

**TEMAT: ZESPÓŁ TRZECH BUDYNKÓW MIESZKALNYCH
WIELORODZINNYCH 1A, 1B i 1C
NA OSIEDLU „FELIN” W LUBLINIE
działki nr 49/3, 51/4, 52/4, 53/3, 54/3**

PROJEKT WYKONAWCZY

**PROJEKT: INSTALACJE SANITARNE
BUDYNEK 1B**

*Instalacja wodociągowa i kanalizacyjna z częścią zewnętrzną
kanalizacji sanitarnej
Instalacja c.o.
Instalacja gazowa*

**INWESTOR: ZARZĄD NIERUCHOMOŚCI KOMUNALNYCH
ul. GRODZKA 12
20-112 LUBLIN**

<i>Funkcja</i>	<i>Imię i nazwisko</i>	<i>Uprawnienia budowlane</i>	<i>Podpis</i>
<i>Projektant</i>	mgr inż. A. Mazur	LUB/0124/PWOS/04	
<i>Sprawdzający</i>	inż. F. Dragan	2369/Lb/74	

LUBLIN – KWIECIEŃ – 2015 rok

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

INSTALACJE SANITARNE

CZĘŚĆ OPISOWA

1. Temat i lokalizacja obiektu.
2. Podstawa opracowania dokumentacji.
3. Opis inwestycji i zakres prac projektowych.
4. Opis rozwiązania instalacji wod-kan. z częścią zewnętrzną kanalizacji sanitarnej
5. Opis rozwiązania instalacji c.o.
6. Opis rozwiązania instalacji gazu.
7. Uwagi końcowe.

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

LP.	NR RYS.	NAZWA RYSUNKU	SKALA
1	S1	INSTALACJE SANITARNE - ZAGOSPODAROWANIE TERENU	1:500
<u>INSTALACJA WOD-KAN.</u>			
2	S2	INSTALACJA WOD-KAN – RZUT PIWNIC	1:100
3	S3	INSTALACJA WOD-KAN – RZUT PARTERU	1:100
4	S4	INSTALACJA WOD-KAN – RZUT I PIĘTRA	1:100
5	S5	INSTALACJA WOD-KAN – RZUT II PIĘTRA	1:100
6	S6	INSTALACJA WOD-KAN – RZUT III PIĘTRA	1:100
7	S7	INSTALACJA WOD-KAN – PROFILE KANALIZACYJNE – SEGMENT 1	1:100
8	S8	INSTALACJA WOD-KAN – PROFILE KANALIZACYJNE – SEGMENT 2	1:100
9	S9	INSTALACJA WOD-KAN – PROFIL ZEWNĘTRZNEJ INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ	1:100
10	S10	INSTALACJA WOD-KAN – ROZWINIĘCIE INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ	1:100
11	S11	INSTALACJA WOD-KAN – SZCZEGÓŁ SZAFKI WODOMIERZOWEJ	1:20
12	S12	INSTALACJA WOD-KAN – SZCZEGÓŁ UŁOŻENIA RUR W POSADZCE	
13	S13	INSTALACJA WOD-KAN – SZCZEGÓŁ STUDNI BETONOWYCH	1:20

14	S14	INSTALACJA WOD-KAN – POSADOWIENIE W GRUNCIE RUR PVC	
<u>INSTALACJA C.O.</u>			
15	S15	INSTALACJA C.O. – RZUT PARTERU	1:100
16	S16	INSTALACJA C.O. – RZUT I PIĘTRA	1:100
17	S17	INSTALACJA C.O. – RZUT II PIĘTRA	1:100
18	S18	INSTALACJA C.O. – RZUT III PIĘTRA	1:100
19	S19	INSTALACJA C.O. – ROZWINIĘCIE – SEGMENT 1 - CZĘŚĆ 1	1:100
20	S20	INSTALACJA C.O. – ROZWINIĘCIE – SEGMENT 2 - CZĘŚĆ 2	1:100
21	S21	INSTALACJA C.O. – SZCZEGÓŁ UŁOŻENIA RUR W POSADZCE	
<u>INSTALACJA GAZOWA</u>			
22	S22	INSTALACJA GAZOWA – RZUT PIWNIC	1:100
23	S23	INSTALACJA GAZOWA – RZUT PARTERU	1:100
24	S24	INSTALACJA GAZOWA – RZUT I PIĘTRA	1:100
25	S25	INSTALACJA GAZOWA – RZUT II PIĘTRA	1:100
26	S26	INSTALACJA GAZOWA – RZUT III PIĘTRA	1:100
27	S27	INSTALACJA GAZOWA – AKSONOMETRIA	1:100
28	S28	INSTALACJA GAZOWA – SZCZEGÓŁ SZAFEK NA GAZOMIERZE	1:20
29	S29	INSTALACJA GAZOWA – SZCZEGÓŁ SYSTEMU SPALIN	1:20
30	S30	INSTALACJA GAZOWA – OBUDOWA SZAFKI GAZOWEJ NA ELEWACJI	1:10

OPIS TECHNICZNY I OBLICZENIA

**do projektu wykonawczego instalacji sanitarnych – BUDYNEK 1B
dla Zespołu trzech budynków mieszkalnych wielorodzinnych 1a, 1b i 1c
Lublin, osiedle FELIN, działki nr ewid. 49/3, 51/4, 52/4, 53/3, 54/3**

1. TEMAT I LOKALIZACJA OBIEKTU.

Tematem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji sanitarnych: instalacji wodociągowej, kanalizacji sanitarnej (z częścią zewnętrzną), instalacji centralnego ogrzewania, oraz instalacji gazowej dla budynku 1B, dla inwestycji polegającej na budowie zespołu trzech budynków mieszkalnych wielorodzinnych zlokalizowanych w Lublinie na osiedlu FELIN, na Działkach o numerach ewid. 49/3, 51/4, 52/4, 53/3, 54/3.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA DOKUMENTACJI

- Umowa z Inwestorem: Zarząd Nieruchomości Komunalnych, ul. Grodzka 12, 20-112 Lublin,
- Warunki techniczne wod-kan. MPWiK, nr KT/5004-970/2014, z dnia 5.12.2014r.
- Warunki przyłączenia do sieci gazowej wydane przez KSG Sp. z o.o. Oddział w Tarnowie, OZG w Lublinie, znak: 600/O/WP2/53/13,
- Wpis i wyrys z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, wydany przez UM Lublin, znak: PL-WZ.6727.90.2013,
- Podkład sytuacyjny,
- Podkłady architektoniczno-budowlane,
- Ustalenia z Inwestorem,
- Obowiązujące przepisy, normy i normatywy w zakresie opracowanego tematu.

3. OPIS INWESTYCJI I ZAKRES OPRACOWANIA DOKUMENTACJI.

Projektowany zespół budynków mieszkalnych wielorodzinnych składać się będzie z trzech budynków – 1a, 1b i 1c, przy czym dwa budynki 1a i 1b są budynkami dwusegmentowymi (dwumodułowymi) natomiast budynek 1c jest budynkiem jednosegmentowym (jednomodułowym).

W niniejszym opracowaniu ujęto swym zakresem budynek 1B.

Zgodnie z założeniami architektonicznymi moduły, z których składają się poszczególne budynki są jednakowe (powtarzalne). Każdy moduł posiada dwie klatki schodowe oraz cztery kondygnacje nadziemne mieszkalne: parter, I piętro, II piętro i III piętro wraz z pełnym podpiwniczeniem. Piętra I, II i III są powtarzalne. Na każdym piętrze zaprojektowano po trzy mieszkania. Stąd wynika, iż projektowany budynek 1B (dwusegmentowy) będzie posiadał 48 mieszkań.

Zgodnie z ustaleniami Inwestora każde mieszkanie w budynku będzie posiadało indywidualne źródło ciepła na potrzeby sporządzania ciepłej wody oraz ogrzewania mieszkania. W mieszkaniach zaprojektowano gazowe kotły dwufunkcyjne c.o. + c.w.u. wiszące, z zamkniętą komorą spalania. Mieszkania będą posiadały opomiarowanie zużycia wody wodomierzem mieszkaniowym zlokalizowanym w wydzielonej szafce wodomierzowej zlokalizowanej na klatce schodowej oraz opomiarowanie zużycia gazu indywidualnymi gazomierzami umieszczonymi w wentylowanych szafkach na klatce schodowej.

Gaz do każdego budynku doprowadzony będzie projektowanym przyłączem gazowym - wg odrębnego opracowania. W zakresie niniejszego projektu ujęto wewnętrzną instalację gazową zasilającą projektowane odbiorniki gazowe w budynku (kotły gazowe oraz kuchenki gazowe).

Zasilenie w wodę projektowanego budynku 1B przewiduje się z projektowanego przyłącza wodociągowego z miejskiego systemu wodociągowego. Wlot wody w budynku – na poziomie piwnic w wydzielonym pomieszczeniu na wodomierz główny. Projekt przyłącza wodociągowego – wg odrębnego opracowania.

Odprowadzenie ścieków z budynku 1B realizowane będzie projektowanym przyłączem kanalizacji sanitarnej do miejskiego systemu kanalizacyjnego. Projekt przyłącza kanalizacyjnego - wg odrębnego opracowania.

W zakresie projektu ujęto również zewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej - od budynku do pierwszej studni inspekcyjnej na przyłączy (na terenie posesji).

4. OPIS ROZWIĄZANIA INSTALACJI WOD-KAN.

4.1. Instalacja wodociągowa.

Przy wykonawstwie należy przestrzegać wymagań, zaleceń oraz informacji zawartych w normie PN-92/B-01706 – dotyczy instalacji wodociągowych oraz w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych – zeszyt nr 7, wydanie COBRTI INSTAL. W budynkach mieszkalnych zaprojektowano instalację wodociągową dla potrzeb higieniczno-sanitarnych mieszkańców.

Woda zimna doprowadzona będzie do budynku projektowanym przyłączem wodociągowym PE dn75x6,8mm z sieci miejskiej. Wlot wody do budynku na poziomie piwnic w wydzielonym pomieszczeniu na wodomierz główny oraz zawór antyskażeniowy.

W celu ułatwienia rozliczeń za zużytyą wodę przez mieszkańców poszczególnych lokali mieszkalnych oraz nienaruszania ich prywatności zaprojektowano indywidualne opomiarowanie zużycia wody zimnej przez każde mieszkanie. Zaprojektowano wodomierze mieszkaniowe zlokalizowano na klatce schodowej w wydzielonym szachcie instalacyjnym z zamykanymi drzwiczkami. Szczegół szafek dla montażu wodomierzy mieszkaniowych – wg rysunku nr 11.

Zaprojektowano wodomierze mieszkaniowe skrzydełkowe dn15mm, L=165mm, nominalny strumień objętości $q_n=1,5\text{m}^3/\text{h}$, maksymalny strumień objętości $q_{\text{max}}=3\text{m}^3/\text{h}$. Klasa metrologiczna projektowanego wodomierza „C”. Bezpośrednio przed i za wodomierzem należy zamontować zawory odcinające przelotowe $\phi 20\text{mm}$. Wodomierz wraz z zaworami montować na konsoli wodomierzowej ze stali nierdzewnej 1”, L=290mm z regulacją przesuwną, przytwierdzonej do ściany budynku.

Obliczenia rozbioru wody oraz dobór wodomierzy – wg projektu przyłączy wod-kan. w odrębnym opracowaniu.

Zgodnie z założeniami, każdy z lokali mieszkalnych będzie posiadał kocioł gazowy, dwufunkcyjny z zamkniętą komorą spalania. Podstawowe parametry kotła:

- nominalna moc cieplna 7,0-21 kW,
- przepływ ciepłej wody (tryb przepływowy) 10,3 l/min.
- napięcie 230V, 50 Hz, pobór mocy 130W, klasa ochrony X4D,
- przyłącze wody zimnej/ciepłej 1/2”,
- przyłącza wody grzewczej 1/2”,
- wymiary: 700x400x295mm.

Kotły gazowe zlokalizowano w łazienkach z podłączeniem do zbiorczego systemu powietrzno-spalinowego.

4.1.1. Przewody, łączniki i prowadzenie przewodów.

Przewody wody zimnej:

- prowadzone przez piwnice - odcinek od wodomierza głównego do pionów wodociągowych,
- pionów wodociągowe,
- przewody i łączniki w szafkach wodomierzowych,

wykonać z rur stalowych dla instalacji wodociągowych, podwójnie ocynkowanych. Łączenie rur za pomocą łączników typowych ocynkowanych gwintowanych, uszczelnianych nitkami konopnymi i pastą uszczelniającą.

Na instalację wody zimnej i ciepłej w mieszkaniach (odcinki prowadzone w posadzkach betonowych), przyjęto rury tworzywowe polietylenowe PEX-c/Al/PE wielowarstwowe, z wkładką aluminiową stabilizującą, do wody zimnej, ciepłej i instalacji grzewczych, maksymalna temperatura pracy 95°C, ciśnienie robocze 10bar, wydłużalność liniowa 0,026mm/(mK). Łączenie rur za pomocą systemowych kształtek i złączek mechanicznych zaciskowych (możliwość montażu przewodów skrytych w przegrodach poziomych i pionowych).

UWAGA:

Rury tworzywowe należy tak instalować, aby uniemożliwić ich mechaniczne bądź termiczne uszkodzenie.

Przez nieogrzewane pomieszczenia piwnic budynków przewody wody zimnej prowadzić pod stropem w izolacji cieplnej.

Przewody rozprowadzające wodociągowe prowadzone od wodomierzy do punktów poboru wody w lokalach mieszkalnych prowadzić w izolacji jako skryte w warstwie posadzki betonowej, zgodnie ze szczegółem prowadzenia rur zawartym w części rysunkowej opracowania.

Rury należy owinać elastyczną otuliną na całej długości. Dla zapewnienia możliwości swobodnego przesuwania się przewodu w obszarze łączników (kolan i trójników) grubość otuliny zwiększyć dwukrotnie.

Przejścia przewodów przez ściany i stropy wykonać w tulejach ochronnych z rur z tworzyw sztucznych. W obszarze tulei nie wykonywać połączeń przewodów. Otwór pomiędzy tuleją ochronną a stropem lub ścianą należy zamurować, a przestrzeń pomiędzy tuleją i rurociągiem wypełnić tworzywem o takiej odporności ogniowej jak strop lub ściana, przez którą przechodzi rurociąg oraz nie oddziałującym na materiał rur.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych.

W celu ograniczenia rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w instalacji, pomiędzy przewodem i obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Uchwyty do mocowania przewodów poziomych muszą zapewniać swobodny przesuw rur.

Jako podpory stałe należy stosować uchwyty przelotowe do rur z przekładką gumową. Uchwyty mocować do przegród budowlanych lub wsporników.

Przy skrzyżowaniu w posadzce przewodów grzewczych z przewodami instalacji wodociągowej obejścia wykonywać przewodami wodociagowymi.

Podłączenia baterii stojących umywalkowych i zlewozmywakowych wykonać za pomocą elastycznych wężyków w oplocie metalowym (ze stali nierdzewnej) wyposażonych w zawory odcinające kulowe.

Kompensację wydłużeń cieplnych uzyskano przez naturalną likwidację wydłużeń dzięki zmianie kierunku prowadzenia tras rur. Należy uwzględnić strefy kompensacyjne rur układanych pod tynkiem poprzez owinięcie otuliną rury na całej długości oraz zwiększając jej grubość w obszarach największych wydłużeń termicznych czyli kolan i odgałęzień.

Maksymalny odstęp między podporami przewodów podano w tablicach poniżej

Materiał	Średnica nominalna rury	Przewód montowany	
		pionowo ¹⁾ m	inaczey m
1 stal niestopowa (stal węglowa zwykła); stal odporna na korozję;	2 DN 10 do DN 20	3 2,0	4 1,5
	DN25	2,9	2,2
	DN32	3,4	2,6
	DN40	3,9	3,0
	DN50	4,6	3,5
	DN65	4,9	3,8
	DN 80	5,2	4,0
	DN 100	5,9	4,5
¹⁾ Lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnacją			

4.1.2. Armatura i uzbrojenie przewodów.

W budynku projektuje się typowe zawory odcinające przelotowe kulowe o połączeniach gwintowanych, z przeznaczeniem dla instalacji wodociągowych. Zawory odcinające projektuje się na każdym odgałęzieniu od przewodu głównego wody zimnej, przy wodomierzach oraz na dopływie wody zimnej i ciepłej do kotłów gazowych. Zawory te montować w miejscach łatwo dostępnych. W przypadku obudowania przewodów wodociągowych i zaworów, umożliwić dojście do armatury poprzez wykonanie otworu rewizyjnego w postaci drzwiczek metalowych lub z tworzywa sztucznego, obsadzonych w płytach g-k lub innym elemencie wykończeniowym. W projekcie przewidziano:

- ✓ umywalkowe baterie stojące,
- ✓ zlewozmywakowe baterie stojące,
- ✓ wannowe baterie stojące z wylewką i ręcznym natryskiem,
- ✓ zawór kulowy kątowy do pralki z przyłączem do węża 1/2" x 3/4",
- ✓ zawór kulowy kątowy do płuczki ustępowej 1/2" x 3/8".

4.1.3. Izolacja cieplna.

Do izolacji przewodów, armatury i urządzeń należy używać materiałów lub wyrobów mających certyfikat lub deklarację zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną. Ponadto materiały izolacyjne stosowane wewnątrz budynku powinny spełniać wymagania ochrony p.poż. i być zakwalifikowane jako co najmniej nie rozprzestrzeniające ognia (wg PN-B-02873:1996).

Przewody wody ciepłej prowadzone w ścianach należy zaizolować wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690) wraz z późniejszymi zmianami.

Grubości izolacji cieplnych na przewodach instalacji wody ciepłej podaje poniższa tabelka (dla materiału o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$) oraz przy prowadzeniu przewodów w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami):

Średnica wewnętrzna przewodu do 22mm	gr. izol. 50% 20 mm
Średnica wewnętrzna przewodu od 22 do 35mm	gr. izol. 50% 30 mm
Przewody ułożone w podłodze	gr. izol. 6 mm

Dla rur wody zimnej i ciepłej ułożonych w posadzkach betonowych ustala się grubość izolacji na 6mm.

W przypadku poprowadzenia odcinków rur wody zimnej i ciepłej w ścianach zewnętrznych ustala się grubość izolacji na 20mm.

Grubość izolacji cieplnej/przeciwkondensacyjnej na pionach wody zimnej, przy prowadzeniu rur przez szacht na klatce schodowej:

Średnica nominalna przewodu mm	$\phi 15-\phi 50$
grubość izolacji mm	13

Przy prowadzeniu rur wody zimnej przez niedogrzewanie pomieszczenia piwnic grubość izolacji winna wynosić 20mm.

Zastosowane izolacje winny posiadać fabryczne osłony zabezpieczające zewnętrzne powierzchnie przed tarciami, wykonane z folii polietylenowych.

Próby szczelności instalacji wodociągowej prowadzić bezpośrednio po zakończeniu montażu przed zakryciem bruzd, kanałów i szachtów.

Przewody wodociągowe przechodzące przez otwory drzwiowe zabezpieczyć przed uszkodzeniem paskiem z blachy stalowej o wymiarach 300x150mm, gr. 3mm. Wylewkę betonową nad rurami należy zazbroić siatką zbrojeniową o module 10x10mm, grubość drutu 0,8-1,2mm w pasie szerokości 1,0m.

Izolację cieplną należy wykonać po próbie szczelności. W przypadku stosowania otulin rurowych nakładanych w trakcie montażu na czas próby należy odsłonić wszystkie złącza. Do prób szczelności należy stosować wodę filtrowaną. Armaturę czerpalną montować po przeprowadzeniu prób szczelności, na czas próby należy zastąpić ją korkami.

Badaną instalację należy napełnić wodą wodociągową dokładnie odpowietrzając w najwyższych punktach a następnie sprawdzić czy wszystkie połączenia przewodów i armatury są szczelne. Po stwierdzeniu szczelności instalacji należy poddać próbę podwyższonego ciśnienia. Wielkość ciśnienia powinna być 1,5 – krotnie wyższa od ciśnienia roboczego, lecz nie mniejsza niż 10 barów. Instalację uważa się za szczelną, jeśli w ciągu 30 minut trwania próby manometr kontrolny nie wykaże spadku ciśnienia o więcej niż 2%.

Instalację ciepłej wody należy poddać dwukrotnej próbie szczelności. Po przeprowadzeniu próby szczelności podwyższonym ciśnieniem wody zimnej, instalację należy wypełnić wodą o temp. 60°C i ciśnieniu 0,6 MPa. Badanie należy prowadzić w czasie nie krótszym niż 30 min. od napełnienia ciepłą wodą. Podczas tej próby poza sprawdzeniem szczelności należy skontrolować zachowanie się kompensatorów, punktów stałych i uchwytów przesuwnych.

Płukanie należy prowadzić silnym strumieniem wody filtrowanej, przy najwyższym ciśnieniu dyspozycyjnym na dopływie, przy całkowicie otwartych wszystkich zaworach i korkach.

Po przeprowadzeniu płukania należy pozostawić instalację wypełnioną wodą na całym przekroju rur. W przypadku konieczności opróżnienia instalacji zaleca się przedmuchiwanie powietrzem celem osuszenia. Osuszona instalacja powinna być zamknięta.

Po uzyskaniu pozytywnych wyników próby szczelności należy przewody przepłukać czystą wodą wodociagową o ciśnieniu umożliwiającym usunięcie wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych występujących w przewodach.

4.1.4. Zestaw do podnoszenia ciśnienia w instalacji.

Z uwagi na brak możliwości zapewnienia wymaganego ciśnienia w instalacjach wodociagowych budynków (zgodnie z częścią obliczeniową) zaprojektowano w budynku za układem pomiarowym urządzenie do podnoszenia ciśnienia (układ hydroforowy z pompami), które pozwoli na podniesienie ciśnienia w instalacji bytowej do wartości wymaganych.

Dla warunków projektowych w **budynku 1B** dobrano zestaw hydroforowy do podnoszenia ciśnienia z obejściem testującym pompy, z trzema pompami pionowymi (w tym jedna rezerwowa), liczba stopni 5, zmienna prędkość obrotowa. Parametry techniczne poniżej:

- zadana wysokość podnoszenia 25m,
- zadana wydajność $3,10 \text{ dm}^3/\text{s} = 11,16 \text{ m}^3/\text{h}$,
- minimalne ciśnienie ssania 0,5 bar,
- maksymalne ciśnienie końcowe 16 bar,
- średnica nominalna króćca ssawnego i tłocznego R 2",
- moc nominalna 0,75 kW,
- zasilanie trójfazowe 3~, 400V,
- prąd mierzony 1,7A, ochrona silnika IP55,
- długość L 900mm, B 600mm, h 1260mm.

Sterowanie zestawem pompowym odbywa się przez rozdzielnicę zasilająco-sterującą, zamontowaną na ramie zestawu hydroforowego. Sterownik współpracuje z przetwornicami częstotliwości po jednej na każdą pompę do regulacji obrotów pomp (przetwornice zamontowane z rozdzielni zasilająco-sterującej).

Układ regulacji umożliwia bezstopniowe dopasowanie wydajności do aktualnych wymagań systemu, niezależnie od zmiennych warunków pracy instalacji.

Do strony ssawnej urządzenia należy doprowadzić główny przewód instalacji wodociagowej. Pomiędzy przewodem ciśnienia wstępnego (przed urządzeniem) oraz przewodem ciśnienia końcowego (za urządzeniem) wykonać przewód obejściowy $\varnothing 65\text{mm}$ z zaworami odcinającymi i zaworem zwrotnym.

Urządzenie zamontować na betonowym fundamencie o wymiarach 110x70cm i wysokości 10cm.

4.2. Instalacja kanalizacji sanitarnej.

Ścieki sanitarne z projektowanego budynku odprowadzane będą projektowanym przyłączem kanalizacji sanitarnej (poprzez studzienkę inspekcyjną) do miejskiej sieci kanalizacyjnej. Projektowane przyłącze kanalizacyjne w zakresie od sieci miejskiej do studni inspekcyjnych na terenie posesji - wg odrębnego opracowania.

Instalację kanalizacji sanitarnej (piony i podejścia) należy wykonać z rur i kształtek PVC lub polipropylenowych typ PP-HT. Poziome odcinki kanalizacyjne ułożone w ziemi wykonać z rur kanalizacyjnych kielichowych PVC-U klasy N (SN 4) o ściankach litych uszczelnianych na uszczelkę gumową wargową.

Prowadzenie rur kanalizacyjnych, średnice i spadki przewodów pokazano w części graficznej opracowania. Szczegóły prowadzenia rur pokazano na rzutach i profilach kanalizacyjnych.

Podejścia odpływowe z aparatów i przyborów sanitarnych prowadzić natynkowo wzdłuż ścian konstrukcyjnych oraz nad posadzką z możliwością zabudowania przewodów. Spadki podejść kanalizacyjnych wynikają z zastosowanych trójników łączących podejście kanalizacyjne z pionem i z zasady osiowego montażu elementów przewodu. Piony kanalizacyjne prowadzić natynkowo wzdłuż ścian. W projekcie nie zakłada się obudowy pionów.

Wentylację pionów kanalizacyjnych przewidziano za pomocą typowych rur wywiewnych $\varnothing 160\text{mm}$ wyprowadzonych ponad dach budynku. Rury wentylacyjne wyprowadzić ponad dach budynku na wysokość 0,5-1,0 m.

Na pionach kanalizacyjnych, w odległości ok. 0,5-0,7 od posadzki piwnic zamontować rewizje (czyszczaki). Na pionach należy zastosować co najmniej jedno mocowanie stałe (przenoszenie obciążeń rurociągów) oraz co najmniej jedno mocowanie przesuwne.

4.2.1. Przybory sanitarne.

W projekcie zastosowano:

- ✓ umywalki fajansowe montowane na wspornikach do ścian budynku, umywalki bez postumentów, z wyciętym otworem dla obsadzenia baterii umywalkowej stojącej,
- ✓ wanny metalowe,
- ✓ zlewozmywaki metalowe dwukomorowe bez ociekacza, z wyciętym otworem dla obsadzenia baterii zlewozmywakowej stojącej,
- ✓ miski ustępowe WC typu dolnopeł ze zbiornikiem spłukującym wiszącym natynkowym,
- ✓ syfony do pralek natynkowe lub podtynkowe nierdzewne z końcówką do podłączenia węża spustowego,
- ✓ włączenie do kanalizacji skroplin z kotła gazowego z zamkniętą komorą spalania poprzez zasyfionowany odpływ wyprowadzony z kotła,
- ✓ odprowadzenie do kanalizacji skroplin ze zbiorczego pionu spalinowego (z miski kondensatu – tylko parter!).

4.2.2. Zabezpieczenie przed przepływem zwrotnym.

Przy wyjściu ścieków z budynku na projektowanym odpływie głównym zastosować klapę zwrotną przeciwwzalewową, jako zabezpieczenie piwnic przed przepływem zwrotnym ścieków (cofką).

Dla warunków projektowych zastosowano zawór zwrotny do ścieków fekalnych $\varnothing 150\text{mm}$, zabudowy na swobodnym przewodzie kanalizacyjnym.

Montaż zaworu planuje się w budynku w murowanej studzience o wymiarach 60x90x115cm przewidzianej tylko do tego celu.

UWAGA: Urządzenie nie powinno obciążać przewodów kanalizacyjnych. W okolicy kielichów łączących urządzenie z kanałem kanalizacyjnym należy przewidzieć podparcie, zgodnie z zaleceniami producenta.

4.2.3. Próby szczelności instalacji kanalizacyjnej.

Po wykonaniu robót przeprowadzić próbę szczelności instalacji. Sprawdzić podejścia kanalizacyjne, przewody spustowe i piony oraz poziomy na szczelność.

Zaleca się wykonanie prób szczelności oddzielnie dla podejść odpływowych od przyborów i pionów spustowych oraz oddzielnie dla poziomów odpływowych.

Podczas prób należy skontrolować zachowanie przewodów po napełnieniu przewodów wodą o ciśnieniu statycznym. Jeżeli woda nie wypływa przez połączenia w żadnym punkcie instalacji, wynik próby jest pozytywny.

Podobnie należy sprawdzić poziome przewody odpływowe. Przewody te napełnić wodą powyżej kolana łączącego pion z badanym przewodem. Jeżeli woda nie wypływa przez połączenia, wynik próby można uznać za pozytywny.

Czas trwania prób 2 godziny. W trakcie próby nie może zostać stwierdzony ubytek wody.

4.2.4. Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej.

Projektowana zewnętrzna instalacji kanalizacji sanitarnej odprowadzać będzie ścieki sanitarne z budynku do miejskiej sieci kanalizacyjnej poprzez projektowane przyłącze kanalizacji sanitarnej. Projekt przyłączy - wg odrębnego opracowania.

Na trasie zewnętrznej instalacji kanalizacyjnej, w zakresie od budynku 1B do studni inspekcyjnej na terenie posesji, zaprojektowano studnie rewizyjne betonowe połączeniowe z kręgów betonowych prefabrykowanych o średnicy wewnętrznej $\varnothing D1200\text{mm}$ i $\varnothing D1000\text{mm}$. Połączenia poszczególnych elementów systemu na fabryczną uszczelkę gumową. Kręgi betonowe prefabrykowane winny być wykonane z betonu towarowego klasy min. C40/50 (B45).

W skład studni wchodzi następujące elementy:

- podstawa studni żelbetowa o $h=100\text{cm}$, grubości i dno ścianki 15cm ,
- kręgi betonowe wysokości: 100cm , 50cm i 30cm o grubości ścianki $13,5\text{cm}$ (dla $\varnothing D1200\text{mm}$) oraz 12cm (dla $\varnothing D1000\text{mm}$),
- płyta pokrywowa żelbetowa grubości 22cm (dla $\varnothing D1200\text{mm}$) oraz 17cm (dla $\varnothing D1000\text{mm}$), z otworem $\varnothing 62,5\text{cm}$,
- kineta wylewana z betonu klasy B45,
- właz żeliwny $\varnothing 600\text{mm}$ (pokrywa włazu z dwoma ryglami) osadzony na pierścieniach wyrównawczych $h=6\text{cm}$ i $h=8\text{cm}$, klasa włazu: D400 dla studzienki usytuowanej w terenie utwardzonym (parking, drogi) oraz A15 dla terenu zielonego oraz ciągów pieszych,
- stopnie złazowe żeliwne osadzone fabrycznie w kręgach,
- izolacja zewnętrznych powierzchni ścian prefabrykowanych i stropu – Abizol R+P,
- wzmocnienie powierzchni kinet preparatem np.: Penetron LFH w ilości łącznej $0,2\text{ l/m}^2$.

Zestawienie elementów poszczególnych studni - wg tabel zawartych w części rysunkowej opracowania.

4.2.4.1. Użyte materiały, prowadzenie i montaż przewodów.

Do budowy zewnętrznych przewodów kanalizacyjnych przyjęto rury kanalizacyjne kielichowe z PCV-U (ścianki lite gładkie) o sztywności obwodowej $SN=8\text{kN/m}^2$. Połączenia rur i kształtek kanalizacyjnych za pomocą pierścieniowej uszczelki elastomerowej.

Przyjęto kanały grawitacyjne z rur PVC-U lite:

BUDYNEK 1B:

- | | | |
|-------------------------|-------------------|-------------|
| ➤ dla $DN=0,20\text{m}$ | – PVC-U 200x5,9mm | – L= 18,0 m |
| ➤ dla $DN=0,16\text{m}$ | – PVC-U 160x4,7mm | – L= 43,4 m |

Normy związane:

- PN-EN 1401-1:2009 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji - Nieplastifikowany polichlorek winylu (PVC-U) - Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu,
- PN-EN 476:2011 - Wymagania ogólne dotyczące komponentów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.

- PN-EN 681-1:2002/A3:2006 - Uszczelnienia z elastomerów - Wymagania materiałowe dotyczące uszczeltek złączy rur wodociągowych i odwadniających - Część 1: Guma.
- PN-EN 681-2:2003/A2:2006 - Uszczelnienia z elastomerów - Wymagania materiałowe dotyczące uszczeltek złączy rur wodociągowych i odwadniających - Część 2: Elastomery termoplastyczne.

Przewody układać w gotowym wykopie na podsypce piaskowej o grubości 10cm wyprofilowanej do spadku. Spadki przewodów na w/w terenie przyjęto w nawiązaniu do projektowanych rzędnych terenu. Transport pionowy rur (opuszczanie do wykopów) odbywać się będzie ręcznie. Wykopy wykonywać należy ręcznie z odkładką urobku na poboczu wykopów. Umocnienia pionowych ścian wykopów wykonywać jako pełne a w przypadku gruntu spoistego – ażurowe. Wykopy zasypywać gruntem rodzimym warstwami 20-centymetrowymi z dokładnym ubiciem na mokro każdej warstwy, przy czym 10-centymetrowa podsypka i pierwsza 10-centymetrowa zasypka ponad wierzch przewodu ułożonego w wykopie, winna być wykonana piaskiem. Przy wykopywaniu i zasypywaniu wykopów oraz układaniu rur, należy zachować jak najdalej idące środki ostrożności, zgodnie z przepisami BHP przy tego typu robotach. W przypadku podłoża nasypowego lub z humusu należy wykonać stabilizację podłoża z piasku i cementu oraz wykonać ławy betonowe na całej wysokości gruntu o zmniejszonej wytrzymałości.

4.2.4.2. Próby i badania przewodów.

Obowiązująca norma PN-EN 1610;2001 – Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych. Należy wykonać próbę szczelności rurociągów na eksfiltrację przy określonym ciśnieniu wewnątrz przewodu.

Próbie szczelności należy przeprowadzić po ułożeniu przewodu i wykonaniu warstwy ochronnej z podbiciem rur z obu stron piaszczystym gruntem dla zabezpieczenia przed poruszeniem przewodu. Wszystkie złącza powinny być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych przecieków. Rurociągi należy poddać próbie ciśnieniowej na 3 mH₂O.

4.2.4.3. Wytyczne wykonawcze i przepisy BHP.

W czasie budowy rurociągów kanalizacji zewnętrznej należy:

- ściśle przestrzegać zasad montażu i zasypki rur podanych w wytycznych i instrukcjach producentów. Na nośność i sztywność układanych rur istotny wpływ na rodzaj materiału oraz sposób wbudowania i wskaźnik zagęszczenia obsypki.
- zabezpieczenie wykopów wykonać z uwzględnieniem wymagań normy PN-B-10736 – Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania.
- roboty prowadzić zgodnie z " Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych " - wydanymi w 2003 r. oraz z " Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych - Warszawa 2001 r."
- całość robót prowadzić zgodnie z " Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych i rurociągów z tworzyw sztucznych " - wydanymi przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej , Grzewczej , Gazowej i Klimatyzacyjnej - Warszawa 1994r.
- roboty prowadzić zgodnie z „ Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47 poz. 401) ”.

5. OPIS ROZWIĄZANIA INSTALACJI C.O.

Zasilenie instalacji c.o. dla potrzeb ogrzewania mieszkań planuje się z projektowanych indywidualnych kotłów gazowych, wiszących, z zamkniętą komorą spalania.

Obliczeniowe parametry wody instalacyjnej: obieg grzejnikowy 70/55°C.

Obieg wody w instalacji wymuszony będzie za pomocą wbudowanej w kocioł pompy obiegowej z automatyczną regulacją wydajności.

Kocioł realizować będzie zapotrzebowanie na ciepło dla celów zasilenia instalacji grzejnikowej oraz sporządzania ciepłej wody użytkowej.

Zabezpieczenie instalacji centralnego ogrzewania wg normy PN-B-02414/1999 – „Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniem wzbiorczym przeponowym”. Kotły posiadają w swej obudowie naczynie wzbiorcze przeponowe.

Na przewody instalacji grzejnikowej rozprowadzające czynnik grzewczy od kotła do grzejników przyjęto rury tworzywowe polietylenowe PEX-c/Al/PE wielowarstwowe, z wkładką aluminiową do instalacji grzewczych, maksymalna temperatura pracy 95°C, ciśnienie robocze 10bar, wydłużalność liniowa 0,026mm/(mK). Łączenie rur za pomocą systemowych kształtek i złączek mechanicznych zaciskowych (możliwość montażu przewodów skrytych w przegrodach poziomych i pionowych).

Prowadzenie rur – w warstwach posadzkowych w systemie trójnikowym.

UWAGA:

Rury tworzywowe należy tak instalować, aby uniemożliwić ich mechaniczne bądź termiczne uszkodzenie.

Łączenie rur z elementami instalacyjnymi za pomocą mechanicznych systemowych złączek zaciskowych zaprasowywanych.

Przy skrzyżowaniu w posadzce przewodów grzewczych zasilenia z powrotem, obejścia wykonywać przewodem powrotnym. Przewód zasilający prowadzić poziomo.

Przy skrzyżowaniu w posadzce przewodów grzewczych i przewodów wodociągowych, obejścia wykonywać przewodami wodociągowymi - przewody grzewcze prowadzić poziomo.

Przewody grzewcze przechodzące przez otwory drzwiowe zabezpieczyć przed uszkodzeniem paskiem z blachy stalowej o wymiarach 300x150mm, gr. 3mm. Wylewkę betonową nad rurami należy zazbroić siatką zbrojeniową o module 10x10mm, grubość drutu 0,8-1,2mm w pasie szerokości 1,0m.

Odcinki przewodów prowadzone pionowo (podejście do/z kotła, podejście do grzejnika drabinkowego w łazienkach) prowadzić osobno i zabezpieczyć przed tarciem poprzez osłonięcie otuliną – izolacja pojedyncza dla każdego przewodu wg tabeli grubości izolacji termicznej.

Tabela grubości izolacji przewodów w zależności od ich średnicy, przeznaczenia oraz parametrów czynnika grzejącego do 95°C:

Średnica wewnętrzna przewodu do 22mm	gr. izol. 20 mm
Średnica wewnętrzna przewodu od 22 do 35mm	gr. izol. 30 mm
Przewody ułożone w podłodze	gr. izol. 6 mm

Powyższa tabelka podaje minimalne grubości warstwy izolacji właściwej z materiału charakteryzującego się współczynnikiem przewodzenia ciepła w temperaturze 40°C, równym 0,035 W/m*K (wg PN-EN ISO 8497:1999).

Wielkość bruzdy powinna być dostosowana każdorazowo do wielkości średnicy układanych w niej przewodów oraz grubości zastosowanych otulin izolacyjnych. Powinna jednocześnie zabezpieczać swobodne wydłużanie się rur grzewczych.

Zaleca się zastosowanie otulin z ochronną warstwą ze wzmocnionej folii polietylenowej.

Dla rur grzewczych ułożonych w posadzkach betonowych ustala się grubość izolacji na 6mm.

Przewody grzewcze zaizolować wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690) wraz z późniejszymi zmianami.

Szczegół prowadzenia rur w posadzce – wg rysunku szczegółowego.

5.1. GRZEJNIKI.

W instalacji c.o. (w pokojach i kuchniach) zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe typu V z podłączeniem od dołu grzejnika: ciśnienie robocze 10bar, temperatura maksymalna 110°C, ciśnienie próbne 13bar, przyłącza 2 x G ½” od dołu, 4x G ½” z boku. Grzejniki typ V posiadają wbudowane zawory/wkładki zaworowe z możliwością nastawy wstępnej (wg rozwinięcia instalacji). Przy wkładkach zaworowych nie montować głowic termostatycznych.

W łazienkach zaprojektowano grzejniki łazienkowe typu drabinkowego o szerokości 0,4m wysokościach 917mm oraz 1137mm, z podłączeniem od dołu w kolektor pionowy: maksymalne ciśnienie pracy 1 MPa, maksymalna temperatura pracy 95°C, przyłącza dolne G ½”. Na gałęzkach zasilających grzejników łazienkowych zaprojektowano zawory termostatyczne proste ϕ 15mm z dobraną nastawą wstępną (bez głowic), na gałęzkach powrotnych zawory odcinające proste ϕ 15mm.

Podejścia do grzejników stalowych typu V wyprowadzić „od ściany” z wykorzystaniem podwójnych zaworów zespolonych kątowych z odcięciem i możliwością spustu wody.

Każdy grzejnik posiadać będzie indywidualne odpowietrzenie (manualny korek odpowietrzający) umożliwiające jego doraźne odpowietrzenie.

Grzejniki powinny być zamontowane nie niżej niż 10cm nad posadzką i nie bliżej niż 4cm od powierzchni wykończonej ściany.

Mocowanie grzejników za pomocą fabrycznych zawieszek dostarczanych w komplecie z grzejnikiem.

Wielkości grzejników (długość, wysokość) pokazano na rzutach kondygnacji instalacji c.o. oraz rozwinięciu instalacji.

5.2. Obciążenie cieplne.

Zapotrzebowanie ciepła dla pomieszczeń ogrzewanych budynków obliczono na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690) wraz z późniejszymi zmianami oraz wymaganiami norm: PN-EN ISO 6946 – “Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła” oraz PN-EN 12831: 2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego”

Podstawowe parametry przyjęte do obliczeń:

temp. obliczeniowa zewnętrzna wg PN-EN 12831 - III strefa klimatyczna	$t_e = -20^{\circ}\text{C}$,
średnia roczna temperatura zewnętrzna	$7,6^{\circ}\text{C}$.

Temperatury pomieszczeń przyjęto zgodnie z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690) wraz z późniejszymi zmianami.

Obliczenia wykonano techniką komputerową za pomocą programu Audytor OZC. Wyniki obliczeń dołączono do egzemplarza archiwalnego.

5.3. PRÓBY I BADANIA.

W zakresie wykonania i odbioru robót obowiązują "Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych, zeszyt nr 6, wydanie COBRTI INSTAL 2003.

Po zmontowaniu instalacji c.o. przed jej zakryciem oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej należy wykonać badania szczelności. Próbę szczelności przeprowadzić zgodnie z „Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL - Zeszyt 6 pkt 11.2.”

Przed przystąpieniem do badań należy od instalacji odłączyć naczynie wzbiornicze, zaślepić rurę wzbiorniczą i inne rury zabezpieczające. Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji.

Badanie szczelności instalacji wodą należy rozpocząć po okresie, co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszczenia.

Instalację poddać badaniu na ciśnienie próbne 0,6MPa.

Przed przystąpieniem do próby na ciśnienie, wykonaną instalację należy kilkakrotnie przepłukać mieszaniną wody i powietrza, aż do uzyskania zawartości zanieczyszczeń mniejszych od 5,0 mg/l.

Po pomyślnym przeprowadzeniu prób i wykonaniu zabezpieczeń przed korozją poszczególne przewody c.o. należy zaizolować cieplnie.

Uwaga: Instalacje podposadzkowe powinny zostać zalane betonem po wykonaniu próby szczelności. W trakcie wykonywania posadzek przewody w nich ułożone powinny być napełnione wodą o ciśnieniu 0,8 ciśnienia próbnego.

6. OPIS ROZWIĄZANIA INSTALACJI GAZU.

Zgodnie z założeniami projektowymi każdy z lokali mieszkalnych wyposażony będzie w kocioł gazowy dwufunkcyjny z zamkniętą komorą spalania oraz kuchenkę gazową. Bilans zapotrzebowania gazu przedstawia tabelka (dla mieszkania):

Lp.	Typ urządzenia gazowego	Ilość sztuk	Jednostkowe zapotrzebowanie na gaz m ³ /h	Całkowite zapotrzebowanie na gaz m ³ /h
1	Kocioł gazowy dwufunkcyjny z zamkniętą komorą spalania, Q _n =7-21kW	1	2,5	2,5
2	Kuchenka gazowa 4-palnikowa z piekarnikiem	1	1,4	1,4
				Razem: 3,90 m³/h

Zaprojektowany kocioł z zamkniętą komorą spalania pracuje z zasysaniem powietrza do spalania z zewnątrz przez szacht kominowy. Kotły gazowe we wszystkich mieszkaniach zlokalizowano w łazienkach.

Przed kotłem i kuchenką gazową na przewodzie doprowadzającym gaz należy zamontować kurek kulowy z trwałym oznaczeniem położenia - otwarty, zamknięty. Zawór odcinający powinien być zlokalizowany w łatwo dostępnym miejscu.

Dodatkowo przed kotłem zamontować filtr do gazu.

UWAGA: Podłączenie kotła do instalacji gazowej może wykonać tylko wykwalifikowany i autoryzowany instalator.

Zgodnie z Warunkami przyłączenia do sieci gazowej, gaz ziemny doprowadzony będzie do budynku poprzez projektowane przyłącze gazowe z projektowanej sieci gazowej. Budynek

będzie posiadać odrębne przyłącze gazowe. Projekt przyłącza gazowego – wg odrębnego opracowania.

Każdy z lokali mieszkalnych będzie posiadał indywidualne opomiarowanie zużycia gazu.

Wlot gazu do budynku zaprojektowano na poziomie piwnic.

Na elewacji frontowej od strony wejścia do budynku zlokalizowano szafkę gazową na kurek główny ogniowy o połączeniach kołnierзовych DN65mm, PN16 stanowiący kurek główny na instalacji.

Montaż w szafce reduktora gazu oraz kurka głównego odcinającego na przyłączy gazowym ujęty zostanie w odrębnym opracowaniu – przyłączy gazowym.

6.1. Gazomierze.

Zgodnie z Warunkami przyłączenia do sieci gazowej, na klatce schodowej, na poszczególnych kondygnacjach, zaprojektowano wydzielony szacht instalacyjny, dla zamontowania gazomierzy mieszkaniowych. Szczegół rozwiązania szafek gazomierzowych, wraz z lokalizacją pionu głównego zasilającego oraz przewodami zasilającymi poszczególne lokale pokazano w części rysunkowej opracowania.

W szafkach gazomierzowych, na każdej kondygnacji zaprojektowano po trzy gazomierze miechowe typu G4 ($Q_{\max} = 6\text{m}^3/\text{h}$) o rozstawie króćców 130mm. Przed gazomierzami, na dopływie gazu z pionu zasilającego należy zamontować zawór odcinający kulowy $\varnothing 25\text{mm}$.

W celu uniknięcia naprężeń w miejscu podłączenia króćców gazomierza, urządzenie należy podłączyć w sposób „zawiasowy”.

Szacht i obudowę szachu należy uzbroić od frontu w zamykane drzwiczki metalowe pomalowane na kolor żółty, z otworami wentylacyjnymi w górnej i dolnej części oraz z zamkiem typu kolejowego. Na drzwiczkach szafki należy umieścić napis GAZ.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690) wraz z późniejszymi zmianami, gazomierze w zabudowanej szafce montować na wysokości w przedziale od 0,3m do 1,8m od poziomu podłogi do spodu gazomierza.

6.2. Prowadzenie przewodów gazowych

Usytuowanie przewodów gazowych oraz ich średnice pokazano na rzutach kondygnacji. Przejścia rurociągów przez ściany lub stropy należy wykonać poprzez tulejowanie przewodami o dwie dymensje większymi niż prowadzony rurociąg gazu. Przestrzeń między tuleją a przewodem należy wypełnić chudą zaprawą cementową, a przestrzeń pomiędzy rurociągiem i tuleją uszczelnić sznurem smołowanym i masą bitumiczną lub innym materiałem nie powodującym korozji rur i o odporności ogniowej jak ściana lub strop. Wystające końcówki tulei poza przekraczaną przegrodę budowlaną wykończoną, winny wynosić około 5mm. Zabrania się w tych przejściach łączenia przewodów gazowych na długości.

6.3. Wytyczne ogólne wykonania i odbioru instalacji gazowej

Instalacja gazowa powinna być wykonana zgodnie z wytycznymi – “INSTALACJE GAZOWE” – Warunki techniczne z komentarzami, Wymagania odbioru i eksploatacji, Przepisy prawne i normy” wyd. COBO-PROFIL oraz Dz.U. 97 z dnia 04.2002 rok.

Przed podłączeniem instalacji gazowej do sieci (zagazowaniem), musi zostać przeprowadzone sprawdzenie, czyli odbiór techniczny. Sprawdzenia tego dokonuje wykonawca instalacji w obecności przedstawiciela dostawcy gazu oraz właściciela (inwestora) obiektu budowlanego. Odbiór techniczny instalacji gazowej polega na wykonaniu szeregu czynności, do których zalicza się przede wszystkim sprawdzenie:

A/ zgodności wykonania instalacji gazowej z projektem technicznym i z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy, a dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji technicznej,

B/ jakości wykonania instalacji gazowej,

C/ szczelności wszystkich elementów instalacji gazowej.

Próbie szczelności, zwanej próbą odbiorową, której podlegają wszystkie odcinki instalacji od kurka głównego do urządzeń gazowych – łącznie z nimi. Próby mogą odbywać się odcinkami /częściami/ i polegają na utrzymaniu przez 15 minut ciśnienia 2-krotnie wyższego od ciśnienia próby odbiorowej.

Próbę szczelności przeprowadza się sprężonym powietrzem pod ciśnieniem 50 kPa (0,5 kG/cm²) przez 30 minut. Próbę uważa się za szczelną jeżeli nie zostaje stwierdzony spadek ciśnienia. Gdy instalacja jest nieszczelna, należy usunąć jej przyczynę i powtórnie przeprowadzić próbę. Trzykrotna próba szczelności jako negatywna kwalifikuje instalację do rozbiórki.

Instalację gazową może wykonać przedsiębiorstwo lub osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia. Przy wykonywaniu instalacji gazowej, jej sprawdzeniu i eksploatacji należy stosować się do obowiązujących przepisów BHP i instrukcji urządzeń otrzymanych od producenta.

6.4. Wytyczne szczegółowe.

Przy wykonywaniu instalacji gazowych należy zachować odpowiednie odległości między przewodami gazowymi a innymi przewodami instalacji.

Rurociągi gazowe należy prowadzić tak aby odległość między przewodami instalacji gazowej a innymi przewodami stwarzała możliwość wykonania prac konserwatorskich .

Poziome odcinki instalacji gazowej powinny być usytuowane w odległości min. 0,1m. powyżej innych przewodów instalacyjnych. Przy gazach cięższych od powietrza - poniżej przewodów elektrycznych i urządzeń iskrzących.

Przewody instalacji gazowej krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone co najmniej o 20 mm.

Przewody gazowe mogą krzyżować się i mogą być prowadzone wzdłuż przewodów elektrycznych bez dodatkowych zabezpieczeń pod warunkiem, że będą umieszczone nad tymi przewodami – gazy lżejsze od powietrza. Przewody gazowe nie mogą być prowadzone przez kanały dymowe, spalinowe lub wentylacyjne. Rurociągi gazowe należy prowadzić na tynku w odległości 2cm od ściany, a w piwnicy w odległości 3,0cm od ściany.

Maksymalny odstęp między podporami przewodów gazowych

<i>Materiał</i>	<i>Średnica nominalna Rury gazowej</i>	<i>Przewód montowany pionowo</i>	<i>Przewód montowany poziomo</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<i>Przewody stalowe</i>	Dn 15-20	2,0	1,5
	Dn 25	2,9	2,2
	Dn 32	3,4	2,6
	Dn 40	3,9	3,0
	Dn 50	4,6	3,5
	Dn 65	4,9	3,8
	Dn 80	5,2	4,0

6.5. Użyte materiały.

Instalację gazową należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie.

Przewody mogą być łączone z urządzeniami przez spawanie lub na gwint z wykorzystaniem past lub taśm uszczelniających. W instalacji należy stosować kurki miedziane lub z brązu. Używanie kurków żeliwnych jest zabronione.

6.6. Dobór średnic przewodów i zabezpieczenia antykorozyjne.

Średnice przewodu gazowego dobrano tak, aby straty ciśnienia policzone w oparciu o dane normowe nie przekraczały 15 daPa (mm H₂O).

Przewody i elementy gazowe stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez oczyszczenie ich szczotkami stalowymi do 2 stopnia czystości, odtłuszczenie i pomalowanie farbą podkładową i nawierzchniową koloru żółtego 2 razy.

6.7. Sprawdzenie instalacji gazowej.

Przed oddaniem do eksploatacji należy dokonać sprawdzenia i odbioru wykonanej instalacji w obecności przedstawiciela RG Lublin. Sprawdzenia należy dokonać w oparciu o przepisy zawarte w Warunkach Technicznych dla instalacji gazu n/c.

6.8. Przewody spalinowe i wentylacyjne.

Zaprojektowane kotły gazowe z zamkniętą komorą spalania pracują z zasysaniem powietrza do spalania z zewnątrz poprzez układ koncentryczny spaliny/powietrze dolotowe.

Dla konkretnych warunków projektowych, wielkości kotłów gazowych, ich typów i wielkości, dobrano zbiorczy system spalinowy jako element zbiorczego systemu powietrzno-spalinowego przeznaczony do odprowadzania spalin z urządzeń opalanych gazem z zamkniętą komorą spalania (kotły typu TURBO) oraz kotłów kondensacyjnych.

Zastosowany system prócz odprowadzania spalin z paleniska, dostarcza również powietrze do spalania co umożliwia pracę niezależną od powietrza w pomieszczeniu. Rozwiązanie to pozwala na uniknięcie problemów związanych z powietrzem, niezbędnym do spalania w nowych budynkach ze szczelną stolarką okienną.

Dla prawidłowej pracy układu zaprojektowano prefabrykowane elementy (pustaki) kominowe o średnicy wewnętrznej $\varnothing 270\text{mm}$. Pion powietrzny zbudowany na bazie powyższych elementów jest wystarczający dla podłączenia czterech projektowanych kotłów gazowych.

Wewnątrz pionu powietrznego, z którego kotły będą pobierać powietrze do spalania, należy zamontować pion spalinowy ze stali szlachetnej kwasoodpornej (gr. min. 0,6mm) o wymaganej (potwierdzonej obliczeniami) średnicy $\varnothing 180\text{mm}$. Pionem tym spaliny z kotłów będą odprowadzane na zewnątrz ponad dach budynku.

Założono, że zewnętrzna powierzchnia pustaków kominowych zostanie obmurowana belitem grubości 8cm i otynkowana tynkiem cementowo-wapiennym. Na III piętrze zaprojektowano dodatkową izolację cieplną zewnętrznej obudowy o grubości 50mm.

Przewody wykonuje się jako samonośne, oddzielone od elementów nośnych budynku.

Minimalna wysokość komina od przyłączenia ostatniego górnego kotła do wylotu komina winna wynosić 2m.

Podłączenie kotłów gazowych do pionu powietrzno-spalinowego wykonać za pomocą systemowych przewodów koncentrycznych typu SPS – spaliny/powietrze dolotowe o średnicy $\varnothing 80/\varnothing 110\text{mm}$, z wejściem w pion za pomocą odpowiedniego trójnika. Elementy przewodów koncentrycznych dostarczane są wraz z kotłem jako wyposażenie dodatkowe systemowe.

Prowadzenie przewodu poziomego z wymaganym spadkiem 5% w kierunku kotła gazowego.

Parametry spalin projektowanego kotła gazowego, dla których wykonano obliczenia zbiorczego układu powietrzno-spalinowego:

- ✓ nominalna zdolność produkcji ciepłej 21kW
- ✓ ciepło spalania 21,14 kW
- ✓ zawartość CO₂ 9,59 %
- ✓ natężenie przepływu spalin 47 kg/h
- ✓ temperatura spalin 140 °C
- ✓ maksymalne oczekiwane ciśnienie 85 Pa
- ✓ króćce rurowe instalacji spalin $\varnothing 80$ mm

UWAGA: W trakcie wykonawstwa, firma Wykonawcza ma obowiązek dokonać obliczeń sprawdzających układu zbiorczego, w przypadku zakupu kotłów gazowych o innych parametrach strumienia spalin niż podane w dokumentacji. Warunek ten jest konieczny dla prawidłowego i bezpiecznego funkcjonowania układu.

Komin należy wyprowadzić dach budynku i zakończyć płytą przykrywającą i stożkiem wylotowym pozwalającym na bezpieczne oddzielenie od siebie powietrza zasilającego i gazów spalinowych.

Prefabrykowane kanały grawitacyjnej wentylacji wywiewnej w pomieszczeniach łazienek i kuchni, gdzie planuje się montaż kotłów i kuchenek gazowych, projektuje się o wymiarach wewnętrznych 15x10cm. Wlot kanałów w pomieszczeniach uzbroić w niezamykane kratki wentylacyjne o czynnych przekrojach nie mniejszych niż przekroje kanałów. Kratki zamontować we wlotach kanałów wentylacyjnych, w górnej części pomieszczeń, z wyprowadzeniem nad dach budynku.

Wyloty wentylacji wywiewnej na zewnątrz budynku należy zabezpieczyć siatką przed zakładaniem w nich gniazd ptasich.

Przed odbiorem instalacji przez dostawcę gazu należy uzyskać ze spółdzielni kominiarskiej zaświadczenia o prawidłowym podłączeniu i funkcjonowaniu przewodów wentylacyjnych i spalinowych. Zaświadczenie to należy okazać w czasie odbioru instalacji, gdyż jest ono warunkiem jej uruchomienia.

8. UWAGI KOŃCOWE.

Rozwiązanie instalacji pokazano na załączonych rysunkach.

Podczas montażu, rozruchu i eksploatacji urządzeń gazowych należy bezwzględnie przestrzegać wymogów i zaleceń producenta urządzeń zawartych w dokumentacjach techniczno-ruchowych.

Wszystkie prace związane z wykonawstwem i odbiorami projektowanych instalacji, należy wykonać zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonawstwa i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych – cz. II".

Podczas robót przestrzegać przepisów BHP zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).

Wszystkie materiały, urządzenia i elementy instalacji muszą być dopuszczone do obrotu w budownictwie zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 14 kwietnia 2004 (Dz. U. Nr 92, poz. 881).

Wszystkie zastosowane wyroby (rury, łączniki, zawory, itp.) muszą mieć aprobatę techniczną Centralnego Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Techniki Instalacyjnej „INSTAL”, która jest podstawą do dopuszczenia wyrobu do stosowania w budownictwie.

Roboty budowlano-instalacyjne muszą być prowadzone z równoległą koordynacją międzybranżową. Przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien zapoznać się z całością dokumentacji branżowej.

OPRACOWAŁ:
mgr inż. A. Mazur