



ul. Zagajewskiego 18/28  
87-800 Włocławek



ul. Zagajewskiego 14/C4  
87-800 Włocławek

Konstrukcyjna Pracownia Projektowa  
Piotr Jan Wojtczak tel.: 600 513 056

F.H.U. Przemysław Chyliński  
tel.: 790 744 785

## KONSORCJUM

Egzemplarz 1

# PROJEKT TECHNICZNY - BRANŻA INSTALACYJNA SANITARNA

### Nazwa zamierzenia projektowego:

Przebudowa i rozbudowa istniejącego budynku, ze zmianą sposobu użytkowania części budynku z funkcji schroniska dla nieletnich na funkcję biurową z częścią zamieszkania zbiorowego i adaptacją pomieszczeń na potrzeby Centrum Usług Społecznych, wraz z rozbiórką dwóch budynków gospodarczych i wiaty śmietnikowej oraz budową nowego i przebudową istniejącego ogrodzenia oraz budową wiaty śmietnikowej

### Adres inwestycji:

ul. Okrzei 15, 84-300 Łęborg

### Kategoria obiektu:

XI, XII, XVI

### Nazwa jednostki ewidencyjnej:

działki nr 151/3, 151/5, 156/5  
obręb 7 miasto Łęborg

### Inwestor:

Powiat Łęborski  
ul. Czołgistów 5, 84-300 Łęborg

### Spis zawartości projektu:

1. Projekt techniczny – część opisowa.....str.
2. Projekt techniczny – część rysunkowa.....str.

<b>Projektant</b> <b>data opracowania</b> <b>21.12.2020 r.</b>	mgr inż. Piotr Myszkowski uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacji sanitarnych nr KUP/0206/PWBS/17
<b>Sprawdzający</b> <b>data sprawdzenia</b> <b>21.12.2020 r.</b>	mgr inż. Remigiusz Bregier uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej nr KUP/0154/PWOS/06

Włocławek, 21.12.2020 r.

## **BRANŻA INSTALACYJNA SANITARNA**

### **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

#### **OPIS TECHNICZNY:**

1.	Dane ogólne. ....	2
2.	Podstawa opracowania: .....	2
3.	Zakres opracowania .....	3
4.	Instalacja wewnętrzna wodociągowa. ....	3
4.1.	Obliczenia zapotrzebowania wody: .....	3
4.2.	Instalacja wody zimnej. ....	4
4.3.	Instalacja wody hydrantowej. ....	5
4.4.	Instalacja wody ciepłej i cyrkulacji. ....	7
5.	Instalacja wewnętrzna kanalizacji sanitarnej. ....	8
6.	Układ technologiczny. ....	9
7.	Instalacja centralnego ogrzewanie.....	16

#### **RYSUNKI:**

1. Rzut piwnicy – instalacja wody użytkowej i hydrantowej.
2. Rzut parteru – instalacja wody użytkowej i hydrantowej.
3. Rzut I piętra – instalacja wody użytkowej i hydrantowej.
4. Rzut poddasza – instalacja wody użytkowej i hydrantowej.
5. Schemat rozwinięcia - instalacja wody użytkowej i hydrantowej.
6. Rzut piwnicy – instalacja kanalizacji wewnętrznej.
7. Rzut parteru – instalacja kanalizacji wewnętrznej.
8. Rzut I piętra – instalacja kanalizacji wewnętrznej.
9. Rzut poddasza – instalacja kanalizacji wewnętrznej.
10. Rzut dachu – instalacja kanalizacji wewnętrznej.
11. Schemat rozwinięcia - instalacja kanalizacji wewnętrznej.
12. Rzut piwnicy – instalacja c.o.
13. Rzut parteru – instalacja c.o.
14. Rzut I piętra – instalacja c.o.
15. Rzut poddasza – instalacja c.o.
16. Schemat rozwinięcia – instalacji C.O.

## **OPIS TECHNICZNY**

### **1. Dane ogólne.**

Przedmiotem opracowania jest projekt polegający na przebudowie i rozbudowie istniejącego budynku oraz adaptacji pomieszczeń na potrzeby Centrum Usług Społecznych wraz z rozbiórką dwóch budynków gospodarczych oraz wiaty śmietnikowej.

Adres inwestycji:      ul. Okrzei 15, 84-300 Lębork  
                                 działki nr 151/3, 151/5, 156/5 obręb 7 miasto Lębork

Inwestor:                Powiat Lęborski, ul. Czołgistów 5, 84-300 Lębork

Istniejący budynek jest zasilany w wodę z sieci miejskiej poprzez istniejące przyłącze wodociągowe. Ścieki sanitarne z obiektu odprowadzane są do kanalizacji miejskiej poprzez istniejące przykanaliki sanitarne. Opracowanie nie obejmuje zakresem wymiany istniejących przyłączy do obiektu.

Źródłem ciepła w budynku będzie węzeł ciepłowniczy dwufunkcyjny, zlokalizowany w piwnicy w budynku. Węzeł ciepłowniczy będzie zapewniał moc cieplną dla pokrycia strat wynikających z ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej dla obiektu. Dobór oraz dostawa węzła w zakresie dostawcy ciepła.

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

- 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,
- wody hydrantowej
- kanalizacji sanitarnej,
- centralnego ogrzewania

dla obiektu: Centrum Usług Społecznych, ul. Okrzei 15, 84-300 Lębork, działki nr 151/3, 151/5, 156/5 obręb 7 miasto Lębork.

### 4. Projektowana instalacja wewnętrzna wodociągowa.

#### 4.1. Obliczenia zapotrzebowania wody:

Zapotrzebowanie wody na cele p.poż.

Przyjmuje się dwa czynne jednocześnie zawory hydrantowe DN25 o wypływie 1,0l/sec każdy.

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

Dla tej ilości wody p.poż. przyjęto przewód hydrantowy główny DN40 st. ocynkowany.

Zapotrzebowanie wody gospodarczej zimnej.

- Ilość osób – 115
- Zużycie - 60 l/osobę/d
- Czas korzystania z instalacji – 12 godz.
- współczynnik nierównomierności rozbioru- godzinowy  $N_h = 1,9$

$$Q_{sr.d} = 115 \times 60 = 6900 \text{ l/d}$$

$$Q_{sr.h} = 6900 / 12 = 575 \text{ l/h}$$

$$Q_{max.h} = 575 \times 1,9 = 1092,5 \text{ l/h}$$

Miarodajne zapotrzebowanie wody .

Obliczenie wg PN-92/B-01706. Do obliczeń przyjęto wzór do obliczenia miarodajnego przepływu dla obiektów biurowo administracyjnych gdzie  $\Sigma q_n$  jest nie większa niż  $20 \text{ dm}^3/\text{s}$ .

$$q = 0,682 (\Sigma q_n)^{0,45} - 0,14 \text{ (dm}^3/\text{s)}$$

Lp.	Nazwa	Ilość	q <sub>n</sub> /szt.
2.	Bateria czerpalna dla umywalki	30	0,07
3.	Płuczka zbiornikowa miski ustępowej	21	0,13
4.	Bateria natryskowa	2	0,15
5.	Zawór czerpalny z perlatozem	12	0,15
<b>Σq<sub>n</sub></b>			<b>6,93</b>

- Dla q<sub>n</sub> = 6,93 przepływ obliczeniowy wynosi q = 1,489 dm<sup>3</sup>/s.
- Średnice przewodów dobrano z harmonogramu.
- Dobrano wodomierz główny DN50, Q=10,0m<sup>3</sup>.
- Dobrano średnice przewodu głównego wodociągowego DN50 (dobre z uwzględnieniem wody p.poż.).

#### 4.2. Instalacja wody zimnej.

Projektowana instalacja zimnej wody będzie zasilana z istniejącej sieci wodociągowej DN80 zlokalizowanej na działce Inwestora poprzez istniejące przyłącze wodociągowe.

**Uwaga:** Dla zapewnienia poprawnej pracy instalacji w budynku minimalna wymagana średnica wewnętrzna przyłącza wodociągowego do budynku powinna wynosić 50 mm. W przypadku średnicy mniejszej niż wymagana, istniejące przyłącze należy przebudować.

W przypadku zbyt niskiego ciśnienia wody w sieci wodociągowej wymaganego dla prawidłowej pracy instalacji należy zamontować zestawy podnoszące ciśnienie zarówno na instalacji wody zimnej jak i wody hydrantowej. Wymagane parametry pracy instalacji przedstawiono w części rysunkowej projektu.

Projektowana instalacja zasilac będzie punkty czerpalne (baterie umywalkowe, zlewozmywakowe, płuczki ustępowe, zawory czerpalne, natryski). Proponowane do zastosowania elementy wykończeniowe należy przedstawić Zamawiającemu do akceptacji.

Instalację zaprojektowano z rur z tworzywa sztucznego PN20 np. PP łączonych przez zgrzewanie polifuzyjne. Główne przewody rozprowadzające do pionów należy prowadzić pod stropem w piwnicy. Piony należy prowadzić w bruzdach ściennych, docelowo do zakrycia. Podejścia do odbiorników należy prowadzić w bruzdach ściennych/posadzkowych. Przewody wody zimnej w bruzdach lub posadzkach prowadzić w izolacji. Na podejściach do przyborów zamontować zawory odcinające.

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.

Na instalacji wody zimnej, należy zamontować naczynie wzbiorcze, zawór bezpieczeństwa oraz zawór zwrotny. Na przyłączy należy zamontować zawór antyskażeniowy typu BA.

Na zaworach czerpalnych ze złączka do węża należy zamontować zawory antyskażeniowe typu HA. Na odejściu instalacji wody użytkowej należy zamontować zawór pierwszeństwa z presostatem. 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).

**Uwaga: Zakres projektowanej przebudowy budynku nie obejmuje wszystkich pomieszczeń na poszczególnych kondygnacjach. W związku z czym przybory sanitarne i instalacje które nie podlegają wymianie należy spiąć z projektowaną instalacją na poziomie piwnicy.**

#### **4.3. Instalacja wody hydrantowej.**

Projektowana instalacja wody hydrantowej będzie zasilana z wewnętrznej sieci wodociągowej poprzez istniejące przyłącze.

**Uwaga: Dla zapewnienia poprawnej pracy instalacji w budynku minimalna wymagana średnica wewnętrzna przyłącza wodociągowego do budynku powinna wynosić**

**50 mm. W przypadku średnicy mniejszej niż wymagana, istniejące przyłącze należy przebudować.**

**W przypadku zbyt niskiego ciśnienia wody w sieci wodociągowej wymaganego dla prawidłowej pracy instalacji należy zamontować zestawy podnoszące ciśnienie zarówno na instalacji wody zimnej jak i wody hydrantowej. Wymagane parametry pracy instalacji przedstawiono w części rysunkowej projektu.**

Woda do instalacji hydrantowej będzie doprowadzana wspólnym przewodem z wodą użytkową gospodarczą z rozdziałem w pomieszczeniu wodomierza. Na odejściu wody użytkowej należy zamontować zawór pierwszeństwa z presostatem.

Instalację hydrantową w całości projektuje się z rur stalowych ocynkowanych gwintowanych łączonych przez skręcanie. Instalacje prowadzić w bruzdach ściennych.

Zawory hydrantowe DN25 zlokalizować po 2 szt. na każdej kondygnacji w pomieszczeniu komunikacji ( korytarz) przy klatkach schodowych. Stosować szafki hydrantowe wewnętrzne o wymiarach 795x795x130mm.

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 podtynkowe.

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 przed jej odbiorem tj.:

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

Z ostatnich hydrantów na najwyższej kondygnacji poprowadzić przewody zasilające płuczkę, w celu zapewnienia cyrkulacji wody hydrantowej.

#### 4.4. Instalacja wody ciepłej i cyrkulacji.

##### Zapotrzebowanie wody gospodarczej ciepłej.

Obliczanie zapotrzebowanie na wodę wg norm zużycia :

- Ilość osób – 115
- Zużycie - 60 l/osobę/d
- Czas korzystania z instalacji – 12 godz.
- współczynnik nierównomierności rozbioru- godzinowy  $N_h = 1,9$
- 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  $t_{zw} = 10^\circ\text{C}$

$$Q_{\text{śr.d}} = 115 \times 60 = 6900 \text{ l/d}$$

$$Q_{\text{śr.h}} = 6900 / 12 = 575 \text{ l/h}$$

$$Q_{\text{max.h}} = 575 \times 1,9 = 1092,5 \text{ l/h}$$

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

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

$$Q_{\text{cwu.śr}} = 0,00016 \cdot 4,19 \cdot 998 \cdot (55 - 10) = \mathbf{30 \text{ kW}}$$

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

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

$$Q_{\text{cwu.max}} = 0,000303 \cdot 4,19 \cdot 998 \cdot (55 - 10) = \mathbf{56 \text{ kW}}$$

Woda ciepła dla potrzeb budynku będzie przygotowywana w węźle ciepłowniczym , zapewniającym podgrzew do temp. 55 stopni Celcjusza. Obieg czynnika grzewczego będzie wymuszony przez ciśnienie wodociągowe. Automatyka węzła zapewni możliwość realizacji dezynfekcji termicznej w celu zapobiegania rozwoju bakterii Legionella. W celu zapewnienia zrównoważonej pracy w instalacji w węźle należy zamontować stabilizator cwu o pojemności 200l.

Dla zapewnienia ciągłości dostaw ciepłej wody do odbiorników w budynku zaprojektowano instalację wody cyrkulacyjnej. Cyrkulacja wody będzie wymuszona pompą cyrkulacyjną zlokalizowaną w węźle. Dla zapewnienia poprawnej pracy instalacji na pionach cyrkulacyjnych należy zamontować zawory termostatyczne cyrkulacyjne.



Instalację ciepłej wody i cyrkulacji zaprojektowano z rur z tworzyw sztucznych, stabilizowanych wkładką aluminiową np. PP Stabi PN20 łączonych przez zgrzewania polifuzyjne. Główne przewody ciepłej wody i wody cyrkulacyjnej prowadzić równolegle do przewodów zimnej wody. Przewody główne prowadzić pod stropem w piwnicy. Piony instalacji prowadzić w bruzdach ściennych, docelowo do zakrycia.

Podejścia do odbiorników należy prowadzić w bruzdach ściennych/posadzkowych. Przewody ciepłej wody prowadzić w bruzdach i posadzkach w izolacji termicznej. Na podejściach do przyborów zamontować zawory odcinające.

Proponowane do zastosowania elementy wykończeniowe należy przedstawić Zamawiającemu do akceptacji.

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.

**Uwaga: Zakres projektowanej przebudowy budynku nie obejmuje wszystkich pomieszczeń na poszczególnych kondygnacjach. W związku z czym przybory sanitarne i instalacje które nie podlegają wymianie należy spiąć z projektowaną instalacją na poziomie piwnicy.**

## **5. Instalacja wewnętrzna kanalizacji sanitarnej.**

Ścieki bytowe z punktów odpływowych (wpustów podłogowych, umywalek, zlewozmywaków, misek ustępowych, brodzików) będą odprowadzane do sieci kanalizacji sanitarnej za pośrednictwem istniejących przyłączy.

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 kanały zbiorcze wyprowadzane z budynku i włączony istniejących przyłączy. Instalację wykonać z rur

i kształtek PCV kielichowych łączonych na uszczelki gumowe. Poziomy kanalizacyjne należy prowadzić częściowo pod posadzką piwnicy, częściowo po wierzchu zgodnie z załączonymi rysunkami. Piony kanalizacyjne wyprowadzać nad dach i zakończyć wywiewką.

Na pionie, u jego podstawy, montować rewizję. Piony prowadzić w bruzdach ściennych.

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

**Uwaga: Zakres projektowanej przebudowy budynku nie obejmuje wszystkich pomieszczeń na poszczególnych kondygnacjach. W związku z czym podejścia do istniejących przyborów sanitarnych które nie podlegają wymianie należy pozostawić bez zmian tj. odprowadzenie ścieków z istniejących przyborów poprzez istniejące podejścia do istniejącego przyłącza. W przypadku braku takiej możliwości przybory należy podłączyć do istniejącego przyłącza poprzez wykonanie niezbędnych odcinków instalacji wewnętrznych zgodnie ze sztuką budowlaną i obowiązującymi przepisami.**

## **6. 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 z późniejszymi zmianami) .
- obliczeniową temperaturę zewnętrzną dla 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 ogrzewanie grzejnikowe -  $Q = 145 \text{ kW}$

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, oraz podgrzewu cwu odbywać się będzie z węzła ciepłowniczego zlokalizowanego w piwnicy budynku.

**Parametry instalacji:**

Parametr ogrzewania grzejnikowego	- 70/50°C
Parametr ciepłej wody użytkowej	- 55°C

**Wytyczne budowlane pomieszczenia węzła:**

- Drzwi do pomieszczenia o wymiarach 1,0m szer. x 2,1m wys.,(wymiar minimalne 0,8m szer. x 2,0m wys.),
- Drzwi otwierane na zewnątrz pod naciskiem,
- Ściany i stropy otynkować i pomalować na jasny kolor, powłokami malarskimi chroniącymi przed 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 W/m<sup>2</sup>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,
- W pomieszczeniu należy wykonać wentylację nawiewno-wywiewną grawitacyjną zgodnie z wytycznymi dostawcy ciepła.

**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 zasilać tylko i wyłącznie urządzenia związane z pomieszczeniem technicznym,
- Zasilanie rozdzielnic elektrycznej zrealizować przez wydzielony sprężad licznika głównego obwód elektryczny z odrębnym pomiarem energii elektrycznej na potrzeby węzła,
- Urządzenia elektryczne zainstalowane 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 zlokalizować zawór czerpalny z końcówką do węża, zawór zlokalizować nad zlewem,
- W pomieszczeniu wykonać studnię schładzającą, studnia ma zapewnić przechwycenie całości zładu instalacji wynoszącego 1,1m<sup>3</sup>,
- Odprowadzenie wystudzonego zładu instalacji do instalacji kanalizacji sanitarnej za pośrednictwem pompy załączanej automatycznie.

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

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

Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego .

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

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 zasilaniu C.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:

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

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]

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

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,  $h_n = 14,5$  [m] .

Obliczenia:

$$p_{st} = \frac{999,7 * 9,81 * 14,5}{1 * 10^5} = 0,88 \text{ [bar]}$$

$$p = 1,42 + 0,2 = 1,62 \text{ [bar]}$$

$$V = 1100 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V = 1,1 \text{ [m}^3\text{]}$$

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

$$V_u = 28,15 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V_n = 28,15 * \frac{3+1}{3-1,62} \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V_n = 81,59 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Dobrano ciśnieniowe, przeponowe naczynie wzbiorsche Typ NG100 firmy REFLEX. Przeponowe naczynie wzbiorsche musi zostać uzbrojone w zawór samo odcinający firmy REFLEX typ SU R1.

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

Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiorsche [1]:

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta V$$

gdzie:  $V$  – pojemność instalacji ciepłej wody użytkowej [m<sup>3</sup>]

$\rho_1$  – gęstość wody 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 przy jej ogrzaniu od temperatury  $t_1$  do temperatury prowadzenia dezynfekcji termicznej  $75^\circ\text{C}$  [dm<sup>3</sup>/kg]. Ustalono  $\Delta V= 0,0256$  [dm<sup>3</sup>/kg].

Pojemność instalacji ciepłej wody użytkowej:

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

gdzie:  $V_{wc,c} = 60$  [dm<sup>3</sup>] – pojemność instalacji wody ciepłej i cyrkulacji,

$V_{PP} = 200$  [dm<sup>3</sup>] – pojemność stabilizatora

Pojemność całkowita naczynia wzbiorsche [1]:

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

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

$p$  – wstępne ciśnienie w naczyniu wzbiorszym.

Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorszym [1]:

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

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

Obliczenia:

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

$$V = 60 + 200 = 260 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V = 0,260 \text{ [m}^3\text{]}$$

$$Vu = 0,260 \cdot 999,7 \cdot 0,0256 = 6,65 \quad [\text{dm}^3]$$

$$Vu = 6,65 \quad [\text{dm}^3]$$

$$V_n = 6,65 \cdot \frac{6+1}{6-3} \quad [\text{dm}^3]$$

$$Vn = 15,51 \quad [\text{dm}^3]$$

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"

- Moc cieplne 145 kW
- Najmniejsza średnica kanału przepływowego d: 20.0 mm
- Ciśnienie początku otwarcia p: 3,0 bar
- Przyrost ciśnienia początku otwarcia b1: 10.0 %
- Ciśnieni zrzutowe:

$$p_1 = 1,1 \cdot p = 1,1 \cdot 3,0 = 3,3 \text{ bar} = \mathbf{0,33 \text{ MPa}}$$

- Ciepło parowania wody przy ciśnieniu  $p_1 = 0,33 \text{ MPa}$ ,  $r = 2144 \text{ kJ/kg}$
- Wymagana przepustowość zaworu:

$$m_w = 3600 \cdot (N / r) = 3600 \cdot (145 / 2144) = \mathbf{243,47 \text{ kg/h}}$$

- Powierzchnia kanału dopływowego:

$$A = (\pi d^2) / 4 = (3,14 \cdot 20^2) / 4 = \mathbf{314,2 \text{ mm}^2}$$

- Obliczona przepustowość zaworu bezpieczeństwa (masowa):

$$m = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha_{fC} \cdot A \cdot (p_1 + 0,1)$$

gdzie :

$$K_1 = 0,53$$

$$K_2 = 1,0$$

$\alpha_{fC}$  - 0.61 (Dopuszczony współczynnik wypływu dla cieczy)

$$m = 10 \cdot 0,53 \cdot 1 \cdot 0,61 \cdot 314,2 \cdot (0,275 + 0,1) = \mathbf{380,68 \text{ kg/h}}$$

**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 1 szt. zaworów bezpieczeństwa typu SYR1915 o średnicy 1" [mm].

#### **Dobór pompy obiegowej.**

Zaprojektowany został jeden obieg grzewczy. Strata ciśnienia w obiegu jest obliczana poprzez sumę strat liniowych i miejscowych wszystkich odcinków i elementów w danym obiegu grzewczym. Strata ciśnienia dla obiegu oraz wymagany przepływ wynosi 38,0 [KPa],  $Q=6,6$  [m<sup>3</sup>/h]. Obliczona strata ciśnienia nie uwzględnia oporów wymiennika wężła. Węzeł ciepłowniczy należy wyposażyć w pompę obiegową zapewniającą pokrycie strat ciśnienia instalacji i oporów wymiennika.

#### **Dobór pompy cyrkulacyjnej.**

Zaprojektowany został jeden wody cyrkulacyjnej. Strata ciśnienia w obiegu jest obliczana poprzez sumę strat liniowych i miejscowych wszystkich odcinków i elementów w danym obiegu. Strata ciśnienia dla obiegu oraz wymagany przepływ wynosi 10,0 [KPa],  $Q=0,163$  [m<sup>3</sup>/h]. Węzeł ciepłowniczy należy wyposażyć w pompę cyrkulacyjną zapewniającą minimum w/w parametry pracy instalacji.

#### **Zabezpieczenia antykorozyjne rurociągów grzewczych w pomieszczeniu węzła ( dotyczy rur stalowych):**

- rurociągi w pomieszczeniu węzła wykonać z rur stalowych czarnych łączonych przez spawanie,
- 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 węzła 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. zabezpieczyć przeponowym naczyniem wzbiórczym systemu zamkniętego typu NG100;
- instalację wyposażyć w zawory bezpieczeństwa. Nastawa zaworu PN 3,0 bar – ciśnienie wstępne w instalacji 1,62 bar;
- w najwyższych punktach instalacji 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°C.

uzupełniająca (spusty i odpowietrzenia) –zawory kulowe gwintowane

zabezpieczająca - zawory bezpieczeństwa (grupa bezpieczeństwa kotła)

### **7. Instalacja centralnego ogrzewanie.**

W pomieszczeniach zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania wodną - pompową z grzejnikami stalowymi płytowymi z zasilaniem bocznym i dolnym w systemie trójkowym. Grzejniki płytowe z podłączeniem dolnym, wyposażyć w wkładki zaworowe.

Grzejniki należy wyposażyć w głowice termostacyjne oraz zawory odcinające.

### **Przewody i armatura instalacji centralnego ogrzewania.**

Zaprojektowano główne przewody rozprowadzające, piony i gałązki z rur z tworzyw sztucznych, stabilizowanych wkładką aluminiową np. PP Stabi PN20 łączonych przez zgrzewania. Przewody główne prowadzić w piwnicy nad posadzką, wzdłuż ścian zewnętrznych. Piony i podejścia do grzejników z bocznym zasilaniem należy prowadzić w bruzdach ściennych. Podejścia do grzejników z zasilaniem dolnym, prowadzić w bbruzdach posadzkowych.

Przewody należy izolować otulinami izolacyjnymi 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.

Próbę 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.

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 punktach 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.

**Uwaga:** Zakres projektowanej przebudowy budynku nie obejmuje wszystkich pomieszczeń na poszczególnych kondygnacjach. W związku z czym piony i instalacje które nie podlegają wymianie należy spiąć z projektowaną instalacją centralnego ogrzewania na poziomie piwnicy. Istniejącą instalację centralnego ogrzewania przed spięciem z projektowaną instalacją zaleca się poddać płukaniu chemicznemu w celu odkamienienia. Po wykonaniu płukania wykonać próbę szczelności instalacji na ciśnienie 1,5 roboczego. Ewentualne nieszczelności usunąć. W przypadku dużej liczby nieszczelności w instalacji zaleca się wymianę całej instalacji na nową zgodnie z niniejszą dokumentacją.