

Jednostka:



10-686 OLSZTYN  
UL. WILCZYŃSKIEGO 1A

☎/📠: +48 89 533 94 58  
📱: +48 506 031 954  
✉: BIURO@IKPROJEKT.PL

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Temat:

REMONT BUDYNKU CENTRUM KULTURY I TURYSTYKI W MRĄGOWIE WRAZ Z  
ZAGOSPODAROWANIEM TERENU

Adres:

ul. Warszawska 26, 11-700 Mrągowo, dz. nr 33/2, Obr. 5

Inwestor:

CENTRUM KULTURY I TURYSTYKI UL.WARSZAWSKA 26, 11-700 MRĄGOWO

Branża:

Faza:

Miejsce/Data:

**SANITARNA**

**PROJEKT WYKONAWCZY**

**OLSZTYN 11.2010r.**

Zakres:

Imię Nazwisko/Nr uprawnień:

Podpis:

**PROJEKTANT:**

**inż. Krzysztof Maciejewski  
WAM/0112/PWOS/05**

## **SPIS WARUNKÓW TECHNICZNYCH**

### **Na roboty branży sanitarnej**

S – 01	WYMAGANIA OGÓLNE	strony 3 – 7
S – 02	ROBOTY INFRASTRUKTURY SANITARNEJ	8 – 10
	– Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej	CPV 45231300-8
S – 03	ROBOTY INSTALACJI WEWNĘTRZNYCH	11 – 31
	– Demontaż istn. instalacji wod.-kan. ,c.o.	CPV 45110000-1
	– Instalacja wodociągowa wody zimnej, ciepłej i ppoż.	CPV 45332200-5
	– Instalacja kanalizacji sanitarnej	CPV 45332300-6
	– Instalacja centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego	CPV 45331100-7
	– Kotłownia gazowa	CPV 45331100-7
	– Wentylacja mechaniczna	CPV 45331200-8
	– Instalacja chłodnicza	CPV 45331230-7

## S – 01

### WYMAGANIA OGÓLNE

#### 1.0 WSTĘP

##### 1.1 Przedmiot WT

Przedmiotem niniejszych Warunków Technicznych są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót zewnętrznej kanalizacji sanitarnej, wewnętrznych instalacji wod.-kan., instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego, kotłowni gazowej, wentylacji mechanicznej i instalacji chłodniczej dla remontu budynku Centrum Kultury i Turystyki w Mrągowie wraz z zagospodarowaniem terenu.

##### 1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

##### 1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych szczegółowymi specyfikacjami, dla poszczególnych asortymentów robót branży sanitarnej.

##### 1.4 Dane ogólne

Zakres opracowania obejmuje wykonanie instalacji sanitarnych dla remontu budynku Centrum Kultury i Turystyki w Mrągowie, ul. Warszawska 26, dz. nr 33/2, Obr. 5.

##### 1.5 Określenia podstawowe

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco;

- 1.5.1 Przyłącze wodociągowe – rurociąg do zaopatrzenia wodnego dla celów bytowo gospodarczych i ppoż. do budynku.
- 1.5.2 Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej – rurociąg do odprowadzenia ścieków z budynku.
- 1.5.3 Zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej – rurociąg do odprowadzenia wód opadowych do istniejącej sieci.
- 1.5.4 Przyłącze ciepłe niskoparametrowe - rurociągi do zaopatrywania instalacji grzewczych w budynku w czynnik grzewczy o temperaturze pracy do 90/70C
- 1.5.5 Instalacja wodociągowa wody zimnej i ciepłej – rurociągi do rozprowadzenia wody do urządzeń czerpalnych w budynku.
- 1.5.6 Instalacja kanalizacji sanitarnej – rurociągi do odprowadzenia ścieków od urządzeń sanitarnych w budynku.
- 1.5.7 Instalacja kanalizacji deszczowej – rurociągi do odprowadzenia wód deszczowych z dachu budynku.
- 1.5.8 Instalacja centralnego ogrzewania – rurociągi i urządzenia grzejne do wytwarzania ciepła w budynku.
- 1.5.9 Wentylacja mechaniczna – kanały oraz urządzenia do rozprowadzania, oczyszczania i ogrzewania powietrza dostarczanego do budynku z zewnątrz
- 1.5.10 Instalacja chłodnicza – rurociągi oraz urządzenia do chłodzenia powietrza obiegowego w pomieszczeniach.
- 1.5.11 Dziennik budowy – dziennik wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami przez właściwy organ administracyjny, stanowiący urzędowy dokument o przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót.
- 1.5.12 Kierownik budowy – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.
- 1.5.13 Rejestr obmiarów – akceptowany przez inspektora nadzoru – zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez inspektora nadzoru budowlanego.
- 1.5.14 Materiały – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

##### 1.6 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

#### 1.6.1 Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej.

#### 1.6.2 Dokumentacja projektowa

Jeżeli w trakcie robót okaże się koniecznym uzupełnienie dokumentacji projektowej przekazanej przez Zamawiającego, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i ST na własny koszt w 4 egzemplarzach i przedłoży je Inspektorowi do zatwierdzenia.

#### 1.6.3 Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

#### 1.6.4 Zabezpieczenie terenu budowy

O przystąpieniu do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem uzgodniony termin z Inwestorem oraz umieścić tablice informacyjne, których treść będzie zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

#### 1.6.5 Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

#### 1.6.6 Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej i utrzymywać sprawny sprzęt p-poż. Odpowiedzialny jest również za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

#### 1.6.7 Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami. Wszelkie materiały użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

#### 1.6.8 Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

### 2.0 MATERIAŁY

#### 2.1 Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące zamawiania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań. Inspektor może dopuścić tylko te materiały, które posiadają;

- certyfikat na znak bezpieczeństwa określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.
- deklaracji zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są certyfikację określoną, które spełniają wymogi ST.

#### 2.2 Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały te zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i zwrotem poniesionych kosztów.

#### 2.3 Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru.

### **3.0 SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, lub w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca dostarczy dla Inspektora Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

### **4.0 TRANSPORT**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym umową. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt wszelkie –zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

### **5.0 WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi poleceniami na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalne występujące przy produkcji i przy badaniu materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozsądną kwestię.

Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

### **6.0 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1 Zasady kontroli jakości robót**

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę i jakość materiałów i zapewnia odpowiedni system kontroli włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek wody i ścieków i badań laboratoryjnych oraz robót.

#### **6.2 Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymogami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora Nadzoru.

#### **6.3 Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej.

#### 6.4 Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor Nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna pomoc do tego celu ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

#### 7.0 OBMIAR ROBÓT

##### 7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.

##### 7.2 Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku wystąpienia dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających i podlegających zakryciu przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

#### 8.0 ODBIÓR ROBÓT

##### 8.1 Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi robót częściowych,
- odbiorowi ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

##### 8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonywany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednocześnie powiadamia Inspektora Nadzoru, a odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

##### 8.3 Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg. zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

##### 8.4 Odbiór ostateczny

###### 8.4.1 Zasady odbioru ostatecznego

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzana przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową i ST.

W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

###### 8.4.2 Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg. wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,

2. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ewentualnie uzupełniające lub zamiennie),
  3. badania jakościowe wody z wynikiem pozytywnym,
  4. próby ciśnieniowe na zimno i gorąco z wynikiem pozytywnym.
  5. protokoły odbiorów robót zanikających i częściowych,
  6. protokoły odbioru robót (oryginały) przy udziale przez; Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji, Zakłady Gazownicze, Spółdzielnie Kominiarskie w zakresie odprowadzenia spalin i wentylacji nawiewnej oraz przekazanie robót zewnętrznych właścicielom urządzeń.
  7. dziennik budowy i rejestry obmiarów (oryginały)
  8. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST,
  9. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie sieci podziemnej) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
  10. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
  11. kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznacza komisja.

#### **8.5 Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałym w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonywany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad w punkcie 8.4 "Odbiór ostateczny robót".

### **9.0 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **9.1 Ustalenia ogólne**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenianych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować;

- robociznę bezpośrednią wraz towarzyszącymi kosztami
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnie ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy i sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami
- Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

## S – 02

**ROBOTY INFRASTRUKTURY SANITARNEJ****1.0 WSTĘP****1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszych Warunków Technicznych są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót zewnętrznej kanalizacji sanitarnej dla remontu budynku Centrum Kultury i Turystyki w Mrągowie, ul. Warszawska 26, dz. nr 33/2, Obr. 5.

**1.2 Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

**1.3 Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót wyszczególnionych w pkt.1.1.

**2.0 DANE OGÓLNE**

Projektowana inwestycja zlokalizowana jest w Mrągowie, ul. Warszawska 26, dz. nr 33/2, Obr. 5.

**3.0 ROBOTY ZIEMNE, BUDOWLE I KOLIZJE**

1. Roboty budowlane wykonać zgodnie z obowiązującymi normami Dz.Urz.Nr 4/89, Zarządzenie 47 oraz BN-81/8976-06.
2. Zabezpieczenie ścian wykopów zgodnie z normą PN-68/B-06050 i warunkami B.H.P.
3. Zachować szczególną ostrożność na istniejące podziemne i nadziemne uzbrojenia.
4. Oprócz naniesionych kolizji mogą wystąpić także kolizje z uzbrojeniem podziemnym nie zinwentaryzowanym.

**3.1 Uwagi dodatkowe**

- Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zawiadomić zainteresowane instytucje i użytkowników o terminie rozpoczęcia robót, których urządzenia kolidują z trasami rurociągów.
- Przy budowie rurociągów stosować się do uwag zawartych w uzgodnieniach z użytkownikami uzbrojenia.
- Zachować szczególną ostrożność przy zbliżeniach z kablami telefonicznymi i energetycznymi. Wszystkie roboty w bezpośredniej strefie kabli wykonać ręcznie.
- Przed rozpoczęciem wykopów trasa rurociągów w terenie winna być geodezyjnie wytrasowana. Przed zasypaniem wykopów należy wykonać inwentaryzację trasy i rzędnych ułożenia rurociągów.
- Istniejące lokalne systemy melioracyjne lub opaski odwadniające należy doprowadzić do stanu pierwotnego w przypadku ich uszkodzenia.
- Po zakończeniu robót ziemnych należy naprawić uszkodzone nawierzchnie asfaltowe, chodniki i trawniki i doprowadzić do stanu pierwotnego.
- Wszelkie napotkane nie zinwentaryzowane rurociągi lub kable traktować jako czynne powiadamiając o ich odkryciu ewentualnych użytkowników i uzgodnić z nimi sposób zabezpieczenia lub likwidacji.

**3.2 Odwodnienie wykopów**

Poziom wody gruntowej występuje generalnie powyżej rzędnych posadowienia projektowanego uzbrojenia, może wystąpić jako lokalne sączenie wody lub napływ wód powierzchniowych i opadowych. W zaistniałej sytuacji należy wzdłuż jednej ze ścian wykopu wykonać rowek o głębokości 20 cm i ułożyć dren kamionkowy  $d=100$  mm ze spadkiem w kierunku studzienki zbiorczej z kręgów betonowych  $d=0,6$  m i głębokości 1.0 m skąd wodę należy wypompować pompką elektryczną lub spalinową tzw. "Żabką". Dalsze odprowadzanie wód należy organizować tymczasowymi rurociągami zrzutowymi na powierzchni terenu lub do kanalizacji deszczowej. Dodatkowe pompowania wody w wyniku zaistniałych opadów deszczowych należy rozliczać w trybie nadzoru budowlanego.

**4.0 ZEWNĘTRZNA INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ****4.1 Opis przyłącza**

Odprowadzenie ścieków odbywać się będzie za pomocą istn. przyłączy kanalizacji sanitarnej. Przewiduje się jedynie wymianę przykanalików, jeden do istn. studni kanalizacji sanitarnej i drugi do proj. studni, znajdujących się na terenie inwestora.



#### 4.2 Wykonanie przyłącza

Przyłącze kanalizacji sanitarnej wykonać należy z rur o średnicach 160-200 klasy „S”, SN8 - SDR34 wykonanych z PCV z litą ścianą łączonych na uszczelkę gumową firmy Wavin lub firmy Gamrat lub innych równoważnych.

Należy stosować rury kanalizacyjne wyposażone w opis parametrów na wewnętrznej stronie ścianek po obu stronach. Zastosowanie to ułatwia w przyszłości określenie typu oraz średnicy rur i ich parametrów podczas monitoringu rurociągów kamerą bez względu na to jak zostaną ułożone w gruncie.

Przejęcie rur przez ściany studzienek betonowych wykonać w tulejach ochronnych krótkich. Na przyłączy zaprojektowano studzienkę betonową z kręgów Ø1200 z włazem z żeliwa sferoidalnego klasy D400. Rurociągi w wykopie należy układać na podsypce piaskowej o grubości 15 cm. Po ułożeniu rurociągu wykonać obsypkę i nasypkę z piasku o grubości 20 cm, a następnie zasypać wykop gruntem rodzimym do poziomu terenu.

Przy zasypaniu grunt ubijać warstwami. Prowadzenie przyłącza z podaniem rzędnych i spadków podano na załączonej sytuacji i profilu w PT.

Próby szczelności wykonać zgodnie z warunkami technicznymi podanymi na końcu specyfikacji.

### 5.0 **OBMIAR ROBÓT**

5.1 Wykonanie robót winno być zgodne z zakresem robót ujętych w przedmiarze i (ST) oraz obowiązującymi przepisami i normami, których wykaz przedstawiono na końcu rozdziału.

5.2 Roboty ujęte w Specyfikacji Technicznej (ST) odpowiadają układowi przedmiaru robót wykonanego wg. KNR w kosztorysie ślepym.

5.3 Jednostki obmiarów robót :

- m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanych i odebranych robót ziemnych wraz z wywozem na dalsze odległości i dowozem pospółki, drewno i stemple, zaprawy i mieszanki betonowe
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanych i odebranych umocnień ścian wykopów, nawierzchnie asfaltowe, chodniki, powierzchnie gruntowania studzien.
- t. (ton) grodzice stalowe, tłuczeń kamienny, mieszanka mineralno asfaltowa, cement,
- kg. (kilogram) rozporę i podłużnice stalowe, roztwór asfaltowy Abizol R i P, lepek asfaltowy, nasiona traw,
- m-g ( motogodziny) praca koparki, spycharki, transportu, wibromłotów, pompy odwadniającej, agregat prądotwórczy, sprężarki powietrza, równiarki, zrywarka i walca statycznego samojezdnego, skraplarka i rozkładarka mas bitumicznych.
- m. (metr) wykonanej i odebranej kanalizacji, krawężniki, obrzeża chodnikowe.
- kpl.(komplet) wykonanych i odebranych studzienek rewizyjnych i wpustów ściekowych
- szt. (sztuk) włazy żeliwne, wpusty ściekowe, kręgi betonowe, pierścienie odciążające, uszczelki gumowe,
- r-g (roboczogodzina) wykonanych i odebranych robót ręcznych i mechanicznych.

### 6.0 **ODBIÓR ROBÓT**

6.1 Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

- Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu podlegają;
- roboty montażowe wykonania sieci wodociągowej + przyłącza
- roboty montażowe wykonania bloków oporowych do prób ciśnieniowych
- roboty montażowe wykonania kanalizacji sanitarnej i deszczowej + przyłącza
- wykonanie prób ciśnieniowych wodociągowych i kanalizacyjnych
- wykonanie normatywnej podsypki, obsypki i nasypki sieci wodociągowej i kanalizacyjnych + przyłącza
- wykonane studzienki ściekowe i kanalizacyjne
- wykonana izolacja studzienek
- zasypyany zagęszczony wykop
- Odbiór robót zanikających powinien być wykonany, w czasie umożliwiającym dokonanie korekt i poprawek, bez hamowania robót.
- Długość odcinka robót ziemnych poddanych odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m lub obejmować całość robót.

### 7.0 **PRZEPISY ZWIĄZANE**

7.1 Normy

- PN-B-06712      Kruszywa mineralne do betonu
- PN-B-1111      Kruszywa mineralne.

- Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
- PN-B-1112           Kruszywa mineralne.
- Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
- BN-83/8836-02 Roboty ziemne, wykopy otwarte pod przewody wod-kan.
- PN-69/B-06050     Zabezpieczenie ścian wykopów
- PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne.
- Wymagania i badania przy odbiorze.
- BN-86/8971-08     Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
- PN-88/B-06250     Beton zwykły
- BN-81/8976-06     Roboty budowlane
- PN-92/B-10729 Studzienki kanalizacyjne
- PN-94/H-74051-2 Włazy kanałowe klasy B.C.D.
- PN-94/H-74051-1 Włazy kanałowe klasa 50 kN
- PN-64/H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych
- PN-C-96177        Roztwór asfaltowy ABIZOL R i P
- DIN           Rury kanalizacyjne zewnętrzne PVC 200-250 klasy N 8 kN/m<sup>2</sup>
- DIN           Włazy żeliwne sferoidalne typ ciężki typ PURATOR POLSKA
- DIN           Wpusty ściekowe żeliwne sferoidalne typ ciężki typ PURATOR
- PN-74/C-89200 Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu
- PN-85/C-89205 Rury kanalizacyjne z nieplastifikowanego polichlorku winylu
- PN-81/C-89203 Kształtki kanalizacyjne z nieplastifikowanego polichlorku winylu
- PN-87/B-01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia
- PN-81/B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-74/B-10733 Wodociągi. Przewody ciśnieniowe z tworzyw sztucznych. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-74/C-89204 Rury ciśnieniowe z nieplastifikowanego polichlorku winylu
- PN-76/C-89202 Kształtki ciśnieniowe z nieplastifikowanego polichlorku winylu
- ZN-71/MPCH/G-Sa-9 Gumowe pierścienie uszczelniające do rur z PVC do połączeń ciśnieniowych.
- BN-74/6366-03/04 Rury polietylenowe typ 50 Wymagania techniczne i wymiary
- BN-81/9122-05 Wodociągi. Bloki oporowe, wymiary i warunki stosowania.
- DIN EN ISO 9001 System zapewnienia jakości przy produkcji rur Wavin.

## 7.2 Inne dokumenty

- 7.2.1 Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Tom II.
- 7.2.2 Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych – wydawca Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji – Warszawa 1994 r.
- 7.2.3 Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej – Warszawa 1986 r.
- 7.2.4 Instrukcja montażowa układania w gruncie rurociągów z rur PVC produkowanych przez Wavin Buk.
- 7.2.5 Instrukcja montażowa układania w gruncie rurociągów z rur PE produkowanych przez Wavin Buk.
- 7.2.6 COB-RTI "INSTAL" –Aprobata Techniczna

## S – 03

**ROBOTY WEWNĘTRZNYCH INSTALACJI BUDYNKU****1.0 WSTĘP****1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszych Warunków Technicznych są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót wewnętrznych instalacji wod.-kan., instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego, kotłowni gazowej, wentylacji mechanicznej i instalacji chłodniczej dla remontu budynku Centrum Kultury i Turystyki w Mragowie, ul. Warszawska 26, dz. nr 33/2, Obr. 5.

**1.2 Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

**1.3 Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót wyszczególnionych w pkt.1.1.

**2.0 DANE OGÓLNE**

Projektowana inwestycja zlokalizowana jest w Mragowie, ul. Warszawska 26, dz. nr 33/2, Obr. 5. Instalacje wewnętrzne tego budynku podłączone będą do istniejących i projektowanych instalacji zewnętrznych wyszczególnionych w rozdziale S– 02.

**3.0 DEMONTAŻ ISTNIEJĄCYCH INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA****3.1 Sprzęt**

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru.

Do wykonania demontażu instalacji proponuje się użyć następującego sprzętu:

- rusztowanie
- piła ręczna
- piła kątowna
- dłuta
- przecinak
- wkrętak elektryczny
- młot.

**3.2 Transport**

Do transportu proponuje się użyć takich środków transportu, jak:

- samochód skrzyniowy

**3.3 Wykonanie robót****3.3.1 Ogólne warunki wykonania robót.**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w S-01 - Wymagania ogólne.

**3.3.2 Szczegółowe warunki wykonania robót:**

do demontażu instalacji wodociągowej, kanalizacyjnej, centralnego ogrzewania można przystąpić dopiero po stwierdzeniu, że:

- instalacja została odłączona od sieci miejskiej przez pracowników właściwej instytucji oraz, że dokonano odpowiedniego wpisu do dziennika rozbiórki.
- przed przystąpieniem do robót demontażowych należy spuścić wodę z instalacji.
- demontaż instalacji centralnego ogrzewania należy prowadzić w następującej kolejności: demontaż instalacji rurociągowej (piony i poziomy), demontaż gałęzi zasilających grzejniki z armaturą, demontaż grzejników.

Demontaż instalacji powinni wykonywać robotnicy odpowiednich specjalności.

**3.3.3 Przed przystąpieniem do wykonania nowych instalacji, należy dokonać następujących demontaży:**

- demontaż rur i armatury
- demontaż odbiorników instalacji c.o.,

**4.0 INSTALACJA WODOCIĄGOWA WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ**

Zasilenie w wodę użytkową dla budynku odbywać się będzie z istn. przyłącza wodociągowego.

Opomiarowanie instalacji za pomocą istniejącego wodomierza.

**4.1 Montaż instalacji**

Główne poziomy i pionowy zimnej wody wykonać z rur polipropylenowych PP-R typu PP PN20 firmy KAN-therm lub firmy TECEflex lub innych równoważnych, natomiast wody ciepłej i cyrkulacyjnej z rur polipropylenowych PP-R stabilizowanych wkładką aluminiową typu PP-Stabi PN20 firmy KAN-therm lub firmy TECEflex lub innych równoważnych łączonych za pomocą polifuzji termicznej-zgrzewania. Rozprowadzenie w węzłach sanitarnych do przyborów od pionów głównych wykonać z rur wielowarstwowych firmy KAN-therm lub firmy TECEflex lub innych równoważnych z warstwą antydyfuzyjną EVOH typu PE-RT/Al/PE-HD MultiUniversal lub inny równoważny z polietylenu o podwyższonej odporności termicznej DOWLEX 2388 E o połączeniach mechanicznych typu Push za pomocą kształtek z tworzywa PPSU i pierścieni mosiężnych typu A. Przewody rozprowadzające prowadzić w posadzce i w bruzdach ściennych. Podejścia do umywalek i zlewozmywaków zakończyć zaworami odcinającymi ćwierćobrotowymi.

Główne poziomy wodociągowe rozprowadzić po budynku pod stropem. Przejścia rur przez ściany i stropy wykonać w rurach osłonowych. Do mocowania przewodów stosować uchwyty z wkładką gumową. Odległości mocowania uchwytów wg wytycznych producenta stosowanych rur. Trasy przebiegu, średnice i grubości ścianek przewodów zostały przedstawione w części graficznej opracowania.

Przewody należy montować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych powinna zapewniać swobodne przesuwanie się rur.

#### 4.2 Przygotowanie ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda dla budynku uzyskiwana będzie z zasobnika typu Vitocell 100-V o poj. 750dm<sup>3</sup> firmy Viessmann lub firmy DeDeietrich lub innego równoważnego. Zasobnik zasilany będzie z kotłowni gazowej za pomocą wbudowanej wężownicy.

#### 4.3 Armatura instalacji wodociągowej

Armaturę na instalacji wodociągowej na odgałęzieniach do pionów wodociągowych stanowią zawory kulowe typu TA500 firmy TA Hydronics lub firmy Heimeier lub inny równoważny o zbliżonych lecz nie gorszych parametrach.

Zawory wykonane ze stopu AMETAL z uchwytem zamykającym w kolorze niebieskim dla rurociągów z.w. oraz czerwonym dla rurociągów c.w.

Do regulacji cyrkulacji ciepłej wody użytkowej na działkach cyrkulacyjnych należy zamontować zawór termostatyczny typu TA-Therm HT firmy TA Hydronics lub firmy Heimeier lub inne równoważne o zakresie regulacji 45-80°C, . Fabrycznie kalibrowany, nastawa 55°C. Max. ciśnienie różnicowe: 10 bar. Klasa ciśnienia PN 16. Głowica zaworu wykonana z odpornego na korozję tworzywa (acetal). Pozostałe części mające kontakt z wodą wykonane ze stopu AMETAL odpornego na odcynkowanie. Uszczelnienie o-ringami z elastomeru EPDM, możliwości montażu termometru lub czujnika do monitorowania temperatury, z króćcem gwintowanym G1/4" zamkniętym zaślepką. Wybrana temperatura regulacji może być zabezpieczona plombą przed nieuprawnioną zmianą.

Armaturę regulacyjną należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniami filtrem siatkowym typu STR640 firmy TA Hydronics lub firmy Heimeier lub inne równoważne o średnicy działki na której jest zamontowany.

#### 4.4 Instalacja ppoż

Instalację ppoż. wykonać w systemie rur i złączek ze stali nierdzewnej typu INOX ocynkowanych firmy KAN-therm lub firmy TECEflex lub innych równoważnych łączonych mechanicznie metodą press za pomocą kształtek z o-ringami z kauczuku etylenowo-propylenowego (EPDM) prowadzonych pod stropem.

W celu uniknięcia zastoju wody w instalacji ppoż. wykonać przepływ do najbliższego przyboru sanitarnego z najdalszego punktu instalacji ppoż. Hydranty należy montować w szafkach metalowych w miejscu przedstawionym w części graficznej opracowania. Opcjonalnie szafki mogą być wyposażone w gaśnice proszkowe.

#### 4.5 Izolacje termiczne

Wszystkie rurociągi ciepłej wody użytkowej zarówno poziome jak i pionowe należy zaizolować termicznie zgodnie z Dz.U. 2008 nr 201 poz. 1238 z 06.11.2008 - Załącznik nr 2 tj.:

Lp.	Średnica przewodu i lokalizacja	Grubość izolacji cieplnej 0,035W/(m·K)
-----	---------------------------------	---

1	Ciepła woda o średnicy wewnętrznej do 22mm	20 mm
2	Ciepła woda o średnicy wewnętrznej 22-35mm	30 mm
3	Ciepła woda o średnicy wewnętrznej 35-100mm	równa średnicy wewnętrznej
4	Ciepła woda o średnicy wewnętrznej powyżej 100mm	100 mm
5	Rurociągi przechodzące przez ściany i stropy, skrzyżowania	½ wymagań z poz. 1-4
6	Rurociągi wg poz. 1-4 ułożone w ścianach	½ wymagań z poz. 1-4
7	Rurociągi wg poz. 1-4 ułożone w posadzce	6 mm

Rurociągi prowadzone pod stropem i po wierzchu ściany zaizolować otulinami i matami z pianki polietylenowej typu ThermaEco FRZ o współczynniku  $\lambda=0,035\text{W/mK}$  firmy THERMAFLEX lub firmy NMC lub innymi równoważnymi. Rurociągi prowadzone w posadzce i w brzdach ściennych zaizolować otulinami z pianki polietylenowej typu ThermaCompact IS o współczynniku  $\lambda=0,035\text{W/mK}$  laminowane folią ochronną z PE firmy THERMAFLEX lub firmy NMC lub innymi równoważnymi.

Rurociągi zimnej wody użytkowej prowadzone pod stropem i po wierzchu ściany zaizolować otulinami z pianki polietylenowej typu ThermaEco FRZ grub. 9mm firmy THERMAFLEX lub firmy NMC lub innymi równoważnymi

Rurociągi zimnej wody użytkowej prowadzone w posadzce i w brzdach ściennych zaizolować otulinami z pianki polietylenowej typu ThermaCompact IS grub. 6mm laminowane folią ochronną z PE firmy THERMAFLEX lub firmy NMC lub innymi równoważnymi.

Przewody poziome oraz pionowe wykonane z rur polietylenowych powinny posiadać kompensację wykonaną zgodnie z wytycznymi producenta rur.

#### 4.6 **Próby ciśnieniowe i dezynfekcja instalacji**

Po zmontowaniu instalacji bez armatury należy ją zakorkować i wykonać próbę ciśnieniową wodną do 10 bar. Wynik próby uznaje się za pozytywny jeżeli w czasie 20 minut nie wykazuje spadku ciśnienia. Badanie instalacji ciepłej wody należy wykonać dwukrotnie: raz napełniając instalację wodą zimną, drugi raz wodą o temperaturze  $+ 55^{\circ}\text{C}$ . Po wykonaniu próby ciśnieniowej instalację należy zachlorować przez 24 godziny i następnie przepłukać kilka razy aż znikną właściwości chloru w wodzie. Następnie przeprowadzić badania bakteriologiczne wody zlecając wykonanie specjalistycznym laboratorium.

#### 4.7 **Montaż armatury i urządzeń pomiarowych**

Armaturę czerpalną przyjęto stojącą kulową standardową. Do baterii i zaworów czerpalnych stojących należy stosować łączniki elastyczne, ograniczające rozchodzenie się hałasu i drgań powodowanych działaniem jej armatury. Przed łącznikiem elastycznym zamontować zawory odcinające kulowe.

### 5.0 **INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ**

#### 5.1 **Montaż instalacji kan. sanitarnej**

Kanalizację z urządzeń sanitarnych bytowo gospodarczych należy włączyć do projektowanych przykanalików kanalizacji sanitarnej 160PVC.

Rozprowadzenia w sanitariatach oraz piony wraz z podejściami do urządzeń sanitarnych należy wykonać z rur kanalizacyjnych HT/PVC o odporności termicznej przy przepływie ciągłym/chwilowym  $75/95^{\circ}\text{C}$  zgodnych z aprobatą techniczną AT-15-7461/2007, łączonych na uszczelki gumowe z elastomeru EPDM twardości  $60\pm 5$  Shore A klasy „N” firmy Wavin lub firmy Gamrat lub innej równoważnej. Kanalizację sanitarną prowadzoną w gruncie należy wykonać z rur kanalizacyjnych HT/PVC o odporności termicznej przy przepływie ciągłym/chwilowym  $75/95^{\circ}\text{C}$  zgodnych z aprobatą techniczną AT-15-7461/2007, łączonych na uszczelki gumowe z elastomeru EPDM twardości  $60\pm 5$  Shore A klasy „S” firmy Wavin lub firmy Gamrat lub innej równoważnej.

Bosy koniec rury, należy sfazować pod kątem  $15\div 20^{\circ}$  i następnie wsunąć do kielicha przy użyciu pasty poślizgowej, tak aby odległość między nimi i podstawą kielicha wynosiła  $0.5\div 1.0$  cm. Na każdym pionie w najniższym punkcie na parterze oraz na kondygnacji piwnicznej należy zamontować czyszczak rewizyjny z PVC. Piony należy wyprowadzić ponad dach i zakończyć rurami wywiewnymi.

Minimalne średnice poziomów kanalizacyjnych określono w projekcie i powinny wynosić;

- 100 mm – od pojedynczych misek ustępowych, wpustów piwnicznych,
- 150 mm – od 2 i więcej misek ustępowych, wpustów podwórzowych

Minimalne średnice pionowych przewodów spustowych i ich podejść do przyborów sanitarnych powinny wynosić;

- 50 mm od pojedynczego zlewu, zmywaka, zlewozmywaka, wanny, umywalki, pisuaru, wpustu podłogowego.
- 75 mm od kilku zlewów, zmywaków, zlewozmywaków, wanien, pisuarów, umywalek, wpustów podłogowych,
- 100 mm od pojedynczej lub kilku misek ustępowych.

Najmniejsze dopuszczalne spadki poziomych przewodów kanalizacyjnych w zależności od średnicy przewodu wynoszą;

dla przewodu o średnicy 100 mm – 2.0 %

jak wyżej 150 mm – 1.5 %

jak wyżej 200 mm – 1.0 %

Dopuszczalne odchylenia od spadków przewodów poziomych założonych w projekcie mogą wynosić 10%.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewniać odizolowanie przewodów od przegród budowlanych i ograniczenia drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą należy stosować podkładki elastyczne. Obejmy uchwytów powinny mocować rurę pod kielichem. Na przewodach spustowych (pionach) należy stosować na każdej kondygnacji co najmniej jedno mocowanie stałe, zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągów, a dla przewodów z PVC i PP dodatkowo co najmniej jedno takie mocowanie przesuwne. Wszystkie elementy przewodów spustowych powinny być mocowane niezależnie.

Kompensacja wydłużeń termicznych przewodów z PVC i PP łączonych za pomocą połączeń rozłączalnych powinna być rozwiązana przez pozostawienie w kielichach w czasie montażu rur i kształtek luzu kompensacyjnego oraz przez właściwą lokalizację mocowań stałych i przesuwnych.

Maksymalne rozstawy uchwytów dla przewodów poziomych wynoszą;

- dla rur z PVC i PP średnicy od 50 do 110 mm – 1.0 m,
- dla rur z PVC i PP średnicy powyżej 110 mm – 1.25 m,
- dla rur z pozostałych materiałów – 2.0 m.

Przewody kanalizacyjne w ziemi pod posadzką należy układać na podsypce z piasku o grubości 15÷20 cm; dno wykopów powinno znajdować się w gruncie rodzimym lub powinno być wysłane warstwą odpowiedniego materiału zabezpieczającego przed osiadaniem trasy kanalizacyjnej. W gruntach kat. I÷IV przewody można układać bez podsypki piaskowej.

## 5.2 Montaż przyborów i urządzeń

Jako urządzenia odbiorcze kanalizacyjne zastosować;

- umywalki fajansowe
- miski ustępowe fajansowe standardowe typu kompakt,
- zlewozmywaki z blachy stalowej nierdzewnej dwukomorowe z syfonem umożliwiającym podłączenie zmywarki do montażu na szafce.
- Brodziki 90 × 90 pogłębiony z obudową akrylową i kabiną natryskową ze szkła hartowanego.

Przybory i urządzenia łączone z urządzeniem kanalizacyjnym powinny wyposażone w indywidualne zamknięcia wodne(syfony). Wysokość zamknięcia wodnego powinna gwarantować niemożność wysycania wody z syfonu podczas spływu wody z innych przyborów oraz przenikania zapachów z instalacji do pomieszczeń. Wysokość zamknięć wodnych dla przyborów sanitarnych powinna wynosić co najmniej;

- przy miskach ustępowych, pisuarach, zlewozmywakach, umywalkach, bidetach, wannach, automatycznych pralkach, wpustach piwnicznych itp. – 75 mm
- przy wpustach podłogowych – 50 mm
- przy przewodach spustowych deszczowych – 100 mm

Umywalki należy umieszczać na wysokości 0.75÷0.80 m.

Szczegółowe parametry oraz typu urządzeń wg opracowania wykończenia wnętrz lub wg wytycznych inwestora.

## 5.3 Badania szczelności instalacji kanalizacyjnej

- podejścia i przewody spustowe (piony) kanalizacji ścieków bytowo-gospodarczych 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.

## **6.0 INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO**

### **6.1 Wytwarzanie czynnika grzeijnego**

Czynnikiem grzeijnym w instalacji c.o. i c.t. będzie woda o parametrach 75/55°C uzyskiwana z kotłowni gazowej zlokalizowanej w piwnicy budynku.

Rozdział czynnika grzewczego na obiegi centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego na potrzeby central wentylacyjnych rozdzielaczami rurowymi zlokalizowanymi w kotłowni gazowej.

### **6.2 Montaż instalacji rurociągowej**

Główne poziomy i pion instalacji C.O. wykonać z rur ze stali RSt 34-2 o niskiej zawartości węgla, galwanicznie ocynkowanych (Fe/Zn 88) warstwą o grubości 7-15 µm typu STEEL firmy KAN-therm lub firmy TECEflex lub inny równoważny łączonych mechanicznie metodą press za pomocą kształtek stalowych ocynkowanych z o-ringami z kauczuku etylenowo-propylenowego (EPDM) prowadzonych pod stropem ze spadkiem 0,3 % w kierunku węzła i w bruzdach ściennych. Rurociągi prowadzone pod stropem piwnicy i parteru w obudowach GK na stelażach aluminiowych. Należy dodatkowo uwzględnić dostęp poprzez otwory rewizyjne do miejsc zastosowania armatury regulacyjnej podpionowej.

Rozprowadzenie od pionów do odbiorników prowadzić w posadzce z rur wielowarstwowych firmy KAN-therm lub firmy TECEflex lub innej równoważnej z warstwą antydyfuzyjną EVOH typu PE-RT/Al/PE-HD MultiUniversal lub innych równoważnych o zbliżonych lecz nie gorszych parametrach z polietylenu o podwyższonej odporności termicznej DOWLEX 2388 E o połączeniach mechanicznych typu Push za pomocą kształtek z tworzywa PPSU i pierścieni mosiężnych typu A.

Wszystkie rurociągi instalacji C.T. wykonać z rur ze stali RSt 34-2 o niskiej zawartości węgla, galwanicznie ocynkowanych (Fe/Zn 88) warstwą o grubości 7-15 µm typu STEEL firmy KAN-therm lub firmy TECEflex lub inny równoważny łączonych mechanicznie metodą press za pomocą kształtek stalowych ocynkowanych z o-ringami z kauczuku etylenowo-propylenowego (EPDM) prowadzonych pod stropem ze spadkiem 0,3 % w kierunku rozdzielni i w bruzdach ściennych. Rurociągi prowadzone pod stropem piwnicy.

### **6.3 Odbiorniki ciepła instalacji c.o.**

Przyjęto grzejniki zintegrowane stalowe płytowe typu FKV o podłączeniu dolnym firmy KERMI lub firmy Vogel & Noot lub inne równoważne o zbliżonych lecz nie gorszych parametrach. Lakierowane wg DIN 55900-FWA.

### **6.4 Armatura grzejnikowa**

Grzejniki zintegrowane płytowe posiadają wbudowaną wkładkę zaworową V3KS i ręczny odpowietrznik. Podłączenia grzejników dolnozasilanych do instalacji wykonać za pomocą podwójnych przyłączy grzejnikowych typu Vekolux firmy Heimeier lub firmy TA Hydronics lub innej równoważnej z funkcją odcinania i opróżniania. Wbudowany trzpień do równoległego odcinania zasilania i powrotu podczas jednej operacji. Zawór opróżniający zintegrowany w trzpieniu. Uszczelnienie na trzpieniu i grzybkach za pomocą o-ringów z EPDM. Korpus wykonany jest z niklowanego brązu odpornego na korozję. Złącze od strony rury G 3/4 ze złączkami zaciskowymi gwintowanymi do rur z tworzywa sztucznego, miedzi, stali cienkościennej i zespolonych.

Na wszystkich wkładkach zaworowych grzejników zintegrowanych zamontować głowice termostacyjne grzejnikowe typu DX firmy Heimeier lub firmy TA Hydronics lub innej równoważnej z wbudowanym czujnikiem cieczowym, gwint nakrętki M 30 x 1,5. Termostat wypełniony cieczą. Kosz głowicy całkowicie zamknięty. Zakres regulacji od 6°C do 28°C. Zabezpieczenie przed nadmiernym skokiem. Skala w zakresie 1 do 5. Zabezpieczenie przed zamarzaniem 6°C. Histereza 0.3 K. Wpływ różnicy temperatury 0.9 K. Wpływ różnicy ciśnienia 0.3 K. Czas zamykania 24 min..

### **6.5 Armatura odpowietrzająca instalacji c.o. i c.t.**

Odpowietrzenie instalacji odbywać się będzie przez automatyczne odpowietrzniki na pionach z zaworem stopowym typu Zeparo Top ZUT 15 firmy Pneumatex lub firmy TA Hydronics lub inne równoważne i ręczne odpowietrzniki grzejnikowe. Pod każdym zaworem odpowietrzającym zamontować zawór kulowy typu BAV86 dn15 dzięki któremu możliwe będzie dokonanie przeglądu i oczyszczenia lub ewentualnej naprawy uszkodzonego zaworu odpowietrzającego.

### **6.6 Armatura regulacyjno równoważąca instalacji C.O.**

Na gałęzi zasilającej każdy pion instalacji c.o. na działce zasilającej zamontować zawory równoważące regulacyjno pomiarowe PN20 typu typ STAD firmy TA Hydronics lub firmy Heimeier lub inne równoważne. Max. temperatura pracy: 120°C. Średnice DN 25-50 z gładkimi zakończeniami. Min. temperatura pracy: -20°C. Zawory wykonane ze stopu AMETAL odpornego na odcynkowanie. Uszczelnienie gniazda za pomocą grzybka z o-ringami z EPDM. Uszczelnienie trzpienia zaworu o-ringami z EPDM. Pokrętko wykonane z poliamidu.

Na działkach powrotnych zamontować należy regulatory różnicy ciśnień PN16 typu STAP firmy TA Hydronics lub firmy Heimeier lub inne równoważne. Max. temperatura robocza: 120°C. Min. temperatura robocza: -20°C. Korpus, stożek, gniazdo oraz trzpień zaworu wykonane ze stopu AMETAL odpornego na odcynkowanie. Uszczelnienie zaworu o-ringami z EPDM. Membrana wykonana z HNBR. Sprężyna ze stali nierdzewnej. Pokrętko zaworu wykonane z poliamidu.

Armaturę regulacyjną zabezpieczyć przed zanieczyszczeniami filtrami siatkowymi typu STR640 firmy TA Hydronics lub firmy Heimeier lub inne równoważne o średnicy działki na której są zamontowane.

Lokalizacja zaworów, ich średnice oraz nastawy zostały przedstawione na rysunkach.

#### 6.7 Armatura regulacyjno równoważąca instalacji C.T.

Na gałęzi zasilającej każdą nagrzewnicę wodną w centrali zamontować zawory równoważące regulacyjno pomiarowe PN20 typu typ STAD firmy TA Hydronics lub firmy Heimeier lub inne równoważne. Max. temperatura pracy: 120°C. Średnice DN 25-50 z gładkimi zakończeniami. Min. temperatura pracy: -20°C. Zawory wykonane ze stopu AMETAL odpornego na odcynkowanie. Uszczelnienie gniazda za pomocą grzybka z o-ringami z EPDM. Uszczelnienie trzpienia zaworu o-ringami z EPDM. Pokrętko wykonane z poliamidu.

Armaturę regulacyjną zabezpieczyć przed zanieczyszczeniami filtrami siatkowymi typu STR640 firmy TA Hydronics lub firmy Heimeier lub inne równoważne o średnicy działki na której są zamontowane.

Lokalizacja zaworów, ich średnice oraz nastawy zostały przedstawione na rysunkach.

#### 6.8 Wytyczne do montażu instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego

- w przejściach przez ściany i stropy przewody miedziane montować w tulejach ochronnych z rur PCV o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej przewodu o dwie dymencje większe przy przejściu przez przegrody pionowe i poziome.
- przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną wypełnić kitem trwaleelastycznym odpornym na temperaturę w instalacji, umożliwiając swobodne przesuwanie się przewodu w tulei
- w tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury
- przy wykonywaniu instalacji zastosować kompensację naturalną (załamania oraz odsadzki). Nie wolno pozwolić na pozostawienie odcinka prostego przewodów o długości większej niż 5 m. Przy dłuższych odcinkach instalacji należy wykonać odsadzki kompensacyjne wg wytycznych technicznych producenta zastosowanych rur.
- grzejniki w poziomie należy montować z uwzględnieniem możliwości jego odpowietrzenia
- grzejniki płytowe stalowe oraz drabinkowe należy montować zgodnie z instrukcją producenta zastosowanych grzejników
- grzejniki należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem lub uszkodzeniem do czasu zakończenia robót wykończeniowych
- przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia
- armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji. Jeżeli montowana jest w przestrzeni technicznej lub obudowach GK to należy w tych miejscach wykonać drzwiczki serwisowo-rewizyjne.
- armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze

#### 6.9 Zabezpieczenie antykorozyjne i izolacje cieplne.

Po zmontowaniu instalacji należy wykonać dwukrotne płukanie wodą zgodnie z instrukcją KOR 3A i następnie przeprowadzić próbę hydrauliczną na zimno i gorąco na ciśnienie 4 bar.

Po wykonaniu próby hydraulicznej wykonać należy izolację cieplochronną na instalacji c.o.

Wszystkie rurociągi zarówno poziome jak i pionowe należy zaizolować termicznie zgodnie z Dz.U. 2008 nr 201 poz. 1238 z 06.11.2008 - Załącznik nr 2 tj:

Lp.	Średnica przewodu i lokalizacja	Grubość izolacji cieplnej 0,035W/(m·K)
-----	---------------------------------	---



1	Rurociągi o średnicy wewnętrznej do 22mm	20 mm
2	Rurociągi o średnicy wewnętrznej 22-35mm	30 mm
3	Rurociągi o średnicy wewnętrznej 35-100mm	równa średnicy wewnętrznej
4	Rurociągi o średnicy wewnętrznej powyżej 100mm	100 mm
5	Rurociągi przechodzące przez ściany i stropy, skrzyżowania	½ wymagań z poz. 1-4
6	Rurociągi wg poz. 1-4 ułożone w ścianach	½ wymagań z poz. 1-4
7	Rurociągi wg poz. 1-4 ułożone w posadzce	6 mm

Rurociągi prowadzone pod stropem i po wierzchu ściany zaizolować otulinami i matami z pianki polietylenowej typu ThermaEco FRZ o współczynniku  $\lambda=0,035\text{W/mK}$  firmy THERMAFLEX lub firmy NMC lub innymi równoważnymi. Rurociągi prowadzone w posadzce zaizolować otulinami z pianki polietylenowej typu Thermacompact IS o współczynniku  $\lambda=0,035\text{W/mK}$  laminowane folią ochronną z PE firmy THERMAFLEX lub firmy NMC lub innymi równoważnymi.

#### 6.10 Badanie szczelności na zimno i gorąco

Po zmontowaniu instalacji należy wykonać dwukrotne płukanie wodą zgodnie z instrukcją KOR 3A. Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej.

Przed przystąpieniem do badania szczelności instalację skutecznie przepłukać.

Próbę ciśnieniową wodną należy wykonać na ciśnienie min. 0.4 MPa.

W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przewodów, dławic zaworów itp.

Próbę szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.

Przed przystąpieniem do próby działania instalacji w stanie gorącym budynek powinien być ogrzewany w ciągu co najmniej 72 godzin.

Podczas próby instalacji na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławic itp. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć.

Wynik próby uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia a po ochłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie 3 – dobowej obserwacji niezbędne uzupełnienie wody w zładzie nie przekroczy 0.1% pojemności zładu.

### 7.0 KOTŁOWNIA GAZOWA

#### 7.1 Zakres opracowania

W zakresie opracowania jest montaż urządzeń i rurociągów kotłowni gazowej. Kotłownia gazowa dla potrzeb C.O. , C.T. oraz CW zlokalizowana w miejscu istniejącej kotłowni.

#### 7.2 Zapotrzebowanie ciepła:

- na potrzeby c.o.  $Q_{co}=169,07\text{ kW}$
- na potrzeby c.t.  $Q_{ct}=55,4\text{ kW}$
- na potrzeby c.w.u.  $Q_{cwu}=50,01\text{ kW}$

Należy wymienić istniejące kotły na systemową kaskadę 4 kotłów Vitodens 200-W typu Vitomoduł 200 4KD o łącznej mocy do 300kW z osprzętem i modułami kaskadowymi z ogranicznikiem poziomu wody 932.5 firmy Viessmann lub firmy De Dietrich lub innej równoważnej.

Układ regulowany będzie poprzez regulator kaskadowy Vitotronic 300-K (typ MW2) firmy Viessmann lub firmy De Dietrich lub inny równoważny.

Dodatkowo każdy z kotłów posiada własny regulator obiegu kotła typu Vitotronic 100 (typ HC1A) firmy Viessmann lub firmy De Dietrich lub inny równoważny. Regulacja obiegów grzewczych odbywać się będzie poprzez regulator Vitotronic 200-H (typ HK3W) firmy Viessmann lub firmy De Dietrich lub inny równoważny.

#### 7.3 Rozdział czynnika grzewczego

Rozdział czynnika grzewczego na obiegi centralnego instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego i ładowania zasobnika zrealizować rozdzielaczami typu MG80 dn 80 firmy Meibes lub firmy LPM Danfoss lub innymi równoważnymi zlokalizowanymi w pom. kotłowni gazowej.

Przyjęte rozdzielacze stanowią kompletną armaturę rozdzielczą wyposażoną w dwa kolektory DN80 wykonane ze stali, komplet podpór podłogowych, śrubunków oraz izolację cieplochronną. Na każdej z pary wyjść rozdzielaczy zamontować grupy pompowe firmy Meibes lub firmy LPM Danfoss lub inne równoważne, wyposażone w armaturę odcinającą, regulacyjną oraz pompy obiegowe.

Dla obiegu instalacji centralnego ogrzewania dla przedmiotowej inwestycji przyjęto zastosować grupę pompową typu FL-MK DN65 wyposażoną w zawór mieszający z siłownikiem oraz pompę obiegową typu Stratos 50/1-9 firmy Wilo lub firmy Grundfos lub inną równoważną.

Dla obiegu instalacji ciepła technologicznego przyjęto zastosować grupę pompową typu FL-UK DN40 wyposażoną w pompę obiegową typu Stratos 40/1-4 firmy Wilo lub firmy Grundfos lub inną równoważną.

Dla obiegu ładowania zasobnika przyjęto zastosować grupę pompową typu FL-UK DN40 wyposażoną w pompę obiegową typu Stratos 40/1-4 firmy Wilo lub firmy Grundfos lub inną równoważną.

Szczegółowe parametry pracy pomp (wydajność oraz wysokość podnoszenia) w dalszej części opisu ("Dobór pomp").

#### 7.4 Dobór pomp

##### 7.4.1 Dobór pompy obiegu c.o. – PCO1

a/ wydajność układu  $G_{pco} = 8,72 \text{ m}^3/\text{h}$

b/ wysokość podnoszenia układu  $H_p = 4,27 \text{ mH}_2\text{O}$

Dla powyższych parametrów dobrano pompę typ Stratos 50/1-9 firmy WILO lub firmy Grundfos lub inną równoważną.

##### 7.4.2 Dobór pompy obiegu c.t. – PT

a/ wydajność układu  $G_{pct} = 2,86 \text{ m}^3/\text{h}$

b/ wysokość podnoszenia układu  $H_p = 2,99 \text{ mH}_2\text{O}$

Dla powyższych parametrów dobrano pompę typ Stratos 40/1-4 firmy WILO lub firmy Grundfos lub inną równoważną.

##### 7.4.3 Dobór pompy ładowania zasobnika – PLZ

a/ wydajność układu  $G_{plz} = 2,58 \text{ m}^3/\text{h}$

b/ wysokość podnoszenia układu  $H_p = 1,1 \text{ mH}_2\text{O}$

Dla powyższych parametrów dobrano pompę typ Stratos 40/1-4 firmy WILO lub firmy Grundfos lub inną równoważną.

##### 7.4.4 Dobór pompy cyrkulacyjnej – PC

a/ wydajność układu  $G_{pco} = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$

b/ wysokość podnoszenia układu  $H_p = 2,45 \text{ mH}_2\text{O}$

Dla powyższych parametrów dobrano pompę typ Stratos ECO-Z 25/1-5 firmy WILO lub firmy Grundfos lub inną równoważną.

#### 7.5 Uzupełnianie ubytków zładów grzewczych

Na przewodzie powrotnym należy zamontować zestaw do uzupełniania ubytków zładu typu Pleno PI - dn 15/PN10 firmy Pneumatex lub firmy Syr lub inny równoważny. Uzupełnianie ubytków odbywać się będzie z sieci wodociągowej.

Wodę do napełniania zładu przewiduje się doprowadzić przez kompaktową stację uzdatniania wody typ Aquaset 500 1,5 m<sup>3</sup>/h firmy Viessmann lub firmy De Dietrich lub innej równoważnej.

#### 7.6 Przygotowanie ciepłej wody

Ciepła woda przygotowana będzie za pośrednictwem podgrzewacza ciepłej wody z podwójną węzownicą typu Vitocell 100-V o poj. 750 dm<sup>3</sup> firmy Viessmann lub firmy De Dietrich lub innego równoważnego.

#### 7.7 Pomieszczenie kotłowni gazowej

Drzwi zewnętrzne do kotłowni muszą być klasy odporności ogniowej EI30. Ściany i strop winny mieć odporność ogniową co najmniej EI60. dla kotłowni. W kotłowni przewiduje się rozdzielnię elektryczną, która wyposażona będzie na zewnątrz pomieszczenia w awaryjny wyłącznik dopływu prądu "AWP" do natychmiastowego wyłączenia prądu w kotłowni.

#### 7.8 Komin

Spaliny z kaskady kotłów odprowadzane będą za pomocą zbiorczego powietrzno spalinowego układu odprowadzania spalin Ø110/150+D275/350 typu Abgas Control SPS-ZP\_TC 4K firmy Viessmann lub firmy DeDietrich lub innego równoważnego.

Układ zapewnia czerpanie króćcami powietrzno-spalinowymi kotłów powietrza do spalania z pomieszczenia kotłowni oraz odprowadzenie spalin do zbiorczego komina spalinowego.

Układ wyposażony jest w czujnik zaniku ciągu. W przypadku zbiorczego odprowadzania spalin króciec kotła posiada zabezpieczenie zamykające wylot spalin w sytuacji gdy jego palnik nie jest w stanie pracy.

Powyższe wyposażenie chroni kocioł przed migracją spalin w jego komorze powietrznej oraz zapewnia skuteczne działanie czujnika zaniku ciągu typu AbgasControl – wymaganego przez polskie prawo (Dz. U. Nr 75, poz. 690, § 174.5.2).

Sterowanie pracą systemu Abgas Control za pomocą regulatora Control-Manager firmy Viessmann lub firmy DeDietrich lub innego równoważnego.

Odprowadzenie spalin z czopucha za czujnikiem zaniku ciągu odbywać się będzie za pomocą komina systemowego typu DW-Alkon firmy Jeremias lub firmy RAAB lub innej równoważnej prowadzonego wewnątrz istniejącego szachtu kominowego.

Odprowadzenie skroplin zaprojektowano poprzez kaskadę kotłów za pomocą neutralizatora kondensatu typu N70 firmy Jeremias lub firmy RAAB lub innego równoważnego. Z neutralizatora kondensatu skropliny odprowadzone zostaną do instalacji kanalizacji sanitarnej za pomocą wpustu podłogowego w pomieszczeniu.

Dobór średnicy komina dokonano za pomocą programu obliczeniowego Jeremias na IBM PC.

## 7.9 Wentylacja kotłowni

Docelowa moc kotłowni = 300,0 kW

a/ nawiew

Niezbędna ilość powietrza  $V_n = 1,6 \times 300,0 = 492,8 \text{ m}^3/\text{h}$

Wymagany przekrój kanału  $F_n = 492,8/0,8 \times 3600 = 0,171 \text{ m}^2$

Nawiew będzie realizowany za pomocą istniejącego kanału typu Z o wymiarach  $0,4 \times 0,5 \text{ m} = 0,2 \text{ m}^2$ .

W celu umożliwienia regulacji nawiewu, należy od wewnątrz zamontować żaluzje zapewniające ograniczenie przekroju przepływowego nie więcej jednak niż 50%.

b/ wywiew

Niezbędna ilość powietrza  $V_w = 0,5 \times 300,0 = 150,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Wymagany przekrój otworu  $F_w = 150,0/0,6 \times 3600 = 0,0713 \text{ m}^2$

Do powyższego celu zastosować dwa kanały wentylacyjne wywiewne ( jeden istn. murowany o wymiarach  $0,25 \times 0,38$  i drugi proj. kanał wentylacyjny prostokątny o wymiarach  $0,30 \times 0,30$ ) wyprowadzone ponad dach i przekroju

$F_k = 0,25 \times 0,38 + 0,30 \times 0,30 = 0,185 \text{ m}^2 > F_w = 0,0713 \text{ m}^2$ .

## 7.10 Urządzenia zabezpieczające

### 7.10.1 Instalacja grzewcza c.o.+ c.t. (obieg pierwotny) + ładowanie zasobnika

Dobrano ciśnieniowe naczynie rozszerzalnościowe ze stałym wypełnieniem gazowym typu Statico SU 140.6 firmy Pneumatex lub firmy Reflex lub innej równoważnej o pojemności całkowitej  $140 \text{ dm}^3$  oraz zawór bezpieczeństwa typu DSV 32-3,5 DGH firmy Pneumatex lub firmy Syr lub innej równoważnej dn 25/32,  $p_{sv} = 3,5 \text{ bar}$ .

### 7.10.2 Instalacja ciepłej wody

Dobrano jedno naczynie przeponowe przepływowe typ ADF50.10 o całkowitej pojemności  $50 \text{ dm}^3$  firmy Pneumatex lub firmy Reflex lub innej równoważnej oraz zawór bezpieczeństwa typ DSV 25-6,0 DGH firmy Pneumatex lub firmy Syr lub innej równoważnej dn25,  $p_{sv} = 6,0 \text{ bar}$ .

## 7.11 Montaż urządzeń kotłowni

Wszystkie elementy w kotłowni należy zamontować zgodnie z projektem oraz instrukcjami montażowymi poszczególnych urządzeń dostarczone razem z urządzeniami. Połączenia elektryczne wykonać zgodnie z projektem elektrycznym oraz schematami elektrycznymi dostarczonymi wraz z urządzeniami.

## 7.12 Instalacja rurociągową technologiczną kotłowni

Instalację należy wykonać z rur wykonanych ze stali RSt 34-2 o niskiej zawartości węgla, galwanicznie ocynkowanych (Fe/Zn 88) warstwą o grubości  $7-15 \mu\text{m}$  typu STEEL firmy KAN-therm lub firmy TECEflex lub innej równoważnej łączonych mechanicznie metodą press za pomocą kształtek stalowych ocynkowanych z o-ringami z kauczuku etylenowo-propylenowego (EPDM) prowadzonych pod stropem ze spadkiem  $0,3 \%$ .

Jako armaturę odcinającą, odpowietrzającą i odwadniającą zastosować zawory kulowe do wody gorącej  $t_{max} = 120\text{ }^{\circ}\text{C}$ , PN = 1.0 MPa, armatura zwrotna i filtry siatkowe PN = 1.6 MPa o połączeniach gwintowanych.

Po wykonaniu montażu instalacji przeprowadzić próby hydrauliczne na ciśnienie na zimno i gorąco zgodnie z warunkami technicznymi.

Wszystkie elementy metalowe jak; rurociągi, rozdzielacze podpory itp. Należy oczyścić ze rdzy i pomalować dwukrotnie farbą antykorozyjną, odporną na temperaturę do  $150\text{ }^{\circ}\text{C}$  wg. instrukcji KOR-3A. Następnie należy wykonać izolację termiczną z pianki poliuretanowej np: firmy NMC, lub innej równoważnej.

Wszystkie rurociągi zarówno poziome jak i pionowe należy zaizolować termicznie zgodnie z Dz.U. 2008 nr 201 poz. 1238 z 06.11.2008 - Załącznik nr 2 tj:

Lp.	Średnica przewodu i lokalizacja	Grubość izolacji cieplnej $0,035\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
1	Rurociągi o średnicy wewnętrznej do 22mm	20 mm
2	Rurociągi o średnicy wewnętrznej 22-35mm	30 mm
3	Rurociągi o średnicy wewnętrznej 35-100mm	równa średnicy wewnętrznej
4	Rurociągi o średnicy wewnętrznej powyżej 100mm	100 mm
5	Rurociągi przechodzące przez ściany i stropy, skrzyżowania	$\frac{1}{2}$ wymagań z poz. 1-4
6	Rurociągi wg poz. 1-4 ułożone w ścianach	$\frac{1}{2}$ wymagań z poz. 1-4
7	Rurociągi wg poz. 1-4 ułożone w posadzce	6 mm

Rurociągi zaizolować otulinami i matami z pianki polietylenowej typu ThermaEco FRZ o współczynniku  $\lambda = 0,035\text{W}/\text{mK}$  firmy THERMAFLEX lub firmy NMC lub innymi równoważnymi.

Po wykonaniu izolacji elementy instalacji należy oznakować taśmami przyklepnymi w kolorach zgodnych z PN-70/B-01270.

### 7.13 Specyfikacja elementów kotłowni gazowej

Lp.	Ozn.	Wyszczególnienie	J.m.	ilość	Producent
1	2	3	4	5	6
1	A	Kaskada 4 kotłów Vitodens 200-W typu Vitomoduł 200 4KD o łącznej mocy max 300kW z osprzętem i modułami kaskadowymi z ogranicznikiem poziomu wody 932.5	kpl.	1,0	Viessmann lub inna równoważna
2	B	Podgrzewacz wody typ Vitocell-V 100, poj. 750 dm <sup>3</sup> z wężownicą grzewczą	kpl.	1,0	Viessmann lub inny równoważny
3	RK1	Regulator kotła Vitotronic 100 (typ HC1A)	kpl.	4,0	Viessmann lub inny równoważny
4	RK2	Regulator kaskadowy Vitotronic 300-K (typ MW2)	kpl.	1,0	Viessmann lub inny równoważny
5	RK3	Regulator obiegu grzewczego Vitotronic 200-H (typ HK3W)	kpl.	1,0	Viessmann lub inny równoważny
6	DEX	Detektor gazu typu DEX-11.K zamontowany pod stropem.	kpl.	1,0	Gazex lub inny równoważny
7	SDG	Moduł alarmowy typu MD-2.Z sterujący zaworem MAG-3	kpl.	1,0	Gazex lub inny równoważny
8	SAO	Sygnalizacja akustyczno optyczna wykrycia wycieku gazu (lampa ostrzegawcza DK-L2 z syreną DK-S3)	kpl.	1,0	Gazex lub inny równoważny
9	MAG	Zawór elektromagnetyczny typu MAG-3 dn40	kpl.	1,0	Gazex lub inny równoważny
10	GP1	Grupa pompowa FL-MK obiegu c.o. z zaworem trójdrogowym z siłownikiem wyposażona w pompę obiegową typu Stratos 50/1-9	szt.	1,0	Meibes lub inna równoważna
11	GP2	Grupa pompowa FL-UK obiegu c.t. wyposażona w pompę obiegową typu Stratos 40/1-4	szt.	1,0	Meibes lub inna równoważna

12	GP3	Grupa pompowa FL-UK obiegu ładowania zasobnika wyposażona w pompę obiegową typu Stratos 40/1-5	szt.	1,0	Meibes lub inna równoważna
13	PC	Pompa cyrkulacji C.W. typ Stratos ECO-Z 25/1-5	szt.	1,0	WILO lub inna równoważna
14	FS1	Filtr siatkowy kołnierzowy typu STR1020 dn 80	szt.	1,0	TA Hydronics lub inny równoważny
15	FS5	Filtr siatkowy kołnierzowy typu STR640 dn 25	szt.	1,0	TA Hydronics lub inny równoważny
16	FS6	Filtr siatkowy kołnierzowy typu STR640 dn 20	szt.	1,0	TA Hydronics lub inny równoważny
17	FG	Filtr gazowy dn50	szt.	1,0	Oventrop lub inny równoważny
18	NW1	Naczynie przeponowe typ Statico SU140.6 do zabezpieczenia instalacji C.O. i C.T. poj.wodna 140 litrów firmy Pneumatex	kpl.	1,0	Pneumatex lub inny równoważny
19	NW2	Naczynie przeponowe przepływowe typ ADF50.10 do zabezpieczenia instalacji c.w.u. poj.wodna 50dm3	kpl.	1,0	Pneumatex lub inny równoważny
20	ZO1	Zawór odłączeniowy DLV20 dn 20 mm	szt.	1,0	Pneumatex lub inny równoważny
21	ZB1	Zawór bezpieczeństwa typ DSV 25-3,5 DGH dn 25/32, psv= 3,5 bar	szt.	1,0	Pneumatex lub inny równoważny
22	ZB2	Zawór bezpieczeństwa typ 2115 dn 25/32, psv= 6,0 bar	szt.	1,0	Syr lub inny równoważny
23	R	Zespolony rozdzielacz typu MGV80 dn80 (3 obwody)	kpl.	1,0	Meibes lub inny równoważny
24	RC	Reduktor ciśnienia wody firmy SYR typ 312 dn 3/4", p=3bar	szt.	2,0	SYR lub inny równoważny
25	ZU	Zestaw do uzupełniania ubytków zładu typu Pleno PI - dn 15/PN10	kpl.	1,0	Pneumatex lub inny równoważny
26	M	Manometr typu H4 (0-6bar) z kurkiem przyciskowym DH dn15	szt.	1,0	Pneumatex lub inny równoważny
27	TM	Termomanometr typu TH4 (0-120°C)	szt.	2,0	Pneumatex lub inny równoważny
28	SUW	Kompaktowa stacja uzdatniania wody typ Aquaset 500 1,5m3/h	kpl.	1,0	Viessmann lub inny równoważny
29	SPS	System odprowadzania spalin typu SPS-OP-TC 110/150+D275/350	kpl.	1,0	Viessmann lub inny równoważny
30	CZC	Czujnik zaniku ciągu Abgas-Control	kpl.	1,0	Viessmann lub inny równoważny
31	CM	Control-Manager dla czujnika zaniku ciągu typu Abgas-Control	kpl.	1,0	Viessmann lub inny równoważny
32	KS	Systemowy komin spalinowy jednościenny typu EW-Eco 300mm zakończony króćcem dylatacyjnym na istn. czapie kominowej, H=13,5m	kpl.	1,0	Jeremias lub inny równoważny
33	RE	Rozdzielnia elektryczna kotłowni gazowej	kpl.	1,0	Proj. elektryczny
34	AWP	Awaryjny wyłącznik prądu kotłowni gazowej	kpl.	1,0	Proj. elektryczny

## 8.0 WENTYLACJA MECHANICZNA

Budynek jest istniejący i posiada istniejącą wentylację mechaniczną sali widowiskowej, sceny i zaplecza sceny oraz Sali bankietowej. Obecnie system wentylacji mechanicznej obsługiwany jest

przez wentylatory turbinowe: nawiewne i wywiewne. Niniejsze opracowanie obejmuje remont istniejącego systemu wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej dla Sali widowiskowej, sceny i zaplecza sceny oraz Sali bankietowej.

### 8.1 Bilans ilości powietrz wentylacyjnego

Bilans ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego oparto o wymagane ilości higieniczne powietrza wentylacyjnego.

<u>BILANS ILOŚCI POWIETRZA WENTYLACYJNEGO</u>								
Nr pom.	Nazwa pom.	Kubatura [m³]	Ilość wymian	Ilość pow. z krotności wymian	ludzie	ilość pow/	ilość pow.	Centrala
						osobę	went. z osób	
PARTER								
0/31 0/32 0/44	zaplecze sceny, scena, sala widowiskowa	-	-	-	418	50 m³/h	20900 m³/h	C1A C1B
I PIĘTRO								
1/01	Sala bankietowa	413	1,5	650 m³/h	-	-	-	C2

### 8.2 Wentylacja Sali widowiskowej, sceny i zaplecza sceny oraz Sali bankietowej.

System nawiewno-wywiewny Sali widowiskowej, sceny i zaplecza sceny realizowany będzie za pomocą dwóch central wentylacyjnych nawiewno wywiewnych C1a i C2b typu Ad Solair 58.13.01 firmy Menerga lub firmy VTS lub innej równoważnej. Są to centrale klimatyzacyjne, które dzięki zastosowaniu podwójnego krzyżowego wymiennika ciepła mogą odzyskiwać ciepło oraz zapewniać chłodzenie powietrza w okresie letnim. W okresach zwiększonego zapotrzebowania na chłód załączana jest do pracy pompa ciepła dochładzająca powietrze do wymaganej temperatury. Do obsługi Sali bankietowej zastosować centralę wentylacyjną nawiewno wywiewną typu VX 700 EV z odzyskiem ciepła firmy Systemair lub firmy Swegon lub inną równoważną.

### 8.3 Opis central wentylacyjnych

Zestawienie central wentylacyjnych:

LP	Typ centrali	Wydatek nominalny nawiew/wyciąg [m <sup>3</sup> /h]	Pomieszczenia obsługiwane	Typ nagrzewnicy wodnej	Moc grzewcza Nagrzewnicy [kW]
C1a	Ad Solair 58 13 01	10450/10450	Sali widowiskowej, sceny i zaplecza sceny	4RR 883*1150 35	27,7
C1b	Ad Solair 58 13 01	10450/10450	Sali widowiskowej, sceny i zaplecza sceny	4RR 883*1150 35	27,7
Łączna moc grzewcza [kW]					55,4
LP	Typ centrali	Wydatek nominalny nawiew/wyciąg [m <sup>3</sup> /h]	Pomieszczenia obsługiwane	Typ nagrzewnicy	Moc grzewcza Nagrzewnicy [kW]
C2	VX 700 EV	650/650	Sala bankietowa	elektryczna	4,04

#### 8.3.1 Wymiennik ciepła.

Jednostki C1a i C1b są centralami klimatyzacyjnymi z 2-stopniowym odzyskiem ciepła. Wyposażone są w podwójny wymiennik krzyżowy wykonany z PP. Przepływ powietrza zewnętrznego – nawiewanego: poziomo. Przepływ powietrza wywiewanego – usuwanego: poziomo. Wanna skroplin, komora zraszania oraz sekcja zawracania powietrza zintegrowane we wspólnej skorupie wykonanej z PP. Chłodzenie powietrza nawiewanego zapewniać będzie układ adiabatycznego chłodzenia central. Dysze zraszające umiejscowione w dolnej i górnej części podwójnego wymiennika krzyżowego. Rozpylanie wody w przestrzeń pomiędzy płytami

wymiennika po stronie powietrza wywiewanego - usuwanego. Instalacja obiegu wody zabezpieczona przed zastojem wody w instalacji. Automatyczne opróżnianie wanny po przekroczeniu dopuszczalnego stężenia soli mineralnych. Automatyczne opróżnianie wanny w okresie wyłączenia centrali. Zasilanie wodą z lokalnej instalacji wodociągowej, bez konieczności uzdatniania. Elektroniczny układ zapobiegający tworzeniu się złożeń wewnątrz wymiennika.

Centrala C2 wyposażona jest w krzyżowy wymiennik do odzysku ciepła.

#### 8.3.2 Nagrzewnica wodna i elektryczne

Centrale C1a i C1b wyposażone są w nagrzewnice wodne zasilane czynnikiem grzewczym z instalacji ciepła technologicznego, sekcje filtrów, sekcje wentylatorowe oraz układ automatyki.

Nagrzewnice wykonane z rurek miedzianych z naprasowanymi lamelami aluminiowymi. Sekcje wyposażone są w zabezpieczenie przeciwzamrożeniowe „Frostschutz”, trójdrogowy zawór regulacyjny dobrany do parametrów pracy i dostarczony luzem wraz z centralą. Moc nagrzewnic wodnych wg zestawienia central wentylacyjnych.

Centrala C2 wyposażona jest w nagrzewnice elektryczne (oszczędzającą wymiennik i dogrzewającą). Stałą temperaturę nawiewu niezależnie od warunków zewnętrznych zapewnia układ nagrzewnic elektrycznych sterowanych automatycznie zamontowanych w centrali wentylacyjnej. Nagrzewnice zabezpieczają także urządzenie przed zamrożeniem w okresie znacznych spadków temperatury zewnętrznej.

#### 8.3.3 Układ filtrów central

Centrale C1a i C1b posiadają filtry kompaktowe dzielone. Klasa filtrów zgodna z DIN EN 779. Stała kontrola straty ciśnienia na filtrach przez sterownik.

Centrala C2 posiada filtry klasy: EU7 na nawiewnie i siatkę Al. na wyciągu.

#### 8.3.4 Automatyka central

Regulacja i sterowanie jednostek C1a i C1b przez cyfrowy sterownik DDC, komunikacja elementów automatyki za pośrednictwem magistrali C-BUS. Regulacja temperatury w oparciu o czujnik temperatury powietrza wywiewanego, ograniczenie temperatury minimalnej i maksymalnej nawiewu. Wyświetlanie wartości rzeczywistych oraz modyfikacja wartości zadanych dla temperatur, położenia siłowników, parametrów wentylatorów itp. Liczniki roboczogodzin dla wentylatorów i pomp.

Układ zasilania 3x400V i sterowania pompą obiegu „wtórnego” nagrzewnicy wodnej, bezpotencjałowy kontakt do sterowania pompą obiegu „pierwotnego”. Możliwość rozbudowy automatyki, umożliwiającej podłączenie centrali do modemu lub do BMS.

Sterowanie centralą C2 odbywa się przy pomocy panelu sterowania CE wbudowanego w przednią ściankę obudowy.

#### 8.3.5 Chłodzenie powietrza wentylacyjnego

Centrale klimatyzacyjne C1a oraz C1b wyposażone są w dwa układy chłodzenia: adiabaticznego oraz chłodzenia mechanicznego, stanowiące źródła chłodu.

Parametry chłodzenia adiabaticznego central klimatyzacyjnych C1a i C1b:

LP	Typ centrali	Moc chłodzenia adiabaticznego [kW]	Typ pompy	Pobór mocy pompy [kW]
C1a	Ad Solair 58 13 01	35,3	4 HM 5T	0,63
C1b	Ad Solair 58 13 01	35,3	4 HM 5T	0,63

Centrale C1a i C1b są dodatkowo wyposażone w mechaniczny układ chłodzenia powietrza nawiewanego (pompa ciepła wspomagająca układ adiabaticznego chłodzenia).

Sprężarka typu „Scroll”, parownik pompy ciepła zintegrowany w skorupie podwójnego wymiennika krzyżowego, przed wentylatorem nawiewnym, skraplacz chłodzony powietrzem umieszczony w strumieniu powietrza usuwanego ponad podwójnym krzyżowym wymiennikiem ciepła. Płynna regulacja mocy chłodniczej w zakresie 10-100%. Czynnik chłodniczy R 407c.

Parametry chłodzenia mechanicznego central wentylacyjnych C1a i C1b:

L P	Typ centrali	Typ parownik a	Moc chłodnicza a parownik a [kW]	Temp. powietrza wlot/wylot [°C]	Wydajno ść osuszani a [kg/h]	Typ skraplacza	Moc chłodnicza a skraplacza a [kW]	Pobór mocy sprężar ki [kW]
C 1 a	Ad Solair 581301	5RR 900*1070 30	27,2	19,9/16,1	19,7	4RR 875*1185 18	31,9	4,7
C 1 b	Ad Solair 581301	5RR 900*1070 30	27,2	19,9/16,1	19,7	4RR 875*1185 18	31,9	4,7

#### 8.4 Czyszczenie instalacji

Czyszczenie instalacji będzie zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach.

Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju kołowych		Min wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju prostokątnym	
Średnica przewodu [mm]	Min wymiar otworu rewizyjnego A×B [mm]	Średnica przewodu [mm]	Min wymiar otworu rewizyjnego A×B [mm]
080	180×80	Do 200	300×100
100	180×80	200-500	400×200
125	180×80	Powyżej 500	500×400
160	200×100	Wejście do przewodu	600×500
200	200×100		
250	200×100		
315	200×100		
500	300×200		
630	400×300		
Wejście do przewodu	600×500		

Miedzy otworami rewizyjnymi nie powinny być zamontowane więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż 45°, a w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10 m. Podczas montażu kanałów powietrznych należy zwracać uwagę, aby nie zabrudziły się ich wewnętrzne ścianki

#### 8.5 Kanały i kształtki

Remont instalacji dla Sali widowiskowej, sceny i zaplecza sceny polega na wymianie przewodów wentylacyjnych po istniejących trasach, przewody pod posadzką i w gruncie pozostawia się jako istniejące, należy je jedynie oczyścić.

Remont instalacji Sali bankietowej polega na demontażu istniejącej instalacji i wykonaniu nowej. Zastosować przewody o przekroju okrągłym systemu Safe i prostokątnym z blachy stalowej nierdzewnej ocynkowanej firmy LINDAB lub firmy BERLINER LUFT lub innej równoważnej. Kształtki nietypowe do wykonania w warsztacie blacharskim z blachy ocynkowanej.

#### 8.6 Kratki nawiewne, wywiewne

Remont polega na wymianie istniejących nawiewników i wywiewników na nowe.

Na potrzeby powietrza nawiewanego i wywiewanego przyjęto kratki ściennie firmy Lindab lub firmy Berliner Luft lub inne równoważne. Wymiary nawiewników/wywiewników podano na rysunkach w PT.

#### 8.7 Czerpnie powietrza, wyrzutnie

Doprowadzenie powietrza wentylacyjnego dla central C1a i C1b odbywać się będzie za pomocą dostosowanej do obowiązujących przepisów istn. czerpni terenowej firmy Lindab lub firmy Berliner Luft lub innej równoważnej.

Odprowadzenie powietrza wentylacyjnego z central C1a i C1b odbywać się będzie za pomocą istn. wyrzutni terenowej firmy Lindab lub firmy Berliner Luft lub innej równoważnej.

Doprowadzenie powietrza wentylacyjnego dla centrali C2 odbywać się będzie za pomocą czerpni ściennej firmy Lindab lub firmy Berliner Luft lub innej równoważnej.

Odprowadzenie powietrza wentylacyjnego z centrali C2 odbywać się będzie za pomocą wyrzutni dachowej firmy Lindab lub firmy Berliner Luft lub innej równoważnej. Typy i lokalizację czerpni i wyrzutni pokazano na rysunkach w PT.



## 8.8 Izolacja termiczna

Należy zastosować izolację termiczną z mat kauczukowych samoprzylepnych o grubości 16 mm o współczynniku  $\lambda=0,034\text{W/mK}$  typu KAIFLEX ST firmy THERMAFLEX lub firmy NMC lub innej równoważnej dla wszystkich przewodów wentylacyjnych. Izolacja przeciwdziała wykropleniu się pary wodnej na przewodach oraz zmniejsza poziom hałasu emitowany do pomieszczeń.

## 8.9 Wytyczne wykonania i odbioru wentylacji mechanicznej

- powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń
- szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002
- przejścia przewodów przez przegrody należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów z izolacją. Należy zachować szczególną ostrożność podczas wykonywania przebiegów przez strop Kleina. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną.
- izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne z zachowaniem odpowiedniej odporności na przenikanie wilgoci
- podpory i podwieszenia powinny być odporne na korozję oraz być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem wibroizolatorów w odległości przynajmniej 15 m od central wentylacyjnych
- należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych, filtrów w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym
- skropliny powstałe w centralach wentylacyjnych z odzyskiem ciepła należy wyprowadzić nad wpust kanalizacyjny w pomieszczeniu technicznym
- zamocowanie filtrów powinno być trwałe i szczelne oraz odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1886
- wkłady filtracyjne oraz nawiewniki i wywiewniki należy montować po zakończeniu prac budowlanych lub zabezpieczyć je przed zabrudzeniem
- nawiewniki oraz wywiewniki montować w sposób umożliwiający konserwację, obsługę oraz wymianę bez naruszenia elementów przegrody
- czerpnie i wyrzutnie powinny być zamontowane w sposób zapewniający wodoszczelność przejścia przez dach oraz ściany.

## 8.10 Ogólne wymagania dotyczące robót

Roboty montażowe instalacji wentylacji powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną zatwierdzoną przez Inwestora, obowiązującymi przepisami BHP, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” oprac. COBRITI INSTAL z 2002 r. oraz zaleceniami szczegółowymi producentów materiałów i urządzeń.

Jeżeli po zamontowaniu urządzeń wentylacyjnych wykonywane są dalsze roboty budowlane montażowe i wykończeniowe mogące spowodować uszkodzenie urządzeń wentylacyjnych, należy urządzenia odpowiednio zabezpieczyć.

## 8.11 Warunki przystąpienia do robót

- Dokumentacja techniczna dostarczona przez Inwestora przed jej przekazaniem na budowę powinna być sprawdzona w przedsiębiorstwie wykonawczym w szczególności pod kątem możliwości technicznych realizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp, rodzajem stosowanych materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych.
- Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez wykonawcę powinny być obustronnie uzgodnione w terminie zapewniającym nieprzerwany tok wykonawstwa.

## 8.12 Badania i kontrola instalacji.

Przed przystąpieniem do badań urządzeń wentylacyjnych należy dokonać przeglądu zamontowanych urządzeń i stwierdzić ich zgodność z projektem oraz obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej. Należy również sprawdzić czystość instalacji, dostępność do obsługi ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację oraz sprawdzić kompletność dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji. Po wykonaniu badań można przystąpić do kontroli działania instalacji wentylacyjnej, której celem jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami.

W czasie próbnego ruchu urządzeń należy kontrolować:

- Prawdliwość działania silników elektrycznych
- Sprawdzenie wydajności oraz sprzętu wentylatorów
- Sprawdzenie temperatury powietrza nawiewanego
- Sprawdzenie wydajności otworów wentylacyjnych

## 9.0 INSTALACJA CHŁODNICZA

W budynku wykonać instalację chłodniczą w pomieszczeniu serwerowni.

Na podstawie obliczeń uwzględniających zyski z urządzeń w pomieszczeniu zastosować klimatyzator naścienny typ ASYA18LE obsługiwany przez jednostkę zewnętrzną typu AOYR18LE firmy FUJITSU lub firmy Klima-therm lub innej równoważnej.

Instalacja chłodnicza pracować będzie w układzie SPLIT.

Jednostkę zewnętrzną zlokalizować na dachu budynku.

Typy, wielkości oraz lokalizacja poszczególnych urządzeń wg załączonych rysunków.

Sterowanie klimatyzatorem za pomocą pilota dostarczonego z urządzeniem.

Układ należy dodatkowo doposażyć w układ zimowy (taśma grzejna na karter sprężarki) oraz regulator skraplacza zabezpieczający jednostkę zewnętrzną podczas pracy w okresie zimowym.

### 9.1 Instalacja rurociągową

Instalacje należy wykonać z rur miedzianych przeznaczonych dla chłodnictwa o średnicach 6.35 ÷ 12,77 mm wg. PN-EN 12735-1:2003 część 1 i PN-EN 12735-1:2004 część 2.

Wszystkie rurociągi zarówno poziome jak i pionowe należy zaizolować termicznie zgodnie z Dz.U. 2008 nr 201 poz. 1238 z 06.11.2008 - Załącznik nr 2 tj:

Lp.	Średnica przewodu i lokalizacja	Grubość izolacji cieplnej 0,035W/(m·K)
1	Rurociągi o średnicy wewnętrznej do 22mm	20 mm
2	Rurociągi o średnicy wewnętrznej 22-35mm	30 mm
3	Rurociągi o średnicy wewnętrznej 35-100mm	równa średnicy wewnętrznej

Rurociągi zaizolować otulinami i matami z pianki kauczukowej typu Kaiflex ST o współczynniku  $\lambda=0,034\text{W/mK}$  firmy THERMAFLEX lub firmy NMC lub innymi równoważnymi.

Na rurociągach prowadzonych na zewnątrz budynku należy zastosować izolację ciepłochronną jak wyżej, przy zastosowaniu zewnętrznej warstwy izolacji z mat w wykonaniu na folii aluminiowej zabezpieczającej przed wpływem promieniowania UV typu Kaiflex ALU-TEC firmy THERMAFLEX lub firmy NMC lub inne równoważne.

Rurociągi przewiduje się montować pod stropem oraz na ścianach budynku.

### 9.2 Czynnik chłodniczy

Czynnikiem do chłodniczym będzie płyn R410A. Wymagania na czynniki ziębnicze określone są w PN-M-04614:1994. Próby szczelności urządzeń chłodniczych przy napełnieniu czynnikiem przedstawia PN-75/M-04607.

### 9.3 Instalacja skroplin

Skropliny z urządzeń wewnętrznych odprowadzić do kanalizacji sanitarnej. Do odprowadzenia skroplin zastosować instalacje z rur PVC o średnicach 32mm o połączeniach klejonych. Przed włączeniem urządzeń w piony kanalizacji sanitarnej wykonać syfon..

## 10.0 OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami

### 10.1 Urządzenia

Pompy C.O. i C.W. – do przesyłania czynnika grzewczego wodnego z wymiennikowni do instalacji grzewczych centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej.

Centrala wentylacyjna – urządzenie do pobierania powietrza zewnętrznego za pośrednictwem zamontowanych w niej dwóch wentylatorów (nawiewny i wyciągowy) oraz jego obróbki pod względem termicznymi higienicznym.

Automatyka – do regulacji parametrów technicznych wody jako czynnika grzewczego i ciepłej wody użytkowej.

Aparatura pomiarowa – do kontrolowania parametrów technicznych wodnego czynnika grzejącego i ciepłej wody użytkowej.

Zespół redukcji pomiarowy – uzupełniania ubytków wody w instalacji C.O.

Urządzenia kanalizacyjne odbiorcze – zapewniają odpływ ścieków powstałych w wymiennikowni.

Armatura czerpalna – umożliwiają czerpanie wody zimnej nad urządzeniami sanitarnymi.

Jednostka wewnętrzna – urządzenie zamontowane wewnątrz pomieszczenia chłodzące powietrze obiegowe w pomieszczeniu za pomocą czynnika chłodniczego

Jednostka zewnętrzna – urządzenie zamontowane na zewnętrznej ścianie budynku obniżające temperaturę czynnika chłodniczego

#### 10.2 Instalacje i uzbrojenia

Technologiczne – z rur stalowych zapewniają przepływ czynnika wodnego wysokoparametrowego do wymienników ciepła oraz centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej.

Zabezpieczające – naczynia wzbiorcze ciśnieniowe przeponowe oraz zawory bezpieczeństwa dla potrzeb CO i CW.

Wodociągowe – stalowe ocynkowane zapewniają doprowadzenie wody zimnej i ciepłej.

Kanalizacyjne – z PVC zapewniają odpływ ścieków z wymiennikowni

Chłodnicze – miedziane zapewniają obieg czynnika chłodniczego między jednostką zewnętrzną i wewnętrznymi.

Zawory odcinające – odcinające przepływ czynnika wodnego grzewczego, wody zimnej i ciepłej użytkowej.

#### 10.3 Termoizolacja

Izolacje termiczne – rurociągów C.O, C.W. oraz wymienników i zasobnika ciepłej wody.

#### 10.4 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

#### 10.5 Dokumentacja projektowa

Jeżeli w trakcie robót okaże się koniecznym uzupełnienie dokumentacji projektowej przekazanej przez Zamawiającego z tytułu zmian dokonanych przez Wykonawcę, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i ST na własny koszt w 4 egzemplarzach i przedłoży je Inspektorowi do zatwierdzenia.

#### 10.6 Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową i wpłynię to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie roboty winne być rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

#### 10.7 Zabezpieczenie terenu budowy

O przystąpieniu do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem uzgodniony z Inwestorem oraz przez umieszczanie tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

#### 10.8 Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

#### 10.9 Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej i utrzymywać sprawny sprzęt ppoż. i jest odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

#### 10.10 Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami. Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

#### 10.11 Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

#### 10.12 Materiały

Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru Budowlanego

#### 10.13 Instalacje

Do budowy instalacji stosuje się następujące materiały :

- wysokoparametrowa do zasilenia wymiennika CO z rur stalowych średnich czarnych bez szwu wg. normy PN-85/H-74219 o połączenia spawanych i kołnierzowych.
  - niskoparametrowa do zasilenia instalacji CO z rur stalowych średnich czarnych ze szwem typ S ze stali 10 BX wg. normy PN-85/H-74200 o połączenia spawanych i kołnierzowych.
  - wodociągowa do zasilenia wymiennika CW z rur stalowych średnich ocynkowanych gwintowane ze stali 10 BX wg. normy PN-85/H-74244, PN-79/H-74392 dla wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych o połączeniach gwintowanych.
  - kanalizacyjna z rur kanalizacyjnych z PVC wg. normy PN-81/C-89205 o                      połączeniach na uszczelki gumowe.
  - izolacje termiczne wg. normy PN-70/H-97051, PN-70/H-97053, PN-77/M-34030, BN-75/6755-10, BN-75/6755-14, BN-75/6755-15.
- Na podgrzewacze stosować maty kauczukowe o parametrach pracy do      150 °C.
- Na rurociągi stosować otuliny kauczukowe.
- Urządzenia sanitarne standardowe; zlew z blachy emaliowanej, wpusty ściekowe żeliwne.
  - Armatura odcinająca kulowa gwintowana do wody gorącej do temperatury 150 °C, i ciśnieniu 16 bar oraz czerpalka standardowa firmy K.F.A. w Krakowie
  - Armatura odcinająca kulowa spawana do wody gorącej do temperatury 150 °C, i ciśnieniu 25 bar.

#### 10.14 Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące zamawiania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań. Inspektor może dopuścić tylko te materiały, które posiadają;

- certyfikat na znak bezpieczeństwa określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.
- deklaracji zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są certyfikacją określoną, które spełniają wymogi ST.

#### 10.15 Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały te zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

#### 10.16 Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli Inspektora Nadzoru.

#### 10.17 Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, lub w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca dostarczy dla Inspektora Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

#### 10.18 Transport

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym

umową. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt wszelkie –zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

#### 10.19 Wykonanie robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalne występujące przy produkcji i przy badaniu materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

#### 11.0 **OBMIAR ROBÓT**

11.1 Wykonanie robót winno być zgodne z zakresem robót ujętych w przedmiarze i (ST) oraz obowiązującymi przepisami i normami, których wykaz przedstawiono na końcu rozdziału.

11.2 Roboty ujęte w Specyfikacji Technicznej (ST) odpowiadają układowi przedmiaru robót wykonanego wg. KNR w kosztorysie ślepym.

11.3 Jednostki obmiarów robót ;

- m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanych i odebranych robót ziemnych wraz z wywozem nadmiaru ziemi na dalsze odległości.
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanych i odebranych malowań rurociągów i izolacji termicznych.
- m-g (motogodziny) praca transportu,
- m. (metr) wykonanej i odebranej instalacji wodociągowej wody zimnej i ciepłej, kanalizacji sanitarnej i centralnego ogrzewania i drenażu opaskowego.
- kpl. (komplet) wykonanych i odebranych urządzeń sanitarnych
- szt. (sztuk) zawory odcinające, baterie czerpalne, uchwyty mocujące, głowice termostatyczne, kształtki kanalizacyjne, syfony, czyszczaki, wywiewki, włazy żeliwne, wpusty ściekowe, kręgi betonowe, pierścienie odciążające, uszczelki gumowe,
- r-g (roboczogodzina) wykonanych i odebranych robót ręcznych i mechanicznych.

#### 12.0 **ODBIÓR ROBÓT**

12.1 Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania kanalizacji pod posadzką parteru
- wykonanie normatywnej podsypki, obsypki i nasypki dla kanalizacji
- roboty montażowe instalacji wody zimnej i ciepłej, gazowej, kanalizacji sanitarnej, centralnego ogrzewania i drenażu opaskowego.
- próby ciśnieniowe instalacji wodociągowych, gazowej i centralnego ogrzewania,
- malowanie rurociągów gazowych i centralnego ogrzewania oraz izolacje termiczne,

Odbiór robót zanikających powinien być wykonany, w czasie umożliwiającym dokonanie korekt i poprawek, bez hamowania robót.

#### 13.0 **PRZEPISY ZWIĄZANE**

13.1 Normy

- roboty montażowe wykonania kanalizacji pod posadzką parteru
- BN-83/8836-02 Roboty ziemne, wykopy otwarte pod przewody wod-kan
- PN-69/B-06050 Zabezpieczenie ścian wykopów

- PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
- PN-88/B-06250 Beton zwykły
- BN-81/8976-06 Roboty budowlane
- PN-92/B-10729 Studzienki kanalizacyjne
- PN-81/B-10700/00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe
- PN-74/H-74200 Rury stalowe ze szwem gwintowane.
- PN-76/H-74392 Łączniki z żeliwa ciągliwego
- DIN 16893 – rury z polietylenu sieciowanego PEX, ogólnie wymagania jakościowe i testowanie.
- DIN 16893 – rury z polietylenu sieciowanego PEX, średnice,
- DIN 4726 – przewody z tworzyw, wodne ogrzewanie podłogowe.
- DIN 4729 – przewody z polietylenu sieciowanego, wodne ogrzewanie podłogowe,
- DIN 4102 – ognioodporność klasy 2.
- ISO 9001 system kontroli jakości technologii Wirsbo
- ISO 14001 certyfikat ekologiczny technologii Wirsbo.
- PN-76/M-75001 Armatura sieci domowych. Wymagania i badania
- PN-81/B-10700/01 – Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje wewnętrzne kanalizacyjne.
- PN-81/B-10700/02 – Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych.
- PN-83/B-10700/04 – Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej z polichlorku winyli i polietylenu.
- PN-71/B-10420 Urządzenia ciepłej wody w budynkach. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
- PN-59/B-10425 Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły. Warunki i badania techniczne przy odbiorze.
- PN-81/B-10740 Stacje hydroforowe. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-84/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-81/C-89203 Kształtki kanalizacyjne z PVC nieplastyfikowanego
- PN-81/C-89205 Rury kanalizacyjne z PVC nieplastyfikowanego.
- BN-82/9192-02 Szczelność przewodów z PVC układanych metodą bezodkrywkową. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-78/B-12630 Wyroby sanitarne porcelanowe. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-77/B-75700 Urządzenia splukujące do misek ustępowych i pisuarów
- PN-85/M-75178 Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Wymagania i badania
- PN-72/B-02865 Ochrona przeciwpożarowa w budownictwie. Przeciwpowozarowe zaopatrzenie wodne. Instalacja wodociągowa wewnętrzna przeciwpożarowa.
- PN-91/B-02020 Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia
- PN-82/B-02402 Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach
- PN-82/B-02403 Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne
- PN-91/B-02413 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania.
- PN-91/B-02413 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania.
- PN-91/B-02420 Ogrzewnictwo. Odpowietrzenie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
- PN-85/B-02421 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania.
- PN-91/M-75003 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania.
- PN-91/M-75009 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania.
- PN-90/M-75010 Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania.
- BN-75/8864-13 Centralne ogrzewanie. Odstępy grzejników od elementów budowlanych.
- BN-76/8860-01 Elementy mocujące rurociągi. Uchwyty do rur stalowych.
- BN-76/8860-03 Elementy mocujące rurociągi. Zawieszka do rur.
- PN-93/B-02023 Izolacja cieplna. Warunki wymiany ciepła i właściwości materiałów

### 13.2 Inne dokumenty

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Tom II.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych – wydawca Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji – Warszawa 1994 r.
- Instrukcja montażowa układania w gruncie rurociągów z rur PVC produkowanych przez Wavin Buk.
- Instrukcja montażowa układania w gruncie rurociągów z rur PE produkowanych przez Wavin Buk.
- Instrukcja montażowa układania rurociągów kanalizacyjnych z PVC produkowanych przez Wavin Buk na ścianach budynków.
- Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej – Warszawa 1986 r.
- COB–RTI "INSTAL" –Aprobata Techniczna
- Ocena Higieniczna PZH nr W/535/92, W/159/95; Atest Higieny HK/W/0392/01/99 na wyroby firmy Wirsbo.
- Aprobaty Techniczne COBRTI INSTAL na rury Wirsbo nr AT/97-01-0218, na złączki nr AT/99-02-0740,
- Opinia CNBOP nr BT/490/94 ( Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowodziowej w Józefowie).

### 13.3 Przedmiarowy zakres robót i użytych materiałów – specyfikacja wg. KNR. (przedstawione w kosztorysie ślepym)