

O P I S T E C H N I C Z N Y

do projektu wykonawczego instalacji wod-kan i ciepła technologicznego Katedry i Zakładu Chemii i Immunochemii Uniwersytetu Medycznego przy ul. Marii Skłodowskiej – Curie 50 we Wrocławiu.

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy instalacji wod-kan i ciepła technologicznego jak w tytule.

2. Materiały wyjściowe

Materiały wyjściowe do opracowania koncepcji stanowiły:

- podkłady architektoniczno - budowlane opracowane w formie elektronicznej
- wizja lokalna
 - projekt archiwalny wodno-kanalizacyjny i c.o. budynku
 - uzgodnienia międzybranżowe
- obowiązujące normy i przepisy

3. Założenia wstępne.

Dla przebudowywanych i remontowanych pomieszczeń przewidziano nowe przewody doprowadzające wodę i odprowadzające ścieki z przyborów do istniejących pionów i rozprowadzenia w piwnicy. Wykorzystuje się istniejące piony wody które pozostają bez zmian, doprojektowuje się tylko konieczne odgałęzienia i doprowadzenia do nowych przyborów. W przypadku kanalizacji sanitarnej projektuje się nowe piony i ciągi poziome z przewodów kwaso/zasadoodpornych o odporności rur i uszczelek w zakresie PH 2-12 typu PVC-U ze ścianką litą w przebudowywanych pomieszczeniach przeznaczonych na laboratoria. Przewody te odporne są również na niektóre rozpuszczalniki i temperatury przepływającego czynnika do 60 C i chwilowo do 75 C.

4. Opis rozwiązań projektowych

4.1. Instalacja projektowanej wody.

4.1.1. Instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej.

W obrębie pomieszczeń przeznaczonych do przebudowy znajduje się czynna instalacja wodociągowa dostarczająca wodę zimną do armatury czerpalnej zlokalizowanej w pomieszczeniach sanitarnych. Źródłem ciepłej wody jest węzeł cieplny. Projektowana instalacja wody zimnej będzie miała początek od istniejącego zaworu zlokalizowanego za wodomierzem poprzez zestaw hydroforowy. Przewody rozdzielcze prowadzone pod sufitem piwnic.

- **projektowane rury:** wielowarstwowe zespolone z polietylenu wysokiej gęstości sieciowanego metodą „C” PE-Xc/AL/PE-RT.

kształtki: z polifenylosulfonu (PPSU) z tulejami zaciskowymi ze stali szlachetnej.

-połączenia: zaciskowe z wykorzystaniem łączników i tulei zaciskowych oraz specjalnych systemowych narzędzi zaciskowych.

Prowadzenie przewodów : poziome przewody rozdzielcze prowadzone pod sufitem w przestrzeni stropu podwieszonego. Odgałęzienia prowadzone pod sufitami i po ścianach wewnętrznych. Podejścia do armatury czerpalnej przy przyborach sanitarnych od dołu w bruzdach podtynkowych i obudowie konstrukcji wsporczej przyborów sanitarnych. W ścianach z płyt gipsowych przewody prowadzone w przestrzeni między płytami.

Rury wielowarstwowe z PE-Xc/AL/PE-RT łączone techniką zaciskania rur na kształtkach połączeniowych. Połączenie wykonywać za pomocą narzędzi zaciskowych zalecanych przez producenta systemu.

Armatura:

Stosować armaturę o średnim standardzie.

Armatura odcinająca:

- zawory odcinające kulowe mufowe,
- zaworki odcinające pod baterie stojące kątowe ϕ 10/15 mm,

Armatura czerpalna :

- baterie umywalkowe i zlewozmywakowe stojące połączone z instalacją za pomocą węży elastycznych,
- zawory czerpalne kulowe ze złączką do węża,
- zawory pisuarowe – kątowe.

Izolacja przewodów w bruzdach: rury izolacyjne z pianki polietylenowej min. - $\lambda = 0,035$ W/mK. Mocowanie za pomocą kleju lub klipsów.

4.1.2. Instalacja wody p/pożarowej

Wydajność wody dla celów p/poż. zapewni sieć miejska. Ciśnienie z sieci miejskiej potrzebne dla zasilania wewnętrznych hydrantów i wody bytowej jest niewystarczające. W budynku znajduje się istniejący zestaw hydroforowy w złym stanie technicznym, przeznaczony do wymiany. Należy przewidzieć na cele wody pożarowej i bytowej nowy zestaw hydroforowy podwyższający ciśnienie. Woda pożarowa do pionu hydrantowego prowadzona będzie osobnym odgałęzieniem. Za zestawem hydroforowym na przewodzie wody dla celów bytowo-gospodarczych należy zamontować zawór elektromagnetyczny z cewką elektromagnetyczną, sterowany presostatem na przewodzie wody bytowej do hydrantów o zakresie nastaw 0,2-6 bar. Zapobiegać to będzie spadkowi ciśnienia wody w czasie gaszenia pożaru przez odcięcie wody bytowej. Dobrano zestaw hydroforowy z obejściem testującym z zaworem elektromagnetycznym, zaworem regulacyjnym i nadajnikiem impulsów oraz dwiema pompami wielostopniowymi ICP na parametry: przepływ 2,0 l/s, ciśnienie 3 bar, moc $N=1,5$ kW, $U=400$ V.

Pompy są montowane będą na ramie wykonanej ze stali kwasoodpornej, masa całego układu za pomocą wibroizolatorów przenosi się na posadzkę hydroforni, dzięki czemu nie są wymagane fundamenty pod układ pompowy.

Sterowanie realizowane jest za pomocą kompaktowego sterownika swobodnie programowalnego typu All-in-one, który współpracuje za pośrednictwem protokołu komunikacyjnego MODBUS z przetwornicą częstotliwości. Zestaw pompowy posiada komplet zabezpieczeń zwarciovych, termicznych i przed suchobiegiem.

Hydranty istniejące dn 25 w szafkach naściennych. Wydajność hydrantów nie mniejsza niż 1,0 dm³/s dla dn 25 przy ciśnieniu zapewniającym taką wydajność uwzględniając średnicę dyszy prądownicy, nie mniejszym niż 2,0 MPa na najbardziej odległym hydrancie według wymogów rozporządzenia MSWiA z dnia 7 czerwca 2010 r. Wysokość zamontowania zaworu hydrantowego 1,35 m od posadzki.

Materialy.

Przewody stalowe ocynkowane:

- **rury:** stalowe ocynkowane wg PN-74/H-74200, norma ZN-91/0640-01: gatunek stali 12X wg PN-89/H-04020-07, cynk gat. E01 wg PN-93/H-82200.

- **łączniki:** z żeliwa ciągliwego ocynkowane wg PN-76/H-74392.

- **połączenia :** gwintowane. Do uszczelnienia połączeń gwintowanych należy używać taśmy teflonowej lub konopi nasączanych pastą uszczelniającą.

Montaż przewodów: rury stalowe ocynkowane łączone za pomocą połączenia gwintowanego na gwint krótki.

4.2. Instalacja projektowanej kanalizacji sanitarnej.

W obrębie pomieszczeń przeznaczonych do przebudowy znajduje się czynna instalacja kanalizacji sanitarnej odprowadzająca ścieki sanitarne z przyborów sanitarnych.

Projektowana instalacja kanalizacji sanitarnej odprowadzać będzie ścieki sanitarne z pomieszczeń w.c. i zapleczy socjalnych do istniejących pionów oraz osobnym ciągiem z pomieszczeń laboratoryjnych przewodami PVC-U poprzez neutralizator kwasów/zasad umieszczony w piwnicy.

Materialy.

- **rury:** z nieplastyfikowanego polichlorku winylu (PVC-U) ze ścianką litą, kielichowe typ „HT” (przewody PVC-U odporne są na kwasy i zasady, benzyny i alkohole)

- **kształtki:** z nieplastyfikowanego polichlorku winylu (PVC-U), kielichowe typ „HT”.

- **uszczelki:** gumowa dwuwargowa wargowa zamontowana fabrycznie odporna na kwasy i zasady, benzyny i alkohole.

Prowadzenie przewodów : poziomy odpływowe prowadzone po ścianach pomieszczeń, piony przy ścianach obudowane, podejścia do urządzeń bezpośrednio z posadzki. W części instalacji odpływy poziome na podłodze w obudowie konstrukcji wsporczej przyborów sanitarnych. Piony wyprowadzone nad dach i zakończone rurami wywiewnymi.

Montaż przewodów: przewody PVC-U łączyć za pomocą połączenia kielichowego z uszczelką gumową dwuwargową zamontowaną fabrycznie.

Projektowane przybory sanitarne :

- umywalki
- miski ustępowe,

- pisuary dopływ z góry, odpływ poziomy,
- zlewozmywaki z blachy stalowej nierdzewnej,
- zlewy z blachy stalowej nierdzewnej,
- przybory laboratoryjne wg projektu technologicznego (dygestoria, zlewozmywaki z oczomyjką)

Konstrukcja wsporcza pod przybory: system instalacyjny do zabudowy gipsowo-kartonowej.

Syfony: pod umywalki generalnie syfony butelkowe z PP, zlewozmywaki i zlewy z syfonami PVC, pisuary z syfonami płaskimi.

Wpusty ściekowe :

- wpust podłogowy - z PP dn 50 z odpływem pionowym

4.3. Instalacja ciepła technologicznego.

W obrębie pomieszczenia piwnicy w wentylatorni umieszczone zostaną centrale wentylacyjne w ilości 4 szt. Wymagać one będą doprowadzenia ciepła do grzania powietrza wentylacyjnego w ilości 160 kW. Przewidziano nagrzewnice wodne zasilane pośrednio przez wymiennik. Przewody rozdzielcze wysokich parametrów prowadzone są od węzła do wymiennika ciepła z niezbędnym oprzyrządowaniem w pomieszczeniu wentylatorni. Stamtąd niskimi parametrami 80/60 C dostarczane będzie ciepło do nagrzewnic wentylacyjnych. Materiały zamieszczono w części obliczeniowej według wykazu.

Prowadzenie przewodów : poziome przewody rozdzielcze prowadzone pod sufitem piwnicy. Zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia roboczego: po stronie instalacji wymiennika. Zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury: po stronie instalacji wymiennika. Izolacja cieplna: otuliny z pianki polietylenowej - $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$. Montaż węzła cieplnego: wieszany na ścianie za pomocą zestawu wsporników mocujących jego elementy.

5. Uwagi końcowe

5.1. Dopuszcza się możliwość zamiany przykładowo zastosowanych urządzeń za wiedzą Inwestora i projektanta pod warunkiem zachowania standardu urządzeń przewidzianych w projekcie.

5.2. Na rzutach poszczególnych kondygnacji pokazano zmiany wprowadzone dla instalacji c.o. w zakresie przesunięcia i demontażu niektórych grzejników ze względu na remont i przebudowę obiektu. W przyziemiu, 1 i 2 piętrze niektóre grzejniki zostaną przesunięte, na 3 piętrze oprócz zmiany lokalizacji wybranych grzejników jeden zostanie usunięty, na 4 piętrze wskazane na rzucie grzejniki będą przesunięte.

Całość robót wykonać zgodnie z " Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych " tom II " Instalacje sanitarne i przemysłowe ".

Opracował:

II. OBLICZENIA WĘZŁA CIEPLNEGO

1. Dane do obliczeń węzła.

- Temperatura wody sieciowej przy temperaturze obliczeniowej:

zasilanie **130°C**; powrót **65°C**

- Temperatura wody instalacyjnej:

zasilanie **80°C**; powrót **60°C**

- Ciśnienie dyspozycyjne:

$P_{dysp} = 2,00 \text{ bar}$

1.1. Zapotrzebowanie ciepła na cele wentylacji.

$N_w = 160,0 \text{ kW}$

2. Obliczenie ilości wody sieciowej.

2.1. Ilość wody sieciowej.

$G_1 = 3,6 \cdot N_w / c_w \cdot \rho \cdot (T_{zozima} - T_{powentzima}) \text{ (m}^3/\text{h)}$

$G_1 = 3,6 \cdot N_w / c_w \cdot \rho \cdot (130 - 65) \text{ (m}^3/\text{h)}$

Dla potrzeb bilansowych:

$T_{zozima} = 130^\circ\text{C}$; $T_{powentzima} = 65^\circ\text{C}$

$c_w = 4,237 \text{ KJ/kgK}$; $\rho = 959,49 \text{ kg/m}^3$ (dla średniej temperatury wody sieciowej $97,5^\circ\text{C}$)

$G_1 = 2,20 \text{ m}^3/\text{h}$

2.2. Strumień wody sieciowej do wymiarowania węzła.

Do wymiarowania węzła cieplnego przyjęto przepływ wody sieciowej

$V = 2,20 \text{ m}^3/\text{h}$

3. Obliczenie ilości wody instalacyjnej.

Ilość wody instalacyjnej dla wymiennika wentylacji:

$V_{iw} = 7,0 \text{ m}^3/\text{h}$

4. Dobór wymiennika.

Przyjęto wymiennik płytowy lutowany firmy DANFOSS ze stali kwasoodpornej AISI 316 - typ, ilość płyt i opory podano w załączniku nr 1.

5. Dobór filtrów.

Dobór filtra po stronie wody instalacyjnej wentylacji.

Dla przepływu wody instalacyjnej $V_{iw} = 7,00 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano filtr skośny mufowy dn 32 mm. Spadek ciśnienia na filtrze:

$P_{fcm} = 0,10 \text{ m.s.w.}$

6. Dobór średnic przewodów w węźle cieplnym.

6.1. Strona pierwotna.

- Odrzut na wentylację :	$V_w = 2,2 \text{ m}^3/\text{h};$	$D_n = 25 \text{ mm};$	$V = 1,00 \text{ m/s}$
--------------------------	-----------------------------------	------------------------	------------------------

6.2. Strona wtórna.

- Obieg wentylacji :	$V_{ww} = 7,0 \text{ m}^3/\text{h};$	$D_n = 65 \text{ mm};$	$V = 0,51 \text{ m/s}$
----------------------	--------------------------------------	------------------------	------------------------

7. Obliczenie i dobór zabezpieczeń instalacji

7.1. Naczynie wzbiornicze (wg PN-99/B-02414).

7.1.1. Pojemność użytkowa.

$$V_{uw} = V_w \times \rho_1 \times \Delta v \text{ (dm}^3\text{)}$$

V_w - pojemność instalacji ogrzewania wodnego dla nagrzewnic (m^3)

ρ_1 - gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej $t_1=10^\circ\text{C}$ - $999,7 \text{ kg/m}^3$

Δv - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy jej ogrzaniu od temperatury t_1 do obliczeniowej temperatury zasilania t_z - $0,0287 \text{ dm}^3/\text{kg}$

t_z - obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej układu dla nagrzewnic na zasilaniu $^\circ\text{C}$

$$V_w = V_{rur} + V_{nagrz} \text{ (m}^3 \text{ /z obliczeń projektowych/)}$$

$$V_w = 0,10 + 0,10 = 0,20 \text{ m}^3$$

$$V_{uw} = 0,20 \times 999,7 \times 0,0287 = 5,74 \text{ dm}^3$$

7.1.2. Pojemność całkowita

Pojemność całkowita naczynia wzbiorniczego przeponowego wynosi:

$$V_{nw} = V_{uw} \times (p_{max} + 1)/(p_{max} - p_w) \text{ (dm}^3\text{)}$$

p_{max} = 6 bar (maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu)

(ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorniczym przeponowym). $p_w = 1,00 + 0,2 \text{ bar}$

$$V_{nw} = 7,72 \text{ dm}^3$$

Dobiera się przeponowe naczynie wzbiornicze systemu zamkniętego typu NG8 REFLEX o pojemności 8 dm^3 i średnicy 206 mm Ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej: $p_w = 1,20 \text{ bar}$.

7.1.3. Rura wzbiornicza.

Przyjęto średnicę rury wzbiorniczej $d_{went} = 20 \text{ mm}$

7.2. Zawór bezpieczeństwa dla wentylacji (wg PN-99/B-02414).

$$d_o = 54 * \sqrt{\frac{M}{ac * \sqrt{p_1 * \rho}}} \text{ (mm)}$$

$$M = 447,3 * b * A * \sqrt{(p_2 - p_1) * \rho} \text{ (kg/s)} \quad M = 3,5 \text{ kg/s}$$

$ac = 0,9 \times ar_z$ (dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy)

$$ac_{rz} = 0,54$$

$$ac = 0,486$$

$p_1 = 6 \text{ bar}$ (ciśnienie dopuszczalne instalacji c.o.)

$p_2 = 16 \text{ bar}$ (ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej)

$\rho = 935,2 \text{ kg/m}^3$ - gęstość wody sieciowej w temp. 130°C .

$b = 2$ (współczynnik zależny od różnicy ciśnień, $p_2 - p_1 > 5 \text{ bar}$)

$A = 0,00004 \text{ m}^2$ - powierzchnia przekroju dla wymienników płytowych

Dla powyższych parametrów wyliczono średnicę kanału dolotowego w zaworze pod grzybem: $d_o = 16,6 \text{ mm}$.

Przyjęto zawór bezpieczeństwa membranowy SYR typu 1915 Dn25 mm($d_o=20$)mm.

Ciśnienie początkowe otwarcia zaworu $6,0 \text{ bar}$.

III. OBLICZENIA HYDRAULICZNE WĘZŁA

OBLICZENIA HYDRAULICZNE NISKICH PARAMETRÓW

OBIEG UKŁADU WENTYLACJI

1/ Przepływ przez przewody:

Dla $Q_{\text{went}} = 160 \text{ kW}$; $D_n = 65 \text{ mm}$; $L = 6 \text{ m}$ opór wynosi: 0,05 msw

2/ Przepływ przez filtr:

Dla $G_s = 7,0 \text{ m}^3/\text{h}$; $D_n = 65 \text{ mm}$; opór wynosi: 0,10 msw

3/ Przepływ przez wymiennik wentylacji:

Dla $G_s = 7,0 \text{ m}^3/\text{h}$; $D_n = 65 \text{ mm}$; opór wynosi: 1,79 msw

4/ Opór wewnętrzny instalacji wentylacji:

$P_{\text{dyspwent}} = 3,0 \text{ msw}$;

SUMA OPORÓW OBIEGU: 4,90 msw

DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ UKŁADU WENTYLACJI

1/ Wydajność pompy: $Q_{pw} = 1,15 \times Q_p = 1,15 \times 7,00 = 8,00 \text{ m}^3/\text{h}$

2/ Wysokość podnoszenia pompy: $H_{pco} = 1,10 \times H_p = 1,10 \times 4,90 = 5,40 \text{ msw}$

Dobrano pompę **MAGNA3 40-80 F PN16** $N_{\text{max}} = 0,28 \text{ kW}$; $V=240\text{V}$

Maksymalna wysokość podnoszenia pompy: $H_{p\text{max}} = H_{p\text{max}} = 7,00 \text{ msw}$

IV. OBLICZENIA I DOBÓR URZĄDZEŃ

AUTOMATYKI

1. Obliczenie i dobór zaworów regulacyjnych SAMSON.

1.1. Regulator temperatury.

Przyjęto regulator temperatury typu TROVIS 5573 przeznaczony do współpracy z dwoma niezależnymi systemami grzewczymi.

1.2. Dobór zaworu regulacyjnego dla potrzeb obiegu wentylacji.

Dobrano zawór regulacyjny typu 3222, $d_n = 20 \text{ mm}$, $K_{vs}=4,0 \text{ m}^3/\text{h}$ z siłownikiem typu 5825-10 z funkcją bezpieczeństwa.

1.3. Dobór czujników temperatury.

Dobrano następujące czujniki temperatur:

- czujnik temperatury zewnętrznej Pt1000 typu 5227-2
- czujnik temperatury obiegu wentylacji Pt1000 5277-2
- czujnik temperatury powrotu wody sieciowej Pt1000 typu 5277-2
- termostat bezpieczeństwa dla wentylacji firmy SIEMENS typu RAK-TW.1000B-H

WYKAZ URZĄDZEŃ I ARMATURY

L.p.	Nazwa części lub urządzenia	Ilość	Producent lub norma
1	Wymiennik ciepła płytowy dla wentylacji typ XB12L-1-60 lutowany z ociepleniem fabrycznym	1	DANFOSS
2	Ciśnieniowe naczynie zamknięte typu NG8 REFLEX o pojemności 8 dm ³ i średnicy 206 mm dla układu wentylacji	1	REFLEX
3	Elektroniczna pompa obiegowa typu MAGNA3 40-80 F PN16 Nmax = 0,28 kW; V=240V dla układu wentylacji	1	GRUNDFOS
4	Regulator SAMSON TROVIS 5573	1	SAMSON
5	Czujnik temperatury zewnętrznej PT 5227-2	1	SAMSON
6	Czujnik temperatury zasilania wody instalacyjnej wentylacji PTC 5277-2 zanurzeniowy	1	SAMSON
7	Czujnik temperatury powrotu wody sieciowej wentylacji PTC 5277-2 zanurzeniowy	1	SAMSON
8	Termostat bezpieczeństwa wentylacji typu RAK -TW.1000B-H	1	SIEMENS
9	Zawór regulacyjny dla wentylacji typ 3222, dn = 20 mm z siłownikiem typu 5825-10 z funkcją bezpieczeństwa, Kvs = 4,00 m ³ /h.	1	SAMSON
10	Filtr skośny mufowy dn 65 mm; PN16 o gęstości 100÷250 oczek/cm ² - woda instalacyjna układu wentylacji	1	HONEYWELL
11	Zawór bezpieczeństwa membranowy typ 1915 - went Dn 40 mm (do=35 mm). Ciśnienie początkowe otwarcia zaworu 6,0 bar	1	SYR
12	Manometr zwykły centryczny M-100-R/0÷1,0/1,6 z kurkiem trójdrożnym	2	II-11/80 SWW
13	Termometr słupkowy typ T-100 R/0÷100 °C w oprawie metalowej	2	II-11/80 SWW
14	Zawór ze złączką do węża mufowy dn 15 mm PN16	2	HONEYWELL
15	Zawór odcinający kulowy, kołnierzowy dn 25 mm; PN16 T = 130 °C - woda sieciowa	2	Typowy
16	Zawór odcinający kulowy, mufowy dn 15 mm; PN16 T = 130 °C - woda sieciowa	2	Typowy
17	Zawór odcinający kulowy, mufowy dn 15 mm; PN6 T = 100 °C	3	Typowy
18	Zawór odcinający kulowy, mufowy dn 65 mm; PN6 T = 100 °C - wentylacja	3	Typowy