

TOM IV BRANŻA SANITARNA

SPIS ZAWARTOŚCI:

SPIS TREŚCI

OPIS TECHNICZNY

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW WENTYLACYJNYCH

KARTY DOBOROWE CENTRAL WENTYLACYJNYCH

KARTA DOBOROWA WYMIENNIKA CIEPŁA

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

DECYZJA O NADANIU UPRAWNIENÍ

ZAŚWIADCZENIE O PRZYNALEŻNOŚCI DO IZBY

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | PODSTAWA OPRACOWANIA | 5 |
| 1.1 | DANE OGÓLNE..... | 5 |
| 1.2 | MATERIAŁY WYJŚCIOWE | 5 |
| 1.3 | PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA..... | 5 |
| 2 | CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA OBIEKTU | 6 |
| 2.1 | WSPÓŁCZYNNIKI PRZENIKANIA CIEPŁA | 6 |
| 2.2 | PARAMETRY OBLICZENIOWE POWIETRZA | 6 |
| 2.3 | BILANS STRAT CIEPLNYCH PROJEKTOWANEGO BUDYNKU..... | 6 |
| 2.4 | POZIOM HAŁASU OD URZĄDZEŃ | 7 |
| 2.5 | MOC WŁAŚCIWA WENTYLATORÓW | 7 |
| 2.6 | ANALIZA MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII..... | 8 |
| 3 | OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ | 9 |
| 3.1 | INSTALACJA OGRZEWANIA..... | 9 |
| 3.1.1 | <i>Ogrzewanie podłogowe.....</i> | <i>9</i> |
| 3.1.2 | <i>Materiał, wykonanie instalacji.....</i> | <i>9</i> |
| 3.1.3 | <i>Izolacje instalacji grzewczych.</i> | <i>10</i> |
| 3.1.4 | <i>Próby i rozruch instalacji.</i> | <i>10</i> |
| 3.2 | WENTYLACJA | 10 |
| 3.2.1 | <i>Pomieszczenia socjalne.....</i> | <i>10</i> |
| 3.2.2 | <i>Wentylacja rozdzielni elektrycznej</i> | <i>10</i> |
| 3.2.3 | <i>Wentylacja pom. kotłowni.....</i> | <i>11</i> |
| 3.2.4 | <i>Wentylacja pom. przepompowni</i> | <i>11</i> |
| 3.2.5 | <i>Wymagania dla podpór i zawiesi.....</i> | <i>11</i> |
| 3.2.6 | <i>Otworki rewizyjne, możliwość czyszczenia kanałów.....</i> | <i>12</i> |
| 3.2.7 | <i>Materiały i izolacja termiczna kanałów</i> | <i>12</i> |
| 3.2.8 | <i>Wytyczne automatyki</i> | <i>12</i> |
| 3.3 | INSTALACJA CHŁODZENIA | 13 |
| 3.4 | INSTALACJA WODY ZIMNEJ I CIEPŁEJ | 14 |
| 3.4.1 | <i>Próby i odbiór instalacji</i> | <i>16</i> |
| 3.5 | INSTALACJA PPOŻ. HYDRANTOWA..... | 16 |
| 3.6 | WĘZEŁ CIEPŁA..... | 17 |
| 3.6.1 | <i>Konstrukcja węzła.</i> | <i>17</i> |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 3.6.2 | Dobór wymiennika c.o..... | 17 |
| 3.6.3 | Natężenie przepływu wody dla okresu zimowego..... | 18 |
| 3.6.4 | Dobór średnic przewodów..... | 18 |
| 3.6.5 | Dobór urządzeń po stronie sieciowej węzła cieplnego..... | 18 |
| 3.6.6 | Suma strat ciśnienia po stronie sieciowej..... | 19 |
| 3.6.7 | Dobór zaworu regulacyjnego..... | 19 |
| 3.6.8 | Dobór regulatora różnicy ciśnień..... | 19 |
| 3.6.9 | Dobór urządzeń po stronie instalacji c.o..... | 20 |
| 3.6.10 | Zabezpieczenie węzła oraz instalacji..... | 21 |
| 3.6.11 | Układ automatycznej regulacji..... | 22 |
| 3.7 | KANALIZACJA SANITARNA..... | 22 |
| 3.7.1 | Instalacja wewnętrzna..... | 22 |
| 3.7.2 | Roboty ziemne..... | 23 |
| 3.8 | KANALIZACJA DESZCZOWA..... | 23 |
| 3.8.1 | Instalacja wewnętrzna..... | 23 |
| 3.8.2 | Rurociągi..... | 24 |
| 3.8.3 | Studnie kanalizacji deszczowej..... | 24 |
| 3.8.4 | BHP i ochrona pożarowa..... | 24 |
| 4 | MATERIAŁ, WYKONANIE INSTALACJI | 24 |
| 4.1 | INSTALACJE RUROWE GRZEWcze..... | 24 |
| 4.2 | INSTALACJE RUROWE WODY ZIMNEJ I CIEPŁEJ..... | 25 |
| 4.3 | IZOLACJE TERMICZNE | 25 |
| 4.4 | PRZEJŚCIA PRZEZ PRZEGRODY PPOŻ. | 26 |
| 4.5 | ROZSTAW ZAWIESI I PODPÓR | 27 |
| 4.6 | PRÓBY I ROZRUCH INSTALACJI | 27 |
| 5 | WYTYCZNE BRANŻOWE | 27 |
| 5.1 | BUDOWLANO-KONSTRUKCYJNE..... | 27 |
| 5.2 | ELEKTRYCZNE..... | 28 |
| 6 | UWAGI KOŃCOWE..... | 28 |

OPIS TECHNICZNY

Projekt instalacji sanitarnych: ogrzewania, wentylacji i chłodzenia, wody użytkowej i hydrantowej, kanalizacji sanitarnej i deszczowej dla rozbudowy infrastruktury sportowej na stadionie Średzkim przy ul. Sportowej dz. nr 2765/2, 2765/3, 2765/4, 3077, 3078/1, 3078/2, 3074/3.

1 Podstawa opracowania

Projekt nie obejmuje swoim zakresem przyłączy do sieci zewnętrznych uzbrojenia terenu, instalacji na terenie działki oraz instalacji gazowej.

1.1 Dane ogólne

Podstawą formalną realizacji przedmiotowego opracowania stanowi umowa zawarta pomiędzy biurem architektonicznym, a Inwestorem.

Opracowanie sporządzono w oparciu o następujące akty prawne:

- Ustawę Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994 z późniejszymi zmianami, oraz przepisy wykonawcze:
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 (Dz. U. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07.06.2010 (Dz. U. Nr 109 poz. 719) w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów,
- Polskie Normy.

1.2 Materiały wyjściowe

Przy opracowaniu niniejszej dokumentacji wykorzystano następujące materiały:

- podkłady architektoniczno-budowlane,
- katalogi urządzeń,
- programy doborowe central wentylacyjnych,
- programy obliczeniowe strat cieplnych,
- uzgodnienia międzybranżowe.

1.3 Przedmiot i zakres opracowania

Niniejsze opracowanie zawiera rozwiązania instalacji sanitarnych wewnątrz budynku: ogrzewania, wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej, wody użytkowej i hydrantowej, kanalizacji sanitarnej i deszczowej dla rozbudowy infrastruktury sportowej na stadionie Średzkim przy ul. Sportowej dz. nr 2765/2, 2765/3, 2765/4, 3077, 3078/1, 3078/2, 3074/3.

2 Charakterystyka energetyczna obiektu

2.1 Współczynniki przenikania ciepła

| Nazwa przegrody | Typ | U [W/(m ² ·K)] |
|-------------------------|-----|------------------------------|
| SZ – ściana zewnętrzna | SZ | 0,25 |
| OZ – okno zewnętrzne | OZ | 1,30 |
| DZ – drzwi zewnętrzne | DZ | 1,70 |
| PG – podłoga na gruncie | PG | 0,30 |
| SW – ściana wewnętrzna | SW | 1,00 |
| D – dach | SD | 0,20 |
| STP – strop zewnętrzny | StP | 0,20 |

Przegrody spełniają wymagania izolacyjności a izolacje termiczne techniki sanitarnej są zaprojektowane zgodnie z w/w rozporządzeniem.

2.2 Parametry obliczeniowe powietrza

Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach przyjęto wg §134 pkt 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie z późniejszymi zmianami.

Wilgotność względna powietrza w pomieszczeniach przeznaczonych do pracy z monitorami ekranowymi nie powinna być mniejsza niż 40%, w tym celu zaleca się montaż indywidualnych nawilżaczy powietrza jako wyposażenia ruchomego.

Według PN-82/B-02403 obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego dla zimy (II strefa klimatyczna) wynoszą: -18°C, ϕ 100%. Według PN-76/B-03420 obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego dla lata (II strefa klimatyczna) wynoszą: +30°C, ϕ 45%.

Obliczeniowe parametry powietrza wewnętrznego zimą wynoszą:

- Pomieszczenia biurowe +20°C,
- Łazienki, umywalnie, szatnie +24°C,
- Komunikacja, Pom. techniczne +16°C.

2.3 Bilans strat ciepłych projektowanego budynku

| Zestawienie wyników dla budynku | | |
|--|-------------------|------|
| Współczynniki strat ciepła | | W/K |
| Współczynnik strat ciepła przez przenikanie: | | |
| do otoczenia przez obudowę budynku | ΣHT_{ie} | 757 |
| do otoczenia przez przestrzeń nieogrzewaną | ΣHT_{iue} | 24 |
| do gruntu | ΣHT_{ig} | 65 |
| do sąsiedniego budynku | ΣHT_{ij} | 0 |
| Współczynnik strat ciepła na wentylację | ΣHV | 677 |
| Sumaryczny współczynnik strat ciepła | ΣH | 1522 |
| Straty ciepła budynku | | W |

| | | |
|---|---------------------------------|---------------------|
| Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie | $\Sigma \Phi T$ | 32252 |
| Strata ciepła na wentylację minimalną | $\Sigma \Phi V, \min$ | 26022 |
| Strata ciepła przez infiltrację | $0,5 \cdot \Sigma \Phi V, \inf$ | 3400 |
| Strata ciepła przez wentylację mechaniczną, nawiewną | $\Sigma \Phi V, su$ | |
| Strata ciepła w wyniku działania instalacji wywiewnej | $\Sigma \Phi V, mech, \inf$ | |
| Sumaryczna strata ciepła na wentylację | $\Sigma \Phi V$ | 26022 |
| Obciążenie cieplne budynku | | W |
| Sumaryczna strata ciepła budynku | $\Sigma \Phi$ | 58274 |
| Sumaryczna nadwyżka mocy cieplnej (wskutek czasowego obniżenia temp.) | $\Sigma \Phi RH$ | --- |
| Projektowe obciążenie cieplne budynku | ΦHL | 58274 |
| Własności budynku | | |
| Obciąż. cieplne / ogrz. pow. budynku | $A_{ogr, bud}$ | 1327 m ² |
| Obciąż. cieplne / ogrz. kub. budynku | $V_{ogr, bud}$ | 3980 m ³ |
| Powierzchnia oddająca ciepło | A | 3824 m ² |

2.4 Poziom hałasu od urządzeń

Dopuszczalny poziom dźwięku A hałasu przenikającego do pomieszczenia od wyposażenia technicznego budynku oraz innych urządzeń w budynku i poza budynkiem (średni poziom dźwięku A- przy hałasie ustalonym lub równoważny poziom dźwięku A - przy hałasie nieustalonym) nie powinien przekraczać wartości wyspecyfikowanych w poniższej tabeli oraz wartości podanych w PN-87/B-02151/02.

| Rodzaj pomieszczenia | Poziom dźwięku dB (A) |
|--------------------------------------|-----------------------|
| Biura | 40 |
| Sale konferencyjne, sale szkoleniowe | 35 |
| Pomieszczenie socjalne | 45 |
| Toalety | 45 |
| Pomieszczenia techniczne | 65* |

* dopuszczalny, maksymalny poziom dźwięku A, w odległości 1m od urządzenia.

Dopuszczalny poziom dźwięku dB(A) w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi nie będzie przekraczać wartości podanych w aktualnej Polskiej Normie dot. dopuszczalnych wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach. Dopuszczalne wartości hałasu na stanowiskach pracy będą zgodne z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy oraz PN-N-01307 „Hałas. Dopuszczalne wartości hałasu w środowisku pracy”.

Dopuszczalny poziom hałasu emitowanego na zewnątrz wyrażony równoważnym poziomem dźwięku w dB określa aktualne Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku i wynosi 55 dB w porze dnia oraz 45 dB w porach nocnych (na granicy nieruchomości) oraz 65 dB(A) w odległości 1m od centrali wentylacyjnej, agregatu wody lodowej oraz czepni i wyrzutni powietrza.

2.5 Moc właściwa wentylatorów

Moc właściwa wentylatorów zastosowanych w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych nie będzie

przekraczać wartości określonych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie (z najnowszymi zmianami) par. 154.

Zgodnie z powyższym maksymalne moce właściwe wynosić będą:

| Rodzaj i zastosowanie wentylatora | Maksymalna moc właściwa wentylatora [kW/m³/s] |
|--|---|
| Wentylator nawiewny: | |
| a) instalacji klimatyzacji lub wentylacji nawiewno – wywiewnej z odzyskiem ciepła | 1,60 |
| b) instalacji wentylacji nawiewno – wywiewnej bez odzysku ciepła oraz wentylacji nawiewnej | 1,25 |
| Wentylatory wywiewne | |
| a) instalacji klimatyzacji lub wentylacji nawiewno – wywiewnej z odzyskiem ciepła | 1,00 |
| b) instalacji wentylacji nawiewno – wywiewnej bez odzysku ciepła oraz wentylacji nawiewnej | 1,00 |
| c) instalacja wywiewna | 0,80 |

2.6 Analiza możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii

Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania odnawialnych źródeł odnawialnych:

1. kotły na słomę: charakter obiektu, konieczność stałej obsługi oraz posiadania pomieszczenia składowania materiału dyskwalifikują tego typu rozwiązanie – rachunek ekonomiczny jest nie uzasadniony.
2. kolektory słoneczne do podgrzewania wody użytkowej: jest możliwe zastosowanie instalacji solarnej, decyzja Inwestora w późniejszym okresie użytkowania.
3. pasywne wykorzystanie energii słonecznej: brak możliwości zastosowania odpowiedniego układu strukturalno – materiałowego budynku.
4. spalanie biogazu: brak odpowiednich źródeł pozyskiwania i wytwarzania biogazu.
5. energia wodna: brak warunków wykorzystania energii spadku wód.
6. kolektory słoneczne do podgrzewania powietrza: największe zapotrzebowanie w tego typu obiektach występuje w okresie najmniejszej insolacji (nasłonecznienia) tj. zimą, z tego powodu układ jest nieekonomiczny.
7. systemy fotowoltaiczne: niestosowane w naszym regionie z uwagi na ograniczoną liczbę dni słonecznych.
8. elektrownie wiatrowe: brak odpowiednich warunków oraz możliwości lokalizacji.
9. pompa ciepła gruntowa/odzysk ciepła: brak odpowiednich warunków oraz możliwości lokalizacji.
10. energia geotermalna: jak wynika z mapy wód geotermalnych Polski, w rejonie inwestycji temperatura wód geotermalnych kształtuje się na poziomie 20°C, co powoduje nieopłacalność inwestycji.

3 Opis projektowanych rozwiązań

3.1 Instalacja ogrzewania

Dla warunków wynikających z określonego zapotrzebowania ciepła przewiduje się źródło ciepła – węzeł cieplny o parametrach obliczeniowych:

- | | |
|--------------------|--------------------------------------|
| a/ temp. zasilania | $t_z = 70\text{ }^{\circ}\text{C}$, |
| b/ temp. powrotu | $t_p = 50\text{ }^{\circ}\text{C}$. |

Projektuje się ogrzewanie wodne niskoparametrowe w układzie zamkniętym, pompowe z rozdziałem dolnym (w warstwie izolacji termicznej podłogi). W projektowanym budynku zastosowano automatykę z wykorzystaniem regulatora pogodowego oraz regulatora pomieszczeniowy.

3.1.1 Ogrzewanie podłogowe

W części socjalnej projektuje się ogrzewanie podłogowe. Obliczeniowa temperatura instalacji ogrzewania podłogowego $45/35^{\circ}\text{C}$. Szczegółową lokalizację szafek z rozdzielaczami pokazano w części graficznej opracowania. W pomieszczeniach gdzie przewidziano ogrzewanie podłogowe rury pętli grzewczych należy układać na podkładowej warstwie posadzki z zastosowaniem klipsów mocowanych do izolacji rolowanej lub płyt systemowych. Płyty grzejne oddzielone muszą być od sąsiednich powierzchni oraz od konstrukcji budowlanych taśmą brzegową. Stosować beton klasy minimum B20 o minimalnej grubości wylewki nad rurami 4,5cm lub wylewkę anhydrytową o grubości minimalnej 3,5cm. Do układania rur stosować odpowiednio profilowane płyty styropianowe. Przewody nie będące częścią grzejników podłogowych oraz w przejściach przez dylatacje i przegrody należy prowadzić w rurze osłonowej karbowanej (peszel) lub izolacji termicznej. Instalację podłogową wykonać z rur PE-RT. Temperatura podłogi wg tablic wynosi $\sim 30^{\circ}\text{C}$. Pętle grzewcze należy łączyć z elementami tuleją zaciskową. Sposób regulacji ogrzewania za pomocą termostatów ściennych dla układu ogrzewania podłogowego umieszczonych w poszczególnych pomieszczeniach.

3.1.2 Materiał, wykonanie instalacji

Rurociągi prowadzone w warstwie izolacji termicznej podłogi izolować termicznie izolacją z osłoną zapobiegającą wnikaniu wilgoci i odporną na korozyjne działanie betonu gr. minimum 9 mm. Rurociągi instalacji centralnego ogrzewania wykonać z rur przeznaczonych do instalacji sanitarnych wykonanych z sieciowanego nadtlenkowo polietylenu PE-RT/Al/PE-Xc PN12 (wielowarstwowego) łączonych za pomocą tulei mosiężnej zaciskanej osiowo w pełnym zakresie średnic. Kształtki mosiężne, niezmnieszające przepływu, odporne na odcynkowanie. Połączenia z armaturą za pomocą kształtek przejściowych z gwintem.

W miejscach zmiany kierunku tras przewodów, na odgałęzieniach i połączeniach z armaturą stosować wykonane fabrycznie z mosiądzu kolana, trójniki, zwężki i kształtki przejściowe z końcówkami gwintowanymi. Do uszczelnienia połączeń gwintowanych stosować taśmy teflonowe oraz odpowiednie pasty nakładane na gwint zewnętrzny. Nie zaleca się stosowania szczeliwa konopnego. Urządzenia z rurami miedzianymi łączyć należy przy użyciu kształtki przejściowej. Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych większych o jedną dymensję od prowadzonego przewodu, uszczelnionych kitem trwale plastycznym. W obrębie rury ochronnej nie wolno wykonywać żadnych połączeń przewodów.

Instalację mocować do ścian lub stropów za pomocą typowych zawiesi do rur. Odległość między podporami zgodna z WTWiO Robót Budowlano-Montażowych oraz wytycznymi COBRTI Instal.

3.1.3 Izolacje instalacji grzewczych.

Izolacja termiczna - wg opisu w dalszej części opracowania.

Płukanie instalacji - w czasie montażu rurociągów należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie w maksymalnym stopniu czystości układanych odcinków rur. Po wykonaniu prób szczelności należy instalację poddać trzykrotnemu płukaniu wodą aż do usunięcia zawiesin do poziomu poniżej 5 mg/dm³. Po każdym płukaniu wyczyścić filtry.

Regulacja hydrauliczna - przewidziana jest za pomocą zaworów grzejnikowych termostatycznych. Regulację przeprowadzić przy wykorzystaniu aparatury pomiarowej dostawcy armatury.

3.1.4 Próby i rozruch instalacji.

Wykonawca musi przeprowadzić kontrolę wszystkich materiałów przeznaczonych dla urządzeń dostarczonych na plac budowy.

Wykonawca wyznaczy wykwalifikowany personel odpowiedzialny za wykonanie kontroli materiałów po dostawie na plac budowy i w czasie konstrukcji.

Wykonawca przeprowadzi próby hydrostatyczne na ciśnienie równe 1,5 ciśnienia roboczego lecz nie mniej niż 4,0 bary. Ponadto, jeśli wystąpi jakakolwiek wątpliwość, co do jakości i rodzaju materiału wykonawca przeprowadzi wszystkie dodatkowe próby, badania, które mogą ustalić przydatność i właściwości tego materiału.

3.2 Wentylacja

3.2.1 Pomieszczenia socjalne

Dla zapewnienia wymaganych parametrów higienicznych i termicznych w pomieszczeniach projektuje się układ instalacji powietrza świeżego składającego się z linii nawiewno – wywiewnej.

Przewiduje się montaż central nawiewno-wywiewnych umieszczonych nad sufitem podwieszanym (pod stropem) składającą się z:

- blok filtrów kieszeniowych powietrza EU5,
- blok wentylatorów naw. - wyw. o wartościach opisanych w części rysunkowej projektu,
- wymiennik przeciwprądowy o sprawności ~90%,
- automatyka,
- tłumik akustyczny na nawiewie i wywiewie.

W pomieszczeniach, obsługiwanych przez omawiane linie wentylacji mechanicznej projektuje się układ wymiany powietrza w systemie góra-góra. Nawiew powietrza do pomieszczeń będzie realizowany bezpośrednio za pomocą zaworów nawiewnych lub nawiewników a wywiew za pomocą zaworów wywiewnych. Całość instalacji po montażu należy wyregulować na odpowiednie wielkości przepływu.

3.2.2 Wentylacja rozdzielni elektrycznej

W celu zapewnienia odpowiednich warunków w pomieszczeniu rozdzielni projektuje się układ wentylacji nawiewno-wywiewnej. Nawiew następuje za pomocą czerpni powietrza 200 x 300 umieszczoną na wysokości 2,0 m nad poziomem terenu, natomiast w pomieszczeniu kanał należy sprowadzić 30 cm nad posadzkę. W celu utrzymania właściwego bilansu powietrza projektuje się wentylator kanałowy wywiewny.

Parametry pracy:

- strumień powietrza wentylacyjnego = 400 m³/h; Pd-150Pa,
- pobór mocy elektrycznej = 0,50 kW,
- zasilanie elektryczne 230V,
- automatyka indywidualna – sterowanie czujnikiem temperatury,
- waga –8,0 kg.

3.2.3 Wentylacja pom. kotłowni

W celu zapewnienia odpowiednich warunków w pomieszczeniu kotłowni projektuje się układ wentylacji nawiewno-wywiewnej. Nawiew następuje za pomocą czerpni powietrza 200 x 200 umieszczoną na wysokości minimum 2,0 m nad poziomem terenu, natomiast w pomieszczeniu kanał należy sprowadzić 30 cm nad posadzkę i zakończyć kratką nawiewną.

Natomiast wywiew będzie następował za pomocą kanału wywiewnego o średnicy Ø 160mm.

3.2.4 Wentylacja pom. przepompowni

W celu zapewnienia odpowiednich warunków w pomieszczeniu przepompowni projektuje się układ wentylacji nawiewno-wywiewnej. Nawiew następuje za pomocą czerpni powietrza 200 x 200 umieszczoną na wysokości 2,0 m nad poziomem terenu, natomiast w pomieszczeniu kanał należy sprowadzić 30 cm nad posadzkę i zakończyć kratką nawiewną.

Natomiast wywiew będzie następował za pomocą wentylatora ściennego wywiewnego

Parametry pracy:

- strumień powietrza wentylacyjnego = 100 m³/h; Pd-70Pa,
- pobór mocy elektrycznej = 0,020 kW,
- zasilanie elektryczne 230V,
- automatyka indywidualna – sterowanie czujnikiem temperatury,
- waga –2,0 kg.

3.2.5 Wymagania dla podpór i zawiesi

Wszystkie podparcia powinny spełniać wymagania warunków technicznych.

Rurociągi mają być prawidłowo podparte, zakotwiczone i prowadzone dla uniknięcia niepotrzebnego ugięcia, nadmiernych drgań oraz aby chronić zarówno rury jak połączone z nimi urządzenia od nadmiernych obciążeń i naprężeń dylatacyjnych.

Wytrzymałość podpory została ustalona w oparciu o ciężar rury, ciężar przenoszonego w niej czynnika lub medium użytego do prób, w oparciu o większą wartość, ciężar izolacji, gdy takowa występuje, plus wszystkie występujące siły od wydłużeń cieplnych.

Rurociągi należy podpierać stosując, gdzie to jest możliwe, kombinacje podpór o wspólnej wysokości. Nie izolowane rurociągi ze stali węglowej mogą być opierane bezpośrednio na elementach podporowych.

Należy unikać opierania jednego ciągu rur na drugim. Podpory podlegają zatwierdzeniu przez inspektora nadzoru.

3.2.6 Otwory rewizyjne, możliwość czyszczenia kanałów

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. Całość prac wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru oraz założenia wyszczególnionymi w części graficznej opracowania. Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym.

3.2.7 Materiały i izolacja termiczna kanałów

Wszystkie kanały wentylacyjne wykonać z ocynkowanej blachy stalowej i przewodów elastycznych. Kanały wentylacyjne wykonać i zmontować w klasie szczelności A (PN-B-76001:1996, PN-B- 76002:1996, PN-B-03434:1999) z blach stalowych ocynkowanych (przewody o przekroju okrągłym wykonane z blachy ocynkowanej zwiniętej spiralnie). Dodatkowe wzmocnienia mają być zapewnione poprzez przetłoczenia na ściankach i profile wzmacniające wspawane z boku. Elementy przejściowe mają mieć kąt maksymalnie 300 w celu uniknięcia turbulencji. Zmiany kierunku i odgałęzienia wyposażać w łopatki kierownicze, a ich promień wewnętrzny ma wynosić co najmniej 100 [mm]. Przewody i kształtki muszą mieć powierzchnię gładką, bez wgnieceń i uszkodzeń powłoki ochronnej. Technologiczne ubytki powłoki ochronnej zabezpieczyć środkami antykorozyjnymi. W celu umożliwienia czyszczenia kanałów, na wszystkich kanałach, do których nie ma dostępu poprzez demontaż nawiewników i wywiewników, zabudować klapy rewizyjne, co maksimum 20m oraz w miejscach zmiany kierunku (kolana i łuki wyposażone łopatki kierownicze) i dużych zmian wysokości kanałów.

Kanały wentylacji mechanicznej wewnątrz budynku należy izolować termicznie grubości min. 40mm wełny mineralnej. Wszystkie kanały wentylacyjne na zewnątrz budynku pomiędzy centralą wentylacyjną a помещением należy izolować termicznie matami z wełny mineralnej grubości min. 100 mm zabezpieczonymi przed wpływem czynników zewnętrznych (np. płaszcz z blachy ocynkowanej lub aluminiowej).

Przewody elastyczne wykonane z rur pierścieniowych z warstwą wewnętrzną i zewnętrzną z aluminium, niepalne muszą odpowiadać następującym wymagom:

- muszą zachowywać całkowitą szczelność, przy uwzględnieniu ciśnienia przepływającego nimi powietrza,
- muszą zachowywać okrągły przekrój na kolanach i innych zmianach kierunku,
- muszą posiadać na obu końcach gładką końcówkę o długości co najmniej 7 [cm], pozwalającą na założenie odpowiednio dostosowanych pierścieni zaciskowych,
- niedopuszczalne jest sztukowanie przewodów celem ich przedłużenia.

3.2.8 Wytyczne automatyki

Wszystkie urządzenia należy wyposażać w systemy automatycznej regulacji pozwalające na zachowanie algorytmów pracy urządzeń. Wentylacja łazienek – praca ciągła z możliwością ograniczenia do połowy wymiany na godzinę w czasie przerw, sterowanie poprzez sterownik czasowy wg odrębnego opracowania. Centrale wentylacyjne wyposażać w szafy sterownicze wraz z falownikami umożliwiające regulowanie wydajności. Sterowniki umieścić w miejscach dostępnych tylko dla personelu.

3.3 Instalacja chłodzenia

W projektowanym budynku wybrane pomieszczenia będą chłodzone za pomocą jednostek klimatyzacyjnych wewnętrznych kasetonowych oraz ściennych typu split obsługiwanych przez agregaty chłodnicze zamontowane na dachu budynku ilość wg. części rysunkowej projektu. Wewnętrzne jednostki projektuje się zawieszane pod stropem w miejscach wskazanych w części graficznej opracowania. Podłączenie jednostek z zastosowaniem rur miedzianych w izolacji termicznej chloro kau czukowej o grubości minimum 20mm.

Wszystkie przewody chłodnicze izolowane termicznie prowadzone na dachu należy zabezpieczyć płaszczem ochronnym z blachy stalowej ocynkowanej lub aluminiowej i zwiększonej o 100% zalecanej grubości izolacji termicznej.

Jednostki wewnętrzne podłączone są do jednostek zamontowanych na zewnątrz budynku wg. części graficznej opracowania za pomocą przewodów miedzianych o średnicy przewodu zasilającego i powrotnego wskazanych w części graficznej opracowania zaizolowanych izolacją z pianki chloro kau czukowej grubości 20mm. Jednostki zewnętrzne należy mocować do konstrukcji budynku za pomocą systemowych wsporników pod jednostki. Przewody w pomieszczeniach prowadzić w brzdach i zabudowach pod stropem. Do układu przewiduje się sterownik w postaci pilota. Z jednostek wewnętrznych trzeba odprowadzić skropliny do pionu kanalizacyjnego przewodem z rur klejonych CPVC Ø32. Jednostki projektuje się wyposażać w pompki skroplin. Wraz z przewodami chłodniczymi należy ułożyć przewody zasilające w energię elektryczną jednostki wewnętrzne oraz przewody automatyki prowadzone od jednostki centralnej na dachu do poszczególnych jednostek wewnętrznych.

Instalacja została policzona zgodnie z PN na temperaturę zewnętrzną + 30°C oraz różnicę temperatur w pomieszczeniach maks. 10°C.

Strumień skroplin oblicza się na podstawie wskaźnika 0,8 dm³/h na 1,0 kW wydajności chłodniczej.

DOBÓR ŚREDNIC SKROLPLIN w instalacjach PE i PP

| Średnica nominalna | Średnica przewodu [mm] | Dopuszczalny przepływ wody [l/h] | | Uwagi |
|--------------------|------------------------|----------------------------------|--------------|-------------------------------|
| | | Spadek 1:50 | Spadek 1:100 | |
| VP20 | 20 | 39 | 27 | Nie należy łączyć w kolektory |
| VP25 | 25 | 70 | 50 | |
| VP32 | 32 | 125 | 88 | |
| VP40 | 40 | 247 | 175 | Można łączyć w kolektory |
| VP50 | 50 | 473 | 334 | |

UWAGI:

1. Obliczenia zostały wykonane przy wypełnieniu rurociągów 10% przekroju
2. Używaj średnicy minimum VP32 w przypadku połączenia kolektorem kilku urządzeń
3. Średnice pionów przyjmuje się o średnicy minimum równej średnicy największego kolektora poziomego

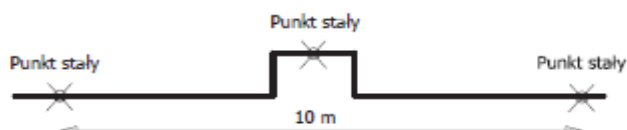
Kompensacja przewodów chłodniczych wg wytycznych poniżej:

Na odcinkach poziomych

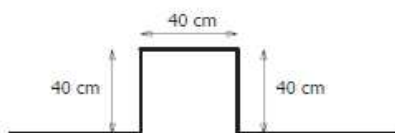
1. W miarę możliwości należy zastosować auto kompensację .



2. Instaluje się kompensatory wydłużeń co 10 m .



Zalecane wymiary kompensatorów wydłużeń .



Lokalizacja punktów stałych .

Punkty stałe instalacji lokalizowane są w środkach odcinków prostych oraz w środku długości kompensatora (patrz rysunek)



3.4 Instalacja wody zimnej i ciepłej

Budynek zasilany będzie w wodę na cele bytowe z zewnętrznej sieci wodociągowej poprzez przyłącze Ø 90mm. Opomiarowanie przepływu wody użytkowej następuje w budynku.

Za zestawem pomiarowym należy zamontować zawór zwrotny antyskażeniowy typu EA oraz kurek probierczy dla badań wody.

Przepływ sekundowy (obliczeniowy) wyznacza się uwzględniając liczbę odbiorników wody.

| Odbiorniki | Liczba | Normatywny wypływ wody zimnej q_n | Normatywny wypływ wody ciepłej q_n | Równoważnik odpływu D_u |
|------------|--------|-------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|
| Umywalka | 44+1 | 0,07 | 0,07 | 0,5 |

| | | | | |
|-----------------|------|------|------|-----|
| Zlewozmywak | 2 | 0,07 | 0,07 | 1,0 |
| Prysznic | 29 | 0,15 | 0,15 | 1,0 |
| Pisuar | 16 | 0,3 | - | 0,5 |
| Miska ustęp. | 30+1 | 0,13 | - | 2,5 |
| Wanna SPA | 1 | 0,3 | 0,3 | 1,5 |
| Zawór czerpalny | 8 | 0,30 | - | - |

Suma normatywnego wypływu wody ciepłej $\sum q_{n\text{ cw}} = 7,49 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Suma normatywnego wypływu wody zimnej $\sum q_{n\text{ zw}} = 16,32 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Suma wypływu wody wodociągowej $\sum q_n = \sum q_{n\text{ zw}} + \sum q_{n\text{ cw}} = 23,81 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Przepływ obliczeniowy gospodarczy oblicza się na podstawie wzoru,

gdy $1,5 < \sum q_n < 20 \text{ dm}^3/\text{s}$:

$$q_0 = 4,4 \times (\sum q_n)^{0,27} - 3,41 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

gdy $\sum q_n > 20 \text{ dm}^3/\text{s}$:

$$q_0 = -22,5 \times (\sum q_n)^{-0,5} + 11,5 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

Przepływ obliczeniowy gospodarczy na przyłączy wodociągowym wynosi: $q_0 = 6,89 \text{ [dm}^3/\text{s]}$.

Przepływ obliczeniowy przeciw pożarowy na przyłączy wodociągowym wynosi: $q_0 = 2,0 \text{ [dm}^3/\text{s]}$.

Instalację w budynku należy poprowadzić pod stropem, w warstwie izolacji podłogi i w bruzdach ściennych.

Ciepła woda przygotowywana będzie poprzez kocioł kondensacyjny dwufunkcyjny z wbudowanym zasobnikiem o poj. 96l oraz poprzez zasobnik ciepłej wody z podgrzewanym płaszczem wodnym o pojemności użytkowej 840 dm³. Bezpośrednio przed zasobnikiem zamontować grupę zabezpieczającą: zawór bezpieczeństwa 1" oraz naczynie przeponowe o poj. 33 dm³ wraz z obejmą do montażu naściennego. Na przewodzie wody zimnej zamontować zawór zwrotny.

Zaleca się, aby na rozgałęzieniach wody cyrkulacyjnej, zastosować termostatyczne zawory cyrkulacyjne. lub inny o podobnej zasadzie działania. Pozwala on ograniczać i równoważyć przepływ w zależności od temperatury wody i przepływu ~0,50 dm³/minutę. Utrzymuje minimalny przepływ tak, aby temperatura wody przepływającej przez zawór była na nastawionym poziomie. Fabrycznie zawór posiada nastawioną temperaturę 50°C. Na odgałęzieniach wody ciepłej i zimnej należy zamontować zawory kulowe odcinające ze spustem umożliwiające spuszczenie wody z pionów. Zawory termostatyczne powinny umożliwiać wygrzewanie termiczne (dezynfekcję) układu raz na dobę do temperatury 72°C.

Baterie do umywalek, zlewozmywaków mieszaczowe typu stojącego jednouchwytowe. Baterie prysznicowe termostatyczne mieszaczowe jednouchwytowe. Przy podejściach do baterii umywalkowych, zlewozmywakowych montować zawory podłączeniowe wraz z wężykami w metalowym oplocie a przy płuczkach ustępowych odpowiednie zawory kątowe Ø 15 mm. Przy pisuarach zamontować spłuczkę pisuarową. Ustalić należy z Inwestorem na etapie wykonawstwa.

Przy podejściach do baterii umywalkowych i zlewozmywakowych montować kształtkę tzw. nypel łącznikowy Ø 15 mm a przy płuczkach ustępowych odpowiednie zawory kątowe Ø 15 mm. Pisuary wyposażać w spłuczki uruchamiane ręcznie.

Przy końcówkach i na odgałęzieniach rur ułożonych pod tynkiem należy pozostawić 2 ÷ 3 cm poduszki (pustki) powietrznej w celu wyeliminowania naprężeń w przewodach.

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych z PVC

większych o dymensję, uszczelnionych kitem trwale elastycznym.

Instalację wody zimnej i ciepłej oraz cyrkulacyjnej rozprowadzono w warstwie podłogowej. Układ projektowanej instalacji pokazano w części graficznej dokumentacji.

Średnice projektowanych przewodów dobrano na podstawie PN-92/B-01706 i w oparciu o przeliczenia sekundowych przepływów w poszczególnych odcinkach instalacji, przy równoczesnym uwzględnieniu dopuszczalnych prędkości przepływu w rurach stalowych i tworzywowych. Przy montażu instalacji wodociągowej zachować normatywne odległości przewodów od innych instalacji oraz wysokości zamontowania przyborów sanitarnych.

Przy przejściach przez przegrody oddzielenia pożarowego na przewodach należy zamontować kołnierze ogniochronne o odporności REI 120.

3.4.1 Próby i odbiór instalacji

Instalację po montażu, lecz przed zaizolowaniem, należy poddać kontroli w zakresie:

- użycia właściwych materiałów i armatury (wymagane atesty i aprobaty techniczne),
- prawidłowości wykonania połączeń lutowanych i gwintowanych,
- prawidłowości wykonania podparć i uchwytów montażowych.

Obowiązkowe próby szczelności instalacji poprzedzić napełnieniem instalacji wodą przepuszczoną przez filtry oczyszczające wodę tak, aby nie powstały poduszki powietrzne.

Po zakończeniu montażu przeprowadzić próbę ciśnieniową wg PN-81/B-10725, na ciśnienie 1,0 MPa. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku z próby ciśnieniowej rurociąg poddać płukaniu wodą wodociagową przez ok. 30 min. na maksymalny wydatek punktów czerpania wody. Dokonać dezynfekcji rurociągu podchlorynem sodu (50 mg Cl/dm^3) w czasie 24 godzin. Po zakończeniu dezynfekcji rurociąg należy powtórnie wypełnić wodą i dokonać analizy bakteriologicznej.

W przypadku wystąpienia wody gruntowej w wykopie należy ją odpompować.

Zasuwę wodomierzową oznaczyć w terenie za pomocą tabliczki informacyjnej umieszczonej na ogrodzeniu lub metalowym słupku.

3.5 Instalacja ppoż. hydrantowa

W obiekcie części zaprojektowano hydranty pożarowe wewnętrzne DN 25 mm zlokalizowane według części rysunkowej projektu.

Instalację p.poz. wykonać należy np. z rur stalowych ocynkowanych łączonych za pomocą kształtek gwintowanych przy zastosowaniu konopi czesanych i pasty uszczelniającej lub taśm teflonowych. Można zastosować inne rozwiązanie materiałowe przewodów pod warunkiem wymaganej odporności ogniowej przewodu lub jego izolacji. Szafki hydrantowe DN25 wyposażone zostaną w prądownice i wąż półsztywny o długości 30m. Zawory hydrantowe mocować na wysokości 1,35 m od posadzki.

Minimalne ciśnienie na wylocie z prądownicy 0,2 MPa.

Wydajność jednego hydrantu DN25 – $1,0 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Do obliczeń przyjęto jednoczesny pobór z dwóch czynnych hydrantów.

Instalacja hydrantowa będzie pracowała jako nawodniona. Na odgałęzieniu instalacji p.poz. od przewodu wody użytkowej zamontowano zawór zwrotny antyskażeniowy typu EA DN50.

Instalację w pomieszczeniach o temperaturze $>16^\circ\text{C}$ należy zaizolować termicznie izolacją z pianki poliuretanowej odpornej na działanie wilgoci o grubości minimum 6mm

Sprawdzenie sprawności działania hydrantów – minimum raz w roku zgodnie z rozporządzeniem ministra.
Mocowanie rurociągów za pomocą typowych uchwytów.

3.6 Węzeł ciepła

Projektowany węzeł cieplny posiada wymiennikowy rozdział obiegu pierwotnego (sieciowego) od obiegu wtórnego (instalacja c.o.) oraz stabilizację ciśnienia dyspozycyjnego na progu modułu. Wyposażony jest również w jednolity system oczyszczania nośników ciepła z zanieczyszczeń i system odpowietrzania obiegów roboczych. Obieg centralnego ogrzewania wymuszany jest przez pompę.

Króćce podłączeniowe wyposażone są we wskaźniki temperatury i ciśnienia.

Węzeł posiada możliwość integralnej zabudowy ciepłomierza,

Moc maksymalna generowana jest dla założonych parametrów obliczeniowych

Zaprojektowano węzeł ciepłowniczy wymiennikowy jednofunkcyjny, jednowymiennikowy węzeł cieplny c.o. do bezpośredniego przyłączenia do sieci ciepłej. Pomieszczenie węzła cieplnego pod względem budowlanym, wentylacji, wod-kan i elektrycznym spełnia wymagania normy PN-B-02423:1999. Projektuje się węzeł z jednym wymiennikiem ciepła. Węzeł pracować będzie w układzie stałego przepływu wody sieciowej, z regulacją za pomocą zaworu regulacyjnego na zasilaniu wymiennika. Na przewodach sieciowych przewidziano zawory odcinające, filtrodmulnik magnetyczny, zawór regulacyjny. Pomiar ciepła odbywał się będzie poprzez główny licznik ciepła. Licznik główny przewiduje się w wykonaniu na przewodzie powrotnym wysokiego parametru, przepływomierz należy zamontować na przewodzie powrotnym (wg opracowania przyłącza cieplnego). Napełnianie instalacji c.o. będzie odbywać się z przewodu powrotnego wody sieciowej. Na króćcu do napełniania zaprojektowano zawór kulowy odcinający, filtr siatkowy, reduktor ciśnienia, przepływomierz, zawór zwrotny i zawór kulowy ze złączką do węzła. Dla stabilizacji ciśnienia i zabezpieczenia instalacji wewnętrznych c.o.. przewidziano naczynia wzbiorcze przeponowe firmy Reflex oraz membranowe zawory bezpieczeństwa SYR.

3.6.1 Konstrukcja węzła.

Węzeł spełnia następujące założenia konstrukcyjne:

- rama nośna 1 częściowa,
- konstrukcja zamknięta w zabudowie stojącej,
- boczny system podejścia przewodów podłączeniowych,
- króćce przyłączeniowe obiegów wyposażone w kulową armaturę odcinającą,
- wskaźniki temperatury i ciśnienia,
- moduł węzła jest spawany, a poszczególne elementy są skręcane lub łączone ze sobą kołnierzowo co zapewnia łatwość odłączania urządzenia od przewodów instalacyjnych,
- wymienniki płytowe - lutowane,
- możliwość zabudowy ciepłomierza,
- połączenia hydrauliczne wewnątrz stacji wykonane w technologii spawanej i kołnierzowej, wysokociśnieniowej,
- rury stalowe,
- wymienniki, połączenia hydrauliczne w obrębie modułu izolowane termicznie, wysokosprawnymi izolacjami termicznymi odpornymi na degradację w zakresie temperatur roboczych,
- filtry siatkowe i filtrodmulniki (FOM-y) pełniące rolę separatorów istotnych zanieczyszczeń nośników ciepła.

3.6.2 Dobór wymiennika c.o.

Założono wymiennik firmy SWEP z grupy wymienników lutowanych. Doboru wymiennika dokonano w

oparciu o program doboru wymienników firmowany przez producenta wymienników. Obliczeń dokonano w oparciu o zakładane parametry modułu i parametry sieci ciepłej.

Sprawdzenie wymiennika dla okresu zimowego:

moc c.o.: $Q_{CO} = 70,0 \text{ kW}$

przepływ sieciowy: $V_S = 1,25 \text{ m}^3/\text{h}$

przepływ instalacyjny: $V_{CO} = 3,06 \text{ m}^3/\text{h}$

temperatura zasilania sieci: $T_{ZS} = 130 \text{ }^\circ\text{C}$

temperatura powrotu do sieci: $T_{PS} = 80 \text{ }^\circ\text{C}$

zakładana temperatura zasilania instalacji c.o. $T_{ZCO} = 70 \text{ }^\circ\text{C}$

zakładana temperatura powrotu instalacji c.o. $T_{PCO} = 50 \text{ }^\circ\text{C}$

średnice podłączenia $DN = 24 \text{ mm}$

Dobrano: **WYMIENNIK CIEPŁA SWEP IC10THx26/1P-SC-S**

Spadki ciśnienia na wymienniku:

strona sieciowa: $\Delta p_S = 3,14 \text{ kPa}$

strona instalacyjna: $\Delta p_{CO} = 16,10 \text{ kPa}$

Prędkości przepływu w króćcach wymiennika:

strona sieciowa: $w = 0,77 \text{ m/s}$ $w < 3 \text{ m/s}$ warunek spełniony,

strona instalacyjna: $w = 1,88 \text{ m/s}$ $w < 3 \text{ m/s}$ warunek spełniony.

3.6.3 Natężenie przepływu wody dla okresu zimowego.

Natężenie przepływu wody sieciowej = $0,33 \text{ kg/s} = 1,25 \text{ m}^3/\text{h}$,

Natężenie przepływu wody instalacyjnej = $0,84 \text{ kg/s} = 3,06 \text{ m}^3/\text{h}$.

3.6.4 Dobór średnic przewodów.

Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej.

Dla przepływu $V_S = 1,25 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano przewód o średnicy $DN = 25$.

Prędkość przepływu $w = 0,54 \text{ m/s}$

Jednostkowa strata ciśnienia $R = 0,161 \text{ kPa/m}$.

Dobór średnic przewodów po stronie instalacji c.o.

Dla przepływu $V_{CO} = 3,06 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano przewód o średnicy $DN = 32$.

Prędkość przepływu $w = 0,78 \text{ m/s}$

Jednostkowa strata ciśnienia $R = 0,244 \text{ kPa/m}$.

3.6.5 Dobór urządzeń po stronie sieciowej węzła ciepłego.

Dobór filtra sieciowego.

Dla przepływu $V_S = 1,25 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano filtr siatkowy firmy EFAR.

FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN25 (1") PN16

Straty ciśnienia na dobranym filtrze (z wykresu z katalogu producenta):

$\Delta P_{FILTRA} = 1,23 \text{ kPa}$

Dobór ciepłomierza/wstawki.

Dla przepływu $V_S = 1,25 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano ciepłomierz firmy: DIEHL typ: **CIEPŁOMIERZ SHARKY TYP 775**

qp 1,5 m³/h, 190 mm X 1/2" , POWRÓT + MODUŁ RADIOWY o średnicy: **DN = 15 mm.**

Przepływ nominalny: **V_{CIEPŁ} = 1,50 m³/h**

Wsp. przepływu dobrany z katalogu producenta

K_{vs} = 3,2 m³/h

Strata ciśnienia na dobranym ciepłomierzu:

Δ P_{CIEPŁ} = 14,58 kPa

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej ciepłomierza:

w = 1,97 m/s w < 3m/s warunek spełniony

Uwaga: W wyposażeniu standardowym firma Meibes nie dostarcza ciepłomierza.

3.6.6 Suma strat ciśnienia po stronie sieciowej.

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia: **ΔP_{RUR+ARM.} = 1,71 kPa**

Straty ciśnienia na wymienniku c.o.: **ΔP_{WYM.S.C.O.} = 3,14 kPa**

Straty ciśnienia na filtrze siatkowym: **ΔP_{FILTRA} = 1,23 kPa**

Straty ciśnienia na ciepłomierzu: **ΔP_{CIEPŁ} = 14,58 kPa**

Suma strat ciśnienia po stronie sieciowej:

$$\Delta P_{SIEĆ} = \Delta P_{RUR+ARM.} + \Delta P_{WYM.S.C.O.} + \Delta P_{FOM} + \Delta P_{CIEPŁ}$$

Δ P_{SIEĆ} = 20,67 kPa = 0,21 bar

3.6.7 Dobór zaworu regulacyjnego.

Dla przepływu **V_s = 1,25 m³/h** dobrano zawór regulacyjny firmy: **SAMSON** typ: **ZAWÓR REGULACYJNY TYP 3222K DN 15 K_{vs}=2,5 PN 25 gwint** o średnicy: **DN = 15 mm.**

Zawór w wykonaniu gwintowanym sztuk 1.

Współczynnik przepływu przez dobrany zawór regulacyjny:

K_{vs} = 2,50 m³/h

Strata ciśnienia na dobranym zaworze regulacyjnym:

Δ P_{ZR} = 0,24 bar

Autorytet zaworu regulacyjnego:

A = 0,54

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej zaworu:

w = 1,97 m/s w < 3m/s warunek spełniony

Dobrano siłownik zaworu regulacyjnego typ: **SIŁOWNIK TYP 5825-10 elektryczny 230V** sztuk 1.

3.6.8 Dobór regulatora różnicy ciśnień.

Dla przepływu **V_s = 1,25 m³/h** dobrano zawór regulacyjny firmy: **SAMSON**

typ: **REGULATOR RÓŻNICY CIŚNIEŃ I PRZEPŁYWU TYP 46-6 DN 15 K_{vs}=2.5 PN16,**
o średnicy: **DN = 15 mm** zakres nastaw: **0,2-1 bar.**

Regulator w wykonaniu gwintowanym.

Współczynnik przepływu przez regulator: **K_{vs} = 2,5 m³/h**

Strata ciśnienia na regulatorze: **Δ P_{ZRR} = 0,25 bar**

Ciśnienie dyspozycyjne na przyłączy węzła: **Δ P = 3,0 bar**

Nastawa zaworu różnicy ciśnień:

$$\Delta P_{ZRRc} = \Delta P_{SIEĆ} + \Delta P_{ZR} + \Delta P_{ZRR}$$

$$\Delta P_{ZRRc} = 0,70 \text{ bar}$$

Minimalna wymagana różnica ciśnień pomiędzy zasilaniem i powrotem: $\Delta P_{min} = 0,17 \text{ bar}$.

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej regulatora:

$$w = 1,97 \text{ m/s } w < 3 \text{ m/s warunek spełniony}$$

Strata ciśnienia na zaworze regulatora przy 30% otwarcia zaworu w okresie zimowym 0,2 bar - mierniczy spadek ciśnienia na zaworze

$$\Delta P_{ZRR30} = 2,98 \text{ bar}$$

$$\Delta P_{ZRR30} = 297,97 \text{ kPa.}$$

Dopuszczalna dyspozycja różnicy ciśnień z warunku 30% stopnia otwarcia zaworu regulacyjnego: straty ciśnienia na przyłączy:

$$\Delta P_{PRZ} = 6,1 \text{ kPa}$$

$$\Delta P_{ZRR30\%} = 304,75 \text{ kPa} = 3,05 \text{ bar.}$$

Sprawdzenie warunku kawitacji:

Minimalne ciśnienie zasilania z sieci: $P_{min} = 5,0 \text{ bar}$

Współczynnik kawitacji dobrany z katalogu producenta: $z = 0,6 \text{ kPa}$

Ciśnienie parowania cieczy wg PN-EN ISO 13788: 2003 dla temp.: $130^\circ\text{C } P_v = 275,51 \text{ kPa}$

Maksymalny dopuszczalny spadek ciśnienia na zaworze: $\Delta P_{dop.kaw.} = 131,04 \text{ kPa}$

Minimalne ciśnienie dyspozycyjne węzła: $\Delta P_{MIN} = 69,57 \text{ kPa} < 100 \text{ kPa}$.

3.6.9 Dobór urządzeń po stronie instalacji c.o.

Dobór filtra po stronie instalacji c.o.

Dla przepływu $V_{co} = 3,06 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano filtr siatkowy firmy: EFAR

FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN 32 (1 1/4") PN16.

Straty ciśnienia na dobranym filtrze: $\Delta P_{FILTRA CO} = 2,85 \text{ kPa}$.

Suma strat ciśnienia po stronie instalacji c.o.

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia: $\Delta P_{RUR+ARM.CO} = 3,35 \text{ kPa}$,

Straty ciśnienia na wymienniku c.o.: $\Delta P_{WYM.I.CO} = 16,10 \text{ kPa}$,

Straty ciśnienia na filtrze siatkowym: $\Delta P_{FILTRA CO} = 2,85 \text{ kPa}$.

Suma strat ciśnienia po instalacji c.o.: $\Delta P_{CO} = 22,30 \text{ kPa} = 0,22 \text{ bar}$.

Dobór pompy obiegowej c.o.

Natężenie przepływu w instalacji c.o.: $V_{co} = 3,06 \text{ m}^3/\text{h}$.

Maksymalne opory hydrauliczne obiegu instalacji c.o. $\Delta P_{OB CO} = 40,00 \text{ kPa}$

Suma strat ciśnienia w węźle po stronie instalacji c.o:

$$\Delta P_{CO} = \Delta P_{RUR+ARM.CO} + \Delta P_{WYM.I.CO} + \Delta P_{FOM CO}$$

$$\Delta P_{CO} = 22,30 \text{ kPa.}$$

Wydajność pompy: $Q_p = 3,06 \text{ m}^3/\text{h}$.

Wysokość podnoszenia pompy: $H_p = 62,30 \text{ kPa} = 6,23 \text{ mH}_2\text{O}$.

Dla obliczonych parametrów pracy dobrano pompę elektroniczną firmy: **GRUNDFOS**.
typ: **MAGNA3 25-100 180 1x230V PN10**.

3.6.10 Zabezpieczenie wężla oraz instalacji.

Zabezpieczenie wężla oraz instalacji centralnego ogrzewania projektuje się zgodnie z PN-B-02414:1999 DT-UC-90 WO-A/00 przy pomocy naczynia wzbiorczego zamkniętego i zaworu bezpieczeństwa.

Dobór zaworu bezpieczeństwa c.o.

Ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej: **$p_2 = 16 \text{ bar}$** .

Ciśnienie dopuszczalne wody instalacyjnej: **$p_1 = 6 \text{ bar}$** .

Gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.: **$\rho = 954,71 \text{ kg/m}^3$** .

Współczynnik zależny od różnicy ciśnień $p_2 - p_1$: **$b = 2$** .

Powierzchnia przekroju poprzecznego pojedynczego kanału dla dobrego wymiennika: **$A = 34 \text{ mm}^2$** .

Masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa: **$M = 2,97 \text{ kg/s}$** .

Rzeczywisty współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa: **$\alpha_{crz} = 0,16$** .

Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy: **$\alpha_c = 0,144$** .

Najmniejsza wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa: **$d_0 = 28,20 \text{ mm}$** .

Dobrano zawór bezpieczeństwa firmy: **DUCO $\frac{3}{4} \times 1''$ 6,0bar**.

Ilość dobranych zaworów bezpieczeństwa: **1 szt.**

Zawór przeszedł badanie typu UDT 42-C-04/imp.

Sprawdzenie zaworu bezpieczeństwa według DT-UC-90 WO-A/00

Ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa: **$r = 2085 \text{ KJ/kg}$ dla 6 bar.**

Największa trwała moc wymiennika: **$N = 70,0 \text{ kW}$** .

Wymagana przepustowość zaworów bezpieczeństwa: **$m = 120,86 \text{ kg/h}$** .

Sprawdzenie przepustowości dobrego zaworu bezpieczeństwa:

m - przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/h],

K_1 - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem bezp.

$K_1 = 0,525$,

K_2 - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed **$K_2 = 1$**

α - dopuszczony współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla par i gazów **$\alpha = 0,62$,**

p_1 - maksymalne ciśnienie przed zaworem nie większe niż 1,1 ciśnienia dopuszczalnego **$p_1 = 0,66 \text{ MPa}$,**

A_0 - powierzchnia otworu wlotowego dobrego zaworu bezpieczeństwa

d - najmniejsza średnica wewnętrzna kanału przepływowego zaworu bezpieczeństwa **$d = 15 \text{ mm}$,**

$A_0 = 176,63 \text{ mm}^2$, $m_{rz} = 436,93 \text{ kg/h}$.

Ilość dobranych zaworów bezpieczeństwa: **1 szt.**

Sumaryczna przepustowość zaworów bezpieczeństwa wynosi: **$436,93 \text{ kg/h}$.**

$436,93 > 120,86 \text{ m}_{rz} > m$

Dobre zabezpieczenie spełnia wymogi Warunków UDT DT-UC-90 WO-A/00.

Dobór naczynia wzbiorczego instalacji c.o.

Ciśnienie statyczne w miejscu przyłączenia naczynia wzbiorczego: **$p_{st} = 1,5 \text{ bar}$** .

Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym przeponowym: **$p = 1,7 \text{ bar}$** .

Pojemność instalacji grzewczej: **$V = 0,84 \text{ m}^3$** .

Gęstość wody instalacyjnej w temp. początkowej $t = 10^{\circ}\text{C}$ $\rho_1 = 999,72 \text{ kg/m}^3$.

Przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy jej ogrzaniu od temp. początkowej $t = 10^{\circ}\text{C}$ do temp. wody instalacyjnej na zasilaniu $t_z = 70^{\circ}\text{C}$, $\Delta t = 60^{\circ}\text{C}$, $\Delta V = 0,0224 \text{ dm}^3/\text{kg}$.

Pojemność użytkowa naczynia zbiorczego: $V_U = 18081 \text{ dm}^3$.

Maksymalne ciśnienie w naczyniu zbiorczym: $p_{\max} = 6 \text{ bar}$.

Minimalna pojemność całkowita naczynia zbiorczego: $V_n = 30,62 \text{ dm}^3$.

Dobrano ciśnieniowe naczynie zbiorcze firmy: REFLEX typ: NACZYNIĘ PRZEPONOWE NG50 (6 bar).

Średnica rury zbiorczej:

Wewnętrzna średnica rury zbiorczej powinna wynosić lecz nie mniej niż 20mm $d = 3,04 \text{ mm}$.

Zgodnie z PN-B-02414:1999 średnica wewnętrzna rury zbiorczej nie może być mniejsza niż 20 mm.

Przyjmuje się średnicę rury zbiorczej: **DN = 20 mm**.

Do podłączenia naczynia zbiorczego na rurze zbiorczej należy zamontować złączkę samoodcinającą firmy: REFLEX typ: ZŁĄCZE SAMOODCINAJĄCE SUR $\frac{3}{4}$ ".

3.6.11 Układ automatycznej regulacji.

Układ automatyki oparty jest na regulatorze pogodowym firmy SIEMENS.

Przed uruchomieniem węzła regulator należy sparametryzować według wytycznych użytkownika (inwestora) Układ automatycznej regulacji temperatury obiegu grzewczego węzła będzie dążył za pomocą odpowiedniego otwarcia zaworu do uzyskania na zasilaniu instalacji temperatury zadanej, zgodnej z krzywą grzewczą zależną od temperatury zewnętrznej.

Regulator dodatkowo posiada funkcję nocnego obniżenia temperatury realizowanego zgodnie z czasowym harmonogramem wpisanym w regulatorze.

Układ regulacji włącza się i wyłącza w zależności od temperatury zewnętrznej (funkcja lato/zima) W okresie letnim, raz w tygodniu na 60 sekund zostanie włączona pompa obiegowa w celu zabezpieczenia przed zastaniem.

Do sterowania układem automatycznej regulacji dobrano regulator pogodowy firmy: **SIEMENS** typ: **REGULATOR POGODOWY RVD145/109-C**.

Regulator zamontować należy w szafie sterowniczej.

Termostat bezpieczeństwa obiegu instalacji c.o.

Dobrano termostat zanurzeniowy firmy: **SIEMENS** typ: **TERMOSTAT REGULACYJNY RAK-TW.1000HB**

Czujniki temperatury zasilania instalacji c.o. oraz powrotu do sieci:

Dobrano czujnik temperatury wody firmy: **SIEMENS** typ: **CZUJNIK ZANURZENIOWY Z OSŁONĄ 100mm QAE2120.010**.

Czujnik temperatury zewnętrznej:

Dobrano czujnik temperatury powietrza zewnętrznego firmy: **SIEMENS** typ: **CZUJNIK TEMPERATURY ZEWNĘTRZNEJ QAC22**.

3.7 Kanalizacja sanitarna

3.7.1 Instalacja wewnętrzna

Ścieki bytowe z pomieszczeń odprowadzane są do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej poprzez studzienkę rewizyjną lub do zbiornika bezodpływowego. Włączenie następuje poprzez przykanalik kanalizacji sanitarnej będący przedmiotem odrębnego opracowania. Instalację podposadzkową należy wykonać na podsypce piaskowej grubości min. 10 cm. Grubość obsypki - 15 cm ponad górną powierzchnię przewodu.

Przybory i wpusty podłogowe wg wytycznych Inwestora.

Na zakończeniach przewodów odpływowych należy montować piony odpowietrzające z wywiewkami wyprowadzonymi ponad połac dachową. U nasady pionów montować rewizje. Piony kanalizacyjne prowadzone są w ściennych bruzdach. Podejścia do przyborów prowadzone są także w bruzdach ściennych lub bezpośrednio z podłogi.

Przybory i wpusty podłogowe wg wytycznych architektury. Instalację kanalizacji sanitarnej należy wykonać z rur i kształtek kanalizacyjnych kielichowych np. PVC-HT lub PP. W kielichach tych rur osadzone są fabrycznie dwuwargowe uszczelki gumowe z tworzywowym pierścieniem stabilizującym. Do montażu kanałów biegnących w gruncie pod posadzkami przyziemia należy użyć rur i kształtek kanalizacyjnych PVC klasy SN8 o litej strukturze ścianki stosowanych do budowy kanałów zewnętrznych.

Rur kanalizacyjnych nie obetonowywać. Przejścia rur przez przegrody budowlane (ławy fundamentowe) wykonać w tulejach ochronnych o jedną dymensję większych.

Przy przejściu przez przegrody ppoż. rur nie posiadających odporności ogniowej należy zastosować kasety lub kołnierze ognioochronne o odporności ogniowej EI 120.

Przykanaliki wprowadzono do projektowanych studzienek.

Trasy projektowanych kanałów oraz ich średnice i spadki ułożenia pokazano w części rysunkowej niniejszego opracowania.

3.7.2 Roboty ziemne

Rury układać w wykopach mechanicznych lub ręcznych na podsypce piaskowej gr. 5÷15 cm. Obsypka 30 cm ponad górną krawędź rurociągu, zagęszczana warstwowo. Pozostałą część wykopu, można zasypać gruntem rodzimym zagęszczając go warstwami. W przypadku wystąpienia gruntów plastycznych (lub innych nie nadających się do ponownego zagęszczenia), należy wymienić grunt rodzimy i wykop zasypać piaskiem.

Ściany wykopu zabezpieczyć przed osypywaniem się gruntu przez szalowanie. Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z normą PN-98/S-02205, w której zawarte są wymagania dotyczące wykonywania wykopów, zabezpieczania ich i odbioru. Wykonane wykopy oznaczyć przez ustawienie zapór pomalowanych na jaskrawe kolory.

Podczas montażu rur należy zwrócić uwagę na to, aby nie były zanieczyszczone piaskiem, ziemią itp. Przejście przewodu przez studzienkę w tulei ochronnej dla rur PVC.

3.8 Kanalizacja deszczowa

3.8.1 Instalacja wewnętrzna

Zaprojektowano system grawitacyjnego odwadniania połaci dachowych. Rury spustowe budynku należy sprowadzić na wewnątrz budynku mocując do ściany budynku. Rury spustowe wg opracowania architektonicznego.

Przykanaliki wprowadzono do projektowanej instalacji kanalizacji deszczowej biegnącej na zewnątrz budynku. Instalację wykonać z rur PVC klasy SN 8.

Przy przejściu przez przegrody ppoż. rur nie posiadających odporności ogniowej należy zastosować kasety lub kołnierze ognioochronne o odporności ogniowej EI120.

Rur kanalizacyjnych nie obetonowywać. Przejścia rur przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych o jedną dymensję większych. Przykanaliki wprowadzono do studzienek, z których odprowadza się ścieki do sieci kanalizacji deszczowej na terenie działki.

3.8.2 Rurociagi

Na terenie inwestycji, został wykonany system kanałów grawitacyjnych do odprowadzenia wód opadowych z projektowanego obiektu i włączony do istniejącego systemu odwadniającego cały teren inwestora. Rurociagi wykonano w systemie ujednoliconym z rur PVC klasy SN8 o litej strukturze ścianki łączonych na uszczelkę gumową.

Przewody ułożono w wykopie na podsypce piaskowej grub. 10cm ze spadkiem. Po sprawdzeniu szczelności kanałów wykonano obsypkę piaskową do wysokości 30 cm ponad wierzch rury. Podsypkę i obsypkę zagęszczono do współczynnika minimum 0,98 wg Proctora. Powyżej wykop zasypano gruntem spoistym zagęszczalnym z zagęszczeniem warstwami co 20 cm do współczynnika 0,98 Proc (w drogach) i 0,95 Proc (w terenach zielonych). Układ przestrzenny kolektorów kanalizacji przedstawiono w części graficznej opracowania.

3.8.3 Studnie kanalizacji deszczowej

Zaprojektowano studzienki betonowe o średnicach ϕ 1,00m z płytą nastudzienną lub kręgiem zwężkowym oraz z włazem żeliwnym D400 zabezpieczonym przed kradzieżą oraz o średnicy ϕ 0,60m. W terenie utwardzonym należy zamontować pierścień odciążający.

Studzienki wykonane będą z betonu B-45 W-8 (wodoszczelny) F-150 (mrozoodporny) o połączeniach poszczególnych elementów na uszczelkę. Z uwagi na studnie wykonane z betonu W-8 i nieagresywne wody gruntowe nie jest konieczne dodatkowe zabezpieczenie antykorozyjne elementów żelbetowych. Podmurówkę studzienki wykonać jako gotowy element betonowy z kinetami wykonanymi w zakładzie prefabrykacji.

Studzienki przepływowe można także wykonać z rur karbowanych \emptyset 425 mm na kiniecie z PP o tej samej średnicy. Kinetę lokalizować na zagęszczonej podsypce piaskowej o grubości minimum 15 cm. Właz żeliwny D400 do rury karbowanej \emptyset 425 mm (40T) z betonowym pierścieniem odciążającym i teleskopowym adapterem do włazów. Wiąże się to jednak z czyszczeniem przewodów kanalizacji deszczowej wyspecjalizowanym sprzętem.

3.8.4 BHP i ochrona pożarowa

Przyjęty proces oczyszczania dokonuje się bez ingerencji człowieka. Okresowe opróżnianie osadu ze zbiornika przeprowadza wyspecjalizowana firma zajmująca się wywozem nieczystości. Obiekty oczyszczania są łatwe do utrzymania w dobrym stanie technicznym nie zagrażającym zdrowiu i życiu ludzkiemu. Wchodzenie do studzienek lub osadnika jest niekonieczne.

Obiektów oczyszczania ścieków deszczowych, jako urządzeń stanowiących element sieci kanalizacyjnej, nie będących obiektami kubaturowymi, posadowionymi całkowicie pod poziomem gruntu, nie klasyfikuje się pod względem zagrożenia pożarowego.

4 Materiał, wykonanie instalacji

4.1 Instalacje rurowe grzewcze

Rurociagi instalacji centralnego ogrzewania wykonać z rur przeznaczonych do instalacji sanitarnych wykonanych z sieciowanego nadtlenkowo polietylenu PE-RT/Al/PE-Xc PN12 (wielowarstwowego) łączonych za pomocą tulei mosiężnej zaciskanej osiowo w pełnym zakresie średnic. Kształtki mosiężne, niezmnijające przepływu, odporne na odcynkowanie. Połączenia z armaturą za pomocą kształtek

przejściowych z gwintem.

Wszystkie urządzenia należy montować zgodnie ze schematem technologicznym oraz instrukcjami dostarczonymi przez producentów urządzeń i wytycznymi Inwestora. Jako armaturę odcinającą zastosowano zawory odcinające kulowe. W celu zabezpieczenia instalacji c.o. przed wzrostem ciśnienia, zamontować zawór bezpieczeństwa znajdujący się na wyjściu z urządzenia (rozdzielacz bezpieczeństwa) oraz ciśnieniowe przeponowe naczynie wzbiorcze.

4.2 Instalacje rurowe wody zimnej i ciepłej

Rurociągi wody użytkowej prowadzone w podłodze należy wykonać z rur przeznaczonych do instalacji sanitarnych wykonanych z sieciowanego nadtlenkowo polietylenu PE-RT/Al/PE-Xc PN12 (wielowarstwowego) łączonych za pomocą tulei mosiężnej zaciskanej osiowo w pełnym zakresie średnic. Kształtki mosiężne, niezmniejszające przepływu, odporne na odcynkowanie.

Połączenia za pomocą złązek. Połączenia z armaturą za pomocą kształtek przejściowych z gwintem. Rury użyte do budowy instalacji powinny posiadać odpowiednie atesty lub certyfikaty.

Zmiany kierunku prowadzenia przewodów wykonywać wyłącznie przy użyciu łączników i gotowych kolan oraz trójników. Do odcinania przepływu wody na rurociągach, zastosowano uniwersalne zawory kulowe, ćwierćbrotowe gwintowane.

Instalacje wody użytkowej prowadzone pod stropem (na wierzchu przegród budowlanych) wykonać z rur wielowarstwowych tworzywowych PP z wkładką aluminiową PN10 tzw. stabi.

Instalację wewnętrzną rozprowadzającą wody zimnej wspólną z instalacją p.poż. projektuje się wykonać z rur stalowych galwanizowanych o powłoce grubości minimum 50 mikronów i łączników z żeliwa ciągliwego wg PN-76/H-74392 skręcanych przy użyciu specjalnych taśm teflonowych lub pakul konopnych. Rury stalowe użyte do budowy instalacji powinny być podwójnie cynkowane i posiadać odpowiednie atesty.

Przy podejściach do baterii umywalkowych montować kształtkę tzw. nypel łącznikowy Ø 15 mm a przy płuczkach ustępowych odpowiednie zawory kątowe Ø 15 mm. Przejścia przez ściany i stropy w tulejach ochronnych z PCW o średnicy o jeden wymiar większej od zewnętrznej średnicy.

4.3 Izolacje termiczne

Izolacja termiczna - całość instalacji musi być izolowana termicznie. Wszystkie rurociągi należy zaizolować termicznie izolacją odporną na temperaturę 100°C i współczynnikiem przewodności cieplnej $\lambda = 0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$. Grubość izolacji wg poniższej tabelki:

| Lp. | Rodzaj przewodu lub komponentu | Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m K) ¹⁾ |
|-----|--|---|
| 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 |
| 5 | Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów | 1/2 wymagań z poz. 1-4 |
| 6 | Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w | 1/2 wymagań z poz. 1-4 |

| | komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników | |
|----|--|--------------------------|
| 7 | Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze | 6 mm |
| 8 | Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku) | 40 mm |
| 9 | Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku) | 80 mm |
| 10 | Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾ | 50 % wymagań z poz. 1-4 |
| 11 | Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾ | 100 % wymagań z poz. 1-4 |

Uwaga:

- 1) przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,
- 2) izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

Przewody wody zimnej izoluje się przed podgrzewaniem wody i wykraplaniem pary wodnej o grubości minimum 9mm. W przypadku przewodów układanych pod posadzką oraz w brzdach ściennych, izolacja pełni również funkcję zabezpieczenia przed uszkodzeniami mechanicznymi rur na skutek kontaktu z tynkiem, zaprawą itp. oraz umożliwia swobodne ruchy termiczne przewodów.

Preferowana izolacja prefabrykowana ze spienionej pianki poliuretanowej w płaszczu ochronnym z folii PCW PUR – dla średnic poniżej DN40 oraz izolacja z prefabrykowanej wełny mineralnej w płaszczu ochronnym z folii aluminiowej dla średnic pozostałych.

Rurociągi rozprowadzone podposadzkowo izolować otuliną prefabrykowaną z pianki polietylenowej w osłonie z folii PCW np. typu Thermacompact S o gr. 9mm.

4.4 Przejścia przez przegrody ppoż.

1. Wszystkie przejścia przewodów instalacji sanitarnych w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego należy zabezpieczyć do odporności ogniowej przegrody.
2. Zamocowania przewodów do elementów budowlanych wykonać z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej.
3. Przy przejściu przez przegrody oddzielenia pożarowego rurami stalowymi należy uszczelnić ogniochronną masą uszczelniającą elastyczną.
4. W przypadku poprowadzenia rur palnych poprzez przegrodę oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć je obejmami ppoż. montowanymi z każdej strony ściany oddzielenia ppoż.
5. Dla rur palnych o mniejszej średnicy niż 32mm, należy stosować ogniochronną pęczniejącą masę uszczelniającą o klasie odporności ogniowej EI 120. Masę tę można łączyć z zaprawą ogniochronną.
6. W przypadku prowadzenia rur z np. PVC, PP, PE o średnicach zewnętrznych od 32 do 200 mm i grubościach ścianek od 1,8 do 11,8 mm można stosować również kasety ogniochronne służące do uszczelniania przejść instalacyjnych rur z tworzyw sztucznych w ścianach i stropach wykonanych z cegły pełnej, dziurawki, z betonu zwykłego lub z gazobetonu o grubości nie mniejszej niż 10 cm w przypadku ścian

oraz 15 cm w przypadku stropów. Przejścia instalacyjne rur z tworzyw sztucznych uszczelnione kasetami ogniochronnymi spełniają wymagania klasy odporności ogniowej EI 120. Oznacza to, że szczelność i izolacyjność ogniowa przejścia nie jest mniejsza niż 120 minut. W przypadku przejść w stropach i ścianach o wymaganej gazo- i dymoszczelności przestrzeń między rurami a ścianami otworu powinna być przed założeniem kaset dokładnie wypełniona zaprawą cementową.

Zabezpieczenia te należy stosować w przypadku występowania przejść przez przegrody oddzielenia pożarowego.

4.5 Rozstaw zawiesi i podpór

Odległości między podporami instalacji rurowych powinny wynosić:

1,5 m – dla średnic 15 ÷ 20 mm,

2,0 m – dla średnic 25 ÷ 32 mm,

2,5 m – dla średnic 40 ÷ 50 mm.

Odległości między podporami instalacji kanałowych (wentylacyjnych) powinny wynosić nie więcej niż 150mm od każdego kołnierza, pomiędzy kolejnymi podporami nie więcej niż 2m.

4.6 Próby i rozruch instalacji

Nie należy przeprowadzać prób hydrostatycznych w przypadku złych warunków pogodowych, które mogą wpłynąć na odczyty pomiarowe, a także kiedy temperatura wody w rurociągach i osprzęcie poddanym próbom będzie niższa niż 5°C, chyba że Inspektor wyrazi na to zgodę.

W odcinkach rur przeznaczonych do prób zostanie wytworzone wymagane ciśnienie, które zostanie utrzymane przez około jedną godzinę, aby sprawdzić szczelność przewodów zanim zostanie rozpoczęta ich kontrola szczegółowa. Wstępna kontrola odcinków rur i oprzyrządowania zostanie przeprowadzona przez Wykonawcę, a wszystkie wykryte przecieki i usterki usunięte. Następnie ciśnienie ma zostać przywrócone i zachowane przez godzinę.

Po każdej próbie hydrostatycznej cały układ rur i wyposażenia ma być całkowicie opróżniony.

Jeśli w niniejszym opracowaniu nie potwierdzono inaczej, wszystkie układy rur włączając te, które przeznaczono do pracy pod ciśnieniem niższym niż 0,3bar (nadciśnienie) mają być poddane próbie wodnej według Polskich Norm i warunków technicznych dla rurociągów.

Tam, gdzie wymagane ciśnienie próbne nie przekracza ciśnienia próbnego przypisanego urządzeniom podłączonym do tej instalacji (np. wymienniki ciepła, naczynia itd.), to rury i urządzenia są poddawane jednocześnie próbie na określone ciśnienie.

Wszystkie podpory rur mają być kompletne i znajdować się na docelowych miejscach przed rozpoczęciem prób.

Wszystkie zawory w układzie poddanym próbom mają być otwarte. Jeśli zawór ulokowany jest na końcu rury, powinien być zaślepiiony lub zakorkowany

5 Wytyczne branżowe

5.1 Budowlano-konstrukcyjne

- wykonać konstrukcje wsporcze do montażu urządzeń,
- wykonać otwory w dachu i ścianach do prowadzenia instalacji, następnie otwory te zabezpieczyć przed

- wpływem czynników atmosferycznych,
- przejścia pod fundamentami wykonać w tulejach osłonowych.

5.2 Elektryczne

- wykonać zasilania elektryczne do wszystkich zaprojektowanych urządzeń,
- wykonać instalację uziemiającą urządzenia m.in. centrale wentylacyjne, wentylatory, itp..

6 Uwagi końcowe

Wszystkie roboty prowadzić i wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II.

Realizację robót prowadzić:

- zgodnie z niniejszym projektem
- w pełnej koordynacji z innymi robotami budowlano – instalacyjnymi
- z zachowaniem obowiązujących przepisów B.H.P.
- zgodnie z instrukcjami montażu producentów materiałów i urządzeń.

W przypadku zaistnienia problemów technicznych w trakcie realizacji należy je konsultować z projektantem. Niniejszy projekt został opracowany do pozwolenia na budowę.

Opracował
Ryszard Kaźmierczak
Upr 7131/169/P/2002