


NAZWA ELEMENTU PROJEKTU BUDOWLANEGO	PROJEKT WYKONAWCZY (BRANŻA SANITARNA)
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	Remont wybranych pomieszczeń w budynku nr 5 w kompleksie wojskowym na działce nr ewid. 386/2, obr. S-5 w Krakowie, przy ul. Mogińskiej 85
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO	Obr. S-5 Kraków, gm. m. Kraków dz. nr ew. 386/2
KATEGORIA OBIEKTU	XII – obiekty budowlane Sił Zbrojnych
POZOSTAŁE DANE ADRESOWE	jednostka ewidencyjna: 126105_9 Kraków obręb ewidencyjny: S-5 Kraków działka nr ew. 386/2
IDENTYFIKATOR DZIAŁKI	126105_9.0005.386/2
INWESTOR	Rejonowy Zarząd Infrastruktury Ul. Mogińska 85 30-901 Kraków

IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIENÍ BUDOWLANYCH	ZAKRES OPRACOWANIA	PODPIS
mgr inż. Leszek Konopka	PDK/0058/POOS/22	Branża sanitarna	

Rzeszów, 10.2024 r.
(aktualizacja: 02.2025 r.)
aktualizacja: 04.2025 r.

Projekt wykonawczy – branża sanitarna

SPIS TREŚCI

I. Dokumenty dołączone do projektu (str. 4)

Oświadczenie projektantów i projektantów sprawdzających wszystkich specjalności o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej
Zgodnie z art. 35 pkt. 4 ust. 4) podpunkt b i 4a) podpunkt b Ustawy Prawo Budowlane – w przypadku osób wpisanych do CROPUB nie załącza się formy papierowej uprawnień ani potwierdzenia przynależności do izby samorządu budowlanego

II. Część opisowa (str. 5–22)

<u>1.</u>	<u>PODSTAWA OPRACOWANIA</u>	<u>3</u>
<u>2.</u>	<u>ZAKRES OPRACOWANIA</u>	<u>3</u>
<u>3.</u>	<u>CHARAKTERYSTYKA FUNKCJONALNA.....</u>	<u>3</u>
<u>4.</u>	<u>PRACE DEMONTAŻOWE</u>	<u>3</u>
<u>5.</u>	<u>INSTALACJA WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ</u>	<u>3</u>
<u>6.</u>	<u>INSTALACJA HYDRANTOWA</u>	<u>8</u>
<u>7.</u>	<u>KANALIZACJA SANITARNA</u>	<u>8</u>
<u>8.</u>	<u>INSTALACJA OGRZEWANIA</u>	<u>9</u>
<u>9.</u>	<u>WENTYLACJA HYBRYDOWA</u>	<u>13</u>
<u>10.</u>	<u>UWAGI KOŃCOWE.....</u>	<u>15</u>
<u>11.</u>	<u>PRZEPISY PRAWA I NORMY</u>	<u>15</u>

III. Część rysunkowa (str. 23 – 30):

1. Rzut parteru – instalacja wody zimnej, ciepłej
2. Rzut parteru – instalacja kanalizacji sanitarnej
3. Rozwinięcie instalacja wody zimnej, ciepłej
4. Rozwinięcie instalacja kanalizacji sanitarnej
5. Rzut parteru – instalacja centralnego ogrzewania
6. Rozwinięcie– instalacja centralnego ogrzewania
7. Rozwinięcie– instalacja centralnego ogrzewania
8. Rzut parteru – instalacja ciepła sieciowego
9. Rzut parteru – instalacja wentylacji mechanicznej
10. Rzut dachu – instalacja wentylacji mechanicznej

do Projektu instalacji sanitarnych dla:

Remont wybranych pomieszczeń w budynku nr 5 w kompleksie wojskowym na działce nr ewid. 386/2, obr. S-5 w Krakowie, przy ul. Mogilskiej 85

1. Podstawa opracowania

- Inwentaryzacja własna
- uzgodnienia z Inwestorem
- literatura techniczna.

2. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje instalacji centralnego ogrzewania oraz instalacji wody ciepłej w budynku biurowo – technicznym kompleksu wojskowego.

3. Charakterystyka funkcjonalna

Instalacja sanitarna projektowana jest w budynku biurowym. Budynek w zabudowie zwartej, w technologii tradycyjnej murowanej oraz szkieletowej – żelbetowej z elementami przemysłowymi, częściowo niepodpiwniczony, 1-kondygnacyjny, ze stropami prefabrykowanymi oraz żelbetowymi. Ściany murowane ocieplone styropianem oraz wełną mineralną.

4. Prace demontażowe

Ze względu na zmianę układu instalacji przyborów sanitarnych oraz zmianę sposobu użytkowania części pomieszczeń konieczne są do wykonania prace demontażowe:

- instalacji centralnego ogrzewania wraz z grzejnikami i armaturą,
- instalacji wody zimnej, ciepłej i kanalizacji sanitarnej,
- instalacji gazowej,
- instalacji wentylacji mechanicznej – demontaż należy wykonać z zachowaniem należytej staranności celem odzysku elementów. Kanały wentylacyjne oraz urządzenia central / wentylatorów należy rozłączyć poprzez rozkręcenie oraz zdjęcie nasuwek na odcinki o długości pozwalającej na wyniesienie z budynku i transport. Zdemontowane elementy, wywieść na miejsce składowania uzgodnione z Zamawiającym celem dalszego wykorzystania,
- instalacji odciągowej trocin – demontaż wszystkich elementów składowych instalacji odciągowej trocin należy wykonać z zachowaniem należytej staranności celem odzysku elementów. Zdemontowane elementy, wywieść na miejsce składowania uzgodnione z Zamawiającym celem dalszego wykorzystania.

Przed rozpoczęciem prac demontażowych należy odciąć na zaworach głównych dopływ mediów, a pozostawiane odcinki – nie przeznaczone do dalszego użytkowania zaślepić.

5. Instalacja wody zimnej, ciepłej

Projektuje się instalację z rur wielowarstwowych PE-RT/Al/PE-RT (zakres średnic Ø16–32 mm) składają się z następujących warstw: warstwy wewnętrznej (rura bazowa)

z polietylenu o zwiększonej odporności termicznej PE-RT, warstwy środkowej w postaci taśmy aluminiowej ultradźwiękowo zgrzewanej doczołowo oraz warstwy (powłoki) zewnętrznej z polietylenu (PE-RT). Między aluminium a warstwami tworzywowymi występuje adhezyjna warstwa wiążąca, która trwale łączy metal z tworzywem.

Rury w całym zakresie średnic występują w jednym szeregu ciśnieniowym.

Warstwa aluminium zapewnia szczelność dyfuzyjną i sprawia, że tak skonstruowane rury mają 8-krotnie mniejszą wydłużalność cieplną od rur polietylenowych jednorodnych. Dzięki zgrzewaniu doczołowemu taśmy Al, rury mają idealnie kołowy przekrój.

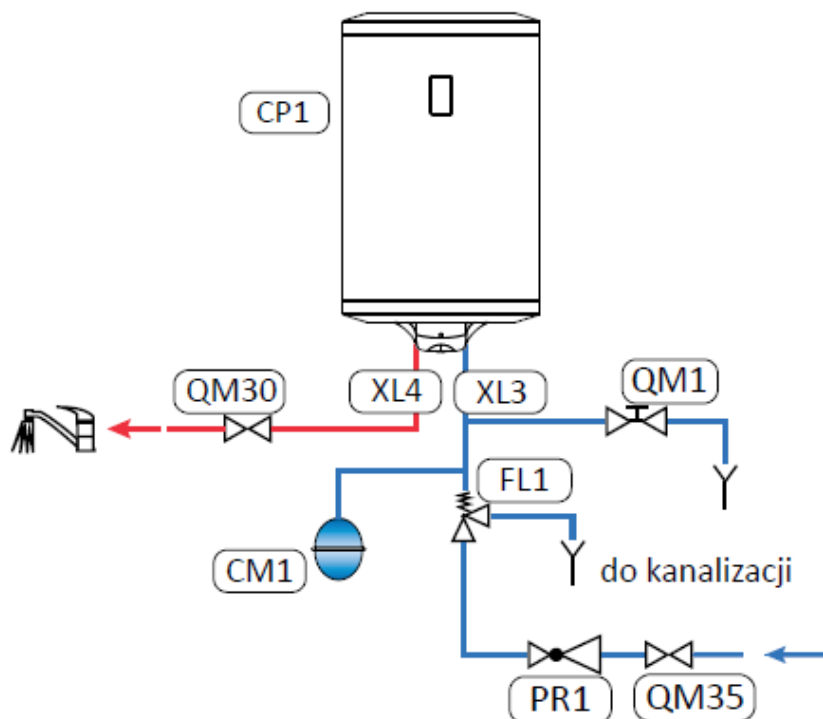
Rury uniwersalne w kolorze białym do instalacji ciepłej wody w temperaturze $T_{rob} + 70^{\circ}\text{C}$ – 1.0 Mpa, krótkotrwała maksymalna temperatura $T_{max} = + 80^{\circ}\text{C}$.

Sposób prowadzenia przewodów – w projekcie przyjęto tradycyjne rozprowadzenie rur z użyciem trójników. Dla ułatwienia montażu baterii i zaworów czerpalnych znajdują się płytki montażowe podwójne i pojedyncze oraz mocowane do nich kolana ustalone, trójniki ustalone, proste i kątowe. Armatura odcinająca, zwrotna i czerpalna wymaga dodatkowych mocowań (nie może obciążać rury). Temperatura ciepłej wody na wlocie do instalacji nie powinna przekroczyć 60°C , a w najdalej położonym punkcie czerpalnym nie może być niższa niż 55°C .

Źródłem ciepłej wody będą projektowane miejscowe podgrzewacze pojemnościowe elektryczne.

5.1. Zabezpieczenie podgrzewaczy pojemnościowych

Podgrzewacz należy podłączyć do instalacji wodociągowej o ciśnieniu wody min 1 bar, max 6 bar, zgodnie ze schematem instalacyjnym.



Rysunek 1 Schemat instalacyjny

CP1 – Podgrzewacz pojemnościowy

QM30 – zawór odcinający – pobór cwu

QM35 – zawór odcinający – dopływ cwu

FL1 – zawór bezpieczeństwa

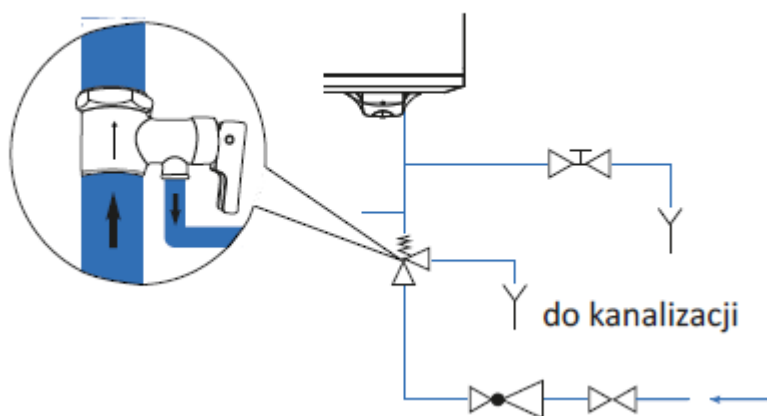
QM1 – zawór spustowy

CM1 – naczynie przeponowe (opcjonalnie)

PR1 – Reduktor ciśnienia (opcjonalnie)

Jeżeli ciśnienie na wejściu zimnej wody do zbiornika ma wartość wyższą niż 6 bar, należy zastosować reduktor ciśnienia.

Zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem ciśnienia należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami. Podczas podgrzewania wody w zbiorniku wzrasta ciśnienie, dlatego też każdy podgrzewacz musi być wyposażony w zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu znamionowym 6 bar, który będzie chronił zbiornik przed nadmiernym wzrostem ciśnienia. Zawór należy montować na doprowadzeniu wody zimnej w zalecanej pozycji odpływem skierowanym w dół.



Rysunek 2 Zalecana pozycja montażu zaworu bezpieczeństwa

Podczas podgrzewania wody może następować niewielki, chwilowy wypływ wody z zaworu bezpieczeństwa, co jest normalnym zjawiskiem ze względu na zwiększanie objętości wody podczas jej podgrzewania.

W żaden sposób nie można temu przeciwdziałać, ponieważ zablokowanie zaworu bezpieczeństwa może być przyczyną awarii urządzenia. Odpływ z zaworu bezpieczeństwa powinien być odprowadzony do kanalizacji lub kratki ściekowej. Przewód odpływowy zaworu bezpieczeństwa powinien być zainstalowany ze spadkiem oraz zabezpieczony przed zamarznięciem odprowadzanej wody, ponadto powinien pozostawać otwarty do atmosfery.

5.2. Wskazówki montażowe

Prace montażowe należy wykonywać w temperaturach powyżej 0° C. Przed rozpoczęciem pracy zapoznać się z instrukcją obsługi narzędzi oraz warunkami bezpieczeństwa.

Rury wielowarstwowe są odporne na awaryjne jedno– lub dwukrotne zamrożenie czynnika wewnątrz rury. Może to jednak powodować zniszczenie kształtek i łączników. Rury kumulują ładunki elektrostatyczne – nie dopuszcza się ich w środowisku substancji łatwopalnych i wybuchowych.

Połączenie rur z innymi elementami instalacyjnymi wykonuje się przy pomocy złązek mosiężnych zaciskowych i zaprasowywanych.

Do wykonania połączeń należy używać wyłącznie rekomendowanych narzędzi.

Montaż podgrzewaczy podumywalkowych ciśnieniowych w szafkach.

5.3. Zasady rozprowadzania przewodów z rur PE-RT/Al/PE-RT

Przy stosowaniu rur obowiązuje zasada, że nie wolno pozostawiać wolnego nie zamontowanego końca rury. Maksymalne odstępy zamocowań rur wynoszą:

Wymiar [mm]	Odległość między zamocowaniami [m]
16x2.0	1,2
20x2.0	1,3
25x2.5	1,5
32x3.0	1,6

Miejsca zamocowań powinny uwzględniać zasady kompensacji wydłużeń.

Wymiar [mm]	Mocowanie podpór przesuwnych dla poszczególnych długości odcinków [cm]	
	0 ÷ 4 m	4 ÷ 8 m
16x2.0	32,2	45,5
20x2.0	36,0	50,9
25x2.5	40,2	56,9
32x3.0	45,5	64,4

5.4. Układanie przewodów PN–EN 12056–5

Przewody wodociągowe wewnątrz budynku powinny być prowadzone po ścianach wewnętrznych lub bruzdach ścian wewnętrznych. Poziomy umieszczone w bruzdach powinny mieć izolację termiczną nierozprzestrzeniającą ognia, spełniającą wymogi pkt.3 Załącznika nr 3 do Rozporządzenia w sprawie warunków technicznych

Przewody prowadzone w komponentach budowlanych należy izolować izolacją grubości zgodne z poniższymi wytycznymi:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej	
		materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,035$ [W/(m²K)]	materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,040$ [W/(m²K)]
DLA WODY ZIMNEJ – wewnątrz budynku			
1	średnica wewnętrzna do 22 mm (16x2x0, 20x2.5; 25x2.5)	10 mm	11 mm
2	średnica wewnętrzna do 22 do 35 mm (32x3,0)	15 mm	17 mm
DLA WODY CIEPŁEJ – wewnątrz budynku			
1	średnica wewnętrzna do 22 mm (16x2x0, 20x2.5; 25x2.5)	10 mm	11 mm
2	średnica wewnętrzna do 22 do 35 mm (32x3,0)	15 mm	17 mm

W przypadku prowadzenia przewodów po ścianie/stropie należy dwukrotnie zwiększyć warstwę izolacji.

W przypadku prowadzenia przewodów w warstwie izolacji w podłodze – minimalna grubość izolacji nie może być mniejsza niż 6 mm.

Na przejściach przez przegrody budowlane stosować tuleje ochronne. Przewody wodociągowe wewnątrz budynku prowadzić w kierunkach prostopadłych lub równoległych do najbliższych ścian, przy czym spadek przewodu powinien być taki aby było możliwe spuszczenie z niego wody i odpowietrzenie.

Zabrania się prowadzenia przewodów wodociągowych nad przewodami gazowymi i elektrycznymi. Minimalna odległość metalowych przewodów instalacji wodociągowych od przewodów elektrycznych przy układaniu równoległym powinna wynosić co najmniej 0,5 m, w miejscach krzyżowań 0,05 m, a od rur gazowych 0,15 m, jeżeli przepisy szczegółowe nie stanowią inaczej.

Na rozgałęzieniach przewodów rozdzielczych zaprojektowano zawory kulowe odcinające.

Armatura czerpalna wg projektu indywidualnego Inwestora.

Próby szczelności instalacji

- do instalacji w najniższym jej punkcie należy podłączyć pompę ręczną wyposażoną w zbiornik wody, manometr zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy.
- manometr powinien mieć średnicę 150mm i zakres tarczy co najmniej 50% większy od ciśnienia próbnego. Działka elementarna powinna wynosić:
 - 0,1 bar przy ciśnieniu próby do 10 bar
 - 0,2 bar przy ciśnieniu większym
- badanie szczelności możemy rozpocząć co najmniej po jednej dobie od napełnienia instalacji wodą i jej odpowietrzeniu jak też stwierdzeniu braku roszczenia.
- po stwierdzeniu gotowości instalacji należy podnieść za pomocą pompy ciśnienie w instalacji do wysokości ciśnienia próby. Wartość ciśnienia próby należy przyjmować w wysokości 1,5x ciśnienia roboczego ale nie mniej niż 10 bar. Badanie przeprowadzić zgodnie z warunkami w tabeli.
- Próbę szczelności instalacji zimnej wykonać przy temperaturze + 5° C, przed zakryciem bruzd i kanałów oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej. Co najmniej 3 godziny przed i podczas badania temperatura i otoczenia nie powinna się zmienić o więcej niż 3K a pogoda nie powinna być słoneczna. Po przeprowadzeniu próby należy sporządzić protokół podając ciśnienie próby, fragment badanej instalacji i jej wynik.

Badanie szczelności wodą zimną instalacji wykonanej z rur z tworzywa sztucznego

Przebieg badania		
Nazwa czynności	czas trwania	warunki zakończenia badania wynikiem pozytywnym
<i>Badanie wstępne</i>		
Podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	—	brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia
Obserwacja instalacji i ponowne podniesienie ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego	10 minut	spowodowany rozszerzalnością rur
Obserwacja instalacji i ponowne podniesienie ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego	10 minut	
Obserwacja instalacji	10 minut	

podniesienie ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego	–	
obserwacja instalacji	30 minut	brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,6 bar
<i>Badanie główne</i> (należy do niego przystąpić bezpośrednio po badaniu wstępnym zakończonym wynikiem pozytywnym)		
podniesienie ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego	–	brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,2 bar
obserwacja instalacji	2 godz.	
<p>UWAGA Jeżeli chociaż jeden z warunków zostanie nie spełniony, wynik próby należy uznać za negatywny. W takim wypadku należy usunąć przyczynę i ponownie wykonać całe badanie poczynając od badania wstępnego</p> <p>Badanie główne zakończone wynikiem pozytywnym kończy próbę szczelności instalacji, za wyjątkiem przewodów tworzywowych dla których producent wymaga badań dodatkowych. W takim wypadku należy wykonać badanie uzupełniające zgodnie z instrukcją producenta rur.</p>		

Płukanie i dezynfekcja przewodów

Do płukania instalacji stosować wodę wodociągową o jakości wody przeznaczonej do picia i na potrzeby gospodarcze. Czynność wykonywać do czasu, kiedy wypływająca woda z armatury czerpalnej jest czysta według oceny wzrokowej.

Do dezynfekcji przewodu wodociągowego należy stosować roztwór chlorku wapnia w ilości 100 mg/l lub chloroaminy w ilości 20 – 30 mg/l pozostawiony w przewodzie przez jedną dobę. Następnie przeprowadzić płukanie oraz wykonać analizę bakteriologiczną wody.

6. Instalacja hydrantowa

Nie projektuje się nowej instalacji hydrantowej,

7. Kanalizacja sanitarna

Projekt zakłada wykonanie kanalizacji z rur kielichowych klasy PVC-U z uszczelką klasy S(SDR 34;SN 8).

Odprowadzenie ścieków do istniejącej na działce studzienki kanalizacyjnej.

Zgodnie wytycznymi zawartymi w normie PN-EN 12056 przyjęto System I tj. z 50% napełnieniem, ponadto dla ścieków bytowych prędkość ścieków powinna zawierać się w zakresie 0,4÷4,0 m/s a spadek rury być w zakresie 1,5÷15% zaleca się aby spadek przewodu głównego nie przekroczył spadku 2%.

Współczynnik chropowatości dla rur PVC – średnicy do 250 mm wynosi $n=0,013$.

Łączne obliczenie natężenie przepływu ścieków:

Lp.	Nazwa przyboru	q [l/s]	Ilość [szt.]	Suma q_s [l/s]
1.	umywalka	0,50	6	3,0
2.	głowica natrysku	0,60	1	0,6
3.	wanna	0,80	0	0,00

4.	miska ustępowa	2,00	6	12,0
5.	bidet	0,50	0	0,0
6.	zlew	0,80	1	0,80
7.	wpust Dn50	0,80	1	0,8
8.	pralka automatyczna	0,80	0	0,0
9.	zmywarka	0,80	0	0,0
10.	pisuar	0,50	1	0,5
			16	17,70

$$q_s = K \sqrt{\sum AW_s} = 0,7 * \sqrt{17,7} = 2,9 \left[\frac{dm^3}{s} \right]$$

Ze względu na ukształtowanie terenu oraz projektowaną sieć kanalizacyjną zaprojektowano przykanalik o średnicy Ø160 i spadku 1,5%.

Prędkość ścieków przy obliczeniowym przepływie będzie powyżej prędkości samooczyszczania tj. 0,61 m/s.

8. Instalacja ciepła sieciowego

W związku z planowaną zmianą sposobu użytkowania oraz przebudową pomieszczeń przez które są jest prowadzona instalacja ciepła sieciowego zasilająca istniejący węzeł cieplny – projektuje się zmianę sposobu prowadzenia instalacji oraz zmianę materiału i typu rur.

Projektuje się zakończenie istniejącego przyłącza ciepłowniczego w pomieszczeniu biurowy pod poziomem posadzki poprzez montaż dedykowanych muf termokurczliwych oraz złączek, a następnie wykonanie przyłącza rurą preizolowaną typu TWIN 2xDn50/200. Rurę należy zakończyć w pomieszczeniu gospodarczym a następnie za pomocą muf termokurczliwych oraz dedykowanych złączek połączyć z istniejącą instalacją zasilającą węzeł cieplny.

Projekt przewiduje wpięcie na działającej instalacji poprzez:

- zamrożenie czynnika w rurze zasilającej oraz powrotnej,
- wykonanie odcięcia instalacji rozprowadzającej czynnik na część objętą opracowaniem,
- wykonanie połączenia dedykowanymi złączkami instalacji z rur stalowych z zewnętrzną warstwą cynku z instalacją z rur stalowych czarnych,
- wykonanie prób szczelności,
- rozmrożenie czynnika.

9. Instalacja ogrzewania

Projektuje się instalację centralnego ogrzewania – wodną, zasilaną z istniejącego źródła. Projekt obejmuje elementy za rozdzielaczem – poprzez wpięcie w istniejącą instalację w pomieszczeniu pomocniczym (strona prawa) oraz pomieszczeniu sanitarnym / socjalnym (strona lewa).

9.1. Zabezpieczenie instalacji

Nie projektuje się nowego zabezpieczenia układu.

9.2. Kurtyny powietrzne

Celem zabezpieczenia pomieszczeń komunikacji dostępnych od zewnątrz przed napływem zimnego powietrza – projektuje się kurtyny powietrzne zimne o długości odpowiednia 1,0 m i 1,5 m montowane nad wejściem.

9.3. Armatura

9.3.1. Odpowietrznik automatyczny

Wykonany z mosiądzu kutego, pływak z polipropylenu, zawór odcinający z mosiądzu z wkładką plastikową, uszczelnienie EPDM. Maksymalne ciśnienie robocze 10 bar, Maksymalna temperatura pracy 110 st. C.

Odpowietrzniki należy zamontować na zakończeniu pionów (gałązka zasilania – OBOWIĄZKOWO), w przypadku bliskiej odległości grzejnika z automatycznym odpowietrznikiem nie zachodzi konieczność montażu odpowietrznika

9.4. Instalacja grzejnikowa

Dla obiektu zaprojektowano system grzewczy oparty na konwekcyjnych grzejnikach płytowych bocznoszasilanych.

Przewody zasilające centralnego ogrzewania – prowadzonych po wierzchu – projektuje się z przewodów ze stali węglowej pokrytych z zewnątrz warstwą cynku w technologii zaprasowywanych złączy pozwalający na szybki i pewny wykonanie połączeń.

Przewody rozprowadzające centralnego ogrzewania – prowadzonych w przegrodach budowlanych / kanałach – projektuje się z przewodów z rur wielowarstwowych PT-RT/Al/PT-RT bądź rur z polipropylenu sieciowanego PE-Xc w technologii zaprasowywanych złączy pozwalający na szybki i pewny wykonanie połączeń.

Dla uzyskania właściwego rozdziału strumienia czynnika grzewczego na instalacji zaprojektowano armaturę regulacyjną. Odbiorniki końcowe tj. grzejniki dolnozasilane należy podłączać przy pomocy układów przyłączeniowych kątowych. Regulacja temperatury w pomieszczeniu odbywać się będzie za pomocą zaworów termostatycznych, z nastawą wstępną. Zawory dla zrównoważenia odbiorników ograniczając hałas na wkładkach zaworowych do ciśnieniami różnicowego 60kPa. Zawory termostatyczne po montażu głowic termostatycznych będą pełnić funkcję termoregulatorów. Głowice termostatyczne zaprojektowane na instalacji to głowice typu K.

Nastawy wstępne zaworów termostatycznych wg. wartości pokazanych na rysunkach rozwinięcia.

Zabrania się prowadzenia przewodów nad przewodami gazowymi i elektrycznymi. Minimalna odległość metalowych przewodów instalacji od przewodów elektrycznych przy układaniu równoległym powinna wynosić co najmniej 0,5 m, w miejscach krzyżowań 0,05 m, a od rur gazowych 0,15 m, jeżeli przepisy szczegółowe nie stanowią inaczej.

9.5. Zabezpieczenie przed korozją i izolacja termiczna

Przewody wykonane są ze stali o niskiej zawartości węgla, pokrytej cienką warstwą cynku, oraz przewody z polipropylenu nie wymagają malowania.

Ze względów technicznych projektuje się izolację przewodów zasilających rozdzielacz gr. max 60 mm z pianki PUR. Współczynnik przewodzenia ciepła zastosowanej izolacji nie może być większy niż $\lambda = 0,035 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$. Pozostałe przewody należy zaizolować z otuliny ze spienionego poliuretanu z płaszczem z tworzywa sztucznego zgodnie z wytycznymi zawartymi

w Załączniku nr 1 do Rozporządzenia MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Piony i poziomy umieszczone w brzdach powinny mieć izolację termiczną nierozprzestrzeniającą ognia, spełniającą wymogi pkt.3 Załącznika nr 3 do Rozporządzenia w sprawie warunków technicznych (...).

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej (w tym przewodów cyrkulacyjnych), instalacji chłodu i ogrzewania powietrznego powinna spełniać następujące wymagania minimalne określone w poniższej tabeli:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035[W/(m \cdot K)]^{1)}$)
1	2	3
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 lp. 1–4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1–4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1–4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z lp. 1–4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm
<p>U w a g a :</p> <p>¹⁾ Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli – należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.</p> <p>²⁾ Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.</p>		

Izolacja termiczna sprzęgła hydraulicznego oraz układu zasilania jak również izolacja termiczna układów mieszających i redukcji – prefabrykowanymi dedykowanymi kształtkami izolacyjnymi.

Rozdzielacz izolować prefabrykowanymi dedykowanymi kształtkami izolacyjnymi.

9.6. Proces równoważenia

Przed oddaniem obiektu do użytku należy przeprowadzić równoważenie hydrauliczne w celu dopasowania przepływów projektowych do warunków rzeczywistych wg. normy PN-EN 14336. Proces równoważenia hydraulicznego należy wykonać w oparciu o metodę kompensacyjną.

Po przeprowadzonej regulacji hydraulicznej należy sporządzić protokół z regulacji zawierający wartości przepływu: obliczeniowe oraz rzeczywiste, wielkość zaworu i nastawę, spadek ciśnienia na zaworze oraz odchyłkę przepływu. Maksymalna dopuszczalna tolerancja przepływu powinna być zgodna z wymaganiami polskiej normy PN-EN 14336. Protokół powinien także zawierać dane jednostki dokonującej regulacji hydraulicznej.

Protokół z regulacji hydraulicznej powinien zatwierdzić i odebrać inspektor nadzoru.

Po sporządzeniu protokołu należy wypełnić tabliczkę znamionową przy każdym zaworze (dołączona do urządzenia przez producenta), wpisując wszystkie dane z protokołu.”

9.7. Próba szczelności i próba na gorąco

Przy napełnianiu i uzupełnianiu wodą instalacji kotłowych należy każdorazowo pamiętać, aby wodę wodociągową odpowiednio uzdatnić.

Jest to związane z wymaganiami o odpowiedniej wartościach:

- odczynu pH (8,2 – 9),
- zawartości tlenu do 0,1 mg/l
- twardości wody (6–12 °n),
- przewodność elektrolityczna przy 25°C ma być $\leq 700 [\mu\text{S/cm}]$.

Próbie szczelności urządzeń grzewczych kotłowni i instalacji CO należy przeprowadzić wg „Warunków technicznych wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe”, wysokość ciśnienia próbnego $p = 0.9 \text{ MPa}$. Po uzyskaniu dodatniego wyniku prób ciśnienia należy urządzenie grzewcze kotłowni poddać próbie działania na gorąco. Próbę należy wykonać wg Warunków.

Próby szczelności instalacji

- do instalacji w najniższym jej punkcie należy podłączyć pompę ręczną wyposażoną w zbiornik wody, manometr zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy.
- manometr powinien mieć średnicę 150mm i zakres tarczy co najmniej 50% większy od ciśnienia próbnego. Działka elementarna powinna wynosić:
 - 0,1 bar przy ciśnieniu próby do 10 bar
 - 0,2 bar przy ciśnieniu większym
- badanie szczelności możemy rozpocząć co najmniej po jednej dobie od napełnienia instalacji wodą i jej odpowietrzeniu jak też stwierdzeniu braku roszczenia.
- po stwierdzeniu gotowości instalacji należy podnieść za pomocą pompy ciśnienie w instalacji do wysokości ciśnienia próby. Wartość ciśnienia próby należy przyjmować w wysokości 1,5x ciśnienia roboczego ale nie mniej niż 9 bar. Badanie przeprowadzić zgodnie z warunkami w tabeli.
- Próbę szczelności instalacji zimnej wykonać przy temperaturze $+5^\circ \text{C}$, przed zakryciem bruzd i kanałów oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej. Co najmniej 3 godziny przed i podczas badania temperatura i otoczenia nie powinna się zmienić o więcej niż 3K a pogoda nie powinna być słoneczna. Po przeprowadzeniu próby należy sporządzić protokół podając ciśnienie próby, fragment badanej instalacji i jej wynik.

Badanie szczelności wodą zimną instalacji wykonanej z rur z stalowych

Przebieg badania			
Połączenia przewodów	Nazwa czynności	czas trwania	warunki zakończenia badania wynikiem pozytywnym
Spawane, lutowane, zaciskane, kołnierzowe	podniesienie ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego	–	brak przecieków i roszczenia, szczególnie na połączeniach
	obserwacja instalacji	1/2 godz.	j. w. ponadto manometr nie wykaże spadku ciśnienia
gwintowane	podniesienie ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego	–	brak przecieków i roszczenia, szczególnie na połączeniach
	obserwacja instalacji	1/2 godz.	j. w. ponadto manometr nie spadnie o więcej niż 2%

UWAGA:

Jeżeli chociaż jeden z warunków zostanie nie spełniony, wynik próby należy uznać za negatywny. W takim wypadku należy usunąć przyczynę i ponownie wykonać całe badanie poczynając od badania wstępnego.

Badanie główne zakończone wynikiem pozytywnym kończy próbę szczelności instalacji, za wyjątkiem przewodów tworzywowych dla których producent wymaga badań dodatkowych. W takim wypadku należy wykonać badanie uzupełniające zgodnie z instrukcją producenta rur.

Badanie szczelności wodą zimną instalacji wykonanej z rur z tworzywa sztucznego

Przebieg badania		
Nazwa czynności	czas trwania	warunki zakończenia badania wynikiem pozytywnym
<i>Badanie wstępne</i>		
Podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	–	
Obserwacja instalacji i ponowne podniesienie ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego	10 minut	brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia
Obserwacja instalacji i ponowne podniesienie ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego	10 minut	spowodowany
Obserwacja instalacji podniesienie ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego	10 minut	rozszerzalnością rur
	–	
obserwacja instalacji	30 minut	brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,6 bar
<i>Badanie główne</i>		
(należy do niego przystąpić bezpośrednio po badaniu wstępnym zakończonym wynikiem pozytywnym)		
podniesienie ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego	–	brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,2 bar
obserwacja instalacji	2 godz.	
UWAGA Jeżeli chociaż jeden z warunków zostanie nie spełniony, wynik próby należy uznać za negatywny. W takim wypadku należy usunąć przyczynę i ponownie wykonać całe badanie poczynając od badania wstępnego.		
Badanie główne zakończone wynikiem pozytywnym kończy próbę szczelności instalacji, za wyjątkiem przewodów tworzywowych dla których producent wymaga badań dodatkowych. W takim wypadku należy wykonać badanie uzupełniające zgodnie z instrukcją producenta rur.		

10. Wentylacja hybrydowa

Projekt zakłada wykonanie wentylacji hybrydowej w oparciu o nawiewniki higrosterowalne okienne o przepływie powietrza 7–30 m³/h oraz o nasady wentylacyjne niskociśnieniowe dachowe.

Średnice rur wentylacyjnych oraz nasad podano na rysunkach.

Instalacja wentylacji hybrydowej składa się z:

Nawiewnik higrosterowany do montażu na oknie

Przepływ od 7 do 28 – 33 m³/h

Zmienny przepływ w zależności od poziomu wilgotności w pomieszczeniu.

Samoczynny, higrosterowany nawiewnik powietrza zewnętrznego montowany na oknie, z wytłumieniem akustycznym, stosowany w systemie wentylacji wyciągowej. Nawiewnik reguluje wielkość napływającego strumienia powietrza automatycznie w zależności od poziomu wilgotności względnej powietrza wewnątrz pomieszczenia. Zestaw składa się z:

- części montowanych w pomieszczeniu:
 - nawiewnika właściwego zapewniającego
 - sterowanie i podkładki montażowej lub łącznika akustycznego
- czerpni montowanej na zewnątrz (okap w różnych wersjach tłumienia i właściwości pracy).

Nawiewnik wyposażony jest w pokrętko zmieniające charakterystykę jego pracy:

- nawiewnik w trybie HIGROR, automatycznie reaguje na zmiany wilgotności w zakresie 35% do 70% samoczynnie zmieniając wielkość strumienia napływającego powietrza;
- nawiewnik pracuje w trybie nawiewu minimalnego zgodnego z wymaganiami higienicznymi;
- nawiewnik pracuje w trybie napływu maksymalnego.

Nawiewnik wyposażony w:

- czerpnię z regulatorem napływu maksymalnego
- okap– który ogranicza wpływ naporu wiatru na działanie nawiewnika.

Kratka wyciągowa higrosterowana

Kratka posiada dwie przepustnice: automatyczną (stopień otwarcia zależny od poziomu wilgotności względnej) i stałą (nastawa ręczna – 7 położzeń, umożliwia dostosowanie przepływów do wymagań projektu).

CECHY:

- 160 x 228 x 43+42(nypel),
- trwałą obudowę wykonaną z PS/ABS, kolor biały,
- podłączenie do przewodu o 125 mm,
- regulowany przepływ minimalny i maksymalny,
- podczas montażu istnieje możliwość zmiany położenia przepustnicy ręcznej,
- możliwość mocowania w pozycji pionowej (do ściany) i poziomej (do sufitu),
- masa kratki: 476 g.

Tłumik akustyczny sztywny / półelastyczny

tłumi dźwięki znajdujące się w dolnym paśmie częstotliwości hałasu: 125 Hz, 250 Hz oraz 500 Hz.

Jako warstwę akustyczną zastosować wełnę mineralną.

Przestrzeń pomiędzy wnętrzem kanału a warstwą tłumiącą pokryta materiałem antybakteryjnym uniemożliwiającym rozwój pleśni i grzybów oraz ograniczającym przenikanie wilgoci.

Tłumik akustyczny sztywny jest obustronnie zakończony króćcami nypłowymi z uszczelkami umożliwiającymi szczelne połączenie z siecią przewodów.

Tłumik akustyczny półelastyczny wyposażony jest w jeden króciec nypłowy z uszczelką (N), ułatwiający połączenie z przewodem wentylacyjnym oraz jeden mufowy (M), umożliwiający połączenie z wentylatorem.

Tłumik pokryty jest z zewnątrz aluminiową siatką ochronną.

Nasada wentylacyjna niskociśnieniowa

Charakterystyki elektryczne:

- silnik prądu stałego z elektroniczną komutacją
- od 8 do 12 V DC
- I maks. 1 A

Cechy:

- regulacja przepływu i podciśnienia przy pomocy dedykowanych regulatorów
- sygnalizacja uszkodzenia
- kompatybilna z elementami systemu hybrydowego
- masa: 5,5 kg

Szafa zasilająca do nasad

Szafa zasilająca przeznaczona do zasilania nasad niskociśnieniowych, umożliwia indywidualną regulację parametrów pracy każdej nasady. Wyposażona w regulatory oraz okablowanie wewnętrzne. Do monitorowania stanu pracy urządzeń przystosowano oddzielne wyjście sygnałowe oraz sygnalizację świetlną.

Konstrukcja szafy wyposażona w elementy umożliwiające wentylowanie wnętrza obudowy i usunięcie zysków ciepła. Obudowa wykonana jest z blachy stalowej lakierowanej na biało.

11. Uwagi końcowe

Całość instalacji należy wykonać zgodnie z:

- Instrukcjami urządzeń i DTR dostarczonymi przez producenta
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót” Część E „Roboty instalacyjne sanitarne”,
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” COBRTI INSTAL. Zeszyt Nr 6,
- Obowiązującymi przepisami BHP, ppoż.
- Materiały, lub urządzenia wymienione w opisie bądź na rysunkach opatrzone nazwą konkretnego producenta można zastąpić równoważnymi o tej samej charakterystyce technicznej.
- Wszystkie wbudowane materiały i urządzenia powinny mieć aktualne dopuszczenia do stosowania w budownictwie w Polsce (atesty, aprobaty techniczne, dopuszczenia UDT, deklaracje zgodności).

Wytyczne elektryczne:

Należy doprowadzić energię elektryczną do podgrzewaczy pojemnościowych oraz wentylatorów dachowych oraz wykonać instalację sterującą.

Materiały, lub urządzenia wymienione w opisie bądź na rysunkach opatrzone nazwą konkretnego producenta można zastąpić równoważnymi o tej samej charakterystyce technicznej po uzyskaniu zgody Inwestora oraz akceptacji projektanta.

12. Przepisy prawa i normy

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 2024 poz. 725 r.t.j.);

- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 poz. 1225 – t.j.) z póź. zm.;
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2017 r. poz. 2294)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz. U. Nr 2002 r. nr 8, poz. 70),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.2003.169.1650 – t.j.) z póź. zm.;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 13/72 poz. 93).
- PN-92 B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
- PN-EN 805 Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.
- PN-EN 806 Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.
- PN-B-10720 Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania przy odbiorze.
- PN-EN 12056 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków.
- PN-EN 12828 Ogrzewanie wodne.
- PN-EN 13384-1+A1 Kominy.
- PN-92M-34031 – Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania.
- PN-91/B-02416 – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego, przyłączonych do sieci ciepłych.
- PN-76/B-02440 – Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej.
- BN-64/0330-1 – Ciśnienie nominalne, robocze i próbne w sieciach ciepłych.
- PN-B-02421/2000 – Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń.
- PN-93/C-04607 – Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości.
- PN-99/8864-46 – Węzły ciepłownicze, klasyfikacja, wymagania przy odbiorze.
- PN-90/B-01421 oraz PN-90/B01430 – Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia.

OPRACOWAŁ:

Projektant:


mgr inż. Leszek Konopka

upr. PDK/0058/POOS/22