

## **CZEŚĆ SANITARNA**

1	Przedmiot inwestycji .....	3
2	Podstawa opracowania.....	3
3	Zakres opracowania.....	3
4	Rozwiązania projektowe .....	3
4.1	Przyłącze wody.....	3
4.2	Przyłącze kanalizacji sanitarnej.....	4
4.3	Technologia fontanny.....	5
4.4	Wewnętrzna instalacja wody socjalnej i przeciwpożarowej.....	5
4.5	Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej.....	8
4.6	Wewnętrzna instalacja centralnego ogrzewania.....	9
4.7	Instalacja wentylacji.....	11
4.8	Technologia węzła cieplnego.....	14
4.9	Charakterystyka węzła cieplnego.....	16
4.10	Skrzyżowanie z istniejącym/projektowanym uzbrojeniem. ....	24
4.11	Roboty ziemne.....	24
4.12	Opinia geotechniczna.....	24
4.13	Odwodnienie.....	24
4.14	Ustalenia dotyczące dziedzictwa kulturowego, zabytków i dóbr kultury współczesnej.....	25
4.15	Wpływ eksploatacji górniczej na teren zamierzenia budowlanego.....	25
4.16	Wpływ inwestycji na środowisko, oddziaływanie obiektu.....	25
5	Uwagi końcowe.....	25

### **Obliczenia wody i wodomierza**

### **Zestawienie powietrza wentylacyjnego**

### **Obliczenia hydrauliczne centralnego ogrzewania**

### **6.Rysunki**

S-01	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU
S-02	RZUT PIWNICY - INSTALACJE WODNO-KANALIZACYJNE
S-03	RZUT PARTERU - INSTALACJE WODNO-KANALIZACYJNE
S-04	RZUT I PIĘTRA - INSTALACJE WODNO-KANALIZACYJNE
S-05	RZUT PODDASZA - INSTALACJE WODNO-KANALIZACYJNE
S-06	RZUT PIWNICY - INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA
S-07	RZUT PARTERU - INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA
S-08	RZUT I PIĘTRA - INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA
S-09	RZUT II PIĘTRA - INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA
S-10	RZUT PODDASZA - INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA
S-11	RZUT PODDASZA (ANTRESOLA) - INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA
S-12	ROZWINIĘCIE – INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA
S-13	RZUT PIWNICY - INSTALACJA WENTYLACJI
S-14	RZUT PARTERU - INSTALACJA WENTYLACJI
S-15	RZUT I PIĘTRA - INSTALACJA WENTYLACJI
S-16	RZUT II PIĘTRA - INSTALACJA WENTYLACJI
S-17	RZUT PODDASZA - INSTALACJA WENTYLACJI
S-18	RZUT PODDASZA (ANTRESOLA) - INSTALACJA WENTYLACJI
S-19	PROFIL PODŁUŻNY PRZYŁĄCZA WODY
S-20	PROFIL PODŁUŻNY PRZYŁĄCZA KAN. SANITARNEJ
S-21	RZUT PIWNICY – WĘZEŁ CIEPLNY
S-22	SCHEMAT TECHNOLOGICZNY WĘZŁA CIEPLNEGO
S-23	SCHEMAT TECHNOLOGICZNY FONTANNY

# OPIS TECHNICZNY

do projektu wykonawczego na wykonanie wewnętrznej instalacji wody socjalnej, instalacji hydrantowej, kanalizacji sanitarnej, instalacji centralnego ogrzewania, instalacji wentylacji, węzła cieplnego dla inwestycji „ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA CZĘŚCI NOWOŻYTNEJ ORAZ REMONT CZĘŚCI HISTORYCZNEJ RATUSZA STAROMIEJSKIEGO Z PRZEZNACZENIEM NA FUNKCJE MCKIE ”  
os. Stare Miasto 13, 82-200 Malbork  
dz. geod. nr 140/30, 213/30, obręb 0011, jedn. ewid. 220901\_1 Malbork

## 1 Przedmiot inwestycji

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany „ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA CZĘŚCI NOWOŻYTNEJ ORAZ REMONT CZĘŚCI HISTORYCZNEJ RATUSZA STAROMIEJSKIEGO Z PRZEZNACZENIEM NA FUNKCJE MCKIE ” os. Stare Miasto 13, 82-200 Malbork, dz. geod. nr 140/30, 213/30, obręb 0011, jedn. ewid. 220901\_1 Malbork

## 2 Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora: **Miasto Malbork**

**Plac Słowiański 5, 82-200 Malbork**

- Wytyczne inwestora,
- Architektura budynku,
- Uzgodnienia z Inwestorem,
- Katalogi urządzeń wydane przez producentów,
- Obowiązujące przepisy i normy.

## 3 Zakres opracowania

Zakresem niniejszego opracowania jest projekt:

- przyłącza wody
- przyłącza kanalizacji sanitarnej
- wewnętrznej instalacji wody socjalnej,
- wewnętrznej instalacji wody hydrantowej,
- wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej,
- wewnętrznej instalacji c.o.
- wewnętrznej instalacji wentylacji,
- węzła cieplnego

## 4 Rozwiązania projektowe

### 4.1 Przyłącze wody

Przyłącze wody:

- rury dn63x5,8mm PE SDR 11 PN10	- 19,50 m
- rura dn50 mm ocynk przed budynkiem + w budynku	- 4,00 m
- Opaska do nawiercania z gwintem wewnętrznym	
Dn150/2" f-my Hawle nr kat. 3500	- 1 kpl.
- zasuwka 2" f-my Hawle nr kat. 2520	
gwint zewnętrzny/gwint wewnętrzny (Gz/Gw)	- 1 szt.
- Złączka ISO 2" dla rur PE f-my Hawle nr kat. 6100	- 1 szt.
- przejście PE/stal - Dn63/ 2"	- 1 szt.
- Wodomierz do celów p.poż. i socjalnych Dn32mm Q3=10m3/h	- 1 szt.
- łącznik amortyzacyjny gwintowany Dn32mm, np. typ ZKT	- 1 szt.
- zawór antyskażeniowy Dn32mm typ EA	- 1 szt.
- zawór odcinający Dn32 mm	- 2 szt.
- Wodomierz do celów socjalnych Dn20mm Q3=4,0m3/h	- 1 szt.
- zawór antyskażeniowy Dn25mm typ EA	- 1 szt.

Woda pitna zostanie doprowadzona do budynku poprzez projektowane przyłącze wody z sieci wodociągowej dn150mm żeliwo zlokalizowanej na działce nr 213/30 obr. 11, zgodnie z warunkami wydanymi przez Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Malborku.

Przyłącze zostanie włączone do istniejącej sieci za pomocą opaski do nawiercania. Schemat włączenia do sieci pokazano w części graficznej projektu.

Roboty może wykonać wyłącznie firma posiadająca stosowne zezwolenie, zgłaszając ich rozpoczęcie z wyprzedzeniem. Wykonawca zobowiązany jest zgłosić prace do odbioru technicznego w otwartym wykopie i przeprowadzenie prób szczelności.

Stosować przewody wodociągowe PE wg normy PN-EN12201.

Projektowane przyłącze wody do budynku należy wykonać z rur dn63x5,8mm PE SDR 11 PN10.

Przewody wodociągowe układać na głębokości zapewniającej przykrycie 0,4m większe od strefy przemarzania.

Przyjęto głębokość posadowienia w osi wodociągu min. 1,60m poniżej poziomu terenu w zależności od głębokości układanej sieci wodociągowej.

W pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego należy wykonać odkrywki kontrolne, bądź inne pomiary ustalające dokładną głębokość posadowienia uzbrojenia podziemnego.

Ze względu na istniejące uzbrojenie terenu, przyłącze wody należy wykonać metodą bezwykopową w rurze przewiertowej.

Przewiert wykonać w rurze osłonowej jako przewiert poziomy rurą PE, dn110x10,0mm PE100 SDR11.

Końce rury przewiertowej powinny być wypełnione pianką poliuretanową na długości ok. 20cm.

Nawierzchnie i konstrukcje drogi pozostaną nietknięte w stanie pierwotnym.

Przed oraz za przewiertem wykopy otwarte zostaną wykonane ręcznie z pełnym deskowaniem, istniejące uzbrojenie zostanie zabezpieczone przed uszkodzeniem zgodnie z wytycznymi właścicieli sieci oraz obowiązującymi przepisami.

Technologia przewiertu zostanie ustalona przez wykonawcę wodociągu.

Nad wszystkimi przewodami wodociągowymi wykonanymi z rur PE po wykonaniu zasypki wysokości 30cm należy ułożyć taśmę sygnalizacyjno - ostrzegawczą z wkładką metaliczną.

Przewody wodociągowe układać na przygotowanej podsypce piaskowej grubości min.10cm, na której zostaną ułożone przewody wodociągowe.

Obsypanie rurociągów należy również wykonać warstwą ochronną z gruntu nie zawierającego kamieni, bądź też innych twardych elementów.

Pobór wody może nastąpić po dostarczeniu pozytywnego wyniku badania wody, odbiorze technicznym przyłącza, zamontowaniu i oplombowaniu wodomierza.

Ze względu na niewystarczające ciśnienie dyspozycyjne w miejskiej sieci wodociągowej, zaprojektowano zestaw hydroforowy dla instalacji wody socjalnej i przeciwpożarowej w budynku.

Za zestawem hydroforowym rozdział na instalację hydrantową oraz instalację do celów socjalnych z projektowanym wodomierzem. Instalacja wyposażona będzie w armaturę odcinającą na wodzie socjalnej, załączaną w przypadku uruchomienia instalacji przeciwpożarowej.

Projektuje się zestaw wodomierzowy do celów p.poż. i socjalnych Q3=10m<sup>3</sup>/h Dn32mm typ iPERL z zaworem kulowym przed i za wodomierzem oraz zawór antyskażeniowy typu EA Dn32mm za wodomierzem.

Projektuje się zestaw wodomierzowy dla wody socjalnej Q3=4,0m<sup>3</sup>/h Dn20mm z zaworem kulowym przed i za wodomierzem oraz zawór antyskażeniowy typu EA Dn25mm za wodomierzem.

Szczegół i lokalizacja zestawu wodomierzowego wg części graficznej projektu.

Pomieszczenie, w których zlokalizowano wodomierze musi być wyposażone w wpust podłogowy połączony z odpływem do kanalizacji oraz w pomieszczeniu musi panować temperatura dodatnia.

Wodomierze należy umieścić w miejscu pozwalającym na swobodny odczyt ilości zużytej wody i konserwację zestawu wodomierzowego.

### **Próba szczelności**

Wykonany wodociąg należy poddać próbie szczelności na ciśnieniu 1,0MPa przez okres 0,5 godziny, zgodnie z PN-EN 805:2002.

Doprowadzona woda do budynku musi odpowiadać warunkom wody do picia, zgodnie z Zarządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 20.04.2010r. (dz. U. 2010 Nr72 poz. 466).

### **4.2 Przyłącze kanalizacji sanitarnej.**

#### Przyłącze kanalizacji sanitarnej:

- |   |           |
|---|-----------|
| - rury PVC 0,16m                          | - 17,50 m |
| - proj. studnia inspekcyjna z PVC dn600mm | - 1 szt.  |

Ścieki z projektowanego budynku odprowadzane będą do miejskiej sieci kanalizacji sanitarnej zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Malborku.

Przyłącze kanalizacji sanitarnej należy włączyć do istniejącej studni betonowej piętrowej o rzędnych 18,63/14,56 kd/13,78 ks na istniejącym kanale dn200mm umiejscowionym w pasie os. Stare Miasto.

Ścieki z budynku odprowadzane będą do istniejącej sieci poprzez projektowane przyłącze kanalizacji sanitarnej wykonane z rur 0,16m PVC SDR 34 SN8, o ścianach jednorodnych "HW".

Rury powinny odpowiadać normie PN-EN 1401-1:2009 oraz posiadać dodatkowy pierścień stabilizujący w systemie "SERWER-LOCK".

Włączenie do sieci wykonać zgodnie z kierunkiem spływu ścieków w kanale odbiorczym.  
Połączenia kielichowe rur uszczelniać za pomocą typowych gumowych uszczeltek.  
Rury PVC układać na podsypce piaskowej gr. 10cm. Obsypanie rurociągów należy również wykonać warstwą ochronną z gruntu nie zawierającego kamieni, bądź też innych twardych elementów.  
Projektowane przewody kanalizacji sanitarnej ułożyć poniżej strefy przemarzania.  
Na projektowanym przyłączy kanalizacji sanitarnej należy wykonać szczelną studnię rewizyjną z rur PVC Ø600mm z włazem żeliwnym.  
Zaleca się zastosować właz żeliwny klasy B125.  
Dokładne wypoziomowanie włazu żeliwnego wykonać w trakcie prowadzenia robót.  
Przejścia rur przez ściany studni należy wykonać jako przejście szczelne.  
Przed przystąpieniem do układania projektowanych przewodów dokonać odkrywek istniejącego uzbrojenia celem dokładnego określenia rzędnych dna kanału.  
Lokalizację studni kanalizacji sanitarnej, trasę projektowanych przewodów pokazano w części graficznej projektu.

#### **Próba szczelności**

Przed badaniem szczelności kanału należy napełniony kanał pozostawić przez minimum 1 godzinę pod ciśnieniem 1,0m słupa wody. Kanał nazywamy szczelnym jeśli po upływie 15 minut strata wody nie przekroczy 0,02 L/m<sup>2</sup> rury.

### **4.3 Technologia fontanny**

Przepływ wody w instalacji fontanny podzielony jest na dwa niezależnie pracujące obiegi: uzdatniania wody oraz zasilania dyszy.

Stacja uzdatniania oraz szafa sterująca umieszczona będzie w komorze pompowni zlokalizowanej nieopodal niecki fontanny. Dysza fontanna umieszczona będzie w niecce fontanny.

W obiegu uzdatniania woda zasysana będzie z niecki fontanny przez pompę filtracyjną (PF) kosztem ssawnym (KS). Za pomocą pompy woda podawana będzie na filtr piaskowy (FP), dezynfekowana a następnie kierowana z powrotem do niecki króćcem napływowym.

Przed wprowadzeniem wody do niecki, w celu jej dezynfekcji i zapobieżeniu rozwijania się glonów, podawany będzie środek dezynfekujący za pomocą śluzu dozującej (SD). Jako środek dezynfekujący zastosowano wielofunkcyjne tabletki na bazie chloru.

Do niecki fontanny dostarczana będzie woda wodociągowa do pierwszego napełnienia oraz pokrycia bieżących ubytków eksploatacyjnych. Wlot rurociągu wyposażono w elektrozawór (EZ), który to sterowany jest sondą poziomu wody (CP).

Odprowadzenie nadmiaru wody z niecki fontanny odbywa się poprzez przelew awaryjny bezpośrednio do kanalizacji. Spust wody z niecki fontanny odbywa się poprzez spust denny z zasuwą zamontowany w płycie dennej niecki.

W obiegu zasilania dysz fontannowych strumieniowych (KO) woda zasysana jest z niecki fontanny poprzez pompę atrakcji wody (PA). Pompa wyposażona jest w filtr przedwstępny zabezpieczająca ją przed dostaniem się większych elementów stałych do wnętrza i uszkodzeniem pompy.

Wody deszczowe z powierzchni fontanny odbierane są przez przelew awaryjny i kierowane do kanalizacji. W okresie zimowym wody opadowe kierowane są do kanalizacji poprzez spust denny.

Elementy wyposażenia fontanny:

- pompa obiegowa dla obiegu filtracyjnego – wydatek ok 3 m<sup>3</sup>/h, H=5,0 m
- elektroniczny czujnik poziomu wody z dekletem,
- przelew bezpieczeństwa - awaryjny,
- spust wody – denny,

Szczegółowy dobór elementów i technologii fontanny wg wykonawcy fontanny.

### **4.4 Wewnętrzna instalacja wody socjalnej i przeciwpożarowej**

Ze względu na niewystarczające ciśnienie dyspozycyjne w miejskiej sieci wodociągowej, zaprojektowano zestaw hydroforowy dla instalacji wody socjalnej i przeciwpożarowej w budynku.

Za zestawem hydroforowym rozdział na instalację hydrantową oraz instalację do celów socjalnych z projektowanym wodomierzem. Instalacja wyposażona będzie w armaturę odcinającą na wodzie socjalnej, załączaną w przypadku uruchomienia instalacji przeciwpożarowej.

Zaprojektowano Moduł Odcięcia Instalacji Bytowej MOiB. Urządzenie jest zintegrowane ze sterownikiem zestawu FFS. W przypadku wykrycia akcji gaśniczej, element wykonawczy odcina dopływ wody do odbiorników innych niż przeciwpożarowe. Poprawne zadziałanie układu MOiB jest weryfikowane przez

sterownik zestawu FFS. Średnica Modułu Odcięcia Instalacji Bytowej Wilo MOIB powinna być identyczna, jak średnica rurociągu, na którym jest on zamontowany.

Dobrano zestaw hydroforowy 2-pompowy, bez pompy rezerwowej, dane elektryczne dotyczą 1 pompy, zalecane jest zapewnienie mocy elektrycznej dla wszystkich pomp.

Do obliczeń dobrano zestawy podnoszące ciśnienie składające się z dwóch pomp z regulacją prędkości obrotowej.

Specyfikacja zestawu pompowego:

- Zestaw pomp pożarowych posiada Krajową Ocenę Techniczną oraz Certyfikatu Stałości Właściwości Użytkowych CNBOP-PIB
- Zestaw pomp pożarowych znakowany jest znakiem budowlanym „B”
- Sterownik w zestawie pompowym posiada Świadectwo Dopuszczenia
- Sterownik oznakowany jest logiem CNBOP-PIB.
- Zestaw pompowy zbudowany jest na bazie pomp pionowych z hydrauliką i stopą ze stali nierdzewnej z certyfikatem VDS oraz CNBOP-PIB. Każda pompa wyposażona jest w zintegrowaną przetwornicę częstotliwości.
- Napędy elektryczne pomp spełniają wymagania określone w Polskiej Normie dotyczącej urządzeń tryskaczowych.
- Nadrzędny sterownik umożliwiający nastawę 2 wartości ciśnienia, odczyt danych roboczych, automatyczny test pomp co 6 godzin i regulację ciśnienia z precyzją +/- 0,1 bar.
- W przypadku awarii falownika lub pompy jakość pracy zestawu nie ulega obniżeniu.
- Zestaw pompowy wyposażony jest w 3 czujniki ciśnienia z automatyką zdolna do analizy sygnałów i odrzucania wartości błędnych.
- W trybie pożarowym nadrzędnym celem zestawu jest zapewnienie wody do celów gaśniczych. Wszystkie błędy zdiagnozowane przez sterownik lub falowniki są pomijane i w przypadku ich wystąpienia zestaw nie ulega automatycznemu wyłączeniu.
- Pompy w trybie pożarowym, w przypadku braku przepływu (zamknięty wypływ z hydrantów), aktywują wypływ z obiegu minimalnego przepływu.
- Wodę zrzucaną poprzez elektrozawór o średnicy 3/4” należy skierować do zbiornika lub studzienki odwodnieniowej w pompowni. Studzienka powinna być zwymiarowana tak, aby być w stanie ten przepływ przyjąć i bezpiecznie odprowadzić.
- Zestaw pompowy posiada możliwość transmisji danych do BMS po protokole Modbus oraz opcjonalnie BACnet.

Do projektu w celu uzyskania najbardziej zbliżonych parametrów technicznych dobrano określony typ pompy co nie oznacza konieczności jego stosowania. Dopuszcza się w projekcie zastosowania urządzeń innych producentów pod warunkiem zachowania odpowiednich parametrów technicznych.

Wodę pitną w budynku należy doprowadzić do wszystkich punktów czerpalnych: baterii umywalkowych, płuczek ustępowych, zlewozmywaków.

### **Instalacja wody socjalnej**

Instalację wody socjalnej należy wykonać z niżej wymienionych przewodów:

#### Uponor Aqua Pipe rura PN6

Rury PE-Xa, zgodnie z normą PN-EN ISO 15875 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody zimnej i ciepłej, usieciowiony polietylen (PEX)”. Średnice rur wg normy PN-EN ISO 15875-2, tablica 2 – średnice klasa A, rury seria S5.0 (ISO A S5.0) oraz tablica 5 średnice klasa C. Klasyfikacja warunków (zawiera typowe zastosowanie) : Klasa zastosowania 1 – dostarczenie ciepłej wody (60 °C), Klasa zastosowania 2 – dostarczenie ciepłej wody (70 °C)

Maksymalna temperatura pracy 95 °C. Ciśnienie projektowe 6 bar. Klasyfikacja ogniowa E zgodnie z normą PN-EN 13501-1.

Rury łączyć zgodnie z technologią dla wybranego rodzaju rur. Wszystkie przewody wodociągowe prowadzone w posadzce izolować termicznie izolacją grubości 6 mm.

W miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane należy osadzić tuleje ochronne umożliwiające swobodne przemieszczanie przewodu w przegrodzie. W obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenie na przewodzie. Przestrzeń między rurą a tuleją ochronną wypełnić szczeliwem elastycznym obojętnym chemicznie w stosunku do materiału rury.

Na wszystkich zaworach czerpalnych należy zainstalować zawory antyskażeniowe typu HD o przekrojach zgodnych z przekrojami przewodów.

#### C.W.U.

Ciepła woda użytkowa zostanie przygotowana w węźle cieplnym w wydzielonym pomieszczeniu w piwnicy.

Dobór pompy, armatury, regulacji, bufora i przygotowanie ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji poza zakresem opracowania wg projektu węzła cieplnego.

Przed przystąpieniem do pomiaru temperatury ciepłej wody należy wyregulować pracę źródła ciepła, sprawdzić działanie pomp, oraz zgodność wykonania prac izolacyjnych z wymaganiami w dokumentacji. Instalacja ma możliwość przegrzewu wody jako zabezpieczenie przed bakterią legionelli. Dla zapewnienia stałej temperatury w punktach poboru projektuje się instalację cyrkulacyjną, z przepływem wymuszonym za pomocą pompy.

Zapotrzebowanie na wodę, ilość ciepła do podgrzewu c.w.u. oraz dobór wodomierzy wg załączonych do opracowania obliczeń.

### **Instalacja wody przeciwpożarowej**

Zapotrzebowanie wody do celów przeciwpożarowych dla budynku wynosi  $Q_H = 2 \text{ dm}^3/\text{s}$ , przy założeniu jednoczesności poboru wody z dwóch sąsiednich hydrantów wewnętrznych.

Instalację hydrantową zaprojektowano z rur stalowych ocynkowanych wg PN-74/H-74200:1998.

Zapewnić cyrkulację wody hydrantowej poprzez wykonanie podłączenia do WC w pom. -1/11 WC oraz 3/2 WC. Podłączenie wykonać z przewodów stalowych ocynkowanych.

Przewody instalacji wodociągowej przeciwpożarowej prowadzone będą pod stropem pomieszczeń.

Przewody poziome prowadzić ze spadkiem min. 0,3%, umożliwiającym odwodnienie instalacji. Przewody należy mocować za pomocą podpór stałych (uchwytów) i podpór przesuwnych (wsporników lub wieszaków). Zastosować zawieszania, np. *HILTI*. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiedzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych powinna zapewniać swobodne przesuwanie się rur. Odstępy mocowania przewodów na podporach nie mogą być większe niż wynika to z wymiaru odpowiedniego dla materiału, z którego wykonany jest przewód. Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych, z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji. W przypadku braku możliwości samokompensacji zastosować kompensatory mieszkowe lub U-kształtowe.

W miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane należy osadzić tuleje ochronne umożliwiające swobodne przemieszczanie przewodu w przegrodzie. W obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenie na przewodzie. Przestrzeń między rurą a tuleją ochronną wypełnić szczeliwem elastycznym obojętnym chemicznie w stosunku do materiału rury.

Zawory hydrantowe umieszczać w szafkach hydrantowych, tak aby osława zaworu znajdowała się na wysokości 1,35m. Nasada tłoczna powinna być skierowana do dołu. Usytuowanie nasady tłocznej oraz pokrętła zaworu względem ściany lub obudowy powinno umożliwiać łatwe przyłączanie węża tłoczego oraz otwieranie i zamykanie jego zaworu.

Szafki hydrantowe Hp25 wyposażone zostaną w prądownice i wąż pólstywny o długości 20 m.

Wymagane ciśnienie wody w hydrantach wewnętrznych nie powinno być w najmniej korzystnym miejscu mniejsze niż 0,2 MPa (2 bary) i nie większe niż 0,7MPa (7 bar).

#### Instrukcja eksploatacji instalacji przeciwpożarowej i zestawu hydroforowego

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7.06.2010r., Dz.U. Nr 109 poz. 719 Instalacja przeciwpożarowa powinna być okresowo kontrolowana.

Poniżej obowiązkowe zestawienie niezbędnej kontroli instalacji przeciwpożarowej:

- Kontrola co 12 miesięcy:
  - sprawdzenie ciśnienia w instalacji p.poż.,
  - sprawdzenie wydajności w instalacji p.poż. przy użyciu zaprojektowanego zestawu pomiarowego,
  - płukanie instalacji (płukanie instalacji połączone ze sprawdzeniem wydajności zestawu hydroforowego,
  - kontrola połączeń elektrycznych i ochronnych,
    - Kontrola co 6 miesięcy:
      - sprawdzenie prawidłowości nastawionych parametrów,
      - sprawdzenie urządzeń współpracujących ze sterownikiem,
      - sprawdzenie parametrów elektrycznych,
      - sprawdzenie parametrów sterowania,
      - kontrola zabezpieczenia przed sucho-biegiem,
      - kontrola urządzeń kontrolnych,
        - Kontrola co 3 miesiące:
          - sprawdzenie ciśnienia w zbiorniku przeponowym zestawu hydroforowego, uzupełnienie ciśnienia według potrzeby,
          - Kontrola co 1 miesiąc:
            - kontrola urządzeń, zasuw odcinających, połączeń rur odnośnie szczelności i korozji,
            - kontrola wskazań optycznych,

- kontrola automatycznej zamiany pomp,
- kontrola wyłączenia pomp przy zerowym przepływie,
- kontrola podłączenia i odłączenia pompy obciążenia szczytowego,
- kontrola ciśnienia medium na zasilaniu,
- sprawdzenie wentylacji w pomieszczeniu zestawu hydroforowego (wystąpienie kondensacji),
- sprawdzenie działania sterownika ( odpisanych błędów, elementów sterowania, działania czujników, temperatury otoczenia, kontrola funkcji przełączenia i wskazań optycznych).

### Izolacje

Dla przewodów instalacji wody stosować izolację z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej.

Proponuje się izolację charakteryzującą się klasą reakcji na ogień A2L, lub równoważną oraz maksymalną temperaturą do 250st C .

Przewody w posadzkach i w bruzdach ściennych oraz wszystkie przewody wody zimnej izolować otulinami z pianki PE grubości 6 mm. Max temperatura stosowania 105 st C.

Przed wykonaniem izolacji rury należy oczyścić z brudu.

Grubość izolacji wg poniższej tabelki:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) <sup>1)</sup>
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań z poz. 1-4

Uwaga:

<sup>1)</sup> przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,

### Zawory

Należy zainstalować zawory kulowe, odcinające o średnicy zgodnej z podejściem.

Na podejściu przewodu cyrkulacyjnego na najwyższej kondygnacji należy instalować termostatyczne zawory regulacyjne np. typu MTCV-B Dn 15. Dopuszcza się zastosowanie innego typu i producenta przy zastosowaniu regulacji w zakresie 35-60 st C oraz automatycznej dezynfekcji w stałej temperaturze >65 st C. Zawory te służą do regulacji przepływu ciepłej wody.

Przed zaworem regulacyjnym należy zainstalować zawór odcinający kulowy Dn 15 mm.

### Pomiar wody

Pomiar zużytej wody dla budynku będzie następował poprzez dwa zestawy wodomierzowe zlokalizowane w budynku, w pomieszczeniu węzła cieplnego.

Projektuje się zestaw wodomierzowy główny dla wody do celów p.poż. oraz socjalnej Q3=10,0 m3/h Dn32mm z zaworem kulowym przed i za wodomierzem oraz zawór antyskażeniowy typu EA Dn40mm.

Dodatkowo projektuje się zestaw wodomierzowy dla wody socjalnej Q3=4,0m3/h Dn20mm z zaworem kulowym przed i za wodomierzem oraz zawór antyskażeniowy typu EA Dn25mm.

Pomieszczenie, w których zlokalizowano wodomierze musi być wyposażone w wpust podłogowy połączony z odpływem do kanalizacji oraz w pomieszczeniu musi panować temperatura dodatnia.

Wodomierze należy umieścić w miejscu pozwalającym na swobodny odczyt ilości zużytej wody i konserwację zestawu wodomierzowego.

Doprowadzona woda do budynku musi odpowiadać warunkom wody do picia, zgodnie z Zarządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 19.11.2002r. (Dz. U. Nr 203 poz.1718).

### Próba szczelności

Wszystkie przewody zimnej, ciepłej wody należy poddać próbie ciśnieniowej.

Przed rozpoczęciem próby ciśnieniowej niezbędne jest odłączenie dodatkowych urządzeń instalacji, które mogą ulec uszkodzeniu lub zakłócić przebieg próby. W celu kontroli zmiany ciśnienia w najniższym punkcie instalacji konieczne jest podłączenie manometru z dokładnością odczytu 0,01 MPa. Przygotowaną do próby instalację należy napełnić wodą i odpowietrzyć. Ciśnienie próbne min. 0,9 MPa.

Dodatkowo podczas trwania próby należy dokonać wizualnej oceny szczelności wykonanych połączeń.

Przed uruchomieniem instalacji wodociągowej należy wykonać płukania instalacji wodociągowej oraz uzyskać pozytywny wynik badania bakteriologicznego wody.

### **4.5 Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej**

Przewody w budynku wykonać z rur PVC0,05m, PVC0,11m, PVC0,16m klasy S zgodnie z PN-81/C-898203.

Trasę przewodów pokazano na rysunkach. Przewody będą prowadzone w bruzdach ściennych, po ścianie oraz pod posadzką.

Połączenia kielichowe rur uszczelniać za pomocą typowych gumowych uszczelek.

Podejścia do urządzeń sanitarnych należy wyprowadzić nad posadzką podłogi jako odgałęzienia od pionu i poziomy kanalizacyjny o przekrojach zgodnych z wymaganiami tj. dla umywalek, zlewozmywaków, wpuśców podłogowych - Dn50 mm, dla misek ustępowych, – Dn100 mm.

Urządzenia sanitarne zostaną zainstalowane wg wyboru Inwestora.

Lokalizacja pionów wywiewnych kanalizacji sanitarnej Dn110 mm PVC zgodnie z częścią graficzną, należy obudować go obudową rozbiorną lub inną wg wytycznych branży budowlanej, wyprowadzić ok. 60cm ponad dach budynku i zakończyć typową wywiewką Dn160mm PVC w celu zapewnienia odprowadzenia gazów z kanalizacji. W przypadku lokalizacji pionów kanalizacji sanitarnej w miejscu istniejących pionów – wykorzystać istniejące otwory/przebiecia w ścianach.

Na pionach wywiewnych ok. 30cm nad posadzką należy zainstalować czyszczaki ze szczelnym korkiem.

Podejścia i piony kanalizacyjne należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody. Kanalizacyjne przewody odpływowe (poziomy) odprowadzające ścieki bytowo – gospodarcze sprawdza się na szczelność po napełnieniu wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem poprzez oględziny.

#### Przejścia p.pož.

Przy przejściach rur instalacyjnych przez ściany i stropy oddzielenia ppoż. nie stosować rur osłonowych (tzw. tulei ). Przejścia rur palnych przez przegrody budowlane (ściany i stropy) stanowiące granice stref pożarowych należy zabezpieczyć w zależności od ich średnicy zewnętrznej:

- opaskami ogniochronnymi CP 648-S/E do 160 mm lub innymi o parametrach nie gorszych niż podane w projekcie.

Zastosowanie:

- Do zabezpieczeń: - rury z tworzyw sztucznych do  $\varnothing$  160mm

W ścianach: z betonu, cegły, gazobetonu o gr. min.150mm, albo z płyt gipsowo-kartonowych

W stropach: z betonu, cegły, gazobetonu o gr. min.170 mm

Przejścia instalacyjne rur z tworzyw sztucznych zabezpieczone CP 648-S/E spełniają kryteria klasy EI 120 (szczelność ogniowa i izolacyjność ogniowa= 2 godziny).

Przejście ogniochronne należy wykonać zgodnie z aprobatą techniczną oraz oznakować za pomocą tabliczek znamionowych dostarczanych przez producenta systemu.

Sposób montażu:

Opaskę przygotowaną pod średnicę rury należy zamocować w sposób zapewniający ścisłe przyleganie do powierzchni rury.

#### **4.6 Wewnętrzna instalacja centralnego ogrzewania**

Instalacja centralnego ogrzewania w budynku zasilana będzie z istniejącego węzła cieplnego, który zostanie zmodernizowany.

Zaprojektowano oddzielne wymienniki :

- wymiennik c.o. - dla potrzeb zasilania grzejników ,
- wymiennik c.t. - dla potrzeb central wentylacyjnych i kurtyn powietrznych,

Każdy z obiegów sterowany będzie oddzielną pompą obiegową.

#### Parametry klimatu wewnętrznego i instalacji grzewczych

- założone temp. w pomieszczeniach:

- sale wielofunkcyjne, biura – 20°C  
- toalety, pom. socjalne – 20°C  
- korytarze, klatka schodowa – 20°C

- założone krotności wymian powietrza

- sale wielofunkcyjne – 1 krotna wymiana (centrala wentylacyjna)  
- biura – 2 krotna wymiana (centrala wentylacyjna)  
- toalety – zgodnie z wymaganiami sanitarnymi ( wentylatory mechaniczne)  
- wentylacja w obiekcie zgodnie z załączoną tabelą do projektu,

- parametry instalacji grzewczej

- obciążenie cieplne budynku: 92,37 kW  
- obciążenie cieplne/ogrz. pow. budynku : 80,6 W/m<sup>2</sup>  
- obciążenie cieplne/ogrz. kub. Budynku: 24,8W/m<sup>3</sup>  
- temp. zasilania i powrotu instalacji: 70/50 °C



### Grzejniki

Zastosowano grzejniki stalowe, płytowe typu 22kV/33 kV lub równoważne. Istnieje możliwość zastosowania grzejników innego producenta, pod warunkiem zachowania wskazanych w projekcie parametrów technicznych urządzeń.

Grzejniki należy montować pod parapetami okiennymi i na ścianach bocznych. Grzejniki zostaną zainstalowane na specjalnych zestawach montażowych dostarczonych łącznie z grzejnikami.

Grzejniki powinny być wyposażone w głowice termostatyczne na nastawę minimum 16°C.

Wszystkie grzejniki zawieszają na oryginalnych wspornikach dostarczonych przez producenta grzejników.

Wielkości grzejników zostały opisane w części graficznej projektu. Grzejniki posiadają zawór odcinający na zasilaniu i powrocie pozwalający zdemontować grzejnik bez spuszczenia wody z instalacji.

### Przewody i armatura:

Instalację centralnego ogrzewania wykonać z niżej wymienionych przewodów:

#### Uponor Radi Pipe rura PN6

Rury PE-Xa z tlenową warstwą antydyfuzyjną EVOH (alkoholu etylowinylowego), zgodnie z normą PN-EN ISO 15875 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody zimnej i ciepłej, usieciowany polietylen (PEX)”. Tlenowa warstwa antydyfuzyjna wykonana zgodnie z normą DIN 4726. Średnice rur wg normy PN-EN ISO 15875-2, tablica 2 – średnice klasa A, rury seria S5.0 (ISO A S5.0) oraz tablica 5 średnice klasa C. Klasyfikacja warunków (zawiera typowe zastosowanie): Klasa zastosowania 4 – ogrzewanie podłogowe i niskotemperaturowe grzejniki, Klasa zastosowania 5 – grzejniki wysokotemperaturowe.

Medium grzejne zostanie doprowadzone przewodami poziomymi do odbiorników.

Przewody w piwnicy prowadzone będą pod stropem, pozostałe przewody prowadzić z wykorzystaniem istniejących otworów/przebić w ścianach/stropie. Podejścia do grzejników należy wykonać jako piony w bruzdach ściennych.

Dopuszcza się montaż instalacji z innych przewodów przy zachowaniu parametrów technicznych.

W przypadku zmiany materiałów należy zachować takie same przekroje rur oraz dokonać korekcyjnych obliczeń hydraulicznych.

Po wykonaniu instalacji i pozytywnych próbach szczelności przewody należy przykryć.

Przy przejściu przez przegrody budowlane (poziome i pionowe) należy stosować tuleje ochronne z uszczelnieniem nie powodującym korozji. Tuleje ochronne muszą wystawać z każdej strony ściany i stropu po 2cm oraz należy je uszczelnić.

Należy zastosować zawory odcinające, spustowe kulowe, mufowe do wody ciepłej.

### Izolacje:

Przewody centralnego ogrzewania izolować termicznie.

Przewody prowadzone pod posadzką i w bruzdach ściennych należy izolować i zabezpieczyć przed uszkodzeniem mechanicznym za pomocą izolacji np. spienionego PE grubości 6 mm.

Pozostałe przewody prowadzone pod stropem izolować, grubością izolacji wg warunków technicznych.

Grubości izolacji należy przyjmować wg średnic przewodów:

Średnica nominalna /mm/	DN15	DN20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50	DN 65	DN 80
Min. grubość izolacji /mm/	20	20	30	30	40	50	60	80

Przed wykonaniem izolacji rury należy oczyścić z brudu.

Podstawowe dane techniczne izolacji:

- wsp. przewodności cieplnej 0,035 W/m\*K przy średniej temp. 40°C,

- odporność na temperaturę: +135°C,

- klasyfikacja p.poż. B2 wg DIN 4102.

Stosować izolację z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej. Proponuje się izolację charakteryzującą się klasą reakcji na ogień A2L lub równoważną, oraz maksymalną temperaturą do 250st C.

### Regulacja instalacji

Regulacja instalacji centralnego ogrzewania za pomocą nastaw wstępnych na zaworach grzejnikowych oraz za pomocą zaworów podpionowych ASV-P/ASV-PV montowanych na powrocie i ASV-I na zasilaniu.

### Odpowietrzenie

Instalacja c.o. zostanie odpowietrzona poprzez automatyczne odpowietrzniki zainstalowane w najwyższych punktach instalacji. Przed zaworem odpowietrzającym należy zainstalować mufowe zawory kulowe Dn10mm. Zaleca się stosować odpowietrzniki automatyczne z zaworem stopowym.

Odpowietrzenie zainstalować na głównych pionach.

## Odwodnienie

Przewody poziome odwadniać należy w najniższym punkcie przewodów.

## Pompy obiegowe

Instalacja centralnego ogrzewania będzie wspomagana przez pompy obiegowe, oddzielne dla każdego obiegu.

- Dla grzejników pompa o parametrach  $H=52,1$  kPa;  $Q= 3,118$  m<sup>3</sup>/h
- Dla central i kurtyn pompa o parametrach  $H=38,4$  kPa;  $Q= 0,951$  m<sup>3</sup>/h

## Próby szczelności i płukania instalacji:

Całą instalację centralnego ogrzewania należy poddać próbie ciśnieniowej na zimno na ciśnienie 0,4 MPa oraz próbie na gorąco przy max. parametrach roboczych.

Instalację należy przepłukać strumieniem zimnej wody o prędkości przepływu min. 2 m/s.

Płukanie należy prowadzić do skutku, aż instalacja będzie czysta.

## **4.7 Instalacja wentylacji**

Wentylacja pomieszczeń odbywać się będzie mechanicznie przy pomocy centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej, wentylacji grawitacyjnej wspomaganej wentylatorami oraz wentylacji grawitacyjnej.

### Centrala wentylacyjna

Projektuje się trzy centrale wentylacyjne:

- **centralę wentylacyjną NW1** - dla pomieszczeń piwnicy  $N=466$ m<sup>3</sup>/h,  $W=491$  m<sup>3</sup>/h

Dobrano centralę typu, np. VVS010s zlokalizowaną w pomieszczeniu węzła cieplnego, pod stropem.

- sprawność cieplna odzysku ciepła – 85 %
- całkowita moc odzysku energii – 6,9 kW
- centrala z przeciwaprądowym rekuperatorem, wyposażona w nagrzewnicę o mocy 2,8 kW,

Centrala wentylacyjna służyć będzie dostarczaniu podgrzanego powietrza jesienią, zimą i wiosną oraz świeżego powietrza latem.

Powietrze nawiewane usuwane będzie poprzez wentylator ścienny w łazience oraz istniejącą instalację osuszania w ścianach. Instalację tworzą otwory między ścianą historyczną a zewnętrzną ścianą dociskową.

Nadmiar powietrza usuwany będzie poprzez kanał wywiewny z centrali, dzięki czemu centrala zapewni odzysk ciepła na wymienniku. Centrala działa w podciśnieniu.

- **centralę wentylacyjną NW2** - dla pomieszczeń piętra/parter/piwnica  $N=2758$  m<sup>3</sup>/h,  $W=2648$  m<sup>3</sup>/h

Dobrano centralę typu, np. VVS030, zlokalizowaną w przestrzeni technicznej na poddaszu cz. nowożytniej.

- sprawność cieplna odzysku ciepła – 77 %
- całkowita moc odzysku energii – 33,9 kW
- centrala z przeciwaprądowym rekuperatorem, wyposażona w nagrzewnicę o mocy 14,4 kW.

Centrala wentylacyjna zapewnia obieg powietrza na kondygnacjach parteru, piętra i II piętra.

Powietrze z pomieszczeń wywiewane będzie przez centralę wentylacyjną.

Nawiew do pomieszczeń sal wielofunkcyjnych dostarczany będzie poprzez nawietrzaki w ramie okiennej oraz z centrali wentylacyjnej dla części wspólnych.

Powietrze z części wspólnych usuwane poprzez wentylację hybrydową z pomieszczeń sanitarnych.

Dla pomieszczeń -1/4 Sala wielofunkcyjna oraz 0/14 Sala wielofunkcyjna zapewniono wentylację równoważną z centrali wentylacyjnej.

Centrala działa w nadciśnieniu i zapewnia odzysk ciepła na wymienniku w centrali.

- **centralę wentylacyjną NW3** - dla pomieszczeń na poddaszu  $N=591$  m<sup>3</sup>/h,  $W=541$  m<sup>3</sup>/h

Dobrano centralę typu, np. VVS021, zlokalizowaną w przestrzeni technicznej na poddaszu cz. historycznej

- sprawność cieplna odzysku ciepła – 81 %
- całkowita moc odzysku energii – 9,2 kW
- centrala z przeciwaprądowym rekuperatorem, wyposażona w nagrzewnicę o mocy 3,7 kW.

Centrala wentylacyjna dla poddasza służyć będzie dostarczaniu podgrzanego powietrza jesienią, zimą i wiosną oraz świeżego powietrza latem.

Centrala pracuje w systemie równoważnym, nadmiar powietrza nawiewanego do komunikacji usuwany będzie poprzez wentylator w pomieszczeniu WC.

Dopuszcza się zastosowanie innego typu i producenta przy zastosowaniu wyżej wymienionych parametrów.

Centralę należy dostarczyć w elementach i złożyć centrale w docelowym pomieszczeniu.

### Czerpnia i wyrzutnia:

Czerpnie świeżego powietrza należy wyprowadzić przez okna na poziomie poddasza lub przez ścianę na poziomie parteru.

Wyrzutnie powietrza należy wyprowadzić przez okna na poziomie poddaszu lub wyprowadzić ponad dach. Czerpnie należy wyposażać w żaluzje i zabezpieczyć przed warunkami atmosferycznymi, przedostawaniem się gryzoni, ptaków, liści, itp.

Wyrzutnie należy zabezpieczyć przed przedostawaniem się gryzoni, ptaków, itp.

#### Przewody:

Przewody należy wykonać z przewodów stalowych prostokątnych oraz kołowych.

Przewody montować pod stropem w obudowie.

Przy przejściach przez ściany oddzielenia p.poż. montować klapy p.poż. i podłączyć do systemu SAP.

Izolacja cieplna i akustyczna przewodów wentylacyjnych może być stosowana tylko na ich zewnętrznej powierzchni, z jednoczesnym osłonięciem okładzin z materiałów niepalnych.

Wszystkie przewody prowadzone w szachtach, trójniki i złączki blaszane instalacji należy zaizolować 40 mm warstwą wełny mineralnej w płaszczu ochronnym w folii aluminiowej.

Przewody do czerpni i wyrzutni w izolacji 80 mm.

Przewody wentylacyjne prowadzone pod stropem należy pomalować na kolor uzgodniony z inwestorem zgodnie z aranżacją pomieszczeń. Kolor zostanie określony na etapie projektu wykonawczego/architektonicznego, wyposażenia pomieszczeń i wymaga potwierdzenia przed zamówieniem/realizacją.

Odległość niez izolowanych kanałów wentylacyjnych od wykładzin i powierzchni palnych powinna wynosić co najmniej 0,5 m. Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne. Izolacje cieplne nie wyposażone przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni.

Trasę przewodów, średnicę oraz przewidziane ilości przepływającego powietrza pokazano w części graficznej projektu.

#### Instalacja przewodów:

Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania. Kanały należy mocować na podwieszeniach lub podporach osadzonych w ścianach lub podwieszane do konstrukcji stropu. Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100 mm. Rozmieszczenie podparć powinno być takie, aby ugięcie kanału pomiędzy sąsiednimi punktami zamocowania nie przekraczało 2 cm. Konstrukcja podpory lub podwieszenia powinna wytrzymywać obciążenie równe co najmniej trzykrotnemu ciężarowi przypadającego na nią odcinka kanału wraz z ewentualnym uzbrojeniem i izolacją. Zamocowanie przewodów wentylacyjnych powinno być odporne na podwyższoną temperaturę powietrza transportowanego w sieci przewodów, jeżeli taka występuje.

W przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów mogły być zdemontowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku. Kanały wentylacyjne przechodzące przez stropy lub ściany powinny być obłożone na grubości stropu lub ściany podkładkami amortyzującymi z wełny mineralnej lub innego materiału o podobnych właściwościach. Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją.

#### Czyszczenie przewodów:

W celu umożliwienia przeprowadzania czyszczenia na kanałach należy zamontować klapy rewizyjne.

Okresowe czyszczenie przewodów należy przeprowadzać metodami suchymi nie powodującymi dyskomfortu w rzeczywistych warunkach. Przewody można czyścić sprężonym powietrzem o dużej prędkości lub za pomocą szczotek dopasowanych do średnicy kanału. Czyszczenie ma na celu poprawę jakości dostarczanego powietrza poprzez likwidację pleśni, grzybów.

Dodatkowo należy poddać czyszczeniu wentylatory, filtry, przepustnice, kratki nawiewne itp.

Należy przewidzieć 3 – etapowe czyszczenie układu wentylacji:

- inspekcję,
- czyszczenie,
- dezynfekcję,

Aby przeprowadzić czyszczenie należy odciąć część systemu przewodów.

Czyszczenie przeprowadza się za pomocą:

- wirujących szczotek kołowych,
- sprężonego powietrza.

Podstawowym elementem zestawu czyszczącego jest urządzenie wymuszające ruch obrotowy szczotek, do której dołącza się przewód powietrzny o długości do 30 m. Na końcu przewodu umieszcza się szczotkę o średnicy dopasowanej do wymiarów przekroju poprzecznego kanału. Napęd elektryczny pozwala na osiągnięcie prędkości obrotowej wynoszącej 670÷740 obr/min. Do czyszczenia „przeciętnie” zanieczyszczonych kanałów kołowych stosuje się szczotki nylonowe. Aby oczyścić silnie zabrudzone kanały stosuje się albo szczotki nylonowe wzmocnione stalowymi włóknami albo stalowe szczotki. Do kanałów o

przekroju kwadratowym i prostokątnym stosuje się szczotki nylonowe, składające się z dwóch rodzajów włókien: twardych, o mniejszej średnicy i miękkich o większej średnicy. Włókna miękkie usuwają kurz z naroży kanałów. Zwraca się uwagę na możliwość czyszczenia przewodów z wewnętrzną izolacją za pomocą miękkich szczotek wykonanych z polietylenu. Cały zestaw do czyszczenia przewodów uzupełnia „pistolet powietrzny”, za pomocą którego rozpyla się mieszaninę dwuwęglanu sodu, co pozwala usuwać zanieczyszczenia z przewodów w kuchniach, restauracjach, i to bez zwiększania ryzyka korozji czy też obaw o zanieczyszczenie powietrza w pomieszczeniu. Pozwala to również na usuwanie zanieczyszczeń z łopatek wentylatora i jego obudowy. Należy nadmienić, że urządzenia ze szczotkami wirującymi mogą być również wykorzystywane do czyszczenia i wygładzania przewodów wykonanych z cegły.

Czyszczenia przewodów wentylacyjnych należy zlecić firmie posiadającą kwalifikacje i doświadczenia w przeprowadzaniu takich prac.

#### Regulacja:

Na odgałęzieniach od głównych przewodów wentylacyjnych należy instalować przepustnice.

W przypadku kratki montowanej bezpośrednio na głównym kanale, stosować kratki z regulacją przepływu.

Regulację powietrza należy przeprowadzić po wykonaniu całego projektowanego zakresu przy zamkniętych drzwiach do pomieszczeń.

Do regulacji należy używać anemometru.

W razie stwierdzenia jakichkolwiek nieprawidłowości w ruchu wentylatorów oraz ewentualnych nieszczelności połączeń należy zatrzymać układ i ustalić przyczynę niewłaściwej pracy oraz usunąć usterki.

W pomieszczeniach musi być zapewniona ciągła wymiana powietrza zgodna z wartościami w projekcie.

W okresach przerw w użytkowaniu pomieszczenia (np. wolne weekendy, święta) należy zapewnić co najmniej 0,5 wymiany powietrza na godzinę.

#### Wentylacja grawitacyjna wspomagana wentylatorami

Dla wentylacji pom. sanitarnych zaprojektowano system wentylacji mechanicznej średniociśnieniowej.

Powyższy system sterowany jest poziomem wilgotności względnej w pomieszczeniach.

Na przedstawiony wyżej system składają się:

- kratka ścienna higrosterowana, np. BXC.273, wentylatory ścienne, np. PUNTO FILO ,
- wentylatory mechaniczne zbiorcze, np. RAT.

Dopływ świeżego powietrza do pomieszczeń odbywać się będzie poprzez otwory wentylacyjne w dolnej części drzwi.

Wyciąg z pomieszczeń realizowany będzie za pomocą kratki wyciągowych higrosterowanych lub wentylatorem ściennym. Kratki sterowane są poziomem wilgotności względnej w pomieszczeniach, tzn. stopień otwarcia przepustnicy zmienia się wraz ze zmianą wilgotności w pomieszczeniu.

Instalacje wykonać z przewodów z blachy stalowej ocynkowanej typu SPIRO z kształtkami prowadzonymi w szachtach. Na poszczególnych kondygnacjach przewidziano trójniki z odejściem //125 do podłączenia kratki wentylacyjnych.

Aby zapobiec przenoszeniu dźwięków przewodami wentylacji należy je zaizolować akustycznie matami lamelowymi z wełny mineralnej, np. LAMELLA MAT w/Alu foil grubości 20 mm firmy ROCKWOOL.

Bezpośrednio za kratkami na podejściach do pionów należy montować akustyczne regulatory przepływu powietrza, np. typu SER.125.1.

Zarówno przed jak i za wentylatorem umieszczone zainstalowano tłumiki akustyczne, np. SAS. Wentylator działa w sposób ciągły.

#### Wytyczne kłapy p.poż.

Przy przejściach przewodów przez ściany/stropy oddzielenia przeciwpożarowego zaprojektowano kłapy odcinające. W czasie normalnej pracy instalacji wentylacyjnej kłapa jest otwarta. W przypadku wystąpienia pożaru następuje zamknięcie kłapy w wyniku przekazania sygnału sterującego z centrali sygnalizacji pożarowej. Zasilanie kłap do centrali pożarowej wg branży elektrycznej. Przed montażem kłap p.poż. wykonawca ustali impuls kłapy p.poż. i dostosuje zasilanie elektryczne. Proponuje się wykonanie instalacji o napięciu 24V.

Charakterystyka kłap p.poż. w kanałach wentylacyjnych:

- spełniająca wymagania normy PN-EN 15650 z 2010 roku.
  - korpus o przekroju prostokątnym lub korpusu okrągłego wykonanego z blachy stalowej ocynkowanej i płyty ogniodpornej,
  - wyposażone w ruchome przegrody odcinające wykonane z płyty ogniodpornej, uszczelki zapewniające szczelność ogniową i dymoszczelność kłapy, mechanizm sterujący,
  - zdalne sterowanie poprzez wyzwalacz elektromagnetyczny umożliwiający zdalne zamknięcie kłapy (przejście do pozycji bezpieczeństwa) sterowany za pomocą impulsu lub przerwy prądowej 24 V,
  - wyposażona w pojedynczy wskaźnik krańcowy początek i koniec,
  - wyposażona w siłownik zapewniający ponowne otwarcie kłapy (przywrócenie pozycji oczekiwania) 24 V
- Sterowanie kłapami p.poż. z systemu sygnalizacji pożarowej odbywa się poprzez moduł WEJ/WYJ umieszczonego wraz z sterowaniem SAP. Na wypadek pożaru konieczne jest wyłączenie wentylacji

mechanicznej (wyłączenie central w budynku). Dopuszcza się wyłączenie wentylacji i zamknięcie klap przy zaniku prądu w obiekcie.

#### 4.8 Technologia węzła cieplnego

Projekt zawiera rozwiązania w zakresie technologii przygotowania ciepła na potrzeby centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego dla central wentylacyjnych i ciepłej wody użytkowej, a także wytyczne budowlane oraz elektryczne.

Budynek posiada sprawny węzeł cieplny i przyłącze ciepłe. Przebudowa związana jest z rozbudową budynku, w tym zwiększeniu kubatury ogrzewanej, doposażenie budynku w instalację wody ciepłej zasilanej z węzła cieplnego oraz doposażenie budynku w wentylację mechaniczną z podgrzewem powietrza w okresie zimowym (grzewczym).

##### 4.8.1 Przyłącze ciepłe

Węzeł cieplny dla budynku zasilany będzie z sieci ciepłowniczej.

Przyłącze ciepłe – istniejące DN40 – do wykorzystania.

##### 4.8.2 Opis ogólny

Zgodnie z warunkami odnośnie przyłączenia obiektów do m.s.c. oraz odpowiednio do zapotrzebowania ciepła projektuje się trzyfunkcyjny, wymiennikowy węzeł cieplny budowany w układzie kompaktowym.

Węzeł cieplny ma za zadanie zmianę parametrów sieciowych 115/57°C na parametry instalacji wewnętrznej 80/55°C oraz przygotowanie ciepłej wody użytkowej 55/5°C.

Lokalizacja węzła – istniejące pomieszczenie węzła ciepłowniczego w piwnicy budynku.

Wysokość pomieszczenia 2,80 m. Dostęp do pomieszczenia – od wewnątrz z korytarza piwnicznego.

Układ węzła i jego wyposażenie pokazano na załączonym schemacie technologicznym.

Bilans ciepła przedstawia się następująco:

- sekcja c.o - centralne ogrzewanie

w/g projektu instalacji c.o.

$$Q_{co} = 109,4 \text{ kW}$$

przyjęto do doboru wymiennika  $Q_{co} = 110 \text{ kW}$

- sekcja c.w.u - centralna ciepła woda użytkowa

w/g obliczeń

$$Q_{h\text{srh}} = 12,2 \text{ kW}$$

przyjęto do doboru wymiennika  $Q_{cwu} = 13 \text{ kW}$

- sekcja c.o – centrale wentylacyjne

w/g projektu instalacji

$$Q_{ct} = 26,9 \text{ kW}$$

przyjęto do doboru wymiennika  $Q_{ct} = 27 \text{ kW}$

Całkowite zapotrzebowanie na ciepło

$$Q_c = 150 \text{ kW}$$

##### 4.8.3 Technologia węzła cieplnego.

Zaprojektowano kompaktowy wymiennikowy węzeł 3-funkcyjny DSE\_3FR 17/1 firmy „Danfoss”, realizujący funkcję centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego do central wentylacyjnych oraz przygotowania centralnej ciepłej wody.

Praca w układzie równoległym z 1-stopniowym przygotowaniem c.w.u.

Parametry pracy węzła zimą:

a) strona pierwotna z/p:

$$115/57^\circ\text{C},$$

b) strona wtórna p/z:

$$55/80^\circ\text{C} \text{ (centralne ogrzewanie i ciepło technologiczne)}$$

Parametry pracy węzła latem:

a) strona pierwotna z/p:

$$70/35^\circ\text{C},$$

b) strona wtórna p/z:

$$5/55^\circ\text{C} \text{ (c.w.u.)}$$

W sekcji centralnego ogrzewania przewidziano jeden wymiennik płytowy lutowany np. Danfoss typu XB37L-1-26(CU).

Sekcja centralnej ciepłej wody składa się z jednego wymiennika płytowego lutowanego jednostopniowego Danfoss typu XB06H-1-8CU).

W sekcji ciepła technologicznego dla central wentylacyjnych przewidziano jeden wymiennik płytowy lutowany np. Danfoss typu XB12H-1-16(CU).

Dla ciepła technologicznego czynnikiem grzewczym będzie glikol propylenowy 40%.

Po stronie wysokiego parametru węzeł wyposażony zostanie w układ automatycznej regulacji z funkcją kompensacji pogodowej. Regulator sterować będzie pracą zaworów regulacyjnych i pomp obiegowych. W zależności od zmierzonej temperatury zewnętrznej, zgodnie z zaprogramowaną krzywą grzewczą, regulowany będzie strumień masy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej w sekcji c.o. Układ przygotowania centralnej ciepłej wody realizowany będzie przez stabilizator ciepłej wody użytkowej o pojemności  $V=200 \text{ dm}^3$ . (ZCW-200)

Układ automatycznej regulacji w oparciu np. o urządzenia firmy Danfoss ECL Comfort 310 z kluczem A376. Pełna specyfikacja węzła cieplnego oraz modułu przyłączeniowego znajduje się w załącznikach niniejszego opracowania.

#### 4.8.4 Zabezpieczenie instalacji

Wewnętrzna instalacja centralnego ogrzewania zabezpieczona zostanie za pomocą przeponowego naczynia wzbiorczego o pojemności  $140 \text{ dm}^3$  np. REFLEX typ NG 140 oraz zaworu bezpieczeństwa SYR 1915 DN25 o ciśnieniu otwarcia 0,3 MPa.

Wewnętrzna instalacja ciepłej wody użytkowej zabezpieczona zostanie za pomocą przeponowego naczynia wzbiorczego o pojemności  $18 \text{ dm}^3$  np. REFLEX typ DE18 (1 MPa) oraz zaworu bezpieczeństwa SYR 2115 DN25 o ciśnieniu otwarcia 0,6 MPa.

Wewnętrzna instalacja ciepła technologicznego zabezpieczona zostanie za pomocą przeponowego naczynia wzbiorczego o pojemności  $25 \text{ dm}^3$  np. REFLEX typ NG 25 oraz zaworu bezpieczeństwa SYR 1915 DN25 o ciśnieniu otwarcia 0,3 MPa.

Uwaga:

Zabrania się wykonywania próby ciśnieniowej instalacji centralnego ogrzewania przy podłączonym naczyniu przeponowym.

#### 4.8.5 Pomiar energii cieplnej

Do pomiaru zużytej mocy cieplnej i ciepła przewidziano ciepłomierze zamontowane na rurach powrotnych strony pierwotnej węzła.

Pozostawiono wolne miejsca, wstawki do zabudowy ciepłomierzy.

Zakup i montaż liczników ciepła należy do Dostawcy ciepła.

#### 4.8.6 Opis przyjętych rozwiązań

Projektowane urządzenia technologiczne węzła wykonać rozłącznie za pomocą połączeń gwintowanych, tzw. pół śrubunków z końcówkami do wspawania.

Projektowane pompy obiegowe zainstalować na przewodzie powrotnym za wymiennikami.

#### 4.8.7 Automatyka węzła cieplnego

Automatykę pogodową projektowanego węzła cieplnego należy wykonać stosując urządzenia wymagane przez dostawcę ciepła.

Na przyłączy w pomieszczeniu węzła należy zamontować regulator różnicy ciśnień i przepływu.

#### 4.8.8 Przewody

Przewody instalacji w obrębie węzła po stronie wysokiego parametru zaprojektowano z rur stalowych czarnych bez szwu przewodowe typu B ze stali R 35 wg PN-80/H-74219, łączonych przez spawanie.

Po stronie instalacji odbiorczej c.o., wentylacji przewody należy wykonać z rur stalowych instalacyjnych średnich typu S ze szwem wg PN-84/H-74200.

Przewody po stronie instalacji odbiorczej ciepłej wody wykonać z rur z stali nierdzewnej typu X5CrNiMAo nr 1.4404 wg EN10088(AISI316L) łączone w systemie zaciskowym press.

Przewody rozprowadzone będą wzdłuż ścian i podwieszane za pomocą mocowań systemowych.

Przejścia przez ściany i stropy w tulejach ochronnych.

#### 4.8.9 Izolacja termiczna

W obrębie technologii węzła (całość) zastosować izolację termiczną typ STEINONORM 310 z kształtkami kątowymi izolacji oraz mankietami aluminiowymi wiązanymi drutem OC i oznacznikami kierunku przepływu czynników grzewczych, kolorystyka wg PN-70/N-01270. Grubość izolacji termicznej rur w obrębie węzła to odpowiednio strona pierwotna 40-35 mm, strona wtórna 30mm.

Grubość izolacji na przewodach powinna być zgodna z PN-B-02421:2000 :

Średnica nominalna /mm/	DN15	DN20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50	DN 65	DN 80
Min. grubość izolacji /mm/	20	20	30	30	40	50	60	80

Całość prac należy wykonać zgodnie z normą PN-B-02421.

#### **4.8.10 Zabezpieczenie przed rozprzestrzenianiem się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych**

Izolacja akustyczna nowoprojektowanego pomieszczenia węzła ciepłego musi spełniać wymogi normy PN-B-02151-3:1999, PN-87/B-02151.01.

Izolację akustyczną stropu otynkować od strony pomieszczenia węzła.

Węzły ciepłe wyposażać w podpory, zamocowania i złącza uniemożliwiające przenoszenie hałasu.

Połączenia węzłów ciepłych z instalacjami odbiorczymi wykonać poprzez montaż łączników amortyzujących.

#### **4.8.11 Zabezpieczenie antykorozyjne rur stalowych**

Rurociągi po stronie wody sieciowej węzła ciepłego oraz rurociągi strony instalacyjnej należy przygotować i pokryć dwukrotnie powłoką antykorozyjną. Do zabezpieczenia zewnętrznych powierzchni przewodów, spośród obecnie produkowanych farb, można stosować przy temperaturze ścianek do 140°C, farbę syntetyczną do gruntowania styrenowo-akrylową przeciwrdzewną cynkową wysokoprocenową (dawny Cynkor) o symbolu 7921-004-950 lub emalię syntetyczną kreodurówą tlenkową czerwoną o symbolu 7962-008-250. Do rozcieńczania należy używać rozpuszczalnika do wyrobów kreodurówowych o symbolu 8159-705-060. Przed malowaniem powierzchnię rur należy starannie odtłuścić, oczyścić z rdzy, zgorzeli i innych zanieczyszczeń mechanicznych.

#### **4.8.12 Armatura**

W obrębie węzła ciepłego przyjęto armaturę na podstawie katalogów producentów.

Wykonawca może w trakcie realizacji przyjąć inną armaturę z tym, że musi ona opowiadać parametrom instalacji.

#### **4.8.13 Odpowietrzenie i odwodnienie**

Odpowietrzenie instalacji c.o. po stronie wtórnej realizowane będzie za pomocą automatycznych odpowietrzników zamontowanych w najwyższych punktach instalacji.

Odwodnienie instalacji przewidziano w najniższym punkcie poprzez zawory odcinająco-spustowe.

#### **4.8.14 Wentylacja węzła ciepłego**

Wykorzystać istniejącą wentylację w węźle ciepłym.

Wywiew z węzła do istniejącego kanału wywiewnego – istniejący, bez zmian.

Nawiew poprzez kratkę nawiewną w ścianie zewnętrznej – istniejący. Nawiew sprowadzić 30 cm nad posadzkę.

#### **4.8.15 Kanalizacja dla potrzeb węzła C.O.**

W pomieszczeniu istniejącego węzła ciepłego jest istniejący wpust podłogowy oraz kanalizacja sanitarna – do wykorzystania.

#### **4.8.16 Próby ciśnieniowe i płukanie**

Przed przystąpieniem do prób ciśnieniowych przepłukać instalację wodą wodociągową z prędkością nie mniejszą od 2 m/s do czasu całkowitego usunięcia zanieczyszczeń.

Niezależnie od tego po uruchomieniu instalacji w pierwszym okresie eksploatacji bacznie obserwować wskazania manometrów przed i za filtrododmulnikiem i w przypadku wzrostu oporów powyżej wartości 0,5 bar niezwłocznie płukać.

Instalację wody sieciowej poddać próbie:

- na zimno przy ciśnieniu 1,6 MPa w czasie 30 min; próbę szczelności należy przeprowadzać przy zamkniętych i zaślepionych głównych zaworach odcinających węzeł od sieci ciepłowniczej; po dokonanej próbie rurociągi należy opróżnić;
- na gorąco – wodą sieciową pod ciśnieniem panującym w sieci ciepłowniczej przez okres 72 godzin – jest to ruch próbny węzła ciepłego

Próby ciśnieniowe po stronie instalacyjnej węzła ciepłego i instalacji odbiorczych w obrębie węzła:

- próby ciśnieniowe po stronie instalacyjnej węzła ciepłego i instalacji odbiorczych w obrębie węzła należy wykonać zgodnie z „Wytocznymi projektowania instalacji centralnego ogrzewania” - Zeszyt nr 2 Wymagań technicznych CORBI INSTAL
- podczas wykonywania prób ciśnieniowych po stronie instalacyjnej węzła i instalacji odbiorczych centralnego ogrzewania, wentylacji, wzbiornicze naczynie ciśnieniowe, systemu zamkniętego, winno być odłączone

#### **4.9 Charakterystyka węzła ciepłego.**

- maksymalne zapotrzebowanie ciepła dla c.o.:  $Q = 110 \text{ kW}$
- maksymalne zapotrzebowanie ciepła dla c.t  $Q = 27 \text{ kW}$

- maksymalne zapotrzebowanie ciepła dla c.w.u	Q = 13 kW
- parametry wody sieciowej	115/57 °C,
- parametry wody instalacyjnej	80/55 °C,
- zbiorcze naczynie przeponowe c.o.	140 dm <sup>3</sup> ,
- zbiorcze naczynie przeponowe c.t.	25 dm <sup>3</sup> ,
- zbiorcze naczynie przeponowe c.w.u.	18 dm <sup>3</sup> ,
- wymiennik c.o	typ płytowy
- wymiennik c.t	typ płytowy
- wymiennik c.w.u.	typ płytowy
- regulator różnicy ciśnień m3/h)	Danfoss, AVP, Dn15 (kvs=4,0
- Wstawka pod licznik ciepła dla wymiennika c.o.	Wstawka, 1 inch, L=190 mm
- Wstawka pod licznik ciepła dla wymiennika c.t.	Wstawka, 3/4 inch, L=110 mm
- Wstawka pod licznik ciepła dla wymiennika c.w.	Wstawka, 3/4 inch, L=110 mm
- zawór regulacyjny stopień c.o.typ VB2	Dn15 (kvs=4,0 m <sup>3</sup> /h)
- zawór regulacyjny stopień c.t. typ VB2	Dn15 (kvs=1,0 m <sup>3</sup> /h)
- zawór regulacyjny stopień c.w.u typ VB2	Dn15 (kvs=0,4 m <sup>3</sup> /h)
- zawór bezpieczeństwa na instalacji c.o.	SYR 1915 Dn25mm, 0,30 MPa,
- zawór bezpieczeństwa na instalacji c.t.	SYR 1915 Dn25mm, 0,30 MPa,
- zawór bezpieczeństwa na instalacji c.w.u.	SYR 2115 Dn25mm, 0,60 MPa,
- ciśnienie nominalne	16 bar
- pojemność zładu c.o.	1 m <sup>3</sup>

#### 4.9.1 Dobór wymiennika c.o.

Obliczeniowa moc wymiennika c.o.

110 kW

Tzz/Tpz 115/56 °C

tzco/tpco 80/55 °C

dla powyższych parametrów dobrano typ wymiennika

XB37L-1-26

Opory wymiennika c.o.

przepływ - strona sieciowa

1,67 m<sup>3</sup>/h

przepływ – strona instalacyjna

3,86 m<sup>3</sup>/h

strata ciśnienia - strona sieciowa

Hrco 4 kPa

strata ciśnienia - strona instalacyjna

Hpco 18 kPa

#### 4.9.2 Dobór wymiennika c.t.

Obliczeniowa moc wymiennika c.o.

27 kW

Tzz/Tpz 115/56,1 °C

tzct/tpct 80/55 °C

dla powyższych parametrów dobrano typ wymiennika  
czynnik grzewczy

XB12H-1-16

glikol propylenowy 40 %

Opory wymiennika c.o.

przepływ - strona sieciowa

0,41 m<sup>3</sup>/h

przepływ – strona instalacyjna

1,01 m<sup>3</sup>/h

strata ciśnienia - strona sieciowa

Hrco 4 kPa

strata ciśnienia - strona instalacyjna

Hpco 15 kPa

#### 4.9.3 Dobór wymiennika c.w.u.

Obliczeniowa moc wymiennika c.w.u.

13 kW

Tzz/Tpz 70/29,5 °C

tzcw/tpcw 60/5 °C

dla powyższych parametrów dobrano typ wymiennika

XB06H-1-8

Opory wymiennika c.w.u.

przepływ - strona sieciowa

0,28 m<sup>3</sup>/h

przepływ – strona instalacyjna

0,20 m<sup>3</sup>/h



strata ciśnienia - strona sieciowa	H <sub>rco</sub>	16	kPa
strata ciśnienia - strona instalacyjna	H <sub>pco</sub>	10	kPa

#### 4.9.4 Dobór zaworu bezpieczeństwa dla obiegu c.o.

### Dobór zaworu bezpieczeństwa dla obiegu c.o.

Obliczenia przeprowadzono zgodnie z p. 2.2.2. normy PN-B-02414:1999

#### Dobrano zawór bezpieczeństwa:

Typ		<b>1915</b>	
Średnica nominalna		<b>DN 25</b>	mm
Ilość zaworów		<b>1</b>	szt.
Min. średnica wewnętrzna	d <sub>0</sub>	<b>20</b>	mm
Ciśnienie początku otwarcia	p <sub>0</sub>	<b>3</b>	bar
Wsp. wypływu dla cieczy	α <sub>crz</sub>	<b>0,40</b>	
Producent		<b>HUSTY SYR</b>	

#### Założenia:

Producent		HUSTY SYR	
Wstępnie zakładana średnica zaworu bezpieczeństwa		25	mm
Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa	p <sub>1</sub>	3	bar
Ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej	p <sub>2</sub>	16	bar
Obliczeniowa temperatura wody sieciowej		115	°C
Gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.	ρ	947,106	kg/m <sup>3</sup>
Dopuszczalny wsp. wypływu zaworu dla cieczy	α <sub>c</sub> = 0,9 * α <sub>crz</sub>	0,36	

Wymagana masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/s]

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

$$b = 1 \quad \text{gdy} \quad p_2 - p_1 \leq 5 \text{ bar}$$

$$b = 2 \quad \text{gdy} \quad p_2 - p_1 > 5 \text{ bar}$$

$$p_2 - p_1 = 13 \text{ bar} \quad b = 2$$

$$A = 0,0000040 \quad \text{wg. karty katalogowej} \quad \text{XB 12H}$$

$$M = 0,40 \quad \text{kg/s}$$

Minimalna średnica wewnętrzna pojedynczego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_{\text{omin}} = 54 * \sqrt{\frac{M}{\alpha_c * \sqrt{p_1} * \rho}} = 7,77 \text{ mm} < d_o = 20 \text{ mm}$$

Warunek: d<sub>o</sub> > d<sub>omin</sub> jest spełniony.

**Dobry zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania normy PN-B-02414**

#### 4.9.5 Dobór zaworu bezpieczeństwa dla obiegu c.t.

### Dobór zaworu bezpieczeństwa dla obiegu c.o.

Obliczenia przeprowadzono zgodnie z p. 2.2.2. normy PN-B-02414:1999

#### Dobrano zawór bezpieczeństwa:

Typ		<b>1915</b>	
Średnica nominalna		<b>DN 25</b>	mm
Ilość zaworów		<b>1</b>	szt.
Min. średnica wewnętrzna	$d_0$	<b>20</b>	mm
Ciśnienie początku otwarcia	$p_0$	<b>3</b>	bar
Wsp. wypływu dla cieczy	$\alpha_{crz}$	<b>0,40</b>	
Producent		<b>HUSTY SYR</b>	

#### Założenia:

Producent		<b>HUSTY SYR</b>	
Wstępnie zakładana średnica zaworu bezpieczeństwa		<b>25</b>	mm
Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa	$p_1$	<b>3</b>	bar
Ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej	$p_2$	<b>16</b>	bar
Obliczeniowa temperatura wody sieciowej		<b>115</b>	$^{\circ}\text{C}$
Gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.	$\rho$	<b>947,106</b>	$\text{kg/m}^3$
Dopuszczalny wsp. wypływu zaworu dla cieczy	$\alpha_c = 0,9 * \alpha_{crz}$	<b>0,36</b>	

Wymagana masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/s]

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

$$b = 1 \quad \text{gdy} \quad p_2 - p_1 \leq 5 \text{ bar}$$

$$b = 2 \quad \text{gdy} \quad p_2 - p_1 > 5 \text{ bar}$$

$$p_2 - p_1 = 13 \text{ bar} \quad b = 2$$

$$A = 0,0000040 \quad \text{wg. karty katalogowej} \quad \text{XB 12H}$$

$$M = 0,40 \quad \text{kg/s}$$

Minimalna średnica wewnętrzna pojedynczego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_{\text{min}} = 54 * \sqrt{\frac{M}{\alpha_c * \sqrt{p_1 * \rho}}} = 7,77 \text{ mm} < d_o = 20 \text{ mm}$$

Warunek:  $d_o > d_{\text{min}}$  jest spełniony.

**Dobry zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania normy PN-B-02414**

#### 4.9.6 Dobór zaworu bezpieczeństwa dla obiegu c.w.u.

### Dobór zaworu bezpieczeństwa dla obiegu c.w.u

Obliczenia przeprowadzono zgodnie z p.. 3.2.5.2. normy PN-76/B-02440

#### Dobrano zawór bezpieczeństwa:

Typ		<b>2115</b>	
Średnica nominalna		<b>DN 25</b>	mm
Ilość zaworów		<b>1</b>	szt.
Min. średnica wewnętrzna	$d_0$	<b>20</b>	mm
Ciśnienie początku otwarcia	$p_0$	<b>6</b>	bar
Wsp. wypływu dla gazu dla dobranych zaworów	$\alpha$	<b>0,54</b>	
$\alpha_c$ dla wybranego zaworu	$\alpha_c = 0,35 * \alpha$	<b>0,189</b>	
Wsp. wypływu wody grzejnej	$\alpha_{c1}$	<b>1</b>	
Producent		<b>HUSTY SYR</b>	

#### Założenia:

Producent		<b>HUSTY SYR</b>	
Wstępnie zakładana średnica zaworu bezpieczeństwa		<b>25</b>	mm
Ciśnienie dopuszczalne instalacji cwu	$p_1$	<b>6</b>	bar
Ciśnienie na wylocie zaworu bezpieczeństwa	$p_2$	<b>0</b>	bar
Ciśnienie czynnika grzejącego	$p_3$	<b>16</b>	bar
Najniższa temperatura wody grzejnej na zasilaniu	$T_1$	<b>70</b>	°C
Ciężar objętościowy wody przy jej obliczeniowej temperaturze	$\gamma_1$	<b>977,81</b>	kg/m <sup>3</sup>

Wymagana przepustowość zaworu bezp.

$$G = 1,59 * \alpha_{c1} * b * F \sqrt{(p_3 - p_1) * \gamma_1} \text{ kg/h}$$

$$b = 1 \quad \text{gdy } p_3 - p_1 \leq 5 \text{ kG/cm}^2$$

$$b = 2 \quad \text{gdy } p_3 - p_1 > 5 \text{ kG/cm}^2$$

$$p_3 - p_1 = 10 \text{ bar} \quad b = 2$$

$$F = 4,0 \quad \text{wg. karty katalogowej} \quad \text{XB 12H}$$

$$G = 1271 \text{ kg/h}$$

Min. średnica wewn. dla pojedynczego zaworu bezp :

$$d_{0min} = \sqrt{\frac{4 * G}{3,14 * 1,59 * \alpha_c * \sqrt{(1,1 p_1 - p_2) * \gamma_1}}} = 8,15 \text{ mm} < d_0 = 20 \text{ mm}$$

Warunek:  $d_0 > d_{0min}$  jest spełniony.

**Dobry zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania normy PN-76/B-02440**

#### 4.9.7 Dobór naczynia wzbiorczego przeponowego dla c.o. wg PN-B-02414: 1999 r.

Do kompensacji i stabilizacji ciśnienia w instalacji; przejmowania przyrostu objętości wody przy wzroście jej temperatury i oddawania przy spadku temperatury; dobrano wzbiorcze naczynie przeponowe systemu zamkniętego.

Naczynie podłączyć za pomocą rury wzbiorczej do przewodu powrotnego za wymiennikiem.

Odcinki rur poziomych powinny mieć spadek co najmniej 5‰.

Przy montażu naczynia wzbiorczego należy bezwzględnie przestrzegać wymagań normy PN-91/B-02414 „Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi”.

Uwaga:

Zabrania się wykonywania próby ciśnieniowej instalacji centralnego ogrzewania przy podłączonym naczyniu przeponowym.

### Dobór przeponowego naczynia wzbiorczego

Obliczenia przeprowadzono zgodnie z normą PN-B-02414:1999

#### Dobrano naczynie wzbiorcze:

Typ	<b>NG</b>	
Ilość naczyń	<b>1</b>	szt.
Pojemność naczynia	<b>140</b>	l
Wysokość	<b>886</b>	mm
Średnica	<b>480</b>	mm
Średnica przyłącza	<b>25</b>	mm
Ciśnienie wstępne	<b>1,80</b>	bar
Producent	<b>REFLEX</b>	

#### Założenia:

Producent		<b>REFLEX</b>	
Pojemność instalacji	V	<b>1</b>	m <sup>3</sup>
Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu	p <sub>max</sub>	<b>3</b>	bar
Ciśnienie statyczne w naczyniu	p <sub>st</sub>	<b>1,6</b>	bar
Obliczeniowa temperatura na zasilaniu instalacji	t <sub>z</sub>	<b>80</b>	°C
Przyrost objętości wody instalacyjnej	Δv	<b>0,0287</b>	l/kg
Gęstość wody instalacyjnej przy temp. T <sub>1</sub> =10°C	ρ <sub>1</sub>	<b>999,7</b>	kg/m <sup>3</sup>
Ilość naczyń	n	<b>1</b>	

Pojemność użytkowa naczynia V<sub>u</sub>:

$$V_u = V \times \rho_1 \times \Delta v / n$$

$$V_u = \quad \quad \quad \mathbf{30,13} \quad \text{dm}^3$$

Ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej

$$p = \quad \quad \quad \mathbf{1,80} \quad \text{bar}$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia

$$V_n = V_u * \left( \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} \right)$$

$$V_n = \quad \quad \quad \mathbf{100,42} \quad \text{dm}^3$$

#### 4.9.8 Dobór naczynia wzbiorczegego przeponowego dla c.t. wg PN-B-02414: 1999 r.

### Dobór przeponowego naczynia wzbiorczegego

Obliczenia przeprowadzono zgodnie z normą PN-B-02414:1999

#### Dobrano naczynie wzbiorczege:

Typ	<b>NG</b>	
Ilość naczyń	<b>1</b>	szt.
Pojemność naczynia	<b>25</b>	l
Wysokość	<b>490</b>	mm
Średnica	<b>280</b>	mm
Średnica przyłącza	<b>20</b>	mm
Ciśnienie wstępne	<b>1,80</b>	bar
Producent	<b>REFLEX</b>	

#### Założenia:

Producent		<b>REFLEX</b>	
Pojemność instalacji	V	0,195	m <sup>3</sup>
Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu	p <sub>max</sub>	3	bar
Ciśnienie statyczne w naczyniu	p <sub>st</sub>	1,6	bar
Obliczeniowa temperatura na zasilaniu instalacji	t <sub>z</sub>	80	°C
Przyrost objętości wody instalacyjnej	Δv	0,0287	l/kg
Gęstość wody instalacyjnej przy temp. T <sub>1</sub> =10°C	ρ <sub>1</sub>	999,7	kg/m <sup>3</sup>
Ilość naczyń	n	1	

Pojemność użytkowa naczynia V<sub>u</sub>:

$$V_u = V \times \rho_1 \times \Delta v / n$$

$$V_u = \mathbf{5,59} \text{ dm}^3$$

Ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej

$$p = \mathbf{1,80} \text{ bar}$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia

$$V_n = V_u * \left( \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} \right)$$

$$V_n = \mathbf{18,65} \text{ dm}^3$$

#### 4.9.9 Dobór pompy obiegowej c.o.

przepływ wody instalacyjnej c.o.	Gico	3,86	m <sup>3</sup> /h
wysokość podnoszenia		69	kPa
wydatek pompy	Vp	3,86	m <sup>3</sup> /h
Dobrano pompę typu:	Stratos 25/1-10	1 szt.	WILO

#### 4.9.10 Dobór pompy obiegowej c.t.

przepływ wody instalacyjnej c.t.	Gico	1,01	m <sup>3</sup> /h
wysokość podnoszenia		45	kPa
wydatek pompy	Vp	1,01	m <sup>3</sup> /h
Dobrano pompę typu:	Stratos PICO 25/1-6	1 szt.	WILO

#### 4.9.11 Dobór pompy cyrkulacyjnej c.w.u.

przepływ wody cyrkulacyjnej pompy	Gcyr	0,2	m <sup>3</sup> /h
wysokość podnoszenia		31	kPa
wydatek pompy	Vpcyr	0,2	m <sup>3</sup> /h
Dobrano pompę typu:	Stratos PICO-Z 25/1-4	1 szt.	WILO

#### 4.9.12 Dobór zaworu regulacyjnego c.o.

Przepływ wody sieciowej przez zawór	1,67 m <sup>3</sup> /h
Przyjęto spadek ciśnienia na zaworze	p = 17 kPa
Dobrano zawór typ	VB2
Kvs zaworu	4,0 m <sup>3</sup> /h
średnica nominalna	15 mm

#### 4.9.13 Dobór zaworu regulacyjnego c.t.

Przepływ wody sieciowej przez zawór	0,41 m <sup>3</sup> /h
Przyjęto spadek ciśnienia na zaworze	p = 16 kPa
Dobrano zawór typ	VB2
Kvs zaworu	1,0 m <sup>3</sup> /h
średnica nominalna	15 mm

#### 4.9.14 Dobór zaworu regulacyjnego c.w.u.

Przepływ wody sieciowej przez zawór	0,28 m <sup>3</sup> /h
Przyjęto spadek ciśnienia na zaworze	p = 49 kPa
Dobrano zawór typ	VB2
Kvs zaworu	0,4 m <sup>3</sup> /h
średnica nominalna	15 mm

#### 4.9.15 Dobór regulatora różnicy ciśnień

Przepływ wody sieciowej przez zawór	2,21 m <sup>3</sup> /h
Przyjęto spadek ciśnienia	p = 31 kPa
Dobrano regulator	AVP
Kvs	4,0 m <sup>3</sup> /h
średnica nominalna	15 mm
zakres nastaw ciśnienia	0,2-1,0 bar

#### 4.9.16 Dobór licznika ciepła

##### Obliczenie ciepłomierzy dla poszczególnych sekcji:

##### Zapotrzebowanie ciepła

- cele c.o.	110 kW
Dobrano przepływomierz ultradźwiękowy Kamstrup, Multical 603, Qp 2.5m <sup>3</sup> /h, 1" x 190mm	
Wstawka pod licznik ciepła dla wymiennika c.o.	Wstawka, 1 inch, L=190 mm
- cele c.t.	27 kW
Dobrano przepływomierz ultradźwiękowy Kamstrup, Multical 603, Qp 1.5m <sup>3</sup> /h, 3/4" x 110mm	
Wstawka pod licznik ciepła dla wymiennika c.t.	Wstawka, 3/4 inch, L=110 mm
- cele c.w.u.	13 kW
Dobrano przepływomierz ultradźwiękowy Kamstrup, Multical 603, Qp 1.5m <sup>3</sup> /h, 3/4" x 110mm	
Wstawka pod licznik ciepła dla wymiennika c.w.	Wstawka, 3/4 inch, L=110 mm

Do pomiaru zużytej mocy cieplnej przewidziano ciepłomierze, zamontowane na przewodzie powrotnym, po stronie pierwotnej węzła.

**Ostateczny dobór, zakup i montaż liczników ciepła należy do Dostawcy ciepła, ECO Malbork.**

##### Licznik uzupełnienia c.o.:

Dobrano licznik przepływu typu JS90-NK Q3=2,5m<sup>3</sup>/h POWOGAZ

#### 4.10 Skrzyżowanie z istniejącym/projektowanym uzbrojeniem.

Prace dla projektowanych przyłączy wykonywane w pasie ochronnym uzbrojenia podziemnego należy wykonać ręcznie, pod nadzorem właściciela uzbrojenia. Przed rozpoczęciem realizacji należy wykonać odkrywkę uzbrojenia przecinającą trasę przewodu. Skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

W przypadku wystąpienia nieprzewidzianych kolizji podziemnych projektowanych przewodów z istniejącym uzbrojeniem należy skontaktować się z autorskim biurem projektowym.

#### 4.11 Roboty ziemne.

Przed przystąpieniem do prac ziemnych zmechanizowanych należy wykonać próbne przekopy i dokonać odkrywki istniejącego uzbrojenia w miejscu kolizji.

W pobliżu istniejącego uzbrojenia całość robót wykonać ręcznie z pełnym deskowaniem ścian wykopów. Napotkane uzbrojenie należy zabezpieczyć zgodnie z wymogami użytkownika oraz obowiązującymi przepisami. Wykopy należy umocnić za pomocą wyprasek stalowych oraz rozpór drewnianych na całej głębokości. Pozostałe wykopy należy wykonywać z użyciem sprzętu mechanicznego.

Ze względu na istniejące uzbrojenie i zagospodarowanie terenu zaleca się wykonanie odcinka wodociągu przewiertem sterowanym.

Zakres przewiertu został określony w części graficznej.

Przed zasypaniem przewodów należy zinwentaryzować sytuacyjnie i wysokościowo. W przypadku wystąpienia wody gruntowej w miejscu układania przewodów wykopy będą odwodnione powierzchniowo.

Technologię i czas odwodnienia należy dobrać w nawiązaniu do warunków atmosferycznych oraz posiadanych przez wykonawcę urządzeń.

Odwodnienie tymczasowe wykopów nie wymaga uzyskania pozwolenia wodnoprawnego zgodnie z ustawą Prawo Wodne z dnia 18 lipca 2001 r. (Dz. U. Nr 239 poz. 2019 z 2005 r.).

Roboty ziemne prowadzić ręcznie, a usunięty ręcznie trawnik ułożyć. W miejscach przejścia przez tereny zielone, chronić drzewa i krzewy przed zniszczeniem.

Po wykonaniu robót technologicznych wykopy należy zasypać gruntem zagęszczalnym i zagęścić wibratorem ręcznym. Nadmiary gruntu z wykopu należy rozplantować na działce Inwestora lub wywieźć w wskazane przez niego miejsce.

#### 4.12 Opinia geotechniczna.

Posadowienie obiektów należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych na podstawie art. 34 ust. 6 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo Budowlane (Dz. U. z 2019r. poz. 1186).

Geotechniczne warunki posadowienia projektowanych instalacji określa się jako proste, natomiast kategorię geotechniczną projektowanych instalacji określa się jako pierwszą.

#### 4.13 Odwodnienie

Prace i eksploatacja nie wymaga stałego obniżenia zwierciadła wody gruntowej.

Na etapie wykonawstwa wykopy odwadniane będą powierzchniowo.

#### **4.14 Ustalenia dotyczące dziedzictwa kulturowego, zabytków i dóbr kultury współczesnej**

Obiekt Ratusza Staromiejskiego wpisany jest do rejestru zabytków. Budynek znajduje się w strefie ochrony konserwatorskiej. Działka oraz obiekty na niej zabudowane podlegają ochronie.

Przedmiotowa inwestycja nie będzie miała żadnego wpływu na dziedzictwa kultury, zabytki, dobra narodowe. W przypadku natrafienia na obiekty zabytkowe prace należy wstrzymać, a o zaistniałym fakcie powiadomić właściwy organ ochrony zabytków.

Roboty prowadzić pod nadzorem archeologicznym.

#### **4.15 Wpływ eksploatacji górniczej na teren zamierzenia budowlanego**

Nie dotyczy.

#### **4.16 Wpływ inwestycji na środowisko, oddziaływanie obiektu**

Na podstawie art. 20 ust. 1 pkt 1 lit. c) oraz art. 3 pkt 20, w związku z art. 28 ust. 2 ustawy z 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2019r. poz. 1186) oświadczam, że obszar oddziaływania obiektu obejmuje:

dz. nr 140/30, 213/30, obręb 0011, jedn. ewid. 220901\_1 Malbork.

Teren na którym realizowane będzie przedmiotowe przedsięwzięcie, nie jest objęte ochroną na podstawie ustawy z dnia 14 kwietnia 2004r. o ochronie przyrody (Dz. U. nr 92, poz. 880). Nie narusza ona również stref ochronnych ujęć wody, terenów siedlisk roślin i zwierząt.

### **5 Uwagi końcowe.**

Przed rozpoczęciem prac należy zapoznać się z dokumentacjami wszystkich pozostałych instalacji oraz projektem architektury oraz stanem istniejącym instalacji. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy rozbieżność taką zgłosić projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu. Wykonawca jest zobowiązany do dokonania koordynacji montażowych instalacji objętych niniejszym projektem z innymi instalacjami mechanicznymi i elektrycznymi. 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 częściach dokumentacji projektowej. W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych, Wykonawca, przed rozpoczęciem prac, powinien zgłosić te kwestie projektantowi lub Inwestorowi w formie zapytania projektowego. Projektant zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu. Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora, definiujących usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. W związku z tym wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów. Specyfikacje i opisy uwzględniają standard minimalny dla materiałów i instalacji, niezbędny do właściwego funkcjonowania projektowanego obiektu. Wykonawca może zaproponować alternatywne rozwiązania pod warunkiem zachowania minimalnego wymaganego standardu. Wszelkie zamienne rozwiązania wymagają potwierdzenia przez Inwestora oraz projektanta. Wykonawca poszczególnych robót ma uwzględnić wszystkie elementy niezbędne do zrealizowania całości prac i zapewnienia pełnej funkcjonalności wykonywanych instalacji. Do zakresu prac wykonawcy wchodzi próby, regulacja i uruchomienia urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą.

**Opracował:**

mgr inż. Grzegorz Robionek