

## SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU TECHNICZNEGO:

- I. Opis techniczny
- II. Obliczenia mat kapilarnych
- III. Część rysunkowa:

NUMER RYSUNKU	RYSUNEK	SKALA
PZT 01	PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU SKALA	1: 500
S1	RZUT PIWNICY - INSTALACJE SANITARNE,	1: 100
S2	RZUT PARTERU – INSTALACJE SANITARNE,	1: 100
S3	RZUT 1 PIĘTRA – INSTALACJE SANITARNE,	1: 100
S4	RZUT 2 PIĘTRA – INSTALACJE SANITARNE,	1: 100
S5	RZUT PODDASZA – INSTALACJE SANITARNE,	1: 100
S6	RZUT DACHU – INSTALACJE SANITARNE,	1: 100
S7	RZUT 1 PIĘTRA – INSTALACJE GRZEWcze,	1: 100
S8	RZUT 2 PIĘTRA – INSTALACJE GRZEWcze,	1: 100
S9	RZUT PODDASZA – INSTALACJE GRZEWcze,	1: 100
S10	SCHEMAT INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ	1: 100
S11	ROZWINIĘCIE INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ	-
S12	KANALIZACJA DESZCZOWA - SCHEMAT	-
S13	SCHEMAT INSTALACJI GRZEWczeJ/CHŁODZENIA MIESZKAŃ	-
S14	SCHEMAT ŹRÓDŁA CIEPŁA	-

## IV Charakterystyka energetyczna

# **I. OPIS TECHNICZNY**

## **1. PRZEDMIOT INWESTYCJI:**

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji sanitarnych wewnętrznych: wod.-kan., instalacji grzewczej c.o./chłodzenia mieszkań, wentylacji bytowej usług, dla zamierzenia budowlanego pod nazwą: Przebudowa i nadbudowa budynku mieszkalno-usługowego przy ul. Mickiewicza 2 i 4 w Oświęcimiu polegająca na przebudowie mieszkań na II i III kondygnacji, zmianie sposobu użytkowania poddasza nieużytkowego na użytkowe oraz przebudowie lokali usługowych na I kondygnacji oraz kondygnacji podziemnej wraz z przebudową wewnętrznych instalacji, przebudową przyłączy, termomodernizacją budynku.

## **2. PODSTAWA OPRACOWANIA:**

- Umowa z Inwestorem,
- Podkłady architektoniczne, plan sytuacyjno-wysokościowy,
- Uzgodnienia z Inwestorem,
- Uzgodnienia międzybranżowe,
- Obowiązujące normy i przepisy prawa.

## **3. ZAKRES OPRACOWANIA.**

W zakres opracowania wchodzi następujące instalacje wewnętrzne:

- instalacja wodociągowa,
- instalacja kanalizacyjna,
- instalacja grzewcza,
- instalacja chłodzenia mieszkań,
- instalacja wentylacji mechanicznej cz. usługowej, komórek lokatorskich i pom. tech.,
- instalacja dolnego źródła ciepła.

## **4. PROJEKTOWANA INSTALACJA WODOCIĄGOWA**

Instalacja wody zimnej użytkowej, ciepłej użytkowej i cyrkulacji wykonać należy z rur stalowych ocynkowanych (poziomy prowadzone pod stropem i piony) i wielowarstwowych typu PE-RT/AL/PE-RT firmy KanTherm (lub równoważnym) prowadzonych w bruzdach w ścianach oraz w warstwach posadzkowych, w tradycyjnym systemie trójnikowym, polegającym na prowadzeniu przewodów z wykorzystaniem trójników redukcyjnych oraz przewodów o różnych średnicach. Przejścia przez ściany należy wypełnić materiałem elastycznym (np. izolacją lub pianką). Wysokość zamontowania armatury czerpalnej nad przyborami sanitarnymi powinna być zgodna z PN-81/B-10700.02. Oś armatury czerpalnej powinna być ustawiona na osi symetrii przyboru. Przed każdym przybozem sanitarnym musi być zagwarantowana wymagana normatywna powierzchnia użytkowa oraz wymagane odległości od ścian bocznych i między przyborami. Wysokość ustawienia przyborów powinna być zgodna z PN-81B-10700.01 lub zgodna z wymogami producenta. Przybory powinny być przymocowane do ścian lub podłóg w sposób zapewniający właściwe ich użytkowanie oraz łatwy montaż i demontaż. Instalacja zimnej wody zapewnia doprowadzenie wody do poszczególnych punktów czerpalnych o ciśnieniu nie przekraczającym 0,6 MPa i nie mniejszym niż 0,05 MPa. Ciepła woda użytkowa w budynku przygotowywana będzie centralnie w pom. źródła

ciepła. Rozprowadzenie przewodów musi zapewniać ich kompensację. Po wypłukaniu i przeprowadzeniu próby szczelności całą projektowaną instalację należy izolować izolacją termiczną - o grubości zgodnej z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Odcinki instalacji prowadzone w posadzce izolować izolacją o grubości 9mm. Na instalacji cyrkulacji zabudować zawory termostatyczne cyrkulacyjne do stosowania w instalacjach wody bytowej lub rozwiązanie równoważne. Rozmieszczenie urządzeń sanitarnych zgodnie z projektem architektury.

#### UKŁAD POMIAROWY NA CELE BYTOWE

Przepływ obliczeniowy określono w oparciu o normę PN-92/B-01706 – „Instalacje wodociągowe - wymagania w projektowaniu”. Obliczenie oraz dobór układu pomiarowego zgodnie z projektem technicznym przyłącza wodociągowego.

Rodzaj punktu czerpalnego	Woda zimna		
	Ilość	Przepływ qn [dm <sup>3</sup> /s]	Razem qn [dm <sup>3</sup> /s]
Umywalka	20	0.07	1.4
Zawory czerpalne	0	0.15	0
Zlewozmywak	19	0.07	1.33
Prysznic, Wanna, pisuar	19	0.15	2.85
Pralka	19	0.25	4.75
Zmywarka	0	0.15	0
Miska ustępowa	19	0.13	2.47
<b>Razem qn=</b>			<b>12.8</b>

Stąd obliczeniowy przepływ wynosi:

$$q = 2.007973 \quad [\text{dm}^3/\text{s}] = 7.228704 \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

Układ pomiarowy na cele bytowe:

Dla przepływu obliczeniowego  $q=7,23 \text{ m}^3/\text{h}$  dla budynku dobrano wodomierz wody zimnej Producent „APATOR”, typ JS10 MASTER+,  $Q_3=10,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $Q_4=12,5 \text{ m}^3/\text{h}$ , Dn32mm PN16. Wodomierz należy montować w budynku zgodnie z obowiązującymi przepisami na konsoli w pozycji poziomej. Miejsce montażu wodomierza zgodnie z rzutem budynku. Od strony instalacji wewnętrznej zaprojektowano zawór zwrotny antyskażeniowy typ EA271 DN50 prod. SOCLA zabezpieczający sieć wodociagową przed wtórnym zanieczyszczeniem zgodnie z PN-EN 1717 2003r. Układ pomiarowy wykonać zgodnie z częścią rysunkową.

#### UKŁAD POMIAROWY NA CELE USŁUGOWE

Założony przepływ obliczeniowy wynosi:

$$q = 2.00 \quad [\text{dm}^3/\text{s}] = 7.2 \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

Układ pomiarowy na cele usługowe:

Dla przepływu obliczeniowego  $q=7,2 \text{ m}^3/\text{h}$  dla budynku dobrano wodomierz wody zimnej Producent „APATOR”, typ JS10 MASTER+,  $Q_3=10,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $Q_4=12,5 \text{ m}^3/\text{h}$ , Dn32mm PN16. Wodomierz należy montować w budynku zgodnie z obowiązującymi przepisami na konsoli w pozycji poziomej. Miejsce montażu wodomierza zgodnie z rzutem budynku. Od strony instalacji wewnętrznej zaprojektowano zawór zwrotny antyskażeniowy typ BA DN50

prod. SOCLA zabezpieczający sieć wodociagową przed wtórnym zanieczyszczeniem zgodnie z PN-EN 1717 2003r. Układ pomiarowy wykonać zgodnie z częścią rysunkową.

### ZESTAW HYDROFOROWY NA CELE BYTOWE

Z uwagi na brak warunków technicznych od Gestora Sieci na wpięcie się do istniejącego wodociagu przewiduje się zastosowanie zestawu do podnoszenia ciśnienia. Zestaw hydroforowy zlokalizowany będzie w pomieszczeniu technicznym. Przyłącz wodociagowy wewnątrz budynku łącznie z układem wodomierzowym musi być odkryty i dostępny dla pracowników GESTORA SIECI.

Minimalne ciśnienie wody na wejściu do budynku dla prawidłowej pracy instalacji powinno wynosić:

$$H_{min} = h_g + h_w + h_l + h_m + h_{wod}$$

$h_g$  – wysokość geometryczna

$h_w$  – wysokość ciśnienia wody przed wylewką

$h_{l+m+wod}$  – wysokość liniowych i miejscowych strat ciśnienia na przyłączu i instalacji wewnętrznej

$H_{min} = 0,36 \text{ MPa}$

Założone ciśnienie dyspozycyjne w sieci

0,2 MPa

Wymagane minimalne ciśnienie wody w sieci wodociagowej

0,36 MPa

Sprawdzenie dla minimalnego ciśnienia w sieci wodociagowej:

$$H = H_{dysp} - H_{min} = 0,20 - 0,35 = - 0,15 \text{ MPa}$$

Dane do doboru zestawu hydroforowego:

$$Q = 2,0 \text{ dm}^3/\text{s}$$

$$H_p = 1,20 \cdot 0,15 = 0,18 \text{ MPa}$$

Dobrano zestaw podnoszący ciśnienie dla celów bytowo-gospodarczych typu SiBoost Smart 2 Helix VE 603 firmy Wilo - praca z napływem z sieci wodociagowej. W przypadku wydania warunków technicznych od gestora sieci w których ciśnienie dyspozycyjne w sieci będzie wynosiło minimalnie 0,38MPa dopuszcza się niezastosowanie zestawu hydroforowego na cele ppoż.

### Zamocowania przewodów rurowych

Rurociągi zarówno poziome jak i pionowe mocować do ścian i stropów oraz konstrukcji za pomocą typowych zawieszek, uchwytów wraz z konstrukcją wsporczą lub z zastosowaniem innych rozwiązań systemowych.

Odległość między uchwytami dla przewodów rurowych stalowych powinna wynosić dla poszczególnych średnic przewodów max:

Średnica nominalna przewodu	Odległość max pomiędzy mocowaniami
DN15-20	1,5 m
DN25-32	2,5 m
DN40-50	3,0 m
DN65-80	3,5 m

UWAGA!

UKŁADY POMIAROWE WYKONAĆ NA PODSTAWIE UZGODNIONEGO PROJEKTU TECHNICZNEGO UKŁADÓW POMIAROWYCH Z GESTOREM SIECI.

## 5. INSTALACJA WODOCIĄGOWA PRZECIWPOŻAROWA

W celu zaopatrzenia budynku (cz. usługowej) w wodę na cele ppoż zaprojektowano instalację hydrantową. Na

instalacji zastosowano hydranty natynkowe HP-25 wyposażone w zawór hydrantowy Dn25mm oraz wąż długości 30m. Zawór hydrantowy montowany w szafce hydrantowej, montować na wys. 1,35m od poziomu posadzki. Instalacje należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych łączonych na gwint. Przejścia instalacji przez ściany i stropy wykonać w rurach ochronnych. Ciśnienie na położonym najniekorzystniej zaworze hydrantowym podczas poboru normatywnej ilości wody (dla jednocześnie działających dwóch hydrantów – 2dm<sup>3</sup>/s) nie może być mniejsze niż 0,2 MPa.

Dodatkowo na instalacji wody bytowej oraz wody na cele usługowe za układem pomiarowym zgodnie z częścią rysunkową należy zabudować zawór elektromagnetyczny Danfoss EV220B DN50 NC z cewką elektromagnetyczną. Dzięki presostatowi zabudowanemu na instalacji ppoż który steruje pracą zaworu monitorowane jest ciśnienie w instalacji hydrantowej, w przypadku zbyt niskiego ciśnienia w instalacji hydrantowej presostat „zamyka” elektrozawór co pozwala utrzymać ciśnienie w instalacji ppoż na wymaganym poziomie. W przypadku braku zasilania zawór zostaje automatycznie zamknięty. Zawór umożliwia ręczne otwarcie w przypadku braku dostaw energii elektrycznej.

Po wykonaniu instalacji należy ją dokładnie przepłukać i poddać próbie szczelności zgodnie z warunkami określonymi w PN-EN 671-1, 2 i 3.

Wewnętrzną instalację zasilania hydrantów ppoż. w zakresie głównych ciągów rozprowadzających i pionów – należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych, zgodnych z PN-79/H-74200 ze wzmocnioną powłoką TWT-2, fabrycznie nowych, łączonych za pomocą kształtek z żeliwa ciągliwego, na gwint rurowy z uszczelnieniem z teflonu. Zakres stosowanych średnic DN 32 – 50mm albo dedykowanych do takich instalacji rur ze stali nierdzewnej łączonych poprzez spawanie.

### **ZESTAW HYDROFOROWY NA CELE PPOŻ**

Z uwagi na brak warunków technicznych od Gestora Sieci na wpięcie się do istniejącego wodociągu przewiduje się zastosowanie zestawu do podnoszenia ciśnienia. Zestaw hydroforowy zlokalizowany będzie w pomieszczeniu technicznym. Przyłącz wodociągowy wewnątrz budynku łącznie z układem wodomierzowym musi być odkryty i dostępny dla pracowników GESTORA SIECI.

Minimalne ciśnienie wody na wejściu do budynku dla prawidłowej pracy instalacji powinno wynosić:

$$H_{min} = h_g + h_w + h_l + h_m + h_{wod}$$

$h_g$  – wysokość geometryczna

$h_w$  – wysokość ciśnienia wody przed hydrantem

$h_l+m+wod$  – wysokość liniowych i miejscowych strat ciśnienia na przyłączy i instalacji wewnętrznej

$H_{min}=0,33\text{MPa}$

Założone ciśnienie dyspozycyjne w sieci

0,2 MPa

Wymagane minimalne ciśnienie wody w sieci wodociągowej

0,33 MPa

Sprawdzenie dla minimalnego ciśnienia w sieci wodociągowej:

$$H = H_{dysp} - H_{min} = 0,20 - 0,33 = - 0,13 \text{ MPa}$$

Dane do doboru zestawu hydroforowego:

$$Q = 2,0\text{dm}^3/\text{s}$$

$$H_p = 1,20 \cdot 0,13 = 0,16 \text{ MPa}$$

Dobrano zestaw podnoszący ciśnienie dla celów bytowo-gospodarczych typu SiBoost Smart 2 Helix VE 603 firmy Wilo - praca z napływem z sieci wodociągowej. W przypadku wydania warunków technicznych od gestora sieci w których ciśnienie dyspozycyjne w sieci będzie wynosiło minimalnie 0,36MPa oraz zostanie spełniony warunek min. ciśnienia na zaworze hydrantowym dopuszcza się niezastosowanie zestawu hydroforowego na cele ppoż.

### **Zamocowania przewodów rurowych**

Rurociągi zarówno poziome jak i pionowe mocować do ścian i stropów oraz konstrukcji za pomocą typowych zawieszek, uchwytów wraz z konstrukcją wsporczą lub z zastosowaniem innych rozwiązań systemowych. Odległość między uchwytami dla przewodów rurowych stalowych powinna wynosić dla poszczególnych średnic przewodów max:

Średnica nominalna przewodu	Odległość max pomiędzy mocowaniami
DN15-20	1,5 m
DN25-32	2,5 m
DN40-50	3,0 m
DN65-80	3,5 m

UWAGA!

UKŁADY POMIAROWE WYKONAĆ NA PODSTAWIE UZGODNIONEGO PROJEKTU TECHNICZNEGO UKŁADÓW POMIAROWYCH Z GESTOREM SIECI.

## **6. PROJEKTOWANA INSTALACJA KANALIZACJI**

### **Kanalizacja sanitarna**

Instalację kanalizacji sanitarnej w budynku zaprojektowano z rur kanalizacyjnych PCV łączonych kielichowo na wcisk z uszczelnieniem kielichów uszczelkami gumowymi. Poziome kanalizacyjne prowadzone pod posadzką poziomu 0 wykonać z rur do kanalizacji zewnętrznej o sztywności obwodowej SN4. Pozostałe pionowe kanalizacyjne oraz podejścia do przyborów sanitarnych należy wykonać z rur PVC (szarych) do kanalizacji wewnętrznej. Piony kanalizacyjne prowadzić w szachtach instalacyjnych. Dla ścieków szarych dopuszcza się zmniejszenie średnicy pionów na fi75. Piony kanalizacyjne wyprowadzić ponad dach budynku i zakończyć rurami wywiewnymi PVC110mm. Na pionach i poziomach zamontować rewizje. Podejścia pod przybory sanitarne wykonywać z rur PCV stosując średnice:

- od umywalek fi50
- od zlewów, zlewozmywaków fi50
- od wpustów fi110
- od płuczek ustępowych fi110
- zmywarki fi50
- wanny, brodziki natryskowe fi50

Maksymalna przepustowość przykanalika fi160PCV jest mniejsza niż 10,1dm<sup>3</sup>/h przy spadku 1,5% z czego wynika iż istniejące przykanaliki są wystarczające.

### **Kanalizacja pom. Węzła i hydroforni**

W celu odwodnienia posadzki zaprojektowano studzienki odwadniające zgodnie z cz. rysunkową w której projektuje się pompę odwadniającą typ KP350, pobór mocy elektr. 700W, 1f/230V/50Hz producent „Grundfoss”. Urządzenie wyposażone jest w łącznik pływakowy oraz układ sterowania. Wpięcie przewodu tłoczego do kanalizacji sanitarnej przewodem PE40, na przewodzie tłocznym montować zawór zwrotny Dn40mm.

## **7. PROJEKTOWANA INSTALACJA GRZEWCA**

### **Sumaryczna strata ciepła budynku $\Phi_{bud}$**

Sumaryczna strata ciepła na potrzeby instalacji c.o. dla budynku została obliczona zgodnie z PN-EN-1283 w programie Audytor OZC firmy SANKOM i wynosi:

- dla budynku = 80,057kW,

- Przyjęte temperatury obliczeniowe:
  - Temp. zewn. -20 °C
  - Temp. Wewn. +17 °C, +20 °C, +24 °C

## 7.1. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA ORAZ CHŁODZENIA PASYWNEGO

### 7.1.1. INFORMACJE OGÓLNE:

Parametry pracy tz/tp (centralnego ogrzewania): 35°C/30°C

Parametry pracy tz/tp (chłodzenie pasywne): 17°C/20°C

### 7.1.2. OPIS OGÓLNY ROZWIĄZANIA

Zaprojektowano instalację dwururową, symetryczną z przewodów ze stali nierdzewnej (Geberit Mapress Stainless Steel). Źródłem ciepła oraz chłodu jest pompa ciepła (dodatkowym źródłem ciepła jest węzeł cieplny oraz dodatkowym źródłem ciepła i chłodu opcjonalnie będzie powietrzna pompa ciepła -wg odrębnego opracowania). Pomieszczenia są ogrzewane i chłodzone przez maty kapilarne podzielone na obiegi grzewczo/chłodnicze typ K.S15 firmy Beka. Maty kapilarne grzewcze i chłodzące montowane są na suficie wtykowo zgodnie z projektem technicznym i wymaganiami producenta w wybranych pomieszczeniach lub w przypadku kolizji z elementami konstrukcyjnymi na suficie podwieszanym gk (zgodnie z wymaganiami producenta). Zaproponowano obieg grzewczo/chłodzący prowadzony w szachtach instalacyjnych i zasilających rozdzielacze zgodnie z częścią rysunkową, na pionach należy zamontować armaturę zgodnie z częścią rysunkową.

Instalacja zasilac będzie rozdzielacze mieszkaniowe wyposażone w zawory odcinające, odpowietrznik automatyczny obiegi grzewcze z zaworami regulacyjnymi oraz zaworami z możliwością montażu siłowników. Rozdzielacz SBK podzielony na obiegi grzewcze zaleca się doposażyć w listwę zasilającą oraz siłowniki termiczne do obiegów. Rozdzielacze montować w skrzynkach podtynkowych zgodnie z częścią rysunkową. Instalacja pracować będzie jako zmiennie-przepływowa o stałych parametrach Grzewczych/chłodniczych. Regulację czynnika grzewczego w danym lokalu mieszkalnym w przypadku nie zastosowania indywidualnych siłowników odcinających przepływ dla każdego pomieszczenia oraz termostatów pokojowych obsługujących dane pomieszczenia, należy wykonać za pomocą siłowników montowanych w szachcie umożliwiających odcięcie danego lokalu mieszkalnego, pracujących w funkcji temperatury w mieszkaniu regulowanej poprzez termostat ścienny (schemat podpięcia regulatora zgodnie z branżą elektryczną).

#### UWAGA!

**Przed montażem rozdzielaczy mieszkaniowych sprawdzić możliwość ich montażu w projektowanej przegrodzie budowlanej. W Przypadku gdy rozdzielacz z szafką podtynkową nie może być zamontowany w danym miejscu, należy w porozumieniu z Inwestorem przenieść go na przegrodę umożliwiającą jego montaż. W przypadku zmiany aranżacji rozmieszczenia pomieszczeń lub ich funkcji na poszczególnych piętrach należy sporządzić korektę ogrzewania w zmienianej części budynku**

### 7.1.3. PRZEWODY

Przewody zasilające system mat kapilarnych wykonać z rur tworzywowych PP DN20. Przewody zasilające rozdzielacze wykonać z przewodów PERT/AL./PERT prod. KanTherm. Przewody od rozdzielaczy rozprowadzone są w warstwie izolacji termicznej podłogi, dalej w bruzdach ściennych/zabudowie. Najbardziej optymalne trasy przewodów ustalić przy montażu zwracając uwagę na ewentualne kolizje z innymi branżami. Przewody doprowadzające czynnik grzewczy/chłodzący należy zaizolować termicznie izolacją o grubości 9mm (przewody PP DN20 od rozdzielaczy do mat kapilarnych) oraz izolacją z syntetycznego kauczuku (pomieszczenie techniczne pompy ciepła) o grubości zgodnej z aktualnymi przepisami..

### 7.1.4. MATY KAPILARNE

We wszystkich pomieszczeniach mieszkalnych przewidziano ogrzewanie oraz chłodzenie pasywne za pomocą mat kapilarnych typ K.S15 – firmy Beka.

Maty kapilarne grzewcze/chłodzące montowane są głównie w suficie zgodnie z częścią rysunkową.

Rozmieszczenie, podłączenie w poszczególne obiegi oraz wymiary mat kapilarnych zgodnie z częścią rysunkową

Przewody PP do pojedynczych mat jak i do kilku mat połączonych w jeden obieg grzewczy bezwzględnie podłączyć w **układzie Tichelmanna**.

Maty kapilarne podłączyć do rozdzielaczy 1-1/2" typ Seria 3000 firmy SBK (z elektrozaworami NC 230V i przepływomierzami – „red” o zakresie 1 – 4,2 l/min), rozdzielacze montować nad posadzką, lokalizacja poszczególnych rozdzielaczy została przewidziana zgodnie z częścią rysunkową. W miejscach przejścia rur przez ścianę szachtu instalacyjnego, zaizolować masą p.poż. o odpowiedniej klasie odporności ogniowej np. „Hilti”. 6

Pomieszczenia ogrzewane/chłodzone pasywnie matami kapilarnymi należy wyposażyć w indywidualne regulatory temperatury np. „Salus” (poza ofertą dostawy). Czujniki – przylgowe punktu rosy dla systemu mat kapilarnych w celu zabezpieczenia przed wykropleniem wilgoci należy zamontować na głównych przewodach w pomieszczeniu pompy ciepła. Sterowniki zamontować w miejscu reprezentacyjnym nie zasłoniętym na wysokości około 1,5 m, nie narażonym na wpływ bezpośredniego promieniowania słonecznego, ciepła, urządzeń elektrycznych itp.

**Rozprowadzenie przewodów oraz odpowietrzenie systemu wykonać zgodnie z zaleceniami producenta mat kapilarnych Beka (dodatkowo w najwyższych punktach oraz przy rozdzielaczach zamontować automatyczne zawory odpowietrzające).**

**Próba szczelności.** Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja lub jej część podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność ta należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe i przewodowe powinny być całkowicie otwarte.

Następnie wykonać próbę szczelności wodą zimną podnosząc dwukrotnie w ciągu 30 minut ciśnienie w instalacji do wartości ciśnienia próbnego – 0,4 MPa. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekraczać – 0,04 MPa. W czasie następnych 120 minut spadek ciśnienia nie może przekroczyć – 0,02 MPa.

Po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania szczelności na zimno, badań zabezpieczeń instalacji oraz przeprowadzeniu regulacji montażowej i eksploatacyjnej w niezbędnym zakresie można przeprowadzić badania szczelności instalacji na gorąco.

#### **Odpowietrzenie i odwodnienie**

Odpowietrzenie przewidziano przy pomocy automatycznych odpowietrzników przy rozdzielaczach, oraz na głównych pionach.

Odwodnienie instalacji centralnego ogrzewania/chłodzenia do pomieszczenia technicznego na poziomie piwnicy do kanalizacji sanitarnej (kratka ściekowa w posadzce) poprzez zawór spustowy przy źródle ciepła. Wodę w razie konieczności należy wydymać przy pomocy sprężarki.

Napełnianie zładu instalacji centralnego ogrzewania/chłodu poprzez przygotowane zawory przy źródle ciepła.

Zawory do napełniania i opróżniania zładu instalacji grzewczej oraz instalacji chłodzenia pasywnego należy zamontować w najbardziej dogodnym miejscu, odpływ należy zasyfonować.

Woda w obiegach grzewczych i chłodzących grzewczych i chłodzących, należy używać wyłącznie wody uzdatnionej.

#### **Izolacja termiczna**

Projektuje się izolację termiczną firmy „Thermaflex” zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Odcinki instalacji prowadzone w posadzce izolować izolacją o grubości 9mm. Jako pierwszą na przewodach poziomych na poziomie garażu oraz pionach izolację wykonać jako izolację kauczukową grubości 13mm a następnie dopełnić izolacją z wełny na folii aluminiowej do grubości zgodnej z przepisami.

#### **Odpowietrzenie instalacji**

Odpowietrzenie instalacji c.o. będzie możliwe poprzez :

- odpowietrzniki w pomieszczeniu węzła cieplnego,
- odpowietrzniki przy grzejnikach,
- odpowietrzniki na pionach i poziomach.

#### **Zamocowania przewodów rurowych**

Rurociągi zarówno poziome jak i pionowe mocować do ścian i stropów oraz konstrukcji za pomocą typowych zawieszek, uchwytów wraz z konstrukcją wsporczą lub z zastosowaniem innych rozwiązań systemowych.

Odległość między uchwytami dla przewodów rurowych stalowych powinna wynosić dla poszczególnych średnic przewodów max:

Średnica nominalna przewodu	Odległość max pomiędzy mocowaniami
DN15-20	1,5 m
DN25-32	2,5 m
DN40-50	3,0 m
DN65-80	3,5 m



## 8. PROJEKTOWANA INSTALACJA C.T.

Projektowana instalacja c.t. zasilana będzie z rozdzielacza c.t. zlokalizowanego w pom. źródła ciepła wodą grzewczą o parametrach 80/60°C. Instalacja zaprojektowana w układzie zamkniętym. Instalację prowadzona pod stropami i piony wykonać z rur stalowych łączonych przez spawanie. Przejścia przez ściany należy wypełnić materiałem elastycznym (np. izolacją lub pianką). Zaprojektowany sposób prowadzenia rurociągów zapewnia ich kompensację. Jako element grzejny zaprojektowano nagrzewnice wodną zabudowaną w centrali wentylacyjnej zlokalizowaną na dachu budynku.

### Izolacja termiczna

Projektuje się izolację termiczną firmy wełną mineralną zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Podejście do centrali wykonać od dołu celem maksymalnego skrócenia przewodów narażonych na niskie temperatury. Przewody prowadzone na zewn. Izolować wełną mineralną grubości 100mm + płaszcz z blachy stalowej/aluminiowej.

### Odpowietrzenie instalacji

Odpowietrzenie instalacji c.o. będzie możliwe poprzez :

- odpowietrzniki w pomieszczeniu kotłowni,
- odpowietrzniki przy węzłach w centrali,
- odpowietrzniki na pionach i poziomach.

### Zamocowania przewodów rurowych

Rurociągi zarówno poziome jak i pionowe mocować do ścian i stropów oraz konstrukcji za pomocą typowych zawieszek, uchwytów wraz z konstrukcją wsporczą lub z zastosowaniem innych rozwiązań systemowych. Odległość między uchwytami dla przewodów rurowych stalowych powinna wynosić dla poszczególnych średnic przewodów max:

Średnica nominalna przewodu	Odległość max pomiędzy mocowaniami
DN15-20	1,5 m
DN25-32	2,5 m
DN40-50	3,0 m
DN65-80	3,5 m

## 9. PROJEKTOWANE ŹRÓDŁA CIEPŁA

### 9.1. POMPA CIEPŁA

Jako podstawowe źródło ciepła projektuje się gruntową pompę ciepła firmy WATERKOTTE typ 5034.5T o mocy do 25,6kW (B0/W35) wraz z stacją chłodu pasywnego która wytwarzać będzie ciepło na potrzeby ogrzewania oraz umożliwia chłodzenie pasywne dzięki wyposażeniu pompy ciepła w moduł pasywnego chłodzenia dla Pompy ciepła Waterkotte. Pompa ciepła zasilać będzie bufor ciepła/chłodu o pojemności 500l. Układ wyposażony będzie w pompy obiegowe dolnego źródła oraz ładujące bufor oraz zawory 3 drogowe przełączające zgodnie z schematem źródła ciepła. Pompę montować zgodnie z DTR producenta.

### 9.2. WĘZEŁ CIEPLNY (WG ODRĘBNEGO OPRACOWANIA)

Na pokrycie potrzeb grzewczych, na potrzeby wentylacji oraz c.w.u. założono jako dodatkowe źródło ciepła węzeł cieplny (wg odrębnego opracowania). Węzeł cieplny wyposażać w armaturę zabezpieczającą pomiarową kontrolną zaporową i kontrolną. Węzeł skonfigurowany jest na bazie wymienników. Od strony pierwotnej węzeł cieplny połączony jest z siecią cieplną, natomiast od strony wtórnej z instalacją centralnego ogrzewania, instalacja

c.t. oraz instalacją podgrzewu c.w.u.. Ciepło przekazywane będzie z sieci ciepłej do instalacji za pośrednictwem wymienników ciepła. Konstrukcja wymiennika pozwala na uniezależnienie się instalacji od warunków hydraulicznych w miejscu podłączenia węzła. Prawidłowy obieg wody instalacyjnej będzie zapewniony poprzez pompy obiegowe, zamontowane na instalacjach zgodnie z schematem technologicznym węzła ciepłego.

Instalacja c.o./c.w.u. wymaga zastosowania naczyń ciśnieniowych, które przejmują zmiany objętości czynnika grzewczego przy wzroście temperatury oraz stabilizację ciśnienia statycznego. Instalacje c.o. będą zabezpieczona przed nadmiernym wzrostem ciśnienia za pomocą zaworów bezpieczeństwa, natomiast ubytki wody w instalacji centralnego ogrzewania będą uzupełniane wodą z sieci ciepłej.

Projektowany węzeł cieplny wyposażony będzie w układy kontrolno - pomiarowe, które będą spełniać następujące funkcje:

\* Automatyczna kontrola temperatury instalacji c.o., będzie realizowana za pomocą elektronicznego regulatora temperatury,

\* Ilość zużytej energii będzie mierzona za pomocą licznika ciepła,

Pomiar temperatury i ciśnienia wody sieciowej oraz instalacyjnej zapewnią termometry i manometry.

Projektowany węzeł cieplny wyposażony będzie w skrzynkę rozdzielczą, z której zasilane będą urządzenia elektryczne. Instalację węzła ciepłego c.t. i c.o. wykonać z rur stalowych bez szwowych zgodnych z PN-78/H-74244 łączonych przez spawanie.

#### Wyposażenie węzła ciepłego

Celem, jaki zakładamy przy projektowaniu węzła ciepłego c.o. jest uzyskanie komfortu ciepłego ogrzewanych pomieszczeń oraz podgrzania c.w.u.. Aby to osiągnąć, węzeł powinien być wyposażony w następujące grupy urządzeń:

- wymiennik ciepła c.o.
- pompy: obiegowe c.o.
- urządzenia automatycznej regulacji,
- urządzenia filtrujące,
- układy uzupełnienia instalacji c.o.
- naczynia zbiorcze ciśnieniowe,
- osprzęt (zawory zaporowe, bezpieczeństwa),
- urządzenia do kontroli i pomiarów,
- wszelkie niezbędne połączenia rurowe.

- nominalna moc węzła ciepłego:

- moc c.o. 33kW(mieszkania) 29kW (usługi)
- moc c.w.u. na potrzeby mieszkań 50kW,
- moc c.w.u. na potrzeby usług (wg odrębnego opracowania)
- moc c.t. na potrzeby wentylacji 11.3kW(układ NW1, 38.7kW rezerwa na potrzeby usług)

#### **Wytyczne budowlane, elektryczne i AKPiA.**

- posadzkę pom. węzła ciepłego wykonać z lastryka szlifowanego lub wyłożyć płytkami terakota ułożonymi ze spadkiem w kierunku kratki ściekowej i studzienki zbiorczej.
- do wysokości 1,7 m ściany w pom. Węzła ciepłego wyłożyć płytkami.
- drzwi wejściowe do pomieszczenia węzła ciepłego, atestowane stalowe otwierane na zewnątrz. Drzwi doposażyć w próg uniemożliwiający spływ LPG w przypadku wycieku z instalacji pojazdu samochodowego
- pom. węzła ciepłego oraz drogi wyjścia oznakować zgodnie z PN
- w pom. montować wentylację co najmniej grawitacyjną nawiewno-wywiewną

W pom. węzła cieplnego z projektowanej rozdzielni NN należy zapewnić zasilanie: (zgodnie z projektem elektrycznym)

- oświetlenia 220 V, min 2-lampy hermetyczne 2 x 60 W
- -gniazda 220 V (zgodnie z projektem elektrycznym)
- -gniazdo 24 V (zgodnie z projektem elektrycznym)

W rozdzielni przewidzieć wyłącznik główny, zabezpieczenie p.przepięciowe, zabezpieczenia prądowe. Montaż przewodów NN oraz impulsowych automatyki wg. schematu wykonać przez uprawnione osoby.

Wszystkie prace wykonać zgodnie z wymaganiami Gestora sieci ciepłej.

## 10. DOLNE ŹRÓDŁO CIEPŁA

### 10.1. GRUNTOWE WYMIENNIKI PIONOWE (SONDY) Z GŁOWICĄ GEO PRO+

Projektuje się system dolnych źródeł w oparciu o gruntowe wymienniki pionowe, układ równoległych względem siebie dwóch przewodów rurowych, umieszczonych wertykalnie w odwiercie, połączonych hydraulicznie w dolnej części U-kształtną głowicą geotermalną GEO PRO+.

Głowica gruntowego wymiennika pionowego, powinna być wyposażona w przelotową „dyszę”, o jednakowym na całej długości okrągłym przekroju, umożliwiającą jej prawidłową osiową aplikację, ewentualne podpiłkowanie płuczka od czoła w sytuacji jej zakleszczenia w odwiercie, a także oddolną iniekcję masy wypełniającej przestrzeń pierścieniową.

UWAGA: Istotnym jest, aby dysza nie przylegała bezpośrednio do przewodów rurowych sondy.

Właściwy dystans zabezpiecza przewody przed uszkodzeniami mechanicznymi w procesie aplikacji wymiennika do odwiertu, ponieważ płaszczyna oporowa elementu popychającego wprowadzonego do środka dyszy ma możliwość swobodnej pracy bez ryzyka uszkodzania przewodów bezpośrednio nad głowicą.

Wybrana konstrukcja głowicy wyeliminuje tzw. „efekt tłoka” usprawniając aplikację sondy w otworze montażowym przy jednoczesnym umożliwieniu wyprowadzenia z odwiertu płuczki wiertniczej.

Głowica geotermalna powinna być zabezpieczona przed uszkodzeniami mechanicznymi w procesie aplikacji np. bocznymi osłonami „płożowymi” będącymi elementem wzmocnienia konstrukcji przed destruktywnym wpływem ostrych frakcji znajdujących się w odwiercie.

Rzeczywistą ilość i długość wymienników/odwiertów można dokładnie określić po wykonaniu badania współczynnika efektywnego przewodnictwa cieplnego gruntu metodą TRT (Test Reakcji Termicznej) lub inną metodą równoważną. Pomiar ten poprzez prawidłowe oszacowanie zdolności gruntu do przekazywania ciepła jest miarodajnym narzędziem do weryfikacji założonych parametrów projektowych.

Obliczenia dolnego źródła:

Nazwa	Wartość	Jednostka
Przepływ w rurze dobiegowej:	6,13	[m <sup>3</sup> /h]
Prędkość w rurze dobiegowej:	0,70	[m/s]
Liczba Reynoldsa w rurze dobiegowej:	8 903,24	
Przepływ w rurze wymiennika:	0,68	[m <sup>3</sup> /h]
Prędkość w rurze wymiennika:	0,20	[m/s]
Liczba Reynoldsa w rurze wymiennika:	1 611,89	
Całkowita długość czynna wymiennika pion.:	629,00	[m]
Pojemność zbioru wodnego roztworu płynu:	1 580,00	[dm <sup>3</sup> ]
Ilość czynnika dolnego źródła [kg]:	1 661,00	[kg]
Wyliczony opór w instalacji dolnego źródła:	13,30	[kPa]

### 10.2. STUDNIE ROZDZIELACZOWE

Projektuje się system Dolnych Źródeł w oparciu o skonfigurowaną w EnerGeo Soft studnie rozdzielaczową

składającą się z cylindrycznego rozdzielacza, obudowanego trwale okrągłą komorą tworzywową. Jej zadaniem jest połączenie wymienników gruntowych, za pośrednictwem rur rozprowadzających (RR) i rur dobiegowych (RD) z pompą ciepła. W celu ograniczenia skutków naporu gruntu, który mógłby przyczynić się do zniekształceń obudowy, a w konsekwencji awarii wbudowanego do środka rozdzielacza geotermalnego, należy zastosować studnie o przekroju kołowym. Horyzontalny układ uźebrowania ścian studni ma na celu stabilne osadzenie jej w gruncie i zminimalizowanie przesunięć pionowych komory, natomiast wzmocnione dno zmniejsza ryzyko deformacją w sytuacji występowania niestabilnych warunków gruntowych i wodnych. Rozdzielacz studni powinien być zbudowany z dwóch cylindrycznych belek kolektorowych z promieniście rozchodzącymi się sekcjami kolektora (SK). Przejścia SK oraz RD przez tworzywową obudowę studni usytuowane są poziomo w jednym rzędzie. Spełnienie tego wymogu jest warunkiem właściwego zagęszczenia gruntu wokół komory rozdzielaczowej, umożliwiając jej stabilne posadowienie. Sekcje rozdzielacza przechodzące przez obudowę studni, pogrupowane są parami: zasilanie obok powrotu, zapobiegając tym samym krzyżowaniu się podłączanych przewodów. Zasilające sekcje kolektorowe wyposażono w rotametry (R) równoważące układ hydrauliczny z możliwością odcięcia, zaś na sekcjach kolektorowych powrotnych zamontowano zawory odcinające (ZO). Każda jednostka jest standardowo wyposażona w króćce technologiczne umożliwiające napełnianie i odpowietrzanie instalacji (O). Każda komora powinna być wyposażona w tworzywową, izolowaną termicznie pokrywę włazową, zamykaną metodą „twist-off” z możliwością zabezpieczenia przed dostępem osób „trzecich”. Studnie kolektorowe powinny mieć możliwość posadowienia w różnych warunkach, jak np. w pasie drogowym, dzięki dodatkowym systemowym elementom wyposażenia, takim jak pierścień odciążający, właz żeliwny, itp. oraz na głębokości większej niż jej nominalna wysokość dzięki zastosowaniu odpowiedniej nadstawki, pozwalającej na wydłużenie studni o 0,5 m. Posadowienie studni należy wykonać zgodnie z „Wytycznymi posadowienia i montażu studni rozdzielaczowych dolnego źródła ciepła”. Opracowanie: Zespół Centrum Zrównoważonego Rozwoju i Poszanowania Energii Akademii Górniczo-Hutniczej. Kraków 2020. Studnie należy doposażyć w pierścień odciążający wraz z włazem żelbetowym oraz pokrywą klasy D400. Studnie należy montować na głębokości umożliwiającej zlicowanie pokrywy z projektowanym terenem.

### **10.3. RURY ROZPROWADZAJĄCE (RR).**

Rury rozprowadzające (RR) służą do transportu medium pomiędzy wymiennikiem gruntowym a rozdzielaczem. Powinny być wykonane z polietylenu wysokiej gęstości HDPE100, który charakteryzuje się zwiększoną żywotnością w porównaniu do rur stalowych, odpornością chemiczną na większość substancji występujących w transportowanym medium (zgodnie z tabelą odporności chemicznej HDPE) oraz wysoką wytrzymałością mechaniczną i odpornością termiczną w przypadku stałej pracy w środowisku ujemnych temperatur. Dodatkowo, przewody mogą być wykonane w technologii HDPE 100 RC (High-density polyethylene resistant to crack), którą cechuje zwiększona odporność na nacisk punktowy i powolną propagację pęknięć. Zastosowany materiał powinien wykluczać występowanie zjawiska korozji powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych oraz inkrustracji rur osadem od wewnątrz. Rury rozprowadzające, o średnicach i w typoszerzegu ciśnieniowym wynikających z obliczeń projektowych, powinny być układane możliwie ze spadkiem (min. 1%) w kierunku gruntowego wymiennika ciepła, przy zachowaniu minimalnych promieni gięcia. W odpowiedniej odległości nad rurami rozprowadzającymi, można zastosować taśmę ostrzegawczą, która umożliwia łatwą lokalizację obiektu przy późniejszych pracach ziemnych. Do łączenia rur należy zastosować systemowe kształtki elektrooporowe. Technologia ta wykorzystuje zjawisko polifuzji termicznej, gwarantujące połączenie wytrzymałe i szczelne.

#### **10.4. RURY DOBIEGOWE (RD).**

Rury dobiegowe (RD) służą do transportu medium pomiędzy rozdzielaczem geotermalnym a maszynownią pomp ciepła. RD powinny być wykonane z polietylenu wysokiej gęstości HDPE100, który charakteryzuje się zwiększoną żywotnością w porównaniu do rur stalowych, odpornością chemiczną na większość substancji występujących w transportowanym medium (zgodnie z tabelą odporności chemicznej HDPE) oraz wysoką wytrzymałością mechaniczną i odpornością termiczną w przypadku stałej pracy w środowisku ujemnych temperatur. RD o średnicach i w typoszeregu ciśnieniowym wynikających z obliczeń projektowych, powinny być układane możliwie ze spadkiem (min. 1%) w kierunku gruntowego wymiennika ciepła, przy zachowaniu minimalnych promieni gięcia. W odpowiedniej odległości nad RD, należy zastosować taśmę ostrzegawczą, która umożliwia łatwą lokalizację obiektu przy późniejszych pracach ziemnych.

Do łączenia rur należy zastosować metodę polifuzji termicznej, która gwarantuje szczelne i wytrzymałe połączenie. Przewody prowadzone przez budynek izolować matami kauczukowymi.

#### **10.5. STINGER. PRZEJŚCIE RUR DOBIEGOWYCH PRZEZ PIONOWĄ PRZEGRODĘ BUDOWLANĄ.**

W celu poprawnego przeprowadzenia przewodów rurowych, transportujących medium, przez ścianę budynku, należy wykonać przepust typu STINGER, składający się z 2 współosiowych rur. Zewnętrzna, stanowi tzw. tuleję ochronną, wewnętrzna monolityczna bez jakichkolwiek połączeń w przegrodzie (zalecenia Ministerstwa Infrastruktury zawarte w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji budowlanych” oraz zasady sztuki obowiązujące w instalacjach dolnych źródeł do gruntowych pomp ciepła).

Przestrzeń między rurami wypełniona powinna być izolacją termiczną. Właściwości hydroizolacyjne powinno zapewnić specjalne uszczelnienie np. bentonitowo-kauczukowe, które pod wpływem wilgoci pęcznieje, wypełniając dokładnie przestrzeń pierścieniową wokół przepustu w ścianie. Dodatkowo, powinien stanowić punkt stały instalacji, bez możliwości przesuwania się względem przegrody. Średnica przejścia przez przegrodę budowlaną odpowiada średnicy rury dobiegowej łączącej rozdzielacz geotermalny z instalacją maszynowni pompy ciepła.

#### **10.6. WODNY ROZTWÓR GLIKOLU DO -15 OC.**

Płyn chłodniczy jest elementem systemu dolnego źródła, służącym do transportu ciepła w instalacjach, w których medium z uwagi na pracę w niskich temperaturach musi charakteryzować się odpowiednim zabezpieczeniem antyzamrożeniowym. Jako medium, należy zastosować płyn oparty na wodnym roztworze glikolu, gwarantujący właściwości wymiany ciepła, odporność na degradację, korozję oraz rozwój bakterii w instalacji. Płyn powinien również zawierać pakiet inhibitorów utrzymujących odpowiedni poziom pH minimalizujący niebezpieczeństwo rozwoju korozji mikrobiologicznej. Wodny roztwór glikolu ma zapewnić ochronę przed zamarznięciem do temperatury – 15st. C.

#### **10.7. MATERIAŁ WYPEŁNIAJĄCY ODWIERTY.**

Przestrzeń pierścieniową pomiędzy ścianą odwiertu a sondą geotermalną należy wypełnić szczelnie dedykowaną do tych celów masą. Do przygotowania masy wypełniającej należy zastosować fabrycznie przygotowaną mieszankę zwiększającą przewodnictwo cieplne odwiertu, chroniącą wymiennik pionowy przed uszkodzeniami mechanicznymi, zapobiegającą mieszanii się wód z poszczególnych warstw wodonośnych. Wymaga się, aby zastosowana masa nadawała się do stosowania w strefach ochrony wód podziemnych z uwzględnieniem standardów higienicznych wobec ujęć wody pitnej. Produkt powinien posiadać Atest Higieniczny.

## 10.8. TAŚMA OSTRZEGAWCZA Z FUNKCJĄ LOKALIZACJI.

Taśma ostrzegawczo-lokalizacyjna służy do oznaczenia miejsca usytuowania poziomych elementów instalacji dolnych źródeł do gruntowych pomp ciepła. Metalizowany element umieszczony w taśmie, umożliwia jej lokalizację (przy pomocy wykrywacza metali) zabezpieczając układ przed uszkodzeniami, przy wykonywaniu w późniejszym czasie, prac ziemnych. Taśma jako produkt ostrzegawczy rozkładany jest kilkadziesiąt centymetrów (sugerowane nie mniej niż 70 cm) nad poziomymi elementami wymiennika gruntowego.

## 11. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

### • PARAMETRY POWIETRZA ZEWNĘTRZNEGO:

okres letni – strefa II  $t_e = +30^{\circ}\text{C}$   $\varphi = 45\%$

okres zimowy – strefa III  $t_e = -20^{\circ}\text{C}$   $\varphi = 100\%$

### • WENTYLACJA MECHANICZNA POMIESZCZEŃ TECHNICZNYCH / KOMÓREK LOKATORSKICH

Projektuje się wentylację mechaniczną wywiewną. Wloty i wyloty powietrza do pomieszczeń technicznych uzbroić klapami pożarowymi odcinającymi okrągłymi typ KTM „Smay” lub typ ABS prod. Aereco wyposażonymi w termo wyzwalacz i wskaźnik położenia klapy. Nawiew powietrza kompensacyjnego na bazie kominków nawiewnych (typ Z) pionowy odcinek rury PVC160 sprowadzić 30cm nad posadzkę wentylowanego pomieszczenia.

### • WENTYLACJA BYTOWA CZ. USŁUGOWEJ

Wentylacja usług oparta o centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną podwieszane z nagrzewnicą wodną, które przewiduje 2-krotną wymianę powietrza. Wentylacja łazienek i pomieszczeń socjalnych przynależnych do usług będzie realizowana za pośrednictwem wentylatorów podstropowych (wg odrębnego opracowania). Należy przewidzieć kompensację powietrza dla tych układów. Pomieszczenia usług wyposażać w kurtyny powietrzne elektryczne.

### • Czyszczenie instalacji

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji. Otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób. Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych. Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów. Elementy usztywniające wewnątrz przewodów o przekroju prostokątnym powinny mieć opływowe kształty, najlepiej o przekroju kołowym. Niedopuszczalne jest stosowanie taśm perforowanych lub innych elementów trudnych do czyszczenia. Nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących. Nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych. Pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjne urządzeń powinny się łatwo otwierać. W przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200 mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. W przypadku przewodów o większych średnicach należy stosować trójniki o minimalnej średnicy 200 mm otworu rewizyjnego, lub otwory rewizyjne. W przypadku wykonywania otworów rewizyjnych na końcu przewodu, ich wymiary powinny być równe wymiarom przekroju poprzecznego przewodu. Jeżeli jeden lub oba wymiary przekroju poprzecznego przewodu są mniejsze niż minimalne wymiary otworu rewizyjnego, to otwór rewizyjny należy tak wykonać, aby jego krótsza krawędź była równoległa do krótszej krawędzi ścianki przewodu,

w którym jest umieszczony. Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym. Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach urządzeń:

- a) przepustnice (z dwóch stron);
- b) klapy pożarowe (z jednej strony);
- c) nagrzewnice (z dwóch stron);
- d) tłumiki hałasu o przekroju kołowym (z jednej strony);
- e) tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym (z dwóch stron);
- f) filtry (z dwóch stron);
- g) wentylatory przewodowe (z dwóch stron);
- h) urządzenia do odzyskiwania ciepła (z dwóch stron);
- i) urządzenia do automatycznej regulacji strumienia przepływu (z dwóch stron).

Powyższe wymaganie nie dotyczy urządzeń, które można łatwo zdemontować w celu oczyszczenia (z wyjątkiem klap pożarowych, nagrzewnic i chłodnic). Jeżeli projekt nie przewiduje inaczej, między otworami rewizyjnymi nie powinny być zamontowane więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż 45 stopni, a w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10m.

## • MATERIAŁY

Instalację wykonać w klasie szczelności B zgodnie z **PN-EN-12237:2005 oraz PN-EN-1507:2007**.

Kanały wentylacyjne sztywne o przekroju prostokątnym należy wykonać jako stalowe ocynkowane z połączeniami z profili zimno giętych. Instalacje kanałowe należy wykonać z kanałów wentylacyjnych, stalowych ocynkowanych typ Spiro łączonych przez kołnierze lub nypły. Instalację podwieszać za pomocą typowych zawiesi instalacyjnych ze stali ocynkowanej. Skrzynki rozprężne anemostatów nawiewnych i wywiewnych łączyć z kanałami poprzez przewody typu flex.

## • IZOLACJA

Kanały wentylacyjne prowadzone w przestrzeni nieogrzewanej obiektu bądź na zewnątrz izolować termicznie matami z wełny mineralnej (grubości 10 cm) z wierzchnią warstwą z folii aluminiowej (zaizolowane przewody wentylacyjne prowadzone na zewnątrz budynku dodatkowo obudować blachą stalową ocynkowaną), pozostałe kanały należy izolować termicznie matami z wełny mineralnej na zbrojonej folii aluminiowej i paroszczelnie matami kauczukowymi:

- kanały prowadzone w pomieszczeniach technicznych oraz odcinki kanałów czerpnych izolować matami o grubości 50mm
- kanał wentylacji bytowej garażu prowadzony w szachcie instalacyjnym izolować matami grubości 50mm
- wszystkie kanały nawiewne i wywiewne izolować matami grubości 40mm

## • WYTTCZNE BUDOWLANE

Należy wykonać:

- Wykonać przekucia w przegrodach budowlanych wg. wytyczonych tras rurociągów, kanałów,
- Otwory powinny być od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych rurociągów, kanałów,
- Dla wykonania czynności serwisowych należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany,
- Wszystkie przewody i urządzenia wewnątrz obiektu należy podwieszać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji,
- Wszystkie urządzenie osadzić na gumach antywibracyjnych i przykręcić śrubami z nakrętkami i podkładkami antywibracyjnymi.

Uwagi:

- Wszystkie przejścia kanałów wentylacyjnych przez dach wykonać w następujący sposób, wykonać cokoły murowane a na nich osadzić podstawy dachowe prostokątne typ A/II. Lub B/II Jest to propozycja dopuszczalne jest każde inne rozwiązanie pod warunkiem dotrzymania szczelności przed deszczem i śniegiem.
- Wysokości posadowienia urządzeń na dachu są uzależnione od konstrukcji oraz spodków poszczególnych poziomów dachów, należy przyjąć posadowienie wentylatorów dachowych na wysokości ok 0,6m powyżej poziomu dachu; dla central wentylacyjnych konstrukcja na której są posadowione centrale wg projektu konstrukcji jednak min 0,4m powyżej poziomu dachu.
- Kanały wentylacyjne izolować matami o grubości zgodnej z obecnie obowiązującymi przepisami ujętymi w Prawie Budowlanym;
- Wszystkie przejścia przewodów przez elementy oddzielenia przeciwpowodziowego, zarówno przez ściany jak i stropy należy zabezpieczyć klapami o odporności ogniowej równej, co najmniej odporności ogniowej danego elementu.
- Wszystkie elementy instalacji wentylacji (urządzenia, przewody, izolacje) muszą być wykonane z materiałów niepalnych posiadających Aprobatę Techniczną ITB i CNBOP.
- Materiały stosowane na izolacje rur oraz kanałów powinny posiadać cechę nierozprzestrzeniania ognia (NRO).
- Wszystkie przejścia przez przegrody ogniowe należy uszczelnić ogniochronnymi masami uszczelniającymi (np. Hilti) o odporności ogniowej przegrody.
- Zamocowania przewodów do elementów budowlanych powinny być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w czasie pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej,
- W przewodach wentylacyjnych nie należy prowadzić innych instalacji,
- Filtry i tłumiki powinny być zabezpieczone przed przeniesieniem do ich wnętrza palących się cząstek,
- Do wszystkich klap przeciwpowodziowych należy zapewnić dostęp rewizyjny. W/w rewizje do urządzeń w odpowiedniej klasie odporności ogniowej.
- Przed rozpoczęciem montażu klapy należy bezwzględnie zapoznać się z odpowiednią instrukcją montażu i użytkowania dostarczoną wraz z klapą przez producenta.

## **12. WENTYLACJA GRAWITACYJNA**

Instalacja wentylacji – grawitacyjna – zgodnie z częścią architektoniczną.

## **13. PRZEJŚCIA PRZEZ STREFY ODDZIELENIA PRZECIWPÓŻAROWEGO**

Instalacje przechodzące przez strefy oddzielenia przeciwpowodziowego należy zabezpieczyć przejściami p.poż. w klasie odporności przegrody. System przepustów przeciwpowodziowych należy dobrać do materiału z jakiego wykonana jest instalacja , wykonać zgodnie z aprobatą techniczną. Przejścia oznakować tabliczkami informacyjnymi. Preferowane jest, aby wszystkie przejścia p.poż. były wykonane w systemie jednego producenta. Wszelkie instalacje oraz urządzenia należy podwieszać na systemowych podwieszeniach, stosować punkty stałe zgodnie z wykonanym projektem. Strefy powodziowe wg branży architektonicznej, w przypadku przejścia kanałów wentylacyjnych między różnymi strefami ppoż na instalacji wentylacji na przejściach między strefami zabudowywać klapy ppoż dobrane do wymiarów kanału wentylacyjnego.

## **14. UWAGI KOŃCOWE**

Projekt rozpatrywać łącznie z projektami poszczególnych branż. Ponadto:

- Wszystkie nazwy własne, typy i producenci elementów/urządzeń ujętych w niniejszym opracowaniu podano tylko dla przedstawienia parametrów jakie musi posiadać dany element/urządzenie. Dopuszcza się zastosowanie rozwiązań, elementów/urządzeń innych lecz równoważnych względem projektowanych.
- Rysunki i część opisowa są dokumentacjami wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w



części opisowej a nie pokazane na rysunkach winny być traktowane jakby były ujęte w obu. Wszystkie rozbieżności ujawnione w projekcie należy zgłaszać, przyjmuje się że do momentu wyjaśnienia rozbieżności, obowiązującym jest stosowanie standardu / parametrów wyższych w rozbieżnych danych.

·W przypadku stosowania jakichkolwiek rozwiązań systemowych należy przy wycenie uwzględnić wszystkie elementy danego systemu niezbędne do zrealizowania całości prac.

·Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora, definiującej usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. W związku z tym wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów.

·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.

·Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzi próby urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz protokolarny odbiór w obecności wskazanego przez Inwestora Inspektora Nadzoru.

·Przed rozpoczęciem robót instalacyjnych należy zapoznać się z opisem oraz zakresem robót innych branż np. elektrycznej, ustalić wysokości poszczególnych instalacji przy skrzyżowaniach i skoordynować kolejność prowadzenia robót.

·Wykonanie instalacji należy powierzyć firmom legitymującym się odpowiednimi uprawnieniami do wykonawstwa ww. robót.

·W przypadku zamiany typów urządzeń lub ich producentów wykonać ponowne obliczenia hydrauliczne instalacji dla założeń projektowych.

·W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych, Wykonawca, przed złożeniem oferty, powinien wyjaśnić sporne kwestie z Inwestorem, który jako jedyny jest upoważniony do wprowadzania zmian. Wszelkie niesygnalizowane niejasności będą interpretowane z korzyścią dla Inwestora.

·Całość robót wykonać zgodnie z " Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano montażowych" cz. II - Roboty instalacji sanitarnych.