

**BRANŻA SANITARNA**  
**- OPIS TECHNICZNY**  
**DO PROJEKTU TECHNICZNEGO**

do projektu budowlanego BUDOWY INSTALACJI WEWNĘTRZNYCH ZIMNEJ I CIEPŁEJ WODY, KANALIZACJI SANITARNEJ, CENTRALNEGO OGRZEWANIA, INSTALACJI WENTYLACJI ORAZ POWIETRZNYCH POMP CIEPŁA - KLIMATYZACJI - **W RAMACH ZADANIA: BUDOWA PRZEDSZKOLA NR 10.**

**1. PODSTAWA OPRACOWANIA.**

- projekt budowlany architektury i zagospodarowania terenu,
- mapa sytuacyjno - wysokościowa 1:500,
- ustalenia z Inwestorem,
- wizja lokalna,
- obowiązujące normy, przepisy, warunki techniczne i literatura techniczna.

**2. DANE OGÓLNE.**

Opracowanie obejmuje projekt budowlany BUDOWY INSTALACJI WEWNĘTRZNYCH ZIMNEJ I CIEPŁEJ WODY, KANALIZACJI SANITARNEJ, CENTRALNEGO OGRZEWANIA, INSTALACJI WENTYLACJI ORAZ POWIETRZNYCH POMP CIEPŁA - KLIMATYZACJI - KLIMATYZACJI.

**3. STAN ISTNIEJĄCY.**

Istniejący budynek HALI SPORTOWEJ - w miejscu, którego przewidziano BUDOWĘ PRZEDSZKOLA NR 10 - posiada istniejące instalacje. Istniejące instalacje należy trwale odciąć i zdemontować, a następnie poddać utylizacji. Należy zachować szczególną ostrożność przy prowadzeniu prac budowlanych. W ramach zadania - zaprojektowano nowe przyłącza wod.-kan. oraz nowe instalacje wewnętrzne.

**4. INSTALACJA ZIMNEJ I CIEPŁEJ WODY.**

**4.1. Zimna woda.**

Zasilanie w zimną wodę z projektowanego przyłącza wodociągowego – wg projektu przyłączy wod. - kan.

Wejście do BUDYNKU PRZEDSZKOLA - zgodnie z rysunkiem - w celu zasilenia projektowanej instalacji wewnętrznej bytowo – gospodarczej oraz wewnętrznej instalacji hydrantowej ppoż.. Główne przewody rozdzielcze poziome oraz piony zimnej wody wykonać z rur stalowych instalacyjnych ocynkowanych wg PN-74/H-74200, o połączeniach gwintowanych.

W BUDYNKU, na instalacji bytowo - gospodarczej zaprojektowano nowe piony zimnej wody oraz główny poziom poprowadzony pod stropem korytarza - w zabudowie sufitu podwieszanego lub w zabudowie z płyt g-k – zgodnie z rysunkiem.

Pozostałe przewody instalacji wody zimnej, należy wykonać z rur tworzywowych - rury wielowarstwowe PE-RT/Al/PE-RT Multi Universal, przeznaczone do instalacji wody zimnej o parametrach 20 °C i ciśnieniu 10 bar, ciepłej użytkowej o parametrach 70 °C i ciśnieniu 10 bar), system połączeń Press. W zakresie średnic rur 50, 63 mm występuje typ PE-X/Al/PE-X. Połączenia możliwe do ukrycia w posadzce i bruzdach ściennych lub równoważnych.

Przewody prowadzić z uwzględnieniem zasad kompensacji wydłużeń przewodów – zgodnie z wytycznymi producenta.

Przewody prowadzić po wierzchu ścian, pod stropem, w przestrzeni sufitu podwieszanego, w obudowie, np. z płyt g.-k., w posadzce lub w bruzdach ściennych. Należy wykonać rewizje w zabudowie przewodów.

Przewody poziome należy układać ze spadkiem min. 0,3% w kierunku wejścia wody do budynku.

Przewody do przyborów prowadzić w posadzce lub w bruzdach ściennych.

Prowadzenie przewodów do przyborów przedstawione jest na rysunkach. Połączenia baterii wężykami elastycznymi. Wszystkie podejścia pod urządzenia wyposażać w zawory kulowe odcinające. Średnice i trasy przewodów zgodnie z rysunkami.

Po wykonaniu instalację należy poddać płukaniu i próbie szczelności.

**UWAGA!**

**Na podejściach do zaworów czerpalnych ze złączką do węża zamontować zawory antyskażeniowe typu HA odpowiedniej średnicy.**

Stosować uchwyty z wkładką gumową. Przejścia rur przez ściany wykonać w rurach osłonowych.

Przejścia przewodów wodociągowych przez przegrody budowlane będące przegrodami wydzielonych stref pożarowych, wykonać z zastosowaniem opasek lub kołnierzy ogniochronnych lub równoważnych, o odpowiedniej klasie odporności ogniowej.

Zachować przepisowe odległości od innych instalacji. Przewody poziome instalacji wody zimnej należy prowadzić poniżej przewodów instalacji wody ciepłej i instalacji grzewczej.

Projektowaną instalację prowadzić z uwzględnieniem innych instalacji.  
Po wykonaniu instalację należy poddać płukaniu i próbie szczelności.

#### **4.2. Ciepła woda.**

Ciepła woda użytkowa, na potrzeby zasilenia projektowanej instalacji ciepłej wody, będzie przygotowywana w istniejącym WĘŻLE CIEPLNYM – wg technologii węzła cieplnego – zlokalizowanego w istniejącym budynku szkoły – zgodnie z rysunkiem.

Instalacja c.w.u. będzie pracować z obiegiem wody cyrkulacyjnej.

Układ hydrauliczny instalacji sterowany automatyką – wg technologii węzła cieplnego. .

Wodę ciepłą należy doprowadzić do przyborów – zgodnie z rysunkiem.

Stosować uchwyty z wkładką gumową. Przejścia rur przez ściany wykonać w rurach osłonowych.

Główne przewody rozdzielcze poziome oraz pionowe ciepłej wody i cyrkulacji wykonać z rur ze stali nierdzewnej, np. INOX, typ 1.4521 – połączenia zaprasowywane typu Press lub równoważnych.

Przewody instalacji wody ciepłej i cyrkulacji, należy wykonać z rur tworzywowych, - rury wielowarstwowe PE-RT/Al/PE-RT Multi Universal, przeznaczone do instalacji wody zimnej o parametrach 20 °C i ciśnieniu 10 bar, ciepłej użytkowej o parametrach 70 °C i ciśnieniu 10 bar), system połączeń Press. W zakresie średnic rur 50, 63 mm występuje typ PE-X/Al/PE-X. Połączenia możliwe do ukrycia w posadzce i bruzdach ściennych lub równoważnych. Przewody prowadzić z uwzględnieniem zasad kompensacji wydłużeń przewodów – zgodnie z wytycznymi producenta.

Przewody prowadzić po wierzchu ścian, pod stropem, w obudowie, np. z płyt g.-k., w posadzce lub w bruzdach ściennych. Należy wykonać rewizje w zabudowie przewodów.

Podejścia do przyborów prowadzone są w bruzdach ściennych. Połączenia baterii wężykami elastycznymi. Wszystkie podejścia pod urządzenia wyposażać w zawory kulowe odcinające. Średnice i trasy przewodów zgodnie z rysunkami.

Przejścia przewodów wodociągowych przez przegrody budowlane będące przegrodami wydzielonych stref pożarowych, wykonać z zastosowaniem opasek lub kołnierzy ogniochronnych lub równoważnych, o odpowiedniej klasie odporności ogniowej.

Zachować przepisowe odległości od innych instalacji. Przewody poziome instalacji wody zimnej należy prowadzić poniżej przewodów instalacji wody ciepłej i instalacji grzewczej.

Projektowaną instalację prowadzić z uwzględnieniem innych instalacji.

Po wykonaniu instalację należy poddać płukaniu i próbie szczelności.

#### **Uwaga!**

**Podczas eksploatacji, w celu zabezpieczenia instalacji c.w.u. przed rozwojem bakterii Legionella, należy przeprowadzać okresową dezynfekcję instalacji c.w.u., metodą chemiczną fizyczną lub termiczną, bez obniżania trwałości instalacji i zastosowanych w niej wyrobów.**

#### **4.3. Armatura i punkty czerpalne.**

Na podejściach oraz przed grupami urządzeń na przewodach wody zimnej i ciepłej zamontować zawory odcinające z kurkiem spustowym. Na rurociągach wody grzejnej, zimnej oraz ciepłej użytkowej, zawory kulowe oraz zawory zwrotne gwintowane  $p_n=0,6\text{MPa}$   $t=100^\circ\text{C}$ . Dostęp, np. przez metalowe drzwiczki wkomponowane w zabudowę ściany.

W pomieszczeniach stosować armaturę sanitarną uznanych producentów.

#### **4.4. Kompensacja termicznych wydłużeń przewodów instalacji ciepłej wody.**

Należy stosować kompensację naturalną przez zmianę kierunku prowadzenia przewodów w kształcie litery „L” i „Z” oraz właściwe rozmieszczenie punktów stałych;

Przy wykonywaniu kompensacji należy kierować się dwiema podstawowymi zasadami:

- 1) umożliwienie każdemu odcinkowi rur rozszerzenie się bez ograniczeń,
- 2) niedopuszczenie, aby odkształcenia działały na zbyt krótki odcinek przewodu.

Przewody prowadzić z uwzględnieniem zasad kompensacji wydłużeń przewodów – zgodnie z wytycznymi producenta.

#### **4.5. Próby instalacji.**

**Po wykonaniu instalacji, przed zakryciem bruzd i kanałów oraz wykonaniem izolacji cieplnej, należy poddać ciśnieniowej próbie szczelności „na zimno”, płukaniu, a następnie - dotyczy to instalacji wody ciepłej - próbie i regulacji na gorąco (potwierdzonej protokolarnie).**

Ciśnienie próbne przy badaniu szczelności w stanie zimnym należy przyjmować w wysokości półtora krotnego ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 8 barów.

Instalację wody ciepłej, po zakończonym z wynikiem pozytywnym badaniu szczelności wodą zimną należy poddać, przy ciśnieniu roboczym, badaniu szczelności wodą ciepłą o temp. 60°C.

Wyniki próby można uznać za dodatnie, jeżeli przy utrzymywaniu najwyższej temperatury i ciśnienia stwierdzono szczelność instalacji, możliwość swobodnego rozszerzania się elementów instalacji, a po ochłodzeniu instalacji brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

Ponadto bezwzględnie po wykonaniu instalacji należy sporządzić projekt powykonawczy z dokładnym naniesieniem przebiegu rurociągów i armatury ulegającej zakryciu, wraz z odległościami tej instalacji od przegród budowlanych – alternatywnie można wykonać dokumentację fotograficzną (obok instalacji należy położyć łatę mierniczą).

#### **4.6. INSTALACJA PPOŻ.**

W wyniku planowanej inwestycji oraz zgodnie z wytycznymi uzyskanymi od Rzecznawcy do Spraw ppoż., zaprojektowano budowę wewnętrznej instalacji hydrantowej – instalację należy zasilić z projektowanego przyłącza wodociągowego – zgodnie z rysunkiem.

Zgodnie z wytycznymi Rzecznawcy do spraw ppoż. w BUDYNKU zaprojektowano oddzielną wewnętrzną instalację hydrantową

- hydranty wewnętrzne w ilości:

- PARTER: HP DN 25 mm + HP DN 25 mm,
- I PIĘTRO: HP DN 25 mm
- II PIĘTRO: HP DN 25 mm.

**HP DN 25 mm = 4 kompletów.**

**Lokalizacja hydrantów wewnętrznych – zgodnie z rysunkiem.**

**Zgodnie z wytycznymi uzyskanymi od Rzecznawcy do Spraw ppoż. - przyjęto działanie dwóch hydrantów na raz: DN25 mm o wydajności  $1,0 \text{ dm}^3/\text{s}$  – dla budynku:**

$$q_{\text{ppoż.}} = 1 \times 1,0 \text{ dm}^3/\text{s} + 1 \times 1,0 \text{ dm}^3/\text{s} = 2,0 \text{ dm}^3/\text{s} = 7,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

##### **Hydranty wewnętrzne.**

Zgodnie z wytycznymi uzyskanymi od Rzecznawcy do Spraw ppoż., w budynku projektuje się **hydranty wewnętrzne DN 25 mm**. Wszystkie hydranty wewnętrzne DN 25 mm, zaprojektowano z węzłem półsztywnym. Hydranty wewnętrzne o długości węża = 30 m. Zasilanie hydrantów wewnętrznych musi być zapewnione co najmniej przez 1 godzinę.

Przewody poziome, pionowe oraz podejścia do hydrantów wewnętrznych wykonać **z rur stalowych ocynkowanych, ze szwem gwintowanych średnich wg PN-74/H-74200 – zgodnie z rysunkiem.**

**Średnice przewodów instalacji hydrantowej dobrano ze względu na możliwe spadki ciśnienia na sieci wodociągowej.**

Przewody poziome należy układać ze spadkiem min. 0,3% w kierunku wejścia wody do budynku. Przewody prowadzić po wierzchu ścian, pod stropem, nad drzwiami lub w bruzdach ściennych – w zależności od potrzeb lub w obudowie, np. z płyt g-k. - z zachowaniem normatywnych odległości od innych istniejących instalacji. Należy wykonać nowe pionowe instalacji hydrantowej - zgodnie z rysunkiem.

Średnice i trasy przewodów zgodnie z rysunkami.

Zawór hydrantowy DN 25 mm, należy montować w szafce metalowej wg **PN-EN 671-1:2012 „Stałe urządzenia gaśnicze -- Hydranty wewnętrzne -- Część 1: Hydranty wewnętrzne z węzłem półsztywnym”**, wyposażonej w wąż półsztywny i prądownicę wodną. Zawór hydrantowy należy zamontować tak, aby oś zaworu była na wysokości  $1,35 \text{ m} \pm 0,1 \text{ m}$  od poziomu podłogi.

**Zachować przepisowe odległości od innych instalacji. Przewody poziome instalacji wody zimnej należy prowadzić poniżej przewodów instalacji wody ciepłej i instalacji grzewczej. Stosować uchwyty z wkładką gumową – przeznaczone dla instalacji ppoż. Przejścia rur przez przegrody budowlane wykonać w rurach osłonowych.**

**Przejścia przewodów wodociągowych instalacji hydrantowej przez przegrody budowlane będące przegrodami wydzielonych stref pożarowych, wykonać z zastosowaniem opasek lub kołnierzy ogniochronnych, o odpowiedniej klasie odporności ogniowej.**

Zachować przepisowe odległości od innych instalacji. Po wykonaniu instalację należy poddać płukaniu i próbie szczelności.

Instalację ppoż. płukać min. 2 razy w roku.

Zasilanie hydrantów wewnętrznych musi być zapewnione co najmniej przez 1 godzinę.

##### **Próby instalacji hydrantowej.**

**Po wykonaniu instalacji hydrantowej należy dokładnie ją wypłukać i poddać w całości próbom:**

- wstępną,
- główną,
- końcową.

Ciśnienie próbne przy badaniu szczelności w stanie zimnym należy przyjmować w wysokości półtora krotnego wartości ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 8 barów (0,8MPa). Ciśnienie to musi w okresie 30 min być wytworzone dwukrotnie, w odstępie 10 minut. Po dalszych 30 minutach próby, ciśnienie nie może obniżyć się o więcej niż 0,06MPa. Nie mogą wystąpić żadne nieszczelności.

Bezpośrednio po próbie wstępnej należy przeprowadzić próbę główną. Czas próby głównej wynosi 2 godziny. W tym czasie ciśnienie próbne, odczytane po próbie wstępnej, nie może obniżyć się o więcej niż 0,02MPa.

Po zakończeniu próby wstępnej i głównej, należy przeprowadzić próbę końcową. W próbie tej, w cyklach co najmniej 5 minutowych, wytwarzane jest na przemian ciśnienie 1 MPa i 0,1 MPa. Pomiędzy poszczególnymi cyklami prób, przewody instalacji powinny być pozostawione w stanie bezciśnieniowym. W żadnym miejscu badanej instalacji nie może wystąpić nieszczelność.

**Próbie przeprowadzić należy w obecności kierownika budowy. Z przeprowadzonej próby szczelności sporządzić protokół.**

Po zakończeniu montażu rur i pozytywnych próbach ciśnieniowych, należy zamurować ewentualne bruzdy ściennie oraz przygotować powierzchnie do malowania.

Ponadto bezwzględnie po wykonaniu instalacji należy sporządzić projekt powykonawczy z dokładnym naniesieniem przebiegu przewodów, wraz z odległościami tej instalacji od przegród budowlanych – alternatywnie można wykonać dokumentację fotograficzną (obok instalacji należy położyć łatę mierniczą).

#### **IZOLACJE CIEPŁOCHRONNE – INSTALACJA PPOŻ.**

Rurociągi instalacji wodnych, powinny posiadać zabezpieczenie przed rozeniem poprzez wykonanie izolacji termicznej. Ze względu na fakt, że woda w przewodach prowadzonych w pomieszczeniach BUDYNKU, będzie posiadać temperaturę bliską otoczenia w związku z powyższym – nie ma potrzeby izolowania przewodów – pomieszczenia ogrzewane.

Projektowane przewody zimnej wody należy pomalować farbą nawierzchniową do instalacji ppoż. z rur stalowych ocynkowanych, w kolorze ścian po których poprowadzone będą przewody – zgodnie z zaleceniami producenta.

#### **4.7. MOCOWANIE RUROCIĄGÓW.**

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu.

Do mocowania przewodów należy stosować wsporniki montażowe ocynkowane z uchwytnymi, przeznaczonymi do instalacji ppoż., zakładanymi na izolację termiczną lub systemowe. Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-B-02151-2:2018-01 „Akustyka budowlana -- Ochrona przed hałasem w budynkach -- Część 2: Wymagania dotyczące dopuszczalnego poziomu dźwięku w pomieszczeniach”.

Materiały zastosowane do budowy instalacji powinny być zabezpieczone przed działaniem korozji.

#### **4.8. IZOLACJE ANTYKOROZYJNE I CIEPŁOCHRONNE.**

Rurociągi ciepłej i zimnej wody zaizolować osłonami termoizolacyjnymi z twardej pianki poliuretanowej, spełniającej wymagania PN-B-02421:2000.

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach ciepłej wody użytkowej, wg Załącznika Nr 2 „Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”, powinna spełniać następujące wymagania minimalne określone w poniższej tabeli:

<b>Izolacja 0,035W/(m*K)</b>	
Średnica wewnętrzna do 22 mm (DN 15÷20)	min. 20 mm
Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm (DN 25÷32)	min. 30 mm
Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm (DN 32÷100)	min. = średnicy wew. rury
Średnica wewnętrzna ponad 100 mm (powyżej DN100)	min. 100 mm

Przewody prowadzone w budynku w komponentach budowlanych (przejścia przez przegrody, bruzdy ściennie, posadzki) mogą mieć izolację o grubości ścianki zmniejszonej o połowę w stosunku do wartości podanych w tabeli.

Przewody wody zimnej należy prowadzić w izolacji o grubości ścianki – 6mm.

Wszystkie przewody instalacji wodociągowej należy zaizolować ciepłochronnie otulinami z pianki poliuretanowej lub równoważne.

Wszystkie izolacje ciepłochronne należy wykonać zgodnie z technologią montażu producenta.

#### **5. INSTALACJA KANALIZACYJNA.**

Odprowadzenie ścieków sanitarnych z BUDYNKU – wg oddzielnego opracowania – wg projektu przyłączy wod. –kan.

**Odprowadzenie ścieków z projektowanej instalacji kanalizacyjnej, zaprojektowano nowymi przewodami - poprzez dwa odrębne układy:**

- odprowadzenie kanalizacji bytowo - gospodarczej - włączenie do projektowanej studni S2 – wg rysunku,  
- odprowadzenie kanalizacji z części zaplecza kuchennego - włączenie do projektowanego separatora tłuszczu, a następnie odprowadzenie do projektowanej studni S1 – wg rysunku.

Poziomy i pionowy wykonać z rur z PVC-U klasy N. Podejścia do przyborów wykonać z rur PP do kanalizacji wewnętrznej (kolor szary).

Poziomy prowadzić, przy ścianach oraz pod posadzką na podsypce z piasku grub. 15cm - zgodnie z rysunkami. Obsypkę rurowciągów grub. 30 cm z ręcznym zagęszczeniem gruntu należy wykonać po odbiorze robót. W miejscach przejść rury przez ściany fundamentowe lub pod ławami fundamentowymi należy zastosować rurę ochronną z końcówkami uszczelnionymi szczeliwem plastycznym.

Piony poprowadzić wg rysunku po wierzchu ścian, w bruzdach ściennych lub w przestrzeni sufitu podwieszanego lub w szachtach obudowanych płytą g.-k., w zależności od potrzeb.

Odpowietrzenie pionów rurami zakończonymi wywiewkami i wyprowadzonymi ponad dach oraz zaworami napowietrzającymi. W przypadku zastosowania zaworu napowietrzającego, tam gdzie jest to możliwe należy montować go rewizji ściennej. Przestrzenie gdzie montowane są zawory napowietrzające powinny być wentylowane (swobodny dostęp powietrza). Zawory napowietrzające należy zawsze montować pionowo. Minimalna wysokość od zaworu do najwyższego położonego przelewu powinna wynosić min. 15 cm.

Piony kanalizacji sanitarnej należy wyposażać w rewizję, dostęp przez metalowe drzwiczki wkomponowane w zabudowę zewnętrzną ściany. Na odcinakach poziomych prowadzonych pod stropem, należy zastosować rewizje poziome.

Podejścia do przyborów należy ukryć w bruzdach ściennych, obudowanych szachtach lub w warstwach wykończeniowych posadzki, spadki podejść minimum 2%.

Ścieki z posadzek - odprowadzane będą wpustami podłogowymi – podejścia kanalizacyjne producenta wpustu. Należy zastosować wpusty podłogowe z tzw. suchym syfonem, aby zapobiec przedostawaniu się zapachów z kanalizacji.

W pomieszczeniach z wpustem podłogowym należy wykonać spadki podłogi w kierunku wpustu, w celu umożliwienia odpowiedniego spływania wody do instalacji kanalizacyjnej.

Przewody prowadzić z uwzględnieniem branży konstrukcyjnej.

Czyszczaki – rewizje na instalacji kanalizacyjnej montować co 15 m. Rewizje zamknąć szczelnie korkiem (aby nie dopuścić przedostaniu się brzydkich zapachów do pomieszczeń). Lokalizacja rewizji poza pokazanymi na rysunkach, także wg potrzeb określonych w trakcie realizacji inwestycji.

Mocowanie przewodów należy wykonać do przyległych elementów konstrukcyjnych budynku przy użyciu zamocowań i obejm odpowiednich do użytego systemu rur. Elementy mocujące powinny być zgodne z zaleceniami producenta rur, nie powinny przenosić drgań, hałasu i naprężeń na budynek.

Zmiany kierunków przewodów oraz włączenia pod kątem prostym należy wykonać przy użyciu kształtek o kącie załamania maksymalnie 45°.

Przy przejściach przez przegrody budowlane stosować rury ochronne.

Trasę prowadzenia przewodów instalacji, średnice i spadki pokazano na rysunkach.

Przejścia rur kanalizacyjnych przez przegrody budowlane będące przegrodami wydzielonych stref pożarowych, wykonać z zastosowaniem opasek lub kołnierzy ogniochronnych, lub równoważnych, o odpowiedniej klasie odporności ogniowej.

Trasę prowadzenia przewodów instalacji, średnice i spadki pokazano na rysunkach.

### **5.1. TULEJE OCHRONNE INSTALACJI WOD. - KAN.**

Przejścia przewodów przez konstrukcyjne przegrody budowlane należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych, umożliwiających swobodne przemieszczanie przewodu w przegrodzie. W miejscach przejść przewodów przez przegrody (strop lub ścianę) nie wolno wykonywać połączeń rur (w obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenia na przewodzie).

Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu liczonej razem z izolacją:

- 1) co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
- 2) co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

W miejscach gdzie wydłużenie kompensacyjne przewodu prostopadłego może wywołać boczne przemieszczenie przewodu, luz w tulei ochronnej, na przejściach przewodów przez przegrody pionowe, powinien być odpowiednio większy, równy co najmniej wielkości przemieszczenia. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. Zastosowane szczeliwo powinno być wykonane z materiału niepalnego, zapewniającego odpowiednią ochronę i izolację przeciwpożarową na przegrodach stref pożarowych. Przejście rury przewodu przez przegrodę w tulei ochronnej nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.

### **6. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA.**

W BUDYNKU PRZEDSZKOLA NR 10, zaprojektowano nową instalację c.o. - zasilaną z istniejącego WĘZŁA CIEPLNEGO - wg odrębnego opracowania. Zaprojektowano oddzielny obieg grzewczy - zasilający BUDYNKU PRZEDSZKOLA NR 10 - celem dostosowania instalacji do nowych potrzeb.

### **6.1. Założenia.**

Instalacja wodna, dwururowa, pompowa, z rozdziałem górnym. Zgodnie z wytycznymi Inwestora zaprojektowano **ogrzewanie podłogowe** oraz grzejniki elektryczne (w zależności od typu pomieszczenia - w zależności od potrzeb).

### **6.2. Obliczenia.**

Obliczenie obciążenia cieplnego budynku wykonano w oparciu o normy PN-EN-12831, PN-EN ISO 6946:1999 oraz dostępnej literatury i przepisów prawa.

Ilość ciepła wentylacyjnego przyjęto zgodnie z PN-EN-12831.

Temperatury obliczeniowe zewnętrzne przyjęto zgodnie z normą PN-82/B-02403.

Zapotrzebowanie ciepła obliczono programem komputerowym KAN OZC.

Regulację hydrauliczną obliczono programem komputerowym KAN C.O.

Projektowe obciążenie cieplne BUDYNKU  $\Phi_{HL} = 58,4 \text{ kW}$ .

Obliczeniowa moc cieplna całej instalacji c.o.  $Q_{całk.} = 51,85 \text{ kW}$ .

Obliczeniowa moc cieplna instalacji grzejników elektrycznych  $Q_{grz.} = 8 \times 1000 \text{ W} = 8,0 \text{ kW}$ .

Parametry instalacji: **70/50 °C** - WĘZŁ CIEPLNY.

Parametry instalacji: **43/37 °C** - ogrzewanie podłogowe.

Pojemność projektowanej instalacji c.o. = 850,0 litrów.

Obliczenia w egzemplarzu archiwalnym.

### **6.3. Projektowana instalacja c.o.**

Projektowaną instalację c.o. zasilić przewodami wyprowadzonymi z POMIESZCZENIA WĘZŁA CIEPLNEGO – zgodnie z rysunkiem. Na projektowanych przewodach zamontować zawory odcinające.

Przewody prowadzić po wierzchu ścian, w przestrzeni sufitów podwieszanych lub w obudowie np. z płyt g-k., lub ukryć w bruzdach w ścianach – zgodnie z rysunkami.

Przewody prowadzone w obrębie pomieszczeniu WĘZŁA CIEPLNEGO, prowadzić z rur stalowych czarnych ze szwem przewodowych wg. PN-74/H-74244, łączone przez spawanie. Przewody stalowe czarne, prowadzone przy ścianach, po wierzchu ścian lub pod stropem.

Główne przewody poziome oraz piony, należy wykonać z rur ze stali węglowej, ocynkowane zewnętrznie, np. STEEL, Trob = 110 °C, Pmax = 1,6 MPa, o połączeniach zaprasowywanych typu Press lub równoważnych – zgodnie z rysunkami. Przewodami należy zasilić rozdzielacze ogrzewania podłogowego z podmieszanym miejscowym (układy pompowe przy rozdzielaczach).

### **Rozdzielacze ogrzewania podłogowego:**

**R1** - projektowane rozdzielacze c.o. w szafce nadtyrkowej - ogrzewanie podłogowe.

**R2, R3, R4, R5, R6, R7** - projektowane rozdzielacze c.o. w szafce podtyrkowej - ogrzewanie podłogowe.

### **UWAGA!**

**Zabrania się prowadzenia przewodów instalacji c.o. nad przewodami elektrycznymi.**

Montaż, rozruch i eksploatacja ściśle wg wytycznych producenta rur.

Przewody prowadzić z uwzględnieniem zasad kompensacji wydłużeń przewodów – zgodnie z wytycznymi producenta. Na pionach i poziomach zastosować zawory odcinające z możliwością odwodnienia.

Lokalizacja odwodnień i odpowietrzeń poza pokazanymi na rysunkach także wg potrzeb określonych w trakcie realizacji inwestycji.

Instalację prowadzić po trasach przedstawionych na rysunkach, zachowując przepisowe odległości od innych instalacji.

Przewody zasilający i powrotny, prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle. Rury mocować do podłoża specjalnymi uchwytami. Odwodnienie przewodów sprężonym powietrzem.

Należy wykonać regulację obiegów.

Przy przejściach przez przegrody budowlane stosować rury ochronne.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane będące przegrodami wydzielonych stref pożarowych, wykonać z zastosowaniem opasek lub kołnierzy ogniochronnych lub równoważnych, o odpowiedniej klasie odporności ogniowej ppoż.

Po wykonaniu całej instalacji należy poddać próbie szczelności „na zimno”, płukaniu, a następnie próbie na gorąco.

### **6.4. Ogrzewanie podłogowe.**

Wielkość powierzchni grzewczej, rozprowadzenie rur grzewczych w układzie ślimakowym oraz meandrowym, średnice, rozstawy i ich całkowita długość, podane są na rysunkach.

Powierzchnie grzejne wykonać z rur, np. polietylenowych Blue Floor PE-RT (Dowlex 2388) z osłoną antydyfuzyjną wg DIN 4726.  $T_{max} = 90^{\circ}C$ ,  $Prob = 0,8/0,6 MPa$   $T_{rob} = 70/80^{\circ}C$ ), do ogrzewania płaszczyznowego lub równoważnych.

Zastosować izolację, zgodną z wymogami producenta systemu – izolacja pozioma - izolacja przeciwwilgociowa i pionowa brzegowa - izolacja cieplna.

Ogólne warunki układania i pielęgnacji jastrychów:

- przed przystąpieniem do układania jastrychu dokonać próby ciśnieniowej węzowniczko zakończonej protokołem wykonania i odbioru próby,
- podczas układania jastrychu utrzymywać w rurach ciśnienie min. 3 bary (zalecane 6 bar),
- należy zapewnić w pomieszczeniu temperaturę układania nie niższą niż  $5^{\circ}C$ ,
- zapewnić warunki dla wykonania prawidłowej dylatacji płyt grzejnych,
- płyta grzejna nie może mieć kontaktu z elementami konstrukcyjnymi budynku,
- należy zapewnić prawidłowe warunki pielęgnacji i wygrzewania płyt, zgodnie z wytycznymi producenta rur,
- przed układaniem okładzin/wykładzin należy sprawdzić temperaturę jastrychu.

Wymagania dotyczące szczelin dylatacyjnych.

Należy stosować szczeliny dylatacyjne, zgodnie z wymogami producenta systemu.

Jastrych grzewczy oprócz obwodowego oddzielenia od ścian taśmami brzegowymi należy podzielić dylatacjami wg następujących zasad:

- należy dzielić wylewkę betonową tak, aby długość jednorodnej płyty nie przekraczała 8 m, jej powierzchnia 40 m<sup>2</sup>, a stosunek długości jej boków 1:2,
- wykonuje się je w otworach drzwiowych,
- przez szczeliny dylatacyjne rurami wolno przechodzić tylko w rurach osłonowych (peszel na długości 50 cm),
- szczeliny dylatacyjne powinny pokrywać się z fugami wykładzin ceramicznych i być wypełnione materiałem trwale elastycznym,
- minimalna grubość szczeliny dylatacyjnej wypełnionej materiałem elastycznym powinna wynosić 5 mm w celu zapewnienia przejmowania ruchów termicznych wylewki betonowej.
- stosować profil dylatacyjny.
- szczeliny dylatacyjne nie mogą przebiegać przez przewody grzewcze. Przez dylatacje mogą przechodzić jedynie przewody przyłączeniowe.

**UWAGA!**

**Okładziny/wykładziny podłogowe oraz kleje i zaprawy wiążące powinny posiadać atest producenta do stosowania w ogrzewaniu podłogowym.**

**Montaż, rozruch i eksploatacja ściśle wg wytycznych producenta systemu.**

#### **6.4.1. Próby szczelności ogrzewania podłogowego.**

Zgodnie z wytycznymi producenta, należy przeprowadzić próby szczelności.

Próbę ciśnieniową przeprowadza się na ciśnienie 1,5 raza ciśnienia roboczego (ciśnienie nie większe niż dopuszczalne dla najsłabszego punktu instalacji) przy odkrytych przewodach (nie zabetonowanych):

- wytworzyć trzykrotnie w odstępach co 10 minut ciśnienie próbne,
  - po ostatnim osiągnięciu ciśnienia próbnego w ciągu 30 minut ciśnienie nie powinno obniżyć się o więcej niż 0,6 bara,
  - po dalszych dwóch godzinach ciśnienie nie powinno obniżyć się więcej niż o 0,2 bara od wartości odczytanej po 30 minutach,
  - podczas próby szczelności wizualnie sprawdzić szczelność złącz.
- Sporządzić protokół.

#### **6.4.2. Rozruch ogrzewania podłogowego i układanie wykładzin podłogowych.**

Okres wiązania jastrychu cementowego wynosi 21-28 dni, dopiero po tym okresie można uruchomić ogrzewanie. Uruchomienie instalacji wykonuje się z początkową temperaturą wody  $20^{\circ}C$  zwiększaną każdego następnego dnia o  $5^{\circ}C$  aż do osiągnięcia wartości projektowanej.

Po okresie rozruchu jastrych powinien zostać odpowiednio wygrzany – min. przez 4 dni przy wartości maksymalnej (zaprojektowanej) temperatury wody w celu usunięcia nadmiaru wilgoci.

Wykładziny podłogowe powinny być układane przy temperaturze posadzki  $18-20^{\circ}C$  po wykonaniu uruchomienia instalacji i wygrzaniu jastrychu. Należy zwrócić uwagę na odpowiednie wykonanie fug przy wykładzinach ceramicznych (powinny pokrywać się ze szczelinami dylatacyjnymi). Wszelkie zaprawy, kleje i powinny być trwale elastyczne w temperaturze  $55^{\circ}C$  (posiadać atesty producentów do stosowania w ogrzewaniu podłogowym).

#### **6.4.3. Regulacja ogrzewania podłogowego.**

Do regulacji ogrzewania podłogowego należy zastosować automatykę producenta systemu grzewczego. Sterowanie ogrzewaniem płaszczyznowym realizować poprzez automatykę o połączeniach przewodowych. Sterowanie i automatyka wg producenta systemu.



Zawieszony - zamontowany na ścianie. Rozmieszczenie grzejników pokazano na rysunkach.

Montaż grzejników zgodnie z wytycznymi producenta przy użyciu wymaganej ilości zawieszek w zależności od potrzeb.

#### **6.4.4. OGRZEWANIE PODŁOGOWE - ROZDZIELACZE Z PODMIESZANIEM MIEJSCOWYM ORAZ STEROWNIE - WYTTCZNE.**

Czynnik grzewczy będzie doprowadzony z istniejącego WĘZŁ CIEPLNEGO o parametrach  $t_z/t_p=70/50^{\circ}\text{C}$  - czynnik grzewczy doprowadzony będzie do projektowanych rozdzielaczy ogrzewania podłogowego - R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7. Na każdej kondygnacji należy zastosować rozdzielacze z podmieszaniem miejscowym (układ pompowy przy każdym rozdzielaczu).

##### **Zestawienie podstawowych elementów:**

Rozdzielacz InoxFlow z zaworami do siłowników i przepływomierzami (seria UFST) - 6 obwodów lub równoważny - 2 SZT.

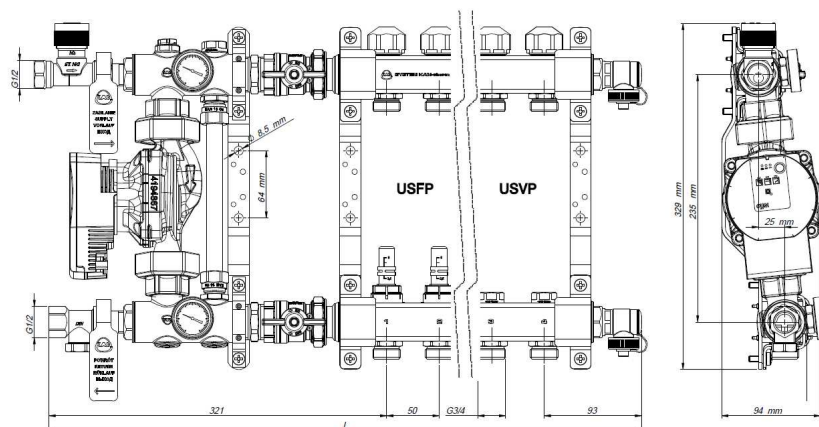
Rozdzielacz InoxFlow z zaworami do siłowników i przepływomierzami (seria UFST) - 10 obwodów lub równoważny - 5 SZT.

Grupa pompowa z termostatycznym trójdrogowym zaworem mieszającym -  $Kvs = 2.5$   $20-43^{\circ}\text{C}$  - 7 SZT.

Termostat Basic+ z LCD Standard 24V lub równoważny -28 SZT.

Listwa Basic+ (ogrzewanie/chłodzenie) 24V - 6 stref lub równoważny - 7 SZT.

Siłownik Premium 2 24V z adapterem (NC) - M30x1.5 lub równoważny - 62 SZT.



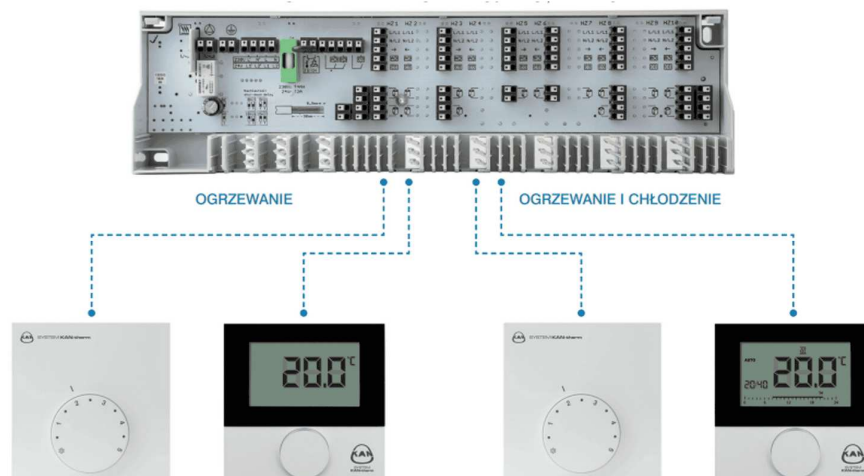
##### **Montaż i uruchomienie rozdzielaczy z podmieszaniem miejscowym:**

1. Zamocować układ w szafce rozdzielaczowej i przyłączyć do instalacji.
  2. Napełnić układ czynnikiem grzewczym.
  3. Odpowietrzyć instalację przy pomocy zaworów odpowietrzająco spustowych (V).
- Uwaga! Środkowe położenie przełącznika pompy służy jedynie odpowietrzeniu wirnika pompy!
4. Podać czynnik ze źródła ciepła – minimalna wymagana temperatura zasilania  $60^{\circ}\text{C}$ .
  5. Podłączyć pompę do instalacji elektrycznej i ustawić żadaną wysokość podnoszenia w trybie .
  6. Wyregulować zawór powrotny (II) do momentu uzyskania żadanej temperatury mieszania poprzez obserwację dolnego termometru.
  7. Przeprowadzić regulację hydrauliczną pętli grzewczych przy pomocy zaworów lub przepływomierzy regulacyjnych.
  8. Dokonać końcowej regulacji temperatury mieszania zaworem powrotnym (II).
  9. Na zaworze termostatycznym wlotowym (I) zamocować głowicę termostatyczną z czujnikiem przyłgowym. Czujnik przyłgowy zamocować do dolnej (zasilającej) belki rozdzielacza. Na głowicy ustawić temperaturę zabezpieczenia układu (nie wyższą niż  $55^{\circ}\text{C}$ ).
  10. W przypadku montażu siłowników elektrycznych na wszystkich zaworach belki górnej (IV) należy otworzyć zawór by-pass (III) na pełnego otwarcia.



## **STEROWANIE:**

Należy zastosować automatykę instalacji ogrzewania podłogowego umożliwiającą sterowanie temperaturą w każdym pomieszczeniu. Proponuje się automatykę sterującą, np. KAN-therm Basic+ lub równoważną - kompletny, przewodowy system sterowania temperaturą w pomieszczeniu.



## **OPIS: Automatyka Basic+ lub równoważna.**

Sterowanie ogrzewaniem płaszczyznowym realizować poprzez automatykę o połączeniach przewodowych. Stosować automatykę o napięciu działania 24 V. W szafkach rozdzielaczy mocować na szynach DIN listwy 6 / 10 -cio kanałowe połączone bezpośrednio z instalacją budynku. Listwy muszą posiadać na wyposażeniu moduł pompowy i złącze kotła umożliwiające wyłączanie tych urządzeń w przypadku braku zapotrzebowania na ciepło. Zwłoka załączenia i wyłączenia peryferiów (pompy) parametryzowana w zakresie 2 do 17 minut. Listwy muszą umożliwiać współpracę z maksymalnie 15 / 21 siłownikami. Stosować siłowniki bezprądowo zamknięte (NC) o niskim poborze mocy w pracy ciągłej (max. 1 W) wyposażone we własne przewody zasilające.

Połączenia pomiędzy listwą elektryczną a termostatami pokojowymi wykonać przy pomocy przewodów elektrycznych miedzianych o przekroju żył 0,75 – 1,50 mm<sup>2</sup>. Ilość zastosowanych żył należy rozpatrzyć pod kątem typu termostatów i ich funkcjonalności:

- 2 żyły w przypadku termostatów bimetalicznych do instalacji grzewczych,
- 2 żyły w przypadku termostatów tygodniowych z zasilaniem bateryjnym do instalacji grzewczych,
- 3 żyły w przypadku termostatów elektronicznych z pokrętkiem do instalacji grzewczych,
- 3 żyły w przypadku termostatów elektronicznych z wyświetlaczem do instalacji grzewczych,
- 4 żyły w przypadku termostatów elektronicznych z pokrętkiem i z wyświetlaczem sterowanych zewnętrznym zegarem do instalacji grzewczych,
- 4 żyły w przypadku termostatów elektronicznych z pokrętkiem i z wyświetlaczem do instalacji grzewczych i chłodniczych,
- 5 żył w przypadku termostatów elektronicznych z pokrętkiem sterowanych zewnętrznym zegarem do instalacji grzewczych i chłodniczych,
- 5 żył w przypadku termostatów elektronicznych z wyświetlaczem do instalacji grzewczych i chłodniczych stosowanych jednocześnie jako zewnętrzny zegar sterujący.

Połączenia elektryczne listwa – termostat wykonać zgodnie z wytycznymi producenta systemu. Siłowniki elektryczne mocować na zaworach rozdzielaczy przy pomocy adapterów o odpowiednim rozmiarze gwintu.

## **6.5. Elementy grzejne.**

Dodatkowo w niektórych pomieszczeniach jako elementy grzejne, zaprojektowano grzejniki elektryczne, np. TRP 100 W o mocy 1000 W, ze sterowaniem elektronicznym, temperaturę reguluje sterownik elektroniczny, wyposażony w elektroniczny termostat i panel obsługowy z wyświetlaczem LCD, wyposażony w zabezpieczenie przed przegrzaniem oraz stelaż do montażu ściennego. Stopień ochrony IP24 – można stosować w łazienkach lub strefach o podwyższonej wilgotności, ~230 V, 50 Hz lub równoważny. Wymiary (wys. x szer. x gł.) 1088 x 465 x 250 mm, BIAŁY.

## **7. WEZŁ CIEPLNY.**

Wszystkie przewody, armaturę, itp. w obrębie WEZŁA CIEPLNEGO, należy wykonać jako nowe - DOTYCZY PROJEKTOWANEJ INSTALACJI C.O. - na potrzeby zasilania BUDYNKU PRZEDSZKOLA NR 10.

### **BILANS CIEPŁA - OBLICZENIA - na potrzeby doboru WEZŁA CIEPLNEGO:**

Przewidywane zapotrzebowanie na ciepło - dla BUDYNKU PRZEDSZKOLA NR 10:

**Qc.o. = 52,0 kW.**

Parametr instalacji: 70/50 °C.

## **Projekt technologii WĘZŁA CIEPLNEGO - wg odrębnego opracowania.**

Zastosować układ automatyki, który zapewni bezpieczną i właściwą pracę urządzeń z instalacją. Montaż, rozruch i eksploatacja zgodnie z wytycznymi producenta. Połączenie urządzeń sterujących - regulujących wg technologii.

Stosować armaturę zgodną z Polskimi Normami oraz posiadającą stosowne atesty. Zachować przepisowe odległości od innych instalacji.

Montaż i eksploatacja kotłów oraz innych urządzeń, ściśle wg zaleceń producenta, zawartych w dokumentacji techniczno - ruchowej urządzeń.

### **7.1. Napełnianie i uzupełnianie wody w zładzie.**

Uzupełnianie zładu poprzez połączenie instalacji wodociągowej z instalacją c.o. za pomocą zaworu do napełniania instalacji. Zastosować zawór - zgodnie z technologią WĘZŁA CIEPLNEGO - wg odrębnego opracowania.

**Połączenie tylko na czas uzupełniania wody w zładzie.**

## **8. WYTYCZNE – INSTALACJA C.O.**

### **8.1. Dobór pompy.**

**Pompa obiegowa P1 – obieg 1 – zasilanie instalacji c.o. - PRZEDSZKOLE NR 10 - lokalizacja w WĘZLE CIEPŁA:**

Wydajność pompy P1 wynosi:

$$V = 2,28 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wymagana wysokość podnoszenia pompy wynosi:

$$H_p = 1,1 \times 47,27 \text{ kPa} = 52,0 \text{ kPa} = 5,2 \text{ m}$$

Zastosować POMPE OBIEGOWĄ - zgodnie z technologią WĘZŁA CIEPLNEGO.

### **8.2. Przewody i armatura instalacji c.o.**

Na rurociągach należy montować zawory odcinające – kulowe, zwrotne, regulujące i sterujące – gwintowane o parametrach  $p_n=0,6\text{MPa}$ ;  $t=100^\circ\text{C}$ .

Na rurociągach instalacji dobrano min. następujące typy zaworów, np.:

- zawory kulowe, zawory odcinające skośne z brązu z kurkiem do opróżniania i napełniania instalacji - instalacja c.o.,
- zawory odcinające.

Na odejściach i rozgałęzieniach instalacji do grup elementów grzewczych należy zamontować zawory odcinające.

Odwodnienia zaworami kulowymi ze złączką do węża, odpowietrzenia automatycznymi odpowietrnikami z zaworami stopowymi usytuowanymi w najwyższych punktach instalacji. Lokalizacja odwodnień i odpowietrzeń poza pokazanymi na schemacie oraz wg potrzeb określonych w trakcie realizacji inwestycji.

Pomiar ciśnienia zaprojektowano manometrami tarczowymi o zakresie  $0\div 0,6\text{MPa}$  typu M160-R/0-0,6/0,6. Pomiar temperatury zaprojektowano termometrami manometrycznymi o zakresie  $0\div 100^\circ\text{C}$ .

Przewody w obrębie pomieszczenia WĘZŁA CIEPLNEGO, główne piony i poziomy instalacji c.o. wykonać należy z rur stalowych czarnych, łączonych przez spawanie. Połączenia z armaturą wykonać należy jako spawane, gwintowane lub kołnierzowe w zależności od typu armatury. Zmiany kierunku prowadzenia przewodów spawanych wykonać należy z zastosowaniem kolan hamburskich. Należy stosować armaturę na parametry: ciśnienie  $0,6\text{MPa}$  i temperatura do  $100^\circ\text{C}$ . Powyżej średnicy DN50 stosować armaturę kołnierzową. W najwyższych punktach instalacji w obrębie kotłowni umieścić zbiorniki odpowietrzające wyposażone w automatyczne zawory odpowietrzające  $\frac{1}{2}''$ . Wszystkie odpływy wody z urządzeń i armatury zabezpieczającej sprowadzić należy nad posadzkę i odprowadzić do studni schładzającej.

Instalacje ogrzewcze należy przepłukać i oczyścić wodą z prędkością minimalną  $1,7\text{m/s}$ , aż woda będzie czysta. Płukanie rurociągu powinno być wykonane za pomocą wody o temperaturze możliwie zbliżonej do temperatury roboczej i przy największym natężeniu przepływu.

Końcową fazę płukania należy wykonać wodą zasilającą. W zależności od stopnia zabrudzenia rurociągu płukanie powinno być wykonane, co najmniej dwukrotnie po 15-20min. Podczas próby drożności rurociągu przy zachowaniu prawidłowej prędkości przepływu, temperatury i ciśnienia czynnika próbnego, wpływający czynnik nie powinien wykazywać zanieczyszczeń.

Po wykonaniu całej instalacji należy poddać próbie szczelności „na zimno”, płukaniu, a następnie próbie na gorąco.

Przewody z rur stalowych czarnych należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez oczyszczenie przewodów do osiągnięcia 2-go stopnia czystości i dwukrotne malowanie farbą antykorozyjną kreodurą czerwoną tlenkową.

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane oddzielenia pożarowego wykonać jako systemowe o klasie odporności wymaganej dla tych przegród. Zastosować należy system przejść przeciwpożarowych posiadający odpowiednie dopuszczenia wymagane przepisami.

Zasilić w energię elektryczną wszystkie niezbędne urządzenia.

### **8.3. Próby instalacji c.o.**

Po wykonaniu instalację centralnego ogrzewania należy poddać ciśnieniowej próbie szczelności „na zimno”, płukaniu, a następnie próbie i regulacji na gorąco (potwierdzonej protokolarnie).

Ciśnienie próbne przy badaniu szczelności w stanie zimnym dla instalacji wodnych centralnego ogrzewania o temperaturze do 110°C powinno być wyższe od ciśnienia roboczego o 200 kPa, lecz nie mniejsze niż 400 kPa.

Po przeprowadzeniu z wynikiem pozytywnym próby ciśnieniowej „na zimno”, należy wykonać próbę wodną „na gorąco” – praca instalacji centralnego ogrzewania przy najwyższej temperaturze i przy pracy pomp obiegowych.

Po nagraniu instalację należy ochłodzić do temperatury otoczenia i ponownie ogrzać do najwyższej temperatury jak na początku tej próby. Wyniki próby można uznać za dodatnie, jeżeli przy utrzymywaniu najwyższej temperatury i ciśnienia stwierdzono szczelność instalacji, brak przecieków i roszczenia, możliwość swobodnego rozszerzania się elementów instalacji, a po ochłodzeniu instalacji brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

Ponadto bezwzględnie po wykonaniu instalacji c.o. należy sporządzić projekt powykonawczy z dokładnym naniesieniem przebiegu rurociągów i armatury, ulegającej zakryciu, wraz z odległościami tej instalacji od przegród budowlanych – alternatywnie można wykonać dokumentację fotograficzną (obok instalacji należy położyć łatę mierniczą).

Uzupełnianie wody w instalacji powinno odbywać się wyłącznie wodą uzdatnioną wg PN-C-04607/1993.

### **8.4. Izolacje antykorozyjne i ciepłochronne instalacji c.o.**

Zewnętrzne powierzchnie stalowe czarne należy oczyścić do 2-go stopnia czystości i pokryć farbą zgodnie z instrukcją KOR-3A. Konstrukcje wsporcze, zamocowania i rurociągi zabezpieczyć farbą podkładową oraz farbą nawierzchniową odporną na temperaturę do 200°C.

Następnie rurociągi c.o. i c.t. zaizolować osłonami termoizolacyjnymi z twardej pianki poliuretanowej, spełniające wymagania PN-85/B-02421.

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, wg Załącznika Nr 2 „Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”, powinna spełniać następujące wymagania minimalne określone w poniższej tabeli:

<b>Izolacja 0,035W/(m*K)</b>	
Średnica wewnętrzna do 22 mm (DN 15÷20)	min. 20 mm
Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm (DN 25÷32)	min. 30 mm
Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm (DN 32÷100)	min. = średnicy wew. rury
Średnica wewnętrzna ponad 100 mm (powyżej DN100)	min. 100 mm

Przewody prowadzone w budynku w komponentach budowlanych (przejścia przez przegrody, bruzdy ścienne) mogą mieć izolację o grubości ścianki zmniejszonej o połowę w stosunku do wartości podanych w tabeli. Grubość izolacji przewodów prowadzonych w podłodze – 6mm.

Wszystkie przewody instalacji, należy zaizolować ciepłochronnie otulinami z pianki poliuretanowej. Wszystkie izolacje ciepłochronne należy wykonać zgodnie z technologią montażu producenta.

Roboty izolacyjne wykonać należy po przeprowadzeniu prób szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego. Na płaszcach ochronnych rurociągów umieścić należy znaki identyfikacyjne wg PN-70/M-01270. Znaki wykonać należy jako strzałki długości 10cm i szerokości 3cm. Kolory strzałek odpowiadać powinny wymaganiom normy PN-70/M-01270.

### **8.5. Mocowanie rurociągów c.o.**

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu. Do mocowania przewodów należy stosować wsporniki montażowe ocynkowane z uchwyty z wkładką gumową zakładanymi na izolację termiczną lub systemowe. Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.

Mocowanie rurociągów powinno umożliwiać podłużne ruchy rurociągów, na końcu przewodów – w miejscach ich załamania wywołane wydłużeniami kompensacyjnymi.

Podpory powinny być realizowane jako:

- a) podpory przesuwne,
- b) punkty stałe.

Dla zapewnienia mocowania rur, ze stali węglowej, ocynkowanych zewnętrznie podpory należy umieszczać w następujących, określonych odstępach – zgodnie z zaleceniami producenta:

<b>Średnica rury [mm]:</b>	<b>Odległość mocowań [m]:</b>
15	1,25
18	1,50

22	2,00
28	2,25
35	2,75
42	3,00
54	3,50
64	3,75

### **8.6. Kompensacja termicznych wydłużeń przewodów instalacji c.o.**

Należy stosować dwa rodzaje kompensacji wydłużeń liniowych przewodów:

- kompensację naturalną przez zmianę kierunku prowadzenia przewodów w kształcie litery „L” i „Z” oraz właściwe rozmieszczenie punktów stałych;
- kompensację za pośrednictwem kompensatorów U-kształtnych.

Przy wykonywaniu kompensacji należy kierować się dwiema podstawowymi zasadami:

- 1) umożliwienie każdemu odcinkowi rur rozszerzenie się bez ograniczeń,
- 2) niedopuszczenie, aby odkształcenia działały na zbyt krótki odcinek przewodu.

### **8.7. Tuleje ochronne instalacji c.o.**

Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych, umożliwiających swobodne przemieszczanie przewodu w przegrodzie. W miejscach przejść przewodów przez przegrody (strop lub ścianę) nie wolno wykonywać połączeń rur (w obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenia na przewodzie).

Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu liczonej razem z izolacją:

- 1) co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
- 2) co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

W miejscach gdzie wydłużenie kompensacyjne przewodu prostopadłego może wywołać boczne przemieszczenie przewodu, luz w tulei ochronnej, na przejściach przewodów przez przegrody pionowe, powinien być odpowiednio większy, równy co najmniej wielkości przemieszczenia. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

Przejście rury przewodu przez przegrodę w tulei ochronnej nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.

## **9. WENTYLACJA POMIESZCZEŃ - INSTALACJA WENTYLACJI.**

Podstawa wykonanych obliczeń.

Temperatury obliczeniowe zewnętrzne przyjęto zgodnie z normą PN-EN-12831,

Temperatury wewnętrzne pomieszczeń przyjęto zgodnie z normą PN-EN-12831,

Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego zgodnie z normą PN-76/B-03420.

Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.

Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego dla okresu zimy.

**OSTROŁĘKA, WOJ. MAZOWIECKIE** zlokalizowana jest w **III** strefie klimatycznej.

Przyjęto następującą temperaturę obliczeniową:

$t_s = -20\text{ }^{\circ}\text{C}$	temperatura powietrza wg termometru suchego
$t_m = -20\text{ }^{\circ}\text{C}$	temperatura powietrza wg termometru wilgotnego
$i = -18,4\text{ kJ/kg}$	entalpia powietrza
$x = 0,8\text{ g/kg}$	zawartość wilgoci
$\phi = 100\text{ }\%$	wilgotność względna

Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego dla okresu lata.

**OSTROŁĘKA, WOJ. MAZOWIECKIE** zlokalizowana jest w **II** strefie klimatycznej.

### **9.1. WENTYLACJA POMIESZCZEŃ.**

W BUDYNKU PRZEDSZKOLA NR 10, zgodnie z branżą architektury, zaprojektowano instalację wentylacji grawitacyjnej oraz wentylację wyciągową, realizowaną poprzez instalację wentylacji wspomaganej mechanicznie.

Wentylacja wyciągowa z pomieszczeń sanitarnych, pomieszczeń magazynowych, porządkowych oraz innych - zgodnie z rysunkiem, realizowana będzie poprzez instalację wentylatorów łazienkowych - na kanale wentylator **wm Ø100 mm** – zgodnie z branżą architektoniczną. Montaż zgodnie z wytycznymi producenta. Wentylatory wyciągowe, należy wyposażyć w pełen układ automatyki zasilająco sterującej – podanej przez producenta, który zapewni prawidłową pracę urządzenia. Zasilenie wentylatora – zgodnie z branżą elektryczną.

Wentylacja wyciągowa z pomieszczeń łazienek dla dzieci, zlokalizowanych przy salach - realizowana będzie poprzez instalację wentylatorów zbiorczych **WZ**, np. VAM lub równoważnych, (o wydajności do 250 m<sup>3</sup>/h, obudowa z blachy ocynkowanej, z wewnętrzną izolacją akustyczną, z króćcem

wyrzutowym Ø125mm, wym. 480x480x241 mm. Króćce przyłączeniowe dostępne jako akcesoria Ø125/100 mm, Ø125/125 mm. Liczba otworów ssawnych 7xØ125 mm - w przypadku nie wykorzystania wszystkich otworów, należy zastosować zaślepkę, - liczba dołączonych zaślepek do zestawu: 7. Kanały wentylacyjne wykonać z rur SPIRO i prowadzić w przestrzeni sufitu podwieszanego lub obudować, np. płytami g-k. Kanały wentylacyjne poprowadzić z uwzględnieniem pozostałych instalacji. Rozprowadzenie powietrza przy pomocy kanałów okrągłych blaszanych typu SPIRO z uszczelką gumową. W miejscach głównych zmian kierunków oraz co 10 m trasy kanałów należy wykonać rewizje do czyszczenia instalacji. Należy zachować normatywne odległości od innych instalacji. Do wywiewu dobrano anemostaty wywiewne. Typy – wg rysunków i załączonego zestawienia urządzeń. Rozmieszczenie wywiewników zgodnie z rysunkami. Podejścia do urządzeń (nawiewniki, wywiewniki) należy uściślić przy montażu zgodnie z aranżacją sufitu (lokalizacja oświetlenia). Na kanałach stosować przepustnice.

Montaż zgodnie z wytycznymi producenta. Wentylatory wyciągowe, należy wyposażyć w pełen układ automatyki zasilająco sterującej – podanej przez producenta, który zapewni prawidłową pracę urządzenia. Zasilenie wentylatorów – zgodnie z branżą elektryczną.

Okna zewnętrzne - wskazane na rysunku – należy wyposażyć w nawiewniki higrosterowalne (nawietrzaki), z regulacją przepływu – zgodnie z rysunkami. Nawiewniki należy zamontować w górnej części stolarki okiennej. Montaż, eksploatacja i konserwacja nawietrzaków zgodnie z wytycznymi producenta.

Dodatkowo w niektórych pomieszczeniach - zgodnie z rysunkiem - należy zamontować samonastawne zawór świeżego powietrza, np. VTKØ100/Ø160 lub równoważny. Nawietrzak VTK posiada zawór samonastawny sterowany termostaticznie, który reguluje ilość przepływającego powietrza w zależności od temperatury zewnętrznej. W trybie pracy automatycznej tarcza zaworu redukuje ilość powietrza nawiewanego, gdy temperatura powietrza zewnętrznego spada, natomiast zwiększa jego ilość, gdy temperatura zewnętrzna wzrasta. Nawietrzak może być również łatwo regulowany ręcznie w celu zmniejszenia lub zwiększenia ilości powietrza nawiewanego. Filtr w zaworze należy wymieniać min. co 3 lata. Montaż w ścianie zewnętrznej, pod stropem lub pod nadprożami z ominięciem elementów konstrukcyjnych budynku, itp.

Dla umożliwienia skutecznego przepływu i cyrkulacji powietrza, drzwi do pomieszczeń powinny posiadać szczelinę przy podłodze min. 1,5 cm. Drzwi do toalet, sanitariatów, powinny posiadać kratkę lub otwory wentylacyjne o powierzchni min. 220 cm<sup>2</sup>.

## **9.2. OCHRONA AKUSTYCZNA.**

Dla zmniejszenia hałasu powstającego przy przesyłaniu powietrza należy zastosować:

- ♦ izolację akustyczną przegród budowlanych (przejścia kanałów przez przegrody budowlane),
- ♦ szczelne i elastyczne wypełnienie szczelin przy przejściach kanałów przez przegrody budowlane,
- ♦ w miejscach podparć kanałów wentylacyjnych na wspornikach należy stosować podkładki z filcu lub gumy.

Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-B-02151-2:2018-01- *Akustyka budowlana -- Ochrona przed hałasem w budynkach -- Część 2: Wymagania dotyczące dopuszczalnego poziomu dźwięku w pomieszczeniach.*

## **9.3. IZOLACJA TERMICZNA I AKUSTYCZNA.**

Kanały - **przewody prowadzone wewnątrz ogrzewanego budynku** - należy zaizolować matą do kanałów wentylacyjnych, np. matą z wełny mineralnej z warstwą folii aluminiowej o grubości **20-30 mm** lub maty samoprzylepne lub równoważne - dla kanałów nawiewnych i wywiewnych wewnątrz pomieszczeń.

## **9.4. CZYSZCZENIE INSTALACJI.**

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach lub demontaż elementu składowego instalacji. Otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów. Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych.

Należy wymieniać filtry w centralach wentylacyjnych zgodnie z zaleceniami producenta urządzeń.

## **9.5. WYMAGANIA PRZECIWPOŻAROWE.**

**W razie pożaru urządzenia wentylacyjne powinny być wyłączone.**

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane oddzielenia pożarowego powinny być wykonane z zastosowaniem klap ppoż. - jako systemowe o klasie odporności wymaganej dla tych przegród. Zastosować należy system przejść przeciwpożarowych posiadający odpowiednie dopuszczenia wymagane przepisami.

## **9.6. MONTAŻ, ROZRUCH I ODBIÓR.**

Montaż wszystkich urządzeń i rozruch technologiczny powinien być wykonany przez osoby wykwalifikowane, zgodnie z projektem technicznym oraz wymaganiami zawartymi w instrukcjach i dokumentacji techniczno – ruchowej urządzeń.

Montaż, eksploatacja i konserwacja - zgodnie z wymaganiami zawartymi w instrukcjach i dokumentacji techniczno – ruchowej urządzeń.

Należy zamontować rewizje, w celu umożliwienia dostępu do przewodów.

**Montaż, eksploatacja i konserwacja urządzeń ściśle wg wytycznych producentów urządzeń oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami.**

## **9.7. POMIESZCZENIA WĘZŁA CIEPLNEGO.**

Pomieszczenie WĘZŁA CIEPLNEGO - poza zakresem opracowania, powinno spełniać wymagania techniczne - zgodnie z normą PN-B-02423. Pomieszczenie WĘZŁA CIEPLNEGO należy zaopatrzyć w odpowiednią wentylację naturalną (grawitacyjną), zapewniającą wentylację pomieszczenia.

Należy pamiętać, aby otwór kanału wentylacyjnego nie był przysłonięty czy zanieczyszczony. Powinien pracować całą powierzchnią czynną kanału.

## **10. KURTYNA POWIETRZNA.**

W celu stworzenia bariery powietrznej, ograniczającej przeciągi i zabezpieczającej komfort termiczny wewnątrz pomieszczeń, zaprojektowano kurtynę powietrzną: nad drzwiami wejściowymi - do części zaplecza kuchennego – zgodnie z rysunkiem.

Dobrano kurtynę powietrzną, z nagrzewnicą elektryczną np. typ WING E100 lub równoważną.

Kurtynę powietrzną należy wyposażyć w automatykę zgodną z zaleceniami producenta – kurtyna będzie współpracować ze sterownikiem ściennym.

Lokalizacja i typy urządzeń – zgodnie z rysunkiem.

Montaż, rozruch, eksploatacja i sterowanie, ściśle z wytycznymi producenta.

## **11. INSTALACJA POWIETRZNYCH POMP CIEPŁA**

### **– OGRZEWANIE POWIETRZNE / CHŁODZENIE - INSTALACJA KLIMATYZACJI.**

W celu zapewnienia odpowiednich parametrów komfortu w pomieszczeniach objętych opracowaniem zaprojektowano instalację klimatyzacyjną pracującą na zasadzie rewersyjnych pompy ciepła - POWIETRZNYCH POMP - KLIMATYZACJA Z FUNKCJĄ GRZANIA.

Urządzenia realizują pracę poprzez płynną regulację przepływu czynnika chłodniczego oraz automatyczną zmienną temperaturę odparowania czynnika w trybie chłodzenia oraz skraplania w trybie grzania.

Jednostki zewnętrzne zostaną połączone z jednostkami wewnętrznymi za pomocą instalacji chłodniczej. Agregaty skraplające zlokalizowane będą na elewacji budynku - zgodnie z rysunkami.

W niniejszym opracowaniu przewiduje się zastosowanie układu freonowego (czynnik R32), który posiada indywidualne sterowanie jednostkami wewnętrznymi przy pomocy pilotów/sterowników.

Jednostki zewnętrzne zostaną połączone z jednostkami wewnętrznymi za pomocą instalacji chłodniczej.

**Symbole zaprojektowanych urządzeń - podano na rysunku:**

### **PARTER**

- UKŁAD 1: jednostka wewnętrzna KANAŁOWA + jednostka zewnętrzna - UKŁAD SPLIT.
- UKŁAD 6: jednostki wewnętrzne ŚCIENNE + jednostka zewnętrzna - UKŁAD MULTISPLIT.
- UKŁAD 7: jednostka wewnętrzna ŚCIENNA + jednostka zewnętrzna - UKŁAD SPLIT.

### **I PIĘTRO**

- UKŁAD 2: jednostka wewnętrzna KANAŁOWA + jednostka zewnętrzna - UKŁAD SPLIT.
- UKŁAD 3: jednostka wewnętrzna KANAŁOWA + jednostka zewnętrzna - UKŁAD SPLIT.

### **II PIĘTRO**

- UKŁAD 4: jednostka wewnętrzna KANAŁOWA + jednostka zewnętrzna - UKŁAD SPLIT.
- UKŁAD 5: jednostka wewnętrzna KANAŁOWA + jednostka zewnętrzna - UKŁAD SPLIT.

### **Jednostki wewnętrzne.**

Dla pomieszczeń dobrano jednostki wewnętrzne ŚCIENNE oraz KANAŁOWE. Jednostki KANAŁOWE w SALACH DLA DZIECI oraz w POM. SZATNI zostały zaprojektowane w uzgodnieniu oraz według wyboru Inwestora. Jednostki KANAŁOWE należy obudować pod stropem pomieszczenia z zastosowaniem kratki nawiewnej i wywiewnej. Należy wykonać rewizję umożliwiającą dokonywanie konserwacji i czyszczenia urządzenia

- zgodnie z wytycznymi producenta

Jednostki zamontować zgodnie z DTR urządzenia oraz zaleceniami producenta.

Jednostki wewnętrzne pracują w recyrkulacji, zapewniając odpowiednią temperaturę w pomieszczeniu poprzez regulację ilości czynnika chłodniczego – freonu. Regulacja temperatury odbywa się poprzez sterownik.

#### **Jednostki zewnętrzne.**

Dla jednostek wewnętrznych zaprojektowano jednostki zewnętrzne zlokalizowane na ELEWACJI BUDYNKU PRZEDSZKOLA NR 10, na konstrukcjach wsporczych.

Wszystkie jednostki zewnętrzne należy wyposażyć w tace ociekowe.

#### **PARAMETRY TECHNICZNE URZĄDZEŃ WEWNĘTRZNYCH SYSTEMU KLIMATYZACYJNEGO MULTISPLIT:**

##### **Jednostka wewnętrzna naścienna AGBPW-09NXD0-1H o wydajności chłodniczej 2,6 kW lub równoważna:**

- model jednostki wewnętrznej: naścienna
- nominalna moc chłodnicza nie niższa niż 2,6 kW
- nominalna moc grzewcza nie niższa niż 2,9 kW
- pobór mocy nie wyższy niż 0,05 kW
- wymiary jednostki wewnętrznej nie większe niż 726x210x291 [mm]
- trzystopniowa regulacja wypływu powietrza
- zasilenie 220-240V/1/50 Hz
- poziom ciśnienia akustycznego nie wyższy niż 37 dB(A)
- waga jednostki wewnętrznej nie większa niż 8 kg
- funkcja Standby 1W
- funkcja Follow Me

#### **PARAMETRY TECHNICZNE URZĄDZEŃ WEWNĘTRZNYCH SYSTEMU KLIMATYZACYJNEGO SPLIT:**

##### **Jednostka wewnętrzna naścienna AGBPW-12NXD0-1H o wydajności chłodniczej 3,5 kW lub równoważna:**

- model jednostki wewnętrznej: naścienna
- nominalna moc chłodnicza nie niższa niż 3,5 kW
- nominalna moc grzewcza nie niższa niż 3,8 kW
- pobór mocy nie wyższy niż 0,04 kW
- wymiary jednostki wewnętrznej nie większe niż 835x208x295 [mm]
- trzystopniowa regulacja wypływu powietrza
- zasilenie 220-240V/1/50 Hz
- poziom ciśnienia akustycznego nie wyższy niż 37 dB(A)
- waga jednostki wewnętrznej nie większa niż 8,7 kg
- funkcja Standby 1W
- funkcja Follow Me

##### **Jednostka wewnętrzna kanałowa MTJ-18HWFNX(GA) o wydajności chłodniczej 5,3 kW lub równoważna:**

- model jednostki wewnętrznej: kanałowa
- nominalna moc chłodnicza nie niższa niż 5,3 kW
- nominalna moc grzewcza nie niższa niż 6,0 kW
- pobór mocy nie wyższy niż 0,081 kW
- wymiary jednostki wewnętrznej nie większe niż 700x750x245 [mm]
- trzystopniowa regulacja wypływu powietrza
- zasilenie 220-240V/1/50 Hz
- poziom ciśnienia akustycznego nie wyższy niż 36,5 dB(A)
- waga jednostki wewnętrznej nie większa niż 24,4 kg
- funkcja Gear
- funkcja Follow Me

##### **Jednostka wewnętrzna kanałowa MTJ-24HWFNX(GA) o wydajności chłodniczej 7,1 kW lub równoważna:**

- model jednostki wewnętrznej: kanałowa
- nominalna moc chłodnicza nie niższa niż 7,1 kW
- nominalna moc grzewcza nie niższa niż 7,6 kW
- pobór mocy nie wyższy niż 0,165 kW
- wymiary jednostki wewnętrznej nie większe niż 1000x750x245 [mm]
- trzystopniowa regulacja wypływu powietrza
- zasilenie 220-240V/1/50 Hz



- poziom ciśnienia akustycznego nie wyższy niż 33,5 dB(A)
- waga jednostki wewnętrznej nie większa niż 31,8 kg
- funkcja Gear
- funkcja Follow Me

#### **PARAMETRY TECHNICZNE URZĄDZEŃ ZEWNĘTRZNYCH SYSTEMU KLIMATYZACJI MULTISPLIT:**

##### **Jednostka zewnętrzna M3OA-27HFN8-QH o wydajności chłodniczej 7,9 kW**

##### **lub równoważna:**

- nominalna moc chłodnicza nie niższa niż 7,9 kW
- nominalna moc grzewcza nie niższa niż 8,2 kW
- pobór mocy (dla chłodzenia) nie wyższy niż 2,45 kW
- pobór mocy (dla grzania) nie wyższy niż 2,21 kW
- współczynnik SEER nie mniejszy niż 6,1
- współczynnik SCOP nie mniejszy niż 4,0
- wymiar jednostki zewnętrznej nie wyższy niż 890x342x673 [mm]
- zasilanie 220-240V/1/50 Hz
- poziom ciśnienia akustycznego nie wyższy niż 58 dB(A)
- waga jednostki zewnętrznej nie większa niż 48,0 kg
- zakres temperatury pracy (dla chłodzenia) -15 ~ + 50 C
- zakres temperatury pracy (dla grzania) -30 ~ + 24 C
- czynnik chłodniczy R32
- grzałka tacy skroplin
- grzałka karteru sprężarki

#### **PARAMETRY TECHNICZNE URZĄDZEŃ ZEWNĘTRZNYCH SYSTEMU KLIMATYZACJI SPLIT:**

##### **Jednostka zewnętrzna X1BPW-12N8D0-OH o wydajności chłodniczej 3,5 kW**

##### **lub równoważna:**

- nominalna moc chłodnicza nie niższa niż 3,5 kW
- nominalna moc grzewcza nie niższa niż 3,8 kW
- pobór mocy (dla chłodzenia) nie wyższy niż 1,10 kW
- pobór mocy (dla grzania) nie wyższy niż 1,06 kW
- współczynnik SEER nie mniejszy niż 7,0
- współczynnik SCOP nie mniejszy niż 4,2
- wymiar jednostki zewnętrznej nie wyższy niż 720x270x495 [mm]
- zasilanie 220-240V/1/50 Hz
- poziom ciśnienia akustycznego nie wyższy niż 55 dB(A)
- waga jednostki zewnętrznej nie większa niż 23,7 kg
- zakres temperatury pracy (dla chłodzenia) -20 ~ + 50 C
- zakres temperatury pracy (dla grzania) -30 ~ + 24 C
- czynnik chłodniczy R32
- grzałka tacy skroplin
- grzałka karteru sprężarki

##### **Jednostka zewnętrzna MOX330U-18HFN8-Q(GA) o wydajności chłodniczej 5,3 kW**

##### **lub równoważna:**

- nominalna moc chłodnicza nie niższa niż 5,3 kW
- nominalna moc grzewcza nie niższa niż 6,0 kW
- pobór mocy (dla chłodzenia) nie wyższy niż 1,6 kW
- pobór mocy (dla grzania) nie wyższy niż 1,6 kW
- współczynnik SEER nie mniejszy niż 6,5
- współczynnik SCOP nie mniejszy niż 4,1
- wymiar jednostki zewnętrznej nie wyższy niż 805x330x554 [mm]
- zasilanie 220-240V/1/50 Hz
- poziom ciśnienia akustycznego nie wyższy niż 55,5 dB(A)
- waga jednostki zewnętrznej nie większa niż 32,5 kg
- zakres temperatury pracy (dla chłodzenia) -15 ~ + 50 C
- zakres temperatury pracy (dla grzania) -20 ~ + 24 C
- czynnik chłodniczy R32
- grzałka tacy skroplin
- grzałka karteru sprężarki

**Jednostka zewnętrzna MOX430U-24HFN8-O(GA) o wydajności chłodniczej 7,1 kW lub równoważna:**

- nominalna moc chłodnicza nie niższa niż 7,1 kW
- nominalna moc grzewcza nie niższa niż 8,0 kW
- pobór mocy (dla chłodzenia) nie wyższy niż 2,3 kW
- pobór mocy (dla grzania) nie wyższy niż 2,0 kW
- współczynnik SEER nie mniejszy niż 6,6
- współczynnik SCOP nie mniejszy niż 4,2
- wymiar jednostki zewnętrznej nie wyższy niż 890x342x673 [mm]
- zasilanie 220-240V/1/50 Hz
- poziom ciśnienia akustycznego nie wyższy niż 59 dB(A)
- waga jednostki zewnętrznej nie większa niż 41,9 kg
- zakres temperatury pracy (dla chłodzenia) -15 ~ + 50 C
- zakres temperatury pracy (dla grzania) -20 ~ + 24 C
- czynnik chłodniczy R32
- grzałka tacy skroplin
- grzałka karteru sprężarki.

**11.1. STEROWANIE INDYWIDUALNE**

Jednostki wewnętrzne systemu Split ściennie zostaną wyposażone w indywidualne sterowniki bezprzewodowe RG10A lub równoważne, natomiast jednostki kanałowe w indywidualne sterowniki przewodowe KJR-120M lub równoważne. Sterownik pozwalał będzie na ustawienie trybu pracy oraz na nastawę temperatury.

**11.2. MATERIAŁ.**

Połączenia jednostek zewnętrznych z jednostkami wewnętrznymi, za pomocą przewodów miedzianych, posiadających atest do instalacji transportującej freon (miedź chłodnicza).

Przewody freonowe wykonać z miedzi łączonej na lut twardy.

Do celów chłodniczych używać tylko rur bez szwu (typu Cu DHP zgodnie z ISO 1337) odtłuszczone i odtlenione, nadających się do ciśnień roboczych co najmniej 3000 kPa.

**W żadnym wypadku nie wolno używać rur miedzianych klasy sanitarnej.**

**11.3. IZOLACJA.**

Układ chłodniczy wypełniony czynnikiem chłodniczym typu freon. Przewody freonowe wykonać z rur miedzianych typu chłodniczego. Przewody freonu fazy gazowej zasyfonować i zaizolować, przewody freonu fazy ciekłej także muszą być zaizolowane (ciecz i gaz).

Izolacja cieplna przewodów instalacji chłodniczej transportującej freon, wg Załącznika Nr 2 „Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”, powinna spełniać następujące wymagania minimalne określone w poniższej tabeli:

	<b>Izolacja 0,035W/(m*K)</b>
Średnica wewnętrzna do 22 mm (DN 15÷20)	min. 20 mm
Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm (DN 25÷32)	min. 30 mm

Przewody freonu (ciecz i gaz) wewnątrz budynku zaizolować na całej długości izolacją typu FRIGO lub równoważną posiadającą certyfikat dla stosowania w instalacjach chłodniczych (odporna na temp 70°C) grubości 13 mm.

Przewody prowadzone na zewnątrz budynku zaizolować izolacją typu FRIGO lub równoważną i osłonić rurą osłonową odporną na czynniki atmosferyczne, promieniowania UV oraz uszkodzenia mechaniczne.

**Całość instalacji zamontować zgodnie z zaleceniami producenta urządzeń.**

Przewody freonu (ciecz i gaz) wewnątrz budynku zaizolować na całej długości izolacją posiadającą certyfikat dla stosowania w instalacjach chłodniczych. Należy użyć materiałów przeznaczonych specjalnie do tego celu. Dopuszcza się stosowanie rur preizolowanych o określonych przez producenta grubościach izolacji zapewniających niedopuszczenie do wykraplania się wilgoci na rurociągu.

Całość izolacji montować tylko na suche i odtłuszczone powierzchnie rurociągów, po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności.



Rysunek - Sposób izolowania rurociągów.

#### **11.4. WYKONANIE INSTALACJI.**

Przewody przed montażem i układaniem oczyścić od wewnątrz i na stykach, nie układać rur uszkodzonych. Rury uszkodzone na końcach bosych mogą być użyte po odcięciu odcinków uszkodzonych, odległość ścianki rury lub izolacji od ściany, stropu, podłogi lub innych przewodów winna wynosić 3-5 cm dla przewodów poniżej 50 mm. Poziome przewody rozdzielcze i odgałęzienia prowadzone będą pod stropem w przestrzeni stropu podwieszonego. Przewody prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej. Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu lub podłogi powinna wynosić, co najmniej 3 cm. Przewody poziome prowadzone w kanałach i po ścianach, na lub pod stropami po-winny spoczywać na podporach ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawiesiach) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż:

- dla przewodów średnicy do 20 mm - 1,30 m
- dla przewodów średnicy 25 mm - 1,50 m
- dla przewodów średnicy 32 mm - 1,70 m

Przy przejściu przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę, przewodu pionowego przez strop), należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej. Tuleja powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- co najmniej o 2 cm przy przejściu przez przegrodę poziomą,
- co najmniej o 1 cm przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubości przegrody poziomej o ok. 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać ok. 2 cm powyżej posadzki i ok. 1 cm poniżej tynku na stropie. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu.

Przewody łączyć przez lutowanie. Trasy prowadzenia przewodów pokazano na rysunkach.

Przewody transportujące freon oraz skropliny należy ukryć w przestrzeni sufitu podwieszanego, w brzdach ściennych lub obudować odpowiednimi ekranami w zależności od rodzaju pomieszczenia, wymagań estetycznych i aranżacji wnętrz.

**Całość instalacji zamontować zgodnie z zaleceniami producenta systemu klimatyzacyjnego.**

**Montaż instalacji klimatyzacji powinien być przeprowadzony przez autoryzowanego instalatora posiadającego wszystkie najnowsze i aktualne certyfikaty.**

#### **11.5. PRÓBY I ROZRUCH.**

Przed napełnieniem instalacji, należy przewody przedmuchać sprężonym azotem technicznym. Następnie wykonać próbę szczelności na ciśnienie 4,4 MPa (próba dla samych przewodów) oraz test osuszania próżniowego. Test szczelności musi być zgodny z EN-378-2. Po uzyskaniu pozytywnych prób instalację napełnić freonem i przeprowadzić rozruch instalacji. Zapewnić ciśnienie robocze – zgodne z wytycznymi producenta.

Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności układu, instalację należy napełnić odpowiednią ilością czynnika chłodniczego. Ilość czynnika napełniona fabrycznie w urządzeniu zewnętrznym nie zawiera wystarczającej ilości, potrzebnej do prawidłowego działania układu.

**Całość instalacji zamontować zgodnie z zaleceniami producenta systemu klimatyzacyjnego.**

**Montaż instalacji klimatyzacji oraz rozruch urządzeń powinien być przeprowadzony przez autoryzowanego instalatora posiadającego wszystkie najnowsze i aktualne certyfikaty.**

#### **11.6. ODPROWADZENIE SKROPLIN.**

Skropliny odprowadzić i włączyć do instalacji kanalizacji sanitarnej z zastosowaniem syfonu kulowego, który nawet przy braku skroplin zabezpiecza przed przedostawaniem się zapachów z kanalizacji do instalacji skroplin. Projektuje się odprowadzenie skroplin z urządzeń do kanalizacji sanitarnej wewnątrz

budynku z rur PVC, PP lub PE. Należy zapewnić spadek min. 1% prowadzonej instalacji w kierunku włączenia do kanalizacji.

W przypadku braku możliwości grawitacyjnego odprowadzenia skroplin - należy zamontować pompy skroplin – skropliny należy odprowadzić w sposób zgodny ze sztuką budowlaną – wg przyjętego rozwiązania na budowie. Instalację odprowadzenia skroplin pokazano - na rysunkach.

#### **Należy zapewnić tzw. „ciepłe” odprowadzenie skroplin.**

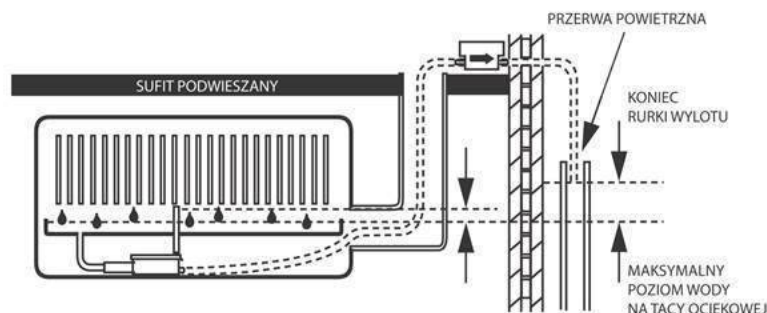
Średnice rur według wytycznych producenta.

Przewody skroplin należy włączać do instalacji kanalizacji sanitarnej poprzez syfony do urządzeń klimatyzacyjnych z klapą antyzapachową i rewizją lub wpiąć się ponad syfony umywalek/zlewów. Syfony z możliwością napełnienia.

Przy montażu stosować kształtki typowe dla danego producenta rur.

Wszystkie jednostki wewnętrzne klimatyzacji, które nie mają wbudowanych fabrycznie pomp skroplin, należy w takie wyposażyć, chyba, że warunki na etapie wykonawstwa pozwolą na grawitacyjne odprowadzenie skroplin – jest to sposób zalecany. Stosować podwieszenia rurociągów skroplin prowadzonych poziomo – co 0,8m, prowadzonych pionowo – co 1,5m. Każdy odcinek pionowy mocować w co najmniej dwóch punktach. W najwyższym punkcie rury odprowadzającej skropliny powinien być odpowietrznik. Odpowietrznik musi być tak zamontowany, aby nie uległ zabrudzeniu lub zatkanie. Po zakończeniu montażu rur wykonać próbę napełniając przewody wodą oraz kontrolując poprawny odpływ cieczy.

Zewnętrzne pompy skroplin zaleca się zamontować w obrębie sufitu podwieszanego nad jednostką wewnętrzną, pływak pompy należy zamontować wewnątrz urządzenia zgodnie z przykładowym schematem poniżej:



**Rysunek - Schemat lokalizacji pompy skroplin**

Montaż, rozruch, eksploatacja i sterowanie urządzeń chłodniczych, ściśle z wytycznymi producenta.

### **WYTYCZNE MONTAŻOWE DLA JEDNOSTEK WEWNĘTRZNYCH ORAZ ZEWNĘTRZNYCH.**

Montaż urządzeń wewnętrznych oraz zewnętrznych powinien odbywać się zgodnie z danymi montażowymi oraz dokumentacją techniczną – ruchową przy zachowaniu minimalnych odległości serwisowych.

Jednostki wewnętrzne montować na prostych odcinkach ścian zachowując minimalne odległości od stropu oraz ścian umożliwiające swobodny przepływ powietrza oraz dostęp serwisowy. Agregaty montować na wibroizolatorach uniemożliwiających przenoszenie drgań na konstrukcję budynku. Przy lokalizacji urządzeń zewnętrznych należy stosować minimalne odległości umożliwiające swobodny przepływ powietrza oraz dostęp serwisowy.

### **ATESTY I APROBATY**

Wszystkie parametry zamontowanych urządzeń klimatyzacyjnych powinny posiadać ważne atesty i certyfikaty, takie, jak: Attest PZH, Deklaracja Zgodności CE oraz Certyfikaty.

### **11.7. WYMAGANIA PRZECIWPÓŻAROWE.**

**W razie pożaru urządzenia powinny być wyłączone.**

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane oddzielenia pożarowego powinny być wykonane jako systemowe o klasie odporności wymaganej dla tych przegród. Zastosować należy system przejść przeciwpożarowych posiadający odpowiednie dopuszczenia wymagane przepisami.

### **11.8. INSTALACJA ELEKTRYCZNA.**

Wykonać zasilanie jednostek zgodnie z danymi podanymi przez producenta urządzeń.

Montaż, rozruch, eksploatacja i sterowanie urządzeń chłodniczych, ściśle z wytycznymi producenta

Instalację elektryczną zasilającą projektowane urządzenia klimatyzacyjne należy wykonać zgodnie z opracowanym projektem br. elektrycznej oraz DTR Producenta.

## **12. MONTAŻ, ROZRUCH I ODBIÓR.**

Montaż wszystkich urządzeń i rozruch technologiczny powinien być wykonany przez osoby wykwalifikowane, zgodnie z projektem technicznym oraz wymaganiami zawartymi w instrukcjach i dokumentacji techniczno – ruchowej urządzeń.

Do Inwestora należy prowadzenie właściwej eksploatacji i konserwacji instalacji, itp.

## **13. WYTYCZNE BRANŻOWE.**

### ***Branża budowlano-konstrukcyjna:***

- wykorzystać istniejące otwory oraz wykonać w przegrodach budowlanych niezbędne otwory dla przeprowadzenia przewodów, instalacji.
- wykonać w przegrodach budowlanych niezbędne otwory dla przeprowadzenia przewodów, przewodów instalacji freonowej, odprowadzenia skroplin, sterowniczej i elektrycznej.
- przy prowadzeniu przewodów omijać elementy konstrukcyjne.
- przejścia przewodów należy wykonać w sposób zapewniający wodoszczelność przejścia przez przegrody budowlane.
- wykonać konstrukcje wsporcze przewody, itp.,
- wykonać obudowy pionów rurociągów instalacji freonowej i odprowadzenia skroplin.
- wykonać otwory rewizyjne w sufitach podwieszanych oraz w innych zabudowach, np. g-k. - wg zaleceń producenta urządzeń,
- wykonać podkonstrukcje pod jednostki kanałowe klimatyzacji i jednostki zewnętrzne oraz kanały wentylacyjne, zgodnie z wytycznymi producenta urządzeń, z uwzględnieniem właściwego rozłożenia obciążenia na strop budynku - w porozumieniu z projektantem konstrukcji.
- agregaty freonowe, należy zamontować na konstrukcji wsporczej
- wg wytycznych producenta - wg odrębnego opracowania.

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane oddzielenia pożarowego powinny być wykonane jako systemowe o klasie odporności wymaganej dla tych przegród. Zastosować należy system przejść przeciwpożarowych/ klap ppoż. posiadający odpowiednie dopuszczenia wymagane przepisami.

### ***Branża sanitarna:***

- wykonać roboty sanitarne zgodnie z rysunkami,
- wykonać odrębną niezależną instalację wewnętrzną hydrantową ppoż. wraz z nowymi hydrantami,
- należy zapewnić „ciepły” odpływ skroplin z agregatów chłodniczych.

### ***Branża elektryczna:***

- zasilic nowe urządzenia - powietrzne pompy ciepła - klimatyzatory, agregaty, kuchenkę elektryczną indukcyjną, układy pompowe, sterowanie i automatykę urządzeń, itp. - moce elektryczne według danych producenta.,
- Zasilic rozdzielnice zasilające – sterujące urządzeń,
- wykonać instalację elektryczną zasilającą urządzenia, pobór mocy i wymagane zabezpieczenia zgodnie z DTR producenta.
- wykonać okablowanie pomiędzy agregatami a jednostkami wewnętrznymi,
- zasilic wentylatory wyciągowe,
- przy montażu opraw oświetleniowych oraz instalacji, należy uwzględnić projektowane przewody wod.-kan., c.o. i wentylacyjne - prowadzone pod stropami pomieszczeń,
- wykonać uziemienia,
- wykonać niezbędne roboty, itp.

## **14. UWAGI KOŃCOWE.**

Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia powinny posiadać aktualne atesty oraz dopuszczenia do stosowania w budownictwie, a ich montaż i eksploatacja zgodna z wytycznymi producenta. Po wykonaniu robót wykonawca jest zobowiązany przekazać rysunek powykonawczy z przebiegiem instalacji w budynku.

**Instalacje wykonane w systemie z rur, ze stali węglowej, ocynkowanych zewnętrznie należy objąć elektrycznym połączeniem wyrównawczym.**

### ***Całość robót wykonać zgodnie z:***

- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki, z dn. 08.07.2010r. w sprawie minimalnych wymagań, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, związanych z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej – Dz.U. 2010 nr 138 poz. 931.,
- „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych” - Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt nr 6.
- „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych” - Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt nr 7.
- „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Kanalizacyjnych” – Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt nr 12.

- „Wytycznymi projektowania i stosowania instalacji z rur miedzianych” – Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt nr 10.
- „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych” - Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt nr 5.
- Rozp. Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. – Dz.U. Nr 75, poz. 690 (wraz z późniejszymi zmianami),
- Warunkami Montażu podanymi przez producentów zastosowanych urządzeń i materiałów.
- Obowiązującymi wytycznymi Polskich Norm, przepisami BHP, PPOż. i Sanepid.

Wykonawca robót powinien odpowiadać odpowiednie uprawnienia.

Wykonanie elementów instalacji uzgadniać na bieżąco z Inspektorem Nadzoru wyznaczonym przez Inwestora.

W projekcie podane są przykładowe materiały i urządzenia, na podstawie których przeprowadzony został dobór i obliczenia. Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów i urządzeń o niegorszych parametrach niż zaproponowane. Zastosowane materiały nie mogą stanowić zagrożenia dla higieny i zdrowia użytkowników. Zmiana proponowanych materiałów i urządzeń wymaga sprawdzenia ich parametrów technicznych i użytkowych oraz sprawdzenia warunków hydraulicznych instalacji.

Roboty budowlane i instalacyjne winny być prowadzone pod nadzorem osoby uprawnionej do kierowania budową oraz być wykonane zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, obowiązującymi normami i przepisami.

Ostrołęka, 02.2025 r.

Opracowała:  
mgr inż. Kinga Bolc