

## OPIS TECHNICZNY – INSTALACJE WOD-KAN

<b>1. TEMAT OPRACOWANIA .....</b>	<b>2</b>
<b>2. PODSTAWA OPRACOWANIA .....</b>	<b>2</b>
<b>3. ZAKRES OPRACOWANIA .....</b>	<b>2</b>
<b>4. INSTALACJA WODY.....</b>	<b>2</b>
4.1    INSTALACJA WODY DEJONIZOWANEJ. ....	4
4.2    IZOLACJA TERMICZNA RUROCIĄGÓW. ....	4
4.3    WYKONANIE ROBÓT. ....	5
4.3.1 <i>Prowadzenie przewodów</i> .....	5
4.3.2 <i>Czyszczenie rurociągów</i> .....	6
4.3.3 <i>Próba szczelności</i> .....	6
4.3.4 <i>Podpory stałe</i> .....	6
4.3.5 <i>Podpory przesuwne</i> .....	7
4.3.6 <i>Przejścia ppoż</i> .....	7
<b>5. UWAGI KOŃCOWE.....</b>	<b>7</b>
<b>6. ZESTAWIENIE OBOWIĄZUJĄCYCH PRZEPISÓW .....</b>	<b>8</b>



## 1. Temat opracowania

Tematem opracowania jest projekt wykonawczy w zakresie modernizacji instalacji wody dejonizowanej klasy pierwszej budynku Małopolskie Centrum Biotechnologii UJ przy ulicy Gronostajowej 7 w Krakowie.

## 2. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania są:

- podkłady architektoniczne,
- projekt wykonawczy instalacji sanitarnych,
- wytyczne inwestora,
- uzgodnienia międzybranżowe
- obowiązujące przepisy i normy.

## 3. Zakres opracowania

W ramach niniejszego opracowania ujęto następujące instalacje:

- wewnętrzną instalacją wody dejonizowanej.

## 4. INSTALACJA WODY.

### 4.1 Stacja wody demineralizacji.

W istniejącym budynku na każdym piętrze funkcjonuje osobny system dejonizacji wody. Każda ze stacji doprowadza wodę do autoklawów w poszczególnych pomieszczeniach oraz wylewek na korytarzu. W niniejszym opracowaniu zaprojektowano centralną stację dejonizacji wody klasy pierwszej. Stacja ta będzie połączona z systemem zapewniającym wodę dejonizowaną dla rozbudowanej części budynku MCB w układzie redundantnym. W razie awarii bądź planowanego serwisu urządzeń jednego z systemów, drugi system będzie w sposób automatyczny przełączał w tryb dostarczania wody dla całego budynku.

Założenia :

- woda zasilająca z wodociągu – analiza wody wg PN dla wody pitnej
- praca ciągła automatyczna, wymagająca jedynie dozoru reagentów do regeneracji
- wydajność systemu 2,0 m<sup>3</sup>/dobę
- jakość wody uzdatnionej: przewodnictwo poniżej 0,1 uS/cm, zawartość krzemionki poniżej 50 mikrogramów na litr
- zestaw zawiera wskaźniki jakości wody, wykorzystywane do sterowania pracą zestawu, mierniki jakości wody rozumiane zgodnie z PN dostępne jako opcja

Układ technologiczny :

- filtr z wkładem mechanicznym polipropylenowym 20 um
- filtr węglowy (FW) z automatycznym płukaniem
- zmiękcacz dwukolumnowy (ZD) do pracy ciągłej z 50 litrami kationitu
- filtr z wkładem mechanicznym polipropylenowym 5 um
- pompa dozująca (PD) antyskalant, zapobiegający wytrącaniu się osadów na membranie, zwłaszcza krzemionki i siarczanów
- system odwróconej osmozy (RO) z wskaźnikami-przepływomierzami permeatu i odrzutu, konduktometrem permeatu, z możliwością regulacji proporcji permeatu do odrzutu, proporcję 50% : 50%
- zastosowanie płukania membrany permeatem przed każdym postojem, w celu wypłukania wody surowej z membran, co zmniejszy ryzyko powstawania osadów
- mini desorber CO<sub>2</sub>



- magazynowanie permeatu – zbiornik 2 m<sup>3</sup>; zastosowanie czujników poziomu maksymalnego wyłączającego automatycznie system RO, minimalnego załączającego system RO, suchobiegu wyłączającego pompę podającą na demii
- pompa podająca permeat na demii z falownikiem
- pojedynczy demineralizator (EDI) z konduktometrami, z wyprowadzonymi sygnalizatorami regeneracji do pomieszczenia technika, sygnalizujące konieczność dostarczenia kwasu solnego i ługu sodowego na czas regeneracji
- pompa obiegowa (PP) wody demii ze zbiornika permeatu pozwalająca uzyskać przewodnictwo 0,2 uS/cm, układ taki demineralizatora wyeliminuje konieczność płukania jonitów po przestoju
- magazynowanie wody demii – zbiornik 1,5m<sup>3</sup>; zastosowanie czujników poziomu maksymalnego wyłączający pompę podającą na demii, minimalnego załączający pompę podającą na piętro pompę obiegową na demii, a następnie na około 5-10 min pompę podającą permeat na demii, suchobiegu wyłączający pompę podającą na piętro

#### Charakterystyka urządzenia :

- Monitorowanie parametrów wody produkowanej przez urządzenie i wody powracającej z pętli: przewodnictwo (powtórzenie obu sygnałów do BMS; powtórzenie przewodnictwa wody powracającej z pętli na monitor w miejscu ogólnodostępnym, przy punktach poboru – jeden monitor na piętro)
- Monitorowanie parametrów wody w zbiorniku: poziom napełnienia
- Monitorowanie temperatury wody wychodzącej na pętlę (urządzenie powinno zawierać zabezpieczenia przed wzrostem temperatury wody powyżej 25°C)
- System chłodzący wody (WC) kompatybilny z istniejącym
- System zabezpieczający przed przepełnieniem/całkowitym opróżnieniem zbiornika / pracą pomp recyrkulacji w trybie suchym
- Inne monitorowane parametry należy dobrać dla prawidłowego funkcjonowania całości systemu.
- Lampa UV przed zbiornikiem (za urządzeniem oczyszczającym) oraz na powrocie z pętli cyrkulacji
- 5 lat gwarancji
- Filtry bakteryjne (UF) na wyjściu i powrocie z pętli recyrkulacji
- Układ czyszczenia / dezynfekcji pętli i zbiornika
- System połączony z systemem zapewniającym wodę dejonizowaną dla rozbudowywanej części MCB w układzie redundantnym (tak by w razie awarii / planowego serwisu jednego z systemów możliwe było dostarczanie wody dla całego budynku przez drugi system (do przewidzianej nominalnie produkcji wody przez dany system) – przełączanie automatyczne
- Projekt instalacji zawiera wariant w którym rezygnujemy czasowo / całkowicie z osobnego systemu wody dejonizowanej dla istniejącego budynku MCB, a całość instalacji (obie części budynku) jest zasilana z systemu który zostanie zainstalowany do obsługi rozbudowywanej części MCB.
- Urządzenie kompatybilne z urządzeniem zaopatrującym w wodę rozbudowywaną część MCB tak by oba urządzenia mogły być serwisowane jednocześnie przez jeden podmiot.
- Kompletny układ automatyki współpracujący z obecnym urządzeniem ( rozbudowy MCB)

Obecnie mamy zamontowane jednostki Elix 10 - 2 sztuki, każda produkuje po 10 litrów wody na godzinę oraz jedną Elix 20 - produkcja 20 litrów na godzinę. Mamy dwa zbiorniki po 100 litrów oraz jeden 200 litrów. Sumarycznie - zbiorniki łącznie 400 litrów i produkcja łączna 40 litrów na godzinę.

Przewidywane dobowe zapotrzebowanie na wodę:

- Zbiornik wielkości sumy zbiorników obecnych +30%
- Produkcja wody w ilości sumy wydajności urządzeń obecnych +50%

Zaleca się przeniesienie jednostki zewnętrznej klimatyzatora zlokalizowanego w pomieszczeniu poza pomieszczenie.



#### 4.2 Instalacja wody demineralizowanej.

Rurociągi wyprowadzone ze zbiornika wody dejonizowanej, należy układać w pętli (wlot i wylot ze zbiornika) i wprowadzić do istniejącego szachtu w osiach 8 i C, a następnie podłączyć do istniejącej instalacji na piętrze według załączonych rysunków w części graficznej. Pompy cyrkulacyjne (zlokalizowane w zbiornikach) dostarczane są w zestawie z urządzeniem przez producenta. Modernizacja istniejącego systemu przewiduje zasilania w wodę dejonizowaną wyłącznie wylewki rozmieszczone na korytarzach oraz w pomieszczeniach 0/11 i 2/3. W pomieszczeniu 0/11 przy istniejącym zlewie należy zastosować zawór kulowy z wylewką montowany bezpośrednio na instalacji obwodowej. W pomieszczeniu 2/3 wykorzystuje się istniejące podejście, wykorzystywane wcześniej do podłączenia autoklawu. Odłączone od pętli będzie pomieszczenie z autoklawami 2/21 a+b. Według wytycznych inwestora pomieszczenie te będzie zasilane w wodę dejonizowaną osobnym systemem, które niniejsze opracowanie nie obejmuje.

Przewody wody dejonizowanej prowadzone podstropowo w przestrzeni sufitu podwieszanego wykonać z rur tworzywowych PP. Przewody należy układać, łączyć i prowadzić zgodnie z polskimi normami. Przewody wodne należy układać ze spadkiem 3‰ w kierunku przeciwnym do przepływu wody. Sposób zamontowania armatury czerpalnej nad przyborami sanitarnymi powinien być zgodny z PN-81/B-10700 02 lub zgodny z wymaganiami producentów. Przewody rozprowadzające pokazano na odpowiednich rysunkach w części graficznej opracowania.

#### 4.3 Izolacja termiczna rurociągów.

Rurociągi należy izolować cieplnie zgodnie z załącznikiem do Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie:

Poz.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035[W/(m \cdot K)]$ <sup>1)</sup> )
1	średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	średnica wewnętrzna do 22 do 35 mm	30 mm
3	średnica wewnętrzna do 35 do 100 mm	równa wewnętrznej średnicy rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg lp. 1–4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewania centralnego, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1–4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody instalacji wody zimnej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50% wymagań z poz. 1-4
9	Przewody instalacji wody zimnej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100% wymagań z poz. 1-4
Uwaga:		
1) Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli – należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.		
2) Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna		



Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować warstwy izolacyjne.

Montaż izolacji na połączeniach należy rozpocząć po wykonaniu prób szczelności potwierdzonych protokołem odbioru. Powierzchnia rurociągów przed zaizolowaniem powinna być czysta i sucha. Do izolacji rurociągów prowadzonych w posadzkach i bruzdach ściennych stosować otuliny ze spienionego polietylenu przystosowane do montażu w betonie.

#### **4.4 Wykonanie robót.**

##### **4.4.1 Prowadzenie przewodów**

Przewody do przegród budowlanych należy mocować za pomocą uchwytów, wg instrukcji montażu dostawcy rur. Maksymalne odległość pomiędzy punktami mocowania przewodów poziomych (wg. Wymagań technicznych Cobrti Instal):

średnica nominalna przewodu DN15÷DN20	1,5m;
średnica nominalna przewodu DN25	2,2m;
średnica nominalna przewodu DN32	2,6 m;
średnica nominalna przewodu DN40÷DN50	3,0 m;
średnica nominalna przewodu DN65	3,6 m;

Główne rurociągi rozprowadzające należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą podpór stałych (uchwytów) i podpór przesuwnych (wsporników lub wieszaków). Odstępy mocowania przewodów na podporach nie mogą być większe niż wynika to z wymiaru odpowiedniego dla materiału z którego wykonany jest przewód. Konstrukcja wsporników ma zapewnić swobodne poosiowe przesuwanie się rur. Nie jest dozwolone zmienianie rodzaju podpór bez akceptacji Inwestora.

Przewody instalacji wodociągowej prowadzone w ścianach układać w kierunkach prostopadłych lub równoległych od krawędzi przegród. Trasy przewodów mają być zinwentaryzowane w dokumentacji powykonawczej, żeby na podstawie tej dokumentacji można je było łatwo zlokalizować.

Przewód instalacji wodociągowej ma być montowany na wspornikach i uchwytach odpowiednio rozmieszczonych, w sposób zabezpieczający przed zetknięciem z powierzchnią przegrody lub elementem konstrukcyjnym ścianki działowej.

Przewody mają być prowadzone ze spadkiem zapewniającym możliwość odwodnienia instalacji w jednym lub kilku punktach oraz możliwość odpowietrzania przez najwyżej położone punkty czerpalne.

Rurociągi wody mocować na wspólnych konsolach, zawieszeniach i wspornikach. Sposób montażu rurociągów wg. wytycznych dostawcy systemu.

##### **4.4.1.1 Rurociągi tworzywowe**

Mocowanie przewodów rurowych w postaci podpór stałych i przesuwnych wykonać przy użyciu obejm rurowych oraz specjalnych wkładek. Średnice wkładek są tak dobrane, że odpowiadające im obejmy rurowe są o jedną dymensję większe od mocowanego rurociągu.

Badanie wodą szczelności instalacji wykonanych w systemie rur tworzywowych należy przeprowadzać jak dla instalacji z rur stalowych, zgodnie z zalecanymi przez Ministerstwo Infrastruktury warunkami technicznymi wykonania i odbioru.

Wodna próba szczelności instalacji wody pitnej powinna być przeprowadzona z użyciem wody o jakości odpowiadającej wodzie pitnej.

Badanie odbiorcze instalacji można przeprowadzić również sprężonym powietrzem. Badanie przeprowadza się dwustopniowo przy zachowaniu następujących warunków:

1. Próba szczelności
  - ciśnienie próbne wynosi 110 mbar
  - czas trwania próby wynosi co najmniej 30 min przy pojemności przewodów maksymalnie 100l;
  - jeśli pojemność przewodów w instalacji będzie większa, to na każde następne 100 l pojemności przedłuża się czas trwania próby o 10 minut



- po badaniu szczelności przeprowadzana jest próba wytrzymałości

## 2. Próba wytrzymałości

- ciśnienie próbne wynosi maksymalnie 3 bary dla przewodów o średnicy do DN 50; dla przewodów o średnicy DN 50 – DN 100 maksymalne ciśnienie próbne wynosi 1 bar
- czas trwania próby wynosi 10 minut

W czasie trwania badania nie może nastąpić spadek ciśnienia.

### 4.4.2 Czyszczenie rurociągów

Instalacje należy przepłukać i oczyścić wodą surową z prędkością minimalną 1,7 m/s, aż woda będzie czysta. Jako minimalne ilości wody potrzebnej do płukania przyjmuje się 3 - 5 krotną objętość płukanego odcinka sieci. Dezynfekcję wody przeprowadzić w przypadku, gdy wyniki badań wskazują na taką potrzebę.

Jakość wody pobieranej z dowolnego punktu poboru wody zimnej lub ciepłej powinna spełniać wymagania obowiązujące dla wody do picia i na potrzeby gospodarcze.

Wykonać badanie bakteriologiczne wody oraz dostarczyć protokół z badań do Inwestora.

### 4.4.3 Próba szczelności

Parametry pracy:

- Temperatura wody zimnej 10 °C.
- Ciśnienie robocze 5,0 bar.

#### Badanie szczelności instalacji wodociagowych:

Przewody instalacji należy napełnić wodą, podnieść ciśnienie do 0,9 MPa lub 1,5-krotnej wielkości ciśnienia roboczego, dla hydrantów, próbę szczelności wykonać na ciśnienie 1,35 Mpa.

Przy próbie wstępnej należy zastosować ciśnienie próbne, odpowiadające 1,5-krotnej wartości najwyższego możliwego ciśnienia roboczego tj. 9 bar. Ciśnienie to musi być w okresie 30 minut wytworzone dwukrotnie w odstępie 10 minut. Po dalszych 30 minutach próby ciśnienie nie może obniżyć się o więcej niż 0,6 bar. Nie mogą wystąpić żadne nieszczelności. Bezpośrednio po próbie wstępnej, należy przeprowadzić próbę główną. Czas próby głównej wynosi 2 godziny. W tym czasie ciśnienie próbne, odczytane po próbie wstępnej, nie może obniżyć się o więcej niż 0,2 bar.

Po zakończeniu próby wstępnej i głównej, należy przeprowadzić próbę końcową (impulsową). W próbie tej, w 4 cyklach co najmniej 5 minutowych, wytwarzane jest na przemian ciśnienie 10 i 1 bar. Pomiędzy poszczególnymi cyklami próby, sieć rur powinna być pozostawiona w stanie bezciśnieniowym. W żadnym miejscu badanej instalacji nie może wystąpić nieszczelność.

Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bar. Powinien on być umieszczony możliwie w najniższym punkcie instalacji.

Z próby ciśnienia zostaje sporządzony protokół, który musi być podpisany przez Inwestora i Wykonawcę. Protokół ma zawierać pomiary ciśnienia i wydajności dla hydrantów w budynku i parkingach. Pomiary mają być wykonane przez specjalistyczną firmę.

### 4.4.4 Podpory stałe

Podpory stałe uniemożliwiają ruch przewodu. Obejmy należy zakładać w miejscach, pomiędzy kształtkami, zapewniającymi stały opór.

Obejmy stałe należy zamontować w następujących miejscach:

- zmianach trasy przewodu,
- odgałęzieniu przewodu,
- przed i za armaturą lub innym uzbrojeniem np. ciepłomierz, filtr.



#### 4.4.5 Podpory przesuwne

Podpory przesuwne umożliwiają ruch osiowy przewodu, związany z wydłużalnością termiczną. Obejmy nie mogą powodować rysowania powierzchni przewodu. Należy stosować obejmy z PP lub metalowe z wkładką gumową.

#### 4.4.6 Przejścia ppoż

Wszystkie przejścia przez granice stref ppoż. oraz pomieszczenia zamknięte wydzielone przegrodami o klasie odporności ogniowej należy uszczelnić ogniochronnymi masami uszczelniającymi o klasie odporności ogniowej (EI) równej klasie odporności ogniowej elementu oddzielenia przeciwpożarowego. Wszystkie przejścia ogniochronne należy wykonać zgodnie z aprobatą techniczną oraz oznakować za pomocą tabliczek znamionowych.

### 5. Wytyczne branżowe

#### Branża budowlana

Wykonać ściągnięcie sufitów podwieszanych w celu modernizacji instalacji w strefie nadsufitowej.

#### Branża elektryczna

Zapewnić zasilanie dla stacji dejonizacji klasy pierwszej:

- Moc 5kW
- Prąd znamionowy 16A
- Napięcie trójfazowe 400V

Montaż gniazda na wysokości 1,7m od podłogi

#### Branża Automatyka i BMS

- Podłączenie stacji dejonizacji do systemu BMS
- Monitorowanie parametrów wody produkowanej przez urządzenie i wody powracającej z pętli: przewodnictwo (powtórzenie obu sygnałów do BMS; powtórzenie przewodnictwa wody powracającej z pętli na monitor w miejscu ogólnodostępnym, przy punktach poboru – jeden monitor na piętro)
- Monitorowanie parametrów wody w zbiorniku: poziom napełnienia
- Monitorowanie temperatury wody wychodzącej na pętlę (urządzenie powinno zawierać zabezpieczenia przed wzrostem temperatury wody powyżej 25°C)

Dla każdego z w/w urządzeń wykonawca instalacji mechanicznych dostarczy szafę zasilającą – sterowniczą z przygotowaną listwą zaciskową do podłączenia sygnałów do monitorowania w sposób bezpotencjałowy.

### 6. UWAGI KOŃCOWE.

Rysunki branżowe (architektoniczne, konstrukcyjne i instalacyjne) zostały wzajemnie skoordynowane w zakresie dostępnych informacji. Rysunki i część opisowa są częściami dokumentacji wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej, a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach, a nie ujęte w części opisowej, winny być traktowane, jakby były ujęte w obu.

W przypadku wątpliwości co do interpretacji niniejszej dokumentacji, stwierdzenia błędu, pomyłki lub niejasności, Wykonawca zobowiązany jest zgłosić ww. wątpliwości Inwestorowi oraz Projektantowi w postaci zapytania celem wyjaśnienia. Przy braku innych wytycznych lub wskazań w projekcie prace wykonywać zgodnie z wytycznymi COBRTI wykonania i odbioru instalacji. Prace wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami. Projekt rozpatrywać razem z projektem architektonicznym oraz projektami branżowymi.

Przy przejściach instalacji przez stropy i ściany stanowiące oddzielenia stref ppoż. zastosować przejścia ppoż. o wytrzymałości równej co najmniej wytrzymałości ogniowej przegrody. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania prób szczelności oraz płukania instalacji zgodnie z obowiązującymi przepisami. Przebiecia przez ściany i stropy, bruzdy wykonywać bezwzględnie w porozumieniu z



Konstruktor. Lokalizację mocowań przewodów do elementów konstrukcyjnych budynku bezwzględnie ustalić z Konstruktor. Odległości pomiędzy podporami stałymi i przesuwными zgodnie z wytycznymi producentów rur i zawiesi.

## 7. ZESTAWIENIE OBOWIĄZUJĄCYCH PRZEPISÓW

- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r Dz.U. 2017 nr 0 poz. 1332);
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 roku o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. 2017 nr 0 poz. 1073);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2015 nr 0 poz. 1422);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2012 nr 0 poz. 462 z późn. zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 2010 nr 109 poz. 719);
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 roku w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. 2015 nr 0 poz. 2117);
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 listopada 2000 roku w sprawie rzeczoznawców do spraw sanitarnohigienicznych (Dz.U. 2002 nr 210 poz. 1792);

oraz inne rozporządzenia szczegółowe, w szczególności dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy oraz polskie normy i wytyczne branżowe a także normy.

Opracował:

***mgr inż. Piotr Pawlik***