

# KARTA TYTUŁOWA

OBIEKT:	<b>BUDOWA BUDYNKU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ - ŻŁOBEK WRAZ Z INSTALACJAMI WEWNĘTRZNYMI ORAZ INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ</b>	
TREŚĆ:	<b>PROJEKT WYKONAWCZY WEWNĘTRZNYCH INSTALACJI SANITARNYCH: INSTALACJA WOD – KAN, INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA, INSTALACJA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO, INSTALACJA WODY LODOWEJ, WEWNĘTRZNA INSTALACJA GAZOWA, KOTŁOWNIA GAZOWA</b>	
KATEGORIA OBIEKTU:	<b>IX – BUDYNEK UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ - ŻŁOBEK</b>	
BIURO PROWADZĄCE:	<b>PRACOWNIA PROJEKTOWA ŁUKASZ IWANEK ul. STAWOWA 48 43-400 CIESZYN</b>	
BIURO PODWYKON.:	<b>APKreo Pracownia Projektowa Branży Sanitarnej</b> <i>Tel. 792320484, email: is.apelc@gmail.com</i> <b>ul. Łagodna 89/28, 43-300 BIELSKO-BIAŁA</b>	
ADRES INWESTYCJI:	<b>SKOCZÓW OBRĘB 2 ul. POŁUDNIOWA DZ. NR 808/4; 808/6; 819; 820</b>	
INWESTOR:	<b>GMINA SKOCZÓW UL. RYNEK 1 43-430 SKOCZÓW</b>	
INSTALACJE SANITARNE PROJEKTANT:	mgr inż. <b>Tomasz TOTOŚ</b>	Nr upr. PDK/0208/POOS/18
OPRACOWANIE:	mgr inż. <b>Alicja PELC</b>	Nr upr.
DATA:	wykonania projektu: <b>MARZEC 2020r.</b>	

**SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU WYKONAWCZEGO****A. PROJEKT WEWNĘTRZNYCH INSTALACJI SANITARNYCH**

A.1. OPIS TECHNICZNY.....	3
1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	3
3. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU .....	3
4. WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE.....	4
4.1. Źródło ciepła – Kotłownia gazowa.....	4
4.2. Wewnętrzna instalacja gazowa .....	8
4.3. Instalacja wodociągowa.....	9
4.4. Instalacja p. poż - hydrantowa.....	11
4.5. Instalacja kanalizacji sanitarnej .....	12
4.6. Kanalizacja technologiczna z kuchni.....	12
4.7. Instalacja grzewcza.....	13
4.8. Instalacja chłodnicza (woda lodowa).....	16
4.9. Instalacja chłodnicza freonowa (klimatyzacja miejscowa).....	19
4.9.1. Klimatyzatory kanałowe – sieć kanałów wentylacyjnych wraz z uzbrojeniem (układy KL1, KL2, KL3, KL4) .....	21
4.9.2. Instalacja chłodnicza – freonowa.....	21
4.9.3. Izolacja termiczna.....	22
4.9.4. Wytyczne montażowe instalacji chłodniczej systemu VRF .....	23
4.10. Instalacja odprowadzenia skroplin .....	23
4.11. Wytyczne montażowe instalacji sanitarnych rurowych .....	23
4.12. Instalacja wentylacji mechanicznej .....	28
4.12.1. Opis projektowanych rozwiązań .....	29
4.13. Wytyczne montażowe wentylacji mechanicznej oraz elementów wentylacyjnych klimatyzacji kanałowej.....	35
4.14. Wspomaganie wentylacji grawitacyjnej .....	36
5. WYMAGANIA PPOŻ .....	36
6. WYTYCZNE DLA BRANŻ .....	36
7. PRZEPISY ZWIĄZANE .....	37
8. UWAGI KOŃCOWE .....	39
9. ZAŁĄCZNIKI .....	40
9.1. Zestawienie materiałów wentylacji mechanicznej oraz klimatyzacji kanałowej.....	40

**A.2. CZĘŚĆ GRAFICZNA OPRACOWENIA**

**A. PROJEKT WEWNĘTRZNYCH INSTALACJI SANIATRYCH****A.1. OPIS TECHNICZNY****OPIS TECHNICZNY**

do projektu budowlanego wewnętrznych instalacji sanitarnych dla inwestycji: „Budowa budynku użyteczności publicznej – żłobek wraz z instalacjami wewnętrznymi oraz infrastrukturą towarzyszącą” w Skoczowie przy ul. Południowa, obręb 2, nr. działki 808/4; 808/6; 819; 820.

**1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- Zlecenie inwestora z wytycznymi funkcjonalno – użytkowymi,
- Podkłady architektoniczno - budowlane,
- Uzgodnienia międzybranżowe,
- Obowiązujące przepisy i normy budowlane i techniczne.

**2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy wewnętrznych instalacji sanitarnych dla inwestycji: „Budowa budynku użyteczności publicznej – żłobek wraz z instalacjami wewnętrznymi oraz infrastrukturą towarzyszącą” w Skoczowie przy ul. Południowa, obręb 2, nr. działki 808/4; 808/6; 819; 820.

W zakresie opracowania dla budynku wchodzi następujące instalacje wewnętrzne:

- Instalacji wody zimnej, ciepłej wody użytkowej, cyrkulacji,
- Instalacji p. poż – hydrantowej,
- Instalacji kanalizacji sanitarnej,
- Kanalizacji technologicznej dla technologii kuchni,
- Instalacja centralnego ogrzewania,
- Instalacja c.t. zasilającej nagrzewnice central wentylacyjnych,
- Instalacja wody lodowej zasilającej chłodnice central wentylacyjnych,
- Kotłownia gazowa,
- Wewnętrzna instalacja gazowa,

**3. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU**

Wstępne parametry energetyczne projektowanego obiektu:

- |   |   |
|---|---|
| • Zapotrzebowanie wody dla celów hig. – sanit. i technologicznych | $Q_{\text{śr}}^{\text{dobowe}} = 12,48 \text{ m}^3/\text{d},$ |
| • Odprowadzanie ścieków sanitarnych i technologicznych            | $Q_{\text{śr}}^{\text{dobowe}} = 11,86 \text{ m}^3/\text{d},$ |
| • Zapotrzebowanie wody dla celów p. poż (hydranty wewnętrzne)     | $Q_{\text{ppoz}} = 2,00 \text{ dm}^3/\text{s},$               |
| • Zapotrzebowanie ciepła  | $Q_{\text{co}} = 60,00 \text{ kW},$                           |
| • Zużycie gazu do ogrzewania i przygotowania c.w.u.               | $V_{\text{maxh}} = 6,60 \text{ m}^3/\text{h},$                |
| • Zużycie gazu do celów technologicznych (przygotowania posiłków) | $V_{\text{maxh}} = 8,40 \text{ m}^3/\text{h}.$                |

Zasilanie w wodę dla celów bytowych i p. poż. przedmiotowej inwestycji odbywać się będzie projektowanym przyłączem wody z rur PE Ø63 mm (wg opracowania przyłączy zewnętrznych). Doprowadzenie przyłącza wody do budynku przewiduje się w pomieszczeniu hydroforu (pom. nr 1.27) na poziomie parteru.

Ścieki sanitarne i technologiczne z kuchni z projektowanego budynku odprowadzone będą projektowanym przyłączem (wg odrębnego opracowania) do istniejącej kanalizacji sanitarnej Ø200. Ścieki technologiczne z technologii kuchni przed wprowadzeniem do istniejącej kanalizacji, zostaną oczyszczone w separatorze tłuszczu z zintegrowanym osadnikiem zawiesziny mineralnej (szczegóły wg opracowania przyłączy zewnętrznych).

Wody opadowe z odwodnienia dachu odprowadzone będą projektowaną zewnętrzną instalacją kanalizacji deszczowej (wg opracowania przyłączy zewnętrznych) do projektowanych (wg odrębnego opracowania) studni chłonnych.

Źródłem ciepła dla potrzeb c.o., c.t.w. oraz przygotowania c.w.u. będzie projektowana kotłownia gazowa o mocy 65 kW wyposażona w kocioł gazowy kondensacyjny o mocy 65 kW zasilany gazem ziemnym.

Źródłem chłodu dla potrzeb instalacji chłodniczej wody lodowej będzie projektowany agregat wody lodowej o mocy 21,7 kW.

#### 4. WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

##### 4.1. Źródło ciepła – Kotłownia gazowa

Źródłem ciepła dla potrzeb centralnego ogrzewania, zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych i przygotowania c.w.u. będzie kotłownia gazowa o mocy 65 kW na gaz ziemny zlokalizowana w pomieszczeniu technicznym na poziomie parteru.

Kotłownia wyposażona zostanie kocioł gazowy kondensacyjny, moc nominalna (80/60°C) 12,0-61,5 kW, Sprawność użytkowa 99,2%, Palnik gazowy ze wstępnym mieszaniem wykonany ze stali nierdzewnej o powierzchni ze splecionych włókien metalowych, modulujący w zakresie od 18 do 100 % mocy. Konsola sterownicza z programowalną elektroniczną regulacją pogodową z dodatkowym czujnikiem c.w.u., czujnikiem obiegu z zaworem mieszającym oraz czujnikiem temperatury zewnętrznej, Wymiary nie większe niż: Wysokość - 750 mm, Szerokość - 500 mm, Głębokość - 500 mm. Odprowadzenie spalin/pobór powietrza - 100/150 mm.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie w pojemnościowym podgrzewaczu c.w.u. o pojemności całkowitej 318 dm<sup>3</sup> (pojemność c.w.u. 263 dm<sup>3</sup>, poj. obiegu grzewczego 55 dm<sup>3</sup>) ze stali nierdzewnej w obudowie izolacyjnej, stojący, konstrukcja "zbiornik w zbiorniku", wymiary: średnica 673 mm, wysokość 1602 mm. Projektowana kotłownia pracuje w „priorytecie” przygotowania c.w.u. Instalacja technologiczna kotłowni wodna, pompowa o parametrach 70/50°C pracuje w systemie zamkniętym.

Dla zabezpieczenia kotła przed zanieczyszczeniami w postaci stałej, unoszonych przez wodę zaprojektowano sprzęgło hydrauliczne (z funkcją zwrotnicy hydraulicznej) wraz z separatorem powietrza i odmulnikiem dla kotłowni o mocy do 100 kW (dt=20°C).

Rurociągi wodnej instalacji technologicznej kotłowni wykonać z rur stalowych czarnych b/szwu, wg PN-EN 10208-2+AC, łączonych przez spawanie z zastosowaniem znormalizowanych kształtek wg PN-EN 10253-1.

Zład instalacji grzewczej uzupełniany będzie wodą uzdatnioną na zmiękczaczu kompaktowym - wielkość butli z granulatem 14 litrów. Zespół przyłączeniowy zmiękczacza wody z wkładem (zbiornikiem o poj. 14 l) wypełnionym żywicą powodującą wymianę jonów. Zawartość żywicy umożliwia uzdatnienie określonej ilości wody. Po przepływie określonej ilości wody zgodnie ze wskazaniem licznika wody, wbudowanego w zespół zmiękczacza należy wymienić żywicę w zbiorniku.

Przyłącz wody zimnej do zmiękczacza uzbroić w filtr narurowy gwintowany 3/4" z wkładem mechanicznym, z płukaniem wstecznym oraz zawór antyskażeniowy typ EA 3/4". Instalację napełniać poprzez zawór automatycznego napełniania DN20. Połączenie instalacji rozłączyć za pomocą węża elastycznego zbrojonego. W najwyższych punktach instalacji kotłowni zamontować odpowietrzniki automatyczne z zaworem stopowym, w najniższych zawory spustowe ze złączką do węża. Kondensat z kotła odprowadzany będzie do neutralizatora kondensatu grawitacyjnego dla kotłów o mocy do 75 kW, a następnie do kanalizacji sanitarnej.

Jako armaturę odcinającą stosować zawory kulowe gwintowane przeznaczona dla wody o temp. min. 100°C oraz ciśnienia roboczego min. 10,0 bar.

##### Pomieszczenie kotłowni

Pomieszczenie przeznaczone na kotłownię zlokalizowane będzie na parterze budynku przy ścianie zewnętrznej, powierzchnia okien wynosi ok. 0,60 m<sup>2</sup>. Rozwiązania techniczne części budowlanej zgodnie z opracowaniami technicznymi branży architektonicznej i konstrukcyjnej. Kotłownia posiada oświetlenie sztuczne zainstalowane zgodnie ze stopniem ochrony IP-65. Pomieszczenie ma zapewniony łatwy dostęp do wyjścia spełniającego wymagania drogi ewakuacyjnej z budynku.

- Powierzchnia kotłowni – F = 7,30 m<sup>2</sup>
- Wysokości - H = 3,00 m
- Kubatura – 21,90 m<sup>3</sup>
- Obciążenie cieplne pomieszczenia  $65/21,90 = 2,96 \text{ kW/m}^3 < 4,65 \text{ kW/m}^3$
- Wymagana min. powierzchnia okien dla kotłowni  $1/15 \times F_{\text{podł}} = 0,48 \text{ m}^2$ .

##### Nawiew do kotłowni

Objętość strumienia powietrza potrzebnego do spalania – nie uwzględnia się. Kocioł pobiera powietrze do spalania bezpośrednio z zewnątrz. Objętość strumienia powietrza potrzebnego do wentylacji pomieszczenia, 0,5 m<sup>3</sup>/h na 1 kW zainstalowanej mocy kotłowni:

$$V_k = 0,5 \times 65 = 32,50 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przewidziano nawiew grawitacyjny poprzez czerpnię ścienną oraz kanał nawiewny „Z” o średnicy Ø200 mm. Czerpnię usytuować min. 2,2 m nad powierzchnią terenu oraz wyposażać w siatkę stalową. Wylot kanału nawiewnego usytuować 30cm nad posadzką kotłowni i osiatkować.

##### Wywiew z kotłowni

Przewidziano wywiew grawitacyjny poprzez kanał wywiewny o wymiarach 250x90 mm wyprowadzony ponad dach. Wlot kanału zabezpieczyć siatką stalową

##### Zabezpieczenie kotła i instalacji c.o.

Instalację zabezpieczono zgodnie z PN-B-02414:1999 „Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi” - parametry medium 90/70°C, oraz z PN-81/M.35630 „Zawory bezpieczeństwa”.

##### Obliczenie zaworu bezpieczeństwa dla kotła

Ustalenie najmniejszej wewnętrznej średnicy zaworu bezpieczeństwa dla kotłów wykonano zgodnie z:

- Warunkami technicznymi dozoru technicznego DT-UC-90 KW/04,
- Normą – Kotle parowe i wodne „Zawory bezpieczeństwa” PN-81 / M-35630.

#### **Wymagana przepustowość zaworów bezpieczeństwa na kotle powinna wynosić**

$$m > (3600 \times Q) / r$$

gdzie:

- m – łączna przepustowość urządzeń zabezpieczających [kg/h]  
 Q – największa trwała moc kotła [kW]  
 r – ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa [kJ/kg]

$$m > 3600 \times 65/2125,7 \Rightarrow m = 110,08 \text{ kg/h}$$

#### **Przepustowość zaworu bezpieczeństwa**

$$m = 10 \times K_1 \times \alpha \times A (p_1 + 0,1)$$

gdzie:

- K – współ. poprawkowy  $K_1=0,533$   
 $\alpha_{\text{wsp}}$  – wypływu dla par i gazów, dla zaworu R1" 3,0 bar  $\alpha = 0,67$   
 A – powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu  $A = 380,00$   
 $p_1$  – maksymalne nadciśnienie przed zaworem

$$m = 10 \times 0,533 \times 0,67 \times 380,00 \times (0,33 + 0,1) = 583,52 \text{ kg/h} > 110,08 \text{ kg/h}$$

***Dobrano dla jednego kotła zawór bezpieczeństwa R 1" p=3,0 bar, maks. temp. pracy 140°C.***

#### **Dobór naczynia wzbiorczego dla instalacji grzewczej**

Naczynie wzbiorcze przeponowe dobrano na podstawie PN-EN-12828.

#### **Objętość rozszerzenia instalacji**

$$V_e = \varepsilon \times \frac{V_{\text{system}}}{100} \quad [\text{dm}^3]$$

- $V_{\text{system}}$  – pojemność wodna zładu w  $\text{dm}^3$ ,  $V = 1100 \text{ dm}^3$   
 $\varepsilon$  – względny przyrost objętościowy (dla 80°C) = 2,10%

$$V_e = 2,10 \times \frac{1100}{100} = 23,10 \text{ dm}^3$$

#### **Pojemność rezerwy wodnej $V_{\text{wr}}$**

$$V_{\text{wr}} = V_{\text{system}} \times 0,5\% = 1100 \times 0,005 = 5,50 [\text{dm}^3]$$

#### **Pojemność całkowita naczynia przeponowego**

$$V_n = (V_e + V_{\text{wr}}) \times \frac{p_e + 1}{p_e - p_o} \text{ dm}^3$$

$$V_e = 23,10 \text{ dm}^3$$

$$V_{\text{VR}} = 5,50 \text{ dm}^3$$

$$p_e = 3,0 \text{ bar}$$

$$p_o = 1,0 \text{ bar}$$

$$V_n = (23,10 + 5,50) \times \frac{3,0 + 1}{3,0 - 1,0} = 57,20 \text{ dm}^3$$

**Dobrano naczynie wzbiorcze przeponowe o pojemności 80 dm<sup>3</sup>, p=6,0 bar, dopuszczalna temp. pracy naczynia 120 °C, praca membrany 70°C.**

Do połączenia naczynia przeponowego zastosować złącze samo odcinające 1".

**Dobór naczynia wzbiorczego dla podgrzewacza c.w.u.**

Parametry do doboru naczynia wzbiorczego:

1) Pojemność zasobnika c.w.u. [litry]:	318 litrów
2) Ciśnienie robocze instalacji zimnej wody [bar]:	3,5 bar
3) PSV - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [bar]:	6,0 bar
4) $T_{\max}$ - maksymalna temperatura c.w.u. [°C]:	80 °C

Wymagana minimalna objętość naczynia wzbiorczego:

$$VN \geq V_{sp} \cdot e \cdot \frac{(PSV + 0,5) \cdot (P_0 + 1,3)}{(P_0 + 1) \cdot (PSV - P_0 - 0,8)} \quad [\text{dm}^3]$$

gdzie:

VN - minimalna wymagana sumaryczna objętość naczynia wzbiorczego [dm<sup>3</sup>], $V_{sp}$  - pojemność zasobnika c.w.u. [dm<sup>3</sup>],

e - współczynnik rozszerzalności termicznej czynnika,

PSV - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [bar],

 $P_0$  - ciśnienie wstępne w naczyniu (po stronie poduszki gazowej) [bar],**1. Określenie wymaganej minimalnej objętości naczynia wzbiorczego:**

Dane:

$V_{sp} =$	318 [dm <sup>3</sup> ]			
$e =$	0,0287	dla:	$T_{\max} =$	80 °C
PSV =	6,0 [bar]			
$P_0 =$	3,2 [bar]			

Wynik:

$$VN \geq 31,8 \text{ dm}^3$$

**Dobrano naczynie wzbiorcze do instalacji wody użytkowej o poj. 33 dm<sup>3</sup>, przyłącze gwintowane R3/4", średnica - 354 mm, wysokość - 451 mm, Max. ciśnienie pracy 10 bar, Max temp. robocza 70 stC, Ciśnienie wstępne 4 bar + Armatura przepływowa R3/4". Naczynie wzbiorcze posiada atest PZH.**

**2. Sprawdzenie warunku poprawności doboru:**

$$V_{nom} \geq V_{N_{min}}$$

gdzie:

 $V_{nom}$  - objętość dobranego naczynia wzbiórczego [dm<sup>3</sup>] $V_{N_{min}}$  - minimalna wymagana objętość naczynia wzbiórczego [dm<sup>3</sup>],

Dane:

$$V_{N_{min}} = 31,8 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V_{nom} = 33 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V_{nom} \text{ większe od } V_{exp,min}$$

**Odprowadzenie spalin.**

Do odprowadzenia spalin z kotła zastosowano system powietrzno-spalinowy 100/150 mm prowadzony w kominie murowanym ponad dach budynku. System powietrzno - spalinowy zapewnia jednocześnie odprowadzanie spalin oraz doprowadzanie powietrza niezbędnego do spalania z zewnątrz budynku. Elementy systemu powietrzno-spalinowego zbudowane są z dwóch współosiowych przewodów wykonanych z blachy chromoniklowej kwasoodpornej o połączeniach kielichowych z zamontowaną uszczelką silikonową zapewniającą bardzo wysoką gazo i wodo szczelność. Kondensat odprowadzany będzie do kotła, a następnie do kanalizacji sanitarnej.

**Uwaga:**

Przewody i kanały spalinowe, odprowadzające spaliny z kotłów, powinny być dostosowane do warunków pracy danego typu urządzeń oraz spełniać wymagania określone w Polskiej Normie dotyczącej kotłów grzewczych wodnych. Sprawność kanałów spalinowych i wentylacyjnych musi być potwierdzona protokołem odbioru przez uprawnioną osobę.

**Aktywny System Bezpieczeństwa instalacji gazowej dla kotłowni**

Zgodnie z obowiązującymi przepisami przy urządzeniach gazowych o mocy powyżej 50 kW zaprojektowano Aktywny System Bezpieczeństwa powodującego samoczynne odcięcie dopływu gazu do instalacji za pomocą zaworu elektromagnetycznego. W skład systemu wchodzi:

- Detektor na gaz metan, który należy zamontować w kotłowni pod stropem w pobliżu kotła gazowego
- Zawór elektromagnetyczny klapowy z głowicą, który należy zamontować w skrzynce gazowej na zewnątrz budynku. Przy wzroście stężenia gazu w obszarze lokalizacji detektora następuje natychmiastowe odcięcie dopływu gazu do budynku przez głowicę. Ponowne odblokowanie zaworu możliwe jest jedynie ręcznie po usunięciu awarii instalacji.
- Moduł alarmowy, który zasila i steruje pracą detektorów, generuje impulsy zamykające głowicę zaworu, odcina dopływ prądu do strefy zagrożonej, łączy sygnalizatory optyczno-akustyczne, informuje o miejscu awarii.

**Zabezpieczenie antykorozyjne**

Po wykonaniu prób rurociągi stalowe czarne należy zabezpieczyć przed korozją. Przed wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchnie rur stalowych należy dokładnie oczyścić z rdzy i tłuszczu wg norm: PN-EN ISO 4618:2007, PN-EN ISO 12944-4:2001, PN-EN ISO 8504-1:2002, PN-EN ISO 8504-2:2002, PN-EN ISO 8501-1:2008, PN-EN ISO 8501-2:2011.

**Zabezpieczenie przeciwpożarowe kotłowni**

- ściany i stropy w klasie co najmniej EI60
- drzwi wejściowe na granicy strefy o odporności ogniowej EI30
- wyłącznik główny elektryczny zlokalizować na zewnątrz pomieszczenia kotłowni.
- główny zawór gazowy oznakować zgodnie z PN.

**Wytyczne do robót budowlanych**

Posadzkę w kotłowni wyłożyć płytkami lub materiałem łatwo zmywalnym. Ściany obłożyć do wysokości min. 2,0 m płytkami lub innymi materiałami łatwo zmywalnymi.

**Izolacja termiczna**

Izolacje termiczne muszą być wykonane zgodnie z Obwieszczeniem Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2019 poz. 1065).

Przewody instalacji technologicznej kotłowni izolować termicznie prefabrykowaną otuliną z wełny mineralnej w płaszczu aluminiowym oraz z elementami zakończeniowymi z aluminium, o parametrach:

- wsp. przewodzenia - nie więcej niż 0,035 W/mK przy 10°C;
- odporność termiczna na ciągłe obciążenie temperaturą  $T=+95^{\circ}\text{C}$ ;
- nierozprzestrzeniające ogień (warunek NRO) zgodnie z załącznikiem 3 do Rozporządzenia (Dz. U. 2019 poz. 1065).

Dla rurociągów prowadzonych po wierzchu ścian należy przyjmować grubości izolacji zgodnie z dostępnymi na rynku nie mniej niż wartości podane w tabelach. Przewody instalacji wody zimnej prowadzone w pomieszczeniu kotłowni izolować przeciwroszeniowo otulinami z pianki kauczukowej o grubości 13mm, spełniającymi warunek NRO.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(mK))
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm

#### 4.2. Wewnętrzna instalacja gazowa

Projektowane przyłącze do sieci gazowej – doprowadzenie gazu do budynku zgodnie z warunkami technicznymi przyłączenia wydanymi przez Gestora sieci, objęte jest odrębną procedurą administracyjną. Opracowanie dokumentacji projektowej przyłącza jest w zakresie PSG. Projektowana instalacja gazowa ma swój początek w skrzynce gazowej z kurkiem odcinającym i zaworami klapowymi systemu ASBiG, zamontowanej na ścianie zewnętrznej budynku. Gaz w budynku wykorzystywany będzie do celów ogrzewania, przygotowania c.w.u. oraz do przygotowania posiłków i zasilai będzie następujące urządzenia.

Nazwa urządzenia	Ilość	Moc
Kocioł gazowy jednofunkcyjny	1	65 kW
Taboret grzewczy	1	13 kW
Piec konwekcyjno - parowy	1	19 kW
Trzon kuchenny 4-palnikowy	1	28,3 kW
<b>Razem</b>		<b>125,30 kW</b>

Pomiar zużycia gazu dla budynku nastąpi poprzez gazomierz miechowy typ G16. Gazomierz umieścić w szafce na zewnątrz budynku wraz z kurkiem głównym i reduktorem o przepustowości do 25 m<sup>3</sup>/h. Projektowane szafki gazowe o wymiarach 900x900x300 mm i 600x900x300 mm (szafka z zaworami klapowymi systemu ASBiG) zlokalizowane będą na elewacji budynku przy pomieszczeniu kotłowni. Projektowane szafki gazowe powinny odpowiadać normom ZN-G-4120-4122. Szafki gazowe należy wykonać z materiałów trudno zapalnych wg PN-EN ISO 1182. Do wykonania należy użyć stali StOS o grubości 3mm. Szafka gazowa zapewniać będzie łatwy dostęp do urządzeń i armatury zamontowanej w jej wnętrzu. Całą szafkę należy dwukrotnie pomalować farbą podkładową a następnie farbą koloru żółtego. Wentylacja szafki będzie odbywać się za pomocą otworów wentylacyjnych, których powierzchnia będzie wynosić minimum 2% powierzchni przekroju poziomego obudowy. Otwory powinny znajdować się w górnej i dolnej części drzwi szafki gazowej. Szafka gazowa wyposażona będzie w zamek zamykany na klucz „trójkątny”. Na szafce należy umieścić napisy ostrzegawcze:

#### **UWAGA GAZ! NIE ZBLIŻAĆ SIĘ Z OGNIEM!**

*Państwowa Straż Pożarna tel. 998*

*Pogotowie Gazowe tel. 992*

Projektowaną instalację gazową należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu (wg normy PN-EN 10208 „Rury stalowe dla mediów palnych”), łączonych za pomocą spawania. Przewody gazowe należy prowadzić po wierzchu ścian w odległości min. 2 cm od nich. Projektowane przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą podpór stałych (uchwytów) i podpór przesuwnych (wsporników lub wieszaków). W miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane stosować tuleje ochronne z rur stalowych, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną, ma być wypełniona materiałem elastycznym nie powodującym korozji. Tuleje przechodzące przez ściany mają wystawać ok. 0,5 cm. Tuleja ochronna ma być na stałe osadzona w przegrodzie budowlanej.

Przejścia przewodów gazowych przez przegrody p. poż., należy stosować odpowiednie dla danej przegrody budowlanej, posiadające klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla przegrody, przez które przechodzą.

Przewody instalacji gazowej należy montować w stosunku do innych instalacji (centralnego ogrzewania, wodociągowej, kanalizacyjnej, elektrycznej itp.) w sposób zapewniający bezpieczeństwo ich użytkowania. Odległość pomiędzy przewodami instalacji gazowej, a innymi instalacjami powinna umożliwiać wykonanie prac konserwacyjnych. Poziome odcinki instalacji gazowej należy prowadzić w odległości co najmniej 10 cm od w/w innych przewodów instalacyjnych. Przewody instalacji gazowej krzyżujące się z innymi instalacjami powinny być od nich oddalone o co najmniej 2 cm.



Instalacja gazowa z rur stalowych zabezpieczyć przed wpływem prądów błądzących i objąć systemem elektrycznych połączeń wyrównawczych. Wszystkie przybory gazowe łączyć na sztywno z instalacją przy pomocy kolan i złączek. Przed urządzeniami gazowymi w kuchni montować kurki gazowe w odległości nie większej niż 1,0 m od urządzenia. Przed kotłem należy zamontować zawór odcinający kulowy do gazu oraz filtr siatkowy do gazu. W celu zapewnienia rezerwy gazu dla uruchomienia kotła gazowego zaprojektowano bufor gazu w postaci rury gazowej o średnicy DN80 i długości  $L=1,50$  m.

Po zmontowaniu instalacji gazowej należy poddać ją próbie szczelności. Próbę wykonać przed jej pomalowaniem. Jednym z podstawowych warunków przystąpienia do odbioru instalacji jest dostarczenie przez wykonawcę protokołów badania kanałów spalinowych i wentylacyjnych. Próbę szczelności wykonać powietrzem o ciśnieniu 0,75 MPa. Pomiar spadku ciśnienia manometrem należy rozpocząć po upływie 15 – 30 min. od chwili napełnienia przewodów powietrzem. Instalację można uznać za szczelną, jeżeli w ciągu 30 min. nie zaobserwuje się spadku ciśnienia na manometrze. Pozytywny wynik próby nie zwalnia wykonawcy od odpowiedzialności za wady ukryte. Jeśli wynik próby jest ujemny, wykonawca powinien odnaleźć miejsca nieszczelne używając do tego celu wody mydlanej. Wodę mydlaną rozprowadzić za pomocą pędzla. Nieszczelne elementy instalacji należy wymienić, względnie rozmontować, a przewody i złącza wykonać na nowo. Jeżeli trzykrotnie wykonana próba da wynik ujemny, instalację zdyskwalifikować i wykonać na nowo. Instalacja winna być wypełniona gazem w ciągu 6-ciu miesięcy od daty wykonania próby ciśnieniowej. W innym przypadku próbę należy wykonać na nowo.

Po uzyskaniu pozytywnego wyniku prób ciśnieniowych rurociągi gazu należy zabezpieczyć antykorozyjnie, następnie pomalować farbą nawierzchniową koloru żółtego.

#### **UWAGA:**

**Uruchomienie instalacji może nastąpić po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności i pozytywnej opinii kominiarskiej.**

**Na przewodach wentylacyjnych nie należy montować żadnych ograniczników przepływu powietrza wentylacyjnego. Wszystkie kanały wentylacyjne powinny winny być kanałami indywidualnymi.**

#### **Sprawdzenie i odbiór instalacji**

Instalacja gazowa przed oddaniem do użytku podlega protokołarnemu sprawdzeniu przez wykonawcę w obecności przedstawiciela dostawcy gazu. Sprawdzenie – odbiór polega na:

- kontroli zgodności wykonania z zatwierdzonym projektem,
- kontroli jakości wykonania,
- kontroli drożności przewodów wentylacyjnych,
- kontroli drożności instalacji.

#### **Aktywny System Bezpieczeństwa instalacji gazowej**

Zgodnie z obowiązującymi przepisami przy urządzeniach gazowych o mocy powyżej 50 kW zaprojektowano Aktywny System Bezpieczeństwa powodującego samoczynne odcięcie dopływu gazu do instalacji za pomocą zaworu klapowego elektromagnetycznego. W skład systemu wchodzi:

- Detektor na gaz metan, który należy zamontować pod stropem w pobliżu przewodów gazowych doprowadzających gaz do urządzeń gazowych
- Zawór klapowy z głowicą elektromagnetyczną, który należy zamontować w skrzynce gazowej na zewnątrz budynku. Przy wzroście stężenia gazu w obszarze lokalizacji detektora następuje natychmiastowe odcięcie dopływu gazu do budynku przez głowicę. Ponowne odblokowanie zaworu możliwe jest jedynie ręcznie po usunięciu awarii instalacji.
- Moduł alarmowy, który zasila i steruje pracą detektorów gazu generuje impulsy zamykające głowicę, odcina dopływ prądu do strefy zagrożonej, łączy sygnalizatory optyczno-akustyczne, informuje o miejscu awarii.

#### **4.3. Instalacja wodociągowa**

Dla przedmiotowego budynku zaprojektowano instalację wody zimnej, ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji. Po wejściu przyłącza wody do budynku w pomieszczeniu hydroforni zlokalizowano zestaw wodomierzowy z wodomierzem głównym i izolatorem przepływów zwrotnych typ BA (Szczegóły doboru układu wodomierzowego w opracowania przyłączy zewnętrznych).

Na instalacji bytowej zaprojektowano zawór priorytetu DN40, który automatycznie odcina dopływ wody do instalacji bytowej w przypadku, gdy spadnie ciśnienie w instalacji p. poź. poniżej wymaganej wartości.

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej dla celów higieniczno – sanitarnych oraz przygotowania posiłków odbywać się będzie poprzez projektowany pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. o pojemności całkowitej 318 dm<sup>3</sup> (pojemność c.w.u. 263 dm<sup>3</sup>, poj. obiegu grzewczego 55 dm<sup>3</sup>) ze stali nierdzewnej w obudowie izolacyjnej, stojący, konstrukcja "zbiornik w zbiorniku", wymiary: średnica 673 mm, wysokość 1602 mm. Czynnik grzewczy do podgrzewacza doprowadzony zostanie z projektowanego kotła gazowego.

Dla zabezpieczenia podgrzewacza c.w.u., zaprojektowano na przewodzie wody zimnej zawór bezpieczeństwa oraz naczynie wzbiorcze z zaworem odcinającym przepływowy.

Dla zmniejszenia strat ciepła na instalacji ciepłej wody do najdalej położonych punktów poboru wody zaprojektowano instalację cyrkulacyjną z pompą cyrkulacyjną ze zintegrowaną kontrolą temperatury na przewodzie cyrkulacyjnym, pompa sterowana będzie zegarem czasowym. W celu przeciwdziałania namnażaniu bakterii legionella przewiduje się dezynfekcję termiczną podgrzewacza ciepłej wody do wysokości 72°C. Taki sposób zabezpiecza jedynie zasobnik ciepłej wody. W celu całkowitej dezynfekcji zaprojektowano na instalacji cyrkulacji zawory termostacyjne do automatycznego równoważenia instalacji cyrkulacji ciepłej wody użytkowej z funkcją automatycznej dezynfekcji

realizowanej w stałej temperaturze  $>65^{\circ}\text{C}$  z jednoczesnym zabezpieczeniem instalacji cyrkulacyjnej przed przekroczeniem temperatury  $75^{\circ}\text{C}$  (automatyczne odcięcie cyrkulacji), płynnej nastawy temperatury oraz funkcją odcięcia.

Główne przewody instalacji wodociągowej rozprowadzające wodę do projektowanych węzłów sanitarnych oraz punktów czerpalnych prowadzone będą w przestrzeni sufitu podwieszanego na poziomie parteru. Projektowane podejścia do poszczególnych punktów czerpalnych prowadzone będą w bruzdach ściennych, w obudowie z płyt g-k oraz w warstwach posadzki parteru. Bezpośrednie podejścia wody zimnej i ciepłej do urządzeń prowadzić w bruzdach ściennych.

Na odgałęzieniach do węzłów sanitarnych lub grupy punktów czerpalnych na instalacji wody zimnej i ciepłej stosować zawory odcinające gwintowane. Średnica armatury odcinającej ma być taka sama jak średnica nominalna przewodu, na którym jest montowana. Na cyrkulacji stosować termostatyczne zawory cyrkulacyjne z funkcją dezynfekcji termicznej.

W instalacji c.w.u. dla węzłów sanitarnych oraz punktów czerpalnych, w których dostęp będą mieć dzieci zaprojektowano regulację temperatury wody za pomocą mieszaczy termostatycznych z wysoką dokładnością regulacji, szybką reakcją oraz z funkcją „bez oparzeń” (Zgodnie z Obwieszczeniem Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2019 poz. 1065); *”W budynkach przeznaczonych na zbiorowy pobyt dzieci i osób niepełnosprawnych, w instalacji wody ciepłej powinny być stosowane termostatyczne zawory mieszające z ograniczeniem maksymalnej temperatury do  $43^{\circ}\text{C}$ , a w instalacjach prysznicowych do  $38^{\circ}\text{C}$ , zapobiegające poparzeniu.”*

Dla zasilania kilku punktów poboru wody (od 2 do 10) zaprojektowano grupowy mieszacz termostatyczny c.w.u. (Oznaczenie na rysunku MT) do dystrybucji wody zmieszanej od  $30^{\circ}\text{C}$  do  $60^{\circ}\text{C}$ :

- Regulacja temperatury od  $30^{\circ}\text{C}$  do  $60^{\circ}\text{C}$ , z możliwością blokady,
- Automatyczne zamknięcie wody gorącej w razie zaniku wody zimnej,
- Blokady antyoparzeniowa,
- Regulacja temperatury, nastawiona na  $38^{\circ}\text{C}$ ,
- Zintegrowane zawory zwrotne. Dezynfekcja termiczna bez specjalnej dźwigni,

Projektowane mieszacze termostatyczne montowane będą w szafkach podtynkowych zamykanych drzwiczkami rewizyjnymi  $20 \times 20$  cm. Na dopływie wody zimnej i ciepłej do mieszacza zamontować zwory kulowe odcinające z motylkiem. Temperaturę wody zmieszanej należy ustawić na poziomie  $38^{\circ}\text{C}$

Dla pojedynczych punktów poboru wody zaprojektowano mieszacz termostatyczny c.w.u. (Oznaczenie na rysunku MT1) do dystrybucji wody zmieszanej typ:

- Możliwość dezynfekcji termicznej,
- Blokady antyoparzeniowa,
- Automatyczne zamknięcie wody gorącej w razie zaniku wody zimnej,
- Regulacja temperatury, nastawiona na  $38^{\circ}\text{C}$ ,
- Zintegrowane zawory zwrotne.

Projektowane mieszacze termostatyczne montowane będą w szafkach podtynkowych zamykanych drzwiczkami rewizyjnymi  $20 \times 20$  cm. Na dopływie wody zimnej i ciepłej do mieszacza zamontować zwory kulowe odcinające z motylkiem. Mieszacz z instalacją łączyć za pomocą zestawu przyłączeniowego. Temperaturę wody zmieszanej należy ustawić na poziomie  $38^{\circ}\text{C}$

Instalację wody zimnej od układu wodomierzowego do pomieszczenia kotłowni oraz w tym pomieszczeniu zaprojektowano z rur stalowych ocynkowanych wg PN-74/H-74200, łączonych za pomocą gwintowanych, ocynkowanych łączników z żeliwa ciągłego wg. PN-76/H-742392. Połączenia gwintowane przewodów uszczelniać za pomocą elastycznej taśmy teflonowej, przędzy z konopi lub pasty uszczelniającej. Instalacje wykonane z rur stalowych ocynkowanych należy objąć elektrycznymi połączeniami wyrównawczymi.

W pozostałej części budynku przewody wody zimnej oraz wszystkie przewody ciepłej wody i cyrkulacji wykonać z rur wielowarstwowych z polietylenu (PE-Xc-AL/PE) wg PN-EN ISO 15875-1-5, posiadających atest PZH o dopuszczeniu do stosowania w instalacjach wody pitnej, łączonych przez zaprasowywanie z zastosowaniem systemowych kształtek z tworzywa PPSU wg PN-EN ISO 21003-3:2009 lub poprzez zastosowanie złąbek mosiężnych wg PN-EN 1254-3.

Do podłączenia armatury stosować atestowane elastyczne zbrojone wężyki podłączeniowe oraz zawory kątowe ćwierć obrotowe. Wszystkie zastosowane materiały powinny mieć atest higieniczny PZH. Po wykonaniu robót montażowych całość instalacji wodociągowej należy dokładnie przepłukać.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą podpór stałych (uchwytów) i podpór przesuwnych (wsporników lub wieszaków). Wsporniki instalacji powinny być wykonane z materiałów trwałych nie deformujących się pod wpływem ciepła. Wsporniki powinny być umocowane bezpośrednio do konstrukcji budynku lub do jej sztywnych elementów.

Montaż przewodów winien zapewnić samokompensację wydłużeń cieplnych rurociągu. W przypadku długich odcinków prostych stosować kompensacje typu „U”.

Odstępy mocowania przewodów na podporach nie mogą być większe niż wynika to z wymiaru odpowiedniego dla materiału, z którego wykonany jest przewód. Konstrukcja wsporników ma zapewnić swobodne poosiowe przesuwanie się rur.

Przejścia przez przegrody budowlane prowadzić w tulejach ochronnych z rur PE uszczelnionych obejmujących przewód z izolacją. Przejścia

przez przegrody budowlane oddzielenia pożarowego zabezpieczyć masą ogniochronną dla średnic  $< \varnothing 40$  mm, kołnierzami ogniochronnymi dla średnic  $\geq \varnothing 40$  mm.

#### **Płukanie i próby szczelności**

Próby i odbiory techniczne należy wykonać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru” – COBRTI Instal, zeszyt 1-12
- Wymaganiami montażowymi producentów zastosowanych systemów i urządzeń.

#### **4.4. Instalacja p. poż - hydrantowa**

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109, poz. 719) w rozpatrywanym budynku projektuje się instalację przeciwpożarową - hydrantową.

Po wejściu przyłącza wody do budynku w pomieszczeniu hydroforni zlokalizowano zestaw wodomierzowy z wodomierzem dla celów ppoż. i zaworem antyskażeniowym typ EA (Szczegóły doboru układu wodomierzowego w opracowania przyłączy zewnętrznych).

Ze względu na brak wymaganego ciśnienia dyspozycyjnego na sieci wodociągowej projektuje się, za układem wodomierzowym, zestaw do podnoszenia ciśnienia zapewniający wymagane ciśnienie w instalacji hydrantowej. Zestaw zlokalizowany jest w pomieszczeniu hydroforni (pom. nr 1.27).

Zaprojektowano zestaw hydroforowy - system pompowy do podwyższania ciśnienia o wydajności 7,20 m<sup>3</sup>/h na cele p. poż. i wysokości podnoszenia 30,00 m sł.w. Zestaw pompowy składa się z 2 pomp, każda o mocy 1,5 kW sterowanych płynnie przetwornicami częstotliwości, kolektorów, armatury, ramy wsporczej i sterowania. Rama nośna i kolektory DN65 zestawu wykonane są ze stali nierdzewnej. Zestaw posiada zawory zwrotne po stronie ssącej i tłocznej każdej pompy. W układzie znajdują się także manometry o zakresie zależnym od ciśnienia pracy. Zabezpieczenie przed uderzeniami hydraulicznymi za pomocą membranowego naczynia przeponowego. Indywidualne zabezpieczenie każdej pompy przed suchobiegiem. Stopień ochrony IP55, zasilanie każdej pompy 1x230V. Na przewodzie ssącym i tłocznym należy zamontować zawory odcinające DN50.

Dodatkowo zestaw wyposażony jest w zintegrowane obejście testujące wyposażone w przepustnice regulacyjne oraz wodomierz z nadajnikiem impulsów podłączonym do sterownika zestawu (obejście testujące służy do automatycznego samo testowania pomp zestawu w cyklu czasowym; procedura ta pozwala na utrzymanie pomp zestawu w sprawności ruchowej oraz pewne uruchomienie pomp w chwili rozbioru p.poż).

Wewnętrzne wodne zabezpieczenie p. poż. budynku stanowić będzie projektowana instalacja hydrantowa wyposażona w dwa hydranty wewnętrzne zawieszane wnękowe DN25 o wydajności 1,0 dm<sup>3</sup>/s każdy. Hydranty wyposażone są w: bęben z węzłem półsztywnym DN25 L=30m, zawór hydrantowy DN25, prądownica wodna zamykana.

Projektowane hydranty muszą posiadać aktualne atesty i certyfikaty zgodności CNBOP oraz spełniać wymagania norm, dla HP25 - PN-EN 671-1. Zawory hydrantowe montować na wysokości 1,35m.

Minimalna wydajność nominalna hydrantu „25” mierzona na wylocie prądownicy wynosi 1,0 dm<sup>3</sup>/s, przy ciśnieniu min. 0,2MPa. Zasięg hydrantów obejmował będzie całą powierzchnię chronionego budynku.

Główne przewody rozprowadzające prowadzone będą w przestrzeni sufitu podwieszanego. Podejścia do hydrantów prowadzone będą w brudach ściennych.

Instalację hydrantową zaprojektowano z rur stalowych ocynkowanych wg PN-74/H-74200, łączonych za pomocą gwintowanych, ocynkowanych łączników z żeliwa ciągliwego wg. PN-76/H-742392. Połączenia gwintowane przewodów uszczelnić za pomocą elastycznej taśmy teflonowej, przędzy z konopi lub pasty uszczelniającej. Projektowaną instalację rur stalowych należy zabezpieczyć przed wpływem prądów błądzących i objąć systemem elektrycznych połączeń wyrównawczych.

Projektowane przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą podpór stałych (uchwytów) i podpór przesuwanych (wsporników lub wieszaków). Wsporniki instalacji powinny być wykonane z materiałów trwałych nie deformujących się pod wpływem ciepła. Wsporniki powinny być umocowane bezpośrednio do konstrukcji budynku lub do jej sztywnych elementów. Odstępy mocowania przewodów na podporach nie mogą być większe niż wynika to z wymiaru odpowiedniego dla materiału, z którego wykonany jest przewód. Konstrukcja wsporników ma zapewnić swobodne poosiowe przesuwanie się rur. Ponadto podejścia mocować dodatkowo przy punktach poboru wody oraz przed i za instalowaną na przewodzie armaturą lub dodatkowym uzbrojeniem.

**UWAGA: W celu zabezpieczenia nawodnionej instalacji hydrantowej przed zagniwaniem wody, należy ją okresowo przepłukiwać (raz na 6 miesięcy).**

#### **Płukanie i próby szczelności**

Próby i odbiory techniczne należy wykonać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru” – COBRTI Instal, zeszyt 1-12
- Wymaganiami montażowymi producentów zastosowanych systemów i urządzeń.

#### 4.5. Instalacja kanalizacji sanitarnej

Projektowana instalacja kanalizacji sanitarnej odprowadza ścieki bytowe z urządzeń sanitarnych zlokalizowanych w węzłach sanitarnych zgodnie z projektem architektonicznym. Ścieki bytowe odprowadzane będą poprzez projektowane przykanaliki do projektowanego (wg opracowania przyłączy zewnętrznych) przyłącza kanalizacji sanitarnej.

Instalację kanalizacji sanitarnej pod posadzkowej zaprojektowano z rur kanalizacyjnych kielichowych PVC kl. SN8 łączonych na wcisk z uszczelnieniem kielichów uszczelkami gumowymi.

Główne ciągi kanalizacyjne prowadzone będą pod posadzką w wewnętrznych wykopach. Przewody układać na podsypce z piasku grub. 10cm. Pozostałą część wykopu do poziomu dolnej warstwy posadzki zasypać gruntem wcześniej wydobytym. Odcinki przewodów kanalizacyjnych przechodzących przez ściany fundamentowe układać w rurach ochronnych z rur PE SDR17, a wolną przestrzeń między ściankami rury przewodowej i ochronnej wypełnić plastycznym materiałem np. pianka poliuretanową.

Na początku instalacji kanalizacji sanitarnej pod posadzkowej zaprojektowano czyszczaki (Korki rewizyjne) do montażu w posadzce. Czyszczaki powinny mieć szczelne zamknięcia umożliwiające łatwą eksploatację w celu czyszczenia instalacji, lecz utrudniające dostęp osobom nie powołanym.

Na instalacji kanalizacji sanitarnej przewidziano montaż pionów kanalizacyjnych w miejscach wynikających z rozmieszczenia przyborów sanitarnych. Odpowietrzenie kanalizacji odbywać się będzie za pośrednictwem projektowanych pionów wyprowadzonych nad dach i zakończonych wywiewkami kanalizacyjnymi. Wywiewki należy zabezpieczyć siatką przed dostaniem się gryzoni.

Projektowane piony prowadzone będą w bruzdach ściennych lub w obudowie z płyt g-k w zależności od standardu pomieszczenia i możliwości montażowych. Przed każdym załamaniem pionu należy montować rewizję kanalizacyjną. W celu dostępu do rewizji kanalizacyjnych dla pionów należy przewidzieć drzwiczki rewizyjne 20x20 cm.

Przewody wewnętrznej instalacji kanalizacji zaprojektowano z rur kanalizacyjnych kielichowych PP-HT łączonych na wcisk z uszczelnieniem kielichów uszczelkami gumowymi. Łączenie przewodów należy wykonać za pomocą kształtek kanalizacyjnych (kolana, trójniki itp.) – kąty mniejsze od 90°. Przewody boczne łączyć z przewodem głównym pod kątem nie większym od 90°.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą podpór stałych (uchwytów) i podpór przesuwnych (wsporników lub wieszaków). Wsporniki instalacji powinny być wykonane z materiałów trwałych nie deformujących się pod wpływem ciepła. Wsporniki powinny być umocowane bezpośrednio do konstrukcji budynku lub do jej sztywnych elementów.

Odstępy mocowania przewodów na podporach nie mogą być większe niż wynika to z wymiaru odpowiedniego dla materiału, z którego wykonany jest przewód. Konstrukcja wsporników ma zapewnić swobodne poosiowe przesuwanie się rur. Obejmy na rurach kielichowych montować poniżej kielichów.

Przejścia przez przegrody budowlane prowadzić w tulejach ochronnych z rur PE SDR17 uszczelnionych. Średnica wewnętrzna tulei powinna być większa od średnicy zewnętrznej przewodu o około 5cm. Przestrzeń między przewodem a tuleją należy wypełnić szczeliwem trwale elastycznym zapewniającym swobodny przesuw przewodu. Przejścia przez przegrody budowlane oddzielenia pożarowego zabezpieczyć kolierzami ogniochronnymi lub masą ogniochronną.

Po zakończeniu robót montażowych instalacji kanalizacyjnej przeprowadzić badanie szczelności. Podejścia pod przybory sanitarne należy wykonać w bruzdach ściennych lub w obudowie w zależności od standardu pomieszczenia i możliwości montażowych zachowując zasady zawarte w normie PN-92/B-017107. Przybory i urządzenia łączone z przewodami kanalizacyjnymi należy wyposażać w indywidualne zamknięcia wodne – syfony. W posadzce na końcach ciągów kanalizacyjnych i na najdłuższych odcinkach zaprojektowano rewizje do rur kanalizacyjnych Ø110 z deklek ze stali szlachetnej 150x150 mm.

#### 4.6. Kanalizacja technologiczna z kuchni

Projektowana instalacja kanalizacji technologicznej przewidziana jest do odprowadzania ścieków z technologii do wytwarzania żywności (kuchni), mycia posadzek. Ścieki odprowadzane będą poprzez projektowany przykanalik do projektowanego (wg opracowania przyłączy zewnętrznych) przyłącza kanalizacji sanitarnej. Ścieki technologiczne zgodnie z warunkami technicznymi muszą odpowiadać warunkom zawartym w Rozp. Min. Bud. w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzenia ścieków do urządzeń kanalizacyjnych z dnia 14.07.2006 (Dz. U. Nr 136 poz. 964). W tym celu na kanalizacji technologicznej z technologii kuchni na przykanaliku zaprojektowano separator tłuszczu i skrobii z zintegrowanym osadnikiem zawiesziny mineralnej.

Instalację kanalizacji technologicznej zaprojektowano z rur i kształtek kanalizacyjnych łączonych na wcisk z uszczelnieniem kielichów uszczelkami gumowymi PP-b (polipropylen kopolimerowy) zgodnie z normą PN-EN 1519-1:2002. Główne ciągi kanalizacyjne prowadzone będą pod posadzką w wewnętrznych wykopach. Odcinki przewodów kanalizacyjnych przechodzących przez ściany fundamentowe układać w rurach ochronnych z rur PE SDR17, a wolną przestrzeń między ściankami rury przewodowej i ochronnej wypełnić plastycznym materiałem np. pianka poliuretanową.

Odpowietrzenie kanalizacji odbywać się będzie za pośrednictwem wywiewek kanalizacyjnych wyprowadzonych nad dach lub zaworów napowietrzających. Wywiewki należy zabezpieczyć siatką przed dostaniem się gryzoni.

Projektowane piony prowadzone będą w bruzdach ściennych lub w obudowie z płyt g-k w zależności od możliwości montażowych. Na każdym pionie i przed każdym załamaniem pionu należy montować rewizję kanalizacyjną. W celu dostępu do rewizji kanalizacyjnych dla pionów należy przewidzieć drzwiczki rewizyjne 20x20 cm.

Przewody z rur PP-b należy mocować do konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub obejm (uchwyty metalowe z wkładką gumową). Odstępy mocowania przewodów na podporach nie mogą być większe niż wynika to z wymiaru odpowiedniego dla materiału, z którego wykonany jest przewód. Obejmy na rurach kielichowych montować poniżej kielichów. Konstrukcja uchwytów lub wsporników ma zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się dźwięków i hałasów w przewodach

i przegrodach budowlanych spełniające wymagania izolacji dźwiękowej wg normy DIN 4109. Przy przejściach przez przegrody p. poż. należy stosować przejścia pożarowe odpowiednie dla danej przegrody budowlanej, posiadające klasę odporności ogniowej (EI) wymagana dla przegrody, przez które przechodzą.

Po zakończeniu robót montażowych instalacji kanalizacyjnej przeprowadzić badanie szczelności. Podejścia pod przybory sanitarne należy wykonać w brzdach ściennych lub w obudowie w zależności od standardu pomieszczenia i możliwości montażowych zachowując zasady zawarte w normie PN-92/B-017107. Przybory i urządzenia łączone z przewodami kanalizacyjnymi należy wyposażać w indywidualne zamknięcia wodne – syfony.

W posadzce na końcach ciągów kanalizacyjnych i na najdłuższych odcinkach zaprojektowano rewizje do rur kanalizacyjnych Ø110 z deklek ze stali szlachetnej 150x150 mm. Do odprowadzenia ścieków z posadzek zaprojektowano odwodnienia liniowe, wpusty podłogowe ze stali nierdzewnej kwasoodpornej wyposażone w blokadę antyzapachową.

#### **UWAGA:**

**Przewodów kanalizacji sanitarnej i technologicznej nie należy łączyć w budynku.**

#### **4.7. Instalacja grzewcza**

Projektowana instalacja grzewcza składać się będzie z trzech obiegów:

- **Obieg „CO1”** – 23,45 kW, pompy z zaworem mieszającym: – zasilający instalację centralnego ogrzewania,
- **Obieg „CT”** – 22,32 kW, pompy - zasilający nagrzewnice central wentylacyjnych,
- **Obieg „PG”** pompy - zasilający podgrzewacz c.w.u.

#### **Obieg „CO1” – zasilający instalację centralnego ogrzewania**

W celu utrzymania założonych parametrów temperaturowych w pomieszczeniach zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania grzejnikową o parametrach 70/50°C oraz instalację ogrzewania podłogowego o max. zasilania 42°C.

#### **Instalacja centralnego ogrzewania - grzejniki**

Instalację centralnego ogrzewania zasilającą grzejniki zaprojektowano w układzie trójnikowo - rozdzielaczowym, z rozdzielaczami grzejnikowymi strefowymi. Przewody instalacji c.o. rozprowadzające czynnik grzewczy do rozdzielaczy grzejnikowych prowadzone będą pod stropem w przestrzeni sufitu podwieszanego.

Poziomy rozprowadzające czynnik grzewczy do rozdzielaczy grzejnikowych zaprojektowano z rur wielowarstwowych z polietylenu (PE-Xc-AL/PE) wg PN-EN ISO 15875-1-5, łączonych przez zaprasowywanie z zastosowaniem systemowych kształtek z tworzywa PPSU lub złączy mosiężnych. Podejścia do rozdzielaczy grzejnikowych zaprojektowano w brzdach ściennych.

Przewody od rozdzielaczy do poszczególnych grzejników dolno zasilanych prowadzić w posadzce. Bezpośrednie podejście do grzejnika wykonać ze ściany, w tym celu należy wyprowadzić przewody na ścianę na wysokość około 20cm od podłogi.

Instalacje od rozdzielaczy do grzejników zaprojektowano z rur wielowarstwowych z polietylenu (PE-Xc-AL/PE) wg PN-EN ISO 15875-1-5, łączonych przez zaprasowywanie z zastosowaniem systemowych kształtek z tworzywa PPSU wg PN-EN ISO 21003-3:2009 lub poprzez zastosowanie złączy mosiężnych wg PN-EN 1254-3.

Projektowane przewody instalacji c.o. prowadzić w miarę możliwości montażowych ze spadkiem w kierunku pomieszczenia kotłowni gazowej. Odpowietrzenie instalacji zaprojektowano przy użyciu indywidualnych odpowietrzników automatycznych montowanych w najwyższych punktach instalacji.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą podpór stałych (uchwytów) i podpór przesuwnych (wsporników lub wieszaków). Wsporniki instalacji powinny być wykonane z materiałów trwałych nie deformujących się pod wpływem ciepła. Wsporniki powinny być umocowane bezpośrednio do konstrukcji budynku lub do jej sztywnych elementów.

Montaż przewodów winien zapewnić samokompensację wydłużeń cieplnych rurociągu. W przypadku długich odcinków prostych stosować kompensację typu „U”.

Odstępy mocowania przewodów na podporach nie mogą być większe niż wynika to z wymiaru odpowiedniego dla materiału, z którego wykonany jest przewód. Konstrukcja wsporników ma zapewnić swobodne poosiowe przesuwanie się rur.

Przejścia przez przegrody budowlane prowadzić w tulejach ochronnych z rur PE uszczelnionych obejmujących przewód z izolacją. Przejścia przez przegrody budowlane oddzielenia pożarowego zabezpieczyć masą ogniochronną dla średnic < Ø40 mm, kołnierzami ogniochronnymi dla średnic ≥ Ø40 mm.

Rozdzielacze grzejnikowe składają się z belki zasilającej i powrotnej 1” z wbudowanymi zaworami odcinającymi oraz nyplami do śrubunków pod montaż złączy zaciskowych dla rur wielowarstwowych. Obie belki wyposażone będą w korki oraz w odpowietrzniki automatyczne i zawory spustowe. Rozdzielacze umieścić w szafkach do zabudowy podtynkowej. Przed każdym rozdzielaczem na przewodzie zasilającym zamontować zawory równoważące z dwoma zaworkami pomiarowymi, a na powrotnym zamontować zawory odcinające.

Zaprojektowano zawory równoważące z mosiądzu odpornego na odcynkowanie PN16, z płynną nastawą wstępną i bezpośrednim odczytem wyposażone w zintegrowane zaworki pomiarowo-opróżniające. Wszystkie elementy funkcyjne na jednej stronie korpusu. Korpus i pozostałe części mające kontakt z czynnikiem wykonane z mosiądzu odpornego na odcynkowanie, grzybek z PTFE. Max. ciśnienie pracy: PN16, max. temperatura pracy: 120°C.

Do ogrzewania pomieszczeń zaprojektowano grzejniki płytowe dolno zasilane wiszące oraz grzejniki łazienkowe drabinkowe (lokalizacja

zgodnie z częścią rysunkową).

Grzejniki płytowe wyposażone będą w osłony boczne, osłonę górną, odpowietrznik i korek spustowy oraz wkładkę zaworową. Grzejniki z wbudowanym zaworem termostatycznym z nastawą wstępną, kolor RAL 9016, króćce podłączeniowe 2xGZ 3/4". Grzejniki wykonane z blachy zimnowalcowanej zgodnej z normami PN-EN10130, PN-EN10131 oraz PN-EN442, maksymalne ciśnienie robocze 1,0 MPa, maksymalna temperatura robocza 110°C.

Grzejniki dolno zasilane należy wyposażyć w przyłącza grzejnikowe wykonane z mosiądzu, niklowane o rozstawie 50mm, ciśnieniu maksymalnym PN10 i temperaturze roboczej do 120°C, krótkotrwale 130°C. Połączenie miękkouszczelniane z możliwością odcięcia grzejnika bez konieczności opróżniania zładu. Na wkładkach grzejnikowych należy zamontować głowice termostatyczne wzmocnione z zabezpieczeniem przed kradzieżą, z wbudowanym czujnikiem cieczowym i otworami umożliwiającą swobodną cyrkulację powietrza, zakres nastaw fabrycznie ograniczony od 8°C do 28°C z możliwością doposażenia w zabezpieczenie antykradzieżowe. Wykonanie: biały; złącze zaciskowe, zakres regulacji 8-28°C, skala 2-5, max. temperatura czynnika grzejnego: 120 °C.

W łazienkach przyjęto zastosowanie grzejników drabinkowych stalowych łazienkowych, króćce podłączeniowe 2xGW 1/2", kolor 9016, maks. temp. 120°C, maks. ciśnienie robocze 10 bar. Regulacja temperatury każdego grzejnika poprzez głowice termostatyczne.

Gałązki zasilające grzejniki łazienkowe należy wyposażyć w zawory termostatyczne z możliwością nastawy wstępnej bez wymiany wkładki. Wymiana wkładki zaworowej bez konieczności opróżniania instalacji. Armatura z mosiądzu, korpus niklowany, trzpień ze stali nierdzewnej. Do termostatów z nakrętką M 30 x 1,5. Max różnica ciśnień: 1 bar. Max. ciśnienie pracy: PN10, max. temperatura pracy: 120°C, krótkotrwale 130°C. Gałązki powrotne grzejnika należy wyposażyć w zawór grzejnikowy powrotny do stosowania w wodnych instalacjach grzewczych. Z mosiądzu, korpus niklowany. Grzybek z mosiądzu z uszczelnieniem o-ring z EPDM. Kołpak ochronny z dodatkowym uszczelnieniem. Długość zabudowy wg DIN 3842, przystosowany do łączy gwintowych, max. ciśnienie pracy: PN 10, max. temperatura pracy: 120°C, krótkotrwale 130°C. Na zaworach należy zamontować głowice termostatyczne wzmocnione z zabezpieczeniem przed kradzieżą, z wbudowanym czujnikiem cieczowym i otworami umożliwiającą swobodną cyrkulację powietrza, zakres nastaw fabrycznie ograniczony od 8°C do 28°C z możliwością doposażenia w zabezpieczenie antykradzieżowe. Wykonanie: biały; 30 x 1,5, Zakres regulacji 8-28°C, Skala 2-5, max. temperatura czynnika grzejnego: 120°C.

Odpowietrzenie instalacji zaprojektowano przy użyciu indywidualnych odpowietrzników montowanych na grzejnikach. Nie zdejmować opakowania z grzejników przed zakończeniem robót budowlanych wykończeniowych, aby nie nastąpiło ich uszkodzenie czy też trwałe zabrudzenie.

### **Instalacja centralnego ogrzewania – ogrzewanie podłogowe**

Dla pomieszczeń kuchni oraz komunikacji zaplecza kuchennego zaprojektowano instalację ogrzewania podłogowego w układzie rozdzielaczowym z rozdzielaczem strefowym.

Przewody instalacji c.o. rozprowadzające czynnik grzewczy do rozdzielaczy prowadzone będą pod stropem w przestrzeni sufitu podwieszanego. Poziomy rozprowadzające czynnik grzewczy do rozdzielaczy grzejnikowych zaprojektowano z rur wielowarstwowych z polietylenu (PE-Xc-AL/PE) wg PN-EN ISO 15875-1-5, łączonych przez zaprasowywanie z zastosowaniem systemowych kształtek z tworzywa PPSU wg PN-EN ISO 21003-3:2009 lub poprzez zastosowanie złączek mosiężnych wg PN-EN 1254-3. Podejścia do rozdzielacza zaprojektowano w bruzdach ściennych.

Projektowany rozdzielacz umieścić w szafce podtynkowej. Przed rozdzielaczem na przewodzie zasilającym zamontować zawór równoważący z dwoma zaworkami pomiarowymi, a na powrotnym zamontować zawór odcinający. Zaprojektowano zawory równoważące z mosiądzu odpornego na odcynkowanie PN16, z płynną nastawą wstępną i bezpośrednim odczytem wyposażone w zintegrowane zaworki pomiarowo-opróżniające. Wszystkie elementy funkcyjne na jednej stronie korpusu. Korpus i pozostałe części mające kontakt z czynnikiem wykonane z mosiądzu odpornego na odcynkowanie, grzybek z PTFE. Max. ciśnienie pracy: PN16, max. temperatura pracy: 120°C.

Dla instalacji ogrzewania podłogowego zaprojektowano rozdzielacz o małym oporze przepływu. Rozdzielacz wyposażony jest w przepływomierze (rotametry) o nastawie przepływu 4 litry/minutę z możliwością regulacji przepływu. Rozdzielacz wyposażono również w odpowietrzniki ręczne, systemowe zawory kulowe odcinające z termometrem. Rozdzielacz posiada również zespół pompowo – mieszający dla utrzymania zadanej temperatury zasilania ogrzewania podłogowego.

Pętle ogrzewania podłogowego w układzie ślimakowym zaprojektowano z rur wielowarstwowych z tworzywa sztucznego do ogrzewania podłogowego typu np. PE-RT o średnicy 16 mm. Elementy podłogi grzewczej zaprojektowano z zastosowaniem materiałów systemowych do ogrzewania podłogowego.

Maksymalna temperatura zasilania czynnika grzewczego wynosi +42°C. W celu zapewnienia prawidłowej pracy poszczególnych pętli ogrzewania podłogowego należy dokonać regulacji hydraulicznej. Regulację należy przeprowadzić po uruchomieniu i wygrzaniu posadzek. Regulację wykonać na rotametrach zgodnie z odpowiednimi obliczonymi przepływami.

### Wytyczne montażowej instalacji ogrzewania podłogowego

Obwody grzewcze instalacji ogrzewania podłogowego w stosunku do dylatacji należy układać w następujący sposób:

- Obwody rur układać, aby nie przebiegały przez szczeliny dylatacyjne,
- Przewody podłączeniowe przechodzące przez dylatację należy osłonić rurą ochronną po obu stronach szczeliny na odległość ok.15 cm przed ewentualnymi naprężeniami tnącymi.

Uruchamianie systemów ogrzewania płaszczyznowego obejmuje następujące czynności:

- Przepłukanie, napełnianie i odpowietrzanie,
- Wykonanie próby ciśnieniowej,

- Nagrzewanie,
- W razie potrzeby nagrzewanie wspomagające dojrzewanie jastrychu.

Pętle ogrzewania podłogowego należy układać na styropianowych płytach z folią aluminiową przeznaczonych do układania ogrzewania płaszczyznowego. Nie można mocować rur ogrzewania podłogowego do styropianu warstwy docieplenia podłogi. Rury mocować do płyt dedykowanymi zapinkami. Przy montażu ogrzewania podłogowego ściśle przestrzegać instrukcji montażu producenta montowanego systemu. Ułożone ogrzewanie podłogowe zalać wylewką cementową z dodatkami do jastrychu.

Należy przy tym przestrzegać następujących zasad: Próby ciśnieniową oraz nagrzewanie należy wykonać i udokumentować zgodnie z Protokołem próby ciśnieniowej.

Jako warstwę wykończeniową podłogi z systemem ogrzewania podłogowego, powinno się stosować materiały o dobrej przewodności cieplnej (płytki, granit, marmur), aby nie stanowiły one izolacji dla przenikania ciepła. Im warstwa wykończeniowa będzie miała mniejszy opór przewodzenia, tym więcej odda ciepła. W przypadku stosowania parkietu lub paneli podłogowych muszą być one przeznaczone do układania na ogrzewaniu podłogowym. Nie zaleca się stosowania jako warstwy wykończeniowej wykładzin dywanowych i PCV.

#### Pierwsze grzanie

- Między ułożeniem jastrychu a pierwszym grzaniem należy zachować następujący minimalny odstęp czasu: przy jastrychach cementowych 21 dni, przy jastrychach płynnych anhydrytowych 7 dni lub zgodnie z danymi producenta,
- Podczas wyłączania ogrzewania podłogowego po fazie nagrzewania jastrychu należy chronić przed przeciągami i zbyt szybkim schłodzeniem.

#### **Obieg „CT”, pompy - zasilający nagrzewnice central wentylacyjnych**

Zapotrzebowanie na ciepło dla poszczególnych nagrzewnic:

System	Urządzenie	Moc grzewcza	Przepływ wody	Opór przepływu wody
NGW.1	Nagrzewnica kanałowa	5,20 kW	0,23 m <sup>3</sup> /h	0,25 kPa
NGW.2	Nagrzewnica kanałowa	3,60 kW	0,16 m <sup>3</sup> /h	0,18 kPa
NGW.3	Nagrzewnica kanałowa	3,90 kW	0,17 m <sup>3</sup> /h	0,21 kPa
NGW.4	Nagrzewnica –Centrala wentylacyjna	9,62 kW	0,42 m <sup>3</sup> /h	4,29 kPa

Projektowany obieg c.t.w. o parametrach 70/50°C doprowadza czynnik grzewczy do nagrzewnic central wentylacyjnych i nagrzewnic kanałowych. Instalację c.t.w. zaprojektowano jako dwururową, pompową. Przewody rozprowadzające prowadzone będą w przestrzeni nad sufitem podwieszanym.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą podpór stałych (uchwytów) i podpór przesuwnych (wsporników lub wieszaków). Wsporniki instalacji powinny być wykonane z materiałów trwałych nie deformujących się pod wpływem ciepła. Wsporniki powinny być umocowane bezpośrednio do konstrukcji budynku lub do jej sztywnych elementów.

Montaż przewodów winien zapewnić samokompensację wydłużeń cieplnych rurociągu. W przypadku długich odcinków prostych stosować kompensacje typu „U”.

Odstępy mocowania przewodów na podporach nie mogą być większe niż wynika to z wymiaru odpowiedniego dla materiału, z którego wykonany jest przewód. Konstrukcja wsporników ma zapewnić swobodne poosiowe przesuwanie się rur.

Przejścia przez przegrody budowlane prowadzić w tulejach ochronnych z rur PE uszczelnionych obejmujących przewód z izolacją. Przejścia przez przegrody budowlane oddzielenia pożarowego zabezpieczyć masą ogniochronną dla średnic < Ø40 mm, kołnierzami ogniochronnymi dla średnic ≥ Ø40 mm.

Instalację zaprojektowano z rur wielowarstwowych z polietylenu (PE-Xc-AL/PE) wg PN-EN ISO 15875-1-5, łączonych przez zaprasowywanie z zastosowaniem systemowych kształtek z tworzywa PPSU wg PN-EN ISO 21003-3:2009 lub poprzez zastosowanie złączy mosiężnych wg PN-EN 1254-3. Projektowane przewody instalacji c.t.w. prowadzić w miarę możliwości montażowych ze spadkiem w kierunku kotłowni. Przed nagrzewnicą centrali wentylacyjnej zaprojektowano układ regulacyjny składający się z:

- Zaworów odcinających kulowych,
- Zaworów zwrotnych,
- Ręcznych zaworów równoważących,
- Zaworu trójdrogowego (dostawa z automatyką centrali), montaż na powrocie,
- Filtrów siatkowych,
- Pompy obiegowej elektronicznej,
- Zaworu odcinającego ze złączką do węża,
- Zaworu odpowietrzającego zaworem odcinającym.

Przed nagrzewnicami kanałowymi zaprojektowano układ regulacyjny składający się z:

- Zaworów odcinających kulowych,
- Ręcznych zaworów równoważących,

- Zaworu trójdrogowego (dostawa z automatyką centrali), montaż na powrocie,
- Zaworu odcinającego ze złączką do węża,
- Zaworu odpowietrzającego zaworem odcinającym.

#### **Regulacja instalacji grzewczej**

Po uruchomieniu instalacji należy przeprowadzić regulację właściwą (równoważenie) w celu dopasowania przepływów projektowych do warunków rzeczywistych wg normy PN-EN 14336 „Instalacje grzewcze – Instalacja i przekazanie do eksploatacji wodnego systemu grzewczego”. Proces równoważenia hydraulicznego należy wykonać w oparciu o metodę kompensacyjną lub przy użyciu przyrządów regulacyjno-pomiarowych. Do regulacji hydraulicznej instalacji grzewczej zaprojektowano zawory równoważące montowane w układach regulacyjnych nagrzewnic central wentylacyjnych oraz przy rozdzielaczach grzejnikowych, ogrzewania podłogowego.

Po uruchomieniu instalacji należy przeprowadzić regulację właściwą (równoważenie) w celu dopasowania przepływów projektowych do warunków rzeczywistych wg normy PN-EN 14336 „Instalacje ogrzewcze – Instalacja i przekazanie do eksploatacji wodnego systemu ogrzewczego”. Proces równoważenia hydraulicznego należy wykonać w oparciu o metodę kompensacyjną lub przy użyciu przyrządów regulacyjno - pomiarowych. Po przeprowadzonej regulacji hydraulicznej należy sporządzić protokół z regulacji zawierający wartości przepływu: obliczeniowe oraz rzeczywiste, wielkość zaworu i nastawę, spadek ciśnienia na zaworze oraz odchyłkę przepływu. Maksymalna dopuszczalna tolerancja przepływu powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-EN 14336. Protokół z regulacji hydraulicznej powinien zatwierdzić i odebrać inspektor nadzoru.

#### **4.8. Instalacja chłodnicza (woda lodowa)**

##### **Układ chłodniczy zasilający chłodnice centrali wentylacyjnej**

Zapotrzebowanie chłodu dla poszczególnych chłodnic:

System	Urządzenie	Moc grzewcza	Przepływ wody	Opór przepływu wody
CHW.1	Chłodnica kanałowa	1,70 kW	0,25 m³/h	0,47 kPa
CHW.2	Chłodnica kanałowa	1,50 kW	0,22 m³/h	0,49 kPa
CHW.3	Chłodnica kanałowa	1,50 kW	0,22 m³/h	0,49 kPa
NW.4	Chłodnica –Centrala wentylacyjna	17,30 kW	2,50 m³/h	30,07 kPa

Źródłem chłodu dla projektowanej instalacji wody lodowej dla chłodnic central wentylacyjnych i chłodnic kanałowych będzie agregat wody lodowej o mocy 22,00 kW zlokalizowany na zewnątrz przy ścianie budynku od strony kuchni. Agregat zaprojektowano z wbudowanym modulem hydraulicznym, przeponowym naczyniem wzbiorczym o poj. 5 l, ze zbiornikiem buforowym o poj. 75 l oraz pompą obiegową o wydajności 3,48 m³/h i wysokości podnoszenia 65 kPa. Parametry wody lodowej - roztwór glikolu etylenowego 35%, parametry czynnika chłodniczego 6/12 °C.

Parametry techniczne projektowanego agregatu wody lodowej:

##### **Czynnik chłodniczy**

Czynnik chłodniczy HFC R410A charakteryzuje się współczynnikiem ODP (ozone depletion potential) równym zero i jest sklasyfikowany w grupie bezpieczeństwa A1, zgodnie z normą ASHRAE 34-1997.

##### **Obieg chłodniczy**

- Obieg chłodniczy wykonany z rur miedzianych lutowanych stopami srebra.
- Termostatyczny zawór rozprężny moduluje przepływem czynnika w zależności od aktualnej wydajności agregatu.
- Filtr odwadniacz służy do usuwania zanieczyszczeń oraz wilgoci z układu chłodniczego.
- Wziernik stosowany jest do sprawdzenia zawilgocenia czynnika oraz prawidłowości napełnienia.
- Zawory odcinające na linii cieczowej i tłocznej umożliwiają odcięcie skraplacza podczas prac serwisowych.
- Liczba obiegów: 1
- Liczba sprężarek: 1

##### **Struktura nośna**

Konstrukcja nośna wykonana z blachy stalowej ocynkowanej ogniowo, malowana proszkowo farbą poliestrową, wykonana jest w taki sposób, aby zapewnić maksymalną dostępność przy wykonywaniu czynności serwisowych i konserwacyjnych.

##### **Sprężarka**

Hermetyczna sprężarka spiralna charakteryzuje się wysoką wydajnością i niskim zużyciem energii elektrycznej. Standardowo wyposażona grzałkę oleju, która jest automatycznie zasilana, po wyłączeniu sprężarki, jeżeli zasilanie urządzenia jest włączone. Zamontowana na gumowych tłumikach drgań w podstawie.

##### **Zawór termostatyczny**



Termostatyczny zawór rozprężny z zewnętrznym wyrównaniem ciśnienia oraz precyzyjnym czujnikiem przegrzania. Moduluje przepływem czynnika w zależności od obciążenia, utrzymując właściwe przegrzanie na wyjściu z parownika.

#### **Wymiennik po stronie wody**

Wysokowydajny lutowany płytowy wymiennik ciepła, wykonany ze stali nierdzewnej AISI 316, izolowany zewnętrznie materiałem o zamkniętych komórkach, aby zapobiec skraplaniu i zmniejszyć wymianę ciepła z otoczeniem. Zamontowana jest także przeciwzamrożeniowa grzałka elektryczna sterowana na podstawie czujnika temperatury w wymienniku ciepła. Standardowo jej załączenie następuje, gdy temperatura wody wynosi  $+3^{\circ}\text{C}$  (parametr do ustawienia podczas uruchomienia).

#### **Wymiennik po stronie powietrza**

Wymienniki mikrokanalowe w całości wykonane z aluminium o wysokiej efektywności, niskiej masie i małym napełnieniu czynnikiem chłodniczym.

#### **Wentylator**

Statycznie i dynamicznie wyważone wentylatory osiowe z regulacją prędkości obrotów napędzane przez silniki wyposażone w wewnętrzne zabezpieczenia termiczne z automatycznym kasowaniem. Zamontowane są osłony ochronne (zgodnie z normą IEC EN 60335-2-40). Z wentylatorami 450 mm. Liczba wentylatorów: 2

#### **Zasilanie**

400V/3N/50Hz

#### **Rozdzielnica elektryczna**

Zawiera sekcję zasilania, elementy sterujące i zabezpieczające oraz sterownik z interfejsem. Rozdzielnica jest wyposażona w wyłącznik z blokadą drzwi. Dźwignia wyłącznika może zostać zablokowana za pomocą kłódki podczas konserwacji, aby zapobiec przypadkowemu włączeniu maszyny. Wszystkie przewody są ponumerowane, aby można było je natychmiast rozpoznać.

#### **Elementy zabezpieczające i ochronne**

- Presostat wysokiego ciśnienia (jeden na obieg), fabrycznie skalibrowany, zamontowany po stronie tłocznej, zatrzymuje urządzenie po przekroczeniu limitu ciśnienia.
- Zawór bezpieczeństwa po stronie wysokiego ciśnienia, otwiera się po przekroczeniu dopuszczalnego ciśnienia pracy.
- Blokada drzwi rozdzielnic elektrycznej.
- Bezpieczniki lub wyłączniki silnikowe sprzężarek.
- Wyłączniki silnikowe wentylatorów.
- Przekładnik do sterowania pompy

#### **Przetworniki**

Urządzenie jest wyposażone w czujniki temperatury zamontowane na wejściu oraz wyjściu z wymiennika ciepła.

- Przetwornik niskiego ciśnienia (jeden na obieg), umożliwia wizualizację ciśnienia ssania na panelu sterowania. Powoduje wyłączenie sprzężarek oraz wygenerowanie alarmu, w przypadku wystąpienia zbyt niskiego ciśnienia w układzie.
- Przetwornik wysokiego ciśnienia (jeden na obieg), umożliwia wizualizację ciśnienia tłoczenia na panelu sterowania. Powoduje wyłączenie sprzężarek oraz wygenerowanie alarmu, w przypadku wystąpienia zbyt wysokiego ciśnienia w układzie.

#### **Sterownik elektroniczny**

- Sterownik elektroniczny.
- Panel sterowania.
- Wejście bezpotencjałowe do zdalnego załączania urządzenia.
- Wielojęzyczne menu.
- Sygnał alarmu zbiorczego.
- Historia alarmów.
- Wyświetlanie temperatury wejścia i wyjścia wody z wymiennika.
- Wyświetlanie alarmów.
- Proporcjonalno-całkujący regulator temperatury wody na wyjściu (dokładność do  $\pm 0,1\text{K}$ ).
- Regulacja prędkości wentylatorów.
- Sterowanie pompami.
- Kompensacja temperatury nastawionej za pomocą zewnętrznego sygnału analogowego (4-20 mA).

#### **Podzespoły hydrauliczne**

- Filtr wody wyposażony w stalową siatkę filtracyjną, zapobiega zatykaniu się wymiennika przez wszelkie zanieczyszczenia obecne w układzie hydraulicznym.
- Czujnik przepływu kontroluje obecność prawidłowego przepływu wody przez wymiennik. W przypadku zaniku lub nadmiernego spadku przepływu urządzenie zostanie zablokowane.

- Czujnik temperatury wody (wlot).
- Czujnik temperatury wody (wylot).
- Zawór bezpieczeństwa o nastawie 6 bar, otwiera się podczas przekroczenia maksymalnego ciśnienia pracy.
- Ręczny zawór odpowietrzający do usuwania powietrza obecnego w układzie hydraulicznym.
- Membranowe naczynie wzbiorcze o poj. 5l napełnione wstępnie azotem.
- Zbiornik buforowy o poj. 75 l
- Pompa o wydajności 3,48 m³/h i wysokości podnoszenia 65 kPa.

#### **Akcesoria**

- Podstawy antywibracyjne
- Zdalny panel

#### **Zgodność**

Wewnątrz każdego urządzenia znajduje się deklaracja zgodności CE z numerem seryjnym jednostki. Urządzenie spełnia następujące normy zharmonizowane:

- IEC EN 61000-6-2 i IEC EN 61000-6-4 (Odporność i emisje elektromagnetyczne w środowiskach przemysłowych),
- EN378 (Instalacje ziemnicze i pompy ciepła - Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska),
- EN12735 (Miedź i stopy miedzi - Rury okrągłe bez szwu stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych i chłodniczych),
- UNI1285-68 Obliczanie wytrzymałości rur metalowych poddanych ciśnieniu wewnętrznemu,
- EN60204-1 (Bezpieczeństwo maszyn - Wyposażenie elektryczne maszyn).

Urządzenie zostało wyprodukowane zgodnie z następującymi normami oraz dyrektywami:

- Dyrektywa niskonapięciowa 2014/95/UE,
- Dyrektywa kompatybilności elektromagnetycznej EMC 2014/30/UE,
- Dyrektywa maszynowa 2006/42/UE,
- Dyrektywa ciśnieniowa PED 2014/68/UE.

Projektowana instalacja wody lodowej pracuje w systemie zamkniętym i zabezpieczona będzie przeponowym naczyniem wzbiorczym. W najwyższych punktach zamontować automatyczne zawory odpowietrzające, w najniższych zawory spustowe ze złączką do węża. Przewody instalacji wody lodowej rozprowadzające czynnik chłodniczy do poszczególnych urządzeń prowadzone będą pod stropem w przestrzeni sufitu podwieszanego.

Instalację zaprojektowano z rur wielowarstwowych z polietylenu (PE-Xc-AL/PE) wg PN-EN ISO 15875-1-5, łączonych przez zaprasowywanie z zastosowaniem systemowych kształtek z tworzywa PPSU wg PN-EN ISO 21003-3:2009 lub poprzez zastosowanie złązek mosiężnych wg PN-EN 1254-3. Projektowane przewody instalacji wody lodowej prowadzić w miarę możliwości montażowych ze spadkiem w kierunku agregatu wody lodowej.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą podpór stałych (uchwytów) i podpór przesuwnych (wsporników lub wieszaków). Wsporniki instalacji powinny być wykonane z materiałów trwałych nie deformujących się pod wpływem ciepła. Wsporniki powinny być umocowane bezpośrednio do konstrukcji budynku lub do jej sztywnych elementów.

Montaż przewodów winien zapewnić samokompensację wydłużeń cieplnych rurociągu. W przypadku długich odcinków prostych stosować kompensacje typu „U”.

Odstępy mocowania przewodów na podporach nie mogą być większe niż wynika to z wymiaru odpowiedniego dla materiału, z którego wykonany jest przewód. Konstrukcja wsporników ma zapewnić swobodne poosiowe przesuwanie się rur.

Przejścia przez przegrody budowlane prowadzić w tulejach ochronnych z rur PE uszczelnionych obejmujących przewód z izolacją. Przejścia przez przegrody budowlane oddzielenia pożarowego zabezpieczyć masą ogniochronną dla średnic < Ø40 mm, kołnierzami ogniochronnymi dla średnic ≥ Ø40 mm.

Rurociągi instalacji wody lodowej izolować otuliną na bazie kauczuku syntetycznego. Izolacje na zewnątrz należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta. Przewody prowadzone na zewnątrz budynku zabezpieczyć płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej.

Przy podłączeniu urządzeń do instalacji należy przestrzegać następujących wytycznych:

- Na przewodzie zasilającym i powrotnym zamontować zawór odcinający,
- Połączenie urządzeń z instalacją wykonać z zastosowaniem łączników amortyzacyjnych nieprzenoszących drgań od urządzeń do instalacji,
- Na przewodzie powrotnym w najniższym miejscu zamontować zawór spustowy ze złączką do węża.

Przed chłodnicami wentylacyjnymi zaprojektowano układ regulacyjny składający się z:

- Zaworów odcinających kulowych o średnicach przewodów, na których są montowane, przeznaczonych do instalacji z roztworem glikolu 35%,
- Ręcznego zaworu równoważącego, przeznaczonych do instalacji z roztworem glikolu 35%,
- Zaworu trójdrogowego (dostawa z automatyką centrali), montaż na powrocie, przeznaczonych do instalacji z roztworem glikolu 35%,
- Termo manometrów montowanych na przewodzie zasilającym i powrotnym.

### Regulacja instalacji wody lodowej

Regulację hydrauliczną projektowanej instalacji chłodniczej zaprojektowano za pomocą zaworów równoważących, montowanych w układach regulacyjnych chłdnic. Po uruchomieniu instalacji należy przeprowadzić regulację właściwą (równoważenie) w celu dopasowania przepływów projektowych do warunków rzeczywistych wg. normy PN-EN 14336 „Instalacje ogrzewcze – Instalacja i przekazanie do eksploatacji wodnego systemu ogrzewczego”. Proces równoważenia hydraulicznego należy wykonać w oparciu o metodę kompensacyjną lub przy użyciu przyrządów regulacyjno – pomiarowych.

### 4.9. Instalacja chłodnicza freonowa (klimatyzacja miejscowa)

W przedmiotowym budynku zaprojektowano układ klimatyzacyjny w systemie VRF obejmujący wyznaczone pomieszczenia:

- salka nr 1 (pom. nr 1.4),
- salka nr 2 (pom. nr 1.6),
- salka nr 3 (pom. nr 1.8),
- salka nr 4 (pom. nr 1.20),
- gabinet dyrektora (pom. nr 1.14),
- pom. socjalne (pom. nr 1.15),
- pom. socjalne dla kuchni (pom. nr 1.24).

Dla klimatyzowanych pomieszczeń zaprojektowano jeden system klimatyzacji ze zmiennym przepływem czynnika chłodniczego VRF którego wydajność płynnie dostosowuje się do aktualnego zapotrzebowania mocy w trybie chłodzenia.

Instalację chłodniczą – system VRF zaprojektowano z wykorzystaniem trójników montażowych dostarczonych przez producenta w komplecie z urządzeniami.

Odpowiednie parametry powietrza wewnątrz pomieszczeń zapewniają jednostki wewnętrzne kanałowe oraz ściennie. Sterownie jednostkami wewnętrznymi odbywa się poprzez centralny sterownik zlokalizowany w miejscu wskazanym przez inwestora oraz piloty bezprzewodowe.

#### Specyfikacja urządzeń klimatyzacyjnych systemu VRF

Lp.	Opis, symbol urządzenia	Ilość [szt.]
1	<b>Jednostka zewnętrzna VRF inverter JZV</b> Nominalna moc chłodnicza min 28kW (14,0-37,8kW) Nominalna moc grzewcza min 30kW Nominalny pobór mocy dla chłodzenia max 7,78kW Nominalny pobór mocy dla grzania max 6,12kW Nominalny pobór prądu dla chłodzenia max 13,9A Nominalny pobór prądu dla grzania max 10,9A EER min 3,60 COP min 4,90 Zasilanie 380V, przewód 5x 2,5mm <sup>2</sup> (bezpiecznik 25A) Max moc akustyczna 74dB(A) Chłodzenie od -5oC do 52oC Grzanie od -20oC do 27oC Czynnik R410A Maksymalna długość całej instalacji 300m Króćce freonowe 7/8" i 3/8" Gabaryty max: wys/szer/gł: 1615x940x460 mm Masa max 166kg Sprężarka inverterowa Minimum dwa wentylatory z silnikami inverterowymi z poziomym przepływem powietrza Funkcja automatycznego startu po zaniku napięcia (z możliwością jej wyłączenia)	1
2	<b>Jednostka wewnętrzna typ kanałowy JK-1</b> Nominalna moc chłodnicza min 6,3kW Nominalna moc grzewcza min 7,1kW Max pobór mocy 120W Zasilanie 230V, przewód 3x 1mm <sup>2</sup> (bezpiecznik 6A) Max moc akustyczna dla min. biegu 46dB(A), dla max biegu 54dB(A) Króciec skroplin 25mm Króćce freonowe 3/8 i 5/8" Gabaryty max: wys/szer/gł: 268x1271x558 mm Masa max 35kg Wbudowana pompka skroplin	3

	Wbudowany elektroniczny zawór rozprężny	
3	<b>Jednostka wewnętrzna typ kanałowy JK-2</b> Nominalna moc chłodnicza min 3,6kW Nominalna moc grzewcza min 4,0kW Max pobór mocy 43W Zasilanie 230V, przewód 3x 1mm <sup>2</sup> (bezpiecznik 6A) Max moc akustyczna dla min. biegu 37dB(A), dla max biegu 42dB(A) Króciec skroplin 25mm Króćce freonowe 1/4 i 1/2" Gabaryty max: wys/szer/gł: 200x700x615 mm Masa max 22kg Wbudowana pompka skroplin Wbudowany elektroniczny zawór rozprężny	1
4	<b>Jednostka wewnętrzna typ ścienny JS-1</b> Nominalna moc chłodnicza min 2,2kW Nominalna moc grzewcza min 2,5kW Max pobór mocy 40W Zasilanie 230V, przewód 3x 1mm <sup>2</sup> (bezpiecznik 6A) Max moc akustyczna dla min. biegu 40dB(A), dla max biegu 48dB(A) Króciec skroplin 20mm Króćce freonowe 3/8 i 1/4" Gabaryty max: wys/szer/gł: 275x843x180 mm Masa max 10kg Wbudowany elektroniczny zawór rozprężny	2
5	<b>Jednostka wewnętrzna typ ścienny JS-2</b> Nominalna moc chłodnicza min 3,6kW Nominalna moc grzewcza min 4,0kW Max pobór mocy 60W Zasilanie 230V, przewód 3x 1mm <sup>2</sup> (bezpiecznik 6A) Max moc akustyczna dla min. biegu 48dB(A), dla max biegu 56dB(A) Króciec skroplin 20mm Króćce freonowe 1/4 i 1/2" Gabaryty max: wys/szer/gł: 298x940x200 mm Masa max 11kg Wbudowany elektroniczny zawór rozprężny	1
6	Trójnik montażowy	6
7	<b>Sterownik centralny:</b> Wizualizacja daty i godziny Możliwość ustawienia numerów telefonu grupy technicznej Możliwość ustawienia trybu sterowania dla pojedynczej jednostki lub wszystkich jednostek jednocześnie Możliwość wskazanie trybu sterowania aktualnie ustawionego dla jednostek wchodzących w skład układu Możliwość włączenia i wyłączenia wszystkich jednostek aktualnie wyświetlanych na ekranie Możliwość wskazania aktualnego trybu pracy Możliwość wskazania aktualnej nastawy jednostki wewnętrznej Możliwość programowania dziennego i tygodniowego jednostek Możliwość definiowania jednostek wewnętrznych wg własnego nazewnictwa dla pojedynczych jednostek oraz grupy Możliwość ustawienia blokady sterownika przy pomocy hasła	1

Instalację chłodniczą – system VRF zaprojektowano z wykorzystaniem trójników montażowych dostarczonych przez producenta w komplecie z urządzeniami.

Projektowane przewody instalacji chłodniczej dla poszczególnych układów prowadzone będą w korytarzu w przestrzeni sufitu podwieszanego. Jednostka zewnętrzna zlokalizowana będzie na ścianie zewnętrznej od strony południowej budynku posadowiona na podkonstrukcji wsporczej zgodnie z projektem konstrukcji (wg. odrębnego opracowania). Jednostka zewnętrzna wyposażona jest w regulator ciśnienia skraplania do pracy w trybie chłodzenia przy niskiej temp. zewnętrznej oraz grzałkę podstawy, która zapobiega powstawaniu lodu i usprawnia odprowadzanie skroplin podczas pracy w trybie ogrzewania.

Z jednostek wewnętrznych odprowadzane będą skropliny do najbliższych pionów kanalizacji sanitarnej. Skropliny odprowadzić

grawitacyjnie, a tam gdzie jest to niemożliwe należy stosować pompki skroplin.

#### 4.9.1. Klimatyzatory kanałowe – sieć kanałów wentylacyjnych wraz z uzbrojeniem (układy KL1, KL2, KL3, KL4)

Wszystkie klimatyzatory kanałowe należy mocować w przestrzeni sufitu podwieszanego. Nawiew powietrza do pomieszczeń realizowany będzie poprzez kratki wentylacyjne montowane bezpośrednio na kanałach wentylacyjnych. Powietrze do klimatyzatorów kanałowych pobierane będzie z obsługiwanych pomieszczeń poprzez kratkę czerpną zlokalizowaną ścianie chłodzonego pomieszczenia zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

Kanały i kształtki prostokątne należy wykonać z blachy ocynkowanej zgodnie z PN-EN 1505:2001 „Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymiary”. Przewody wykonać w klasie szczelności instalacji „A” i „B” wg PN-EN 1507:2007 „Wentylacja budynków - Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym - Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności.” oraz dla kanałów okrągłych wg PN-EN 12237:2005 „Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym”. Podwieszenia instalacji muszą gwarantować sztywność oraz tłumienie dźwięków i wibracji spowodowanych pracą urządzeń i przepływem powietrza.

W celu wytłumienia hałasu spowodowanego pracą wentylatorów w klimatyzatorach kanałowych na kanałach nawiewnych jak i czerpnym zaprojektowano tłumiki kanałowe:

- dla układu KL1: NAWIEW/TP100-64-5K/820x160x1000; CZERPNY/ TP200-75-4K/1100x250x1000,
- dla układu KL2: NAWIEW/ TP100-64-5K/820x160x1000; CZERPNY/ TP200-75-4K/1100x250x1000,
- dla układu KL3: NAWIEW/ TP100-60-5K/800x160x1000; CZERPNY/ TP200-67-3K/800x250x1000,
- dla układu KL4: NAWIEW/ TP100-40-4K/560x160x750; CZERPNY/ TP230-70-2K/600x200x750,

Parametry tłumików nie gorsze niż:

Tłumik KL1 naw=1000 m³/h; ΔP = 10 Pa – TP100-64-5K/820x160x1000							
63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
4	10	15	18	26	29	24	18
Tłumik KL1 czer=1000 m³/h; ΔP = 7 Pa – TP200-75-4K/1100x250x1000							
5	11	24	27	30	23	16	14

Tłumik KL2 naw=1000 m³/h; ΔP = 10 Pa – TP100-64-5K/820x160x1000							
63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
4	10	15	18	26	29	24	18
Tłumik KL2 czer=1000 m³/h; ΔP = 7 Pa – TP200-75-4K/1100x250x1000							
5	11	24	27	30	23	16	14

Tłumik KL3 naw=1000 m³/h; ΔP = 12 Pa – TP100-60-5K/800x160x1000							
63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
5	10	16	18	26	30	25	19
Tłumik KL3 czer=1000 m³/h; ΔP = 16 Pa – TP200-67-3K/800x250x1000							
5	12	26	29	33	25	17	15

Tłumik KL4 naw=550 m³/h; ΔP = 15 Pa – TP100-40-4K/560x160x750							
63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
5	12	16	17	26	33	28	22
Tłumik KL4 czer=550 m³/h; ΔP = 16 Pa – TP230-70-2K/600x200x750							
4	9	20	22	26	19	15	15

Należy zapewnić dostęp serwisowy do klimatyzatorów kanałowych poprzez klapę rewizyjną zlokalizowaną w suficie podwieszanym umożliwiającą dostęp serwisowy od spodu urządzenia.

#### 4.9.2. Instalacja chłodnicza – freonowa

Projektowane układy klimatyzacji wykorzystują wysokoefektywny czynnik chłodniczy R410A, który nie działa niszcząco na warstwę ozonową.

Instalację chłodniczą należy wykonać z rur miedzianych izolowanych zgodnie z PN-EN-12735-1 bezszwowych (ciśnienie projektowe 4,2 MPa). Przewody należy zabezpieczyć przed dostaniem się do wnętrza wody lub kurzu. Przewody podczas lutowania muszą być wypełnione suchym azotem, aby nie tworzyła się utleniona powłoka na wewnętrznej powierzchni przewodów.

Przewody należy izolować izolacją cieplną np. z polietylenu, nie pozostawiając żadnych szczelin. Należy stosować izolację odporną na temperatury powyżej 120°C.

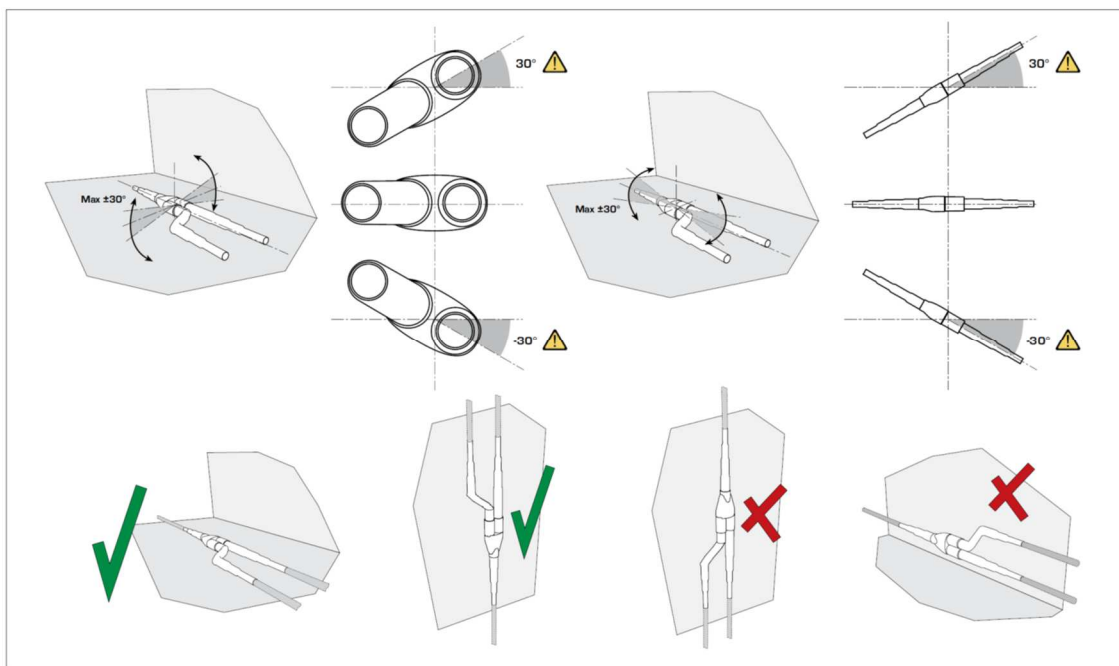
Projektowane przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą podpór stałych (uchwytów) i podpór przesuwnych (wsporników lub wieszaków). Wsporniki instalacji powinny być wykonane z materiałów trwałych nie deformujących się pod wpływem ciepła.

Wsporniki powinny być umocowane bezpośrednio do konstrukcji budynku lub do jej sztywnych elementów. Odstępy mocowania przewodów na podporach nie mogą być większe niż wynika to z wymiaru odpowiedniego dla materiału z którego wykonany jest przewód. Konstrukcja uchwytów lub wsporników ma zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych ma zapewniać swobodne przesuwanie się rur.

W miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane stosować tuleje ochronne z rur stalowych, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną, ma być wypełniona materiałem elastycznym nie powodującym korozji, zapewniającym swobodny przesuw przewodu. Tuleje przechodzące przez ściany mają wystawać ok. 0,5 cm. Tuleja ochronna ma być na stałe osadzona w przegrodzie budowlanej.

Przejścia przewodów wodociagowych przez przegrody ppoż., należy stosować odpowiednie dla danej przegrody budowlanej, posiadające klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla przegrody przez, które przechodzą. Przejścia przez przegrody budowlane oddzielenia pożarowego dla przewodów instalacji chłodniczej freonowej zabezpieczyć masą ogniochronną.

Do montażu należy użyć trójników montażowych dostarczonych przez producenta wraz z urządzeniami. Trójniki należy zamontować zgodnie z poniższymi wytycznymi.



#### Test szczelności

Po wykonaniu wszystkich połączeń należy przeprowadzić test szczelności instalacji freonowej systemów VRF. Instalację chłodniczą freonową należy napęlić azotem do ciśnienia testowego 4,15 MPa. Po 24 godzinach sprawdzić ciśnienie. Należy sprawdzić przewód cieczowy i gazowy. Zmiana temperatury otoczenia o 5°C powoduje zmianę ciśnienia testowego o 0,07 MPa.

Po wykonaniu instalacji freonowych należy oczyścić przewody chłodnicze poprzez wykonanie próżni w instalacji. Należy wytworzyć podciśnienie wewnątrz przewodów, aż do uzyskania na manometrach wskazania 0,1 MPa, 76 cm Hg, następnie pompa powinna pracować, przez co najmniej 1 godzinę. Instalację należy dopełnić czynnikiem chłodniczym R410A (zgodnie z wytycznymi producenta zawartymi w instrukcji montażowej), a następnie uruchomić i sprawdzić działanie urządzeń.

#### 4.9.3. Izolacja termiczna

Rurociągi instalacji chłodniczych freonowych prowadzone wewnątrz jak i na zewnątrz budynku izolować otuliną kauczukową o grubości podanej w tabeli nr 1. Rurociągi instalacji chłodniczej prowadzone na zewnątrz budynku należy dodatkowo zabezpieczyć płaszczem ochronnym z blachy stalowej ocynkowanej gr 0,55 mm przed działaniem czynników atmosferycznych.

Izolację należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta. Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Powierzchnia rurociągu lub urządzenia powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nieuszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia. Dopuszcza się stosowanie przewodów przeznaczonych do instalacji klimatyzacji freonowych izolowanych fabrycznie.

Tabela nr 1. Rozmiar przewodów i zalecana minimalna grubość materiału izolacyjnego

Wilgotność względna		Zalecana minimalna grubość materiału izolacyjnego (mm)			
		≤ 70%	≤ 75%	≤ 80%	≤ 85%
Przewód chłodniczy Zewnętrzna średnica mm (in)	6.35 (1/4")	8	10	13	17
	9.52 (3/8")	9	11	14	18
	12.70 (1/2")	10	12	15	19
	15.88 (5/8")	10	12	16	20
	19.05 (3/4")	10	13	16	21
	22.22 (7/8")	11	13	17	22
	28.58 (1-1/8")	11	14	18	23
	34.92 (1-3/8")	11	14	18	24
	41.27 (1-5/8")	12	15	19	25

**UWAGA:**

Przewody należy izolować izolacją cieplną np. z polietylenu, nie pozostawiając żadnych szczelin. Przewód zarówno cieczowy jaki gazowy powinien być izolowany osobno.

**4.9.4. Wytyczne montażowe instalacji chłodniczej systemu VRF**

- Ilość czynnika chłodniczego należy zweryfikować w zależności od rzeczywistej długości zastosowanych rurociągów.
- Jeżeli jednostka zew. zamontowana jest powyżej jednostek wew. należy na linii ssawnej utworzyć syfon co 5m różnicy wysokości.
- Zapisy normy UNI EN 378 mówią, że minimalna kubatura pomieszczenia, w którym będzie zamontowane urządzenie w przypadku braku wentylacji mechanicznej powinna wynosić: 16,36 m<sup>3</sup>.
- Minimalna odległość pomiędzy trójnikami oraz pomiędzy trójnikiem a parownikiem powinna wynosić minimum 0,8m,
- Po wykonaniu instalacji należy oczyścić przewody chłodnicze poprzez wykonanie próżni w instalacji. Należy wytworzyć podciśnienie wewnątrz przewodów aż do uzyskania na manometrach wskazania 0,1 MPa, 76 cmHg, następnie pompa powinna pracować, przez co najmniej 1 godzinę.

**4.10. Instalacja odprowadzenia skroplin**

Skropliny należy odprowadzić z wszystkich chłodnic, klimatyzatorów ściennych i kasetonowych oraz central wentylacyjnych. Instalację odprowadzenia skroplin wykonać używając rurek twardych PCV łączonych przez klejenie. Przewody poziome układać ze spadkiem 1% w kierunku włączenia do kanalizacji sanitarnej.

Projektuje się odprowadzenie kondensatu do pionów kanalizacji sanitarnej. Dla jednostek wewnętrznych w przypadku braku możliwości grawitacyjnego odprowadzenia skroplin, należy zastosować pompki odprowadzenia skroplin. Pompki montować w obudowie klimatyzatora. Pompki skroplin zamontować należy wysokiej jakości (niezawodności). Włączenie instalacji skroplin do pionu kanalizacji należy wykonać każdorazowo za pomocą syfonu kondensacyjnego, z zamknięciem wodnym, zaworem zwrotnym kulowym i czyszczakiem.

Rury odprowadzające skropliny należy prowadzić w przestrzeni sufitu powieszanego lub w bruzdach ściennych. Dopuszcza się zmianę zaproponowanej trasy przebiegu instalacji skroplin w przypadku, gdy w wyniku nieprzewidzianej kolizji z innymi instalacjami nie ma możliwości uzyskania właściwego spadku rurociągu skroplin.

Projektowane przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą podpór stałych (uchwytów) i podpór przesuwnych (wsporników lub wieszaków). Wsporniki powinny być umocowane bezpośrednio do konstrukcji budynku lub do jej sztywnych elementów. Odstępy mocowania przewodów na podporach nie mogą być większe niż wynika to z wymiaru odpowiedniego dla materiału, z którego wykonany jest przewód. Konstrukcja uchwytów lub wsporników ma zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych spełniające wymagania izolacji dźwiękowej wg normy DIN 4109.

**4.11. Wytyczne montażowe instalacji sanitarnych rurowych****Płukanie i próby szczelności instalacji wodociągowej**

Po wykonaniu instalacji należy ją przepłukać a następnie poddać próbie szczelności. Płukanie należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe powinny być całkowicie otwarte, natomiast zawory przy przyborach całkowicie zamknięte. Płukanie przeprowadzić zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych – Zeszyt 7.

Próbie należy przeprowadzić tak dla wody zimnej jak i ciepłej i cyrkulacji przy ciśnieniu 1,5 x wyższym od ciśnienia roboczego, przed zakryciem całej instalacji w całości. Przed próbą należy napęlić instalację wodą oraz dokładnie odpowietrzyć. W przypadku wystąpienia

przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku. Próbę ciśnienia również można wykonać sprężonym powietrzem zgodnie z wytycznymi producenta systemu instalacyjnego. Próby i odbiory techniczne należy wykonać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru” – COBRTI Instal, zeszyt 1-12
- Wymaganiami montażowymi producentów zastosowanych systemów i urządzeń

#### **Płukanie i próby szczelności instalacji grzewczej i instalacji chłodniczej (woda lodowa)**

Po zakończeniu montażu rurociągów i armatury regulacyjnej, a przed wykonaniem regulacji hydraulicznej instalację należy dwukrotnie skutecznie przepłukać wodą wodociagową. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe, przewodowe i regulacyjne powinny być całkowicie otwarte.

#### **Uwaga: Płukanie i próbę ciśnieniową instalacji wykonywać przy odłączonym kotle!**

Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego napełnić wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”

Próby szczelności instalacji wodociągowej należy przeprowadzić przy ciśnieniu 1,5 x wyższym od ciśnienia roboczego, przed zakryciem całej instalacji w całości.

Badania szczelności instalacji wodociągowej należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C.

Przed próbą należy napełnić instalację wodą oraz dokładnie odpowietrzyć. W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku. Próbę ciśnienia również można wykonać sprężonym powietrzem zgodnie z wytycznymi producenta systemu instalacyjnego.

Przed próbą instalację c.o. i c.t. należy dokładnie odpowietrzyć. Badania szczelności instalacji c.o. i c.t. na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C. Próbę szczelności instalacji grzewczej należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. tzn. ciśnienie robocze powiększone o 2 bary, lecz nie mniejsze niż 4 bary. Ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować i nie dopuszczać do przekroczenia jego maksymalnej wartości 10 barów. Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji. Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min. nie stwierdzono przecieków ani roszczenia. Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół. Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych - w miarę możliwości - parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona co najmniej 72 - godzinną pracą instalacji.

Badania szczelności instalacji wody lodowej na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C. Próbę szczelności instalacji chłodniczej należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. tzn. ciśnienie robocze powiększone o 2 bary, lecz nie mniejsze niż 4 bary. Ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować i nie dopuszczać do przekroczenia jego maksymalnej wartości 10 barów. Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji. Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min. nie stwierdzono przecieków ani roszczenia. Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół. Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych - w miarę możliwości - parametrach czynnika chłodniczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona co najmniej 72 - godzinną pracą instalacji.

#### **Izolacja termiczna**

Po wypłukaniu i przeprowadzeniu próby szczelności całą projektowaną instalację wodociagową i instalację grzewczą należy izolować otulinami z pianek polietylenowych oraz otulinami z wełny mineralnej w płaszczu aluminiowym o parametrach:

- Wsp. przewodzenia - nie więcej niż 0,035 W/mK przy 10°C;
- Odporność termiczna na ciągłe obciążenie temperaturą  $T=+95^{\circ}\text{C}$ ;
- nierozprzestrzeniające ogień (warunek NRO) zgodnie z załącznikiem 3 do Rozporządzenia (Dz. U. 2019 poz. 1065).

Dla rurociągów prowadzonych po wierzchu ścian należy przyjmować grubość izolacji zgodnie z dostępnymi na rynku nie mniej niż wartości podane w tabelach (Minimalne grubości izolacji wg. Rozporz. Min. Infrastr. z dnia 8 kwietnia 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.).

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(mK))
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm



3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Przewody i armatura wg poz. 1-3 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
5	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

Rurociągi instalacji grzewczej, c.w.u. i cyrkulacji prowadzone po wierzchu izolować termicznie otulinami z elastycznej pianki polietylenowej o strukturze zamknięto komórkowej zgodnie z normą PN - EN 14313 oraz dla grubości izolacji powyżej 30 mm otulinami z wełny skalnej wg normy PN-EN 14303+A1:2013-07 posiadającej okładzinę ze wzmocnionej zbrojeniem folii aluminiowej i zakładkę samoprzylepną. Rurociągi instalacji grzewczej, wody zimnej, c.w.u., cyrkulacji prowadzone w bruzdach ściennych oraz w posadzce izolować termicznie otulinami odpornymi na działanie zapraw budowlanych z elastycznej pianki polietylenowej o strukturze zamknięto komórkowej zgodnie z normą PN-EN 14313 pokrytej folią ochronną.

W celu ochrony przewodów wody zimnej i hydrantowej przed skraplaniem się pary wodnej na ich powierzchni oraz ochrony przed podgrzewaniem wody, przewody prowadzone po wierzchu należy zaizolować otulinami gr. 13 mm z elastycznej pianki polietylenowej o strukturze zamknięto komórkowej zgodnie z normą PN-EN 14313.

Izolacja przewodów instalacji wody lodowej, powinna być wykonana jako powietrzno szczelna. Wszystkie rurociągi instalacji wody lodowej należy izolować otulinami z pianek na bazie kauczuku syntetycznego oraz przy grubości izolacji powyżej 30 mm matami na bazie kauczuku syntetycznego o parametrach:

- wsp. przewodzenia - nie więcej niż 0,035 W/mK przy 10°C;
- odporność termiczna na ciągłe obciążenie temperaturą T=+95 °C;
- nierozprzestrzeniające ogień (warunek NRO) zgodnie z załącznikiem 3 do Rozporządzenia (Dz. U. 2019 poz. 1065).

Dla rurociągów prowadzonych po wierzchu ścian należy przyjmować grubości izolacji zgodnie z dostępnymi na rynku nie mniej niż wartości podane w tabelach (Minimalne grubości izolacji wg. Rozporz. Min. Infrastr. z dnia 8 kwietnia 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.)

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (material 0,035 W/(mK)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku	50 % wymagań z poz. 1-3
5	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku	100 % wymagań z poz. 1 -3

Rurociągi instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz zabezpieczyć dodatkowo płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej. Izolacja przewodów instalacji wody lodowej powinna być wykonana jako powietrzno szczelna. Rurociągi izolować otulinami na bazie kauczuku syntetycznego cechującą się wysoką odpornością na dyfuzję pary wodnej, niską przewodność cieplną oraz wyjątkową elastyczność. Podczas izolacji należy zdjąć raczki z zaworów i armatury regulacyjnej i zaizolować armaturę, raczki przymocować do izolacji w okolicy zaworów.

#### **Uzupełnienie zładu instalacji grzewczej**

Zład instalacji grzewczej należy napełnić wodą uzdatnioną, o jakości zgodnej z wymogami normy PN-93/C-04607.

#### **Spust czynnika grzewczego z instalacji grzewczej**

Opróżnienie instalacji grzewczej z wody nastąpi przez spust w najniższym punkcie instalacji poprzez zawory spustowe. W przypadku braku możliwości grawitacyjnego odprowadzenia czynnika chłodniczego instalację przedmuchać sprężonym powietrzem.

#### **Uzupełnianie zładu instalacji wody lodowej**

Zład instalacji wody lodowej, której czynnikiem chłodniczym jest roztwór glikolu etylenowego 35%, uzupełnianie zładu projektuje się z pojemników. Jako pompę do uzupełniania zładu w instalacji projektuje się ręczną pompę przenośną. Na instalacji przewidziano zawory, służące do uzupełniania zładu w instalacji. Podłączenie pompy do instalacji wykonać węzłem giętkim zbrojonym (strona tłoczna) z końcówką z gwintem wewnętrznym oraz węzłem giętkim zbrojonym (strona ssawna) z końcówką z gwintem wewnętrznym.

#### **Spust czynnika chłodniczego z instalacji wody lodowej**

Opróżnienie instalacji wody lodowej, której czynnikiem chłodniczym jest roztwór glikolu etylenowego 35%, należy wykonać poprzez podłączenie węży giętkich do zaworów spustowych ze złączkami do węży i odprowadzić czynnik grawitacyjnie do zbiornika z tworzywa sztucznego. W przypadku braku możliwości grawitacyjnego odprowadzenia czynnika chłodniczego instalację przedmuchać sprężonym

powietrzem.

### **Znakowanie rurociągów**

Wszystkie rurociągi po próbach ciśnieniowych i po nałożeniu izolacji termicznej, należy oznaczyć kolorami zgodnie z normą PN-70/N-01270. Kierunki przepływu czynnika zaznaczyć strzałkami w miejscach widocznych (rurociągi niezakryte).

### **Mocowanie przewodów**

Projektowane przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą podpór stałych (uchwytów) i podpór przesuwnych (wsporników lub wieszaków). Wsporniki instalacji powinny być wykonane z materiałów trwałych nie deformujących się pod wpływem ciepła. Wsporniki powinny być umocowane bezpośrednio do konstrukcji budynku lub do jej sztywnych elementów. Odstępy mocowania przewodów na podporach nie mogą być większe niż wynika to z wymiaru odpowiedniego dla materiału z którego wykonany jest przewód. Konstrukcja uchwytów lub wsporników ma zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych ma zapewniać swobodne przesuwanie się rur. Do mocowania przewodów należy stosować uchwyty stalowe z wkładką gumową - typowe.

W przypadku długich odcinków prostych stosować kompensacje typu „U”. Minimalna odległość zewnętrznej powierzchni przewodu lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu albo podłogi powinna wynosić co najmniej:

- dla przewodów o średnicy 15÷25 mm – 3 cm,
- dla przewodów o średnicy 32÷50 mm – 5 cm,
- dla przewodów o średnicy 65÷80 mm – 7 cm.

Rozstaw uchwytów i podpór dla rur stalowych czarnych b/szwu, rur stalowych ocynkowanych podano w tabeli nr 1. Rozstaw uchwytów dla rur z tworzywa sztucznego podano w tabeli nr 2.

**Tabela 1 – rozstaw uchwytów dla rur stalowych czarnych b/szwu, ocynkowanych**

Średnica rury [mm]	Odległość między uchwytami [m]
15 – 20	1,5
25	2,2
32	2,6
40	3,0
50	3,5

**Tabela nr 3 – rozstaw uchwytów dla rur z tworzywa sztucznego**

Średnica rury [mm]	Odległość między uchwytami [m]
16	1,2
20	1,3
25	1,5
32	1,6
40	1,7
50	2,0
63	2,0

### **Wytyczne montażu instalacji rurowych**

W miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane stosować tuleje ochronne, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną, ma być wypełniona materiałem elastycznym nie powodującym korozji, zapewniającym swobodny przesuw przewodu. Tuleje przechodzące przez ściany mają wystawać ok. 0,5 cm. Tuleja ochronna ma być na stałe osadzona w przegrodzie budowlanej.

### **Wytyczne montażowe dla rur stalowych ocynkowanych**

Instalację z rur stalowych ocynkowanych łączyć za pomocą kształtek, łączników żeliwnych i mosiężnych. Połączenia gwintowane wykonywać z uszczelnieniem na gwincie. Jako materiał uszczelniający stosować taśmę teflonową lub pastę uszczelniającą. Do mocowania przewodów stalowych należy stosować obejmy metalowe z wkładką gumową. Instalacje wykonane z rur stalowych ocynkowanych należy objąć elektrycznymi połączeniami wyrównawczymi.

### **Wytyczne montażu rur z tworzywa sztucznego**

- Rurociągi z rur wielowarstwowych łączyć przez zaprasowywanie z zastosowaniem systemowych kształtek z tworzywa PPSU lub złązek mosiężnych,
- Montaż rur z tworzywa sztucznego może być wykonywany przy temperaturach dodatnich (min +5°C). Przy niskich temperaturach należy końcówki rury tuż przed rozszerzeniem podgrzać nagrzewnicą powietrza (max 60°C). Zabronione jest podgrzewanie za pomocą otwartego płomienia,
- Złączki połączeniowe należy chronić przed kontaktem z materiałami budowlanymi za pomocą otulin z folia ochronną,
- Połączenia należy wykonywać tylko przy pomocy oryginalnych narzędzi uważając, by nie dopuścić do zabrudzenia końcówek.
- Podejścia do armatury sanitarnej wykonać ze ściany pod kątem prostym końcówką z gwintem wewnętrznym dodatkowo mocowane do ściany.
- Minimalny promień gięcia dla rur wielowarstwowych wynosi 5\*fi zewn. i można je giąć ręcznie bez żadnych dodatkowych narzędzi do średnic 20 mm. Dla średnic większych należy używać giętarek do rur z tworzywa dostępnych na rynku,
- Kompensację rur należy wykonać poprzez zastosowanie odcinków krótkich i załamań (samokompensacja).
- Do mocowania rur wielowarstwowych należy stosować wyłącznie uchwyty, przeznaczone do instalacji z tworzyw sztucznych.
- Przed rozpoczęciem pracy zapoznać się z instrukcją montażu producenta systemu, instrukcją obsługi narzędzi oraz warunkami bezpieczeństwa pracy.

### **Wytyczne montażowe dla instalacji kanalizacji z rur PVC**

Przewody kanalizacyjne układać kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków. Rury należy układać od najniższego punktu tj. odbiornika w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zmiany kierunków przewodów należy wykonać za pomocą kolanek podwójnych 45°. Przewody boczne łączyć z przewodem głównym pod kątem 45°. Podejścia do przyborów sanitarnych i wpustów podłogowych prowadzić oddzielnie lub łączyć w kilka przyborów, pod warunkiem utrzymania szczelności zamknięć wodnych. Spadki podejść wynikają z zastosowanych trójników łączących podejście kanalizacyjne z przewodem spustowym i zasady osiowego montażu przewodów. Przewodów odpływowych nie należy prowadzić ze zbyt dużymi spadkami, aby nie dopuścić do powstawania nadmiernej prędkości ścieków.

Na przewodach pionowych instalacji kanalizacji sanitarnej należy stosować na każdej kondygnacji, co najmniej jedno mocowanie stałe zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągów i jedno mocowanie przesuwane. Mocowanie przesuwne powinno zabezpieczać rurociąg przed dociskiem. Punkt stały mocować pod stropem pod kielichem. Punkt przesuwany mocować w połowie kondygnacji. W przypadku stosowania złązek dwu kielichowych mocowanie stałe stosować na złączce przy długości rury do 2,0 m, a dla dłuższych (max. 3m) należy dodatkowo zamontować podporę przesuwą w połowie długości przewodu. Przewody mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów metalowych z wkładką gumową. Konstrukcja uchwytów lub wsporników ma zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych spełniające wymagania izolacji dźwiękowej wg normy DIN4109.

Przejścia przez przegrody budowlane prowadzić w tulejach ochronnych z rur PE uszczelnionych. Średnica wewnętrzna tulei powinna być większa od średnicy zewnętrznej przewodu o około 5cm. Przestrzeń między przewodem a tuleją należy wypełnić materiałem trwale elastycznym zapewniającym swobodny przesuw przewodu. Przy przejściach przewodów kanalizacyjnych przez przegrody p. poż., należy stosować odpowiednie przejście p. poż dla danej przegrody budowlanej, posiadające klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla przegrody, przez które przechodzą. Przejścia przez przegrody budowlane oddzielenia pożarowego przewodów kanalizacji sanitarnej zabezpieczyć kolnierzami ogniochronnymi. Po zakończeniu robót montażowych instalacji kanalizacyjnej przeprowadzić badanie szczelności.

Podejścia pod przybory sanitarne należy wykonać w bruzdach ściennych lub w obudowie z płyt g-k w zależności od standardu pomieszczenia i możliwości montażowych zachowując zasady zawarte w normie PN-92/B-017107. Przybory i urządzenia łączone z przewodami kanalizacyjnymi należy wyposażać w indywidualne zamknięcia wodne – syfony.

### **Wytyczne montażu rur stalowych czarnych b/szwu**

Łączenie rur i kształtek stalowych należy wykonać przez spawanie acetylenowo - tlenowe lub elektryczne. Złącza spawane powinny być wykonane zgodnie z kwalifikowanymi technologiami spawania oraz instrukcjami technologicznymi spawania określonymi w Polskich Normach. Łączenie odcinków rurowych oraz kształtek należy wykonywać zgodnie z wymogami normy PN-EN 12732:2004. Roboty spawalnicze powinny być wykonywane przez spawaczy z odpowiednimi uprawnieniami. Spawacze powinni posiadać uprawnienia wg. normy PN EN 287-1, nadane przez uznane instytucje kwalifikujące. Przed przystąpieniem do prac spawalniczych należy sprawdzić stan krawędzi łączonych rur. Miejsce spawania powinno być dokładnie oczyszczone z rdzy i brudu a następnie starannie osuszone. Przed rozpoczęciem spawania należy sprawdzić współosiowość rur. Złącze wykonane poprawnie powinno mieć gładką, lekko wypukłą powierzchnię bez widocznych wad. Powierzchniowe wady (karby), mogą być usunięte przez szlifowanie.

Materiały stosowane do łączenia rur stalowych powinny zapewnić wytrzymałość połączeń równą wytrzymałości materiałów podstawowych. Dobór materiałów dodatkowych do spawania powinien odpowiadać wymaganiom określonym w tablicy 3 normy PN-EN 12732:32004.

Wizualne sprawdzenie spoin jest w 100% podstawowym i obowiązkowym badaniem dla wszystkich połączeń spawanych. W przypadku stwierdzenia pęknięcia spoiny należy ją wyciąć w całości. Wykonawca zobowiązany jest udostępnić Inspektorowi Nadzoru wszystkie niezbędne dokumenty do kontroli w czasie trwania procesu produkcji i montażu. Instalację z rur stalowych zabezpieczyć przed wpływem prądów błądzących i objąć systemem elektrycznych połączeń wyrównawczych.

#### 4.12. Instalacja wentylacji mechanicznej

##### Podstawowe założenia projektowe

Parametry powietrza zewnętrznego wg normy PN-76/B-03420:

– Dla okresu letniego II strefa klimatyczna:	$t_s = 30^{\circ}\text{C}$ ,	$t_m = 21^{\circ}\text{C}$ ;
– Wilgotność względna powietrza	$\varphi = 45\%$ ;	$h = 60,6\text{kJ/kg}$ .
– Dla okresu zimowego III strefa klimatyczna	$t_s = -20^{\circ}\text{C}$ ,	$t_m = -20^{\circ}\text{C}$ ;
– Wilgotność względna powietrza	$\varphi = 100\%$ ;	$h = -18,4\text{kJ/kg}$ .

Dla określenia maksymalnych wartości wydajności chłodnic i nagrzewnic w centralach wentylacyjnych, wymiarowanie central przeprowadzono dla następujących kryteriów projektowych:

– minimalna możliwa temperatura zewnętrzna:	$-20^{\circ}\text{C}$ ,
– maksymalna możliwa temperatura zewnętrzna:	$+32^{\circ}\text{C}$ ,
– maksymalna wilgotność względna powietrza dla lata:	$\varphi = 50\%$ ;

##### Założenia do bilansu powietrza:

Strumień objętości powietrza wentylacyjnego dla każdego pomieszczenia jest określony przez sumę strumieni powietrza usuwanego z wszystkich pomieszczeń. Zgodnie z normami PN-83/B-03430, PN-83/B-03430/Az3:2000. „Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej” strumienie te powinny wynosić dla przedmiotowych pomieszczeń co najmniej:

- min. ilość powietrza świeżego na dziecko – min.  $20\text{m}^3/\text{h}$ ,
- pom. kuchni – min.  $20\text{wym}/\text{h}$ ,
- WC –  $50\text{m}^3/\text{h}$
- natryski –  $100\text{m}^3/\text{h}$

Ilość powietrza dla kuchni wraz z pomieszczeniami towarzyszącymi przyjęto na podstawie wytycznych technologii (według odrębnego opracowania).

##### Bilans ilości powietrza – wentylacja mechaniczna

Bilans ilości powietrza – wentylacja mechaniczna							
Dane podst.			Krotność - Obliczeniowe	Ilość powietrza - przyjęta		wywiew WC	uwagi
Nr. Pom.	Układ	Nazwa	KR	LN	LW	LW	
			1/h	$\text{m}^3/\text{h}$	$\text{m}^3/\text{h}$	$\text{m}^3/\text{h}$	
Układ N1W1							
1.4	NW1	Salka nr 1	2,20	560	460	-	100 $\text{m}^3/\text{h}$ usuwane poprzez łazienkę pom. nr. 1.5
1.5	NW1	Łazienka	4,46	250	-	450	
Układ N2W2							
1.6	NW2	Salka nr 2	2,20	560	460	-	100 $\text{m}^3/\text{h}$ usuwane poprzez łazienkę pom. nr. 1.5
1.20	NW2	Salka nr 4	2,04	150	-	-	150 $\text{m}^3/\text{h}$ usuwane poprzez łazienkę pom. nr. 1.21
Układ N3W3							
1.8	NW3	Salka nr 3	2,20	560	460	-	100 $\text{m}^3/\text{h}$ usuwane poprzez łazienkę pom. nr. 1.9
1.9	NW3	Łazienka	4,46	150	-	250	
Układ N4W4							
1.1 1.2	NW4	Kuchnia główna	22,43	1850	2200	-	
		Pom. obróbki mięsa	5,24	-	50	-	
		Zmywalnia naczyń stołowych	4,09	-	50	-	50 $\text{m}^3/\text{h}$ nawiew z komunikacji pom. nr. 1.18

		Magazyn półproduktów	3,10	-	50	-	50 m³/h nawiew z komunikacji pom. nr. 1.18
		Pom. dezynfekcji jaj	9,02	-	50	-	
		Zmywalnia termosów i wózków	5,99	-	50	-	50 m³/h nawiew z komunikacji pom. nr. 1.18
		Pom. Obróbki wstępnej warzyw i owoców	5,29	100	50	-	
		Magazyn warzyw i owoców	4,81	-	50	-	
1.18	N4W4	Komunikacja	6,36	350	-	-	350 m³/h wywiew przez pom. kuchni głównej

Dla potrzeb wentylacji mechanicznej obsługującej budynek żłobka zaprojektowano cztery układ nawiewno – wywiewny z odzyskiem ciepła oraz trzy układy wyciągowe z pomieszczeń sanitarnych.

- Układ N1W1 – obsługujący pomieszczenia salki nr 1 oraz nawiew do łazienki,
- Układ N2W2 – obsługujący pomieszczenia salki nr 2 oraz salki nr. 4,
- Układ N3W3– obsługujący pomieszczenia salki nr 3 oraz nawiew do łazienki,
- Układ N4W4– obsługujący pomieszczenia kuchni wraz z zapleczem,
- Układ wyciągowy WC1, WC2, WC3 – obsługujący węzły sanitarne

Projekt wykonano w oparciu o centrale wentylacyjne w wykonaniu wewnętrznym - centrale podwieszane dla układów NW1, NW2, NW3 oraz centrala stojąca dla układu N4W4. Centrale wentylacyjne układów NW1, NW2 zostały zlokalizowane w strefie sufitu podwieszanego pomieszczenia komunikacji na poziomie parteru (pom. nr. 1.18), centrala wentylacyjna układu N3W3 została zlokalizowana w strefie sufitu podwieszanego pomieszczenia szatni na poziomie parteru (pom. nr. 1.12), centrala wentylacyjna układu N4W4 została zlokalizowana w pom. magazynu na poziomie parteru (pom. nr. 1.25).

Zaprojektowano centrale wentylacyjne w wykonaniu standardowym. Centrale wentylacyjne podwieszane układów NW1, NW2, NW3 zaprojektowano z silnikami jednobiegowymi wyposażonymi w falowniki, wstępne nagrzewnice elektryczne, wtórne nagrzewnice wodne o parametrach 70/50°C, chłodnice kanałowe wodno-glikolowe (glikol etylenowy 35%) o parametrach 6/12°C. Odzysk ciepła odzysk ciepła realizowany będzie na wymiennikach krzyżowych. Centralę wentylacyjną układu NW4 zaprojektowano z silnikiem jednobiegowym wyposażony w falowniki, nagrzewnicą wodną o parametrach 70/50°C, chłodnicą wodną o parametrach 6/12°C. Odzysk ciepła odzysk ciepła realizowany będzie na wymienniku glikolowym. Osprzęt wymiennika glikolowego należy dostarczyć w komplecie z centralą wentylacyjną. Dodatkowo centrala NW4 została wyposażona w filtr tłuszczowy.

#### 4.12.1. Opis projektowanych rozwiązań

##### UKŁAD N1W1

Projektowana wentylacja mechaniczna nawiewno - wywiewna obsługuje pomieszczenia salki nr 1 (pom. nr. 1.4) oraz nawiew do łazienki (pom. nr. 1.5), zlokalizowane na poziomie parteru budynku. Powietrze przygotowane będzie w podwieszanej centrali wentylacyjnej, zlokalizowanej w strefie sufitu podwieszanego w pomieszczeniu komunikacji na poziomie parteru (pom. nr. 1.18). Należy zapewnić dostęp serwisowy do centrali wentylacyjnej poprzez klapę rewizyjną zlokalizowaną w suficie podwieszanym umożliwiającą dostęp serwisowy od spodu urządzenia.

Powietrze przygotowywane będzie w centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej o parametrach nie gorszych niż:

Parametry centrali wentylacyjnej N1W1				
Qg [kW]	Qch [kW]	Moc silnika [kW]	Spręż [Pa]	Sprawność odzysku [%]
Nawiew N1=810m³/h				
5,20	1,7	0,53	200	-
Wywiew W1=460 m³/h				
-	-	0,53	200	69,4

Hałas generowany przez centralę wentylacyjną nie wyższy niż:

Częstotliwość Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Nawiew - wlot dB(A)	60	57	60	62	56	55	49	37
Nawiew - wylot dB(A)	66	67	66	65	64	60	53	48
Wyciąg – wlot dB(A)	54	52	56	62	53	49	41	26
Wyciąg – wylot dB(A)	62	64	66	71	65	60	53	45
Do otoczenia dB(A)	53	51	47	39	35	41	32	25

W centrali realizowane będą następujące funkcje:

- filtracja powietrza: nawiew i wywiew filtry klasy EU5,
- blok odzysku ciepła – odzysk ciepła realizowany będzie na wymienniku krzyżowym,
- wstępne podgrzanie powietrza nawiewanego na nagrzewnicy elektrycznej,
- podgrzanie powietrza nawiewanego na nagrzewnicy wodnej o parametrach 70/50°C,
- chłodzenie powietrza nawiewanego na chłodnicy wodno-glikolowej (glikol etylenowy 35%) o parametrach 6/12°C.

Parametry powietrza nawiewanego:

- $t_n = +25^\circ\text{C}$  - zima
- wilgotność – wynikowa
- $t_n = +26^\circ\text{C}$  - lato
- wilgotność – wynikowa

Układ zapewnia higieniczną wymianę powietrza w pomieszczeniach oraz ogrzanie i chłodzenie powietrza nawiewanego. Docelowa temperatura w pomieszczeniach w okresie zimowym utrzymywana będzie za pomocą instalacji centralnego ogrzewania. W okresie letnim nie przewiduje się regulacji temperatury w pomieszczeniach z wykorzystaniem układów wentylacyjnych.

Rozkład powietrza w pomieszczeniach zaprojektowano w systemie góra-góra. Kanale wentylacyjne prowadzić w przestrzeni sufitu podwieszanego lub w zabudowie g-k. Nawiew oraz wywiew zrealizowano w oparciu o kratki wentylacyjne oraz nawiewniki wirowe ze skrzynką rozprężną. Podłączenie nawiewników należy wykonać za pomocą przewodów elastycznych izolowanych.

Regulacja ilości powietrza odbywać się będzie za pomocą elementów nastawczych przy kratkach wentylacyjnych i skrzynkach rozprężnych nawiewników oraz poprzez przepustnice regulacyjne montowane na głównych kanałach wentylacyjnych.

Powietrze do centrali nawiewnej dostarczane będzie z czerpni ściennej. Powietrze usuwane będzie z centrali wywiewnej poprzez wyrzutnie dachową. Lokalizacja czerpni oraz wyrzutni zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

W celu wytłumienia hałasu spowodowanego pracą wentylatora w centrali na kanale nawiewnym, wywiewnym jak i czerpnym i wyrzutowym zaprojektowano tłumiki kanałowe:

- na kanale nawiewnym: TP200-50-2K/500x400x1000,
- na kanale wywiewnym: TP200-115-1K/315x200x1000,
- na kanale czerpnym: TP100-58-2K/315x200x1000,
- na kanale wyrzutowym: TP230-85-1K/315x315x1000,

Parametry tłumików nie gorsze niż:

Tłumik N1=810 m³/h; $\Delta P = 21$ Pa – TP200-50-2K/500x400x1000							
63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
6	13	29	34	39	29	20	17
Tłumik W1=460 m³/h; $\Delta P = 11$ Pa – TP200-115-1K/315x200x1000							
63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
3	9	13	20	22	16	12	10
Tłumik CZ1=810 m³/h; $\Delta P = 28$ Pa – TP100-58-2K/315x200x1000							
63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
5	10	16	19	27	31	26	20
Tłumik Wy1=460 m³/h; $\Delta P = 11$ Pa – TP230-85-1K/315x315x1000							
63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
6	11	23	25	28	20	15	15

## UKŁAD N2W2

Projektowana wentylacja mechaniczna nawiewno - wywiewna obsługuje pomieszczenia salki nr 2 (pom. nr. 1.6) oraz salki nr 4 (pom. nr. 1.20), zlokalizowane na poziomie parteru budynku. Powietrze przygotowane będzie w podwieszanej centrali wentylacyjnej, zlokalizowanej w strefie sufitu podwieszanego w pomieszczeniu komunikacji na poziomie parteru (pom. nr. 1.18). Należy zapewnić dostęp serwisowy do centrali wentylacyjnej poprzez klapę rewizyjną zlokalizowaną w suficie podwieszanym umożliwiającą dostęp serwisowy od spodu urządzenia.

Powietrze przygotowywane będzie w centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej o parametrach nie gorszych niż:

Parametry centrali wentylacyjnej N2W2				
Qg [kW]	Qch [kW]	Moc silnika [kW]	Spręż [Pa]	Sprawność odzysku [%]
Nawiew N2=710m³/h				
3,6	1,5	0,53	200	-
Wywiew W2=460 m³/h				

-	-	0,53	200	78
---	---	------	-----	----

Hałas generowany przez centralę wentylacyjną nie wyższy niż:

Częstotliwość Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Nawiew - wlot dB(A)	60	57	61	65	58	55	50	38
Nawiew - wylot dB(A)	66	67	67	68	66	60	54	49
Wyciąg - wlot dB(A)	54	52	56	62	53	49	41	26
Wyciąg - wylot dB(A)	62	64	66	71	65	60	53	45
Do otoczenia dB(A)	53	51	48	42	37	41	33	26

W centrali realizowane będą następujące funkcje:

- filtracja powietrza: nawiew i wywiew filtry klasy EU5,
- blok odzysku ciepła – odzysk ciepła realizowany będzie na wymienniku krzyżowym,
- wstępne podgrzanie powietrza nawiewanego na nagrzewnicy elektrycznej,
- podgrzanie powietrza nawiewanego na nagrzewnicy wodnej o parametrach 70/50°C,
- chłodzenie powietrza nawiewanego na chłodnicy wodno-glikolowej (glikol etylenowy 35%) o parametrach 6/12°C.

Parametry powietrza nawiewanego:

- $t_n = +25^\circ\text{C}$  - zima
- wilgotność – wynikowa
- $t_n = +26^\circ\text{C}$  - lato
- wilgotność – wynikowa

Układ zapewnia higieniczną wymianę powietrza w pomieszczeniach oraz ogrzanie i chłodzenie powietrza nawiewanego. Docelowa temperatura w pomieszczeniach w okresie zimowym utrzymywana będzie za pomocą instalacji centralnego ogrzewania. W okresie letnim nie przewiduje się regulacji temperatury w pomieszczeniach z wykorzystaniem układów wentylacyjnych.

Rozkład powietrza w pomieszczeniach zaprojektowano w systemie góra-góra. Kanały wentylacyjne prowadzić w przestrzeni sufitu podwieszanego lub w zabudowie g-k. Nawiew oraz wywiew zrealizowano w oparciu o kratki wentylacyjne montowane bezpośrednio na kanałach wentylacyjnych.

Regulacja ilości powietrza odbywać się będzie za pomocą elementów nastawczych przy kratkach wentylacyjnych oraz poprzez przepustnice regulacyjne montowane na głównych kanałach wentylacyjnych.

Powietrze do centrali nawiewnej dostarczane będzie z czerpni ściennej. Powietrze usuwane będzie z centrali wywiewnej poprzez wyrzutnie dachową. Lokalizacja czerpni oraz wyrzutni zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

W celu wytłumienia hałasu spowodowanego pracą wentylatora w centrali na kanał nawiewnym, wywiewnym jak i czerpnym i wyrzutowym zaprojektowano tłumiki kanałowe:

- na kanale nawiewnym: TP200-115-1K/315x250x1500,
- na kanale wywiewnym: TP100-100-1K/200x250x1500,
- na kanale czerpnym: TP100-58-2K/315x200x1000,
- na kanale wyrzutowym: TP230-85-1K/315x250x750,

Parametry tłumików nie gorsze niż:

Tłumik N2=710 m³/h; $\Delta P = 18 \text{ Pa}$ – TP200-115-1K/315x250x1500							
63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
5	13	27	29	30	22	15	12
Tłumik W2=460 m³/h; $\Delta P = 8 \text{ Pa}$ – TP100-100-1K/200x250x1500							
63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
4	9	14	19	29	28	19	13
Tłumik CZ2=710 m³/h; $\Delta P = 28 \text{ Pa}$ – TP100-58-2K/315x200x1000							
63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
6	13	23	27	36	39	32	26
Tłumik Wy2=460 m³/h; $\Delta P = 17 \text{ Pa}$ – TP230-85-1K/315x250x750							
63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
4	8	18	20	23	16	13	14

### UKŁAD N3W3

Projektowana wentylacja mechaniczna nawiewno - wywiewna obsługuje pomieszczenia salki nr 3 (pom. nr. 1.8) oraz nawiew do łazienki (pom. nr. 1.9), zlokalizowane na poziomie parteru budynku. Powietrze przygotowane będzie w podwieszanej centrali wentylacyjnej, zlokalizowana jest w strefie sufitu podwieszanego w pomieszczeniu szatni na poziomie parteru (pom. nr. 1.12). ). Należy zapewnić dostęp

serwisowy do centrali wentylacyjnej poprzez klapę rewizyjną zlokalizowaną w suficie podwieszanym umożliwiającą dostęp serwisowy od spodu urządzenia.

Powietrze przygotowywane będzie w centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej o parametrach nie gorszych niż:

Parametry centrali wentylacyjnej N3W3				
Qg [kW]	Qch [kW]	Moc silnika [kW]	Spręż [Pa]	Sprawność odzysku [%]
Nawiew N3=710m <sup>3</sup> /h				
3,6	1,5	0,53	200	-
Wywiew W3=460 m <sup>3</sup> /h				
-	-	0,53	200	78

Hałas generowany przez centralę wentylacyjną nie wyższy niż:

Częstotliwość Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Nawiew - wlot dB(A)	60	57	61	65	58	55	50	38
Nawiew - wylot dB(A)	66	67	67	68	66	60	54	49
Wyciąg – wlot dB(A)	54	52	56	62	53	49	41	26
Wyciąg – wylot dB(A)	62	64	66	71	65	60	53	45
Do otoczenia dB(A)	53	51	48	42	37	41	33	26

W centrali realizowane będą następujące funkcje:

- filtracja powietrza: nawiew i wywiew filtry klasy EU5,
- blok odzysku ciepła – odzysk ciepła realizowany będzie na wymienniku krzyżowym,
- wstępne podgrzanie powietrza nawiewanego na nagrzewnicy elektrycznej,
- podgrzanie powietrza nawiewanego na nagrzewnicy wodnej o parametrach 70/50°C,
- chłodzenie powietrza nawiewanego na chłodnicy wodno-glikolowej (glikol etylenowy 35%) o parametrach 6/12°C.

Parametry powietrza nawiewanego:

- t<sub>n</sub>= +25 °C - zima
- wilgotność – wynikowa
- t<sub>n</sub>= +26 °C - lato
- wilgotność – wynikowa

Układ zapewnia higieniczną wymianę powietrza w pomieszczeniach oraz ogrzanie i chłodzenie powietrza nawiewanego. Docelowa temperatura w pomieszczeniach w okresie zimowym utrzymywana będzie za pomocą instalacji centralnego ogrzewania. W okresie letnim nie przewiduje się regulacji temperatury w pomieszczeniach z wykorzystaniem układów wentylacyjnych.

Rozkład powietrza w pomieszczeniach zaprojektowano w systemie góra-góra. Kanały wentylacyjne prowadzić w przestrzeni sufitu podwieszanego lub w zabudowie g-k. Nawiew oraz wywiew zrealizowano w oparciu o kratki wentylacyjne oraz nawiewniki wirowe ze skrzynką rozprężną. Podłączenie nawiewników należy wykonać za pomocą przewodów elastycznych izolowanych.

Regulacja ilości powietrza odbywać się będzie za pomocą elementów nastawczych przy kratkach wentylacyjnych i skrzynkach rozprężnych nawiewników oraz poprzez przepustnice regulacyjne montowane na głównych kanałach wentylacyjnych.

Powietrze do centrali nawiewnej dostarczane będzie z czepni ściennej. Powietrze usuwane będzie z centrali wywiewnej poprzez wyrzutnie dachową. Lokalizacja czepni oraz wyrzutni zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

W celu wytłumienia hałasu spowodowanego pracą wentylatora w centrali na kanałe nawiewnym, wywiewnym jak i czepnym i wyrzutowym zaprojektowano tłumiki kanałowe:

- na kanałe nawiewnym: TP100-50-3K/450x250x1500,
- na kanałe wywiewnym: TP100-58-2K/315x200x1500,
- na kanałe czepnym: TP100-58-2K/315x200x1500,
- na kanałe wyrzutowym: TP230-85-1K/315x250x750,

Parametry tłumików nie gorsze niż:

Tłumik N3=710 m <sup>3</sup> /h; ΔP = 13 Pa – TP100-50-3K/450x250x1500							
63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
6	14	26	29	37	42	36	29
Tłumik W3=460 m <sup>3</sup> /h; ΔP = 13 Pa – TP100-58-2K/315x200x1500							
63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
6	13	23	27	36	39	32	26
Tłumik CZ3=710 m <sup>3</sup> /h; ΔP = 28 Pa – TP100-58-2K/315x200x1500							
63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz



6	13	23	27	36	39	32	26
Tłumik Wy3=460 m³/h; ΔP = 17 Pa – TP230-85-1K/315x250x750							
63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
4	8	18	20	23	16	13	14

**UKŁAD N4W4**

Projektowana wentylacja mechaniczna nawiewno - wywiewna obsługuje kuchnie wraz z pomieszczeniami towarzyszącymi, zlokalizowane na poziomie parteru budynku. Powietrze przygotowane będzie w centrali wentylacyjnej, zlokalizowanej w magazynie (pom. nr. 1.25).

Powietrze przygotowywane będzie w centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej o parametrach nie gorszych niż:

Parametry centrali wentylacyjnej N4W4				
Qg [kW]	Qch [kW]	Moc silnika [kW]	Spręż [Pa]	Sprawność odzysku [%]
Nawiew N4=2600m³/h				
9,62	17,3	1,5	400	-
Wywiew W4=2600 m³/h				
-	-	1,5	400	68,4

Hałas generowany przez centralę wentylacyjną nie wyższy niż:

Częstotliwość Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Nawiew - wlot dB(A)	64	62	64	67	63	62	61	57
Nawiew - wylot dB(A)	65	64	67	76	72	70	65	61
Wyciąg – wlot dB(A)	62	60	59	60	55	54	53	50
Wyciąg – wylot dB(A)	69	69	73	78	82	79	75	70
Do otoczenia dB(A)	58	55	54	50	53	58	50	43

W centrali realizowane będą następujące funkcje:

- filtracja powietrza: nawiew i wywiew filtry klasy EU5, filtr tłuszczowy – wywiew,
- blok odzysku ciepła – odzysk ciepła realizowany będzie na wymienniku glikolowym,
- podgrzanie powietrza nawiewanego na nagrzewnicy wodnej o parametrach 70/50°C,
- chłodzenie powietrza nawiewanego na chłodnicy wodno-glikolowej (glikol etylenowy 35%) o parametrach 6/12°C.

Parametry powietrza nawiewanego:

- tn= +20 °C - zima
- wilgotność – wynikowa
- tn= +18 °C - lato
- wilgotność – wynikowa

Układ zapewnia higieniczną wymianę powietrza w pomieszczeniach oraz ogrzanie i chłodzenie powietrza nawiewanego. Docelowa temperatura w pomieszczeniach w okresie zimowym utrzymywana będzie za pomocą grzejników. W okresie letnim nie przewiduje się regulacji temperatury w pomieszczeniach z wykorzystaniem układów wentylacyjnych.

Rozkład powietrza w pomieszczeniach zaprojektowano w systemie góra-góra. Kanały wentylacyjne prowadzić w przestrzeni sufitu podwieszanego, zabudowie g-k lub po wierzchu. Nawiew oraz wywiew do pomieszczenia kuchni zrealizowano w oparciu kratki wentylacyjne z przepustnicą oraz okapy kuchenne. Podłączenie do okapów kuchennych należy wykonać za pomocą przewodów elastycznych izolowanych. Nawiew i wywiew do pozostałych pomieszczeń zrealizowano w oparciu o kratki wentylacyjne z przepustnicą.

Parametry techniczne okapu kuchennego nie gorsze niż:

L.p.	Ilość	Nazwa wyposażenia	Opis wyposażenia	Wymiary (Szer. x Głęb. x Wys. mm)	Zasilanie elektryczne		
					[ kW ]	Razem [kW]	[ V ]

1	1	Okap przyścienny kombinowany, filtry wielostopniowe, oświetlenie zintegrowane, okap z 2 modułów	Okap przeznaczony do usuwania zanieczyszczeń w postaci dymu, pary, zapachów, gazów będących produktami spalania oraz nadmiaru ciepła, którego źródłem są urządzenia kuchenne. Poziome wiązki powietrza nawiewowego zapobiegają wydostawaniu się na zewnątrz okapu strumienia powietrza unoszącego się znad urządzeń kuchennych, kierując go na filtry. Dodatkowo do strefy pracy dostarczane jest powietrze poprzez nawiew od czołowej strony okapu. Konstrukcja ze stali nierdzewnej. Obudowa wykonana z blachy o grubości 1 mm jako korpus zgrzewano-spawany lub nitowany. Okap posiada system rynienek ociekowych oraz króciec spustowy zaopatrzony w zawór kulowy 1/2" do odprowadzenia tłuszczu. Okap dwu-segmentowy. Wyposażenie: króćce podłączeniowe wyciągowe Ø 315mm (2 szt. na moduł), króćce podłączeniowe zasilające Ø 250mm (2 szt. na moduł), przepustnice regulacyjne, filtry wielostopniowe, zawiesia montażowe gwintowane, 4 x 2000 mm, oświetlenie zintegrowane LED. Filtry wielostopniowe składają się z kombinacji dwóch filtrów: labiryntowego wykorzystującego do filtracji siłę odśrodkową – znajdującego się w części przedniej i siatkowego – w części tylnej. Filtr labiryntowy ma za zadanie zatrzymać większość cząstek tłuszczu, pozostałe cząstki zatrzymywane są przez filtr siatkowy. Ilość powietrza wywiewanego: 2200 m³/h; ilość powietrza nawiewanego: 1850 m³/h; spadek ciśnienia: 60 Pa.	4000	1400	400	0,30	0,3	230
---	---	---	---	------	------	-----	------	-----	-----

Powietrze do centrali nawiewnej dostarczane będzie z czerpni ściennej. Powietrze usuwane będzie z centrali wywiewnej poprzez wyrzutnie dachową. Lokalizacja czerpni oraz wyrzutni zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

W celu wytłumienia hałasu spowodowanego pracą wentylatora w centrali na kanale nawiewnym, wywiewnym jak i czerpny i wyrzutowym zaprojektowano tłumiki kanałowe:

- na kanale nawiewnym: TP100-78-4K/710x250x1500,
- na kanale wywiewnym: TP100-78-4K/710x250x1500,
- na kanale czerpny: TP100-58-2K/315x1000x1500,
- na kanale wyrzutowym: TP100-58-4K/630x400x1500,

Parametry tłumików nie gorsze niż:

Tłumik N4=2600 m³/h; ΔP = 29 Pa – TP100-78-4K/710x250x1500							
63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
5	11	18	23	32	33	25	19
Tłumik W4=2600 m³/h; ΔP = 29 Pa – TP100-78-4K/710x250x1500							
63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
5	11	18	23	32	33	25	19
Tłumik CZ4=2600 m³/h; ΔP = 15 Pa – TP100-58-2K/315x1000x1500							
63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
6	13	23	27	36	39	32	26
Tłumik Wy4=2600 m³/h; ΔP = 24 Pa – TP100-58-4K/630x400x1500							
63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
6	13	23	27	36	39	32	26

#### UKŁAD WC1

Projektowany układ wyciągowy realizuje wywiew z węzłów sanitarnych (pom. nr. 1.5) zlokalizowanych na poziomie parteru w projektowanym budynku. Układy WC1 zaprojektowano w oparciu o wentylator kanałowy o parametrach  $V_w=450 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $\Delta p=130 \text{ Pa}$  zlokalizowany w przestrzeni sufitu podwieszanego obsługiwane pomieszczenia. Wentylator należy wyposażyć w regulatory prędkości obrotowej. Powietrze z pomieszczeń sanitarnych usuwane będzie za pomocą zaworów wentylacyjnych. Podłączenie zaworów należy wykonać za pomocą przewodów elastycznych izolowanych. Zużyte powietrze z wentylatora kanałowego zostanie wyprowadzone poza budynek poprzez wyrzutnie dachowe.

W celu wytłumienia hałasu spowodowanego pracą wentylatora na kanale wywiewnym jak i wyrzutowym zaprojektowano tłumik kanałowy:

- na kanale wywiewnym: TO-050-200x1000,
- na kanale wyrzutowym: TO-050-200x1000,

Parametry tłumików nie gorsze niż:

Tłumik WC1 =450 m³/h; ΔP = 1 Pa – TO-050-200x1000							
63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
2	3	6	10	18	17	8	8

**UKŁAD WC2**

Projektowany układ wyciągowy realizuje wywiew z węzłów sanitarnych (pom. nr. 1.21) zlokalizowanych na poziomie parteru w projektowanym budynku. Układy WC2 zaprojektowano w oparciu o wentylator kanałowy o parametrach  $V_w=150 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $\Delta p=70 \text{ Pa}$  zlokalizowany w przestrzeni sufitu podwieszanego obsługiwanego pomieszczenia. Wentylator należy wyposażyć w regulatory prędkości obrotowej. Powietrze z pomieszczeń sanitarnych usuwane będzie za pomocą zaworów wentylacyjnych. Podłączenie zaworów należy wykonać za pomocą przewodów elastycznych izolowanych. Zużyte powietrze z wentylatora kanałowego zostanie wyprowadzone poza budynek poprzez wyrzutnie dachowe.

W celu wytlumienia hałasu spowodowanego pracą wentylatora na kanale wywiewnym jak i wyrzutowym zaprojektowano tłumik kanałowy:

- na kanale wywiewnym: TO-050-160x500,
- na kanale wyrzutowym: TO-050-160x500,

Parametry tłumików nie gorsze niż:

Tłumik WC2 =150 m <sup>3</sup> /h; $\Delta P = 1 \text{ Pa}$ – TO-050-160x500							
63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
2	3	7	16	23	19	10	8

**UKŁAD WC3**

Projektowany układ wyciągowy realizuje wywiew z węzłów sanitarnych (pom. nr. 1.9) zlokalizowanych na poziomie parteru w projektowanym budynku. Układy WC2 zaprojektowano w oparciu o wentylator kanałowy o parametrach  $V_w=250 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $\Delta p=130 \text{ Pa}$  zlokalizowany w przestrzeni sufitu podwieszanego komunikacji (pom. nr. 1.18). Wentylator należy wyposażyć w regulatory prędkości obrotowej. Powietrze z pomieszczeń sanitarnych usuwane będzie za pomocą zaworów wentylacyjnych. Podłączenie zaworów należy wykonać za pomocą przewodów elastycznych izolowanych. Zużyte powietrze z wentylatora kanałowego zostanie wyprowadzone poza budynek poprzez wyrzutnie dachowe.

W celu wytlumienia hałasu spowodowanego pracą wentylatora na kanale wywiewnym jak i wyrzutowym zaprojektowano tłumik kanałowy:

- na kanale wywiewnym: TO-050-160x1000,
- na kanale wyrzutowym: TO-050-160x1000,

Parametry tłumików nie gorsze niż:

Tłumik WC3 =250 m <sup>3</sup> /h; $\Delta P = 1 \text{ Pa}$ – TO-050-160x1000							
63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
4	5	13	28	40	30	17	14

**4.13. Wytyczne montażowe wentylacji mechanicznej oraz elementów wentylacyjnych klimatyzacji kanałowej****Kanały wentylacyjne z uzbrojeniem**

Sieć kanałów wentylacyjnych projektuje się z blachy stalowej ocynkowanej typ A łączonych za pomocą kołnierzy z uszczelkami oraz kanałów typu SPIRO. Kanały wykonane z blachy stalowej ocynkowanej powinny odpowiadać klasie szczelności „B” wg PN-EN 1507:2007 dla kanałów prostokątnych oraz klasie szczelności instalacji A wg PN-EN 12237:2005 w przypadku kanałów i kształtek okrągłych.

Kanały wentylacyjne dla układu N4W4 obsługującego kuchnię oraz pomieszczenia towarzyszące należy w całości zaprojektować z kanałów o klasie szczelności „B” wg PN-EN 1507:2007 dla kanałów prostokątnych oraz wg PN-EN 12237:2005 w przypadku kanałów i kształtek okrągłych.

**UWAGA: Po montażu, a przed zakryciem przewodów wentylacyjnych należy przeprowadzić próbę szczelności układu.**

Przewody i kształtki na budowę powinny być dostarczane z zabezpieczonymi końcami, np. przez owinięcie folią. Zdjęcie folii może nastąpić bezpośrednio przed montażem danego elementu. Na kanałach wentylacyjnych w celu umożliwienia ich czyszczenia należy przewidzieć zabudowę klap rewizyjnych. Rewizje należy zabudować przy:

- klapach pożarowych (z dwóch stron),
- tłumikach akustycznych prostokątnych (z dwóch stron),
- wentylatorach kanałowych (z dwóch stron),
- na kanałach wentylacyjnych co maksimum 6 m,
- przy kolanach i łukach z wewnętrznym kierownicami (z jednej strony),
- przy zwężkach, jeżeli następuje na nich zmiana wys. więcej niż o 100 mm.

W przypadku zabudowy na kanałach (lub podłączenia do kanałów) łatwo demontowanych elementów, np. kratek wentylacyjnych, zaworów wentylacyjnych mogą one pełnić rolę otworów rewizyjnych. W celu wytlumienia hałasu spowodowanego pracą urządzeń wentylacyjnych należy:

- wentylatory kanałowe łączyć z instalacją wentylacyjną za pośrednictwem króćców elastycznych,
- klimatyzatory kanałowe łączyć z instalacją wentylacyjną za pośrednictwem króćców elastycznych,
- odizolować projektowane urządzenia od podłoża za pomocą wibroizolatorów gumowych,

- przy przejściach przewodów wentylacyjnych przez przegrody budowlane należy obłożyć przewody miękkimi płytami z wełny mineralnej grubości 4 cm oraz płytami półtwardymi grubości 3 cm,
- zamontować tłumiki akustyczne przed i za urządzeniami wentylacyjnymi na kanałach wyrzutowych i wywiewnych.

### **Izolacje termiczne kanałów**

Kanały należy izolować termicznie i paroszczelnie matami z wełny mineralnej na zbrojonej folii aluminiowej:

- Wszystkie kanały nawiewne i wywiewne izolować matami o grubości 30mm,
- Wszystkie kanały układów klimatyzacji KL1, KL2, KL3, KL4 izolować matami kauczukowymi o grubości 30mm,
- Wszystkie kanały wywiewne z pomieszczeń sanitarnych izolować matami o grubości 20mm,
- Wszystkie kanały wyciągowe systemu wspomagania wentylacji grawitacyjnej izolować matami o grubości 20mm.

### **4.14. Wspomaganie wentylacji grawitacyjnej**

W pomieszczeniach budynku żłobka nieobjętych wentylacją mechaniczną zaprojektowano wentylację grawitacyjną wspomaganą nasadami obrotowymi. W tym celu zaprojektowano układy wyciągowe pracujący w oparciu o hybrydowe nasady kominowe  $d=200\text{mm}$  o parametrach:  $P_{el}=0,068\text{ kW}$ ,  $1\times 230\text{V}/50\text{Hz}$ , lub równoważne. Zasilanie nasad realizowane będzie poprzez zasilacz dostarczany wraz z urządzeniem montowany bezpośrednio przy nasadach kominowych.

Powietrze z przedmiotowych pomieszczeń usuwane będzie za pomocą zaworów wentylacyjnych wywiewnych. Powietrze uzupełniane będzie poprzez nawiewniki okienne, montowane w stolarce okienne wg. projektu architektury. Zużyte powietrze zostanie wyprowadzone kanałem wentylacyjnym poprzez nasadę kominową na zewnątrz budynku.

## **5. WYMAGANIA PPOŻ**

W celu ograniczenia rozprzestrzeniania się ognia i dymu w budynku projektuje się zabezpieczenie przepustów instalacyjnych. Przejścia przewodów palnych przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowych (ściany, stropy) o odporności ogniowej EI 60 lub wyższej należy zabezpieczać przez zastosowanie systemowych rozwiązań posiadających aprobaty techniczne.

Dla przewodów z tworzyw sztucznych dla średnic  $\geq \varnothing 50\text{ mm}$ , projektuje się uszczelnienie przejść przez stropy i ściany oddzielenia pożarowych za pomocą opasek ogniochronnych. Opaski ogniochronne mogą być montowane na zewnątrz przegrody lub w niej zabetonowane.

Dla przewodów instalacyjnych z materiałów niepalnych oraz przewodów z tworzyw sztucznych dla średnic  $< \varnothing 50\text{ mm}$ , projektuje się uszczelnienie przejść przez stropy i ściany oddzielenia pożarowych przez uszczelnienie pianką i masą ogniochronną.

Przejścia ppoż przewodów instalacyjnych należy stosować o klasie odporności ogniowej równej lub wyższej od przegrody budowlanej.

Kanały wentylacyjne stosować jedynie z materiałów niepalnych. Otuliny termoizolacyjne stosować posiadające cechę nierozprzestrzeniających ognia.

Wszystkie przejścia p. poż należy stosownie oznakować (naklejki na tabliczki z naniesioną klasą odporności wykonanego zabezpieczenia, produkt jakiego użyto, datę wykonania zabezpieczenia, nazwę podmiotu wykonującego).

## **6. WYTYCZNE DLA BRANŻ**

### **Wytyczne dla branży elektrycznej**

- Doprowadzić energię elektryczną do central wentylacyjnych,
- Doprowadzić energię elektryczną do wentylatorów kanałowych,
- Doprowadzić energię elektryczną do agregatu freonowego,
- Doprowadzić energię elektryczną do agregatu wody lodowej,
- Doprowadzić energię elektryczną do jednostek klimatyzacyjnych zewnętrznych i wewnętrznych systemu VRF,
- Doprowadzić energię elektryczną do pomp i siłowników przy centralach wentylacyjnych,
- Doprowadzić energię elektryczną do pomieszczenia kotłowni gazowej,
- Doprowadzić energię elektryczną do rozdzielacza ogrzewania podłogowego,
- Doprowadzić energię elektryczną do zestawu hydroforowego z przeciwpożarowego wyłącznika prądu,
- Doprowadzić energię elektryczną do nasad obrotowych wentylacji grawitacyjnej,
- Doprowadzić energię elektryczną do okapów kuchennych.

### **Wytyczne dla automatyki**

#### **Wentylacja mechaniczna**

- Automatyka central dostarczana wraz z urządzeniami,
- Wszystkie centrale wentylacyjne wyposażono w silniki jednobiegowe wyposażone w falowniki,
- Przewidzieć układy zabezpieczające nagrzewnice przed zamarzaniem,
- Wszystkie siłowniki przepustnic central on/off ze sprężyną zwrotną,

- Rozdzielnicę elektryczną wyposażać w zabezpieczenia oraz sygnalizację pracy/awarii silników wentylatorów,
- Skrzynkę zasilająco-sterującą należy wyposażać w obwody sterowania, lampy kontrolne oraz niezbędne zabezpieczenia silników elektrycznych i obwodów sterowania,
- Uwzględnić sterowanie pompami obiegowymi przy nagrzewnicach oraz zaworami trójdrogowymi przy nagrzewnicach i chłodnicach,
- Centrala z odzyskiem ciepła na wymiennikach glikolowych NW4 - uwzględnić sterownie pompami obiegowymi,
- Wszystkie wentylatory wyciągowe wyposażać w regulatory obrotów,
- Należy przeprowadzić próbę szczelności kanałów dla wszystkich układów wentylacji mechanicznej,
- Wszystkie wentylatory obsługujące pomieszczenia sanitarne pracują ze stałym wydatkiem,
- Umożliwić ręczne załączenie wentylatorów WC1, WC2, WC3 obsługujących pomieszczenia sanitarne.

**Układ N1W1:**

- Współpraca centrali wentylacyjnej z wentylatorem kanałowym - układ WC1. Załączenie centrali powoduje załączenie wentylatora kanałowego.
- Umożliwić zmniejszenie wydajności centrali w okresach nieużytkowania pomieszczeń,
- Automatyka central powinna umożliwiać zmiany nastaw wydatków w trybie kalendarza,
- Przy zmniejszeniu wydajności centrali (osłabienie nocne) wentylator układu WC1 pracuje ze stałym wydatkiem - uwzględnić przy ustawianiu wydajności centrali wywiewnej.
- Umożliwić ręczne załączenie centrali – włącznik zlokalizować w miejscu wskazanym przez inwestora

**Układ N2W2:**

- Współpraca centrali wentylacyjnej z wentylatorem kanałowym - układ WC2. Załączenie centrali powoduje załączenie wentylatora kanałowego.
- Umożliwić zmniejszenie wydajności centrali w okresach nieużytkowania pomieszczeń,
- Automatyka central powinna umożliwiać zmiany nastaw wydatków w trybie kalendarza,
- Przy zmniejszeniu wydajności centrali (osłabienie nocne) wentylator układu WC2 pracuje ze stałym wydatkiem - uwzględnić przy ustawianiu wydajności centrali wywiewnej.
- Umożliwić ręczne załączenie centrali – włącznik zlokalizować w miejscu wskazanym przez inwestora

**Układ N3W3:**

- Współpraca centrali wentylacyjnej z wentylatorem kanałowym - układ WC3. Załączenie centrali powoduje załączenie wentylatora kanałowego.
- Umożliwić zmniejszenie wydajności centrali w okresach nieużytkowania pomieszczeń,
- Automatyka central powinna umożliwiać zmiany nastaw wydatków w trybie kalendarza,
- Przy zmniejszeniu wydajności centrali (osłabienie nocne) wentylator układu WC3 pracuje ze stałym wydatkiem - uwzględnić przy ustawianiu wydajności centrali wywiewnej.
- Umożliwić ręczne załączenie centrali – włącznik zlokalizować w miejscu wskazanym przez inwestora

**Układ N4W4:**

- Umożliwić zmniejszenie wydajności centrali w okresach nieużytkowania pomieszczeń,
- Automatyka central powinna umożliwiać zmiany nastaw wydatków w trybie kalendarza,
- Umożliwić ręczne załączenie centrali – włącznik zlokalizować w miejscu wskazanym przez inwestora

**Wytyczne instalacyjne**

- Dla wykonania czynności serwisowych należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany,
- Rurociągi powinny być montowane w stanie nieskorodowanym, a przed wbudowaniem składowane z zakorkowanymi końcówkami,
- Wszystkie przewody i urządzenia wewnątrz obiektu należy podwieszać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji,
- Należy zapewnić łatwy dostęp do zaworów odcinających i regulacyjnych w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany,
- Instalowanie urządzeń powinno odbywać się zgodnie z instrukcjami montażu producentów,

**Wytyczne konstrukcyjne i architektoniczne**

- Wykonać przekucia w przegrodach budowlanych wg wytyczonych tras rurociągów,
- Otwory powinny być od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych rurociągów,

**7. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- PN-EN 806-1:2004 Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociagowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Część 1: Postanowienia ogólne,
- PN-81/B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociagowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania,
- PN-81/B-10700.02 Instalacje wewnętrzne wodociagowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych,

- PN-71/B-10420 Urządzenia ciepłej wody w budynkach. Wymagania i badania przy odbiorze,
- PN-71/H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk.
- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
- BN-77/8931-12 Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntów.
- PN-B10736:1999 Przewody podziemne. Roboty ziemne.
- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- PN-71/H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk.
- PN-EN 215-2002 Termostaticzne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania
- PN-EN 442-1:1999 Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne
- PN-EN ISO 6946: 1999 Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania
- PN-EN ISO 13789:2001 Właściwości cieplne budynków. Współczynnik strat ciepła przez przenikanie. Metoda obliczania
- PN-90/B-01430 Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia
- PN-82/B-02403 Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne
- PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami: wzbiórczymi
- PN-91/B-02420 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania
- PN-C-04607:1993 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody
- PN-B-02421 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania
- PN-79/H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.
- PN-ISO 7-1:1995 „Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia”
- PN-H-74219 „Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania”,
- PN-EN 10208-2 „Rury stalowe dla mediów palnych.”
- PN-EN-ISO 6708:1998 „Elementy rurociągów - Definicja i dobór DN (wymiaru nominalnego).”
- PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymiary,
- PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym – Wymiary,
- PN-B-01411:1999 Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia,
- PN-B-03434:1999 Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Podstawowe wymagania i badania,
- PN-B-76001:1996 Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Szczelność. Wymagania i badania,
- PN-B-76002:1976 Wentylacja - Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych,
- PN-EN 1751:2001 Wentylacja budynków - Urządzenia wentylacyjne końcowe -Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających,
- PN-EN 1886:2001 Wentylacja budynków - Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne - Właściwości mechaniczne,
- ENV 12097:1997 Wentylacja budynków - Sieć przewodów - Wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów ułatwiające konserwację sieci przewodów,
- PN-EN 12599 Wentylacja budynków - Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji,
- PN-EN 12236 Wentylacja budynków - Podwieszenia i podpory przewodów - Wymagania wytrzymałościowe.
- AT-15-3485/2003 Warszawa 2003 Aprobata Techniczna ITS. Dźwiękochłonne płyty do sufitów podwieszonych.
- PN-EN 520+A1:2012 Płyty gipsowo-kartonowe - Definicje, wymagania i metody badań,
- PN-EN 14195:2006/Ap1:2008 Elementy szkieletowej konstrukcji metalowej do stosowania z płytami gipsowo – kartonowymi. Definicje, wymagania i metody badań.
- PN-EN 13279-1:2009 Spoiwa gipsowe i tynki gipsowe. Część 1: Definicje i wymagania.
- PN-EN ISO 11654: 1999 Akustyka. Wyroby dźwiękochłonne używane w budownictwie. Wskaźnik pochłaniania dźwięku
- PN-93/S-02862 Ochrona przeciwpożarowa w budownictwie. Metoda badania niepalności materiałów budowlanych
- PN-93/B-02862 Odporność ogniowa
- PN-EN ISO 7050:1999 Wkręty samogwintujące z łbem stożkowym, z wgłębieniem krzyżowym
- PN-91/M-82054.19 Śruby, wkręty i nakrętki. Statystyczna kontrola jakości
- PN-EN 10142:2003 Taśmy i blachy ze stali niskowęglowej ocynkowane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy
- PN-EN 10142:2003 Taśmy i blachy ze stali niskowęglowej ocynkowane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy.
- Zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem - zeszyt nr I - wydanymi przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL Warszawa - czerwiec 2001
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych – zeszyt 7 – COBRTI INSTAL.

- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych – Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Kanalizacji.
- Oprócz podanych powyżej przepisów należy również przestrzegać lokalnych wymagań i przepisów miejscowego
- Niewymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.

## 8. UWAGI KOŃCOWE

Instalacje należy wykonać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”,
- Rozporz. Min. Infrastr. z dnia 8 kwietnia 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Zasadami sztuki budowlanej, obowiązującymi przepisami BHP, PPOŻ.,
- Wymaganiami montażowymi producentów zastosowanych urządzeń,
- Obowiązującymi przepisami i normami,
- Montaż urządzeń prowadzić zgodnie z wymogami producentów lub dostawców urządzeń.

Ponad to:

- W przypadku stosowania jakichkolwiek rozwiązań systemowych należy uwzględnić wszystkie elementy danego systemu niezbędne do zrealizowania całości prac,
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak aby spełniać obowiązujące przepisy,
- Rysunki i część opisowa są dokumentacjami wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nie ujęte w części opisowej winny być traktowane jakby były ujęte w obu,
- Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z zasadami sztuki budowlanej pod nadzorem osoby uprawnionej,
- Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich elementów instalacji wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania instalacji sanitarnych i zapewnienie im pełnej funkcjonalności,
- Wykonawca może zaproponować rozwiązanie alternatywne niemniej jednak w takim przypadku musi uzyskać jego pisemne zatwierdzenie przez Inwestora oraz uzgodnić zaproponowane rozwiązanie ze wszystkimi projektantami pozostałych branż.
- W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić Inspektorowi nadzoru,
- W przypadku wątpliwości interpretacyjnych, Wykonawca powinien wyjaśnić sporne kwestie z Inspektorem nadzoru. Wszelkie niesygnalizowane niejasności będą interpretowane z korzyścią dla Inwestora,

**Projektował:**

mgr inż. Tomasz TOTOŚ

**upr. nr PDK/0208/POOS/18**

**Opracował:**

mgr inż. Alicja PELC

## **9. ZAŁĄCZNIKI**

### **9.1. Zestawienie materiałów wentylacji mechanicznej oraz klimatyzacji kanałowej**



## A.2. CZĘŚĆ GRAFICZNA OPRACOWENIA

## SPIS RYSUNKÓW

LP	NR RYSUNKU	TYTUŁ	SKALA
1	WK-01	RZUT FUNDAMEN INSTALACJE SANITARNE PODPOSADZKOWE	1:100
2	WK-02	RZUT PARTERU INSTALACJE WOD-KAN	1:100
3	WK-03	SCHEMAT ROZWINIĘCIA INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ	1:100/-
4	WK-04	SCHEMAT ROZWINIĘCIA INSTALACJI WODOCIAGOWEJ I HYDRANTOWEJ	1:100/-
5	CO-01	RZUT PARTERU INSTALACJE GRZEWcze I WODY LODOWEJ GŁÓWNE PRZEWODY ROZPROWADZAJĄCE	1:100
6	CO-02	RZUT PARTERU INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA PODEJŚCIA DO GRZEJNIKÓW	1:100
7	CO-03	RZUT PARTERU INSTALACJA OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO	1:100
8	CO-04	SCHEMAT ROZWINIĘCIA INSTALACJI CT	-
9	CO-05	SCHEMAT ROZWINIĘCIA INSTALACJI WODY LODOWEJ	-
10	CO-06	SCHEMAT ROZWINIĘCIA INSTALACJI CO	-
11	G-01	RZUT PARTERU INSTALACJA GAZOWA	1:100
12	G-02	INSTALACJA GAZOWA ROZWINIENIE AKSONOMETRYCZNE	1:50
13	G-03	SCHEMAT AKTYWNEGO SYSTEMU BEZPIECZEŃSTWA INSTALACJI GAZOWEJ	-
14	G-04	SZCZEGÓŁ PUNKTU REDUKCYJNO-POMIAROWEGO Z SZAFKĄ GAZOWĄ Z ZAWOREM ODCINAJĄCYM KLAPOWYM	1:25
15	G-05	SCHEMAT TECHNOLOGICZNY KOTŁOWNI GAZOWEJ	-
16	G-06	RZUT POM KOTŁOWNI	1:50
17	G-07	SZCZEGÓŁ SYSEMU POWIETRZNO-SPALINOWEGO	1:50
18	KL-01	RZUT PARTERU INSTALACJA KLIMATYZACJI MIEJSCOWEJ INSTALACJA ODPROWADZENIA SKROPLIN	1:100
19	KL-02	SCHEMAT INSTALACJI KLIMATYZACJI VRF SCHEMAT ORUROWANIA	-
20	KL-03	SCHEMAT INSTALACJI KLIMATYZACJI VRF SCHEMAT ZASILANIA I STEROWNIA	-
21	WM-01	RZUT PARTERU INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ	1:50
22	WM-02	RZUT PARTERU WSPOMAGANIE INSTALACJI WENTYLACJI GRAWITACYJNEJ	1:100
23	WM-03	RZUT DACHU INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ INSTALACJI WENTYLACJI GRAWITACYJNEJ	1:100
24	WM-04	INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ PRZEKROJE	1:50
25	WM-05	SCHEMAT INSTALACJI ODZYSKU GLIKOLOWEGO	-