

# **BRANŻA INSTALACYJNA SANITARNA**

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

### OPIS TECHNICZNY:

1.	Dane ogólne.....	2
2.	Podstawa opracowania: .....	2
3.	Zakres opracowania.....	2
4.	Warunki geotechniczne i hydrologiczne .....	3
5.	Projektowana instalacja wewnętrzna wodociągowa. ....	3
5.1.	Obliczenia zapotrzebowania wody: .....	3
5.2.	Instalacja wody zimnej. ....	4
5.3.	Instalacja wody hydrantowej. ....	5
5.4.	Instalacja wody ciepłej i cyrkulacji.....	6
6.	Instalacja wewnętrzna kanalizacji sanitarnej. ....	7
7.	Układ technologiczny.....	7
8.	Instalacja centralnego ogrzewanie.....	15
9.	Zestawienia materiałów: .....	16

### RYSUNKI:

1.	Rzut parteru – instalacja wody użytkowej i hydrantowej.
2.	Rzut I piętra – instalacja wody użytkowej i hydrantowej.
3.	Rzut II piętra – instalacja wody użytkowej i hydrantowej.
4.	Rzut poddasza – instalacja wody hydrantowej.
5.	Schemat rozwinięcia instalacji wody użytkowej i hydrantowej.
6.	Rzut parteru – instalacja kanalizacji wewnętrznej.
7.	Rzut I piętra – instalacja kanalizacji wewnętrznej.
8.	Rzut II piętra – instalacja kanalizacji wewnętrznej.
9.	Schemat rozwinięcia instalacji kanalizacji wewnętrznej.
10.	Rzut parteru – instalacja c.o i c.t.
11.	Rzut I piętra – instalacja c.o i c.t.
12.	Rzut II piętra – instalacja c.o i c.t.
13.	Rzut poddasza – instalacja c.o i c.t.
14.	Schemat rozwinięcia instalacji c.o i c.t.

### ZAŁĄCZNIKI.

1.	Pompa cyrkulacyjna.
2.	Pompa obiegu C.O.
3.	Pompa C.T.
4.	Naczynie wzbiornicze C.W.U.
5.	Naczynie wzbiornicze C.O.
6.	Zawór pierwszeństwa

## **OPIS TECHNICZNY**

### **1. Dane ogólne.**

Projektowany obiekt to budynek użyteczności publicznej o trzech kondygnacjach naziemnych, wraz z niezbędną infrastrukturą, zlokalizowany w miejscowości Włocławek, gm. Włocławek, na działkach nr 73/1, 74/2, 73/2, 74/3, 71/2, 72/2 KM 47 przy ul. Związków Zawodowych.

Budynek będzie podłączony do gminnej sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej. (wg odrębnych opracowań). Wody opadowe będą odprowadzane do sieci kanalizacji deszczowej. Przyłącze wodociągowe, kanalizacji sanitarnej i deszczowej wg. odrębnego opracowania.

Źródłem ciepła będzie węzeł ciepłowniczy zasilany z miejskiej sieci ciepłowniczej, zasilający instalację grzejnikową oraz instalację ciepła technologicznego (centralę wentylacyjną), zapewniający moc cieplną dla pokrycia strat wynikających z ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej dla obiektu. Przyłącze ciepłownicze oraz węzeł ciepłowniczy wg odrębnego opracowania.

### **2. Podstawa opracowania:**

- zlecenie Inwestora,
- projekt architektury,
- opracowanie i uzgodnienia branżowe wykonywane równolegle,
- obowiązujące normy,
- przepisy i literatura techniczna,
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. „Prawo Budowlane” (Dz. U. z 2000r. nr 106, poz. 1126 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 5 lipca 2013r. zmieniające Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- polskie normy, wytyczne i przepisy,
- dane techniczne zastosowanych urządzeń.

### **3. Zakres opracowania**

Zakres niniejszego opracowania obejmuje projekt wewnętrznych instalacji ciepłej wody użytkowej, wody cyrkulacyjnej, wody zimnej i wody hydrantowej oraz centralnego ogrzewania wraz z zasilaniem centrali wentylacyjnej dla obiektu:

"Budowa budynku biurowego wraz z parkingiem służącym wykonywaniu zadań publicznych realizowanych przez Powiat Włocławski" ul. Związków Zawodowych, Dz. nr nr 73/1, 74/2, 73/2, 74/3, 71/2, 72/2 KM 47, 87-800 Włocławek , którego inwestorem jest: Powiat Włocławski ul. Cyganka 28 , 87-800 Włocławek.

#### 4. Warunki geotechniczne i hydrologiczne

Wg projektu branży architektonicznej.

#### 5. Projektowana instalacja wewnętrzna wodociągowa.

##### 5.1. Obliczenia zapotrzebowania wody:

###### Zapotrzebowanie wody na cele p.poż.

Przyjmuje się dwa czynne jednocześnie zawory hydrantowe Ø 25 o wypływie 1,0l/sek.

$$q_{p,poż.} = 2 \times 1,0 = 2,0 \text{ l/sek}$$

Dla tej ilości wody p.poż. przyjęto przewód hydrantowy DN 32 st. oc. oraz główny, po włączeniu wody gospodarczej, DN40 st.

###### Zapotrzebowanie wody gospodarczej zimnej.

- Ilość pracowników – 50
- Korzystanie z sanitariatów WC + umywalką - zużycie 30 l/osobę/d
- współczynnik nierównomierności rozbioru- godzinowy  $N_h = 3,0$
- współczynnik nierównomierności rozbioru- dobowy  $N_d = 1,3$

$$Q_{sr.d} = 50 \times 30 = 1\,500 \text{ l/d} = 1,5 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{max.d} = 1\,500 \times 1,3 = 1\,950 \text{ l/d}$$

$$Q_{max.h} = 1\,950/8 \times 3 = 731,25 \text{ l/h}$$

###### Miarodajne zapotrzebowanie wody.

Obliczenie wg PN-92/B-01706.

$$q = 0,4 (\sum q_n)^{0,54} + 0,48 \text{ (dm}^3/\text{s)}$$

Lp.	Nazwa	Ilość	$q_n/\text{szt.}$
1.	Bateria czerpalna dla zlewozmywaków	4	0,07
2.	Bateria czerpalna dla umywalki	7	0,07

3.	Płuczka zbiornikowa miski ustępowej	6	0,13
4.	Zawór spłukujący pisuarów	3	0,30
6.	Z.C. ø15 ze złączką do węża	4	0,30
$\Sigma q_n$			<b>3,65</b>

- Dla  $q_n = 3,65$  przepływ obliczeniowy wynosi  $q = 1,27 \text{ dm}^3/\text{s}$ .
- Średnice przewodów dobrano z harmonogramu.
- Dobrano wodomierz główny DN40, Q=10,0m<sup>3</sup>.
- **Przyłącze wodociągowe z rur PE 100 SDR 13,6 PN 10 Dz 50 mm (dobrane z uwzględnieniem wody p.poż.) – wg projektu przyłącza.**

## 5.2. Instalacja wody zimnej.

Projektowana instalacja zimnej wody będzie zasilana z miejskiej sieci wodociągowej poprzez przyłącze na terenie działki wg odrębnego opracowania.

Instalacja zasilac będzie punkty czerpalne (baterie umywalkowe, zlewozmywakowe, płuczki ustępowe, pisuary, zawory czerpalne). Ciśnienie wody w instalacji wodociągowej nie powinno być niższe niż 0,05MPa.

Instalację zaprojektowano z rur z tworzywa sztucznego PN16 np. PP systemu KAN łączonych przez zgrzewanie polifuzyjne. Główne przewody rozprowadzające z pomieszczenia węzła do pionów należy prowadzić pod stropem w przestrzeni stropu podwieszanego. Piony należy prowadzić po ścianach, docelowo do zabudowy np. płyta g-k.

Podejścia do odbiorników należy prowadzić w bruzdach ściennych. Przewody wody zimnej w bruzdach lub posadzkach prowadzić w rurach ochronnych (peszel).

Przewody prowadzić równolegle z przewodami c.w.u. i cyrkulacji.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych a wolne przestrzenie między tuleją i przewodem wypełnić materiałem trwale elastycznym. Baterie podłączać za pomocą węży elastycznych zbrojonych, na każdym podejściu montować zawór odcinający.

Na instalacji wody zimnej, należy zamontować naczynie wzbiorcze oraz zawór bezpieczeństwa oraz zawór zwrotny, ponadto na przyłączy zamontować stację uzdatniania wody ( zgodnie z wymogami dostawcy ciepła ).

Na przyłączy należy zamontować zawór antyskażeniowy typu BA.

Na zaworach czerpalnych ze złączką do węża należy zamontować zawory antyskażeniowe typu HA.

Na odejściu instalacji wody użytkowej należy zamontować zawór pierwszeństwa typu EV.

Przewodów wody nie należy prowadzić nad przewodami elektrycznymi.

Po wykonaniu instalacji należy ją poddać próbie na ciśnienie 8 bar oraz wykonać płukanie i dezynfekcję roztworem chloru.

Badania szczelności przewodów instalacji wodociągowej należy przeprowadzić na całej instalacji wodociągowej przed zakryciem bruzd.

Wszystkie przejścia przez ściany i stropy poszczególnych stref pożarowych z zastosowaniem uszczelnień p.poż o klasie odporności co najmniej jak dana przegroda ( masą ogniową np. Hilti CP 601S).

### **5.3. Instalacja wody hydrantowej.**

Projektowana instalacja wody pożarowej będzie zasilana z miejskiej sieci wodociągowej poprzez przyłącze na terenie działki wg odrębnego opracowania.

Woda do instalacji hydrantowej będzie doprowadzana wspólnym przewodem z wodą użytkową gospodarczą z rozdziałem w pomieszczeniu węzła. Na odejściu wody użytkowej należy zamontować zawór pierwszeństwa typu EV. Podłączenie zaworu wg. załącznika technicznego.

Instalację hydrantową w całości projektuje się z rur stalowych ocynkowanych gwintowanych łączonych przez skręcanie.

Zawory hydrantowe DN25 zlokalizowano na klatkach schodowych oraz na korytarzach na każdej kondygnacji.

Wszystkie przejścia przez ściany i stropy poszczególnych stref pożarowych z zastosowaniem uszczelnień p.poż o klasie odporności co najmniej jak dana przegroda ( masą ogniową np. Hilti CP 601S).

Pomiar wody jednym wodomierzem głównym.

Projektowane hydranty to urządzenia kompletne z atestem:

- Zawór hydrantowy DN25 – usytuowany 1,35m od poziomu posadzki,
- Wąż półsztywny hydrantowy DN25 o długości 20m,
- Prądownica,
- Szafki hydrantowe natynkowe.

Po uruchomieniu rurociągu należy wykonać płukanie instalacji i wykonać próbę ciśnieniową na ciśnienie 1,5 x roboczego lecz nie mniej niż 1,0MPa. Ponadto instalację należy poddać próbom rozruchowym i ustawieniu ciśnienia tj.:

- Uruchomienie dwóch hydrantów na najwyższych kondygnacjach, ciśnienie powinno wynosić 0,2MPa, wypływ 1,0 l/s.

Z ostatniego hydrantu na najwyższej kondygnacji poprowadzić przewód zasilający płuczkę, w celu zapewnienia cyrkulacji wody hydrantowej.

## 5.4. Instalacja wody ciepłej i cyrkulacji.

### Zapotrzebowanie wody gospodarczej ciepłej.

Obliczanie zapotrzebowanie na wodę wg norm zużycia :

- ilość pracowników (praca czysta) - 50 os. -  $q = 15 \text{ l/d/os}$
- współczynnik nierównomierności rozbioru- godzinowy  $N_h = 3,0$
- ciepło właściwe wody  $c_w = 4,19 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$
- gęstość wody,  $\rho = 998,00 \text{ kg/m}^3$
- temperatura wody ciepłej  $t_{cw} = 55^\circ \text{ C}$
- temperatura wody zimnej  $t_{zw} = 10^\circ \text{ C}$

$$Q_{\text{sr.d}} = 50 \times 15 = 750 \text{ l/d} = 0,75 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{sr.h}} = 750/8 = 93,75 \text{ l/h} = 0,000026 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{max.h}} = 93,75 \times 3 = 281,25 \text{ l/h} = 0,000078 \text{ m}^3/\text{s}$$

### Średnie zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby c.w.u.

$$Q_{\text{cwu.sr}} = Q_{\text{sr.h}} \cdot c_w \cdot \rho \cdot (t_{cw} - t_{zw})$$

$$Q_{\text{cwu.sr}} = 0,000026 \cdot 4,19 \cdot 998 \cdot (55 - 10) = 4,9 \text{ kW}$$

### Maksymalne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby c.w.u.

$$Q_{\text{cwu.max}} = Q_{\text{max.h}} \cdot c_w \cdot \rho \cdot (t_{cw} - t_{zw})$$

$$Q_{\text{cwu.max}} = 0,000078 \cdot 4,19 \cdot 988 \cdot (55 - 10) = 15 \text{ kW}$$

Woda ciepła dla potrzeb budynku będzie przygotowywana w projektowanym węźle ciepłowniczym ( wg oddzielnego opracowania) zapewniającym podgrzew do temp. 55 stopni Celcjusza. Obieg czynnika grzewczego przez węzeł ciepłowniczy po stronie pierwotnej będzie wymuszony sieć ciepłowniczą. Obieg wody użytkowej do podgrzania przez węzeł ciepłowniczy będzie wymuszony ciśnieniem sieci wodociągowej. Automatyka węzła powinna zapewnić możliwość realizacji dezynfekcji termicznej w celu zapobiegania rozwoju bakterii Legionella.

Dla zapewnienia ciągłości dostaw ciepłej wody do odbiorników w budynku zaprojektowano instalację wody cyrkulacyjnej. Cyrkulacja wody będzie wymuszona pompą cyrkulacyjną wg. załącznika.

Instalację ciepłej wody i cyrkulacji zaprojektowano z rur z tworzyw sztucznych, stabilizowanych wkładką aluminiową np. PP Stabi PN20 systemu KAN łączonych przez zgrzewania polifuzyjne. Główne przewody ciepłej wody i wody cyrkulacyjnej prowadzić równolegle do przewodów zimnej wody. Przewody od pomieszczenia węzła do pionów prowadzić pod stropem w przestrzeni stropu podwieszonego. W stropie podwieszonym należy wykonać rewizję w celu zapewnienia dostępu do

zaworu regulacyjnego cyrkulacyjnego. Piony instalacji prowadzić po ścianach docelowo do zabudowania np. płyta g-k.

Podejścia do odbiorników należy prowadzić w bruzdach ściennych. Przewody wody zimnej w bruzdach lub posadzkach prowadzić w rurach ochronnych (peszel).

Przejścia przez przegrody wykonać w rurach ochronnych wypełnionych materiałem trwale elastycznym.

Wszystkie przejścia przez ściany i stropy poszczególnych stref pożarowych z zastosowaniem uszczelnień p.poż o klasie odporności co najmniej jak dana przegroda ( masą ogniową np. Hilti CP 601S).

Kompensację wydłużeń termicznych należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta rur.

Po zmontowaniu instalację należy poddać próbie na ciśnienie 8 bar oraz wykonać płukanie, analogicznie jak dla wody zimnej.

## **6. Instalacja wewnętrzna kanalizacji sanitarnej.**

Ścieki bytowe z punktów odpływowych (wpustów podłogowych, umywalek, zlewozmywaków, misek ustępowych, pisuarów) będą odprowadzane do miejskiej sieci kanalizacji sanitarnej ( przyłączy wg odrębnego opracowania ).

Instalację wewnętrzną zaprojektowano z rur i kształtek z PCV wg. PN – 74/C- 89200, PN – 80/C – 89205, PN – 81/C – 89203, łączonych za pomocą kielichów z uszczelkami.

Instalację kanalizacji zaprojektowano w systemie grawitacyjnym. Instalację należy wykonać w postaci pionów i poziomów kanalizacyjnych połączonych w kanał zbiorczy wyprowadzany z budynku i włączony do projektowanego przyłącza. Instalację wykonać z rur i kształtek PCV kielichowych łączonych na uszczelki gumowe. Poziomy kanalizacyjne należy prowadzić pod posadzką przyziemia. Dwa Piony kanalizacyjne wyprowadzać nad dach i zakończyć wywiewką, pozostały zakończyć zaworem napowietrzającym w pomieszczeniu. Na pionie, u jego podstawy, montować rewizję. Piony prowadzić po ścianach do obudowania.

Instalację kanalizacji ściekowej pionów kanalizacyjne i przewody odpływowe od przyborów sanitarnych należy sprawdzić na szczelność po ich napełnieniu wodą i w czasie swobodnego przepływu wody w tych przewodach poprzez oględziny.

## **7. Układ technologiczny.**

Wyznaczenie zapotrzebowania na ciepło dla potrzeb grzewczych budynku obliczono w oparciu o:

- Wewnętrzne temperatury obliczeniowe przyjęto zgodnie z PN-82/B -02402 oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków

technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (wykaz aktów prawnych opublikowanych w: Dzienniku Ustaw Nr.75 poz.690 z dnia 15 czerwca 2002) .

- obliczeniową temperaturę zewnętrzną dla III strefy klimatycznej przyjęto wg PN-82/B-02403
- obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło ogrzewanych pomieszczeń zostało obliczone na podstawie wymagań PN-EN 12831.

#### **Obliczeniowe zapotrzebowania na moc cieplną wynosi :**

Strata ciepła całkowita - Q= 157 kW

Strata ciepła ogrzewanie grzejnikowe - Q= 132 kW

Strata ciepła ciepło technologiczne ( wentylacja) - Q= 25 kW

Zapotrzebowanie cwu (priorytet cwu) - Q= 15 kW

Obliczeniowa temperatura pomieszczeń zgodnie z Dz. U. nr 75 /2002r z późniejszymi zmianami oraz na podstawie indywidualnych uzgodnień z Inwestorem.

Obliczeniowa temperatura zewnętrzna -  $t_e = -20^{\circ}\text{C}$

Zestawienie przegród wg projektu architektury.

#### **Źródło ciepła:**

Zasilanie instalacji grzejnikowej, centrali wentylacyjnej oraz podgrzewu cwu przewidziano z projektowanego węzła ciepłowniczego ( węzeł ciepłowniczy wg odrębnego opracowania). Ciepła woda użytkowa będzie przygotowywana w priorytecie.

#### **Parametry instalacji:**

Parametr ogrzewania grzejnikowego - 75/55°C

Parametr centrali wentylacyjnej - 75/55°C

#### **Pomieszczenie węzła**

Pomieszczenie węzła zlokalizowane jest na parterze budynku.

Wymiary pomieszczenia kotłowni:

- powierzchnia: - 12,30 m<sup>2</sup>
- wysokość pomieszczenia: - 3,3 m
- kubatura pomieszczenia: - 40,59 m<sup>3</sup>
- powierzchnia okien > 1/50 pow. podłogi.

Wysokość pomieszczenia jest zgodna z wymaganiami tj. powinno mieć minimum 2,5m.wysokości w świetle.

Obciążenie cieplne kotłowni:

Wskaźnik mocy do kubatury wynosi 3,87 kW/m<sup>3</sup> jest mniejszy od dopuszczalnego wynoszącego 4,65 kW/m<sup>3</sup> zatem pomieszczenie spełnia zabezpieczenie obciążenia cieplnego wg normy PN-B-02431-1.

Pomieszczenie należy zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych z możliwością dostępu pracowników MPEC. Dostęp do pomieszczenia przewidziano bezpośrednio z zewnątrz.



#### **Wytyczne budowlane pomieszczenia węzła:**

- Dostęp do pomieszczenia przewidziano bezpośrednio z zewnątrz,
- Drzwi do pomieszczenia przewidziano o wymiarach 1,0m szer. x 2,1m wys.,(wymiar minimalne 0,8m szer. x 2,0m wys.),
- Drzwi otwierane na zewnątrz pod naciskiem od strony węzła,
- Drzwi łącznie z futryną wykonać ze stali lub pokryte blachą stalową,
- Ściany i stropy otynkować i pomalować na jasny kolor, powłokami malarskimi chroniącymi przez przenikaniem wilgoci,
- Ściany i stropu wykonać z materiałów niepalnych,
- Przegrody budowlane pomieszczenia, sąsiadujące z innymi pomieszczeniami powinny mieć współczynnik przenikania ciepła nie większy niż  $1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,
- Konstrukcja ścian pomieszczenia powinna zapewnić możliwość mocowania do nich podpór pod rury i urządzenia,
- Podłoga powinna być gładka, niepalna, wytrzymała na uderzenia mechaniczne, należy ją wykonać ze spadkiem w kierunku wpustu kanalizacyjnego połączonego ze studzienką schładzającą,
- Zabezpieczenie akustyczne wykonać zgodnie z normą PN-87/B-02151/02,
- W pomieszczeniu zapewnić oświetlenie dzienne i elektryczne,
- Oświetlenie dzienne zrealizowane będzie przez okno o powierzchni  $0,24\text{m}^2$  o wymiarach np.  $0,8 \times 0,3\text{m}$ , spełniające stosunek 1:50 powierzchni okna do powierzchni podłogi ( **uwaga: w przypadku zastosowania tylko oświetlenia elektrycznego w pomieszczeniu należy zastosować wentylację mechaniczną działającą okresowo, obliczoną dla pięciu wymian**),

#### **Wytyczne elektryczne dla pomieszczenia węzła:**

- Instalacja oświetleniowa elektryczna powinna zapewniać oświetlenie o natężeniu 50 lx,
- Włącznik światła zlokalizować przy drzwiach wejściowych, wewnątrz pomieszczenia,
- W pomieszczeniu zlokalizować co najmniej jedno gniazdko wtykowe o napięci 220V,
- W pomieszczeniu w miejscu łatwo widocznym i łatwo dostępnym zlokalizować rozdzielnicę elektryczną,
- Rozdzielnica ma zasiląć tylko i wyłącznie urządzenia związane z węzłem ciepłowniczym,
- Zasilanie rozdzielnic elektrycznej węzła zrealizować przez wydzielony sprzed licznika głównego obwód elektryczny z odrębnym pomiarem energii elektrycznej na potrzeby węzła,
- Urządzenia elektryczne zainstalowane w węźle należy wyposażyć w instalację ochronną przed porażeniem zgodnie z obowiązującą normą,
- Instalacja elektryczna powinna spełniać wymagania dla pomieszczeń wilgotnych i gorących,

### **Wytyczne wod-kan dla pomieszczenia węzła:**

- W pomieszczeniu węzła zlokalizować zawór czerpalny z końcówką do węża, zawór zlokalizować nad zlewem,
- W pomieszczeniu wykonać studnię schładzającą o średnicy 1,0m i głębokości 1,3m (pojemność 1,0m<sup>3</sup>), studnia zapewni przechwycenie całości zładu instalacji wynoszącego 0,91m<sup>3</sup>,
- Odprowadzenie wystudzonego zładu instalacji do instalacji kanalizacji sanitarnej za pośrednictwem pompy załączanej automatycznie.

### **Wyznaczenie powierzchni otworów nawiewnych w wentylacji pomieszczenia węzła**

Powierzchnia otworów nawiewnych w węzłach powyżej 60 kW powinna być wyznaczana według mocy cieplnej kotłów. Na 1kW mocy cieplnej należy projektować 5 cm<sup>2</sup> otworów nawiewnych.

$$AWN = Q * 5 \quad [cm^2]$$

gdzie: Q – Moc cieplna kotła.

Obliczenia:

$$AWN = 157 * 5 \quad [cm^2],$$

$$AWN = 785 \quad [cm^2].$$

W węźle należy wykonać kanał nawiewny o powierzchni 750 [cm<sup>2</sup>], wykonany z blachy nierdzewnej o przekroju prostokątnym 300x300. Kanał należy umieścić w przegrodzie zewnętrznej z przejściem przez nią możliwie najwyżej pod stropem. Dolna krawędź kanału musi zostać umieszczona 30 cm powyżej powierzchni posadzki. Kanał musi zostać wyposażony w przepustnicę umożliwiającą ograniczenie przekroju przepływowego nie więcej niż do 50%.

### **Wyznaczenie powierzchni otworów wywiewnych w wentylacji kotłowni.**

$$AWW = AWN / 2 \quad [cm^2]$$

Obliczenia:

$$AWW = 785 / 2 \quad [cm^2],$$

$$AWW = 392,5 \quad [cm^2].$$

Zaprojektowano kanał wywiewny o powierzchni 375 [cm<sup>2</sup>]. Wywiew z pomieszczenia należy zrealizować poprzez wybudowanie kanału kominowego o przekroju prostokątnym 200x200. Wlot do kanału zlokalizować pod stropem.

### **Dobór naczynia zbiorczego instalacji centralnego ogrzewania.**

Naczynie zbiorcze dobiera się na podstawie wymaganej pojemności całkowitej, ciśnienia wstępnego w instalacji oraz ciśnienia maksymalnego.

Minimalna pojemność użytkowa naczynia zbiorczego .

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta V \text{ [dm}^3\text{]}$$

gdzie:  $V$  – pojemność instalacji ogrzewania wodnego [m<sup>3</sup>]

$\rho_1$  – gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej  $t_1=10^\circ\text{C}$  [kg/m<sup>3</sup>],

$\rho_1 = 999,7$  [kg/m<sup>3</sup>],

$\Delta V$  – przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy jej ogrzaniu od temperatury  $t_1$  do temperatury wody instalacyjnej na zasileniu tC.O. z [dm<sup>3</sup>/kg].

Ustalono  $\Delta V = 0,0256$  [dm<sup>3</sup>/kg].

Pojemność instalacji ogrzewania wodnego:

$$V = V_W + V_G + V_R + V_P \text{ [dm}^3\text{]}$$

Pojemność całkowita naczynia zbiorczego:

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} \text{ [dm}^3\text{]}$$

gdzie:  $p_{\max}$  – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu zbiorczym,  $p_{\max} = 3$  [bar],

$p$  – wstępne ciśnienie w naczyniu zbiorczym.

Ciśnienie wstępne w naczyniu zbiorczym :

$$p = p_{st} + 0,2 \text{ [bar]}$$

gdzie:  $p_{st}$  – ciśnienie hydrostatyczne w instalacji ogrzewania wodnego na poziomie króćca przyłączeniowego rury zbiorczej do naczynia, przy temperaturze wody  $t_1 = 10^\circ\text{C}$ .

Ciśnienie hydrostatyczne w instalacji ogrzewania wodnego [3]

$$p_{st} = \frac{\rho_1 \cdot g \cdot h_n}{1 \cdot 10^5} \text{ [bar]}$$

gdzie:  $\rho_1$  – gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej  $t_1=10^\circ\text{C}$  [kg/m<sup>3</sup>],

$\rho_1 = 999,7$  [kg/m<sup>3</sup>],

$g$  – przyspieszenie ziemskie,  $g = 9,81$  [m/s<sup>2</sup>],

$h_n$  – różnica wysokości pomiędzy najwyższym punktem instalacji a podłączeniem naczynia zbiorczego,  $h_n = 12$  [m] .

Obliczenia:

$$p_{st} = \frac{999,7 \cdot 9,81 \cdot 12}{1 \cdot 10^5} = 1,17 \text{ [bar]}$$

$$p = 1,17 + 0,2 = 1,37 \text{ [bar]}$$

$$V = 927 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V = 0,937 \text{ [m}^3\text{]}$$

$$V_u = 0,937 \cdot 999,7 \cdot 0,0256 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V_u = 23,98 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V_n = 23,98 * \frac{2,5+1}{2,5-1,37} \quad [\text{dm}^3]$$

$$V_n = 55,87 \quad [\text{dm}^3]$$

Dobrano ciśnieniowe, przeponowe naczynie wzbiorcze Typ NG140 firmy REFLEX. Przeponowe naczynie wzbiorcze musi zostać uzbrojone w zawór samo odcinający firmy REFLEX typ SU R1.

### **Dobór naczynia wzbiorczego instalacji ciepłej wody użytkowej.**

Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego [1]:

$$V_u = V * \rho_1 * \Delta V$$

gdzie:  $V$  – pojemność instalacji ciepłej wody użytkowej  $[\text{m}^3]$

$\rho_1$  – gęstość wody w temperaturze początkowej  $t_1=10^\circ\text{C}$   $[\text{kg}/\text{m}^3]$ ,  $\rho_1=999,7$   $[\text{kg}/\text{m}^3]$ ,

$\Delta V$  – przyrost objętości właściwej wody przy jej ogrzaniu od temperatury  $t_1$  do temperatury prowadzenia dezynfekcji termicznej  $75^\circ\text{C}$   $[\text{dm}^3/\text{kg}]$ . Ustalono  $\Delta V=0,0256$   $[\text{dm}^3/\text{kg}]$ .

Pojemność instalacji ciepłej wody użytkowej:

$$V = V_{wc,c} + V_{PP} \quad [\text{dm}^3]$$

gdzie:  $V_{wc,c} = 74$   $[\text{dm}^3]$  – pojemność instalacji wody ciepłej i cyrkulacji,

$V_{PP} = 0$   $[\text{dm}^3]$  – pojemność podgrzewacza wody (nie przewidziano podgrzewacza).

Pojemność całkowita naczynia wzbiorczego [1]:

$$V_n = V_u * \frac{p_{\max}+1}{p_{\max}-p} \quad [\text{dm}^3]$$

gdzie:  $p_{\max}$  – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu wzbiorczym,  $p_{\max} = 6$   $[\text{bar}]$ ,

$p$  – wstępne ciśnienie w naczyniu wzbiorczym.

Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym [1]:

$$p = p_R - 0,2 \quad [\text{bar}]$$

gdzie:  $p_R$  – ciśnienie określone przez nastawę reduktora ciśnienia. Przyjęto  $p_R = 3,2$   $[\text{bar}]$ .

Obliczenia:

$$p = 3,2 - 0,2 = 3,0 \quad [\text{bar}]$$

$$V = 74 + 0 = 74 \quad [\text{dm}^3]$$

$$V = 0,074 \quad [\text{m}^3]$$

$$V_u = 0,074 * 999,7 * 0,0256 = 1,89 \quad [\text{dm}^3]$$

$$V_u = 1,89 \quad [\text{dm}^3]$$

$$V_n = 1,89 * \frac{6+1}{6-3} \quad [\text{dm}^3]$$

$$V_n = 4,41 \quad [\text{dm}^3]$$

Dobrano grupę bezpieczeństwa 4807 SYR z naczyniem przeponowym wzbiórczym o pojemności 18l. Przeponowe naczynie wzbiórcze musi zostać uzbrojone w zawór samo odcinający firmy REFLEX typ SU R3/4. Grupę bezpieczeństwa należy zamontować przeponowe naczynie wzbiórcze na przewodzie zimnej wody użytkowej.

### **Dobór zaworów bezpieczeństwa instalacji C.O.**

Dane dobranego zaworu bezpieczeństwa

Typ: SYR 1915 1"

Najmniejsza średnica kanału przepływowego	d: 20.0 mm
Powierzchnia kanału przepływowego	A: 314.2 mm <sup>2</sup>
Dopuszczony współczynnik wypływu dla cieczy	alfac: 0.40
Ciśnienie początku otwarcia	p: 3.00 bar
Przyrost ciśnienia początku otwarcia	b1: 10.0 %
Ciśnienie zrzutowe	p1: 3.30 bar
Ciśnienie odpływowe	p2: 1.00 bar
Czynnik roboczy: woda	
Temperatura zrzutowa	T1: 333.2 K
Temperatura zrzutowa	t1: 60.0 C
Gęstość wody w warunkach zrzutowych	gamma1: 982.3 kg/m <sup>3</sup>
Przepustowość wymagana	mw: 238.0 kg/h

Obliczenia:

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa (masowa)

Obliczona przepustowość zaworu bezpieczeństwa (masowa) m: 436 kg/h

Warunek  $m > m_w$  jest spełniony. Zawór bezpieczeństwa ma wystarczającą przepustowość.

Minimalna średnica gniazda zaworu jest większa niż obliczona z powyższych wartości. W związku z tym przyjęty zawór bezpieczeństwa jest zaworem odpowiednim dla tej instalacji.

Dobrano dwa zawory bezpieczeństwa typu SYR1915 o średnicy 1" [mm] po jednym dla każdego kotła.

### **Dobór pomp obiegowych.**

Zaprojektowane zostały dwa obiegi grzewcze. Straty ciśnienia w obiegu są obliczane poprzez sumę strat liniowych i miejscowych wszystkich odcinków i elementów w danym obiegu grzewczym. Straty ciśnienia dla każdego z obiegów oraz wymagany przepływ:

- obieg nr 1 instalacji grzejnikowej 29,7 [KPa],  $Q=5,36$  [m<sup>3</sup>/h],
- obieg nr 2 centrali wentylacyjnej 20,6 [KPa],  $Q=1,10$  [m<sup>3</sup>/h],
- obieg cyrkulacji cwu. 24,4 [KPa],  $Q=0,038$  [m<sup>3</sup>/h]

### **Rurociągi instalacji w pomieszczeniu węzła.**

W pomieszczeniu, instalacje grzewcze należy wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN/H-74219.

### **Zabezpieczenia antykorozyjne rurociągów grzewczych w pomieszczeniu węzła:**

- powierzchnię rurociągów oczyścić do II stopnia czystości,
- powierzchnię rurociągów odtłuścić rozpuszczalnikiem organicznym,
- powierzchnię rurociągów pomalować dwukrotnie farbą podkładową antykorozyjną.

Rurociągi izolować cieplnie np. otuliną z pianki poliuretanowej o otwartych porach z płaszczem pvc.

Zabezpieczenia antykorozyjne i izolację przewodów wykonać należy po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej rurociągów. Na izolacji wykleić barwne strzałki i opisać przeznaczenie przewodów, z zaznaczeniem kierunków przepływu wody grzewczej.

Przewody instalacji kotłowni izolować zgodnie z poniższą tabelą.

Lp.	Rodzaj przewodu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035W/mK) <sup>1)</sup>
1	Średnica wewnętrzna do 22mm	20mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35mm	30mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100mm	100mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewania centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami równych użytkowników.	½ wymagań z poz. 1

### **Zabezpieczenie instalacji:**

- instalację wewnętrzną c.o. będzie przeponowe naczynie wzbiorcze systemu zamkniętego typu NG140;
- instalację wyposażać w zawory bezpieczeństwa. Nastawa zaworu PN 3,0 bar – ciśnienie wstępne w instalacji 1,1bar;
- w najwyższych punktach instalacji w pomieszczeniu węzła na przewodach zasilających i powrotnych należy zamontować odpowietrzniki automatyczne.

### **Przejście przez przegrody**

Przejścia przez przegrody budowlane w rurach osłonowych.

Przejścia rur przez elementy budowlane o określonej klasie odporności ogniowej prowadzić w przepustach o klasie odporności ogniowej równej elementowi.

Przejścia przewodów przez przegrody będące oddzieleniem stref pożarowych należy uszczelnić masą ogniochronną.

### **Armatura**

odcinająca - zawory kulowe gwintowane na ciśnienie 0,6 MPa i  $t = 120^{\circ}\text{C}$ .

uzupełniająca (spusty i odpowietrzenia) –zawory kulowe gwintowane

zabezpieczająca - zawory bezpieczeństwa (grupa bezpieczeństwa kotła)

## 8. Instalacja centralnego ogrzewanie.

W pomieszczeniach zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania wodną - pompową z grzejnikami stalowymi płytowymi w systemie rozdzielaczowym.

Dobrano grzejniki płytowe z podłączeniem dolnym, z wbudowanymi wkładkami zaworowymi Danfoss typu RA-N.

Grzejniki należy wyposażyć w głowice termostatyczne oraz zawory odcinające podwójne do grzejników dolnozasilanych.

### Przewody i armatura instalacji centralnego ogrzewania.

Zaprojektowano główne przewody rozprowadzające i gałazki z rur tworzywowych stabilizowanych wkładką aluminiową np. PP stabi AL łączonych przez zgrzewanie.

Przewody rozdzielcze do rozdzielaczy prowadzić w przestrzeni stropu podwieszanego. podejścia do grzejników należy prowadzić w posadzce.

Wszystkie przewody należy izolować otulinami izolacyjnymi Thermaflex typ ThermaCompact IS o grubości :

Lp.	Rodzaj przewodu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035W/mK) <sup>1)</sup>
1	Średnica wewnętrzna do 22mm	20mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35mm	30mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100mm	100mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewania centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami równych użytkowników.	½ wymagań z poz. 1

W najniższych punktach instalacji należy wykonać odwodnienia za pomocą kurków spustowych ze złączką do węża. W najwyższych punktach instalacji należy zamontować odpowietrzniki automatyczne.

### Próba szczelności instalacji i płukanie

Po całkowitym montażu nowo projektowanej instalacji należy wykonać płukanie całej instalacji, aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń -3 - krotnie.

Próbie szczelności w instalacji centralnego ogrzewania należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”, tzn. ciśnienie robocze powiększone o 2 bar [ 6 bar ].

Ciśnienie podczas próby należy dokładnie kontrolować i nie dopuszczać do przekraczania jego maksymalnej wartości 8 bar.

Uwaga ! W czasie próby ciśnieniowej instalacji wewnętrznej bezwzględnie odłączyć urządzenia technologiczne węzła.

Eksploatacja - cały układ należy rozgrzewać stopniowo przez pierwsze kilka dni pracy.

### **Podsumowanie.**

Rurociągi prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji)

Przewody poziome należy prowadzić ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach była możliwość odwadniania instalacji, w najwyższych odpowietrzania instalacji. Całość robót wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych. Przejścia przez oddzielne strefy pożarowe należy zabezpieczyć odpowiednią masą ognioodporną.

**Dopuszcza się zastosowania innych materiałów niż przyjęte w projekcie, o parametrach równoważnych lub nie gorszych niż zastosowane w opracowaniu!**

## **9. Zestawienia materiałów:**



