



ul. Miętowa 3/2  
63-000 Środa Wielkopolska  
tel. 660-670-813  
[www.grprojekt.pl](http://www.grprojekt.pl)

Etap projektu	PROJEKT WYKONAWCZY		
Branża	INSTALACJE SANITARNE		
Nazwa inwestycji	Wymiana, podłączenie i uruchomienie elementów stacji uzdatniania wody zdemineralizowanej w budynku Wydziału Biologii		
Adres inwestycji	Budynek Collegium Biologicum ul. Uniwersytetu Poznańskiego 6, 61-614 Poznań		
Inwestor	Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu ul. Wieniawskiego 1 61-712 Poznań		
	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektował	mgr inż. Grzegorz Rytter	WKP/0405/PWOS/17	

Poznań 2024r.

## SPIS TREŚCI

<b>1. Wstęp .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1 Podstawa opracowania .....</b>	<b>4</b>
<b>1.2 Cel i zakres opracowania .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Założenia techniczne .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1 Parametry wody surowej / zasilającej .....</b>	<b>5</b>
<b>2.2. Wymagane parametry jakościowe wody oczyszczonej .....</b>	<b>6</b>
<b>2.3 Bilans ilościowy wody oczyszczonej .....</b>	<b>6</b>
<b>3. Opis rozwiązań technicznych .....</b>	<b>7</b>
<b>3.1 Ogólny opis zadania .....</b>	<b>7</b>
<b>3.2 Uzdatnianie wstępne. ....</b>	<b>7</b>
3.2.1 Układ podnoszący ciśnienie. ....	7
3.2.2 Filtr wstępny .....	8
3.2.3 Zawór antyskażeniowy. ....	8
3.2.4 Filtry węglowe. ....	8
3.2.5 Filtr ochronny. ....	9
3.2.6 Zmiękcacz .....	9
3.2.7 Automatyczna kontrola twardości. ....	10
3.2.8 Stacja dozująca NaOH. ....	16
3.2.9 Sterylizator UV .....	17
3.2.10 Punkty poboru prób / spust ciepłej wody. ....	17
3.2.11 Połączenia rurowe stacji uzdatniania wstępnego. ....	17
<b>3.3 Kompaktowe urządzenie do demineralizacji wody .....</b>	<b>18</b>
<b>3.4 System dystrybucji wody oczyszczonej. ....</b>	<b>24</b>
3.4.1 Opis ogólny .....	24
3.4.2 Zbiornik wody oczyszczonej. ....	27
3.4.3 Pompy wody oczyszczonej. ....	30
3.4.4 Sterylizatory UV .....	31
3.4.5 Rurociągi pętli - procedura montażu i spawania .....	32
3.4.6 Punkty poboru wody oczyszczonej. ....	35
3.4.7 Urządzenia pomiarowe w pętli wody oczyszczonej. ....	35

<b>3.5 Sterowanie. ....</b>	<b>35</b>
<b>3.6 Montaż nowych zaworów zwrotnych i odcinających .....</b>	<b>37</b>
<b>4. Wytyczne branżowe. ....</b>	<b>37</b>
<b>4.1 Wytyczne dla branży budowlanej.....</b>	<b>37</b>
<b>4.2 Wytyczne dla branży elektrycznej. ....</b>	<b>38</b>
<b>4.3 Wytyczne dla branży sanitarnej. ....</b>	<b>38</b>
<b>5. Ochrona przeciwpożarowa .....</b>	<b>38</b>
<b>6. Uwagi końcowe .....</b>	<b>38</b>
<b>7. Zestawienie materiałów .....</b>	<b>39</b>
<b>8. Kopie uprawnień budowlanych i zaświadczeń o przynależności do izby.....</b>	<b>40</b>
<b>9. Część rysunkowa .....</b>	<b>43</b>
<b>9.1. Schemat wykonawczy SUW</b>	<b>rys. IS-01</b>
<b>9.2. Rzut i przekroje SUW</b>	<b>rys. IS-02</b>

# 1. Wstęp

## 1.1 Podstawa opracowania

Projekt technologiczny dotyczy modernizacji istniejącej stacji uzdatniania wody która działa na terenie Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu w budynku Collegium Biologicum. Stacja ze względu na swój wiek (2003r.) oraz dużą eksploatację, na dzień dzisiejszy nie spełnia wymogów jakości uzdatnionej wody. W związku z tym konieczna jest modernizacja stacji polegająca głównie na wymianie istniejących komponentów na nowe oraz zmodernizowaniu instalacji.

Niniejsza specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót objętych przetargiem zgodnie z ustawą o zamówieniach publicznych.

## 1.2 Cel i zakres opracowania

Poniższy opis przedstawia charakterystykę całej stacji uzdatniania wody oraz wymagania dotyczące wymiany, podłączenia i uruchomienia jej elementów w budynku Wydziału Biologii. Celem opisu jest dostosowanie nowych i modernizowanych komponentów do wymaganej technologii oraz uzyskania odpowiedniej jakości wody.

W poniższej tabeli wyszczególniono wszystkie urządzenia lub elementy instalacji SUW które należy wymienić lub zmodernizować.

**Sugerowane nazwy własne, producentów oraz typów zaprojektowanych urządzeń służą dokładnemu określeniu ich parametrów. Istnieje możliwość zastosowania rozwiązań zamiennych równoważnych pod względem technicznym. Wszelkie zmiany uzgodnić należy z projektantem i inwestorem.**

Lp.	Symbol na schemacie	Opis modernizacji:	Powód modernizacji	Proponowane urządzenie / rozwiązanie
1.	<b>QE1</b> opis pkt.3.2.7	Wymiana na nowe istniejącego urządzenia do automatycznej kontroli twardości szczątkowej wody w celu kontroli jakości działania istniejącej stacji zmiękczenia wody. Sygnał o awarii (wykryciu wody twardej) widoczny na istniejącej szafie sterowania.	Istniejące urządzenie nie działa, jest odłączone od pracy. Brak alarmu o wodzie twardej trafiającej na urządzenie RO/EDI.	Testomat 2000 lub równoważne
2.	<b>EZS1, EZS2</b> opis pkt.3.2.10	Montaż dwóch automatycznych punktów spustowych do wody po zmiękczaczu oraz po urządzeniu RO/EDI. Punkty spustowe będą posiadały zamontowane zawory elektromagnetyczne podłączone do sterownika czasowego w szafie zasilania. Możliwość ręcznej nastawy czasów poprzez obsługę SUW.  UWAGA! Montaż elektrozaworów spustowych może być zrealizowany w istniejących spustach wody lub kranikach probierczych.	Wysoka temperatura panująca w pomieszczeniu SUW ogrzewa wodę uzdatnioną. Ciepła woda wywołuje alarm na urządzeniu RO/EDI. Rozwiązaniem jest czasowy (ok. 1 min) zrzut wody ciepłej do kanalizacji.	2 x elektrozawór DN15 z wyłącznikiem czasowym
3.	<b>SL1</b> opis Pkt.3.3	Wymiana kompaktowego urządzenia do demineralizacji wody (system odwróconej osmozy i	Istniejące urządzenie nie działa poprawnie, musi zostać	Septon Line BWT lub równoważne

		elektrodejonizacji) o wydajności 600-800 l/h.	wymienione ze względu na swój stan zużycia.	
4.	<b>FI2, FI3, FI4</b> opis pkt.3.4.1	Wymiana istniejących trzech sztuk przepływomierzy Krohne H250 na nowe modele	Przepływomierze należy wymienić na nowsze, jeden z istniejących jest zapusty.	Krohne H250 lub równoważne
5.	<b>LT1</b> opis pkt.3.4.2	Montaż hydrostatycznej sondy poziomu w zbiorniku wody czystej ZW1 podpiętej do szafy zasilającej i kompaktowego urządzenia do demineralizacji.	Zabezpieczenie przed przelaniem zbiornika, informacja o zaprzestaniu pracy dla jednostki RO/EDI. Informacja o stanie napełnienia zbiornika w % i litrach	Aplisens SG25 lub równoważna
6.	<b>UV2, UV3, UV4</b> opis pkt.3.4.4	Wymiana komponentów eksploatacyjnych (np. żarniki, uszczelki) w istniejących lampach UV do dezynfekcji wody.	Zużycie materiałów eksploatacyjnych	Bewades 240W80/22P lub równoważne
7.	<b>BP1, BP2</b> opis pkt.3.4.4	Wykonania by-passów awaryjnych na instalacji wody zdemineralizowanej przed odcinkami lamp UV2, UV3, UV4.	Zabezpieczenie umożliwiające przekierowanie wody w wypadku awarii pomp P2,P3,P4	-
8.	<b>BP3</b> opis pkt.3.4.1	Wykonanie pętli parter + piwnica umożliwiającej zasilanie dodatkowych urządzeń na kondygnacji piwnicy z pętli parteru wraz z zaworem probierczym / odwodnieniowym oraz wyjściem rurociągu na korytarz sąsiadujący	Wykonanie pętli umożliwi zasilenie w przyszłości nowych urządzeń w piwnicy. Zawór odwodnieniowy potrzebny do odpuszczenia zastałej wody lub ewentualnego pobrania próbki wody powracającej z pętli.	-

## 2. Założenia techniczne

### 2.1 Parametry wody surowej / zasilającej.

Woda zasilająca stację uzdatniania znajdującą się w budynku Collegium Biologicum ul. Uniwersytetu Poznańskiego pochodzi z poznańskich wodociągów Aquanet S.A.

JAKOŚĆ WODY DO PICIA ZE STACJI UZDATNIANIA AQUANET S.A. W ODNIESIENIU DO PRZEPISÓW POLSKICH I UNII EUROPEJSKIEJ (wartości średnie podstawowych parametrów).

Lp.	Parametry	Jednostka	Akty prawne		Stacje Uzdatniania Wody		
			Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi - Dz.U. 2017, Poz. 2294	Dyrektywa w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi - 98/83/WE	Poznań	Mosina	Gruszczyn
Parametry mikrobiologiczne :							
1.	Escherichia coli	jtk/100 ml	0	0	0	0	0
2.	Bakterie grupy coli	jtk/100 ml	0	0	0	0	0
Parametry fizyczno-chemiczne :							
1.	Arsen	mg/l	0,010	0,010	<0,001	<0,001	<0,002
2.	Azotany	mg/l	50	50	8,2	6,6	2,1
3.	Barwa	mg Pt/l	Akceptowalna przez konsumentów i bez nieprawidłowych zmian	Akceptowalna przez konsumentów i bez nieprawidłowych zmian	5,0	<2,5	2,5
4.	Cyjanki	mg/l	0,050	0,050	0	n.b.	<0,005
5.	Fluorki	mg/l	1,5	1,5	0,21	0,22	0,17
6.	Magnez	mg/l	30 - 125*	Nienormowany	11	12	17
7.	Miedź	mg/l	2,0	2,0	<0,003	<0,003	<0,002
8.	Ołów	mg/l	0,010	0,010	<0,001	<0,001	<0,001
11.	Odczyn (pH)		6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	7,8	7,5	7,6
12.	Rtęć	mg/l	0,001	0,001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
13.	Siarczany	mg/l	250	250	87	147	33
14.	Twardość ogólna CaCO <sub>3</sub>	mg/l	60 - 500 (3 - 28 dH)**	Nienormowany	290 (16)	350 (20)	295 (17)
15.	Wapń	mg/l	Nienormowany	Nienormowany	n.b.	n.b.	90
16.	Żelazo	mg/l	0,200	0,200	0,092	<0,040	<0,040
17.	Suma THM	µg/l	100***	100***	11	<2	5
18.	Suma chloranów i chlorynów	mg/l	0,7	Nienormowany	n.b.	0,10	0,04

\* nie więcej niż 30 mg/l, jeżeli stężenie siarczanów jest równe lub większe od 250 mg/l; przy niższej zawartości siarczanów dopuszczalne stężenie magnezu wynosi 125 mg/l; wartość zalecana ze względów zdrowotnych

\*\* wartość zalecana ze względów zdrowotnych

\*\*\* suma następujących trihalometanów : trichlorometan (chloroform), bromodichlorometan, dibromochlorometan, tribromometan (bromoform).

\*\*\*\* suma następujących trihalometanów : chloroform, trójchlorometan, bromoform, dibromochlorometan, bromodichlorometan.

Na podstawie wyników badań stwierdza się, że woda wodociągowa produkowana na Stacjach Uzdatniania Wody AQUANET S.A. spełnia wymagania dotyczące jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

## 2.2. Wymagane parametry jakościowe wody oczyszczonej

Produkowana w stacji uzdatniania woda powinna spełnić wymogi stawiane wodzie oczyszczonej wg USP24 tj.:

TOC	< 500 ppb
Przewodność wody w 20 st.C	< 1,3 µs/cm
Ogólna liczba bakterii w 1ml	< 100 cfu/ml

## 2.3 Bilans ilościowy wody oczyszczonej

Instalację zwymiarowano na podstawie danych na temat zapotrzebowania na wodę przedstawionych w projekcie technologicznym obiektu, które określono na 4088 dm<sup>3</sup> na dobę, oraz ustaleń z inwestorem.

Istniejąca stację uzdatniania wody dobrana została na wydajność: 370 dm<sup>3</sup>/h = 8 880 dm<sup>3</sup>/d

**Nowa stacją demineralizacji wody powinna być dobrana na wydajność:**

**600-800 dm<sup>3</sup>/h = 14 400 – 19 200 m<sup>3</sup>/d**

Celem zrównoważenia nierównomierności w rozbiórce wody zamontowany jest zbiornik buforowy o objętości czynnej ok. 3000 dm<sup>3</sup>. Pompy w pętlach dobrano w sposób umożliwiający pobór wody z chwilową wydajnością maksymalną ok. 2,2 dm<sup>3</sup>/s z każdej z trzech pętli dystrybucyjnych.

### 3. Opis rozwiązań technicznych

#### 3.1 Ogólny opis zadania.

Instalacja składa się z dwóch systemów: produkcji oraz dystrybucji wody oczyszczonej.

W skład systemu produkcji wody oczyszczonej wchodzi instalacja do uzdatniania wstępnego wody oraz kompaktowe urządzenie do demineralizacji wody (SL1), którego główne elementy to: odwrócona osmoza (RO1), doczyszczający filtr jonitowy oraz moduł elektrodejonizacja (EDI1).

W skład systemu dystrybucji wody oczyszczonej wchodzi zbiornik magazynowy (ZW1) oraz trzy pętle dystrybucyjne. Każda pętla wyposażona jest w pompę (P2,P3,P4) oraz sterylizator UV (UV2,UV3,UV4).

#### 3.2 Uzdatnianie wstępne.

W skład układu uzdatniania wstępnego, poprzedzającego jednostkę RO/EDI wchodzi:

- układ podnoszący ciśnienie z pompą P1
- filtr wstępny F1
- zawór antyskażeniowy ZA1
- filtry węglowe F2.1 i F2.2
- filtr ochronny F2
- zmiękcacz ZJ1.1 i ZJ1.2
- urządzenie do kontroli twardości wody QE1
- stacja dozująca NaOH SD1
- sterylizator UV UV1
- orurowanie z PVC, armatura i instrumenty AKP wg schematu technologicznego oraz listy komponentów

##### 3.2.1 Układ podnoszący ciśnienie.

Zadaniem układu podnoszącego ciśnienie P1 jest zapewnienie wymaganego ciśnienia w instalacji produkcji wody oczyszczonej niezależnie od wahań ciśnienia wody surowej. Główne elementy układu podnoszącego ciśnienie to pompa P1 oraz zbiornik przeponowy ZP1, którego zadaniem jest buforowanie niewielkich ilości wody celem zapewnienia płynności pracy układu.

##### Dane techniczne pompy P1:

Typ	CRNE 3-7
Producent	Grundfos
Wydajność	0,7-2,3 m <sup>3</sup> /h
Wysokość podnoszenia	0,5-3,0 bar
Moc silnika	0,55 kW

Pompa P1 wyposażona jest w zintegrowaną przetwornicę częstotliwości. Regulacja obrotów silnika pompy przez przetwornicę przebiega w zależności od ciśnienia na króćcu tłocznym pompy, które mierzone jest czujnikiem ciśnienia M.

### 3.2.2 Filtr wstępny.

Filtr wstępny F1 zaprojektowano celem ochrony zainstalowanych dalej urządzeń przed zanieczyszczeniami mechanicznymi, które mogą znajdować się w wodzie wodociągowej w wyniku wtórnego jej zanieczyszczenia, głównie przez produkty korozji.

#### Dane techniczne filtra FI:

Typ	Infinity 1"
Producent	BWT
Skuteczność filtracji	90/100 $\mu\text{m}$
Wydajność maksymalna	4,5 $\text{m}^3/\text{h}$
Strata ciśnienia przy wydajności max	0,2 bar
Max temperatura wody i otoczenia	30/40 st.C
Zużycie wody na 1 cykl płukania	10 $\text{dm}^3$

Dla filtra F1 przewidziano wykonywanie okresowego płukania wstecznego. Płukanie inicjowane jest w określonych odstępach czasowych zaprogramowanych w sterowniku urządzenia. Wymaganą częstotliwość płukania filtrów została określona podczas rozruchu na podstawie pomiarów spadku ciśnienia na filtrze poprzez odczyt z manometrów zamontowany przed i za filtrem. Proces płukania wstecznego filtra nie powoduje przerw w dostawie wody, bowiem podczas płukania 90% powierzchni filtracyjnej pozostaje w pracy.

### 3.2.3 Zawór antyskażeniowy.

Zadaniem zaworu antyskażeniowego ZA1 jest ochrona sieci wodociągowej przed wtórnym zanieczyszczeniem. Konieczność montażu zaworu antyskażeniowego wymagana jest przepisami Sanepidu.

#### Dane techniczne zaworu ZA1:

Typ:	Multimat DN25
Producent:	BWT
Ciśnienie nominalne PN	10 bar
Przepływ nominalny	2,52 $\text{m}^3/\text{h}$
Średnica przyłącza	DN25
Spadek ciśnienia	0,73 bar

### 3.2.4 Filtry węglowe.

Zadaniem filtrów węglowych F2.1 i F2.2 jest usuwanie chloru i jego związków z wody wodociągowej. Zabieg ten jest konieczny ponieważ chlor działa niszcząco na membrany odwróconej osmozy.

#### Dane techniczne filtrów F2 i F3:

Typ	IWO 100/CC
Producent	Pentair / Autotrol
Typ zaworu sterującego	263 Logix
Wydajność nominalna	0,7 $\text{m}^3/\text{h}$
Wydajność maksymalna	1,3 $\text{m}^3/\text{h}$



Średnica przyłącz	DN25
Średnica zbiornika	254 mm
Przepływ przy płukaniu max	1,6 m <sup>3</sup> /h
Max temperatura wody / otoczenia	30/40 st.C
Zużycie wody na 1 cykl płukania	0,8 m <sup>3</sup>

Filtry węglowe wymagają okresowego płukania wstecznego. W związku z tym przewidziano dwa filtry połączone w układzie równoległym, co zapewnia ciągłą produkcję wody filtrowanej także podczas płukania jednego z filtrów. Proces płukania filtra inicjowany i sterowany jest lokalnie przez zainstalowane na każdym z filtrów zawory sterujące. Częstotliwość płukania może być ustawiana w zakresie 1-7 dni. Wymaganą częstotliwość płukania filtrów należy określić podczas rozruchu na podstawie pomiarów spadku ciśnienia na filtrach.

### 3.2.5 Filtr ochronny.

Zadaniem filtra ochronnego F4 jest dodatkowe zabezpieczenie zainstalowanych dalej urządzeń przed zanieczyszczeniami ciałami stałymi.

Dane techniczne filtra F4:

Typ	Europafilter
Producent	BWT
Skuteczność filtracji	90
Wydajność maksymalna	3,5 m <sup>3</sup> /h
Strata ciśnienia przy wydajności max	0,2 bar
Max temperatura wody / otoczenia	30/40 st.C

Filtr F4 zawiera wkłady filtracyjne, które należy wymieniać okresowo w zależności od spadku ciśnienia na filtrze, lecz nie rzadziej niż co kilka miesięcy.

### 3.2.6 Zmiękcacz

Zadaniem zmiękczacza (ZJ1.1, ZJ1.2) jest usunięcie twardości z wody w procesie wymiany jonowej, w którym jony wapnia i magnezu wymieniane są na jony sodu.

Dane techniczne zmiękczacza ZM1:

Typ	TWIN 35
Producent	Pentair / Autotrol
Typ zaworu sterującego	255 Logix
Przepływ nominalny	2,0 m <sup>3</sup> /h
Pojemność jonowymienna 1 kolumny	100 m <sup>3</sup> x °n
Zużycie soli na 1 regenerację	5,0 kg
średnica przyłącza	DN 25
Ilość żywicy w jednej kolumnie	35 dm <sup>3</sup>

Urządzenie składa się z dwóch kolumn wypełnionych żywicą jonowymienną silnie kwaśną, zbiornika solanki oraz zaworu sterującego (głowicy). Kolumny jonowymienne pracują naprzemiennie tzn. jedna produkuje wodę a druga jest regenerowana lub znajduje się w stanie oczekiwania. Regeneracja odbywa się po wyczerpaniu zdolności jonowymiennej żywicy automatycznie, przy użyciu nasyconego roztworu solanki (NaCl).

### 3.2.7 Automatyczna kontrola twardości.

Prawidłowość pracy zmiękczacza ZJ1.1 i ZJ1.2 kontrolowana jest poprzez pomiar twardości resztkowej w wodzie zmiękczonej. Zaprojektowano automatyczny pomiar ciągły ponieważ całkowite zmiękczenie wody jest warunkiem bezawaryjnej pracy zainstalowanego dalej urządzenia do demineralizacji wody.

#### MODERNIZACJA

Istniejące urządzenie do automatycznego pomiaru twardości szczątkowej Testomat 2000 należy wymienić na nowe lub równoważne, spełniając poniższe wymogi.

Wymagane parametry pracy urządzenia:

- pomiar twardości całkowitej, ogólnej, węglanowej, wartości –m (kwasowości) lub zasadowości p w wodzie zmiękczonej
- programowalna skala pomiarowa st. niemieckie (dH), st. francuskie (f), ppm CaCo<sub>3</sub>, mmol/l
- język menu: polski
- sterowanie pomiarami:
  - czasowo – analizy wykonywane w odstępach czasowych 0- 99 min.
  - objętościowo – pomiary wykonywane po przepływie zaprogramowanej ilości wody
  - dynamicznie – w zależności od stanu wyczerpania złoża
- z zewnątrz przez zewnętrzny sterownik
- możliwość ustawienia reakcji urządzenia na przekroczenie dwóch, programowalnych górnych wartości granicznych wraz z programowaniem sposobu i czasu reakcji na stykach bez potencjałowych
- wyświetlacz czteroliniowy z możliwością uzyskania informacji o ostatnim wyniku analizy, zaprogramowanych parametrów, historii usterek
- funkcja umożliwiająca pracę bez nadzoru od 24 do 120 godzin
- ciśnienie robocze 0,1 – 8 bar
- temperatura wody 10 – 40 °C
- temperatura otoczenia 10 – 40 °C
- maksymalna zawartość w wodzie badanej:
  - wolnego CO<sub>2</sub> – 80 mg/l
  - miedzi 0,1 mg/l
  - aluminium 0,1 mg/l
- zasilanie elektryczne 230V
- stopień ochrony IP 65
- dostarczone urządzenie automatycznej kontroli twardości musi współpracować z istniejącymi instalacjami hydraulicznymi, elektrycznymi, automatyki i sterowania.
- możliwość wpięcia do systemu BMS

#### KARTA KATALOGOWA PROPONOWANEGO URZĄDZENIA

# TESTOMAT<sup>®</sup> 2000

**Parametr mierzony** : do wyboru : twardość całkowita lub zasadowość m lub minus m lub p.

**Uwaga** : przy pomiarze zasadowości m, minus m, p należy zamówić Testomat 2000 z pompką dozującą indykator typu TC lub TM lub TP (wersja droższa - p. cennik).

**Ilość reagentów** : 1

**Ilość punktów pomiarowych** : max.2

**Skala pomiarowa wyświetlacza** : programowalna: °n, °f, ppm, CaCO<sub>3</sub>, mmol/l.

**Język menu** do wyboru (na etapie zamówienia): polski, angielski, niemiecki, francuski, holenderski, hiszpański, włoski.

Zakresy pomiarowe	indikator typ	dokładność	czas analizy	ilość pom. (500 ml)
0,05 - 0,50 °n twardości całkowitej	TH 2005	0,01 °n	ok. 2 min.	ok. 5000 (0,1)
0,25 - 2,50 °n twardości całkowitej	TH 2025	0,05 °n	ok. 2 min	ok. 5000 (0,5)
1,0 - 10,0 °n twardości całkowitej	TH 2100	0,2 °n	ok. 2 min.	ok. 5000 (2 °n)
2,5 - 25,0 °n twardości całkowitej	TH 2250	0,5 °n	ok. 2 min.	ok. 5000 (5 °n)
0,5 - 5,0 °n zasadowości m	TC 2050	0,5 °n	ok. 2 min.	ok. 5000 (1,0)
1,0 - 20,0 °n zasadowości m	TC 2100	1,0 °n	ok. 2 min.	ok. 5000 (2,0)
0,05 - 0,50 mmol/l wartości minus m	TM 2005	0,05 mmol/l	ok. 2 min.	ok. 5000 (0,1)
0,10 – 1,50 mmol wartości p	TP 2010	0,1 mmol/l	Ok. 2 min.	ok. 5000 (0,2)
1 - 15 mmol/l wartości p	TP 2100	1 mmol/l	ok. 2 min.	ok. 5000 (2)

**Napięcie zasilania** do wyboru (na etapie zamówienia) 230 V, ~~115V~~, ~~24 V AC~~.

**Pobór mocy** 30 Watt bez zewnętrznych urządzeń.

**IP 65.**



**Wyjście** (opcja dodatkowa):

- analogowe 0(4) – 20 mA lub 0 - 10 V

- prądowe : RS 232

- na kartę SD 8 GB , archiwizacja danych z kilku lat
- modem na kartę SIM do przesyłu danych, podłączany do wyjścia RS 232

**Uwaga : opcje WYJŚĆ są ALTERNATYWNE – tylko jedno z nich można zastosować, tylko jedną kartę można włożyć. Jest do dyspozycji tylko jeden wolny slot !.**

**Przyłącze** wody węžem 6/4 mm, do kanalizacji węžem śr. wewn. 12 mm

**Wyświetlacz** z możliwością uzyskania przez Użytkownika informacji o ostatnim wyniku analizy, zaprogramowanych parametrach, historii usterek.

**Wizualizacja optyczna** : na drzwiczkach z przodu urządzenia znajdują się 2 diody, które w przypadku przekroczenia w górę zaprogramowanej wartości granicznej zmieniają kolor z zielonego na czerwony – osobno dla każdej wartości granicznej lub dla każdego punktu pomiarowego.



#### **Wymagane parametry wody:**

- ciśnienie 0,5 - 8 bar (jeśli  $p < 0,5$  bar to domówić pompkę)
- temperatura wody 10 - 40°C
- temperatura otoczenia 10 – 45 °C
- zawartość wolnego CO<sub>2</sub> do 20 mg/l
- zawartość żelaza do 0,5 mg/l
- zawartość miedzi do 0,1 mg/l
- zawartość aluminium do 0,1 mg/l
- pH 4 - 10,5
- woda czysta, klarowna
- utleniacze na poziomie dopuszczonym dla wody pitnej

Przy zbyt wysokiej temperaturze zalecamy zastosowanie odpowiedniej chłodniczki, przy zbyt wysokiej zawartości wolnego CO<sub>2</sub> desorbera typ R. Pozwala to na mierzenie również kondensatu i wody po dekarbonizacji.

Przy wodzie szybko brudzącej komorę stosuje się Testomat 2000 self clean zawierający drugą pompkę dozującą płyn czyszczący po każdym pomiarze, a przy silnych utleniaczach Testomat 2000 Antox z dodatkowym dozowaniem antyutleniacza.



#### **Przykłady zastosowania**

1. POMIAR Z JEDNEGO MIEJSCA POMIAROWEGO – np. za zmiękczaczem lub dekarbonizacją (przy dekarbonizacji konieczny desorber testomatowy typ R).

2. POMIAR Z DWÓCH MIEJSC POMIAROWYCH – OSOBNO Z KAŻDEJ KOLUMNY (na przemian)  
- np. za zmiękczaczem lub dekarbonizacją (przy dekarbonizacji konieczny desorber testomatowy typ R).

Wymagane 2 dodatkowe zawory e/m sterujące podawaniem próbek, ewentualnie 3ci zawór przy długich wężykach do przepłukiwania. Urządzenie zawiera zaciski do sterowania tymi zaworami, ale same zawory są poza dostawą.

3. POMIAR TWARDOŚCI KONDENSATU BEZCIŚNIOWEGO LUB WODY GORĄCEJ O TEMPERATURZE 80/120° C.

Konieczne zamontowanie dodatkowej odpowiedniej chłodniczki dla schłodzenia wody do temperatury 40°C. Czynnik chłodniczy – np. woda wodociągowa. TESTOMAT 2000 może sterować pracą zaworu elektromagnetycznego na rurociągu wody wodociągowej, tak aby nie płynęła niepotrzebnie w czasie pomiędzy pomiarami.



#### **Sterowanie wyzwalaniem pomiaru:**

1. Wyzwalanie analiz czasowo. Analizy wykonywane są w odstępach 0 do 99 min.  
0 oznacza wykonywanie analiz jedna po drugiej.
2. Wyzwalanie analiz przez wodomierz impulsowy.  
Analizy wykonywane są po przepływie zaprogramowanej ilości wody.
3. Wyzwalanie analiz dynamicznie. Przy tej opcji konieczny również wodomierz impulsowy.

Programujemy:

- zdolność wymienną instalacji w m<sup>3</sup>,
- moment rozpoczęcia skracania odstępu w %,
- częstotliwość początkową analiz w minutach,
- częstotliwość końcową analiz w minutach.

Analizy wykonywane są co .. minut do momentu wyczerpania ..% zdolności wymiennej instalacji, następnie ich częstotliwość systematycznie wzrasta osiągając częstotliwość co .. minut, tuż przed osiągnięciem 100% wyczerpania złoza.

4. Wyzwalanie wykonania analizy zdalnie za pomocą styku START.
5. Zatrzymanie wykonywania analiz zdalnie za pomocą styku STOP.



**Wejścia/wyjścia przełącznikowe bezpotencjałowe :**

- wyjścia GW1 i GW2 służą do przekazu meldunków w wypadku przekroczenia w górę zaprogramowanych progów górnego i dolnego lub mogą być przyporządkowane poszczególnym punktom pomiarowym jeśli są 2 z histerezą : po pierwszym, drugim lub trzecim przekroczeniu zaistniałym pod rząd. Np. przy histerezie 2 po pierwszym złym pomiarze wykonywany jest natychmiast drugi pomiar, jeśli jest zły to jest reakcja na styku, jeśli dobry to nie. Muszą być przy histerezie 2 – dwa złe pomiary pod rząd..
- wyjście do podłączenia dodatkowego zaworu służącego do przepłukiwania przewodów doprowadzających  
(zalecamy użycie tej opcji przy długich przewodach, a szczególnie przy poborze z dwóch miejsc, co zapobiega fałszowaniu wyników z powodu mieszania próbek w wypadku poboru z dwóch punktów),
- 2 wyjścia dla zaworów podających próbki przy 2 miejscach pomiarowych,
- wyjście uniwersalne AUX (np. można uruchomić dodatkowe urządzenia przed, w czasie lub po analizie takie jak desorber, przepływ wody chłodzącej w chłodnicze),
- wyjście KONSERWACJA (zadziałanie następuje przy niektórych usterkach lub minięciu zaprogramowanego czasu między-konserwacyjnego,
- wyjście ALARM w wypadku wystąpienia zakłócenia (Alarm lub meldunek). Alarm powoduje stały sygnał - meldunek sygnał trwający 2 sek.
- Wejście impulsów z wodomierza
- Wejście START do wyzwolenia pomiaru ręcznym przyciskiem zewnętrznym lub np. przez zewnętrzny sterownik
- Wejście STOP do blokady pomiaru, np. kiedy pompa wody nie pracuje i nie ma ciśnienia wody w instalacji

**Stany podstawowe, w których pojawia się zawsze alarm/meldunek:**

1. zanik napięcia w sieci,
2. brak wody,
3. zakłócenie działań układu optycznego,
4. zakłócenie pomiaru przy analizie,
5. zakłócenie działania pompy dozującej,
6. zakłócenie działania na wylocie,
7. zakłócenie działania wewnętrznego układu 24V.



**Stany dodatkowe, które można zaprogramować jako alarm/meldunek/brak reakcji:**

1. brak indykatora,
2. zakłócenie funkcji dokładności dozowania,
3. zakłócenie pomiaru wskutek zabrudzenia,
4. zakłócenie pomiaru wskutek zmętnienia,
5. kontrola instalacji,
6. błąd przekazu,
7. przekroczenie zakresu pomiarowego,
8. termin konserwacji.

Wszystkie alarmy lub meldunki są rejestrowane na liście (20 pozycji z datą , godziną wystąpienia usterki).

Zanik napięcia powoduje usunięcie zapisów na liście.

**Funkcje dodatkowe:**

- histereza 1, 2 lub 3 , oznacza ile złych pomiarów musi wystąpić jeden po drugim , aby uznać pomiar za zły; przy pierwszym złym następnym pomiary sprawdzające wykonywane są natychmiast z pominięciem zaprogramowanej przerwy. Przy histerezie 1 zły pomiar od razu jest sygnalizowany.  
Zalecana nastawa 2.
- tryb BOB jest to funkcja umożliwiająca pracę bez nadzoru od 24 do 120 godz. Urządzenie sprawdza po uruchomieniu tej funkcji czy odpowiednia ilość indykatora wystarczy do pracy w zadanym czasie.
- test własny - włączenie tej opcji powoduje uruchomienie programu testującego wszystkie ważniejsze funkcje urządzenia oraz wykonuje analizę (w wypadku usterek wyświetlane są odpowiednie komunikaty),
- aktualny czas i data,
- programowanie terminu następnej konserwacji (przeglądu),
- blokada po 1,2,3 wadliwych analizach. Urządzenie zostaje zablokowane (próbka zostaje w komorze).  
Ma to na celu ułatwienie postawienia diagnozy, jakie przyczyny wywołały błąd
- tryb ręczny - wywołanie tej funkcji umożliwia przegląd całego przebiegu analizy krok po kroku w celu sprawdzenia działania poszczególnych funkcji,
- rejestrowanie czasu pracy.
- Funkcja START i STOP do zdalnego wyzwalania / zatrzymania wykonywania analiz.



## KONTROLA METROLOGICZNA

Przyrząd TESTOMAT 2000 do pomiaru:

- twardości wody,
- żelaza,
- wolnego chloru
- i innych parametrów wody

nie podlega w Polsce kontroli metrologicznej w formie:

- zatwierdzenia typu ani legalizacji ani uwierzytelnieniu, ponieważ nie znajduje się w spisach urządzeń podlegających kontroli metrologicznej, zamieszczonych w:
- załączniku do zarządzenia nr 30 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 29.czerwca 1999 w sprawie określenia przyrządów pomiarowych podlegających zatwierdzeniu typu, wraz z późniejszymi zmianami,
- załączniku do zarządzenia nr 29 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 29.czerwca 1999 w sprawie określenia przyrządów pomiarowych podlegających legalizacji, wraz z późniejszymi zmianami,
- załączniku do zarządzenia nr 158 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 18.października 1996 w sprawie określenia przyrządów pomiarowych podlegających obowiązkowi uwierzytelnienia.



### 3.2.8 Stacja dozująca NaOH.

Stację dozującą SD1 środek NaOH, zaprojektowano z uwagi na podwyższoną zawartość wolnego dwutlenku węgla w wodzie surowej. Urządzenie do demineralizacji toleruje dwutlenek węgla w ilości maksymalnej do 20 mg/!. Analiza wody surowej wykazała zawartość wolnego CO<sub>2</sub> w wodzie surowej w ilości 18.62 mgli. Istnieje zatem niebezpieczeństwo przekroczenia dopuszczalnej granicy. Ług sodowy należy dozować do wody zmiękczonej celem związania wolnego dwutlenku węgla tylko podczas pracy demineralizatora. Dawkę ługu należy ustalić podczas rozruchu.



Dane techniczne stacji dozującej SDI :

Typ	Medomat FP60
Producent	BWT
Wydajność dozowania	6,0 l/h
Pojemność zbiornika	60 dm <sup>3</sup>
Średnica zbiornika	450 mm

Urządzenie składa się z pompy dozującej zabudowanej na zbiorniku z PE. Zbiornik wyposażony jest w czujnik niskiego poziomu płynu.

### 3.2.9 Sterylizator UV

Zadaniem sterylizatora UV1 jest kontrola mikrobiologiczna wody zasilającej urządzenie do demineralizacji.

Dane techniczne sterylizatora UV1:

Typ	Bewades UV 30
Producent	BWT
Przepływ nominalny	2,6 m <sup>3</sup> /h
Ilość promienników	1
Moc promiennika	30 W

### 3.2.10 Punkty poboru prób / spust ciepłej wody.

Celem umożliwienia kontroli prawidłowości pracy układu uzdatniania wstępnego przed i za każdym urządzeniem technologicznym zaprojektowano punkty poboru prób. Do poboru prób zamontowano zawory kulowe wyposażone w końcówki do węża w wykonaniu z PVC.

#### MODERNIZACJA

Ze względu na wysoką temperaturę panującą w pomieszczeniu, woda stojąca w rurociągach nagrzewa się gdy nie ma jej poboru. Urządzenie RO/EDI nie może być zasilane ciepłą wodą dlatego w celu uniknięcia alarmu należy w określonym czasie odpuszczać do kanalizacji przez ok. 1 min wodę nagrzaną. W tym celu należy zamontować dwa odejścia z rurociągów z zaworami elektromagnetycznymi EZS1, EZS2 które będą załączane czasowo z szafy sterowania. Czasy te będą nastawiane przez obsługę SUW.

**UWAGA! Elektrozwory spustowe mogą być zamontowane na istniejących odejściach.**

### 3.2.11 Połączenia rurowe stacji uzdatniania wstępnego.

Połączenia rurowe od wlotu wody surowej do wlotu do urządzenia do demineralizacji wody wykonano z rur i kształtek PVC łączonych poprzez klejenie klejem agresywnym.

### 3.3 Kompaktowe urządzenie do demineralizacji wody

#### MODERNIZACJA

Istniejące urządzenie kompaktowe SEPTRON LINE SL1 służące do demineralizacji wody należy wymienić na nowe lub inne równoważne. Warunkiem podstawowym jest utrzymanie takiej samej jakości wody uzdatnionej oraz wydajności rzędu 600 l/h do 800 l/h.

Elementy wchodzące w skład urządzenia:

- filtr wstępny,
- pompa wysokiego ciśnienia
- odwrócona osmoza
- filtr jonitowy doczyszczający
- filtr dokładny
- pomiar twardości resztkowej
- elektrodejonizacja
- armatura i aparatura AKP (w tym pomiar przewodnictwa elektrycznego diluatu)
- elektroniczny zawór regulacji koncentratu umożliwiający zmianę wartości WCF z pozycji wyświetlacza
- sterownik elektroniczny z graficzną wizualizacją wszystkich procesów.

Wszystkie wymienione powyżej elementy zabudowane fabrycznie w obudowie kompaktowej.

Moduły elektrodejonizacji muszą być spiralnie zwijane, nie dopuszcza się stosowania modułów płytowych, które z uwagi na swą konstrukcję (tzw. Martwe przestrzenie), wykonanie materiałowe i sposób wykonania uszczelnień nie powinny być stosowane do produkcji wody oczyszczonej.

Wszystkie elementy urządzenia pozostające w kontakcie z diluatem (wodą oczyszczoną) wykonane z tworzywa PVDF o gładkości powierzchni  $<0,8\mu\text{m}$ .

Urządzenie do współpracy ze zbiornikiem wody oczyszczonej.

Parametry urządzenia:

- wydajność: 600 - 800 l/h,
- woda oczyszczona:
- przewodność (przy 20°C):  $<4,3\ \mu\text{S}/\text{cm}$ ,
- TOC:  $<500\ \text{ppb C}$ ,
- $\text{SiO}_2$ :  $<5\ \text{mg}/\text{m}^3$ ,
- ogólna liczba bakterii:  $<100\ \text{CFU}/\text{ml}$ ,
- bakterie patogeniczne: brak,
- maksymalne zasolenie wody zasilającej:  $500\ \text{g}/\text{m}^3$ ,
- max. temperatura wody zasilającej: 25°C,
- stopień odsalania: 99,5%,
- ciśnienie wody: zasilanie min/max: 4 - 6 bar; diluat 1 bar,
- SDI (15 min)  $<3$ ,
- programowalne płukanie interwałowe,
- programowalny minimalny czas pracy,
- program chemicznej sanizacji/czyszczenia stacji wytwarzania,
- pomiar przewodności wody zasilającej, permeatu, koncentratu EDI oraz diluatu,
- historia zapisu zdarzeń alarmowych,
- możliwość rozbudowy urządzenia w tej samej obudowie do wydajności 1600 l/h,
- dokumentacja walidacyjna spełniająca wymagania GAMP 5.

- możliwość wpięcia do systemu BMS

Nie dopuszcza się stosowania modułów płytowych które z uwagi na swą konstrukcję (Ew. martwe przestrzenie), wykonanie materiałowe i sposób wykonania uszczelnień nie powinny być stosowane do produkcji wody oczyszczonej.

Wszystkie elementy urządzenia pozostające w kontakcie z diluatem (wodą oczyszczoną) wykonane są z tworzywa PVDF o gładkości powierzchni  $< 0,8 \mu\text{m}$

## KARTA KATALOGOWA PROPONOWANEGO URZĄDZENIA SEPTRON Line PRO 42

### 1. Założenia – opis systemu

Założono następujące parametry wody zasilającej:

- zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi oraz dodatkowo:

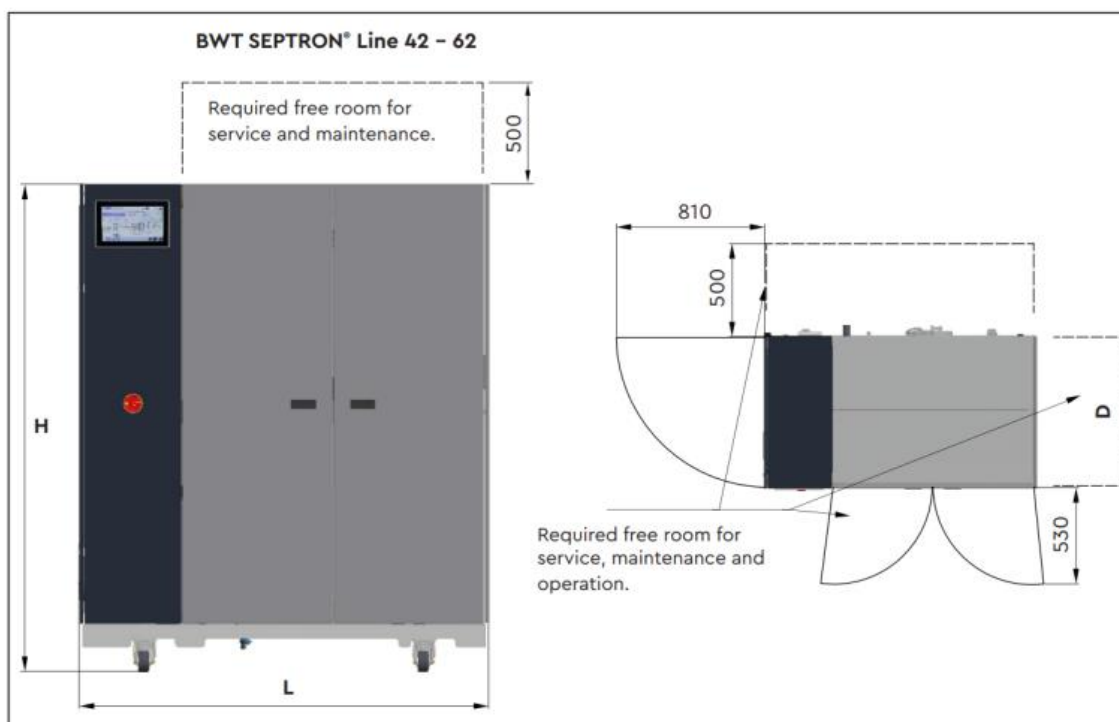
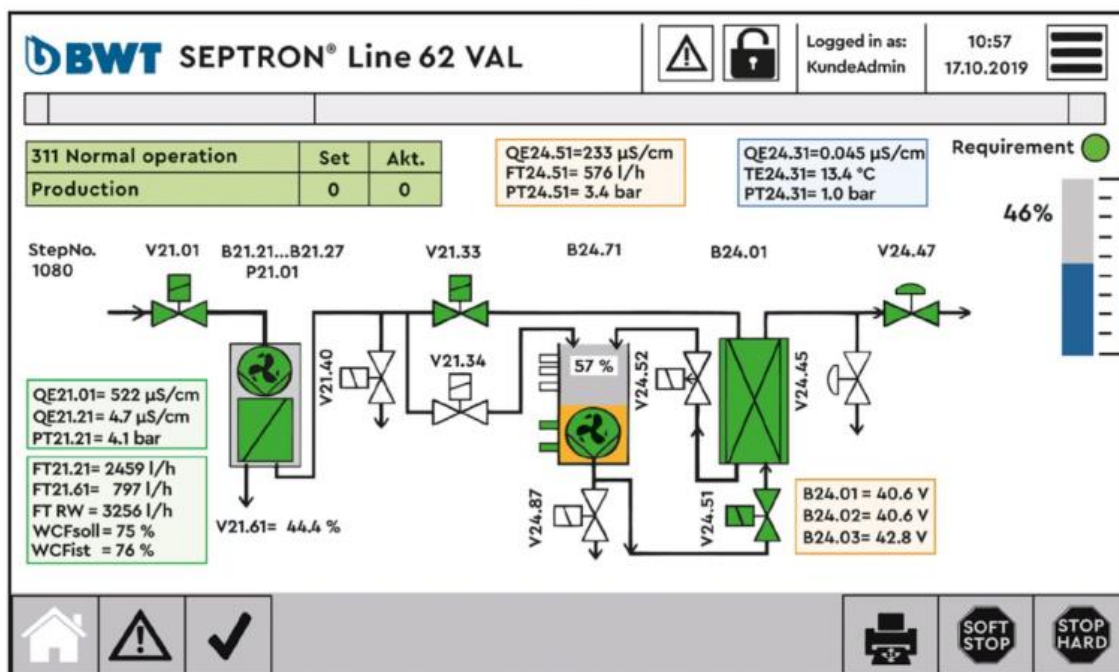
- $\text{SDI} < 3$ ,
- twardość wody  $0^\circ\text{d}$
- temperatura wody od  $5$  do  $25^\circ\text{C}$  – temperatura projektowa  $15^\circ\text{C}$
- $\text{SiO}_2$  (krzemionka)  $< 15 \text{ mg/l}$
- $\text{CO}_2 < 25 \text{ mg/l}$
- Przewodność w  $20^\circ\text{C} < 1000 \mu\text{S/cm}$

Drinking water requirements (may require pretreatment)				
Max. TDS *1)	mg/l	600		
Silt density index (SDI <sup>15</sup> ) *1)	%/min	$\leq 3$		
Oxidants	mg/l	$< 0.05$		
Max. iron/alumina (Fe/Al) *1)	mg/l	0.1		
Max. chlorine (Cl) *2)	mg/l	0.1		
Max. silica (SiO <sub>2</sub> ) *1)	mg/l	15		
Max. carbon dioxide (CO <sub>2</sub> ) *3)	mg/l	25	25	25
Feed water temperature (min./max.)	°C	5/25		
Max. turbidity	FTU	0.5		

Produkcja wody oczyszczonej PW 600 ...800 l/h wg aktualnej Farmakopei Europejskiej, zgodnie z poniższą tabelą:

Parametr	Jednostka	Ph. Eur.
TOC	ppb C	$\leq 500$
Przewodność	$20^\circ\text{C} \mu\text{S/cm}$	$\leq 4.3$
Azotany (NO <sub>3</sub> ), max.	ppm	$\leq 0.2$
Metale ciężkie, max.	ppm	$\leq 0.1$
Całkowita liczba kolonii bakterii	CFU/ml	$\leq 100$

1. Wykorzystanie istniejącego zestawu podnoszenia ciśnienia dla zapewnienia odpowiednich warunków stacji RO (ciśnienie na zasilaniu urządzenia 4 ... 6 bar)
2. Wykorzystanie istniejącego zestawu uzdatniania wstępnego (filtracja mechaniczna, zmiękczenie, redukcja utleniaczy, korekta pH).
3. Urządzenie SEPTRON Line PRO 42 do produkcji wody PW o wydajności do 800 l/h posiadające następujące zalety:
  - a) Proces oczyszczania oparty o następujące etapy (filtracja, odwrócona osmoza, elektrodjonizacja za pośrednictwem modułów spiralnych, recyrkulacja koncentratu EDI).
  - b) Jakość diluatu spełniająca wymagania USP i Farmakopei Europejskiej dla wody oczyszczonej.
  - c) Wszystkie etapy oczyszczania zintegrowane w jednym urządzeniu.
  - d) Jednostka wyposażona w 10-calowy, dotykowy wyświetlacz HMI/PLC z graficzną wizualizacją wszystkich procesów.
  - e) Wszystkie wartości pomiarowe dostępne na jednym ekranie.
  - f) Elektroniczny zawór regulacji koncentratu umożliwiający zmianę wartości parametru WCF z pozycji wyświetlacza.
  - g) Programowalne płukanie interwałowe.
  - h) Programowalny minimalny czas pracy.
  - i) Program chemicznej sanityzacji/czyszczenia stacji wytwarzania.
  - j) Pomiar przewodności wody zasilającej, permeatu, koncentratu EDI oraz diluatu.
  - k) Historia zapisu każdego zdarzenia alarmowego.
  - l) Multiblowkowy zawór diluatu.
  - m) Możliwość rozbudowy urządzenia do modelu 52 lub 62 tj wydajności do 1600 l/h w tej samej obudowie lub nawet do 2400 l/h.
  - n) System komputerowy spełniający wymagania FDA 21 CFR Part 11.
  - o) Dokumentacja walidacyjna spełniająca wymagania GAMP 5.



4. Urządzenie SEPTRON Line PRO 42 wyposażone dodatkowo w:
- a) Reduktor sprężonego powietrza.
  - b) Wyjścia pneumatyczne do sterowania zewnętrznymi zaworów:
    - zrzutu diluatu,
    - zasilania zbiornika diluatu.
  - c) Stacja dozowania chemii do procesów CIP/SIP.
  - d) Odzysk koncentratu RO.



**a. Moduł do produkcji wody PW wydajności do 800 l/h – 1 kpl.**

Stacja przeznaczona do produkcji wody oczyszczonej PW wg aktualnej Farmakopei Europejskiej w jednym systemie zawarto wszystkie najważniejsze etapy procesu demineralizacji wody – filtracja, odwrócona osmoza i elektrodjonizacja.

**Urządzenie Septron Line 42 VAL**

Produkcja wody oczyszczonej: diluat

- przepływ l/h do 800
- przewodność gwarantowana (przy 25 °C)  $\mu\text{S}/\text{cm} < 0,5$
- przewodność praktycznie osiągalna (przy 25 °C)  $\mu\text{S}/\text{cm} < 0,2$
- TOC ppb  $< 500$
- $\text{SiO}_2$  ppm  $< 0,1$
- całkowita liczba kolonii bakterii - wersja PW CFU/ml  $< 100$
- woda surowa ciśnienie bar 4 – 6
- temperatura °C 5 – 25
- twardość °d  $< 0,1$
- zawartość żelaza ogólnego mg/l  $< 0,1$
- zawartość soli mg/l  $< 500$
- $\text{CO}_2$  mg/l  $< 15$
- indeks koloidalny %/min  $< 3,0$
- utleniacze mg/l  $< 0,05$
- $\text{SiO}_2$  mg/l  $< 25$
- stopień ochrony IP 52
- temperatura otoczenia °C 5–35
- zasilanie elektryczne V/Hz 1 x 230/50
- pobór mocy kW 4,5
- ciężar (w dostawie) kg 650

- przyłącza hydrauliczne woda surowa DN 1", diluat DN/CLAMP 15, koncentrat RO DN 20, koncentrat EDI DN 20, zrzut pierwszego produktu DN 20

**b. Dokumentacja powykonawcza obejmująca m. in.:**

- P&ID
- Layout
- Lista komponentów
- Karty katalogowe
- Protokoły kalibracji
- Instrukcja obsługi stacji
- FAT protokół testów IQ/OQ – test urządzeń u wytwórcy
- SAT protokół testów IQ/OQ – test urządzeń u klienta
- Przeprowadzenie kwalifikacji IQ i OQ przy założeniu, że klient udostępnia archiwalną dokumentację kwalifikacyjną – przeprowadzenie rewalidacji.

**c. Opcja 1 (membrana odgazowująca).**

- W przypadku zamówienia urządzenia wraz z opcją 1 (membrana odgazowująca) wymagane jest dostarczenie sprężonego powietrza o następujących parametrach: 6-10bar, 10Nm<sup>3</sup>/h, suche i odolejone.

## 3.4 System dystrybucji wody oczyszczonej.

### 3.4.1 Opis ogólny.

W skład systemu dystrybucji wody oczyszczonej wchodzi istniejący zbiornik wody oczyszczonej ZW1 oraz istniejące trzy pętle dystrybucyjne:

Pętla nr 4, o łącznej długości 511 m, zasila punkty poboru zlokalizowane w podziemnej części budynku oraz na parterze budynku (obieg parter).

Pętla nr 3, o łącznej długości 560 m, zasila punkty poboru zlokalizowane w podziemnej części budynku oraz na pierwszym piętrze budynku (obieg 1 piętro).

Pętla nr 2, o łącznej długości 711 m, zasila punkty poboru zlokalizowane na pierwszym piętrze w części budynku realizowanej w etapie 1 oraz wszystkie punkty poboru na drugim piętrze (obieg 2 piętro).

#### MODERNIZACJA – PĘTLA PARTER + PIWNICA

Pomiędzy rurociągiem wody zasilającej pętlę parteru i powrotnym z pętli parteru należy wykonać nowe odgałęzienie umożliwiające zasilanie dodatkowych urządzeń na kondygnacji piwnicy PB3 (pętla parter + piwnica) wraz z zaworem probierczym w jego najniższym punkcie umożliwiającym pobranie próbki oraz ewentualne odwodnienie rurociągu w celu zabezpieczenia przed rozwojem mikrobiologii.



**MODERNIZACJA - PRZEPŁYWOMIERZE**

Na końcu każdej z pętli (na powrocie) tuż przed połączeniem rurociągu z zbiornikiem wody zamontowane są obecnie 3 przepływomierze rotametryczne KROHNE H250 (FI2,FI3,FI4) które należy wymienić na nowe lub inne spełniające poniższe wymogi. Ich zadaniem jest sumowanie przepływającej wody oraz wskazanie aktualnego przepływu.

Cechy i opcje przepływomierzy rotametrycznych:

- średnica nominalna DN50, przyłącza kołnierzowe DN50
- część pomiarowa wykonana ze stali k.o. 316L (AISI) (K55.2)
- pływak (DIV55) stal kwaso-odporna 316L
- wskaźnik miejscowy wskazówkowy, przekazanie magnetyczne od pływaka do wskazówki
- zakres temperatury medium do 300 st.C
- obudowa wskaźnika aluminium, malowane proszkowo
- stopień ochrony IP 66/68/NEMA 4X/6P,
- klasa przepływomierza 1,6% wg VDE/VDI 3513 sh.2 z certyfikatem potwierdzającym dokładność
- certyfikat zgodności wg. EN 10 204 2.1
- certyfikat materiałowy 3.1 wg EN10204
- wersja do zabudowy pionowej, ciecz przepływa z dołu do góry

**KARTA KATALOGOWA PROPONOWANEGO URZĄDZENIA**

## H250 M40

Przepływomierz rotametryczny dla cieczy i gazów

- Modułowa konstrukcja: od mechanicznego wskaźnika do 4... 20 mA/HART®7, FF, Profibus-PA i sumatora
- Dowolna pozycja montażowa: pozioma, pionowa, w rurze opadającej
- Kołnierze: DN15...150 / ½...6"; także NPT, G, przyłącza higieniczne itp.
- -196...+400°C / -320...+752°F; max. 1000 barg / 14500 psig



## Ogólne informacje

Rodzaj produktu	Przepływomierz
Nazwa rodziny produktów	H250
Pozycjonowanie produktu	Dla cieczy i gazów
Zasada pomiaru	Pływak rotametru
Mierzone media	Ciecze, Gazy

## Przyłącza procesowe

Przyłącza kotnierzowe	EN (1092-1): DN15...150 ASME (B 16.5): ½"...6" JIS (B 2220): 15...100A
Przyłącza gwintowe	Żeński: G½, G¾, G1¼, G1, G1½, G1¾, G2 ½ NPT, ¾ NPT, 1 NPT, 2 NPT
Przyłącza higieniczne	Clamp (DIN 32676): DN15, DN25, DN32, DN40, DN50, DN80 Clamp (ISO 2852): 25, 40, 51, 76, 1 Tri-Clamp: ½", 1", 2"; DIN 11851: DN15, DN25, DN40, DN50, DN80 DIN 11864-1A (C): 1", 2" DIN 11864-2A: DN15, DN25, DN50, DN80 SMS 1146: 25 mm, 51 mm, 76 mm

## Warunki robocze

Ciśnienie procesowe	maks. 1000 barg/ 14500 psig
---------------------	--------------------------------

## Materiały

Rura pomiarowa	Austenityczna stal nierdzewna (1.4404/316L), Austenityczna stal nierdzewna (1.4435/316L), Stop austenityczny (2.4610/stop C4), Nickel alloy (2.4360/Alloy 400), Titanium alloy (3.7035/Ti-Grade 2), Austenityczna stal nierdzewna (1.4571 / 316Ti), Stop niklowo-chromowo-molibdenowo-wolframowy (2.4819 / Stop C276), Nikiel-chrom-molibden-niob (2.4856/Alloy 625), Austenityczna stal nierdzewna (1.4547/6Mo)
Uszczelnienia	Brak
Przyłącze procesowe	Austenityczna stal nierdzewna (1.4404/316L), Austenityczna stal nierdzewna (1.4571 / 316Ti), Nickel alloy (2.4360/Alloy 400), Stop austenityczny (2.4610/stop C4), Stop niklowo-chromowo-molibdenowo-wolframowy (2.4819 / Alloy C276), Nikiel-chrom-molibden-niob (2.4856/Alloy 625), Titanium alloy (3.7035/Ti-Grade 2), Austenityczna stal nierdzewna (1.4547/6Mo)

## Dopuszczenia/normy

Certyfikaty/dopuszczenia Ex	ATEX, IECEx, NEPSI, EAC Ex, cFMus, INMETRO, KCs, PESO, UKEX
Certyfikaty/dopuszczenia higieniczne	FDA, EC 1935/2004, GB 4806
Certyfikaty/dopuszczenia morskie	RINA
Świadectwa/zezwoleństwa Nuklearne	Kwalifikacja jądrowa na życzenie (np. wg ASME III, RCC-M/E, itp.)
Certyfikaty/dopuszczenia inne	CRN, NACE
Certyfikaty/dopuszczenia bezpieczeństwa	SIL 2

## Komunikacja

Wyjścia analogowe	4...20 mA
Wyjścia binarne	Łączniki krańcowe, Impulsowe
Wyjścia cyfrowe	FOUNDATION™ fieldbus, HART®, Profibus-PA

### 3.4.2 Zbiornik wody oczyszczonej.

Zadaniem istniejącego zbiornika wody oczyszczonej, oznaczonego ZW1 jest równoważenie nierównomierności w rozbiórce wody w punktach poboru poprzez gromadzenie zapasu wody oczyszczonej w ilości ok. 3m<sup>3</sup>

#### Dane techniczne zbiornika:

Objętość czynna	Ok. 0,3 m3
Średnica	1600 mm
Wysokość cylindra ok.	1500 mm
Temperatura pracy max./min.	50/5 st.C
Ciśnienie pracy	atmosferyczne
Ciśnienie obliczeniowe	-100 bar do +50 bar
Materiał	Stal szlachetna ASI 316L
Chropowatość powierzchni wewnętrznych	Ra < 0,8 μm

#### Wyposażenie:

- zbiornik pionowy z włazem górnym
- czasza myjąca demontowana przez własny króciec
- sterylny filtr oddechowy firmy PALL
- zawór oddechowy
- czujnik poziomu
- wyłączniki poziomu
- właz górny

- posadowiony na trzech regulowanych nogach

### MODERNIZACJA

W zbiorniku należy zainstalować hydrostatyczny czujnik poziomu (sonda) LTI, która współpracując z wyświetlaczem zlokalizowanym na drzwiach centralnej szafy sterującej oraz kompaktowego urządzenia do demineralizacji Septron informować będzie o stanie napełnienia zbiornika. Sugerowany model to Aplisens SG-25 lub inny równoważny.

Zasada działania sondy hydrostatycznej:

Pomiar poziomu w zbiorniku za pomocą sondy realizowany jest z wykorzystaniem prostej zależności między wysokością słupa cieczy a wywołanym ciśnieniem hydrostatycznym. Pomiar ciśnienia dokonywany jest na poziomie membrany separującej zanurzonej sondy i odniesiony do ciśnienia atmosferycznego przez kapilarę znajdującą się w kablu. Elementem pomiarowym jest piezorezystancyjny czujnik krzemowy oddzielony od medium przez membranę separującą. Współpracujący z czujnikiem wzmacniacz elektroniczny standaryzujący sygnał wyposażony jest dodatkowo w układ antyprzepięciowy zabezpieczający sondę przed uszkodzeniami wywołanymi indukowanymi zakłóceniami od wyładowań atmosferycznych lub elektroenergetycznych urządzeń współpracujących.

Cechy sondy hydrostatycznej:

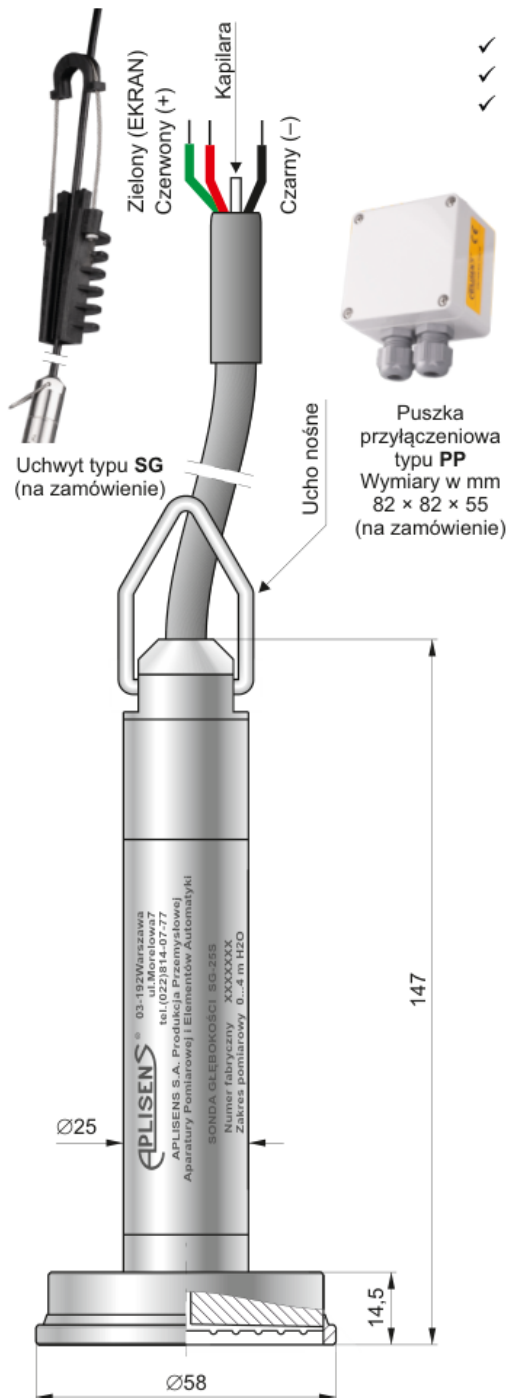
- zakres pomiarowy od 2m H<sub>2</sub>O do 20m H<sub>2</sub>O
- sygnał wyjściowy 4 - 20 mA
- zasilanie 10 - 36 V DC

Dla dodatkowego bezpieczeństwa zbiornika zamontowane zostały dodatkowe wibracyjne włączniki poziomu. Jeden na dole i jeden na górze zbiornika. Dadzą one gwarancję, że ani zbiornik nie zostanie przepełniony, ani nie zaistnieje przypadek suchobiegu pomp pobierających wodę ze zbiornika. Produkcją diluatu do zbiornika steruje sterownik zainstalowany w centralnej szafie sterującej. Gdy poziom w zbiorniku spadnie poniżej zdefiniowanego poziomu dolnego to załączana jest produkcja diluatu do zbiornika. Diluat jest produkowany przez Septron tak długo, aż poziom w zbiorniku przekroczy zdefiniowany poziom górny. W przypadku długich okresów braku poboru wody urządzenie do demineralizacji będzie okresowo załączane celem uniknięcia zastoju wody. Wtedy diluat odprowadzany będzie do kanalizacji przez zawór V27, a zawór V26 na zbiorniku będzie zamknięty. Zbiornik wody oczyszczonej należy wykonać ściśle wg rysunku dyspozycyjnego. rysunek nr 13. Wszystkie elementy zbiornika oraz zainstalowanego na nim osprzętu, które będą miały kontakt z wodą oczyszczoną muszą zostać wykonane ze stali szlachetnej AIS1316L (DIN 1.4404 lub 1.4435) o chropowatości powierzchni Ra 0.8µm.


### KARTA KATALOGOWA PROPONOWANEGO URZĄDZENIA

# Hydrostatyczna sonda głębokości SG-25S

do pomiaru poziomu ścieków



- ✓ Dowolny zakres pomiarowy od 0 ÷ 2 do 0 ÷ 20 m H<sub>2</sub>O
- ✓ Zintegrowany wewnętrzny układ antyprzepięciowy
- ✓ Wykonania iskrobezpieczne

Wykonanie	ATEX 	IECEx
Ex	I M1 Ex ia I Ma II 1G Ex ia IIB T6/T5/T4 Ga	Ex ia I Ma Ex ia IIB T6/T5/T4 Ga
Ex(2G)	I M1 Ex ia I Ma II 2G Ex ia IIC T6/T5/T4 Gb	Ex ia I Ma Ex ia IIC T6/T5/T4 Gb

## Przeznaczenie

Hydrostatyczna sonda głębokości SG-25S przeznaczona jest do pomiaru poziomów cieczy charakteryzujących się obecnością zanieczyszczeń i zawiesin. Typowym zastosowaniem sondy jest pomiar poziomu ścieków w przepompowniach, komorach fermentacyjnych, osadnikach itp.

## Zasada działania, budowa

Pomiar poziomu za pomocą sondy realizowany jest z wykorzystaniem prostej zależności między wysokością słupa cieczy a wywołanym ciśnieniem hydrostatycznym. Pomiar ciśnienia dokonywany jest na poziomie membrany separującej zanurzonej sondy i odniesiony do ciśnienia atmosferycznego przez kapilarę znajdującą się w kablu.

Zastosowanie specjalnego separatora z dużą, odkrytą membraną o zwiększonej grubości minimalizuje metrologiczny wpływ odkładającego się osadu na powierzchni membrany. Umożliwia to długotrwałą, poprawną pracę sondy w zanieczyszczonych mediach (również o właściwościach ścierających, np. obecność piasku) oraz ułatwia mycie delikatnym strumieniem bieżącej wody (mycie wodą pod ciśnieniem grozi uszkodzeniem sondy).

Elementem pomiarowym jest piezorezystancyjny czujnik krzemowy oddzielony od medium przez membranę separującą. Współpracujący z czujnikiem wzmacniacz elektroniczny standaryzujący sygnał wyposażony jest dodatkowo w układ antyprzepięciowy zabezpieczający sondę przed uszkodzeniami wywołanymi indukowanymi zakłóceniami od wyładowań atmosferycznych lub elektroenergetycznych urządzeń współpracujących.

## Montaż, eksploatacja

Opuszczona na poziom odniesienia sonda może swobodnie wisieć na kablu lub leżeć na dnie zbiornika. Do mocowania kabla polecamy specjalny uchwyt typu SG. Kabel z kapilarą może zostać przedłużony standardowym kablem sygnalizacyjnym. Połączenie kabli powinno znajdować się w niehermetycznej puszcze (ciśnienie wewnątrz równe atmosferycznemu), zabezpieczającą kapilarę przed dostaniem się wody lub innych zanieczyszczeń. Polecamy zastosowanie puszek przyłączeniowych typu PP. Przy długich liniach transmisji sygnału polecamy zastosowanie dodatkowego układu zabezpieczenia od przepięć UZ-2 (str. XI.11), w formie puszek naściennych umożliwiającej połączenie kabli. Przy zwijaniu kabla sondy należy zachować minimalną średnicę zwijania 30 cm oraz chronić kabel przed mechanicznymi uszkodzeniami.

W zbiorniku, w którym mogą występować turbulencje (praca mieszadeł, burzliwy napływ), sondę należy zamontować w rurze osłonowej (np. z PCV). Wyciąganie sondy może ułatwić linka zaczepiona o ucho nośne.

Niedopuszczalne jest mechaniczne czyszczenie membrany sondy. Do usunięcia zanieczyszczeń należy używać środków takich jak detergenty, odkamieniacze czy rozpuszczalniki, które spowodują rozpuszczenie substancji pozostających na membranie.

2024/2025

**Dane techniczne****Standardowe zakresy pomiarowe:** (0 ÷ 2; 4; 6; 10 m H<sub>2</sub>O)**Dowolne zakresy pomiarowe o szerokościach w przedziale:** 2...20 m H<sub>2</sub>O**Parametry metrologiczne**

	Szerokość zakresu pomiarowego		
	2 m H <sub>2</sub> O	4 m H <sub>2</sub> O	10 m H <sub>2</sub> O...20 m H <sub>2</sub> O
Dopuszczalne przeciążenie (powtarzalne – bez histerezy)	20 × zakres	20 × zakres	10 × zakres
Błąd podstawowy	1%	1%	0,5%
Błąd temperaturowy	typowo 0,4% / 10°C maks. 0,6% / 10°C		typowo 0,2% / 10°C maks. 0,3% / 10°C
Histeresa i powtarzalność	0,5%		
Zakres temperatur kompensacji	0...25°C		

**Warunki pracy****Zakres temperatur mierzonego medium**

-30...40°C

0...80°C – wykonanie specjalne ETFE i Teflon

UWAGA: nie wolno dopuścić do zamarznięcia medium w bezpośrednim sąsiedztwie sondy

**Konstrukcja****Materiał obudowy i membrany**

stal 316L

**Materiał kabla**

POLIURETAN

(wyk. spec. ETFE)

**Stopień ochrony obudowy**

IP68

**Parametry elektryczne****Sygnał wyjściowy** 4 ÷ 20 mA dwuprzewodowo  
wyk. spec. 0 ÷ 10V trzyprzewodowo (nie dotyczy Ex)**Zasilanie** 10...36 V DC (Ex 9...28 V DC)

wykonanie specjalne: 8...36 V DC

13...30 V DC (dla wy 0 ÷ 10 V)

**Błąd od zmian U<sub>zas</sub>** 0,005% (FSO) / V**Rezystancja obciążenia**  $R[\Omega] \leq \frac{U_{zas}[V] - 10V}{0,02A}$   
(dla wyjścia prądowego)**Rezystancja obciążenia**  $R \geq 20k\Omega$   
(dla wyjścia napięciowego)**Wykonania specjalne, certyfikaty:**

- ♦ **ETFE** – kabel z ETFE (maksymalna temperatura medium 80°C)
- ♦ **Teflon** – teflonowa osłona kabla (maks. temp. medium 80°C)
- ♦ **Ex** – wykonanie iskrobezpieczne  
(wykonanie specjalne **Teflon** dostępne tylko z linką uziemiającą)
- ♦ **Ex(2G)** – wykonanie iskrobezpieczne  
(wykonanie specjalne **Teflon** bez linki uziemiającej)
- ♦ **MR** – wykonanie do zastosowań morskich – certyfikat DNV  
(sonda z kablem ETFE)
- ♦ **0÷10V** – napięciowy sygnał wyjściowy (nie dotyczy Ex)

**Osprzęt montażowy na zamówienie**  
(nie dotyczy wykonania Ex):

- uchwyt kabla typu SG,
- puszka przyłączeniowa typu PP

**Sposób zamawiania**SG-25S /      /      / L = ... mWykonania specjalne: **ETFE, Teflon,****Ex, MR, 0 ÷ 10 V, inne** – opis

Zakres pomiarowy

Długość kabla

(standardowe długości: 5; 10; 12; 15 m... itd. co 5 m)\*

\* Inna długość kabla - po uzgodnieniu z konsultantem Aplisens

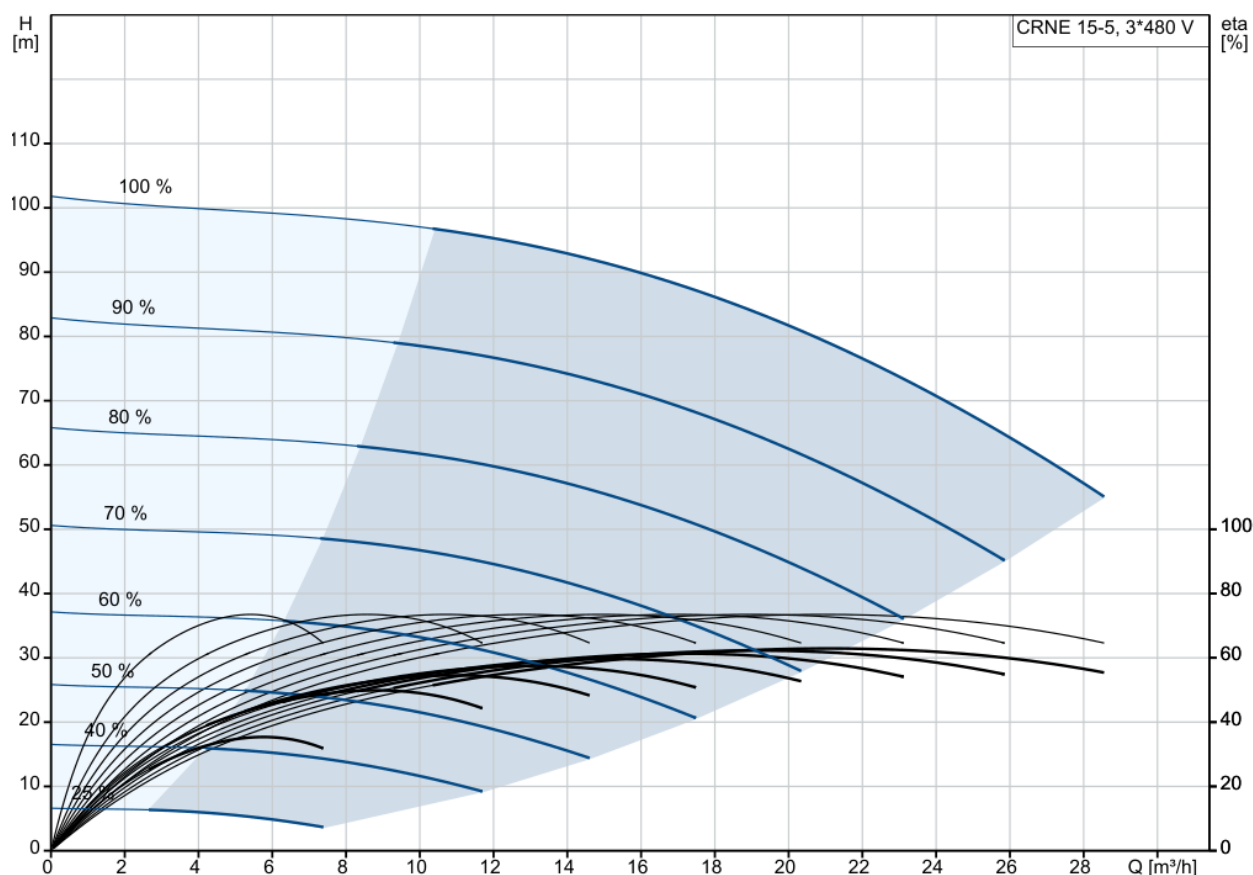
**Przykład:** Sonda głębokości SG-25S / zakres pomiarowy0 ÷ 4 m H<sub>2</sub>O / kabel długości 10 mSG-25S / 0 ÷ 4 m H<sub>2</sub>O / L = 10 m**3.4.3 Pompy wody oczyszczonej.**

Doboru pomp dokonano na podstawie obliczeń hydraulicznych rurociągów pętli.

Zamontowano trzy identyczne pompy wody oczyszczonej (P2,P3,P4), po jednej dla każdej z pętli.

**Dane techniczne:**

Typ	CRNE 15-05 AN-FGJ-G-E-HQQE
Producent	Grundfos
Moc silnika	7,5 kW
Zasilanie elektryczne	3 x 460-480 V, 60Hz
Materiał	stal szlachetna 1.4401
Przyłącza	kołnierz DN50



Pompy w pętli pracują w trybie automatycznym 24h na dobę. Ma to na celu utrzymanie stałej cyrkulacji wody w pętli co jest niezbędne do ochrony przed rozwojem biofilmu w rurociągach pętli. W każdej z pętli (parter, 1 piętro, 2 piętro) utrzymywany będzie minimalny przepływ w wysokości  $3\text{ m}^3/\text{h}$  aby uzyskać turbulentne warunki przepływu (liczba Reynoldsa 4000).

Przepływ wody regulowany będzie w każdej z pętli za pomocą zaworu membranowego umieszczonego na rurociągu powrotnym. Każda z pomp wyposażona jest w zintegrowaną przetwornicę częstotliwości (tzw. falownik) co pozwala na regulację ciśnienia w pętli i dostosowanie go do zmian w rozbiórce wody.

### 3.4.4 Sterylizatory UV

W każdej z pętli zainstalowany został na zasilaniu sterylizator UV, którego zadaniem jest ochrona przed wtórnym rozwojem życia biologicznego w rurociągach.

Typ	Bewades 240W80/22P
Producent	BWT
Wydajność maksymalna	12,1 m <sup>3</sup> /h
Dawka promieniowania przy wydajności max.	2000 J/m <sup>2</sup>
Ilość promienników	3 szt.
Średnica przyłącza	DN65 / DN40
Temperatura otoczenia, max.	40 st.C
Temperatura pracy, max.	30 st.C
Zasilanie elektryczne	230V / 50 Hz
Moc znamionowa	0,29 kW
Moc promieniowania UV	3 x 21W



Steryliczator UV wyposażony jest w licznik godzin pracy, licznik liczby załączeń oraz czujnik intensywności promieniowania UV. Steryliczator UV/ posiada konstrukcję higieniczną bez martwych przestrzeni. Wszystkie części pozostające w kontakcie z wodą oczyszczoną w wykonaniu ze stali nierdzewnej 1.4404, Ra < 0,8 µm. Steryliczatory UV będą pracować stale, 24h na dobę.

#### **MODERNIZACJA – BY-PASS PRZED LAMPAMI**

Podczas prac modernizacyjnych należy połączyć nitki rurociągów w sposób przedstawiony na schemacie i wykonać dwa by-passy awaryjne BP1, BP2 przekierowujące wodę w przypadku awarii którejś z pomp. Połączenia muszą być wykonane przed lampami ponieważ w sytuacji awaryjnej jedna pompa może zasilać dwa lub trzy obiegi wody. W takim wypadku woda musi być nadal kierowana przez poszczególne lampy aby uzyskiwać ten sam stopień napromieniowania wody i ochrony.

#### **MODERNIZACJA – LAMPA UV**

Podczas prac modernizacyjnych należy wymienić we wszystkich trzech lampach UV2, UV3, UV4 wszelkie elementy eksploatacyjne w tym żarówki (promienniki) oraz uszczelki.

### **3.4.5 Rurociągi pętli - procedura montażu i spawania.**

#### **Materiały**

Wszystkie elementy rurociągów pozostające w kontakcie z wodą oczyszczoną wykonane zostały ze stali nierdzewnej zgodnej z normą AISI 316L (DIN 1.4435 lub 1.4404). Materiał uszczelnień pozostających w kontakcie z wodą oczyszczoną: EPDM i PTFE.

Rurociągi i armaturę dla dodatkowych by-passów należy wykonać o średnicy DN50.

#### **Chropowatość powierzchni**

Powierzchnia wewnętrzna rur i kształtek pozostających w kontakcie z wodą oczyszczoną: Ra < 0,8 µm.

#### **Izolacja**

W przestrzeniach pomiędzy stropem a sufitem podwieszanym rurociągi należy izolować przy użyciu kauczuku syntetycznego.

#### **Standardy wymiarowe**

Wszystkie rury i kształtki dostarczone zostaną zgodnie ze standardem wymiarowym DIN 1850.

#### **Opakowanie**

Wszystkie rury muszą być zaślepione na czas transportu. Wszystkie kształtki oraz elementy armatury muszą być zapakowane w szczelne torby foliowe.

#### **Mocowania rur**

Zastosowane zostaną uchwyty sztywne z obejmami punktowymi w wykonaniu ze stali ocynkowanej z wkładkami gumowymi

#### **Personel**

Dopuszczone do spawania są tylko osoby doświadczone, zatwierdzone przez UDT wg DIN 8560 spawacze gazowi.

#### **Czynności przygotowawcze przed spawaniem.**



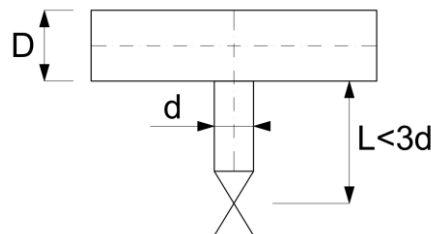
- sprawdzić średnicę rury i/lub kształtki,
- ciąć piłą do rur nierdzewnych z obrotową tarczą
- sprawdzić długość dociętego odcinka
- odtłuścić powierzchnie rur i kształtek przy użyciu acetonu
- używać wyłącznie narzędzi przeznaczonych do stali nierdzewnej
- niedozwolony jest jakiegokolwiek kontakt z elementami ze stali czarnej
- przepływ gazu osłonowego rozpocząć minimum 2 minuty przed rozpoczęciem spawania.

#### Technika spawania

- spawanie w osłonie argonu,
- spawanie bez materiałów dodatkowych
- wskazane spawanie automatem orbitalnym a ręcznie tylko w miejscach niedostępnych
- ciśnienie wyjściowe gazu wg 1 stopnia parametrów spoin
- trawienie zewnętrznych powierzchni spoin
- pasywacja wewnętrznych powierzchni spoin, wg punktu 4.

#### Kryteria jakościowe

- spoina wewnętrzna całkowicie płaska
- brak porów w spoinach
- brak materiałów obcych w spoinach
- strona wewnętrzna spoiny tego samego zabarwienia co stosowany materiał — dopuszczalne przebarwienie słomkowożółte
- rurociągi wykonać ze spadkiem umożliwiającym odwodnienie
- maksymalna długość martwych odgałęzień wg zasady  $L < 3d$ .



#### Kontrola wizualna

Każdy spawacz obowiązany jest dokonywać następujących czynności kontrolnych:

- kontrola dostarczonych rur i kształtek pod kątem zgodności średnicy i materiału
- kontrola jakości spoiny: gładkość i kolor
- kontrola spadku rurociągu
- kontrola długości martwych odgałęzień.

#### Badania endoskopowe

Wskazane jest wykonanie badań endoskopowych:

10 % spoin wykonanych automatem orbitalnym

100 % spoin wykonywanych ręcznie

#### Próba szczelności

Instalację należy napełnić wodą i poddać działaniu ciśnienia 8 bar na okres 6 godzin. Wskazania manometrów na początku i na końcu próby powinny być identyczne.

### **Sanityzacja**

Po wykonaniu prac montażowych dotyczących modernizacji stacji należy dokonać sanityzacji wszystkich odcinków rurociągów wraz z urządzeniami. Sanityzacje należy wykonać w celu usunięcia wszelkich możliwych zanieczyszczeń mikrobiologicznych mogących powstać w wyniku kontaktu urządzeń, rurociągów oraz armatury z warunkami zewnętrznymi które są podatne skażenie mikrobiologicznie. Sanityzacja powinna być wykonywana precyzyjnie przy użyciu odpowiednich dawek i proporcji środków dezynfekujących np. na bazie podchlorynu sodu. Zbyt długi czas płukania takim środkiem może doprowadzić do procesów korozyjnych lub degradacyjnych, zbyt krótki czas - do nieskutecznego usunięcia mikroorganizmów.

UWAGA! Przed sanityzacją urządzeń filtrujących takich jak zmiękcacz lub filtr węglowy należy skonsultować się z dostawcą urządzeń aby zapobiec ewentualnej degradacji złoża jonowymennego złoża węglowego. Szczególną uwagę należy zwrócić na jednostkę RO/EDI gdzie nawet małe ilości środków dezynfekujących mogą spowodować uszkodzenie membran lub jednostki elektrodjonizacji.

W przypadku zaistnienia konieczności delikatnej sanityzacji należy dokonać ją przy użyciu 1% roztworu wody utlenionej, który należy wprowadzić do układu przez jeden z zaworów probierczych.

Po każdej dezynfekcji należy wpłukać środek dezynfekujący z układu przy pomocy wody oczyszczonej.

### **Pasywacja**

- płukanie wstępne środkiem alkalicznym 60-120 minut
- płukanie wodą oczyszczoną do PH 6-9
- opcjonalne trawienie mieszaniną  $18\% \text{HNO}_3 + 2\% \text{H}_2\text{O}_2$ , 60-120 minut,
- (trawienie będzie stosowane tylko w przypadku wystąpienia przebarwień na spoinach)
- płukanie wodą oczyszczoną do PH 6-9
- pasywacja 18%  $\text{HNO}_3$ , 60-120 minut
- płukanie wodą oczyszczoną do PH - 7,2

### **Dokumentacja montażowa**

Oznakowanie rur i kształtek.

- wymiary produkcyjne
- materiał
- numer wytopu

### **Certyfikaty**

- certyfikaty materiałowe 3.1 B
- certyfikaty spawaczy wg DIN
- zezwolenie p.poż na prace spawalnicze
- protokół próby szczelności
- protokół pasywacji.

### **Dokumentacja spawalnicza**

- książka spawania zawierająca dla każdej spoiny:

- numer spoiny

- datę wykonania spoiny
- nazwisko spawacza
- automat spawalniczy - numer szczypiec
- średnicę
- numer programu orbitala
- prąd spawania TIG
- informacje nt. nagrania wideo endoskopowego
- podpis spawacza

- rysunki izometryczne

- zestawienie użytych rur i kształtek wg rysunków izometrycznych

### **3.4.6 Punkty poboru wody oczyszczonej.**

Przewidziano łącznie 131 punktów poboru wody oczyszczonej:

- pętla nr 1: 40 szt.
- pętla nr 2: 45 szt.
- pętla nr 3: 46 szt.

Rozmieszczenie punktów poboru w budynku pokazano na rysunkach nr 3-9.

We wszystkich punktach poboru należy zastosować zawory membranowe Gemü DN15 w wykonaniu ze stali AIS1316L (DIN 1.4404 lub 1.4435), Ra < 0,8µm.

Szczegół wykonania punktu poboru przedstawiono na rysunku nr 14. Zawory należy montować z zachowaniem przytoczonej wcześniej zasady  $L < 3d$ .

Ponadto w pomieszczeniu stacji uzdatniania wody przewidziano na każdej z pętli zawory probiercze DN10 do kontroli jakości wody. Typ zaworów podano w liście komponentów.

### **3.4.7 Urządzenia pomiarowe w pętli wody oczyszczonej.**

Na każdej z pętli zainstalowane zostaną:

- manometr na króćcu tłocznym pompy cyrkulacyjnej
- przetwornik ciśnienia na przewodzie powrotnym
- przepływomierz na przewodzie powrotnym

Wszystkie elementy urządzeń pomiarowych pozostających w kontakcie z wodą oczyszczoną wykonane zostaną ze stali nierdzewnej zgodnej z normą AISI 316L (DIN 1.4435 lub 1.4404), Ra < 0,8µm.

## **3.5 Sterowanie.**

Instalacja produkcji i dystrybucji wody oczyszczonej zaprojektowana jest do pracy w pełni automatycznej. Nad całością pracy instalacji czuwać będzie centralna szafa sterująca. Ponadto zainstalowane zostaną lokalne szafki sterujące, które znajdują się w standardowym zakresie dostawy urządzeń. Dotyczy to wszystkich sterylizatorów UV.

Urządzenie do demineralizacji wody posiada własny panel sterowniczy. Filtry F1, F2 i F3 oraz zmiękczac ZM1 wyposażone są w lokalne sterowniki znajdujące się w zakresie dostawy urządzeń.

Wszystkie pompy wyposażone są w zintegrowane przetwornice częstotliwości.

Centralna szafa sterująca będzie zawierać następujące główne elementy:

- wyłącznik różnicowoprądowy dla pomp CRNE 63A/100 mA
- wyłącznik różnicowoprądowy 25 A/30 mA/4

- wyłącznik różnicowoprądowy 25 A/30 mA/2
- zabezpieczenie nadprądowe C16/1 - pompa P1
- C16/3 - wymiana na wyłącznik silnikowy 6,3-10A - pompa P2
- C16/3 - wymiana na wyłącznik silnikowy 6,3-10A - pompa P3
- C16/3 -wymiana na wyłącznik silnikowy 6,3-10A - pompa P4
- dodanie dla pompy P2 przekaźnika kontroli napięcia
- dodanie dla pompy P3 przekaźnika kontroli napięcia
- dodanie dla pompy P4 przekaźnika kontroli napięcia
- zabezpieczenie nadprądowe C1/2- filtr wstępny
- zabezpieczenie nadprądowe C2/1 - filtr węglowy
- zabezpieczenie nadprądowe C2/1 - filtr węglowy
- zabezpieczenie nadprądowe C2/1 – zmiękcacz
- zabezpieczenie nadprądowe C2/1 - Testomat
- zabezpieczenie nadprądowe C3/1 - lampa UV (E1)
- zabezpieczenie nadprądowe C3/1 - lampa UV (E2)
- zabezpieczenie nadprądowe C3/1 - lampa UV (E3)
- zabezpieczenie nadprądowe C3/1 - lampa UV (E4)
- zabezpieczenie nadprądowe C1/1 - pompa dozująca
- zabezpieczenie nadprądowe C1/1 - pompa dozująca
- zabezpieczenie nadprądowe C4 – transformator
- zabezpieczenie nadprądowe CO, 5/2 - czujnik LSA+
- zabezpieczenie nadprądowe CO, 5/2 - czujnik LSA-
- przekaźnik filtra wstępnego
- przekaźniki załączania lamp UV
- przekaźniki czujników poziomu
- przekaźnik awarii ogólnej
- transformator 220 VAC/24VAC (filtry węglowe, filtr wstępny)
- wyłącznik główny 30A
- lampka L1 (LED) żółta 220 VAC
- lampka L2 (LED) żółta 220 VAC
- lampka L3 (LED) żółta 220 VAC
- lampka (LED) zielona - praca pompy P1 24VDC
- lampka (LED) czerwona – awaria pompy P1 24VDC
- przełącznik 0-1 – pompa P1
- lampka (LED) zielona – praca pompy P2 24VDC
- lampka (LED) czerwona – praca pompy P2 24VDC
- przełącznik 0-1 – pompa P2
- lampka (LED) zielona – praca pompy P3 24VDC
- lampka (LED) czerwona – awaria pompy P3 24VDC
- przełącznik 0-1 – pompa P3
- lampka (LED) zielona – praca pompy P4 24VDC
- lampka (LED) czerwona – awaria pompy P4 24VDC
- przełącznik 0-1 – pompa P4
- lampka (LED) zielona – praca SEPTRONA 24VDC
- lampka (LED) czerwona – awaria SEPTRONA 24VDC
- przełącznik 0-1 – SEPTRON
- lampka (LED) czerwona – przekroczenie poziomu LSA+ 24VDC
- lampka (LED) czerwona – przekroczenie poziomu LSA- 24VDC

- lampka (LED) czerwona – awaria pompy dozującej 24VDC
- lampka (LED) czerwona – awaria pompy dozującej 24VDC
- lampka (LED) zielona - zawór VI (lampa W EI) otwarty 24VDC
- lampka (LED) zielona - zawór dopustu diluatu do zbiornika otwarty 24VDC
- lampka (LED) niebieska - zawór dopustu diluatu do zbiornika zamknięty 24VDC
- lampka (LED) czerwona - awaria dopustu diluatu do zbiornika 24VDC
- lampka (LED) zielona - zawór ściekowy otwarty 24VDC
- lampka (LED) niebieska - zawór ściekowy zamknięty 24VDC
- lampka (LED) czerwona - awaria zaworu ściekowego 24VDC
- przycisk 0-1 - potwierdzenie awarii zaworów diluatu
- PLC 24VDC 12WE/8WY
- zasilacz 24 VDC/I A
- filtr przeciwzakłóceńowy.

### 3.6 Montaż nowych zaworów zwrotnych i odcinających

Przy montażu nowych zaworów zwrotnych i odcinających należy stosować połączenia rozłączne – kołnierze umożliwiające ich wymianę w przypadku awarii

## 4. Wytyczne branżowe.

### 4.1 Wytyczne dla branży budowlanej

- Wymiary drogi transportowej urządzeń stacji powinny pozwolić na wprowadzenie największego gabarytowo urządzenia tj. zbiornika T2. Zbiornik należy wprowadzić do pomieszczenia przed wykonaniem ścianki działowej lub należy wykonać odpowiednio duży otwór drzwiowe.
- Wykonanie ścian i posadzek pomieszczenia stacji uzdatniania powinno zapewnić ich zmywalność. Wskazane jest "wykonanie wykładzin ceramicznych dla ułatwienia utrzymania czystości w pomieszczeniu.
- W miejscach przejść instalacji przez elementy konstrukcyjne budynku wykonać otwory o wymiarach o minimum +5 cm większych od wymiaru przewodu ;
- Przejścia instalacji przez elementy konstrukcyjne należy wykonać w rurach osłonowych, szerszych min. 2 cm od grubości przegrody budowlanej
- W miejscu posadowienia urządzeń posadzkę należy wypoziomować, pozostałą powierzchnię posadzki wykonać ze spadkiem do kanałów ściekowych.
- Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) wymaganą dla tych elementów. Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż E I 60 lub R E I 60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) ścian i stropów tego pomieszczenia.

#### MODERNIZACJA – URZĄDZENIE RO/EDI

Jedynym całkowicie nowym urządzeniem które będzie posadowione na posadzce jest kompaktowa stacja demineralizacji wody SL2. Waga urządzenia wynosi 650 kg:

## 4.2 Wytyczne dla branży elektrycznej.

Do centralnej szafy elektrycznej należy doprowadzić zasilanie prądem trójfazowym. Połączenia kablowe pomiędzy centralną szafą sterującą a aparaturą obiektową wykonane zostaną przez wykonawcę technologii instalacji wody oczyszczonej we własnym zakresie.

Zestawienie odbiorników energii elektrycznej (tylko urządzenia modernizowane):

Lp.	Nazwa	Moc [kW]
6	Testomat twardości – QE1	0,03
8	SEPTRON Line PRO 42	4,5
12	Sterylizator - UV2	0,29
13	Sterylizator - UV3	0,29
14	Sterylizator - UV4	0,29

## 4.3 Wytyczne dla branży sanitarnej.

Technologia wody oczyszczonej wymaga dla prawidłowej pracy utrzymania temperatury w pomieszczeniu minimum 10 st.C W podłodze wykonano korytko ściekowe umożliwiające odprowadzenie ścieków z urządzeń stacji uzdatniania do kanalizacji sanitarnej. Ze stacji uzdatniania odprowadzane będzie dobowo maksymalnie 7m<sup>3</sup> ścieków. Maksymalny chwilowy odpływ ścieków wyniesie 1 l/s.

## 5. Ochrona przeciwpożarowa

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) wymaganą dla tych elementów. Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż E I 60 lub R E I 60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) ścian i stropów tego pomieszczenia.

## 6. Uwagi końcowe

Wszystkie prace budowlano-montażowe i odbiory wykonać zgodnie z zasadami BHP wg obowiązujących norm i przepisów oraz warunków technicznych wynikających ze stosownych przepisów, jak również wymogów producentów lub dostawców poszczególnych urządzeń. Montaż i uruchomienie poszczególnych instalacji oraz urządzeń należy zlecić wyspecjalizowanej i autoryzowanej firmie. Wykonawca montażu i uruchomienia poszczególnych instalacji i urządzeń musi posiadać aktualną autoryzację producenta urządzeń. Przed przystąpieniem do prac montażowych należy zapoznać się dokładnie z dokumentacją techniczną, obowiązującymi przepisami, z DTR urządzeń oraz wytycznymi producentów. Należy sprawdzić zgodność zamówionych i zakupionych elementów i urządzeń z zawartymi w specyfikacji dokumentacji technicznej. Należy zwrócić uwagę na kompletność dostaw, czy nie mają uszkodzeń.

Po wykonaniu prac należy sprawdzić ich kompletność, a także czy zostały wykonane zgodnie z projektem oraz obowiązującymi przepisami i czy możliwa jest obsługa wszystkich urządzeń w celu konserwacji lub ewentualnej naprawy. Należy sprawdzić czystość instalacji oraz kompletność wszystkich wymaganych dokumentów:

- projekt powykonawczy;
- protokoły odbiorów częściowych;
- protokół z uruchomienia i rozruchu urządzeń
- świadectwa i certyfikaty świadczące o dopuszczeniu urządzeń do stosowania w budownictwie oraz na znak bezpieczeństwa (obowiązkiem wykonawców instalacji jest dostarczenie wymaganych, aktualnych atestów – dopuszczeń, certyfikatów – wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń, które nie podlegają obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak

bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem. Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć odpowiednią deklarację dostawcy, zgodności tych wyrobów z normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania, oraz wymaganiami określonymi właściwymi przepisami;

- gwarancje;
- Instrukcja Obsługi, która zawiera wymagania dotyczące obsługi oraz wytyczne dotyczące zachowania założonych parametrów.
- W celu obiektywnego sprawdzenia zakończenia prac trzeba wykonać odpowiednie badania oraz kontrole.

Wszelkie znaczące zmiany w projekcie wynikające np. z podmiiany urządzeń, zaistnienia problemów technicznych czy niejasności, należy uzgodnić z projektantem i inwestorem.

## 7. Zestawienie materiałów

Sugerowane nazwy własne, producentów oraz typów zaprojektowanych urządzeń służą dokładnemu określeniu ich parametrów. Istnieje możliwość zastosowania rozwiązań zamiennych równoważnych pod względem technicznym. Wszelkie zmiany uzgodnić należy z projektantem i inwestorem.

Lp.	Urządzenie	Symbol na schemacie	Model	Ilość	Jedn.
1.	Pomiar twardości	QE1 opis	Testomat 2000	1	szt.
2.	Automatyczny spust wody po zmiękczaczu i po RO/EDI	EZS1, EZS2 opis pkt.3.2.10	Zawór elektromagnetyczny DN15	2	szt.
			Zawór zwrotny DN15	1	szt.
			Wyłącznik czasowy do szafy	2	szt.
3.	Stacja demineralizacji	SL1 opis	SEPTRON Line PRO 42, BWT	1	szt.
4.	Przepływomierz rotametryczny	FI2, FI3, FI4	KROHNE H250RR/M40 DN50	3	szt.
5.	Sonda hydrostatyczna do zbiornika wody	LT1 opis	Aplisens SG25	1	szt.
6.	Elementy eksploatacyjne do lamp UV	UV2, UV3, UV4	Bewades 240W80/22P	3	kpl.
7.	By-passy za pompami P2,P3,P4	BP1, BP2 opis	Zawór odcinający 316L DN50	4	szt.
8. Pętla piwnica + parter - odgałęzienie umożliwiające zasilanie dodatkowych urządzeń na kondygnacji piwnicy BP3 opis pkt.3.4.1			Zawór odcinający 316L DN50	2	szt.
			Zawór zwrotny 316L DN50	1	szt.
			Zawór membranowy DN50	1	szt.
			Zawór membranowy DN10	1	szt.
			Rurociąg DN50 ze stali nierdzewnej zgodnej z normą ASI 316L (DIN 1.4435 lub 1.4404) + kształtki, zawiesia, izolacja z kauczuku	20	m

## 8. Kopie uprawnień budowlanych i zaświadczeń o przynależności do izby



WIELKOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA  
sygn. akt WOIB-OKK-SP-SW-0054-0055-508/2017

Poznań, dnia 19 grudnia 2017 r.

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r. poz. 1725) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 12 ust. 2, 3 i 4 oraz ust. 4c pkt 3, art. 13 ust. 1 i 2, oraz ust. 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4b ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2017 r. poz. 1332 z późn. zm.) oraz § 14 ust. 3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278) po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan  
Grzegorz Rytter**

magister inżynier  
kierunek: Inżynieria Środowiska  
urodzony dnia 27 kwietnia 1986r. Środa Wielkopolska  
otrzymuje

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0405/PWOS/17

**do projektowania i do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych**

#### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

#### Pouczenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.  
Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity Dz. U. z 2017 r. poz. 1257):  
§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.  
§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.  
W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.



Przewodniczący  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB

*Prof.*  
prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski



Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1,2,3,4 i 5 oraz art. 13 ust.3 i 4 ustawy Prawo budowlane Pan Grzegorz Rytter jest upoważniony w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych do:


- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych

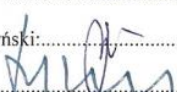
**bez ograniczeń.**

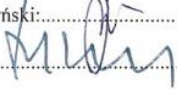
Zgodnie z § 14 ust.3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie niniejsze uprawnienia upoważniają do projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym takim jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociagowe i kanalizacyjne.

Na podstawie § 10 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawnniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie tej specjalności.

Skład orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski:.....

Członek Komisji – dr hab. inż. Andrzej Barczyński:.....

Członek Komisji – dr inż. Daniel Pawlicki:.....

Otrzymują:

1. Pan Grzegorz Rytter  
63-000 Środa Wielkopolska, ul. Miętowa 3/2
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-6TB-A1H-E6G \*

Pan Grzegorz Rytter o numerze ewidencyjnym WKP/IS/0068/18  
adres zamieszkania ul. Miętowa 3/2, 63-000 Środa Wielkopolska  
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-04-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-03-08 roku przez:

Andrzej Kulesa, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go  
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.



## **9. Część rysunkowa**

### **9.1. Schemat wykonawczy SUW**

**rys. IS-01**

### **9.2. Rzut i przekroje SUW**

**rys. IS-02**