

Zadanie:	Likwidacja niskiej emisji. Budowa wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej, oraz przebudowa istniejącej instalacji gazu w budynku wielorodzinnym przy ul. Władysława Syrokomli 5 w Krakowie, na działce nr ewid. 211 obręb 14 Kraków - Krowodrza
Adres obiektu:	Kraków, ul. Władysława Syrokomli 5 nr dz. 211 obręb 14 Kraków-Krowodrza
Rodzaj projektu:	PROJEKT WYKONAWCZY
Branża:	Sanitarna
Spis zawartości tomu:	Strona 2
Inwestor:	Gmina Miejska Kraków Zarząd Budynków Komunalnych w Krakowie ul. Bolesława Czerwieńskiego 16 31-319 Kraków

PROJEKTANT

NR UPRAWNIENÍ/SPECJALNOŚĆ

PODPIS/PIECZĄTKA

mgr inż. Anna Kandefer	PDK/0198/POOS/10 W specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gaz. wod. i kan.	
------------------------	---	--

SPRAWDZAJĄCY

NR UPRAWNIENÍ/SPECJALNOŚĆ

PODPIS/PIECZĄTKA

mgr inż. Tomasz Mędrala	MAP/0259/POOS/06 W specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gaz. wod. i kan.	
-------------------------	---	--

SPIS TREŚCI

1	INFORMACJE OGÓLNE	13
1.1	PRZEDMIOT OPRACOWANIA	13
1.2	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	13
1.3	ZAKRES OPRACOWANIA	13
2	ZAŁOŻENIA OGÓLNE.....	13
2.1	PARAMETRY OBLICZENIOWE POWIETRZA ZEWNĘTRZNEGO	13
2.2	CHARAKTERYSTYKA STANU ISTNIEJĄCEGO	14
3	INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	15
3.1	OPIS INSTALACJI	15
3.2	ŹRÓDŁO CIEPŁA.....	15
3.3	RUROCIĄGI, URZĄDZENIA I ARMATURA INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA	15
3.4	GRZEJNIKI	16
3.5	MONTAŻ GRZEJNIKÓW	16
3.6	ODPOWIETRZENIE I ODWODNIENIE INSTALACJI	17
3.7	IZOLACJA TERMICZNA	17
3.8	ARMATURA	18
3.9	WYKONANIE REGULACJI INSTALACJI GRZEWCZYCH.....	18
3.10	MONTAŻ ARMATURY	19
3.11	WYKONANIE REGULACJI INSTALACJI GRZEWCZYCH.....	19
3.12	POMIAR ZUŻYCIA ENERGII CIEPLNEJ	19
3.13	WNĘKI POMIAROWE	20
3.14	WARUNKI PROWADZENIE PRZEWODÓW	20
3.15	UZUPEŁNIENIE ZŁADU	20
3.16	KOMPENSACJA WYDŁUŻEŃ TERMICZNYCH	20
3.17	MOCOWANIE RUR PODWIESZONYCH	20
3.18	PRÓBA CIŚNIENIOWA I PŁUKANIE INSTALACJI.....	21
4	INSTALACJA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	21
4.1	IZOLACJE	23
4.2	OBLICZENIE MIARODAJNEGO PRZEPŁYWU DLA WODY CIEPŁEJ.....	23
4.3	BILANS CIEPŁA DLA POTRZEB CWU	24
4.4	OPOMIAROWANIE INSTALACJI.....	25
4.5	WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU INSTALACJI	25
4.6.1.	Podwieszenia, podparcia, punkty stałe	26
4.6.2.	Próby i odbiory techniczne	26
4.6.3.	Wytyczne bhp.....	26
5.	INSTALACJA WEWNĘTRZNA GAZU	26
5.1.	ZAKRES OPRACOWANIA.	26
	OPIS PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA	27
5.2.	PRZYBORY GAZOWE	28

5.3.	PUNKT POMIAROWY	28
5.4.	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	29
5.5.	POSTANOWIENIA KOŃCOWE	29
7	WYTYCZNE BRANŻOWE.....	30
7.1	BRANŻA BUDOWLANO-ARCHITEKTONICZNA.....	30
7.2	BRANŻA ELEKTRYCZNA.....	31
8	UWAGI KOŃCOWE.....	31
9	OBLICZENIA CIEPLNE BUDYNKU.....	33
10	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW INSTALACJI CO.....	34
	ZESTAWIENIE ZAWORÓW I ARMATURY	36
11	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW INSTALACJI CWU	37

SPIS RYSUNKÓW

Lp	TYTUŁ (Tytuł rysunku)	Data edycji projektu	Data wprowadzenia zmiany			
		04.2017				
		Nr rysun- ku:	Numer zmiany			
1.	Instalacja C.O. – rzut piwnicy	CO-01				
2.	Instalacja C.O. – rzut parteru	CO-02				
3.	Instalacja C.O. – rzut 1 piętra	CO-03				
4.	Instalacja C.O. – rzut 2 piętra	CO-04				
5.	Instalacja C.O. – rzut 3 piętra	CO-05				
6.	Instalacja C.O. – rzut 4 piętra	CO-06				
7.	Instalacja C.O. – rzut poddasza	CO-07				
8.	Instalacja C.O. – rozwinięcie	CO-08				
9.	Instalacja C.W.U. – rzut piwnicy	CWU-01				
10.	Instalacja C.W.U. – rzut parteru	CWU-02				
11.	Instalacja C.W.U. – rzut 1 piętra	CWU-03				
12.	Instalacja C.W.U. – rzut 2 piętra	CWU-04				
13.	Instalacja C.W.U. – rzut 3 piętra	CWU-05				
14.	Instalacja C.W.U. – rzut 4 piętra	CWU-06				
15.	Instalacja C.W.U. – rzut poddasza	CWU-07				
16.	Instalacja C.W.U. – rozwinięcie	CWU-08				
17.	Instalacja GAZ – rzut parteru	G-01				
18.	Instalacja GAZ – rzut 1 piętra	G-02				
19.	Instalacja GAZ – rzut 2 piętra	G-03				
20.	Instalacja GAZ – rzut 3 piętra	G-04				
21.	Instalacja GAZ – rzut 4 piętra	G-05				
22.	Instalacja GAZ – rzut poddasza	G-06				
23.	Instalacja GAZ – aksonometria P1	G-07				
24.	Instalacja GAZ – aksonometria P2	G-08				
25.	Instalacja GAZ – schemat skrzynki gazomierzowej	G-09				
26.	Instalacja GAZ – schemat przejścia przewodu przez strop	G-10				
27.	Instalacja GAZ – schemat przejścia przewodu przez ścianę	G-11				

1 Informacje ogólne

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej dla istniejącego budynku przy ul. Władysława Syrokomli 5 w Krakowie.

1.2 Podstawa opracowania

Podstawę techniczną stanowią poniższe materiały:

- rysunki architektoniczno-budowlane,
- inwentaryzacja stanu istniejącego,
- uzgodnienia z użytkownikiem obiektu,
- warunki i uzgodnienia z pozostałymi branżami,
- Normy, normatywy techniczne.

1.3 Zakres opracowania

Instalacja centralnego ogrzewania – instalacja zasilenia grzejników w poszczególnych mieszkaniach, poprzez piony na klatce schodowej, doprowadzona do wymiennikowni ciepła zakończona zaworami odcinającymi i regulacyjnymi. Pomiar zużycia ciepła będzie realizowany poprzez ciepłomierze umieszczone na odejściach od pionu do mieszkań.

Instalacja ciepłej wody użytkowej – instalacja zasilająca odbiorniki w poszczególnych mieszkaniach, od pionu zasilającego, który wraz z pionem cyrkulacyjnym przebiega na klatce schodowej, doprowadzenie ciepłej wody z wymiennikowni ciepła, gdzie instalacja zakończona jest zaworami odcinającymi. Pomiar zużycie ciepłej wody przez poszczególne mieszkania, poprzez wodomierze umieszczone na odejściu od pionu do mieszkania.

Projekt przyłącza ciepła do budynku dla potrzeb C.O. oraz projekt wymiennikowni ciepła według odrębne opracowania.

2 Założenia ogólne

2.1 Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego

Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego określone są w normie:

- „**PN-EN 12831** – Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.”

Przyjęte parametry powietrza zewnętrznego dla zimy:

[Dane wg PN-EN 12831 dla strefy klimatycznej III]

- Temperatura –20°C
- Wilgotność względna: 100%

Zużycie ciepła dla potrzeb c.o. w każdym mieszkaniu zostanie opomiarowane za pomocą indywidualnych urządzeń pomiarowych (licznik ciepła i wodomierz) umieszczonych w odpowiednich skrzynkach.

Klatki schodowe - przyjmuje się ogrzewane do temp. +8 °C.

Instalacja grzewcza części wspólnej (klatki schodowe, korytarze ogólnodostępne) będą oddzielnie opomiarowane.

Piwnice nie ogrzewane

2.2 Charakterystyka stanu istniejącego

Budynek jest siedmiokondygnacyjny podpiwniczony.

Budynek posiada 16 mieszkań. Obecnie część mieszkań ogrzewana jest za pomocą węglowych pieców kaflowych, ogrzewania elektrycznego lub pieców gazowych. Na poziomie piwnic zostanie zaprojektowany węzeł cieplny zasilony z miejskiej sieci ciepłowniczej. Ze względu na likwidację pieców węglowych inwestor zdecydował się na podłączenie do sieci miejskiej i budowę nowej instalacji C.O. C.W.U., w oparciu o przyłącz ciepła z sieci miejskiej.

Konstrukcja budynku:

- Ściany zewnętrzne z cegły,
- Stropy drewniane,
- Ściany wewnętrzne z cegły.

Zestawienie przegród w załączniku. Przegrody nie odpowiadają wymaganiom rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.(dz. u. nr 75, poz. 690), w tym wymaganiom dotyczącym oszczędności energii i izolacyjności cieplnej. Na tym etapie nie przewiduje się termomodernizacji budynku.

3 Instalacja centralnego ogrzewania

3.1 Opis instalacji

W budynku zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania wraz z grzejnikami w pomieszczeniach mieszkalnych oraz klatce schodowych. Instalacja C.O. będzie pracować na parametrach wody 80/ 60⁰C (zmienne w funkcji temperatury zewnętrznej).

Prowadzenie przewodów instalacji C.O. lokalizację grzejników w mieszkaniach konsultowano z mieszkańcami. W lokalach niedostępnych zaznaczonych na rzutach, prowadzenie instalacji i rozmieszczenie grzejników dostosowano do otrzymanych podkładów architektonicznych. Ewentualne rozbieżności ze stanem istniejącym będą rozwiązywane nadzorami autorskimi na etapie wykonawstwa.

3.2 Źródło ciepła

Źródłem ciepła dla instalacji C.O. będzie wymiennikowy węzeł cieplny zlokalizowany na poziomie piwnic zasilany z miejskiej sieci ciepłowniczej o parametrach obliczeniowych $t_z/t_p=135/65$ st. C.

Węzeł ciepłowniczy, będzie pracował dla potrzeb instalacji centralnego ogrzewania. Węzeł cieplny będzie się składał się z bloku przyłączeniowo-pomiarowego do miejskiej sieci ciepłowniczej oraz z węzła cieplnego:

moc węzła cieplnego: $Q=115$ kW

Parametry obliczeniowe wody grzewczej w instalacji przyjęto zgodnie z zaleceniami MPEC w Krakowie $t_z/t_p=80/60$ st.C.

Projekt węzła cieplnego według oddzielnego opracowania.

3.3 Rurociągi, urządzenia i armatura instalacji centralnego ogrzewania

Instalację centralnego ogrzewania należy wykonać z rur stalowych wykonanych z wysokiej jakości stali o niskiej zawartości węgla, pokrytej cienką warstwą cynku stanowiącą perfekcyjne zabezpieczenie antykorozyjne zewnętrznych powierzchni rur i kształtek.

Połączenia rur wykonane w technologii, która pozwala na szybkie i pewne wykonywanie połączeń poprzez zaprasowywanie złącz przy pomocy ogólnodostępnych zaciskarek, eliminując proces skręcania lub spawania poszczególnych elementów. Pozwala to na bardzo szybki montaż instalacji nawet przy zastosowaniu rur i kształtek dużych średnic.

Rury i kształtki mają być wykonane ze stali cienkościennej, co w znaczący sposób obniża wagę poszczególnych elementów i ułatwia montaż instalacji.

Łączenie elementów w technologii zaprasowywania pozwala na uzyskanie połączeń o zminimalizowanym przewężeniu przekroju rury, co znacznie zmniejsza straty ciśnienia w całej instalacji i stwarza wyśmienite warunki hydrauliczne.

3.4 Grzejniki

Do ogrzewania pomieszczeń zastosować grzejniki:

- Płytowe zaworowe z wbudowaną wkładką zaworu termostaticznego dodatkowo na grzejnikach należy zabudować głowice termostaticzne.
- Płytowe boczno zasilane na zasilaniu zamontować zawory termostaticzne z głowicami termostaticznymi, na powrocie zawory odcinające.
- Grzejniki łazienkowe na zasilaniu zamontować zawory termostaticzne z głowicami termostaticznymi, na powrocie zawory odcinające.

Grzejniki będą wyposażone w wkładki zaworowe zwykłe lub z małym kv. Każdy grzejnik należy wyposażyć w automatyczny zawór odpowietrzający. Na pionach w najwyższych punktach zabudować zawory odpowietrzające instalację.

Grzejniki w częściach ogólnodostępnych budynku (korytarzach, klatkach schodowych, należy wyposażyć w głowice z zabezpieczeniem przed kradzieżą). Grzejniki w mieszkaniach należy wyposażyć w głowice termostaticzne z dolnym ograniczeniem temperatury +16 st.C

Przy montażu grzejników minimalna odległości od parapetu dla grzejników wynosi (typ 11 - 7 cm, typ 21,22 - 8 cm, typ 33 -10 cm) dla zapewnienia konwekcji ciepła.

Wydajność cieplna zastosowanych grzejników musi być zgodna z normą EN 442-2 potwierdzona badaniami przez uznane instytuty europejskie , standardy jakościowe, proces produkcji poparty certyfikatem ISO. Grzejniki należy wykonać z walcowanej na zimno blachy stalowej zgodnie z EN 442-1 oraz z estetycznymi przetłoczeniami. Wyposażenie grzejnika ma zawierać górną pokrywę i osłony boczne, zawór z określoną nastawą, korkiem spustowym, zaślepką i odpowietrznikiem.

Pokrywa górna grzejnika z wyraźnie zaokrąglonymi narożnikami montowana klipsami które umożliwiają zdjęcie tej pokrywy i wyczyszczenie grzejnika wewnątrz, bez potrzeby jego demontażu – grzejnik montowany za zawieszkę na tylnej ścianie grzejnika a nie płytę i pokrywę grzejnika (niewidoczne u góry grzejnika szyny montażowe).

3.5 Montaż grzejników

Grzejnik ustawiany przy ścianie należy montować albo w płaszczyźnie pionowej albo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki.

Grzejnik w poziomie należy montować z uwzględnieniem możliwości jego odpowietrzania.

Zastosowane grzejniki płytowe i drabinkowe należy mocować do ściany zgodnie z instrukcją producenta grzejnika.

Wsporniki, uchwyty i stojaki grzejnikowe powinny być osadzone w przegrodzie budowlanej w sposób trwały. Grzejnik powinien opierać się całkowicie na wszystkich wspornikach lub stojakach.

Grzejniki należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem lub uszkodzeniem do czasu zakończenia robót wykończeniowych.

Grzejnik należy łączyć z gałazkami grzejnikowymi w sposób umożliwiający montaż i demontaż bez uszkodzenia gałązek i naruszenia wykończenia przegród budowlanych, stosując łączniki podłączeniowe dostępne w systemie zastosowanych grzejników. Podłączenie grzejników z ściany poprzez armaturę przyłączeniową kątową.

3.6 Odpowietrzenie i odwodnienie instalacji

Odpowietrzenie instalacji C.O. przyjęto z zastosowaniem automatycznych odpowietrzników montowanych w najwyższych punktach instalacji (piony) oraz poprzez odpowietrzniki, wbudowane w grzejnikach. Przed automatycznymi odpowietrznikami na pionach zastosować zawory odcinające. Instalację rozprowadzającą C.O. odwadniać przez zawory spustowe zlokalizowane pod pionami (zespalone z armaturą regulacyjną) lub poprzez trójniki przy grzejnikach montowanych w piwnicach).

3.7 Izolacja termiczna

Przewody instalacji centralnego ogrzewania należy zaizolować termicznie otuliną z pianki poliuretanowej wraz z kształtkami i armaturą na całej trasie ich prowadzenia. Rurociągi izolować cieplnie zgodnie z tekstem jednolitym rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Wodnej z dnia 5 lipca 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2013 nr 0 poz. 926)

Rurociągi grzewcze i chłodzące izolować cieplnie zgodnie z WT2008.

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 komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	¹ /2 wymagań z poz. 1-4
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	50 % wymagań z poz. 1-4

	budynku ²⁾	
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100 % wymagań z poz. 1-4

Wykonywanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

Powierzchnia na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką, antykorozyjną.

Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem.

Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nie rozprzestrzenianie się ognia.

3.8 Armatura

Regulację instalacji centralnego ogrzewania zaprojektowano w oparciu o termostatyczne zawory grzejnikowe z płynną nastawą wstępną oraz o grzejnikowe zawory powrotne z nastawą wstępną. Na zaworach termostatycznych należy montować głowice termostatyczne. Odpowietrzenie układu zaprojektowano poprzez automatyczne odpowietrzniki zainstalowane w najwyższych punktach instalacji oraz na końcach pionów na ostatniej kondygnacji. Odpowietrzenie poszczególnych gałęzi należy wykonać za pomocą ręcznych odpowietrzników zabudowanych na grzejnikach.

W funkcji armatury odcinającej należy stosować zawory odcinające kulowe.

3.9 Wykonanie regulacji instalacji grzewczych

Nastawy podpionowych zaworów regulacyjnych, nastawy montażowe zaworów grzejnikowych i nastawy eksploatacyjne termostatycznych zaworów grzejnikowych, powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności instalacji w stanie zimnym.

Nastawy regulacji montażowej armatury regulacyjnej należy wykonać zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych w projekcie technicznym instalacji.

Nominalny skok regulacji eksploatacyjnej termostatycznych zaworów grzejnikowych powinien być ustawiony na każdym zaworze przy pomocy fabrycznych osłon roboczych. Czynność ustawienia należy dokonać zgodnie z instrukcją producenta zaworów.

3.10 Montaż armatury

Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.

Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.

Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody, po ich odcięciu. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych.

Zawory podpionowe regulacyjne muszą posiadać funkcję zamknięcia i spustu wody.

Armaturę regulacyjną w pomieszczeniach ogólnodostępnych zabezpieczyć przed kradzieżą i manipulacją, stosując oryginalne, fabryczne zabezpieczenia.

3.11 Wykonanie regulacji instalacji grzewczych

Nastawy podpionowych zaworów regulacyjnych, nastawy montażowe zaworów grzejnikowych i nastawy eksploatacyjne termostatycznych zaworów grzejnikowych, powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności instalacji w stanie zimnym.

Nastawy regulacji montażowej armatury regulacyjnej należy wykonać zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych w projekcie technicznym instalacji.

Nastawy zaworów podpionowych, regulacyjnych podane w projekcie są wstępne i należy je sprawdzić i ewentualnie skorygować w zależności od przepływu, który jest podany dla każdego pionu oddzielnie.

Nominalny skok regulacji eksploatacyjnej termostatycznych zaworów grzejnikowych powinien być ustawiony na każdym zaworze przy pomocy fabrycznych osłon roboczych. Czynność ustawienia należy dokonać zgodnie z instrukcją producenta zaworów.

3.12 Pomiar zużycia energii cieplnej

Indywidualne węzły regulacyjno-pomiarowe wyposażone będą w urządzenia niezbędne do rozliczania kosztów ogrzewania poszczególnych mieszkań oraz lokalu usługowego realizowane elektronicznymi ciepłomierzami, zamontowanymi na podłączeniach mieszkaniowych.

Zastosowane będą ciepłomierze przeznaczone do pomiaru i rozliczeń energii cieplnej w wodnych sieciach grzewczych. W skład ciepłomierza wchodzi:

- mikroprocesorowy przelicznik wskazujący (integrator),
- przetwornik przepływu (wodomierz),
- para czujników temperatury.

Licznik ciepła umożliwia pomiar i rejestrację temperatury zasilania i powrotu oraz strumienia objętości czynnika grzewczego, posiada możliwość, niezależnie od układu pomiarowego ciepłomierza, podłączenia i zliczania objętości z dwóch dodatkowych wodomierzy (np. ciepła i zimna woda użytkowa).

Zastosowane ciepłomierze współpracują w systemie odczytu i monitoringu, który służy do rozliczania energii cieplnej, ciepłej i zimnej wody użytkowej oraz pozostałych mediów w budynkach i osiedlach.

3.13 Wnęki pomiarowe

Układy pomiarowo-regulacyjne czynnika grzewczego dla każdego mieszkania, zlokalizowano w komunikacji w wydzielonych wnękach lub nad drzwiami wejściowymi. Poszczególne wnęki wyposażać w zamykane na klucz drzwiczki stalowe.

3.14 Warunki prowadzenie przewodów

Instalacje rurowe prowadzić po wierzchu ścian pod sufitem, z minimalnym spadkiem 0,3%, umożliwiającym w najniższych punktach odwodnienie, a w najwyższych odpowietrzenie instalacji. W najwyższych punktach instalacji należy zamontować zawory odpowietrzające. Odpowietrzenia wykonać zgodnie z PN-91/B-02420.

Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych, umożliwiających swobodne przemieszczanie przewodu w przegrodzie. W obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenie na przewodzie.

Przejście przewodów przez światło drzwi zabezpieczyć dodatkowo tulejami (o długości 15-20 cm) z rur stalowych o odpowiednio większej średnicy.

3.15 Uzupełnienie zładu

Uzupełnianie zładu w instalacji według projektu wykonawczego węzła cieplnego.

3.16 Kompensacja wydłużeń termicznych

Kompensacja wydłużeń termicznych wywołanych pracą instalacji grzewczej zostanie zapewniona przez zastosowanie kompensacji naturalnej. Instalację wykonać zgodnie z zaleceniami producenta rur.

3.17 Mocowanie rur podwieszonych

Przewody mocować przy pomocy typowych zawieszek i podpór stałych.

Maksymalne rozstawy podpór wynoszą:

Średnica nominalna rur	Odstęp pomiędzy podporami
DN20, DN 15	1.5m
DN 32, DN 25	2.0 m
DN 50, DN 40	2.5 m
DN 80	3,9 m

3.18 Próba ciśnieniowa i płukanie instalacji

Rurociągi przed izolowaniem poddać próbie ciśnieniowej i płukaniu wg. PN-77/H-34031. Ciśnienie próbne winno wynosić: maksymalne ciśnienie robocze wymiennikowni +2 bar, lecz nie mniej niż 4 bar.

Rurociągi należy przepłukać i oczyścić wodą z prędkością min 1,7 m/s, aż woda będzie czysta. Płukanie powinno być wykonane za pomocą wody o temperaturze zbliżonej do temperatury roboczej i przy największym natężeniu przepływu. Końcową fazę płukania należy wykonać wodą zasilającą.

Rurociągi należy poddać próbie 72-godzinnej na gorąco. Do próby 72- godzinnej, przystępuje się po napełnieniu i odpowietrzeniu instalacji oraz jej regulacji hydraulicznej.

Wszystkie przeprowadzone próby muszą zostać zakończone przez sporządzenie odpowiednich protokołów z ich przeprowadzenia

Użyte przyrządy pomiarowe do sporządzania prób muszą posiadać ważne legalizacje

Płukanie instalacji należy przeprowadzać wraz z zamontowanymi grzejnikami, przy całkowicie otwartych zaworach grzejnikowych.

Docelowe napełnienie instalacji wykonać wodą uzdatnioną z sieci ciepłej.

Spust wody z pionów należy wykonywać do zbiornika na wodę lub za pomocą węża do studzienki schładzającej w wymiennikowni.

4 Instalacja ciepłej wody użytkowej

Woda ciepła do mieszkań doprowadzona zostanie, poprzez piony z wymiennikowni ciepła, która zlokalizowana będzie na poziomie piwnicy.

Aby zapewnić stale ciepłą wodę w obiegu zastosowano cyrkulację ciepłej wody. Instalacja ciepłej wody z cyrkulacją zapewni uzyskanie w punktach czerpalnych wody o temperaturze nie niższej niż 55 °C i nie wyższej niż 60 °C. Możliwe będzie także przeprowadzanie jej okresowej dezynfekcji termicznej przy temperaturze wody nie niższej niż 70 °C.

Instalacja będzie pracowała na parametrach stałych. Moc grzewcza dla potrzeb instalacji CWU $Q=68,2$ kW

Typ instalacji	Maks. moc cieplna obliczona dla warunków normowych [KW]	Średnie godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę [dm ³ /h]	Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę [dm ³ /h]	Opór hydrauliczny instalacji cyrkulacji cwu [kPa]	Przepływ instalacji cyrkulacji cwu [dm ³ /s]
Instalacja ciepłej wody użytkowej	68,2	293,3	1063,1	1,68	0,021

Równoważenie cyrkulacji ciepłej wody będzie realizowane przy zastosowaniu termostatycznych zaworów cyrkulacyjnych.

Termostatyczny zawór cyrkulacyjny zapewnia termiczne hydrauliczne równoważenie instalacji CWU, utrzymując jednakową temperaturę (w zakresie 35 – 60 °C) w całym układzie.

Zawór ten posiada funkcję pomiaru temperatury i zabezpieczenie przed manipulacją. Dzięki specjalnym złączkom z wbudowanym zaworem kulowym może być realizowana funk-

cja odcięcia pionu. Zawory te należy umieszczać pod pionami wody cyrkulacyjnej wraz z zaworem kulowym wyposażonym w korek spustowy oraz zawór zwrotny.

Zawory termostatyczne zapewniają termiczne równoważenie instalacji cyrkulacyjnej utrzymując jednakową temperaturę w całym układzie, jednocześnie ograniczając przepływ cyrkulacyjny do niezbędnego minimum koniecznego dla uzyskania żądanych temperatur. Jednocześnie może być realizowany proces dezynfekcji za pomocą modułu dezynfekcyjnego.

Zgodnie z treścią Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 15 czerwca 2002 r.), instalacja c.w.u. powinna umożliwić:

- przegrzew wody do temperatury co najmniej 70°C w celu dezynfekcji instalacji

W związku z powyższym na przewodach wody cyrkulacyjnej należy zainstalować termostatyczne zawory cyrkulacyjne z funkcją dezynfekcji. Zawory należy umieścić pod pionami wody cyrkulacyjnej. Dezynfekcję instalacji należy wykonywać okresowo zgodnie z informacją MPEC Kraków dotyczącą terminu realizacji przegrzewu. Dezynfekcja termiczna musi obejmować cały system tj. instalacja wody ciepłej i cyrkulacja. W czasie przegrzewu wszystkie punkty czerpalne muszą być zamknięte, pompa cyrkulacyjna powinna być włączona cały czas. Ten stan musi być utrzymywany, aż do otrzymania temperatury 70°C w obiegu cyrkulacyjnym w punkcie zasilania podgrzewacza wodą. Następnie należy przeprowadzić dezynfekcję punktów czerpalnych, otwierając kolejne punkty czerpalne.

Pompa oraz filtr i zawór zwrotny montowane przy pompie są częścią składową wymiennika dla potrzeb CWU.

Główne poziome przewody rozprowadzające wodę ciepłą i cyrkulacyjną poprowadzone będą pod stropem piwnic, piony w klatce schodowej. Podejścia w poszczególnych mieszkaniach w łazienkach do odbiorników wody należy wykonać podtynkowo, ewentualnie w przypadku utrudnień lub zgody właściciela mieszkania można wykonać natynkowo.

Po wykonaniu instalacji należy doprowadzić wszystkie przegrody budowlane do stanu istniejącego przed realizacją prac.

Wszystkie projektowane przewody w piwnicy (poziomy) należy wykonać z rur polipropylenowych stabilizowanych perforowaną wkładką aluminiową. Piony oraz podejścia w miejscu włączenia się do istniejącej instalacji wody ciepłej należy wykonać z rur wielowarstwowych PE-Xb/Al./PE-HD. Połączenie rur poprzez zaprasowywanie.

Montaż rur wykonać wg instrukcji producentów rur.

Średnice przewodów zawarte są w części rysunkowej projektu. Przewody należy prowadzić ze spadkiem 3 ‰ w kierunku pionów w celu umożliwienia w ich samoodpowietrzania. W najwyższym punkcie na każdym pionie wody ciepłej należy zamontować automatyczne odpowietrzniki oraz zawór odcinający.

Na przewodach ciepłej wody pod pionami należy zainstalować zawory odcinające przelotowe kulowe, z możliwością spustu wody. Na przewodach cyrkulacyjnych należy zamontować zawory odcinające przelotowe kulowe z możliwością spustu wody, zawory termostatyczne oraz zawory zwrotne.

Przejścia przewodów przez ściany i stropy wykonywać w tulejach ochronnych o średnicach o dwie dymensje większych od zastosowanego przewodu. Przy przejściach przez przegrody należy utrzymać ciągłość w izolacji termicznej rur. Przestrzeń pomiędzy rurociągiem, a tuleją wypełniać materiałem plastycznym nie oddziałującym negatywnie na materiał rury. Przejścia przez przegrody wykonać z rur stalowych.

4.1 Izolacje

Wszystkie przewody wody ciepłej i cyrkulacyjnej należy izolować termicznie izolacją o współczynniku $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$. Izolację wykonywać szczególnie starannie, zastosować izolację klejoną (nie na spinki). Grubość izolacji przyjąć zgodnie z poniższą tabelą. W przypadku zastosowania materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

1.5. 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:

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał $0,035 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}^{1)}$
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	$\frac{1}{2}$ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	$\frac{1}{2}$ wymagań z poz. 1-4
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.

4.2 Obliczenie miarodajnego przepływu dla wody ciepłej.

Przepływ obliczeniowy wody oblicza się zgodnie z obowiązującą normą

PN-92/B-01706 „Instalacje wodociągowe – wymagania w projektowaniu” w oparciu o wzór dla budynków mieszkalnych

$$q = 0,682 \cdot (\sum q_n)^{0,45} - 0,14 \text{ [dm}^3/\text{s]},$$

q_n - normatywny wypływ z punktów czerpalnych, dm^3/s

Bilans wypływów z punktów czerpalnych

przybory	q_n		ilość	Σq_n		
	w. zimna	w. ciepła		w. zimna	w. ciepła	w. z. i c.
umywalki	0,07	0,07	10	0,7	0,7	1,4
zlewozmywaki	0,07	0,07	16	1,12	1,12	2,24
natryski/wanny	0,15	0,15	16	2,4	2,4	4,8
				Σ		1,75

Przepływ obliczeniowy:

$$q = 1,75 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

Zapotrzebowanie wody dla budynku nie ulega zwiększeniu

4.3 Bilans ciepła dla potrzeb CWU

Dla budynku została przyjęta ilość mieszkańców – 48 osób.

Dla obliczenia zapotrzebowania ciepła posłużono się: PN-92/B-01706 „Instalacje wodociągowe – wymagania w projektowaniu” określającej zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową w ilości wynoszącej $110 \div 130 \text{ dm}^3/\text{mieszkańca na dobę}$, na podstawie w/w normy zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową w budynku przedstawia się w następujący sposób:

ilość osób

- Mieszkania - 16
- ilość osób – $16 \cdot 3 = 48$ (średnio 3 osoby na mieszkanie)

q^{SRD} - średnie dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową [dm^3/doba],

$$q^{\text{SRD}} = U \times q^{\text{C}}$$

q^{SRH} - średnie godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową [dm^3/h],

$$q^{\text{SRH}} = \frac{q^{\text{SRD}}}{\tau}$$

q^{HMAX} - maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę [dm^3/h],

$$q^{\text{HMAX}} = q^{\text{SRH}} \times N^{\text{H}}$$

q^{C} - jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę dla użytkownika
przyjęto:

- mieszkańcy $110 \text{ dm}^3/\text{doba}$,

- U - liczba użytkowników zaopatrywanych z węzła ciepłej wody,
 τ - czas użytkowania instalacji ciepłej wody użytkowej = 18 h,
 N^H - godzinowy współczynnik godzinowej nierównomierności rozbioru wody,

$$N^H = 9,32 \times U^{-0,244}$$

Obliczenia:

$$q^{\text{SRD}} = 48 \times 110 = 5280 \text{ dm}^3/\text{doba} (5,28 \text{ m}^3/\text{d})$$

$$q^{\text{SRH}} = \frac{5280}{18} = 293,3 \text{ dm}^3/\text{h}$$

$$N^H = 9,32 \times 48^{-0,244} = 3,62$$

$$q^{\text{HMAX}} = 293,3 \times 3,62 = 1063,1 \text{ dm}^3/\text{h}$$

na tej podstawie:

Q^{SRH} - godzinowe średnie zapotrzebowanie ciepła na wytworzenie CWU [kW]

$$Q^{\text{SRH}} = q^{\text{SRH}} \times \Delta T$$

ΔT - różnica temperatur = 55° (60°-5°)

60° - temperatura ciepłej wody użytkowej,

5° - temperatura wody wodociągowej,

Q^{HMAX} - godzinowe maksymalne zapotrzebowanie ciepła na wytworzenie CWU [kW],

$$Q^{\text{HMAX}} = q^{\text{HMAX}} \times \Delta T$$

$$Q^{\text{SRH}} = 293,3 \times (60 - 5) \times 4,2 \times \frac{1}{3600} = 18,8 \text{ kW}$$

$$Q^{\text{HMAX}} = 1063,1 \times (60 - 5) \times 4,2 \times \frac{1}{3600} = 68,2 \text{ kW}$$

Zapotrzebowanie na CWU 68,2 kW.

Projektuje się stabilizator ciepłej wody użytkowej o pojemności 250l

4.4 Opomiarowanie instalacji

Przewidziano wodomierze (subliczniki) dla każdego mieszkania na instalacji ciepłej wody użytkowej.. Liczniki CWU będą zlokalizowane w wnękach pomiarowych wspólnie z licznikami CO.

4.5 Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji

4.6.1. Podwieszenia, podparcia, punkty stałe

Rurociągi należy podpierać lub podwieszać przy użyciu podpór dopuszczonych systemów podparć. Podpory ślizgowe stosować podkładki teflonowe.

4.6.2. Próby i odbiory techniczne

Przed wykonaniem próby ciśnieniowej instalacje wodne należy starannie przepłukać.

Instalacje grzewcze należy wyregulować hydraulicznie za pomocą zaprojektowanych zaworów równoważących by przepływy rzeczywiste były równe projektowanym.

Instalacje należy wykonać i odebrać zgodnie z: „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”

Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie.

Zasadami sztuki budowlanej, obowiązującymi przepisami BHP, PPOŻ

„Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych wraz z aneksem”

Wymaganiami montażowymi producentów zastosowanych urządzeń

Obowiązującymi przepisami i normami

4.6.3. Wytyczne bhp

Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie (certyfikat na znak bezpieczeństwa bądź certyfikat zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną)

Montaż rurociągów i urządzeń musi być prowadzony przez firmę posiadającą odpowiednie uprawnienia i zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP

Załoga obsługująca i konserwująca musi być przeszkolona pod względem obowiązujących przepisów BHP

Wszystkie zaprojektowane urządzenia należy eksploatować i konserwować zgodnie z DTR producentów i obowiązującymi przepisami BHP

5. INSTALACJA WEWNĘTRZNA GAZU

5.1. ZAKRES OPRACOWANIA.

Zakres opracowania obejmuje projekt wykonawczy przebudowy istniejącej wewnętrznej instalacji gazu w obrębie klatki schodowej dla budynku wielorodzinnego na ul. Syrokomli 5, przebudowa pionu gazu od drugiego pietra do czwartego . Instalacja gazu na parterze oraz na pierwszym piętrze i na poddaszu pozostaje bez zmian. Pro-

jektuje się demontaż istniejących gazomierzy na piętrach 2, 3 i 4 oraz ponowny montaż skrzynek gazowych natynkowych wraz z gazomierzami. Projekt przebudowy instalacji gazu obejmuje podłączenie z pionu projektowanych gazomierzy oraz włączenie ich do istniejących instalacji zasilające poszczególne lokale.

PODSTAWA OPRACOWANIA.

Podstawę techniczną stanowią poniższe materiały:

- rysunki architektoniczno-budowlane,
- inwentaryzacja stanu istniejącego,
- uzgodnienia z użytkownikiem obiektu,
- warunki i uzgodnienia z pozostałymi branżami,
- Normy, normatywy techniczne.

OPIS PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA

Projektowaną instalację gazową należy wykonać rurami stalowymi instalacyjnymi, bez szwu wg PN-80H-74219 prowadzonymi nadtynkowo w odległości od innych instalacji określonej w Dz. U. Nr75/02, rozdział 7 § 156. Rury łączyć doczołowo przez spawanie.

Wykonaną instalację gazową należy przytwierdzić na stałe do elementów konstrukcyjnych budynku przy pomocy specjalnych uchwytów.

Wszystkie przewody wewnętrzne będą prowadzone po wierzchu ścian. Odległość rurociągów od ściany powinna wynosić min. 20 mm, a rozstaw uchwytów mocujących powinien wynosić:

- odcinki poziome min. 2,00 m
- piony min. 1,50 m.

Przewody instalacji gazowej w stosunku do przewodów innych instalacji stanowiących wyposażenie budynku należy prowadzić tak, by zapewnić odległość minimalną 10 cm w przypadku prowadzenia równoległego i 2 cm przy skrzyżowaniach z innymi instalacjami. Odległość pomiędzy przewodami instalacji gazowej i innymi przewodami powinna umożliwiać wykonanie prac konserwacyjnych. Poziome odcinki instalacji gazowej należy prowadzić min. 0,1 m powyżej przewodów elektrycznych i urządzeń iskrzących. Piony należy prowadzić w odległości co najmniej 0,6 m od urządzeń elektrycznych.

Przejścia przewodów przez ściany powinny być wykonane w rurach ochronnych stalowych powinny być wypełnione ognioochronną pianką poliuretanową.

Prowadzenie instalacji jak na aksonometrii i rzutach kondygnacji.

Na instalacji zastosować zawory typu kulowego do gazu. Rury prowadzić ze spadkiem w kierunku do odbiornika. Przejścia przez ściany i stropy wykonać w tulejach uszczelnianych trwale plastycznie i gazoszczelnie.

PRÓBA CIŚNIENIA.

Przed oddaniem instalacji do użytku należy przeprowadzić próbę szczelności, polegającą na napełnieniu instalacji powietrzem o ciśnieniu 0,5 bara i obserwacji

spadku ciśnienia na manometrze przez okres 30 min (przyrząd powinien posiadać legalizację i aktualne badania techniczne).

Jeżeli trzykrotna próba szczelności da wynik negatywny instalacje należy wykonać ponownie. Następną próbę wykonać po zamontowaniu przyborów gazowych na ciśnienie 5 kPa, przy próbie tej manometr nie powinien wykazać żadnego spadku.

Próby ciśnienia wykonać w obecności Inspektora Nadzoru i Dostawcy gazu.

Manometr użyty do przeprowadzenia głównej próby szczelności powinien spełniać wymagania klasy 0,6 i posiadać świadectwo legalizacji.

Zakres pomiarowy manometru powinien wynosić 0 – 0,1 MPa w przypadku ciśnienia próbnego wynoszącego 0,05 MPa.

ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE

Rurociągi należy oczyścić ręcznie szczotkami do uzyskania powierzchni metalicznej. Wewnętrzne instalacje z rur stalowych gazu zabezpieczyć przez dwukrotne pomalowanie farbą olejną do metalu. Rury w poziomie oraz piony pomalować zewnętrznie na kolor żółty.

5.2. PRZYBORY GAZOWE

Przybory gazowe oraz instalacja gazowa znajdujące się w lokalach pozostają bez zmian.

5.3. PUNKT POMIAROWY

Zgodnie z warunkami technicznymi pomiar zużycia realizowany będzie poprzez gazomierze typu G4 zamontowane w szafce na klatce schodowej. W szafce będą zabudowane - kurek główny, gazomierz miechowy G4.

Instalacja w szafce powinna spełniać warunki techniczne i powinna być wykonana z rur stalowych bez szwu, łączenie elementów za pomocą typowych łączników wg PN-EN 10242:1999. uszczelnienie np. klejem anaerobowym do połączeń gwintowanych. Obudowa szafki będzie wykonana z blachy stalowej St3S o grubości 2 mm na konstrukcji z kątowników 50x30x20 wg PN-84/H-93401. w drzwiczkach wykonać otwory wentylacyjne u góry i u dołu. Zamknięcie na zamek kominiarski.

5.4. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Zestawienie materiałów:		
Produkt	Ilość	Jednostka
Rury stalowe bez szwu: Średnica 50 mm 25 mm	25,0 30,0	m
Gazomierz	9	sztuk
Zawór kulowy odcinający DN 20	9	sztuk

5.5. POSTANOWIENIA KOŃCOWE

Przewody gazowe należy prowadzić w odległości, mierząc w świetle przewodów bez izolacji, co najmniej:

15 cm od poziomych przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych umieszczając je ponad tymi przewodami,

- 15 cm od poziomych przewodów cieplnych, umieszczając je pod tymi przewodami,
- 10 cm od pionowych przewodów instalacji wymienionych powyżej oraz od przewodów innych instalacji z wyjątkiem elektrycznych,
- 20 cm od przewodów telekomunikacyjnych prowadzonych równolegle,
- 10 cm od nieuszczelnionych puszek instalacji elektrycznej prowadząc je nad tymi puszkami,
- 60 cm od urządzeń elektrycznych iskrzących jeżeli nie są umieszczone we wnętkach oddzielonych od siebie przegrodą z materiałów niepalnych

Przewodów gazowych nie wolno prowadzić przez kanały wentylacyjne, dymowe i spalinowe, oraz w nieprzelazowych kanałach, przestrzeniach stropów i pod podłogą.

6 Adaptacja pomieszczenia wymiennikowni

Wskazane w projekcie pomieszczenie na poziomie piwnic należy zaadaptować dla celów wymiennikowni.

W tym celu należy:

- pogłębić pomieszczenie
- wykonać posadzkę betonową, podłogę wyłożyć płytkami trudno ścieralnymi np. z gresu,
-
- dziury w ścianach zaszpachlować pokryć tynkiem i pomalować na biało,
- ściany do wysokości 2m pokryć glazurą,
- Zamontować Studnię schładzającą o średnicy $\varnothing$ 1000 Studnia szczelna z kręgów betonowych o średnicy 1000 mm, wys. 1,0 m, z płytą pokrywową oraz włazem żeliwnym W studni zamontować pompę przystosowaną do przetłaczania wody grzewczej. Mak-

symalne ciśnienie dyspozycyjne 15,55 kPa, maksymalna wydajność 0,30 dm³/s. Moc silnika 0,3 kW, 230 V.

- Wykonać kanał wentylacji nawiewnej „Zetka” m z blachy stalowej ocynkowanej o wymiarach 200 x 200 mm z kratka wentylacyjna stalowa o wymiarach 200 x 200 mm oraz kratka wentylacyjna stalowa 200 x 200 mm zabezpieczona siatką metalową
- Zamontować zlew stalowy
- Zamontować kratkę ściekowa (żeliwną)
- Doprowadzić wodę do zaworu ze złączka oraz zlewu (instalacja wykonana z rur stalowych ocynkowanych)
- Instalacje kanalizacji odprowadzająca ścieki z kratki ściekowej i zlewu do studzienki schładzającej wykonać z rur żeliwnych
- Ścieki ze studzienki schładzającej przetłoczyć przewodem tłocznym wykonanym z rur PE do istniejącego pionu kanalizacji sanitarnej

7 Wytyczne branżowe

7.1 Branża budowlano-architektoniczna

- Przygotować przejścia przez ściany i stropy dla rur instalacji C.O. i CWU.
- Instalacje C.O. prowadzoną w mieszkaniach pod stropem lub bezpośrednio nad posadzką obudować listwami maskującymi
- Instalacje CWU i C.O. prowadzona równolegle pod stropem korytarzy mieszkań należy obudować płytą gipsowo-kartonową
- Instalacje prowadzoną bezpośrednio pod stropem klatek schodowych korytarzy oraz pionów w klatkach schodowych należy obudować płytą gipsowo-kartonową
- Istniejące sufity podwieszane należy zdemontować i ponownie zamontować w pomieszczeniach przez które przechodzą projektowane rury instalacyjne
- Wszystkie przejścia instalacji przez ściany i stropy, instalacje prowadzoną w bruzdach ściennych należy zamurować. Ściany doprowadzić do stanu pierwotnego (zatynkować, pomalować, położyć płytki)
- Należy odtworzyć posadzki w pomieszczeniach w których projektuje się instalacje prowadzoną w warstwach posadzkowych
- Instalację w łazienkach prowadzić w bruzdach ściennych lub po wierzchu ścian w dostosowaniu do warunków lokalnych,
- W miejscu istniejących ścianek gipsowo-kartonowych na których będą montowane grzejniki łazienkowe należy wykonać dodatkowe wzmocnienia ścianek pod grzejniki.
- Istniejące wnęki grzejnikowe w których nie mieszczą się projektowane grzejniki należy zamurować
- Należy zdemontować istniejące piece kaflowe, kotły gazowe, grzejniki wraz z orurowaniem i armaturą
- Należy wykonać wnęki na skrzynki podtynkowe z zestawami pomiarowymi
- Grzejniki należy montować w pomieszczeniach w których jest stolarka okienna i drzwiowa spełniająca warunki izolacyjności i szczelności.

7.2 Branża elektryczna

- Należy doprowadzić zasilanie do pompy zlokalizowanej w studzience schładzającej
 $N_{el} = 0,3 \text{ kW}$, 230 V
- Należy wykonać w pomieszczeniu wymiennikowni oświetlenie.
- Należy doprowadzić zasilanie do pomp obiegowych

8 Uwagi końcowe

- wykonawca wyżej wymienionego zakresu robót, powinien zapoznać się z całością dokumentacji jednocześnie i dokonać obliczeń dla poszczególnych zakresów robót,
- w przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych, Wykonawca powinien wyjaśnić sporne kwestie z Inwestorem lub Projektantem,
- wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach projektowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera projektu, który podejmie decyzje o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek,
- niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora, definiującej usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. W związku z tym wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów,
- wszystkie podane ilości w wykazie należy sprawdzić na podstawie załączonych rysunków,
- Przed przystąpieniem do prac należy sprawdzić możliwość montażu skrzynek pomiarowych w wyznaczonych miejscach. W zależności od możliwości montażu zastosować typ podtynkowy lub natynkowy skrzynek.
- instalację C.O. należy wyregulować na podane na rysunkach przepływy,
- podane wielkości nastaw dla zaworów termostatycznych i regulacyjnych odnoszą się do konkretnych typów zaworów (do których zostały wykonane obliczenia hydrauliczne). W przypadku zastosowania innych typów zaworów obliczenia hydrauliczne należy wykonać ponownie i określić nastawy zaworów.
- Projektowaną instalację C.O. i CWU nie należy prowadzić nad skrzynkami gazowymi
- wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy.
- do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby, regulacja i uruchomienia urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą.
- wszystkie urządzenia muszą posiadać aktualne certyfikaty dopuszczeniowe do stosowania w budownictwie. Dopuszczonymi do stosowania są wyroby budowlane oznaczone przez producenta znakiem **CE** z wystawioną na podstawie posiadanego Certyfikatu Zgodności Deklaracją Zgodności.
- instalacje należy wykonać zgodnie z “Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Opracowała:
mgr inż. Anna Kandefer

9 Obliczenia cieplne budynku

Zestawienie wyników dla budynku

Współczynniki strat ciepła

W/K

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie:

do otoczenia przez obudowę budynku	$\Sigma H_{T,ie}$	1040
do otoczenia przez przestrzeń nieogrzewaną	$\Sigma H_{T,iue}$	159
do gruntu	$\Sigma H_{T,ig}$	0
do sąsiedniego budynku	$\Sigma H_{T,ij}$	223

Współczynnik strat ciepła na wentylację ΣH_V 695

Sumaryczny współczynnik strat ciepła ΣH 2117

Straty ciepła budynku

W

Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie	$\Sigma \Phi_T$	55584
Strata ciepła na wentylację minimalną	$\Sigma \Phi_{V,min}$	26844
Strata ciepła przez infiltrację	$0,5 \cdot \Sigma \Phi_{V,inf}$	4978
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	$\Sigma \Phi_V$	26844

Obciążenie cieplne budynku

W

Sumaryczna strata ciepła budynku	$\Sigma \Phi$	82427
Sumaryczna nadwyżka mocy cieplnej (wskutek czasowego obniżenia temp.)	$\Sigma \Phi_{RH}$	---
Projektowe obciążenie cieplne budynku	Φ_{HL}	82427

Własności budynku

Obciąż. cieplne / ogrz. pow. budynku	$A_{ogrz,bu}$	1224 m ²	$\Phi_{HL} / A_{ogrz,bud}$	67,4 W/m ²
Obciąż. cieplne / ogrz. kub. budynku	$V_{ogrz,bu}$	4090 m ³	$\Phi_{HL} / V_{ogrz,bud}$	20,2 W/m ³
Powierzchnia oddająca ciepło	A	6003 m ²		

Zestawienie przegród budowlanych

Zestawienie przegród o zdefiniowanej budowie			
Nazwa przegrody	Typ	U [W/(m ² ·K)]	Opis
OZN	OZ	1,30	OKNO ZEWNETRZNE NOWE
DZS	DZ	4,00	DRZWI STARE
OZS	OZ	2,30	OKNO ZEWNETRZNE STARE
DW	DW	3,00	DRZWI WEWNETRZNE
swb	SW	1,48	SCIANA WEWNETRZNA
SW36	SW	1,37	SCIANA WEWNETRZNA
SW10	SW	1,52	SCIANA WEWNETRZNA
D	SD	0,29	DACH
SZ55	SZ	1,13	SCIANA ZEWNETRZNA
STR	StW	1,05	STROP WEWNETRZNY
SZG55	SG	1,18	SCIANA PRZY GRUNCIE
OZSp	OZ	3,00	OKNO ZEWNETRZNE STARE PIWNICA
PG	PG	1,54	PODŁOGA NA GRUNCIE
ściana drewniana	SW	1,96	ściana drewniana

10 Zestawienie materiałów instalacji CO

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
Zestawienie grzejników					
Grzejniki lewe niezintegrowane - kompaktowe					
11K/500	500	400	61	1	szt.
Grzejniki lewe niezintegrowane - kompaktowe					
11K/500	500	1200	61	1	szt.
11K/600	600	400	61	2	szt.
Grzejniki lewe niezintegrowane - kompaktowe					
11K/600	600	600	61	1	szt.
Grzejniki lewe niezintegrowane - kompaktowe					
11K/600	600	720	61	1	szt.
21K/400	400	400	80	1	szt.
22K/400	400	600	105	1	szt.
Grzejniki lewe niezintegrowane - kompaktowe					
22K/400	400	800	105	1	szt.
Grzejniki lewe niezintegrowane - kompaktowe					
22K/400	400	1000	105	1	szt.
Grzejniki lewe niezintegrowane - kompaktowe					

22K/400	400	1600	105	1	szt.
22K/500	500	920	105	2	szt.
Grzejniki lewe niezintegrowane - kompaktowe					
22K/500	500	1000	105	3	szt.
Grzejniki lewe niezintegrowane - kompaktowe					
22K/500	500	1200	105	3	szt.
Grzejniki lewe niezintegrowane - kompaktowe					
22K/500	500	1320	105	2	szt.
22K/600	600	800	105	3	szt.
Grzejniki lewe niezintegrowane - kompaktowe					
22K/600	600	920	105	1	szt.
33K/500	500	800	166	1	szt.
Grzejniki lewe niezintegrowane - kompaktowe					
33K/500	500	1000	166	1	szt.
Grzejniki prawe niezintegrowane - kompaktowe					
11K/400	400	400	61	2	szt.
Grzejniki prawe niezintegrowane - kompaktowe					
11K/400	400	520	61	2	szt.
11K/600	600	400	61	1	szt.
Grzejniki prawe niezintegrowane - kompaktowe					
11K/600	600	520	61	1	szt.
Grzejniki prawe niezintegrowane - kompaktowe					
11K/600	600	720	61	1	szt.
Grzejniki prawe niezintegrowane - kompaktowe					
11K/600	600	800	61	2	szt.
22K/400	400	800	105	3	szt.
Grzejniki prawe niezintegrowane - kompaktowe					
22K/400	400	1000	105	1	szt.
Grzejniki prawe niezintegrowane - kompaktowe					
22K/400	400	1400	105	2	szt.
22K/500	500	800	105	1	szt.
Grzejniki prawe niezintegrowane - kompaktowe					
22K/500	500	1000	105	3	szt.
Grzejniki prawe niezintegrowane - kompaktowe					
22K/500	500	1120	105	2	szt.
Grzejniki prawe niezintegrowane - kompaktowe					
22K/500	500	1200	105	8	szt.
Grzejniki prawe niezintegrowane - kompaktowe					
22K/500	500	1320	105	3	szt.
22K/600	600	800	105	1	szt.

Grzejniki prawe niezintegrowane - kompaktowe					
22K/600	600	920	105	1	szt.
Grzejniki prawe niezintegrowane - kompaktowe					
22K/600	600	1000	105	2	szt.
Grzejniki prawe niezintegrowane - kompaktowe					
22K/600	600	1200	105	1	szt.
Grzejniki prawe niezintegrowane - kompaktowe					
22K/600	600	1320	105	1	szt.
Grzejniki prawe niezintegrowane - V kompaktowe					
22K/600	600	1400	105	1	szt.
33K/500	500	1000	166	1	szt.
Grzejniki prawe niezintegrowane - kompaktowe					
33K/500	500	1400	166	1	szt.
33K/600	600	1000	166	2	szt.
Grzejniki lewe niezintegrowane - Grzejniki dekoracyjne i łazienkowe					
C_STD_1100	1130	500	64	1	szt.
C_STD_1500	1470	500	64	1	szt.
Grzejniki prawe niezintegrowane - Grzejniki dekoracyjne i łazienkowe					
C_STD_1100	1130	400	64	2	szt.
Grzejniki prawe niezintegrowane - Grzejniki dekoracyjne i łazienkowe					
C_STD_1100	1130	500	64	5	szt.
C_STD_1500	1470	400	64	1	szt.
Grzejniki prawe niezintegrowane - Grzejniki dekoracyjne i łazienkowe					
C_STD_1500	1470	600	64	1	szt.
C_STD_1800	1760	400	64	2	szt.
C_STD_700	710	400	64	1	szt.
Grzejniki prawe niezintegrowane - Grzejniki dekoracyjne i łazienkowe					
C_STD_700	710	500	64	1	szt.

Zestawienie zaworów i armatury

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zestawienie zaworów i armatury			
Termostatyka			
zawór odcinający z brązu	15	23	szt.
zawór odcinający z brązu	20	12	szt.
zawór odcinający z brązu	50	1	szt.
zawór odcinający prosty - zawór powrotny	15	86	szt.
zawór termostatyczny prosty	15	83	szt.
zawór termostatyczny prosty z wkładką antykra- dzieżową	15	2	szt.
Równoważenie i regulacja			

zawór równoważący gwintowany	15	1	szt.
zawór równoważący gwintowany	40	1	szt.
zawór równoważący gwintowany	15	17	szt.
Elementy spoza katalogów			
Elementy odpowietrzenia			
Odpowietrznik prosty		38	szt.
Inne			
Filtr siatkowy	1/2" w	11	szt.
Filtr siatkowy	3/4" w	6	szt.
Wodomierzowy licznik ciepła, gwintowane	3/4" z, Qnom: 0,6 m³/h	17	szt.

Zestawienie rur

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zestawienie rur i kształtek			
Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m	18 x 1,2	1517	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m	22 x 1,5	125	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m	28 x 1,5	11	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m	35 x 1,5	13	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m	42 x 1,5	11,7	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m	54 x 1,5	57,2	m

11 Zestawienie materiałów instalacji CWU

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zestawienie rur i kształtek			
Rurociągi wielowarstwowe PE-Xb/Al./PE-HD	16 x 2,7	182	m
Rurociągi wielowarstwowe PE-Xb/Al./PE-HD	20 x 3,4	237	m
Rurociągi wielowarstwowe PE-Xb/Al./PE-HD	25 x 4,2	52	m
Rurociągi wielowarstwowe PE-Xb/Al./PE-HD	32 x 5,4	18	m
Rurociągi wielowarstwowe PE-Xb/Al./PE-HD	40 x 6,7	20	m
Rurociągi wielowarstwowe PE-Xb/Al./PE-HD	50 x 8,4	22	m

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zestawienie zaworów i armatury			
Filtr wody	1"w	16	szt.
Wodomierz skrzydełkowy wody ciepłej	$\frac{3}{4}$ "z Qnom: 1 m ³ /h	16	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	15	6	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	25	1	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	32	2	szt.
Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988	15	19	szt.
Zawory			
Zawór kulowy	20	57	szt.
Zawory termostatyczne i podpionowe			
Termostatyczny zawór cyrkul. MTCV - wer.B	15	3	szt.
Elementy spoza katalogów			
Pompa	H=15,55 kPa Q=0,060 dm ³ /s	1	szt.

Skrzynka na liczniki instalacji CO i CWU		
produkt	Ilość	Jednostka
Skrzynka natynkowa stalowa na licznik CO i CWU zamykana na klucz o wymiarach : Wysokość: 400 mm Długość: 800 mm Głębokość: 200 mm	16	szt.