

CZĘŚĆ 2: PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

SPIS TREŚCI

1	INFORMACJE OGÓLNE	13
1.1	PRZEDMIOT OPRACOWANIA	13
1.2	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	13
1.3	ZAKRES OPRACOWANIA	13
2	ZAŁOŻENIA OGÓLNE.....	14
2.1	PARAMETRY OBLICZENIOWE POWIETRZA ZEWNĘTRZNEGO	14
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	16
3.4	GRZEJNIKI	16
3.5	MONTAŻ GRZEJNIKÓW	17
3.6	ODPOWIETRZENIE I ODWODNIENIE INSTALACJI	18
3.7	IZOLACJA TERMICZNA	18
3.8	ARMATURA	19
3.9	WYKONANIE REGULACJI INSTALACJI GRZEWczyCH.....	19
3.10	MONTAŻ ARMATURY	20
3.11	WYKONANIE REGULACJI INSTALACJI GRZEWczyCH.....	20
3.12	POMIAR ZUŻYCIA ENERGII CIEPLNEJ	20
3.13	WNĘKI POMIAROWE	21
3.14	WARUNKI PROWADZENIE PRZEWODÓW	21
3.15	UZUPEŁNIENIE ZŁADU	21
3.16	KOMPENSACJA WYDŁUŻEŃ TERMICZNYCH.....	22
3.17	MOCOWANIE RUR PODWIESZONYCH.....	22
3.18	PRÓBA CIŚNIENIOWA I PŁUKANIE INSTALACJI.....	22
4	INSTALACJA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	22
4.1	IZOLACJE	24
4.2	OBLICZENIE MIARODAJNEGO PRZEPŁYWU DLA WODY CIEPŁEJ.....	25
4.3	BILANS CIEPŁA DLA POTRZEB C.W.U.	26
4.4	OPOMIAROWANIE INSTALACJI.....	27
4.5	WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU INSTALACJI	27
4.6.1.	Podwieszenia, podparcia, punkty stałe	27
4.6.2.	Próby i odbiory techniczne.....	28
4.6.3.	Wytyczne bhp.....	28
5	ADAPTACJA POMIESZCZENIA WYMIENNIKOWNI	28
6	WYTYCZNE BRANŻOWE.....	29

6.1	BRANŻA BUDOWLANO-ARCHITEKTONICZNA.....	29
6.2	BRANŻA ELEKTRYCZNA.....	30
6.3	BRANŻA WOD-KAN	30
7	UWAGI KOŃCOWE.....	30
8	OBLICZENIA CIEPLNE BUDYNKU.....	32
	ZESTAWIENIE PRZEGRÓD BUDOWLANYCH	33
9	ZESTAWIENIE INSTALACJI C.O.....	34
10	ZESTAWIENIE INSTALACJI C.W.U.....	38
11	ZESTAWIENIE INSTALACJI WODY ZIMNEJ I KANALIZACJI	40

SPIS RYSUNKÓW

1.	Instalacja c.o. – rzut piwnicy	skala 1:100	rys. CO-01,
2.	Instalacja c.o. – rzut parteru	skala 1:100	rys. CO-02,
3.	Instalacja c.o. – rzut piętra 1	skala 1:100	rys. CO-03,
4.	Instalacja c.o. – rzut piętra 2	skala 1:100	rys. CO-04,
5.	Instalacja c.o. – rozwinięcie 1/2	-	rys. CO-05,
6.	Instalacja c.o. – rozwinięcie 2/2	-	rys. CO-06,
7.	Instalacja c.w.u. – rzut piwnicy	skala 1:100	rys. CW-01,
8.	Instalacja c.w.u. – rzut parteru	skala 1:100	rys. CW-02,
9.	Instalacja c.w.u. – rzut piętra 1	skala 1:100	rys. CW-03,
10.	Instalacja c.w.u. – rzut piętra 2	skala 1:100	rys. CW-04,
11.	Instalacja c.w.u. – rozwinięcie	-	rys. CW-05.

Lp.	Załącznik
1.	Uprawnienia projektanta i sprawdzającego
2.	Zaświadczenie przynależności do Izby Inżynierów projektanta i sprawdzającego
3.	Dokumentacja fotograficzna pieców kaflowych
4.	Karta obiektu sieciowego

1 Informacje ogólne

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej dla istniejącej kamienicy zlokalizowanej przy ul. Jana Tarnowskiego 5 w Krakowie.

1.2 Podstawa opracowania

Podstawę techniczną stanowią poniższe materiały:

- inwentaryzacja stanu istniejącego,
- uzgodnienia z użytkownikiem obiektu,
- warunki i uzgodnienia z pozostałymi branżami,
- normy, normatywy techniczne.

1.3 Zakres opracowania

- instalacja centralnego ogrzewania – instalacja od zasilenia grzejników w poszczególnych mieszkaniach, poprzez piony na korytarzu, doprowadzona do wymiennikowni ciepła zakończona zaworami odcinającymi i regulacyjnymi. Pomiar zużycia ciepła będzie realizowany poprzez ciepłomierze umieszczone na odejściach od pionu do mieszkań. Lokalizacja ciepłomierzy na korytarzu, do poszczególnych mieszkań.
- instalacja ciepłej wody użytkowej – instalacja zasilająca odbiorniki w poszczególnych mieszkaniach, od pionu zasilającego, który wraz z pionem cyrkulacyjnym przebiega na korytarzu, doprowadzenie ciepłej wody z wymiennikowni ciepła gdzie instalacja zakończona jest zaworami odcinającymi. Pomiar zużycia ciepłej wody przez poszczególne mieszkania, poprzez ciepłomierze umieszczone na odejściu od pionu do mieszkania. Instalacja ciepłej wody użytkowej zasilona ze stabilizatora zlokalizowanego w pomieszczeniu wymiennikowni.

Projekty przyłącza ciepła do budynku dla potrzeb C.O. i C.W.U oraz projekt wymiennikowni ciepła stanowią odrębne opracowanie.

2 Założenia ogólne

2.1 Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego

Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego określone są w normie:

- „**PN-EN 12831** – Instalacje grzewcze 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. oraz c.w.u. w każdym mieszkaniu zostanie opomiarowane za pomocą indywidualnych urządzeń pomiarowych (licznik ciepła i wodomierz) umieszczonych w odpowiednich skrzynkach.

Klatki schodowe - przyjmuje się ogrzewanie do temp. $+8^{\circ}\text{C}$.

Instalacja grzewcza części wspólnej (klatka schodowa) będzie oddzielnie opomiarowana.

Piwnice nie ogrzewane.

2.2 Charakterystyka stanu istniejącego

Budynek jest trzykondygnacyjny z nieużytkową piwnicą.

Budynek posiada 15 mieszkań. Podczas przeprowadzanej inwentaryzacji, stwierdzono że obecnie część mieszkań ogrzewanych jest za pomocą pieców kaflowych węglowych, pozostałe mieszkania posiadają ogrzewanie elektryczne, piece gazowe lub są pozbawione ogrzewania. Niskoemisyjne ogrzewanie węglem stanowi duże zagrożenie dla środowiska w związku z powyższym Inwestor zdecydował się na podłączenie do sieci miejskiej i budowę nowej instalacji c.o. i c.w.u., w oparciu o przyłącz ciepła z sieci miejskiej. Piece węglowe 10 sztuk o łącznej mocy ok 15 kW zostaną zlikwidowane, a w ich miejsce projektuje się nową instalację z grzejnikami płytowymi w każdym mieszkaniu.

Konstrukcja budynku:

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

Zestawienie przegród w załączniku. Przegrody nie odpowiadają wymaganiom tekstu jednolitego rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami.(Dz. U. 2015 nr 0 poz. 1422), 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. Instalacja zasilająca instalację c.o. będzie pracować na parametrach 80/ 60⁰C (zmienne w funkcji temperatury zewnętrznej).

Prowadzenie przewodów instalacji C.O. i lokalizację grzejników w mieszkaniach konsultowano z mieszkańcami. W lokalach niedostępnych zaznaczonych na rzutach, prowadzenie instalacji i rozmieszczenie grzejników dostosowano do 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 zarówno dla potrzeb instalacji centralnego ogrzewania oraz ciepłej wody użytkowej. Węzeł cieplny będzie się składał się z bloku przyłączeniowo-pomiarowego do miejskiej sieci ciepłowniczej oraz z węzła cieplnego:

Typ instalacji	Maks. moc cieplna obliczona dla warunków normowych [kW]	Przepływ obliczeniowy [m ³ /h]	Opór hydrauliczny maksymalny [kPa]	Pojemność zładu [m ³]
Instalacja Centralnego Ogrzewania obieg 1 – lokale mieszkalne	89 kW	3,27 m ³ /h	35	0,68
Instalacja Centralnego Ogrzewania obieg 2 – część wspólna	4 kW	0,12 m ³ /h	15	0,027
Instalacja ciepłej wody użytkowej	65,32	4,25 m ³ /h	21	

Łączna moc węzła cieplnego: $Q=93 \text{ kW} + 65,32 \text{ kW} = 158,32 \text{ kW}$

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 w piwnicy należy wykonać z elastycznych rur preizolowanych, samokompensujących się. Rury powinny być produkowane zgodnie z normą PN-EN 15632-3 "Sieci ciepłownicze - System preizolowanych rur giętkich - Część 3: Niezespalone plastikowe rury przewodowe; wymagania ogólne i metody badań". Rura składa się z dwóch rur przewodowych z PEX (polietylen sieciowany) zaizolowanych zamkniętokomórkowym spienionym PE-X umieszczonych w karbowanej rurze osłonowej wykonanej z PE-HD.

Instalację centralnego ogrzewania na pozostałych kondygnacjach 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.

Instalacje prowadzone w podłogach, ścianach będą wykonane z rur z tworzywa sztucznego. Sposób łączenia według technologii danego producenta.

3.4 Grzejniki

Do ogrzewania pomieszczeń zastosować grzejniki :

- płytowe zaworowe z wbudowaną wkładką zaworu termostaticznego dodatkowo na grzejnikach należy zabudować głowice termostaticzne,
- płytowe pionowe z wbudowaną wkładką zaworu termostaticznego dodatkowo na grzejnikach należy zabudować głowice termostaticzne,
- 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 termostatyczne 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 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 gałkami 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 grzejniki. Przed automatycznymi odpowietrznikami na pionach zastosować zawory odcinające.

Instalację rozprowadzającą CO odwadniać przez zawory spustowe zlokalizowane pod pionami (zespolone 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 Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2015 nr 0, poz. 1422):

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:

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
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	50% wymagań z lp. 1–4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100% wymagań z lp. 1–4
Uwaga: ¹⁾ Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli – należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej. ²⁾ Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.		

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 termostaticzne zawory grzejnikowe z płynną nastawą wstępną oraz o grzejnikowe zawory powrotne z nastawą wstępną. Na zaworach termostaticznych należy montować głowice termostaticzne. 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 termostaticznych 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 termostaticznych 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 pom. ogólnodostępnych zabezpieczyć przed kradzieżą i manipulacją, stosując oryginalne, fabryczne zabezpieczenia.

3.11 Wykonanie regulacji instalacji grzewczych

Nastawy podpionowych zaworów regulacyjnych regulatorów różnicy ciśnień, 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. Instalacje należy wyregulować na przepływy podane w części rysunkowej projektu

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.

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	1.5 m
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 c.w.u. $Q=65,32$ kW.

Typ instalacji	Maks. Moc cieplna [kW]	Średnie godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę [dm ³ /h]	Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę [dm ³ /h]	Opór hydrauliczny instalacji cyrkulacji c.w.u. [kPa]
Instalacja ciepłej wody użytkowej	65,32	275	1012	21

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

Termostatyczny zawór cyrkulacyjny zapewnia termiczne hydrauliczne równoważenie instalacji c.w.u., 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 funkcja 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 tekstu jednolitego Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2015 nr 0, poz. 1422), 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 c.w.u.

Główne poziome przewody rozprowadzające wodę ciepłą i cyrkulacyjną poprowadzone będą pod stropem piwnic, a piony na 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 należy wykonać z podwójnych rur preizolowanych wykonanych z PEX (polietylen sieciowany), w których wewnętrzne rury przewodowe wykonane są z PEX, warstwa izolacyjna wykonana z półelastycznej pianki poliuretanowej. Rury umieszczone są w karbowanym płaszczu osłonowym wykonanym z polietylenu.

Przewody na pozostałych kondygnacjach należy wykonać z rur polipropylenowych stabilizowanych perforowaną wkładką aluminiową SDR 6 (PN20) stabi. Piony oraz podejścia w miejsca 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:

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
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	50% wymagań z lp. 1–4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100% wymagań z lp. 1–4
Uwaga: ¹⁾ Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli – należy 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:

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

gdzie: q_n – normatywny wypływ z punktów czerpalnych, dm^3/s .

Bilans wypływów z punktów czerpalnych

Rodzaj punktu czerpalnego	Woda ciepła		
	Ilość	Przepływ q_n	$\sum q_n$
	[szt.]	[dm^3/s]	[dm^3/s]
zlew	15	0,07	1,05
Natrysk/wanna	15	0,15	2,25
umywalka	15	0,07	1,05
		RAZEM	4,35

Przepływ obliczeniowy:

$$q = 1,18 \text{ [dm}^3\text{/s]}$$

Zapotrzebowanie wody dla budynku nie ulega zwiększeniu.

4.3 Bilans ciepła dla potrzeb c.w.u.

Dla budynku została przyjęta ilość mieszkańców – 45 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 $110 \div 130 \text{ dm}^3\text{/(mieszkaniec*doła)}$, na podstawie w/w normy zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową w budynku przedstawia się w następujący sposób:

ilość osób:

- mieszkania – 15
- ilość osób – $15 * 3 = 45$ (średnio 3 osoby na mieszkanie)

q^{SRD} - średnie dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową [$\text{dm}^3\text{/doła}$],

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

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

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

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

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

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

Do obliczeń przyjęto:

– zapotrzebowanie wody $110 \text{ dm}^3\text{/(mieszkaniec*doła)}$,

U - liczba użytkowników zaopatrywanych z węzła ciepłej wody,

τ - czas użytkowania instalacji ciepłej wody użytkowej = 18 h,

N^{H} - godzinowy współczynnik godzinowej nierównomierności rozbiór wody,

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

Obliczenia:

$$q^{\dot{S}RD} = 45 \times 110 = 4950 \text{ dm}^3/\text{doba} (4,95 \text{ m}^3/\text{d})$$

$$q^{\dot{S}RH} = \frac{4950}{18} = 275 \text{ dm}^3/\text{h}$$

$$N^H = 9,32 \times 45^{-0,244} = 3,70$$

$$q^{HMAX} = 275 \times 3,70 = 1018 \text{ dm}^3/\text{h}$$

na tej podstawie :

$Q^{\dot{S}RH}$ - godzinowe średnie zapotrzebowanie ciepła na wytworzenie c.w.u. [kW]

$$Q^{\dot{S}RH} = (q^{\dot{S}RH} \times \Delta T \times 4,2 \times 1,0)/3600$$

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

60° - temperatura ciepłej wody użytkowej,

5° - temperatura wody wodociągowej,

Q^{HMAX} - godzinowe maksymalne zapotrzebowanie ciepła na wytworzenie c.w.u., [kW],

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

$$Q^{\dot{S}RH} = (275 \times (60 - 5) \times 4,2 \times 1)/3600 = 17,65 \text{ kW}$$

$$Q^{HMAX} = 1018 \times (60 - 5) \times 4,2 \times 1)/3600 = 65,32 \text{ kW}$$

Zapotrzebowanie na CUW 65,32 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 oraz subliczniki na instalacji wody ciepłej cyrkulacyjnej dla najdalej oddalonych mieszkań od węzł pomiarowych. Liczniki c.w.u. będą zlokalizowane w węzłach pomiarowych wspólnie z licznikami c.o.

4.5 Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji

4.6.1. Podwieszenia, podparcia, punkty stałe

Rurociągi należy podpieać lub podwieszać przy użyciu podpór dopuszczonych systemów podparć.

Pod 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 wraz z późniejszymi zmianami,
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji– COBRTI Instal, zeszyty 1-8,
- 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 Adaptacja pomieszczenia wymiennikowni

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

W tym celu należy :

- wykonać posadzkę betonową, podłogę wyłożyć płytkami trudno ścieralnymi np. z gresu
- dziury w ścianach zaszpachlować pokryć tynkiem i pomalować na biało,

- ściany do wysokości 2 m pokryć glazurą,
- zamontować studnię schładzającą o średnicy $\varnothing$ 1000 mm. 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. Maksymalna wysokość podnoszenia 5,2 m , maksymalna wydajność 8 m³/h. Moc silnika pompy: 0,3 kW, 230 V.
- wykonać kanał wentylacji nawiewnej „Zetka” z blachy stalowej ocynkowanej o wymiarach 200 x 200 mm z dwiema kratkami wentylacyjnymi stalowymi o wym. 200 x 200 mm zabezpieczone siatką metalową,
- zamontować zlew stalowy,
- zamontować kratkę ściekową (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,
- wymienić drzwi wejściowe do pomieszczenia wymiennikowni,
- doprowadzić zasilanie elektryczne, wraz z oświetleniem pomieszczenia.

6 Wytyczne branżowe

6.1 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 zdemonstować 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,

- 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 zdemonstować istniejące piece kaflowe, kotły gazowe, grzejniki wraz z orurowaniem i armatura,
- 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,
- w mieszkaniach zlokalizowanych z wejściem od oficyny wykonać pion c.o. i c.w.u., piony należy obudować,
- wykonać likwidację bojlerów.

6.2 Branża elektryczna

- należy doprowadzić zasilanie do pompy zlokalizowanej w studzienice schładzającej $N_{el} = 0,7 \text{ KW}$, 230 V,
- należy wykonać w pomieszczeniu wymiennikowni oświetlenie,
- należy doprowadzić zasilanie do pomp obiegowych,
- należy wykonać przesunięcia liczników oraz gniazdek elektrycznych będących w kolizji z nowo projektowanymi elementami instalacji c.o. lub c.w.u.

6.3 Branża wod-kan

W pomieszczeniu wymiennikowni :

- zamontować zlew stalowy,
- zamontować kratkę ściekową(żeliwną),
- doprowadzić wodę do zaworu ze złączką 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,
- podłączyć instalację c.w.u. do istniejących pieców gazowych.

7 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 pущczeni 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

8 Obliczenia cieplne budynku

Zestawienie wyników dla budynku

Współczynniki strat ciepła

W/K

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie:

do otoczenia przez obudowę budynku	$\Sigma H_{T,ie}$	1236
do otoczenia przez przestrzeń nieogrzewaną	$\Sigma H_{T,iue}$	43
do gruntu	$\Sigma H_{T,ig}$	0
do sąsiedniego budynku	$\Sigma H_{T,ij}$	134
Współczynnik strat ciepła na wentylację	ΣH_V	342
Sumaryczny współczynnik strat ciepła	ΣH	1755

Straty ciepła budynku

W

Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie	$\Sigma \Phi_T$	55931
Strata ciepła na wentylację minimalną	$\Sigma \Phi_{V,min}$	13519
Strata ciepła przez infiltrację	$0,5 \cdot \Sigma \Phi_{V,inf}$	2555
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	$\Sigma \Phi_V$	13519

Obciążenie cieplne budynku

W

Sumaryczna strata ciepła budynku	$\Sigma \Phi$	69451
Sumaryczna nadwyżka mocy cieplnej (wskutek czasowego obniżenia temp.)	$\Sigma \Phi_{RH}$	---
Projektowe obciążenie cieplne budynku	Φ_{HL}	69451

Właściwości budynku

Obciąż. cieplne / ogrz. pow. budynku	$A_{ogrz,bu}$	560 m ²	$\Phi_{HL} / A_{ogrz,bud}$	124 W/m ²
Obciąż. cieplne / ogrz. kub. budynku	$V_{ogrz,bu}$	2012 m ³	$\Phi_{HL} / V_{ogrz,bud}$	34,5 W/m ³
Powierzchnia oddająca ciepło	A	3599 m ²		

Zestawienie przegród budowlanych

Zestawienie przegród o zdefiniowanej budowie			
Nazwa przegrody	Typ	U [W/(m ² ·K)]	Opis
SZ50	SZ	1,22	SCIANA ZEWNETRZNA 50
SW12	SW	2,40	SCIANA WEWNETRZNA 12
SW20	SW	1,92	SCIANA WEWNETRZNA 20
SW36	SW	1,37	SCIANA WEWNETRZNA 36
SW50	SW	1,10	SCIANA WEWNETRZNA 50
SZG55	SG	1,18	SCIANA PRZY GRUNCIE
STR	StW	0,92	STROP WEWNETRZNY
PG	PG	1,54	PODŁOGA NA GRUNCIE
D	SD	0,29	DACH
DZS	DZ	4,00	DRZWI STARE
DW	DW	3,20	DRZWI WEWNETRZNE
OZS	OZ	2,30	OKNO ZEWNETRZNE STARE
OZN	OZ	1,80	OKNO ZEWNETRZNE NOWE

9 Zestawienie Instalacji C.O.

ZESTAWIENIE GRZEJNIKÓW

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
Zestawienie grzejników					
Grzejniki zaworowe					
Grzejniki lewe zintegrowane zaworowe					
11/600	600	400	61	6	szt.
11/600	600	600	61	1	szt.
11/600	600	720	61	1	szt.
11/600	600	800	61	1	szt.
21/500	500	1120	80	4	szt.
21/500	500	1200	80	5	szt.
21/500	500	1320	80	1	szt.
21/500	500	1400	80	1	szt.
21/600	600	1000	80	1	szt.
22/500	500	920	105	2	szt.
22/500	500	1120	105	1	szt.
22/500	500	1600	105	1	szt.
22/600	600	1200	105	1	szt.
22/600	600	1320	105	1	szt.
33/500	500	1200	166	1	szt.
33/500	500	1600	166	1	szt.
33/600	600	1200	166	1	szt.
33/600	600	1400	166	1	szt.
33/600	600	1600	166	1	szt.
Grzejniki prawe zintegrowane zaworowe					
11/600	600	400	61	4	szt.
21/500	500	1120	80	2	szt.
21/600	600	1000	80	2	szt.
22/500	500	1120	105	3	szt.
22/500	500	1600	105	1	szt.
22/500	500	1800	105	1	szt.
22/600	600	720	105	1	szt.
22/600	600	920	105	1	szt.
22/600	600	1000	105	2	szt.
22/600	600	1120	105	1	szt.

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
22/600	600	1200	105	1	szt.
22/600	600	1400	105	1	szt.
22/600	600	1600	105	1	szt.
Grzejniki łazienkowe					
Grzejniki lewe niezintegrowane łazienkowe					
ŁAZ_1100	1130	600	64	1	szt.
ŁAZ_1100	1130	750	64	5	szt.
A-500/M	870	540	170	1	szt.
A-500/U	1060	540	140	1	szt.
A-600/M	1060	640	170	1	szt.
A-600/U	1250	640	140	1	szt.
Grzejniki prawe niezintegrowane łazienkowe					
ŁAZ_1100	1130	600	64	1	szt.
ŁAZ_1100	1130	750	64	3	szt.
A-600/M	1060	640	170	1	szt.
Grzejniki pionowe					
Grzejniki lewe niezintegrowane pionowe					
P-1600	1600	600	73	1	szt.

ZESTAWIENIE ZAWORÓW I ARMATURY

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zestawienie zaworów i armatury			
Termostatyka			
Zawory – Termostatyka			
Zawór odcinający z brązu	15	24	szt.
Zawór odcinający z brązu	20	10	szt.
Zawór odcinający z brązu	25	1	szt.
Zawór odcinający z brązu	40	1	szt.
Zawór odcinający z brązu	50	1	szt.
Zawór powrotny prosty	15	15	szt.
Zestaw przyłączeniowy z wkładką termostatyczną z funkcją odcięcia i ze spustem, prosty	15	53	szt.
Zawór termostatyczny prosty	15	16	szt.
Głowice/Silowniki			
Głowica term. Z czujnikiem wbudowanym		53	szt.

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Głowica term., z dolnym ogr. Temp.(T _{min} 16)		16	szt.
Równoważenie i regulacja			
Zawory – Równoważenie i regulacja			
Zawór równoważący gwintowany	10	13	szt.
Zawór równoważący gwintowany	15	5	szt.
Zawór równoważący gwintowany	20	1	szt.
Zawór równoważący gwintowany	32	1	szt.
Pozostałe elementy			
Odpowietrznik prosty		92	szt.
Filtr siatkowy	1/2''w	11	szt.
Filtr siatkowy	3/4''w	5	szt.
Wodomierzowy licznik ciepła, gwintowane	3/4''z, Qnom: 0,6 m ³ /h	16	szt.
Wkładki grzejnikowe zabezpieczające przed kradzieżą	-	2	szt.
Armatura zabezpieczająca przed kradzieżą do urządzeń regulacyjnych		5	szt.

ZESTAWIENIE RUR

Pozycja	Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zestawienie rur				
Elastyczne rury preizolowane PEX (podwójne)				
1	Rura preizolowana PEX (podwójna)	25 x 2,3	40	m
2	Rura preizolowana PEX (podwójna)	40 x 3,7	5	m
3	Rura preizolowana PEX (podwójna)	50 x 4,6	25	m
4	Rura preizolowana PEX (podwójna)	63 x 5,8	10	m
Rury stalowe ocynkowane				
1	Rura ze stali węglowej, ocynkowana	18 x 1.2	870	m
2	Rura ze stali węglowej, ocynkowana	22 x 1.5	35	m
3	Rura ze stali węglowej, ocynkowana	28 x 1.5	20	m
4	Rura ze stali węglowej, ocynkowana	35 x 1.5	10	m
5	Rura ze stali węglowej, ocynkowana	42 x 1.5	35	m

POZOSTAŁE ELEMENTY

SKRZYNKA NA LICZNIKI INSTALACJI C.O.			
1	Skrzynka podtynkowa / natynkowa stalowa na liczniki c.o. Zamykana na klucz o wymiarach: wysokość 400 mm długość 800 mm głębokość 200 mm	15	szt.

10 Zestawienie Instalacji C.W.U.

ZESTAWIENIE RUR

Pozycja	Rodzaj rury	Wielkość	Ilość	Jednostka
Rura elastyczna preizolowana PEX				
1	Rura elastyczna preizolowana PEX	32 x 4,4 20 x 2,8	10	m
2	Rura elastyczna preizolowana PEX	50 x 6,9 32 x 4,4	10	m
3	Rura elastyczna preizolowana PEX	50 x 6,9 25 x 3,5	25	m
Rura wielowarstwowa (PE-Xb/Al/PE-HD)				
1	Rurociągi z tworzyw sztucznych o połączeniach zgrzewanych	16 x 2,7	160	m
2	Rurociągi z tworzyw sztucznych o połączeniach zgrzewanych	20 x 3,4	150	m
3	Rurociągi z tworzyw sztucznych o połączeniach zgrzewanych	25 x 4,2	85	m
4	Rurociągi z tworzyw sztucznych o połączeniach zgrzewanych	32 x 5,4	10	m
5	Rurociągi z tworzyw sztucznych o połączeniach zgrzewanych	40 x 6,7	5	m

ZESTAWIENIE ZAWORÓW I ARMATURY

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zestawienie zaworów i armatury			
Zawory odcinające			
Zawór kulowy	20	46	szt.
Zawór kulowy	32	1	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	15	32	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	20	2	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	32	1	szt.
Zawór zwrotny gwint.	15	17	szt.
Zawór zwrotny gwint.	20	1	szt.
Zawory termostatyczne i podpionowe			
Termostatyczny zawór cyrkulacyjny	15	2	szt.
Termostatyczny zawór cyrkulacyjny	20	1	szt.

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Pozostałe elementy			
Odpowietrznik prosty		2	szt.
Filtr wody	1" w	15	szt.
Wodomierz skrzydełkowy wody ciepłej	$\frac{3}{4}$ " z Qnom: 1 m ³ /h	15	szt.
Armatura zabezpieczająca przed kradzieżą	-	4	szt.

11 Zestawienie Instalacji wody zimnej i kanalizacji

L.p.	Nazwa urządzenia	szt.
1	Studnia schładzająca Ø1000. Studnia szczelna z kręgów betonowych o średnicy 1000 mm, wys. 1,0m, z płytą pokrywową oraz włazem żeliwnym	1
2	Pompa zanurzeniowa do studzienki schładzającej z automatyką, przystosowana do przetłaczania wody grzewczej Maksymalna wysokość podnoszenia 5,2 m, maksymalna wydajność 8 m ³ /h Moc silnika 0,3 kW , 230 V	1
3	Wpust podłogowy żeliwny z odpływem bocznym o wym. 150x150 DN 110	1
4	Rura żeliwna wraz z kształtkami, materiałami uszczelniającymi, zawieszzeniami, konstrukcjami wsporczymi, uchwytami (obejmy) Ø 100 Ø 50	wg. rys
3	Rury PE wraz z kształtkami, materiałami uszczelniającymi, zawieszzeniami, konstrukcjami wsporczymi, uchwytami (obejmy) (przewód kanalizacji tłocznej) DN 32	wg. rys
4	Rury stalowe ocynkowane (rurociąg wody zimnej) DN 20	25 m
5	Rury stalowe ocynkowane (rurociąg wody zimnej) DN 16	2 m
6	Zawór ze złączką do węża DN 20	1 szt.
7	Zawór odcinający DN 15 (armatura podłączeniowa do zlewu)	1 szt.
8	Zlewozmywak 1- komorowy z bl. stalowej, wiszący, wym. 500x500x150	1 szt.
9	Izolacja Pianka poliuretanowa o grubości 9 mm rurociągów wody zimnej	27 m
10	Armatura zabezpieczająca przed kradzieżą	2 szt.

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO

O Ś W I A D C Z E N I E

Projekt architektoniczno – budowlany:

Zadanie:

Likwidacja niskiej emisji. Budowa wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej w budynku wielorodzinnym przy ul. Jana Tarnowskiego 5 w Krakowie, na działce nr ewid. 239 obręb 13 Kraków-Podgórze

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant: **Anna Kandefer**

(imię i nazwisko)

.....

(podpis)

04-2017 r.

(data)

Sprawdzający: **Tomasz Mędrala**

(imię i nazwisko)

.....

(podpis)

04-2017 r.

(data)