

Spis treści

1.	Podstawa opracowania	1
2.	Przedmiot i zakres opracowania.....	1
3.	Instalacja centralnego ogrzewania.....	1
3.1.	Opis instalacji centralnego ogrzewania	1
3.2.	Materiały	2
3.3.	Grzejniki	4
3.4.	Próba instalacji c.o.	5
3.5.	Próba instalacji c.o.	5
3.6.	Wytyczne p.poż.	5
3.7.	BHP	6
4.	Analiza racjonalnego wykorzystania alternatywnych systemów zaopatrzenia w ciepło	6
5.	Instalacja wodociągowa.....	6
5.1.	Obliczanie zapotrzebowania na wodę	6
5.2.	Normatywny wypływ z armatury czerpalnej.....	7
5.3.	Opomiarowanie zużycia wody	7
5.4.	Instalacja wody zimnej- opis rozwiązań technicznych.....	7
5.5.	Instalacja wody ciepłej- opis rozwiązań technicznych.....	7
5.6.	Montaż instalacji	8
5.7.	Próby ciśnieniowe i odbiory instalacji	10
5.8.	Izolacje i zabezpieczenia antykorozyjne	11
6.	Instalacja kanalizacyjna.....	12
6.1.	Instalacja kanalizacji sanitarnej	12
6.2.	Próby ciśnieniowe i odbiór instalacji	12
7.	Instalacja gazowa	13
7.1.	Opis rozwiązań projektowych	13
7.2.	Odbiór instalacji gazowe	14
7.3.	Kontrola zgodności wykonania	15
7.4.	Kontrola jakości wykonania	15
7.5.	Kontrola szczelności przewodów	15
7.6.	Podstawowe zasady BHP i p.poż.	15
7.7.	Wymagania eksploatacyjne	16
7.8.	Uwagi końcowe.....	16

1. Podstawa opracowania

Niniejszy projekt został opracowany na podstawie:

1. podkładów architektonicznych i budowlanych;
2. uzgodnień z inwestorem;
3. obowiązujących norm i przepisów;
4. przepisów i wytycznych w zakresie projektowania instalacji sanitarnych;
5. katalogów firmowych.

2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji sanitarnych w modernizowanym lokalu nr 8 w budynku mieszkalnym przy ulicy Raławickiej 7 w Bydgoszczy.

W zakres opracowania wchodzi następujące instalacje:

- Instalacja centralnego ogrzewania
- Instalacja wodociągowa
- Instalacja kanalizacyjna
- Instalacja gazowa

3. Instalacja centralnego ogrzewania

Założenia do obliczeń bilansu cieplnego

- Współczynniki przenikania ciepła „U” przegród budowlanych spełniają wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury Dz. U. nr 75 poz. 690-12.04.2002r. wraz z późniejszymi zmianami.
- Obliczenia strat ciepła wykonano w oparciu o normę PN EN 12831;
- Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń zostały przyjęte zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 06.11.2008 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. Nr 201 poz. 1238;

3.1. Opis instalacji centralnego ogrzewania

Bilans cieplny:

- | | |
|-------------------------------|--------|
| ▪ Instalacja c.o. lokalu nr 8 | 4,2 kW |
|-------------------------------|--------|

Źródłem ciepła dla modernizowanego lokalu będzie projektowany piec gazowy, dwufunkcyjny, z zamkniętą komorą spalania z doprowadzeniem powietrza z zewnątrz np. Ceraclass ZW14-2 DV AE firmy Junkers lub równoważny. Nominalna moc cieplna wybranego pieca wynosi: 10 – 14 kW.

Piec gazowy Ceraclass ZW14-2 DV AE posiada wbudowaną pompę obiegową 3 biegową, naczyń wzbiorcze 6 l/ 0,75 bar oraz zawór bezpieczeństwa.

Kocioł umieszczony jest w kuchni. Parametry wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania grzejnikowego 75/55°C.

Do ogrzewania lokalu zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania dwururową, pompową, pracującą w systemie zamkniętym.

Odprowadzenie spalin z pieca gazowego wykonuje się za pomocą przewodu powietrzno-spalinowego Junkers AZB 80/125 lub równoważny. Zgodnie z opinią kominiarską, 0,6 m ponad poziom połaci dachu. Średnica układu powietrzno-spalinowego wynosi 80/125 mm, długość 7 m. Z uwagi na brak dodatkowego przewodu kominowego przewód powietrzno-spalinowy od gazowego kotła c.o. należy wyprowadzić bezpośrednio, poprzez poddasze, ponad dach.

Urządzenia gazowe mogą być zainstalowane jedynie w pomieszczeniu spełniającym warunki dotyczące wysokości, kubatury, wentylacji i odprowadzania spalin zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 15.06.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 z 15.06.2002., poz. 690 z późniejszymi zmianami).

W pokojach należy zamontować nawiewniki okienne ciśnieniowe np. VENTEC VT 501.

3.2. Materiały

Przewody główne c.o. rozprowadzające czynnik grzewczy wykonać z rur stalowych łączonych techniką zaciskową np. Geberit Mapress lub równoważne. Technologia ta polega na wykonaniu połączeń zaciskowych poprzez zaprasowanie. Monterzy winni być przeszkoleni w zakresie wykonywania instalacji w systemie producenta rur i posiadać odpowiednie zaświadczenie kwalifikacyjne.

Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, a w najwyższych miejscach załamań- możliwość odpowietrzania instalacji.

Przewody poziome prowadzone przy ścianach, powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytych) i ruchomych (w uchwytych, na wspornikach, zwieszeniach itp.), usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału, z którego wykonane są rury. W poniższej tabeli przedstawiono maksymalny odstęp między podporami przewodów stalowych instalacji ogrzewczej wodnej.

Material	Średnica	Przewód instalowany poziomo
		[m]
Stal węglowa zwykła (stal niestopowa), stal odporna na korozję	DN10 do DN20	1,5
	DN25	2,2
	DN32	2,6
	DN40	3,0
	DN50	3,5
	DN65	3,8

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodny, poosiowy przesuw przewodu.

Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji) oraz w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej.

Przewody zasilający i powrotny, prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle.

Oba przewody pionu dwururowego należy układać, zachowując stałą odległość między osiami, wynoszącą 8 cm ($\pm 0,5$ cm) przy średnicy pionu nieprzekraczającej DN40. Przewód zasilający pionu dwururowego powinien znajdować się z prawej strony, powrotny zaś z lewej (patrzac na ścianę).

Przewody poziome należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją.

Przy przejściu rury przez przegrodę budowlaną należy stosować tuleję ochronną. W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury.

Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu co najmniej o:

- 2 cm przy przejściu przez przegrodę pionową,

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony. Nie dotyczy to tulei ochronnych na rurach przyłączy grzejnikowych (gałązek), których wylot ze ściany powinien być osłonięty tarczką ochronną.

Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym, nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. Przejście rury w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.

Przewody instalacji ogrzewczej powinny być izolowane cieplnie zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 12 marca 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dopuszcza się niestosowanie izolacji cieplnej przewodów instalacji ogrzewczej jeżeli są nimi gałązki grzejnikowe prowadzone po wierzchu przegrody w pomieszczeniu, w którym znajduje się grzejnik przyłączony tymi gałązkami.

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

Zaleca się, aby materiały były suche, czyste i nieuszkodzone, a sposób ich składowania na stanowisku pracy wykluczał możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

Powierzchnia, na której jest wykonana 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

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

Izolacja cieplna przewodów w instalacjach centralnego ogrzewania powinna spełniać następujące wymagania minimalne określone w poniższej tabeli:

L.p.	Rodzaj przewodu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Przewody i armatura wg. lp. 1- 2 przechodzące przez ściany, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1- 2

Współczynnik przewodności cieplnej dla izolacji nie powinien być większy niż $0,035 \text{ W/mK}$. Montaż izolacji należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu oraz zaleceniem wybranego producenta.

3.3. Grzejniki

Projektuje się grzejniki stalowe, płytowe np. Purmo Ventil Compact lub równoważne, ze zintegrowanymi zaworami termostatycznymi np. Danfoss i podłączeniem od dołu oraz grzejnik łazienkowy firmy np. RURMO z zaworem termostatycznym Danfoss wg rysunku. Typy oraz wymiary grzejników zgodnie z rysunkami. Należy stosować grzejniki posiadające dopuszczenie do stosowania decyzją COBRTI INSTALL.

Podłączenie grzejników należy realizować poprzez armaturę podłączeniową (tzw. „portki”) z odcięciem.

Regulacja ilości czynnika grzewczego dopływającego do każdego z grzejników dokonana zostanie poprzez ustawienie nastaw wstępnych w zaworach grzejnikowych.

Nastawiona pokrętkiem zaworu temperatura utrzymywana będzie przez siłowniki elektromagnetyczne. Instalacja odpowietrzana będzie przez odpowietrzniki stanowiące wyposażenie standardowego grzejnika.

Grzejnik ustawiony przy ścianie należy montować albo w płaszczyźnie pionowej, albo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki. 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 zabezpiecza się przed zanieczyszczeniem lub uszkodzeniem do czasu zakończenia robót wykończeniowych. W przypadku gdy takie zabezpieczenie nie jest możliwe, zamiast grzejnika należy zainstalować grzejnikowy szablon montażowy połączony z gałązkami grzejnikowymi w celu umożliwienia przeprowadzenia badania szczelności instalacji. Jeżeli badanie to będzie przeprowadzane wodą, grzejnikowe szablony montażowe powinny być wyposażone w odpowietrzniki miejskowe.

Grzejnik lub szablon montażowy grzejnika należy łączyć z gałkami grzejnikowymi w sposób umożliwiający montaż i demontaż bez uszkodzenia gałązek i naruszenia wykończenia przegród budowlanych, w których lub na których gałki są prowadzone.

3.4. Próba instalacji c.o.

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, do której jest zamontowana. Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia, a następnie sprawdzić prawidłowość działania. Po zainstalowaniu powinna być 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 na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć.

Zawory grzejnikowe połączone bezpośrednio z grzejnikiem nie wymagają dodatkowego mocowania.

Armaturę spustową montuje się w najniższych punktach instalacji.

3.5. Próba instalacji c.o.

Po wykonaniu instalacji przeprowadzić próbę szczelności na zimno zgodnie z Częścią E: *Roboty instalacyjne sanitarne. Zeszyt 3. Instalacje ogrzewcze.*

Ciśnienie próby wyniesie 6,0 bar.

Przed przystąpieniem do badania szczelności należy wypłukać całą instalację. Następnie należy napęlnić instalację wodą i dokonać dokładnych oględzin instalacji przy statycznym ciśnieniu słupa wody. Badanie szczelności instalacji zimną wodą można rozpocząć co najmniej po jednej dobie od momentu napęlnienia i stwierdzeniu gotowości instalacji (brak wycieków i roszenia).

Po potwierdzeniu gotowości do badania, należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji. Co najmniej 3 godziny przed i podczas badania temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica w granicy $\pm 3K$) i nie powinno występować promieniowanie słoneczne. Po uzyskaniu całkowitej szczelności instalacji należy wykonać próbę szczelności na „gorąco” z udziałem źródła ciepła. Szczegółowe informacje na temat prób szczelności znajdują się w Części E: *Roboty instalacyjne sanitarne. Zeszyt 3. Instalacje ogrzewcze.*

3.6. Wytyczne p.poż.

Wszystkie przejścia przez przegrody pożarowe należy wykonać w klasie ochronności ogniowej takiej jak przegroda.

3.7. BHP

Roboty budowlano - montażowe przy realizacji modernizowanego obiektu należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, a szczególnie zawartymi w:

- Rozporządzeniu nr 93 Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28.03.1972r (Dz.U. nr 13/72).
- Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano montażowych tom II. Instalacje sanitarne

4. Analiza racjonalnego wykorzystania alternatywnych systemów zaopatrzenia w ciepło

Lokal będzie ogrzewany piecem gazowym. Obecnie brak jest możliwości finansowych na zastosowanie pompy ciepła oraz instalacji solarnych. Budynek spełnia wymagania Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, z późniejszymi zmianami.

5. Instalacja wodociągowa

Zgodnie z Dz. U. z 2002 r. Nr 8, poz. 70, Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody:

5.1. Obliczanie zapotrzebowania na wodę

Zgodnie z Dz. U. z 2002 r. Nr 8, poz. 70, Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody:

$N_d = 1,1$ nierównomierność dobową

$N_h = 2,0$ nierównomierność godzinowa

Zużycie wody dla mieszkańca:

$q_d = 150,0 \text{ dm}^3/\text{j.o.} \cdot \text{dobę}$ – przeciętne zużycie wody na dobę na jednego mieszkańca

$q_m = 3,0 \text{ m}^3/\text{j.o.} \cdot \text{mc}$ – przeciętne zużycie wody na miesiąc na jednego mieszkańca

n_o – ilość mieszkańców (4)

$N_d = 1,4$ nierównomierność dobową

$N_h = 2,5$ nierównomierność godzinowa

$Q_{\text{śrd}} = n_o \cdot q_d = 4 \cdot 150 = 600 \text{ dm}^3/\text{d}$

$Q_{\text{maxd}} = N_d \cdot Q_{\text{śrd}} = 1,4 \cdot 600 = 840 \text{ dm}^3/\text{doba}$

$Q_{\text{śrh}} = Q_{\text{śrd}}/24 = 840/24 = 35 \text{ dm}^3/\text{h} = 0,035 \text{ m}^3/\text{h}$

$Q_{\text{maxh}} = Q_{\text{maxd}} \cdot N_h/24 = 840 \cdot 2,5/24 = 87,5 \text{ dm}^3/\text{h} = 0,0875 \text{ m}^3/\text{h}$

5.2. Normatywny wypływ z armatury czerpalnej

Budynek wyposażony jest w przybory sanitarne przedstawione w tabeli 4.1.

Tabela 4.1. Wypływ wody zimnej

L.p.	Rodzaj punktu czerpalnego	Ilość punktów czerpalnych	Normatywny wypływ wody dm^3/s	Razem wypływ wody dm^3/s
1	Umywalka	1	0,07	0,07
2	Zlewozmywak	1	0,07	0,07
3	Płuczka ustępowa	1	0,13	0,13
4	Prysznic	1	0,15	0,15
			Razem (q_{nz})	0,42

Tabela 4.2. Wypływy wody ciepłej

L.p.	Rodzaj punktu czerpalnego	Ilość punktów czerpalnych	Normatywny wypływ wody dm^3/s	Razem wypływ wody dm^3/s
1	Umywalka	1	0,07	0,07
2	Zlewozmywak	1	0,07	0,07
3	Prysznic	1	0,15	0,15
			Razem (q_{nc})	0,29

$$\sum q_n = q_{nz} + q_{nc} = 0,71 \text{ dm}^3/\text{s}$$

$$q_{obl} = 0,682 (\sum q_n)^{0,45} - 0,14 = 0,682 (0,71)^{0,45} - 0,14 = 0,44 \text{ dm}^3/\text{s}$$

5.3. Opomiarowanie zużycia wody

W modernizowanych lokalach zainstalowane są istniejące wodomierze na zasilaniu lokali w zimną wodę użytkową.

5.4. Instalacja wody zimnej- opis rozwiązań technicznych

Instalację wody zimnej projektuje się z rur wykonanych z tworzywa PP-R np.firmy „Pipelife” PN 10 SDR 11 (bez paska) lub równoważnej, oraz przewodów stalowych ocynkowanych istniejącego zasilania lokalu w wodę. Prowadzenie instalacji w poszczególnych pomieszczeniach budynku, przewidziano w bruzdach ściennych. Podejścia wody zimnej do umywalek, zlewozmywaków i misek ustępowych należy zakończyć zaworkami odcinającymi z możliwością podłączenia wężyka elastycznego do baterii czerpalnej, montaż wykonywać na wysokości ~ 60cm od posadzki, dla natrysku podejście wykonać na wysokości ~ 120cm od podłogi. Podejścia pod urządzenia wykonywać przy pomocy systemowych podejść z mocowaniem do zaworków odcinających i kolan instalacji.

5.5. Instalacja wody ciepłej- opis rozwiązań technicznych

Instalację wody ciepłej projektuje się z rur PP-R np.firmy „Pipelife” PN 16 SDR 7,4 (rury z niebieskim paskiem) lub równoważnej. Instalacja wody ciepłej zasilana będzie z pieca gazowego wielofunkcyjnego. Prowadzenie instalacji z rur PP-R, rozprowadzenie w poszczególnych pomieszczeniach budynku, przewidziano w bruzdach ściennych. Wymagane ciśnienie z punktów czerpalnych - 0,1MPa. Instalację wodociągową tj. zasilanie wody ciepłej, należy prowadzić obok instalacji wody zimnej. Instalację wody ciepłej należy izolować pianką poliuretanową w celu uniknięcia wykraplania się wody, i obniżenia temperatury ciepłej wody. Podejścia wody ciepłej do umywalek, zlewozmywaków należy zakończyć zaworkami odcinającymi z możliwością podłączenia wężyka elastycznego do baterii czerpalnej, montaż wykonywać na wysokości ~ 60cm od posadzki. Podejścia pod urządzenia wykonywać przy pomocy systemowych podejść z mocowaniem do zaworków odcinających i kolan instalacji. Zaprojektowano umywalkę porcelanową 50cm montowaną na ścianie SOLO KOŁO lub równoważnej, wc kompakt LAZUR KOŁO lub równoważny, zlewozmywak 1-komorowy DEANTE fiesta ZMS3110 lub równoważny, brodzik KOŁO standart lub równoważny baterie DEANTE lub równoważne .

5.6. Montaż instalacji

W czasie robót montażowych należy przestrzegać właściwych przepisów branżowych i zasad BHP. W trakcie montażu rurociągów należy pozostawić dostateczny odstęp dla izolacji. Przewody należy ułożyć tak, aby odstęp były jednakowo duże. Również dolna krawędź wszystkich izolowanych przewodów powinna leżeć na jednej wysokości. Wszystkie główne przewody rozdzielcze i przewody odgałęźne muszą być oznakowane tabliczkami informacyjnymi. W miejscach przejść przez przegrody powinny być osadzone tuleje przelotowe (z uwzględnieniem wymogów zabezpieczeń ochronnych ppoż.), przy czym w miejscach tych nie może być połączeń stałych. Przestrzeń między tuleją a rurą powinna być wypełniona materiałem plastycznym. Tuleje przechodzące przez strop, powinny wystawać przed zalaniem co najmniej 2cm. Niedopuszczalne jest wypełnienie przestrzeni bruzd materiałami budowlanymi. Powierzchnia rur prowadzonych w bruzdach powinna być zabezpieczona przed tarciem o ścianki bruzdy przez otulenie izolacją z pianki PE. Dla średnic znamionowych Dn15 do Dn50 stosowane są zawory mufowe PN10. Montaż zaworów i trójników mufowych przy zastosowaniu min. półśrubunków umożliwiających demontaż armatury lub trójnika.

Tabela 5.1 Wymagane średnice tulei ochronnych.

DN Średnica	Nieizolowana rura (mm)	Izolowana rura (mm)
15	32	80
20	40	80
25	50	80
32	50	80
40	65	100
50	80	100

65	100	125
80	100	125
100	125	150
125	150	200
150	175	250

Wymagane odległości pomiędzy podporami dla przewodów poziomych wykonanych z rur z tworzyw sztucznych zamieszczono w tabeli:

Tabela 5.2 Rozstaw podparć:

Średnica nominalna rury DN (mm)	Odległość między podporami (m)
15 - 20	1,5
25	2,2
32	2,6
40	3
50	3,5
65	3,8
80	4
100	4,5

Odległości pomiędzy podporami w pionach instalacyjnych można zwiększyć o około 30% w stosunku do przewodów poziomych. W miejscu rozgałęzienia instalacji na poszczególnych kondygnacjach należy stosować ramię kompensacyjne. Jeśli warunki prowadzenia instalacji pozwalają na wyboczenia przewodów od ich osi (np. przy pionach zabudowanych w wydzielonych kanałach instalacyjnych, we wnękach lub bruzdach), można nie stosować elementów kompensacyjnych.

Opróżnianie i odpowietrzanie instalacji

Instalacja zainstalowana będzie w taki sposób by umożliwić ich grawitacyjne opróżnianie. Poziome odcinki instalacji wody układane będą ze spadkiem min. 2 mm/m w kierunku punktów odwadniających. Zamontowane zostaną zawory spustowe w najniższych punktach instalacji.

Ułożenie i mocowanie

Wykonanie:

tuleje i osłony zostaną przewidziane i zainstalowane przez wykonawcę, w przypadku przechodzenia przez przegrody ppoż. wykonać przejścia i uszczelnienia materiałem o właściwościach zgodnym z materiałem, z którego wykonana jest ściana (atest ppoż.), rury zostaną zamocowane przy użyciu obejm z przekładkami z materiałów elastycznych, wszystkie miejsca połączeń instalacji muszą być widoczne i dostępne. W przypadku prowadzenia rur równolegle będą stosowane obejmy bliźniacze, rury przeznaczone do zabudowania będą chronione przed zgnieceniem przy wylewaniu betonu, zapewnić właściwe podpory rurociągów, jak również ich prowadzenie i

zamocowywanie, podpory muszą ograniczać do minimum rozprzestrzenianie hałasu (stosować elastyczne pierścienie dla obejm, osłony, itp.), mocowania kołkami lub przebicia w konstrukcji powinny uzyskać uprzednią zgodę Generalnego Projektanta odpowiednich Wykonawców (branży budowlanej, itd.).

5.7. Próby ciśnieniowe i odbiory instalacji

Przed przystąpieniem do prób ciśnieniowych instalacji zaleca się wykonanie płukanie instalacji. Przed rozpoczęciem próby trzeba odłączyć od instalacji wszystkie elementy i urządzenia dopuszczone do pracy przy niższym ciśnieniu, aby w jej trakcie nie uległy uszkodzeniu albo nie zakłóciły jej przebiegu. Po zamontowaniu urządzeń w zasadzie nie robi się prób ciśnieniowych.

Podczas próby szczelności instalacji wody zimnej temperatura powietrza wewnątrz budynku musi być wyższa niż $+5^{\circ}\text{C}$.

Do kontrolowania zmiany ciśnienia jest potrzebny manometr, który należy podłączyć w najniższym punkcie instalacji. Powinien mieć dokładność odczytu 0,01 MPa. Przygotowaną do próby ciśnieniowej instalację należy napełnić wodą i odpowietrzyć. Ciśnienie robocze w instalacji wynosi do 6 atm (0,6 MPa).

Ciśnienie próbne, czyli wytwarzane w instalacji podczas próby, powinno być półtora raza większe od ciśnienia roboczego. Nie może być jednak większe niż ciśnienie maksymalne (dopuszczalne) dla poszczególnych elementów systemu poddawanych próbie.

Próby ciśnieniowe przeprowadzić w następującej kolejności:

Próba na zimno wodą o ciśnieniu 0,9 MPa,

Próba na gorąco eksploatacyjna tzn. przy max. parametrach możliwych do uzyskania w dniu próby w czasie 72 godzin, połączona z regulacją parametrów pracy.

Próbie instalacji wody z rur PP-R należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta rur i obowiązującymi przepisami. Producent rur z tworzywa zaleca wykonanie próby ciśnieniowej w następujący sposób:

odciąć urządzenia bezpieczeństwa,

napełnić i odpowietrzyć instalację,

wytworzyć ciśnienie (co najmniej 1,3 krotności całkowitego ciśnienia w każdym miejscu instalacji),

po 2 godzinach należy ponownie wytworzyć ciśnienie, ponieważ możliwy jest spadek ciśnienia spowodowany rozszerzeniem się rur, czas próby 24h godziny, instalacja jest szczelna, kiedy w żadnym miejscu nie wypłynęła woda, a ciśnienie kontrolne nie spadło więcej niż o 1,5 bara

Próba ciśnieniowa winna odpowiadać wymogom stosownych norm i przepisów branżowych.

Ze względu na możliwość powstania termicznych i ciśnieniowych odkształceń przewodów próbę przeprowadza się w dwóch etapach. Pierwszy to próba wstępna, drugi – zasadnicza.

Próba wstępna. Podczas tej próby w ciągu 30 minut ciśnienie należy dwukrotnie – w odstępach co 10 minut – podnieść do wartości próbnej. W ciągu 30 minut po ostatnim podniesieniu ciśnienia nie powinno się ono obniżyć więcej niż o 0,6 bara (0,06 MPa).

Próba zasadnicza. Przeprowadza się ją bezpośrednio po próbie wstępnej. Trwa dwie godziny. W tym czasie dalszy spadek ciśnienia (od wartości zanotowanej po zakończeniu próby

wstępnej) nie powinien być większy niż 0,2 bara (0,02 MPa). Podczas trwania próby należy dodatkowo dokonać wizualnej oceny szczelności wykonanych wcześniej połączeń.

5.8. Izolacje i zabezpieczenia antykorozyjne

Po przeprowadzonych próbach szczelności, rurociągi wody zimnej należy izolować cieplnie izolacją odpowiadającą wymaganiom. Przewody ciepłej wody i cyrkulacji oraz wody zimnej izolować otuliną polietylenową na temperaturę 90°C.

Zabezpieczenie ochronne rur

Wszystkie elementy metalowe (podpory, itd.) zostaną oczyszczone i zabezpieczone farbą antykorozyjną. W miejscach przejść przez przegrody wszystkie rury będą prowadzone w przewodach osłonowych wykonanych z rur stalowych. Średnica wewnętrzna przewodu osłonowego będzie większa od średnicy prowadzonej w niej rury (1,5 D). Przestrzeń wolna pomiędzy rurą osłonową i przewodową wypełniona będzie pianką poliuretanową lub w przypadku przejścia przez strefę ppoż. odpowiednim materiałem o odpowiedniej klasie ppoż. Wszystkie przewody wodne, zaizolować przed stratami ciepła lub kondensacją wilgoci. Izolacje po przeprowadzonej próbie ciśnienia – należy założyć bez przerw i starannie zabezpieczyć przed przesunięciem. Izolacje wspólne są niedozwolone. Izolacje przewodów odkrytych należy zabezpieczyć zewnętrznie płaszczem z szarej folii PVC na całej długości; wraz z założeniem trasy i trójnikami.

Przewody zimnej wody powinno się izolować z następujących względów:

- ze względu na skraplanie pary wodnej (roszenie) dotyczy przewodów instalacji wody zimnej,
- ze względu na obniżenie temperatury przesyłanej wody - dotyczy przewodów instalacji wody ciepłej. Do izolowania instalacji wodociągowych można stosować wszystkie rodzaje materiałów izolacyjnych dopuszczonych do stosowania w budownictwie.

Izolację przewodów projektuje się zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002r. wraz z późniejszymi zmianami.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,038 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

Niezależnie od wymienionych powodów instalacja wodociągowa wraz z wbudowaną armaturą powinna zostać zabezpieczona przed możliwością powstawania i rozprzestrzeniania się hałasów i drgań. Poziom dźwięku nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych w normie PN 87/B 02151.02.

6. Instalacja kanalizacyjna

6.1. Instalacja kanalizacji sanitarnej

Zaprojektowano odprowadzenie ścieków sanitarnych z budynku za pośrednictwem istniejącego pionu kanalizacyjnego KS1.

Przepływ obliczeniowy dla kanalizacji sanitarnej dla projektowanego budynku określono wg PN-EN 12056.

$$q_s = k * \sqrt{\Sigma DU}$$

k - odpływ charakterystyczny, dla budynków mieszkalnych $k = 0,5 \text{ dm}^3/\text{s}$

DU - równoważnik odpływu.

Nazwa przyboru	Średnica podejścia	DU	Ilość	Suma
umywalka	0,05	0,5	1	0,5
zlewozmywak	0,05	0,8	1	0,8
prysznic	0,05	0,8	1	0,8
miska ustępowa	0,10	2,5	1	2,5
$\Sigma \text{ DU}$				4,6

$$q_s = 0,50 * \sqrt{4,6} = 1,07 \text{ dm}^3 / \text{s}$$

Istniejący pion żeliwny, projektowane podejścia do przyborów sanitarnych wykonać z rur do kanalizacji wewnętrznej sanitarnej - rury z PVC-U np. firmy „WAVIN” lub równoważnej o połączeniach kielichowych.

Średnice podejść pod urządzenia:

zlew, umywalka – Dn50/Dn32 PVC,

bidet – Dn50 PVC,

miska ustępowa – Dn110 PVC,

Prowadzenie instalacji kanalizacji należy realizować poprzez układanie instalacji w bruzdach ściennych.

6.2. Próby ciśnieniowe i odbiór instalacji

Przed przystąpieniem do prób szczelności instalacji kanalizacji zaleca się wykonanie płukania instalacji. Próba ciśnieniowa winna odpowiadać wymogom stosownych norm i przepisów branżowych. Datę i czas trwania próby ciśnieniowej oraz przebieg ciśnień należy przeprowadzić zgodnie z Warunkami Technicznymi - COBRTIINSTAL i udokumentować protokołem.

7. Instalacja gazowa

7.1. Opis rozwiązań projektowych

Lokal będący przedmiotem opracowania znajduje się w istniejącym budynku mieszkalnym, wielorodzinnym.

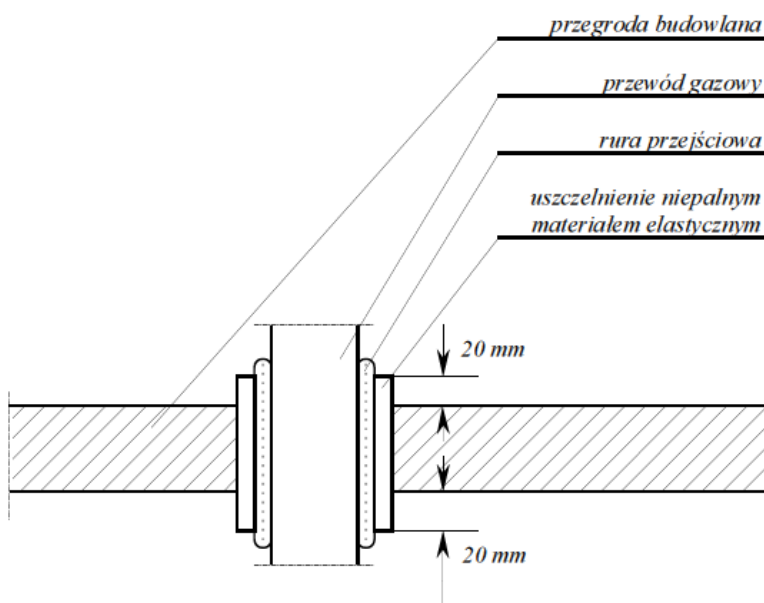
Lokal nr 8, w którym projektuje się instalację gazową, wyposażony jest w wiszący, wielofunkcyjny kocioł gazowy z zamkniętą komorą spalania.

Miejszem włączenia wewnętrznej instalacji gazu jest istniejący gazomierz zlokalizowany w przedpokoju lokalu objętego modernizacją, za pomocą którego odbywać się będzie pomiar gazu będzie dokonywany.

Przewody doprowadzające gaz do odbiorników powinny być wykonane z atestowanych rur stalowych bez szwu, łączonych przez spawanie. Rozprowadzenie przewodów zgodnie z rysunkiem. **Kocioł gazowy połączyć z instalacją gazową na sztywno.** Przewód gazowy podłączony do kotła powinien być trwale umocowany dla uniknięcia przenoszenia obciążeń mechanicznych na palnik. Rury powinny być pomalowane farbą podkładową oraz dwukrotnie farbą antykorozyjną. Dodatkowo przy wejściu gazu do pomieszczenia zainstalować kurek odcinający dopływ gazu do kotła. Kurek umieścić 1,5 m nad poziomem posadzki pomieszczenia.

Do mocowania przewodów instalacji gazowej należy stosować uchwyty wykonane w całości z materiałów niepalnych z przekładkami izofonicznymi. Uchwyty powinny być mocowane przy pomocy stalowych kołków rozporowych, o konstrukcji uwzględniającej materiał, z którego wykonana została przegroda budowlana.

Przejście przewodów instalacji gazowej przez przegrody, w każdym przypadku należy wykonać z zastosowaniem rury przejściowej o średnicy większej od średnicy przewodu o jedną dymensję zgodnie z poniższym rysunkiem.



Niedopuszczalne jest zastosowanie rur przejściowych z materiałów palnych.

Poziome odcinki instalacji gazowej należy usytuować względem przewodów innych instalacji, stanowiących integralną część budynku w odległości nie mniejszej niż 0,1 m.

Przewody instalacji gazowe krzyżujące się z przewodami innych instalacji winny być o nich oddalone niemniej niż 20 mm.

Armatura odcinająca

Armaturę odcinającą należy zainstalować przed każdym urządzeniem gazowym tzn. przed kotłem gazowym i kuchenką gazową. Armaturę odcinającą należy usytuować w sposób łatwo dostępny, połączenie armatury z instalacją należy wykonać za pomocą kształtek przejściowych zgodnie z wytycznymi niniejszego opracowania. Poprzez armaturę odcinającą rozumie się gazowe ćwierćobrotowe zawory odcinające (dźwignia zaworu w kolorze żółtym), odcinające przepływ gazu przy obrocie o kąt 90° w prawo, z ogranicznikiem uniemożliwiającym dalszy obrót dźwigni kurka. Gazowe kurki należy trwale zamontować do ścian za pomocą uchwytów w celu uniknięcia odkształceń mogących wynikać z korzystania z zaworów. Kurek kulowy przed gazomierzem, to główny kurek gazowy instalacji wewnętrznej.

Urządzenia gazowe

Urządzenia gazowe mogą być zainstalowane jedynie w pomieszczeniu spełniającym warunki dotyczącw wysokości, kubatury, wentylacji i odprowadzania spalin zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 15.06.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 z 15.06.2002., poz. 690).

Należy wykonać instalację wg właściwej technologii, armatura gazowa musi być sprawna, a urządzenia muszą być przystosowane do spalania danej podgrupy gazu.

7.2. Odbiór instalacji gazowe

Przed podłączeniem instalacji gazowej do sieci rozdzielczej musi nastąpić odbiór instalacji, który przeprowadza wykonawca instalacji w obecności przedstawiciela dostawcy gazu oraz inwestora.

Sprawdzenie instalacji gazowej polega na kontroli:

- zgodności wykonania instalacji gazowej z poniższym projektem technicznym,
- jakości wykonania instalacji;
- szczelności instalacji;
- użytych materiałów.

W trakcie odbioru instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- pozwolenie na budowę wydane przez właściwy urząd administracji państwowej;
- dokumentację techniczną instalacji gazowej;
- protokoły wykonania prób szczelności instalacji;
- opinie Zakładu Kominiarskiego o prawidłowości podłączenia do przewodów kominowych i ich drożności;
- warunki dostawy gazu:

instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń gazowych.

7.3. Kontrola zgodności wykonania

Kontrola zgodności wykonania instalacji gazowej z projektem polega na sprawdzeniu:

- wymiarów przewodów gazowych i prowadzenia ich w budynku;
- mocowania przewodów i armatury;
- poprawności doboru łączników i armatury;
- zgodności wykonania z obowiązującymi przepisami.

7.4. Kontrola jakości wykonania

Kontrola jakości wykonania instalacji gazowej polega na sprawdzeniu:

- jakości zastosowanych materiałów przy uwzględnieniu dopuszczenia ich do zastosowania w instalacjach gazowych;
- wykonania instalacji wg właściwej technologii;
- sprawności armatury gazowej;
- przystosowania urządzeń gazowych do spalania danej podgrupy gazu.

7.5. Kontrola szczelności przewodów

Przed próbą szczelności należy instalację gazową przedmuchać sprężonym powietrzem wolnym od zanieczyszczeń lub gazem neutralnym w celu usunięcia ewentualnych zanieczyszczeń mogących znajdować się w przewodach instalacji gazowej po technologicznym procesie wykonania łączy przewodów.

Próbie szczelności instalacji gazowej należy przeprowadzić przy ciśnieniu 50 kPa (0,5 bar) bez podłączenia urządzeń gazowych ze szczelnym zamknięciem końcówek przewodów. Po wstępnym okresie stabilizacji temperatury i ciśnienia czynnika podłączony do instalacji manometr przez okres 30 minut nie może wykazać żadnego spadku ciśnienia.

Próbie szczelności instalacji gazowej należy przeprowadzić w obecności przedstawiciela dostawcy gazu.

Z próby szczelności instalacji gazowej należy przeprowadzić stosowny protokół.

Po zainstalowaniu urządzeń gazowych (przed zainstalowaniem gazomierza), zaleca się przeprowadzenie dodatkowej próby szczelności instalacji gazowej, powietrzem o ciśnieniu dwukrotnie przekraczającym ciśnienie robocze, lecz nie większym niż ciśnienie dopuszczalne dla danego typu urządzenia gazowego.

7.6. Podstawowe zasady BHP i p.poż.

- prace na czynnych instalacjach gazowych może odbywać się jedynie po uprzednim odcięciu dopływu gaz, odłączeniu gazomierza i przedmuchaniu instalacji powietrzem lub gazem naturalnym;

- kontrole szczelności urządzeń gazowych należy przeprowadzać tylko za pomocą środka pianotwórczego lub wykrywaczy gazu z kalibracją elementów gazoczułych na metan;
- wszelkie prace na instalacji gazowej zarówno jej wykonanie jak i późniejsze kontrole może przeprowadzać personel posiadający odpowiednie uprawnienia;
- przed przystąpieniem do prac montażowych w miejscu podłączenia do istniejącej instalacji pomieszczenie dokładnie przewentylować.

7.7. Wymagania eksploatacyjne

- eksploatacja instalacji gazowej powinna być prowadzona przez użytkownika zgodnie z instrukcją;
- wykonawca instalacji winien przeszkolić użytkownika w zakresie korzystania oraz wstępnej kontroli instalacji gazowej
- zgodnie z rozdz. 6 art. 62.1. ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane (Dz. U. nr 89 z dnia 25 sierpnia 1994 roku poz. 414) obiekty budowlane powinny być w czasie ich użytkowania poddawane przez właściciela lub zarządcę okresowej kontroli co najmniej raz w roku, polegającej na sprawdzeniu technicznej sprawności: instalacji gazowych oraz przewodów kominowych (spalinowych, wentylacyjnych).

7.8. Uwagi końcowe

Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano- Montażowych” tom II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe, oraz „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Kotłowni na Paliwa Gazowe i Olejowe” przy zachowaniu przepisów bhp i p. poż.

Opracował:
dr inż. Jacek Wiśniewski