



|  |   |                                |              |
|--|---|--------------------------------|--------------|
|  archimedia | BUDOWA DOMU POMOCY SPOŁECZNEJ NR 1 PRZY UL. ŻOŁNIERZY WYKLĘTYCH W POZNANIU Z NIEZBĘDĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I DROGOWĄ |                                |              |
| ARCHITEKCI & INŻYNIEROWIE  | PROJEKT BUDOWLANY   | SANITARNA – INSTALACJA CO i CT | Strona 1 z 9 |

|  |          |
|--|----------|
| <b>1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....</b>                    | <b>3</b> |
| <b>2. ZAKRES OPRACOWANIA.....</b>                      | <b>3</b> |
| <b>3. OPIS BUDYNKU.....</b>                            | <b>3</b> |
| <b>4. OPIS ŹRÓDŁA CIEPŁA.....</b>                      | <b>3</b> |
| <b>5. OPIS INSTALACJI C.O.....</b>                     | <b>3</b> |
| 5.1 GRZEJNIKI.....                                     | 5        |
| <b>6. OPIS INSTALACJI CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO.....</b> | <b>5</b> |
| <b>7. PRÓBA CIŚNIENIOWA.....</b>                       | <b>6</b> |
| <b>8. IZOLACJA PRZEWODÓW.....</b>                      | <b>7</b> |
| <b>9. UWAGI KOŃCOWE.....</b>                           | <b>8</b> |
| 9.1 WYKONANIE I ODBIÓR INSTALACJI.....                 | 8        |
| 9.2 STOSOWANE MATERIAŁY I URZĄDZENIA.....              | 8        |
| 9.3 UŻYTKOWANIE INSTALACJI.....                        | 8        |

| CZĘŚĆ RYSUNKOWA:                           | SKALA:  |
|--|---------|
| CO-01    INSTALACJA CO i CT– RZUT PIWNICY  | 1 : 100 |
| CO-02    INSTALACJA CO i CT– RZUT PARTERU  | 1 : 100 |
| CO-03    INSTALACJA CO i CT– RZUT I PIĘTRA | 1 : 100 |

## CZĘŚĆ OPISOWA

|  |   |                                |              |
|--|---|--------------------------------|--------------|
|  archimedia | BUDOWA DOMU POMOCY SPOŁECZNEJ NR 1 PRZY UL. ŻOŁNIERZY WYKLĘTYCH W POZNANIU Z NIEZBĘDĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I DROGOWĄ |                                |              |
| ARCHITEKCI & INŻYNIEROWIE  | PROJEKT BUDOWLANY   | SANITARNA – INSTALACJA CO i CT | Strona 3 z 9 |

## OPIS TECHNICZNY

Do projektu budowlanego instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego dla inwestycji o nazwie: BUDOWA DOMU POMOCY SPOŁECZNEJ NR 1 PRZY UL. ŻOŁNIERZY WYKLĘTYCH W POZNANIU Z NIEZBĘDĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I DROGOWĄ.

### 1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- zlecenie inwestora
- projekt architektoniczny budynku
- obowiązujące przepisy i normy
- katalogi urządzeń

### 2. ZAKRES OPRACOWANIA

W niniejszym opracowaniu przedstawiono rozwiązanie instalacji centralnego ogrzewania oraz instalacji ciepła technologicznego zasilającego nagrzewnice w centralach wentylacyjnych.

W części rysunkowej opracowania pokazano lokalizację urządzeń i elementów instalacji oraz przebieg rurociągów.

### 3. OPIS BUDYNKU

Budynek zlokalizowany w II strefie klimatycznej. Projektowany budynek jest 2- kondygnacyjny, częściowo podpiwniczony.

Instalacja centralnego ogrzewania (Zasilanie Zbiornika ogrzewania podłogowego)  $t_z/t_p=70/50^{\circ}\text{C}$ , natomiast dla ciepła technologicznego zasilającego centrale wentylacyjne na dachu  $t_z/t_p=70/50^{\circ}\text{C}$ .

### 4. OPIS ŹRÓDŁA CIEPŁA

Dla budowy budynku zaprojektowano 2 rodzaje źródeł ciepła. Pierwszym źródłem ciepła będą pompy ciepła, które będą zasilaly w ciepło instalację ogrzewania podłogowego oraz będą odpowiadały za wstępne podgrzanie ciepłej wody użytkowej.

Natomiast drugim źródłem ciepła będzie sieć ciepłownicza z której ciepło będzie dostarczane do węzła cieplnego zlokalizowanego w piwnicy budynku. Węzeł cieplny będzie odpowiadał za dostarczenie ciepła do central wentylacyjnych, będzie on również odpowiadał za przepływowe podgrzanie ciepłej wody użytkowej wstępnie podgrzanej przez pompy ciepła do temperatury  $60^{\circ}\text{C}$  oraz zasilal ogrzewanie grzejnikowe. Węzeł ciepła będzie również pełnił funkcję awaryjnego podgrzania temperatury wody w instalacji centralnego ogrzewania, poprzez węzownice umieszczone w buforach pompy ciepła.

Ciepła woda użytkowa będzie wstępnie przygotowywana przez powietrzną pompę ciepła w zasobniku ciepłej wody użytkowej.

### 5. OPIS INSTALACJI C.O.

W budynku zaprojektowano 1 obieg instalacji centralnego ogrzewania, projektuje się instalację centralnego ogrzewania: wodną, dwururową, w systemie zamkniętym.

W większości pomieszczeń projektuje się ogrzewanie podłogowe wodne w układzie rozdzielczym. Każdy rozdzielacz będzie się składał z przylgowego czujnika temperatury. Natomiast na belce powrotu każdego obwodu grzewczego zamontować termostat „GR” podłączony do układu regulacji. Rozdzielacze powinny standardowo być wyposażone w zawory odpowietrzające i spustowe (szczegółowe opracowanie zgodnie z częścią rysunkową).

W celu regulacji obiegów na części powrotnej rozdzielcza należy zainstalować na zaworach siłownik termiczne (230V) połączone do listwy elektrycznej, które następnie będą podłączane do regulatora zgodnie z częścią rysunkową. Pomieszczenia stałego przebywania ludzi w których będzie również zainstalowana klimatyzacja należy wyposażyć w regulatory pokojowe z możliwością zdalnej oraz miejscowej regulacji temperatury instalacji podłogowej jak i

klimatyzacji w okresie letnim, natomiast w pomieszczenia stałego przebywania ludzi w których nie będzie instalacji klimatyzacji należy zamontować czujniki temperatury z zadajnikiem, które będą miały możliwość zdalnej oraz miejscowej regulacji temperatury instalacji podłogowej.

Elementy ogrzewanie podłogowego:

- styropian z folią z wyprofilowanymi wypustkami do mocowania rur na zatrask. Taka konstrukcja styropianu umożliwia bezpośredni montaż rur, bez stosowania dodatkowych elementów mocujących. Styropian w arkuszach o grubości 11 mm,
- rury tworzywowe wielowarstwowe PE-RT w średnicy Ø18 mm,
- taśma brzegowa z nacięciem lub z nacięciem i foliowym fartuchem,
- domieszka (plastyfikator) do betonu,
- rozdzielacze z grupami pompowymi do ogrzewania,
- szafki instalacyjne podtynkowe.

Montaż instalacji ogrzewanie podłogowego:

- Rozłożenie taśmy brzegowej wzdłuż przegród budowlanych pomieszczenia.
- Rozłożenie styropianu z folią a zakładki folii układamy na sąsiednie płyty styropianowe.
- Kolejnym etapem jest układanie rur poprzez wciskanie w wyprofilowaną górną część płyt.
- Taki sposób mocowania rur jest szybki i pewny, a także umożliwia prowadzenie rur zgodnie z zaprojektowanym rozstawem.
- Po ułożeniu rur, podłączeniu ich do rozdzielacza i wykonaniu próby ciśnieniowej możemy przystąpić do wlewania posadzek z zastosowaniem plastyfikatora do betonu.

Natomiast kompensacja podłogi grzejnej będzie realizowana przez taśmę brzegową zlokalizowaną wokół powierzchni grzejnej (zgodnie z wytycznymi dostawcy ogrzewania podłogowego). Warstwę podkładową pod wykończenie podłogi wykonać z mieszanki betonowej lub anhydrytowej co najmniej klasy C16/20.

Przewody rozprowadzające oraz piony wykonać z stali niskowęglowej (Rst 34-2) pokrytej na zewnątrz antykorozyjną warstwą cynku (o parametrach nie gorszych niż galwanicznie ocynkowana [Fe/Zn 88] o grubości 8-15 µm oraz dodatkowo zabezpieczona pasywacyjną warstwą chromu. Współczynnik wydłużalności liniowej rur stalowych 0,0108 mm/(mxK) dla  $\Delta t = 1K$ , przewodność cieplna 58 W/mxK natomiast chropowatość  $k = 0,01$  mm.) oraz z rur wielowarstwowych PE/Xc z osłoną antydyfuzyjną w systemie push łączonych przez zaciskanie z pierścieniem nasuwany, zgodnie z podaną średnicą w części rysunkowej. Przewody rozprowadzające prowadzić w przestrzeni sufitu podwieszanego. Podejścia pod grzejniki oraz gałęzi zaprojektowano z rur wielowarstwowych rur PE/Xc z osłoną antydyfuzyjną łączonych przez zaciskanie z pierścieniem nasuwany. Gałęzi należy prowadzić w warstwie posadzki lub w bruzdach ściennych.

Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych, umożliwiających swobodne przemieszczanie przewodu w przegrodzie. Tuleja powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o ok. 5 cm z każdej strony. Przy przejściu przez strop, powinna wystawać ok. 2 cm ponad powierzchnię posadzki. W tulei ochronnej nie powinny znajdować się żadne połączenia przewodów. Przestrzeń między rurą ochronną i przewodową wypełnić pianką ogniochronną. Przejścia przez ściany wydzielenia pożarowego oraz strop zabezpieczone atestowanymi materiałami oraz obejmami przeciwpożarowymi zgodnymi z klasą odporności przegrody. Ze względu na występowanie wydłużeń termicznych zapewniono kompensację przewodów poprzez naturalne załamania ich tras (samokompensacja).

Na instalacji z rur PE/Xc wykonać podpory ruchome i stałe w rozstawie:

| Średnica przewodu [mm] | Maksymalny rozstaw podpór [cm] |
|------------------------|--------------------------------|
| 16 x 2                 | 30                             |
| 20 x 2                 | 35                             |
| 25 x 2,3               | 40                             |
| 32 x 2,9               | 45                             |

Na instalacji z rur ze stali niskowęglowej (Rst 34-2) pokrytej na zewnątrz antykorozyjną warstwą cynku (o parametrach nie gorszych niż galwanicznie ocynkowana [Fe/Zn 88] o grubości 8-15 µm oraz dodatkowo zabezpieczona pasywacyjną warstwą chromu. Współczynnik wydłużalności liniowej rur stalowych 0,0108 mm/(mxK)

dla  $\Delta t = 1K$ , przewodność cieplna 58 W/mxK natomiast chropowatość  $k = 0,01 \text{ mm.}$ ) wykonać podpory ruchome i stałe w rozstawie:

| Srednica przewodu [mm] | Maksymalny rozstaw podpór [cm] |
|------------------------|--------------------------------|
| 12                     | 100                            |
| 15                     | 125                            |
| 18                     | 150                            |
| 22                     | 200                            |
| 28                     | 225                            |
| 35                     | 275                            |
| 42                     | 300                            |
| 54                     | 350                            |
| 64                     | 375                            |
| 66,7                   | 425                            |
| 76,1                   | 425                            |
| 88,9                   | 475                            |
| 108                    | 500                            |

Podpory stałe stosować przy trójnikach, przed naturalnymi załamaniami trasy z uwzględnieniem ramienia swobodnego oraz na pionach - jedną podporę na kondygnację.

Odpowietrzenie instalacji realizować za pomocą odpowietrzników automatycznych  $\varnothing 1/2"$ , poprzedzonych zaworem odcinającym, umieszczonych w najwyższych punktach pionu (w przestrzeni sufitów podwieszanych najwyższej kondygnacji) i za pomocą odpowietrzników ręcznych zamontowanych w grzejnikach oraz przy końcowych odbiornikach każdego obiegu. W najniższych punktach instalacji zaprojektowano zawory spustowe DN 15. Przewody prowadzić z minimalnym spadkiem 3‰ w kierunku od najdalszych pionów lub odbiorników do źródła ciepła.

## 5.1 GRZEJNIKI

W pomieszczeniach projektowanego obiektu zastosowano następujące typy grzejników:

- grzejniki płytowe kompaktowe z podejściami od dołu,
- grzejnik drabinkowy łazienkowy.

Wszystkie grzejniki zaworowe należy wyposażyć we wkładki zaworowe z głowicami termostatycznymi.

Grzejniki zaworowe z podejściem od dołu wyposażyć w zawór termostatyczny z nastawą wstępną wraz z głowicą termostatyczną. Podłączenie od dołu wykonać poprzez blok z zaworami kulowymi 2xG3/4 (niklowane).

Grzejniki z podejściem bocznym wyposażyć w zawór termostatyczny z nastawą wstępną wraz z głowicą termostatyczną, na powrocie grzejnika z podejściem bocznym należy zamontować zawór odcinający z spustem umożliwiającym indywidualne odcinanie każdego grzejnika podczas eksploatacji lub naprawy bez wpływu na pozostałe grzejniki w instalacji. Podejścia wykonać z rur i kształtek ze stali węglowej o ściankach niklowanych, łączonych w systemie zaciskowym.

Wszystkie zawory termostatyczne posiadają nastawę wstępną umożliwiającą wyregulowanie hydrauliczne instalacji. Głowice termostatyczne należy wykonać w wersji wzmocnionej antywandalowej z możliwością blokady nastawy.

## 6. Opis instalacji ciepła technologicznego

W projektowanym budynku projektuję się 1 obieg instalacji ciepła technologicznego, które będą zasilane w ciepło z miejskiej sieci ciepłej.

I obieg: Zaprojektowano instalację c.t.1 czynnik wodny roztwór glikolu etylenowego 35% do central wentylacyjnych, parametry instalacji: 70/50°C. Czynnik grzewczy w budynku rozprowadzany będzie za pomocą rur ze stali niskowęglowej (Rst 34-2) pokrytej na zewnątrz antykorozyjną warstwą cynku (o parametrach nie gorszych niż galwa-

nicznie ocynkowana [Fe/Zn 88] o grubości 8-15  $\mu\text{m}$  oraz dodatkowo zabezpieczona pasywacyjną warstwą chromu. Współczynnik wydłużalności liniowej rur stalowych 0,0108 mm/(mxK) dla  $\Delta t = 1\text{K}$ , przewodność cieplna 58 W/mxK natomiast chropowatość  $k = 0,01\text{ mm}$ .) Instalacja zasilana będzie z pomieszczenia węzła cieplnego znajdującego się w wyznaczonym pomieszczeniu w piwnicy budynku.

Zadaniem projektowanej instalacji ciepła technologicznego jest doprowadzenie czynnika grzewczego do nagrzewnic w centralach wentylacyjnych umieszczonych na dachu. Przed nagrzewnicami należy zamontować zestawy regulacyjne (zawory dwudrogowe regulacyjno-równoważące z siłownikami), które powinny zostać zabudowane w sekcji centrali. Przewody prowadzić w przestrzeni sufitu w piwnicy budynku oraz po powierzchni dachu, unikając jednocześnie kolizji z pozostałymi elementami na dachu.

Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych, umożliwiających swobodne przemieszczanie przewodu w przegrodzie. W obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenie na przewodzie. Mocowania i podwieszenia przewodów - systemowe ze stali ocynkowanej z przekładką elastyczną wkładaną między obejmę a przewód. Przejścia przez ściany wydzielenia pożarowego oraz przez strop zabezpieczyć atestowanymi materiałami oraz obejmami przeciwpożarowymi zgodnymi z klasą odporności przegrody. Należy też zagwarantować, aby rury nie uległy uszkodzeniu pod wpływem ewentualnych uderzeń bądź wstrząsów. Ze względu na występowanie wydłużeń termicznych zapewniono kompensację przewodów poprzez naturalne załamania ich tras (samokompensacja). Wykonać podpory ruchome i stałe w rozstawie zgodnym z wytycznymi zawartymi w normie PN-84/H-74200.

Przewody prowadzić z minimalnym spadkiem 3‰ w kierunku od najdalszych pionów lub odbiorników do źródła ciepła. Rury zabezpieczyć powłoką antykorozyjną.

Odpowietrzenie instalacji wg PN-B-02420 za pomocą automatycznych zaworów odpowietrzających z zaworem stopowym i odcinającym umieszczonych w najwyższych punktach, przy nagrzewnicach. Odwodnienie instalacji za pomocą zaworów spustowych przy rozdzielaczach oraz najniższych punktach instalacji oraz króćców spustowych przy nagrzewnicach. Wszystkie zawory muszą być zainstalowane w sposób zapewniający dostęp dla obsługi i konserwacji.

Po wykonaniu rurociągów, a przed zaizolowaniem należy instalację przepłukać i poddać próbie ciśnieniowej zgodnie z wytycznymi dotyczącymi instalacji ogrzewania. Instalację po próbach napełnić i przeprowadzić rozruch.

## 7. PRÓBA CIŚNIENIOWA.

Próbę wodną ciśnieniową wykonać zgodnie z PN-B-02414

Instalację poddać próbie ciśnieniowej na ciśnienie  $p_r + 2\text{ bar}$ , gdzie:

$p_r$  – ciśnienie robocze, 3 bar

Dla instalacji z rur stalowych:

| Przebieg badania   |              |  |
|--|--------------|--|
| Nazwa czynności  | Czas trwania | Warunki uznania wyników badania za pozytywne                           |
| Podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego | -            | brak przecieków i roszczenia, szczególnie na połączeniach i dławnicach |
| obserwacja instalacji  | 1/2 godziny  | jw. ponadto ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż 2 %         |

Dla instalacji z rur tworzywowych:

| Przebieg badania   |              |  |
|--|--------------|--|
| Badanie wstępne  |              |  |
| Nazwa czynności  | Czas trwania | Warunki uznania wyników badania za pozytywne   |
| Podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego | -            | brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia spowodowany jest wyłącznie elastycznością przewodów z tworzywa sztucznego |

|   |           |   |
|---|-----------|---|
| Obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego  | 10 minut  |   |
| Obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego  | 10 minut  |   |
| obserwacja instalacji   | 10 minut  |   |
| Podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego  | -         |   |
| obserwacja instalacji   | 30 minut  | brak przecieków i roszczenia spadek ciśnienia nie większe niż 0,6 bar |
| UWAGA: w przypadku nie spełnienia chociaż jednego warunku uznania badania wstępnego za zakończone z wynikiem pozytywnym, wynik badania ocenia się negatywnie. W takim przypadku należy usunąć przyczyną wyniku negatywnego i ponownie wykonać badanie wstępne od początku |           |   |
| <b>Badanie główne</b>   |           |   |
| <i>(do badania głównego należy przystąpić bezpośrednio po badaniu wstępnym zakończonym wynikiem pozytywnym)</i>   |           |   |
| Podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego  | -         | brak przecieków i roszczenia spadek ciśnienia nie większe niż 0,2 bar |
| obserwacja instalacji   | 2 godziny |   |

Jeżeli producent rur wymaga dodatkowego badania należy przystąpić do niego bezpośrednio po badaniu głównym i wykonać próbę zgodnie z zaleceniami producenta.

Po pozytywnej próbie wykonać płukanie oczyszczające, najbardziej skutecznym płukaniem jest płukanie odcinkowe instalacji, po którym należy przeprowadzić płukanie całej instalacji.

Po płukaniu instalacji wykonać regulację zaworów poprzez ustawienie nastaw.

## 8. IZOLACJA PRZEWODÓW

Izolacja rurociągów PE-Xc zamontowanych w szachtach instalacyjnych oraz w posadzkach wykonana otulinami z pianki polietylenowej posiadającą zewnętrzną folię zabezpieczającą oraz wewnętrzną folią poślizgową o niskim współczynniku tarcia zapewniającą wydajną instalację i zapobiegającą kondensacji. Łączenia izolacji należy odpowiednio zabezpieczyć przed ich rozszczelnieniem, mogącym powstać w wyniku zmian temperatury rurociągów.

Rury czarne bez szwu przed założeniem izolacji należy oczyścić, odtłuścić oraz pokryć warstwą malarską zabezpieczającą przed korozją. Izolacja termiczna rurociągów wykonać otulinami z pianki polietylenowymi o zamkniętej strukturze komórkowej, niskim przewodnictwie cieplnym. Łączenia izolacji wykonać poprzez klejenie wzdlużne i doczołowe, należy odpowiednio zabezpieczyć przed ich rozszczelnieniem, mogącym powstać w wyniku zmian temperatury rurociągów. Grubość izolacji zgodna z przepisami w odniesieniu do średnicy wewnętrznej rurociągu

Przewody prowadzone nad dachem należy zaizolować izolacją cieplochronną, armaturę izolować łupkami systemowymi. Niedopuszczalne są jakiegokolwiek nieciągłości w izolacji. Fragmenty zewnętrzne rurociągów (na dachu) należy dodatkowo zabezpieczyć płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej. Grubość warstwy izolacji o współczynniku przewodzenia 0,035 W/(m·K) dla przewodów prowadzonych na dachu wg PN-B-02421.

Wszystkie przewody należy zaizolować izolacją zgodnie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 6.11.2008 zmieniającego rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie:

| Lp. | Rodzaj przewodu lub komponentu      | Minimalna grubość izolacji cieplnej [ $\lambda = 0,035 \text{ W/(m·K)}$ ]* |
|-----|-------------------------------------|--|
| 1.  | Średnicy wewnętrznej do 22mm        | 20 mm  |
| 2.  | Średnicy wewnętrznej od 22 do 35 mm | 30 mm  |
| 3.  | Średnicy wewnętrznej od 35 do 100mm | Równa średnicy wewnętrznej rury  |
| 4.  | Średnicy wewnętrznej ponad 100mm    | 100 mm   |

|  |   |                        |
|--|---|------------------------|
| 5.   | Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów  | 50% wymagań z poz. 1-4 |
| 6.   | Przewody ogrzewania centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników | 50% wymagań z poz. 1-4 |
| 7.   | Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze   | 6 mm                   |
| * Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej |   |                        |

## 9. UWAGI KOŃCOWE.

### 9.1 WYKONANIE I ODBIÓR INSTALACJI

Instalację należy wykonać zgodnie z “Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, tom II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe”. Montaż i rozruch urządzeń należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta wg DTR urządzeń.

Ponadto wszystkie prace muszą być prowadzone i zakończone przy zachowaniu należytej staranności oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.

### 9.2 STOSOWANE MATERIAŁY I URZĄDZENIA

1. Wszystkie materiały zastosowane do montażu instalacji muszą posiadać niezbędne atesty, dopuszczające je stosowanie na terenie Polski.
2. Urządzenia i armaturę podłączyć zgodnie z DTR tych urządzeń dostarczonymi przez producentów,
3. Sposób układania i mocowania przewodów wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur,
4. Wszystkim wskazaniom znaków towarowych, patentów lub pochodzenia występującym w niniejszej dokumentacji towarzyszą wyrazy “lub równoważny”, co oznacza, że dopuszcza się zastosowanie urządzeń i materiałów nie gorszych niż opisywane w dokumentacji tj. spełniające wymagania techniczne, funkcjonalne i jakościowe co najmniej takie jak wskazane w dokumentacji projektowej lub lepsze. Wykonawca, który zdecyduje się stosować urządzenia i materiały równoważne w stosunku do przedstawionych w dokumentacji, obowiązany jest wykazać, że oferowane przez niego urządzenia spełniają wymagania określone przez projektanta i obowiązkowo uzyskać jego zgodę.

### 9.3 UŻYTKOWANIE INSTALACJI.

Bieżącą obsługę urządzeń powinni prowadzić przeszkoleni i kompetentni pracownicy wskazani przez Użytkownika instalacji.

W trakcie eksploatacji urządzeń należy bezwzględnie przestrzegać wskazań ich Producentów.

| PROJEKTANT   | OPRACOWANIE:   | SPRAWDZAJĄCY:  |
|--|--|--|
| <b>mgr inż Artur Marcin Szkop</b><br>uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych nr WKP/0146/POOS/09 | <b>mgr inż. Mikołaj Stelmach</b><br><br><b>inż. Anetta Suchara</b> | <b>mgr inż. Paweł Kwiatkowski</b><br>uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych nr WKP/0153/POOS/13 |



## CZĘŚĆ RYSUNKOWA