sterowania – stan projektowany

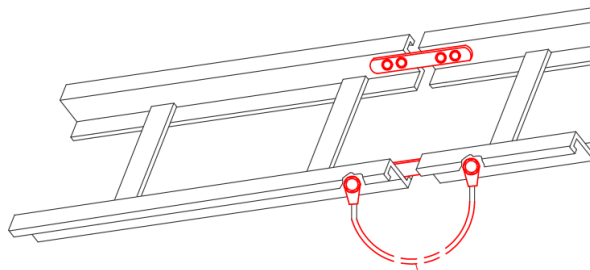
Projektowana wizualizacja i system sterowania nie powinien swoją funkcjonalnością odbiegać od stanu istniejącego. Zaleca się zastosowanie podobnej architektury wizualizacji.

Wizualizacja powinno dodatkowo zostać wyposażona w archiwizację zdarzeń oraz alarmów na dyskach zewnętrznych w pliku csv. Częstotliwość próbkowania należy ustalić z użytkownikiem końcowym.

Ponadto w wizualizacji należy dołożyć pomiar mętności w studni zbiorczej.

7.2. Trasy Kablowe

Trasy kablowe pomiędzy szafą systemu PALL należy wykonać z korytek siatkowych ocynkowanych galwanicznie o wymiarach 60x60mm. Montaż za pomocą uchwytów, wieszaków ścienna-sufitowych montowane w odstępach nie mniejszych niż 1 metr. Za pomocą śrub rozporowych lub kotw chemicznych, gwarantujących prawidłowe osadzenie. Trasy należy łączyć mostkami przewodowymi o przekroju 16mm² lub stosować dedykowane mostki przewidziane przez producenta tras.



7.3. Okablowanie

Okablowanie sieciowe należy wykonać za pomocą kabla SF/UTP kategoria minimum 5E. Kable należy zakończyć wtykami RJ45 minimum kategoria 5E. Połączenie jednego odcinka powinno wynosić do 100m.

Okablowanie sterownicze należy wykonać przewodami ekranowanymi samogasnącymi z żyłami cienkodrutowymi z czystej miedzi. Żyły- Czarne z białymi numerami. Każdy kabel z ekranem należy prawidłowo uziemić po jednej stronie, stosując do tego dedykowane uchwyty ekranowe.

Wszystkie połączenia sieciowe doprowadzić do szafy wody czystej, gdzie znajduje się switch, następnie należy wykonać połączenie do stacji roboczej. Istniejący switch należy wymienić na switch przemysłowy o prędkości minimum 100Mbps.

Połączenia Profibus należy wykonać kable transmisyjnym BUS O2YS(St)CY do magistrali przemysłowej Profibus DP 1x2x0,64 o impedancji falowej 150 Ohm. W zależności od prędkości transmisji należy zachować odpowiednie długości okablowania.

Dokumentacja projektowa dla zadania:
„Modernizacja systemu do uzdatniania wody, wymiana filtrów membranowych i armatury
w systemie do uzdatniania wody Pall Aria”
CZĘŚĆ AKPiA

- 500 kbps – 400 m,
- 1.5 Mbps – 200 m,
- 12 Mbps – 100 m.

Należy stosować dedykowane wtyczki komunikacyjne z terminatorami.

Zezwala się na wykorzystanie istniejących przewodów sterowniczych pod warunkiem wcześniejszego sprawdzenia przewodów wizualnie oraz wykonania pomiarów kontrolnych. Do każdego pomiaru należy dołączyć protokół wraz z typem i numerem seryjnym urządzenia pomiarowego jak i kopią świadectw wzorcowania.

Wykonawca powinien prawidłowo zainstalować każdy kabel na drabince kablowej, w korytku lub w rurze ochronnej.

Kable oprzyrządowania i sterownicze należy wiązać opaskami z czarnego tworzywa poliamidowego nie rzadziej niż co 1m na poziomej drabince kablowej i co 300mm na pionowej drabince kablowej.

Każdy kabel powinien być oznaczony na obu końcach etykietą trwałą etykietą.

Etykiety kablowe powinny być przymocowane do kabla za pomocą opasek kablowych z czarnego tworzywa poliamidowego.

Etykiety kablowe oraz materiały do mocowania etykiet zostaną dostarczone przez wykonawcę.

Kable niskonapięciowe, sterownicze, muszą być prowadzone na oddzielnych drabinkach kablowych w stosunku do kabli 230VAC i 400VAC. Jeżeli jest to niemożliwe, należy zastosować standardowe rozdzielacze drabin kablowych. Wykonawca może zastosować przegrody drabinki kablowej.

Należy zachować odpowiednie promienie gięcia kabli zgodnie z zaleceniami producenta. W tym celu zaleca się stosowanie odpowiednich łuków i zakrętów przewidzianych przez producenta tras.

Wszystkie wejścia kabli do urządzeń elektrycznych muszą być wykonane za pomocą peszli ochronnych, rur osłonowych. Wejście kabla do urządzenia, szafy powinno być przez dławik zabezpieczający dopasowany swą średnicą do średnicy kabla. Nie dopuszcza się wprowadzania większej ilości kabli przez jeden dławik.

Każda żyła kabla powinna być zakończona końcówką kablową dopasowaną do przekroju oraz długości oskórowania. Niedopuszczalne jest podłączanie żył kabli oraz pojedynczych przewodów bez końcówek kablowych. Każda żyła powinna być oznaczona na obu końcach odpowiednim oznacznikiem kablowym.

Dokumentacja projektowa dla zadania:
„Modernizacja systemu do uzdatniania wody, wymiana filtrów membranowych i armatury
w systemie do uzdatniania wody Pall Aria”
CZĘŚĆ AKPiA

7.4. Stacja robocza - dyspozytornia

Dyspozytornie należy wyposażyć w nową stację roboczą umożliwiającą archiwizację zmiennych wraz z kopią zapasową. Poniżej przedstawiono wymagania sprzętowe. Stacja robocza wyposażona powinna być w dwie karty sieciowe. Jedna do połączenia z siecią zewnętrzną druga do połączenia z siecią Stacji uzdatniania. Dopuszcza się zastosowanie zamienników o parametrach nie gorszych.

Procesor: gniazdo socket AM5 3.8 GHz (5.1 GHz w trybie turbo), 6 rdzeni, 12 wątków, pamięć podręczna 38MB, rodzaj obsługiwanej pamięci DDR5-5200.

Płyta główna: gniazdo procesora Socket AM5, chipset AMD B650, typ obsługiwanej pamięci DDR5-5200 MHz, liczba banków pamięci 4 x DIMM, maksymalna wielkość pamięci 128 GB.

Karta graficzna: Złącze PCIe 4.0 x16, pamięć 8GB, rodzaj pamięci GDDR6, przepustowość pamięci 17 GB/s, rodzaje wyjść HDMI 2.1a - 1 szt. DisplayPort 1.4a - 3 szt. taktowanie rdzenia 2505 MHz.

Pamięć: DDR5 32GB (2x16GB) 6000MHz CL30.

Dysk: SSD 128GB M.2 PCIe NVMe (1800/600 MB/s) 2280, 3D NAND (system).

Dyski: 2TB 3,5", 5400, 128MB SATA III ,Surveillance BULK (rejestracja).

Zasilacz: 650W ATX, sprawność 85% przy 230V oraz 20-100% obciążeniu, układ PFC aktywny.

Obudowa: Middle Tower, liczba zainst. Wentylatorów 4, standard płyty ATX, miejsce na dyski 2 x 2,5" 2 x 3,5"/2,5".

Monitor: 32", 2xHDMI, 16:9, 250cd/m2, 1ms, 165 Hz.

Oprogramowanie Windows 11 Home 64Bit Polish 1pk DSP OEI DVD.

UPS: 1600W, 2kVA, 230VAC, gniazda 1 x USB, 1 x RS-232, 1 x SCHUKO, 1 x FRENCH.

8. Wytyczne dotyczące realizacji inwestycji

1. Podczas wykonywania robót należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP.
2. Wykonawca w ramach organizacji terenu budowy zrealizuje własnym kosztem i staraniem obiekty tymczasowego zaplecza budowy oraz poniesie koszty zużycia wody i energii w okresie realizacji robót.
3. Stacja Uzdatniania Wody jest obiektem pracującym w trybie ciągłym, dlatego należy zwrócić uwagę, aby prowadzone roboty nie zakłóciły jego pracy i stosować się do uwag i wytycznych ze strony Kierownika Zakładu.
4. Właścicielem odpadów powstałych w trakcie realizacji robót jest Wykonawca. W zakresie materiałów zbędnych, nieszkodliwych, stosuje się przepisy wykonawcze do Ustawy o odpadach z dn. 14 grudnia 2012 r. Odpady zawierające odpady szkodliwe, winny być przetransportowane na wysypisko śmieci, które posiada odpowiedni sprzęt techniczny i odpowiednie zezwolenia na przyjmowanie o poddawanie recyklingowi odpadów tego typu. Transport odpadów zawierających substancje szkodliwe winien być przeprowadzony przez firmę, która posiada odpowiednie zezwolenie. Zagospodarowanie odpadów powinno być zgodne z obowiązującymi przepisami prawnymi. Wszelkie koszty zagospodarowania odpadów w trakcie trwania inwestycji zostaną poniesione przez Wykonawcę.
5. Wykonawca dokona rozruchu wybudowanych urządzeń i na jego podstawie wykaże prawidłowość ich funkcjonowania. Rozruch nastąpi na podstawie harmonogramu, który zostanie złożony Zamawiającemu do akceptacji, Z czynności rozruchowych zostanie sporządzony protokół. W trakcie

Dokumentacja projektowa dla zadania:
„Modernizacja systemu do uzdatniania wody, wymiana filtrów membranowych i armatury
w systemie do uzdatniania wody Pall Aria”
CZĘŚĆ AKPiA

rozruchu Wykonawca winien wykazać, że osiągnięte zostały projektowane parametry techniczne zbiornika, działa on prawidłowo i spełnia warunki odpowiednich przepisów i decyzji.

6. Uzyskanie wszelkich świadectw kwalifikacyjnych i innych dokumentów niezbędnych do uruchomienia zbiornika i urządzeń towarzyszących leży po stronie Wykonawcy,

7. Wykonawca dokona aktualizacji posiadanych przez Zamawiającego dokumentów eksploatacyjnych (instrukcje obsługi, instrukcje BHP, instrukcje zabezpieczenia ppoż, itp.)

9. Obowiązki Wykonawcy

Do zakresu obowiązków Wykonawcy należy również:

a) W porozumieniu z Zamawiającym uzyskanie wszelkich wymaganych przepisami prawa uzgodnień i opinii, decyzji administracyjnych, ekspertyz budowlanych i technicznych i innych czynności niezbędnych do realizacji przedmiotu zamówienia oraz realizacji Inwestycji - Zamawiający zakłada, że Wykonawca, w imieniu Zamawiającego i na podstawie jego pełnomocnictwa, dopełni wszystkich formalności związanych z realizacją zadania,

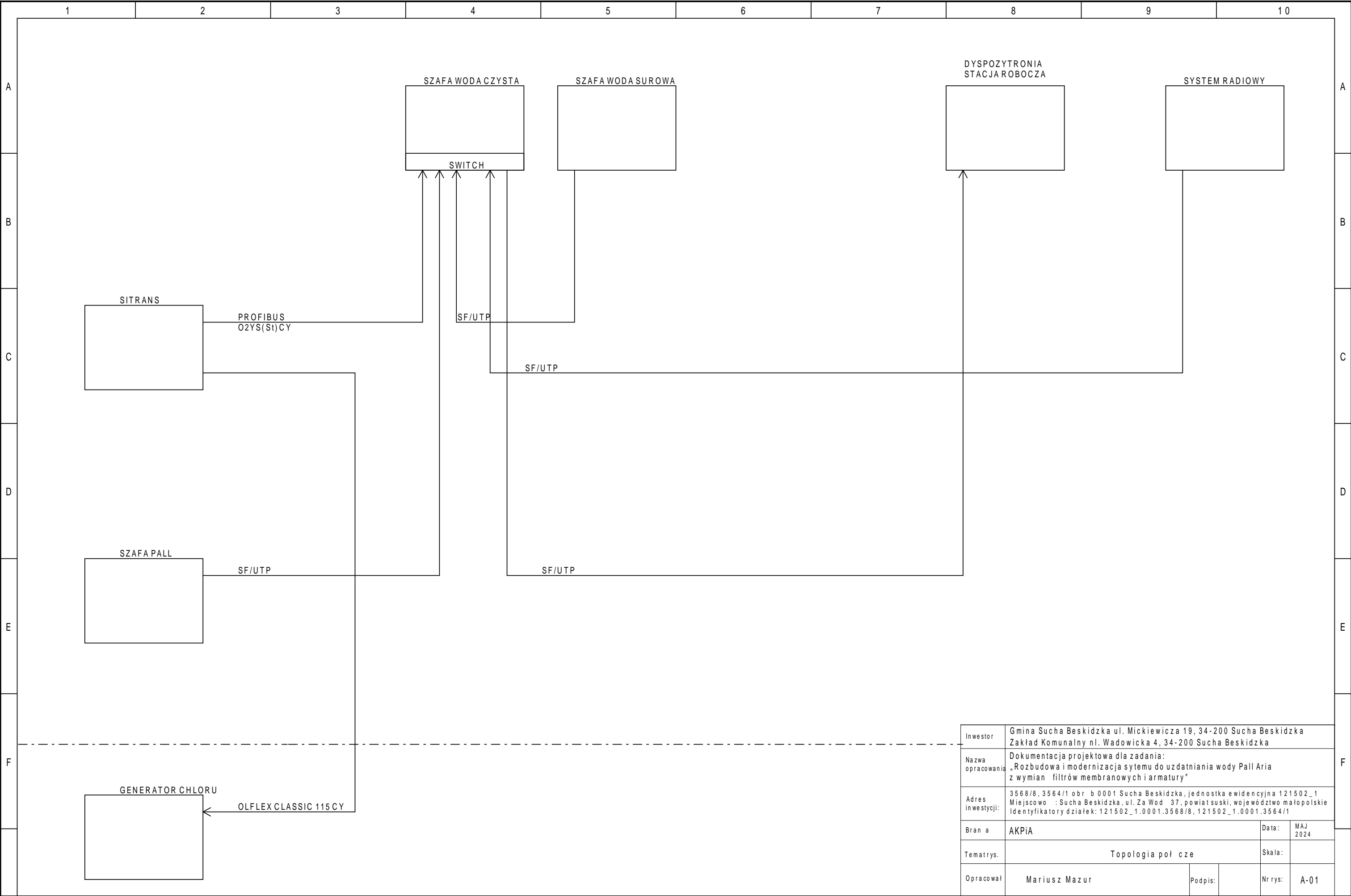
b) uzgadnianie z Zamawiającym i uzyskanie jego pisemnej akceptacji na każdym etapie realizacji przedmiotu zamówienia dla wszelkich rozwiązań i innych elementów stanowiących przedmiot zamówienia, w szczególności elementów kosztotwórczych tj. układu konstrukcyjnego obiektu, elementów wyposażenia budowlano-instalacyjnego, urządzeń instalacji technicznej,

- innych elementów mających w ocenie Zamawiającego istotny wpływ na przyszłą realizację Inwestycji.

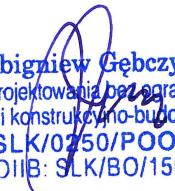
Zobowiązuje się Wykonawcę do przeprowadzenia wizji lokalnej przyszłego miejsca inwestycji oraz do zapoznania się z jego otoczeniem w celu oszacowania kosztów i ryzyka wszelkich danych, jakie mogą okazać się niezbędne do przygotowania oferty i podpisania umowy. Wizja lokalna przeprowadzana jest na koszt własny Wykonawcy. Zamawiający nie będzie brał pod uwagę żadnych roszczeń Wykonawcy będących skutkiem zaniechania oględzin.

10. Załączniki

- Złącznik nr 1 - Topologia połączeń
- Złącznik nr 2 - Zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów projektanta
- Złącznik nr 3 - Kserokopia uprawnień



Dokumentacja projektowa dla zadania:
„Rozbudowa i modernizacja systemu do uzdatniania wody Pall Aria
z wymianą filtrów membranowych i armatury”
CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA
EKSPERTYZA WYTRZYMAŁOŚCI ISTNIEJĄCEJ PLATFORMY

Nazwa opracowania:	Dokumentacja projektowa dla zadania: „Rozbudowa i modernizacja systemu do uzdatniania wody Pall Aria z wymianą filtrów membranowych i armatury” Ekspertyza wytrzymałości istniejącej platformy		
Adres inwestycji:	3568/8, 3564/1 obręb 0001 Sucha Beskidzka, jednostka ewidencyjna 121502_1 Miejscowość: Sucha Beskidzka, ul. Za Wodą 37, powiat suski, województwo małopolskie Identyfikatory działek: 121502_1.0001.3568/8, 121502_1.0001.3564/1		
Inwestor:	Gmina Sucha Beskidzka ul. Mickiewicza 19, 34-200 Sucha Beskidzka Zakład Komunalny nl. Wadowicka 4, 34-200 Sucha Beskidzka		
Branża:	Konstrukcyjna	Data:	Maj 2024
Projektował:		Podpis	
mgr inż. Zbigniew Gębczyński nr upr. SLK/0250/POOK/03 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń		 mgr inż. Zbigniew Gębczyński upr. bud. do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej nr ewid.: SLK/0250/POOK/03 nr ewid.: SOIIB: SLK/BO/1500/03	

Spis treści

1. DANE OGÓLNE.....	3
1.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA	3
1.2 PODSTAWA OPRACOWANIA	3
2. LOKALIZACJA OBIEKTU.....	3
3. OPIS OBIEKTU.....	3
3.1 OPIS OGÓLNY	3
3.2 STAN TECHNICZNY	4
3.3 OBLICZENIA SPRAWDZAJĄCE	5
4. PODSUMOWANIE I WNIOSKI	7

1. Dane ogólne

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest ekspertyza techniczna istniejącej platformy stalowej (pomostu) zlokalizowanej w budynku pomp na terenie Stacji Uzdatniania Wody w Suchej Beskidzkiej w związku z projektowaną wymianą istniejącego systemu uzdatniania wody w ramach zadania: „Rozbudowa i modernizacja systemu do uzdatniania wody Pall Aria z wymianą filtrów membranowych i armatury ” na terenie Stacji Uzdatniania Wody w Suchej Beskidzkiej zlokalizowanej na działkach nr 3568/8, 3564/1, obręb 0001 Sucha Beskidzka”.

1.2 Podstawa opracowania

- Zlecenie Zamawiającego,
- Dokumentacja archiwalna,
- Wytyczne technologiczne i instalacyjne,
- Oględziny i pomiary elementów konstrukcyjnych,
- Dokumentacja fotograficzna,
- Literatura techniczna,
- Normy i przepisy.

2. Lokalizacja obiektu

Przedmiotowy obiekt jest zlokalizowany w Suchej Beskidzkiej na działkach nr 3568/8, 3564/1, obręb 0001 Sucha Beskidzka”.

3. Opis obiektu

3.1 Opis ogólny

Obiekt podlegający opracowaniu to platforma stalowa (pomost) zlokalizowana w budynku pomp na terenie Stacji Uzdatniania Wody w Suchej Beskidzkiej. Nowy układ filtracyjny projektuje się na miejscu istniejącego układu, obecnie eksploatowanego i ze względu na fakt, że planowana modernizacja zakłada rozbudowę istniejącego systemu, co wiąże się ze zwiększeniem masy układu, dokonano sprawdzenia nośności istniejącego pomostu.

Istniejący pomost to konstrukcja stalowa z belek dwuteowych HEB 180, zaprojektowanych jako ruszt stalowy, oparty na słupach stalowych, posadowionych bezpośrednio na płycie fundamentowej na poziomie -2,10 względem poziomu 0,00. Połączenia elementów skręcane śrubami i spawane. Na ruszcie z belek została ułożona blacha trapezowa jako deskowanie tracone i wylana płyta żelbetowa o grubości 15 cm. Następnie wykonano wylewkę cementową o gr. 3,0 cm i posadzkę z płytek ceramicznych. Górna powierzchnia platformy znajduje

się na poziomie +3,40 od poziomu posadzki. Wzdłuż krawędzi nieprzylegających do ścian znajdują się balustrady o wysokości 1,10m ponad poziom posadzki platformy. Elementy stalowe zostały zabezpieczone antykorozyjnie poprzez malowanie.

Zdjęcie 1. Widok ogólny platformy



Materiały przyjęte w obliczeniach konstrukcji pomostu:

- stal profilowa S235,
- beton B20,
- stal zbrojeniowa A-III (34GS).

Wg dokumentacji archiwalnej pomost zaprojektowano na obciążenie eksploatacyjne o wartości $Q = 12,0 \text{ kN/m}^2$.

3.2 Stan techniczny

W wyniku oględzin platformy stwierdza się, że stan techniczny konstrukcji jest dobry. Wszystkie elementy konstrukcyjne oraz elementy wykończeniowe nie wykazują żadnych uszkodzeń ani deformacji mogących świadczyć o nieprawidłowej pracy konstrukcji platformy. Nie są widoczne żadne zarysowania, ubytki ani inne uszkodzenia. Nie stwierdzono żadnych oznak osiadania ani nieprawidłowej pracy fundamentów platformy.

Stan techniczny platformy umożliwia jej dalsze bezpieczne użytkowanie oraz wykonanie planowanej modernizacji systemu filtracji wody.

3.3 Obliczenia sprawdzające

W celu określenia wpływu zwiększonych obciążeń na podest spowodowanych projektowaną modernizacją przeprowadzono analizę dokumentacji archiwalnej oraz wykonano obliczenia sprawdzające nośność istniejących elementów konstrukcyjnych.

W obliczeniach przyjęto obciążenie eksploatacyjne podestu o wartości $12,0 \text{ kN/m}^2$.

Zdjęcie 2. Istniejące obciążenie instalacją uzdatniania wody



Wg archiwalnej dokumentacji projektowej zbrojenie dolne płyty żelbetowej o grubości 15 cm wykonano w postaci siatki z prętów żebrowanych $\varnothing 10$ ze stali 34GS w rozstawie co 22 cm w obu kierunkach. Zbrojenie górne nad podporami wykonano z prętów żebrowanych $\varnothing 10$ w rozstawie co 22 cm. Obliczone maksymalne ugięcie wynosiło 1,1 cm. Słupy i belki stalowe przyjęto z dwuteowników HEB 180 z maksymalnym poziomem wykorzystania 27%.

Wyniki obliczeń sprawdzających:

Płyta żelbetowa

Przęsło Zginanie:

Zbrojenie obliczone dołem: $A_s = 3,14 \text{ cm}^2 < \text{Zbrojenie przyjęte } A_{sp} = 3,57 \text{ cm}^2$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,It}$: $a = 4,0 \text{ mm} < a_{lim} = 3290/250 = 13,16 \text{ mm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,15 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Podpora środkowa Zginanie:

Zbrojenie obliczone górą: $A_s = 3,56 \text{ cm}^2 < \text{Zbrojenie przyjęte } A_{sp} = 3,57 \text{ cm}^2$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,20 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Podpora skrajna - wspornik Zginanie:

Zbrojenie obliczone górną: $A_s = 3,49 \text{ cm}^2 < \text{Zbrojenie przyjęte } A_{sp} = 3,57 \text{ cm}^2$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a = 4,1 \text{ mm} < a_{lim} = 1100/150 = 7,33 \text{ mm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,30 \text{ mm} \leq w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Belka stalowa

Nośność na zginanie

Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 1,000$

Moment maksymalny $M_{max} = -51,41 \text{ kNm}$

$M_{max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,527 < 1$

Nośność na ścinanie

Maksymalna siła poprzeczna $V_{max} = 106,52 \text{ kN}$

$V_{max} / V_R = 0,558 < 1$

Stan graniczny użytkowania

Ugięcie maksymalne $f_{k,max} = 1,43 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 350 = 2850 / 350 = 8,14 \text{ mm}$

$f_{k,max} = 1,43 \text{ mm} < f_{gr} = 8,14 \text{ mm}$

Obliczenia sprawdzające potwierdzają wystarczającą ilość zastosowanego zbrojenia. Dla maksymalnego obciążenia nośność płyty żelbetowej jest w pełni wykorzystana, niedopuszczalne jest przeciążanie płyty. Nie zaleca się również maksymalnego obciążania wsporników podestu ze względu na obliczoną rozwartość zarysowania górnej powierzchni płyty, które mieści się w dopuszczalnych granicach, ale może być widoczne na powietrzni płytek okładzinowych.

Planowane po modernizacji rzeczywiste obciążenie się na podest wg danych technicznych systemu uzdatniania wody będzie się składało z dwóch zestawów po 30 szt. modułów o masie 50 kg każdy oraz wypełnienia kolektorów o masie około 1000 kg dla każdego zestawu. Wielkość powierzchni podestu zajętej przez jeden zestaw wynosi $\sim 3,7 \text{ m}^2$, co daje jednostkowe obciążenie około 675 kg/m^2 ($6,75 \text{ kN/m}^2$).

Obciążenie rzeczywiste od projektowanego systemu uzdatniania wody będzie znacznie mniejsze od dopuszczalnego obciążenia użytkowego jakie może przenieść konstrukcja platformy: $6,75 \text{ kN/m}^2 < 12,0 \text{ kN/m}^2$.

Konstrukcja podestu posiada wystarczającą nośność dla przeprowadzenia modernizacji systemu uzdatniania wody.

4. Podsumowanie i wnioski

W wyniku przeprowadzonych oględzin platformy stwierdza się, że stan techniczny konstrukcji obiektu jest dobry. Wszystkie elementy konstrukcyjne oraz elementy wykończeniowe nie wykazują żadnych uszkodzeń ani deformacji mogących świadczyć o nieprawidłowej pracy konstrukcji platformy. Nie są widoczne żadne zarysowania, ubytki ani inne uszkodzenia. Nie stwierdzono żadnych oznak osiadania ani nieprawidłowej pracy fundamentów platformy.

Na podstawie analizy dokumentacji archiwalnej ustalono, że obliczeniach przyjęto obciążenie eksploatacyjne podestu o wartości $12,0 \text{ kN/m}^2$. Przeprowadzone obliczenia sprawdzające potwierdzają możliwość takiego obciążenia podestu, jednak z uwagi na pełne wykorzystanie nośności zbrojenia płyty niedopuszczalne jest przeciążanie płyty ponad tą wartość. Nie zaleca się również maksymalnego obciążania wsporników podestu ze względu na obliczoną rozwarłość zarysowania górnej powierzchni płyty żelbetowej, które mieści się w dopuszczalnych granicach, ale może być widoczne na powierzchni płytek okładzinowych.

Obciążenie rzeczywiste od projektowanego systemu uzdatniania wody po modernizacji będzie znacznie mniejsze od dopuszczalnego obciążenia użytkowego jakie może przenieść konstrukcja platformy: $6,75 \text{ kN/m}^2 < 12,0 \text{ kN/m}^2$.

Konstrukcja podestu posiada wystarczającą nośność dla przeprowadzenia rozbudowy i modernizacji systemu uzdatniania wody. Stan techniczny platformy umożliwia jej dalsze bezpieczne użytkowanie oraz wykonanie planowanej rozbudowy i modernizacji systemu filtracji wody.

mgr inż. Zbigniew Gębczyński
upr. bud. do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
nr ewid.: SLK/0250/POOK/03
nr ewid.: ŚOIIB: SLK/BO/1500/03