

OPIS TECHNICZNY – INSTALACJE

Do projektu wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania, wod.-kan, i instalacji gazowej, mechanicznego wspomaganie wentylacji grawitacyjnej dla budynku wielofunkcyjnego w Krzywopłotach dz. nr ew. gr. 102.

1. Podstawa opracowania.

- ✓ zlecenie inwestora
- ✓ podkłady architektoniczno-budowlane
- ✓ obowiązujące przepisy i normy
- ✓ warunki zabudowy i zagospodarowania terenu
- ✓ uzgodnienia branżowe
- ✓ rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690 z późn. Zm.)

2. Zakres opracowania.

Niniejsze opracowanie obejmuje rozwiązanie techniczne:

- ✓ instalacji centralnego ogrzewania grzejnikowego.
- ✓ instalacji wod.-kan.
- ✓ instalacji gazowej.
- ✓ Mechanicznego wspomaganie wentylacji grawitacyjnej.

Dla budynku wielofunkcyjnego w Krzywopłotach dz. nr ew. gr. 102, instalacje wewnętrzne projektuje się jako:

- ✓ **Instalację wody zimnej** - odejście z istniejącej sieci zewnętrznej, z istniejącego przyłącza za wodomierzem zlokalizowanym w budynku. Woda zimna dla nowo projektowanych węzłów sanitarnych będzie stanowić fragment instalacji całego obiektu. Nową instalację w węzłach należy wykonać z rur polipropylenowych dla wody zimnej firmy Uponor system BOR – Plus PP – R typ 3 PN 10 lub 16 – podejścia od pionów do poszczególnych przyborów sanitarnych i piony. Nowo projektowaną instalację wody zimnej prowadzić w izolacji zgodnie z normą. Łączenie przewodów za pomocą zgrzewania w temp. 260-280 °C – zgodnie z zaleceniami producenta. System oferuje pełny asortyment rur i kształtek niezbędnych do wykonania kompletnej instalacji wodociągowej. Przewody rozprowadzające i podejścia do poszczególnych przyborów sanitarnych należy prowadzić w warstwie wykończeniowej ścian i podłóg oraz pod stropem pomieszczeń w izolacji.

- ✓ **Instalacja ciepłej wody użytkowej** – Woda ciepła przygotowywana będzie w projektowanych podgrzewaczach zasobnikowych elektrycznych firmy Galmet model Mars, Heros o pojemnościach 10, 60, zlokalizowanych w projektowanych węzłach sanitarnych (lub innej firmy o podobnych parametrach). Przewody wody ciepłej należy wykonać z rur polipropylenowych dla wody ciepłej firmy Uponor system BOR – Plus PP – R typ 3 PN 20 – podejścia od pionów do poszczególnych przyborów sanitarnych i pionów. Nowo projektowaną instalację wody ciepłej prowadzić w izolacji zgodnie z normą. Przewody rozprowadzające i podejścia do poszczególnych przyborów sanitarnych należy prowadzić w warstwie wykończeniowej ścian i podłóg w izolacji.
- ✓ **Instalacja wody cyrkulacyjnej** – wodę cyrkulacyjną dla pomieszczeń węzłów sanitarnych nie zaprojektowano.
- ✓ **Kanalizacja sanitarna** – ścieki sanitarne z projektowanych przyborów sanitarnych odprowadzone będą do istniejących pionów kanalizacyjnych. Przewody instalacji kanalizacyjnej prowadzone w ścianach, brzdach, wykonać z rur firmy UPONOR system UPONAL HT PCV. (lub innej firmy o podobnych parametrach).
- ✓ **Instalacja c.o.-** odejście z projektowanego kotła gazowego firmy Vaillant model eco TEC VC 376/3 zlokalizowanego w kotłowni (pomieszczenie nr 2/10) zabezpieczonego naczyniem ciśnieniowym. Nowo projektowaną instalację C.O. w pomieszczeniach na Pietrze i pionów należy wykonać z rur polipropylenowych firmy Uponor system BOR – Plus PP – R typ 3 PN 20 (lub innej firmy o podobnych parametrach). Instalacje centralnego ogrzewania grzejnikową w piwnicy i na parterze wykonać z rur stalowych węglowych ocynkowanych łączonych za pomocą zaprasowywanych kształtek firmy np. KAN-therm model STEEL (lub innej firmy o podobnych parametrach). Podejścia do grzejników należy prowadzić w warstwie wykończeniowej podłogi i przy ścianach. W pomieszczeniach należy zamontować nowe grzejniki płytowe firmy PURMO (lub innej firmy o podobnych parametrach)
- ✓ **Instalacja gazowa** – jako odejście z szafki gazowej zabudowanej na ogrodzeniu do kotła gazowego zlokalizowanego w pomieszczeniu nr 2/10 (kotłownia) i do kuchenki gazowej czteropalnikowej. **Przebieg dokładny przyłącza na podstawie odrębnego opracowania – II etap budowy.**
- ✓ **Mechaniczne wspomaganie wentylacji grawitacyjnej** – zaprojektowano w pomieszczeniach nowoprojektowanych i przebudowywanych węzłów sanitarnych przy

pomocy systemu wentylacji jednorurowej ELS Highlights firmy Helios model ELS 100, 60, 30.

3. Charakterystyka budynku.

Budynek składa się:

- ✓ **Piwnica:** pomieszczenia gospodarcze, WC, garaż, korytarz,
- ✓ **Parter:** pomieszczenia gospodarcze, świetlica, holl, zaplecza, sanitariaty, komunikacja,
- ✓ **Poddasze:** pokoje biurowe, korytarz, sanitariaty,

4. Instalacja centralnego ogrzewania- projekt.

4.1. Charakterystyka instalacji centralnego ogrzewania.

- ✓ zapotrzebowanie ciepła dla instalacji C.O. projektowanego budynku usługowego wynosi:

ogrzewanie grzejnikowe – **37,0 kW**

suma **37,0 kW**

moc elektryczna związana z ogrzewaniem – **1,3 kW**

- ✓ strefa klimatyczna **III, t_e = -20 °C**

- ✓ medium grzewcze (ogrzewanie grzejnikowe) **woda - 70/50 °C;**

5.1. Główne elementy instalacji c.o. grzejnikowej.

- ✓ grzejniki firmy Purmo typ CV11-60-, CV22-60-, CV33-60-, CV11-90-, CV22-90-, C11-60-, C22-90-, z zasilaniem dolnym z prawej strony z zabudowanym zaworem termostatycznym i zaworem odpowietrzającym i kompletem zawiesi,
- ✓ zawory termostatyczne firmy Heimeier z wstępną nastawą z głowicą termostatyczną,
- ✓ zawory regulacyjne firmy Danfoss typ ASV-PV i ASV-I,
- ✓ zawory odcinające podwójne do instalacji dwururowej firmy Valvex,
- ✓ odpowietrzniki automatyczne z zaworem stopowym firmy Valvex,
- ✓ zawory kulowe gwintowane odcinające firmy Valvex,
- ✓ rozdzielacze podtynkowe firmy Purmo,
- ✓ rury firmy Uponor systemu BOR-Plus PP-R typ 3 stabi PN 20 z wkładką aluminiową,
- ✓ rury stalowe instalacyjne czarne bez szwu.

5.2. Opis instalacji centralnego ogrzewania grzejnikowego.

Instalację centralnego ogrzewania projektuje się jako pompową, układ poziomy.

Instalację centralnego ogrzewania z PP wykonać z rur:

- ✓ Poziomy, pionowy, podejścia do grzejników prowadzone na piętrze prowadzić w warstwie posadzki – rurociągi z polipropylenu firmy Uponor system BOR – Plus PP – R typ 3 PN 20 zaizolowanych termicznie izolacją z pianki poliuretanowej w osłonie z PCV firmy Climaflex. Łączenie przewodów za pomocą zgrzewania polifuzyjnego w temp. 260-280 °C – zgodnie z zaleceniami producenta. System oferuje pełny asortyment rur i kształtek niezbędnych do wykonania kompletnej instalacji.
- ✓ Poziomy, pionowy, podejścia do grzejników prowadzone w piwnicy i na parterze prowadzić przy ścianie – rurociągi z rur stalowych węglowych ocynkowanych łączonych za pomocą zaprasowywanych kształtek firmy np. KAN-therm model STEEL. System oferuje pełny asortyment rur i kształtek niezbędnych do wykonania kompletnej instalacji.

Czynnik grzewczy o parametrach 70/50 °C dla zasilania instalacji centralnego ogrzewania zostanie doprowadzony z kotłowni przewodami rozprowadzającymi prowadzonymi w warstwie wykończeniowej podłogi (piętro) do rozdzielaczy a następnie poszczególnymi odcinkami do projektowanych grzejników oraz bezpośrednio w piwnicy i na parterze.

Na przewodach instalacji c.o. przed rozdzielaczami należy zabudować zawory regulacyjne firmy DANFOSS ASV-I (odcinający) – na zasilaniu i firmy Danfoss AMV-PV (regulacyjny) na powrocie. Przewody prowadzić przez pomieszczenia w warstwie wykończeniowej podłogi. W miejscach przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy stosować tuleje ochronne.

Na podejściach do grzejników należy zabudować zawory odcinające podwójne lub pojedyncze do instalacji dwururowej Ø15 mm, w celu umożliwienia demontażu grzejnika bez spuszczenia wody z instalacji. W najwyższych punktach instalacji zabudować automatyczne odpowietrzniki.

Grzejniki typ CV wyposażone są w wkładkę zaworową VKO z wstępną nastawą, dodatkowo zabudować głowice termostatyczne z blokadą na temp. 16°C (możliwość uzyskania w pomieszczeniach temperatury niższej niż obliczeniowa lecz nie niższej niż 16°C) .

5.3. Rurociągi i armatura.

Projektowaną instalację należy wykonać:

- ✓ rurociągi z polipropylenu firmy Uponor system BOR – Plus PP – R typ 3 PN 20 zaizolowanych termicznie izolacją z pianki poliuretanowej w osłonie z PCV firmy Climaflex. Łączenie przewodów za pomocą zgrzewania polifuzyjnego w temp. 260-280 °C – zgodnie z zaleceniami producenta.

- ✓ Poziomy, pionowy, podejścia do grzejników prowadzone w piwnicy i na parterze prowadzić przy ścianie – rurociągi z rur stalowych węglowych ocynkowanych łączonych za pomocą zaprasowywanych kształtek firmy np. KAN-therm model STEEL. System oferuje pełny asortyment rur i kształtek niezbędnych do wykonania kompletnej instalacji.

Przewody prowadzone poziomo (w kotłowni, w piwnicy) mocować przy pomocy typowych zawiesi instalacyjnych nie przekraczając odległości między punktami podparcia podanymi poniżej.

Średnica (mm)	Ø12	Ø 15	Ø 18	Ø 22	Ø 35	Ø 42	Ø 54	Ø 64	Ø 67	Ø 76
Rury stalowe	1,0	1,25	1,50	2,00	2,25	3,00	3,50	3,75	4,25	4,25

Przy przejściu instalacji przez stropy i ściany oddzielenia pożarowego należy zabudować przepusty instalacyjne np. HILTI dla rur z tworzyw sztucznych i rur stalowych, przy czym w miejscach tych nie wolno stosować połączeń przewodów.

- ✓ dla rur niepalnych-metalowych ognioochronna elastyczna masa uszczelniająca CP601S (klasa odporności ogniowej EI120) rura zabezpieczona na odcinku 0,5-1,0m przed i za przegrodą izolacją z wełny mineralnej niepalnej o gr. 50mm i o gęstości 80 kg/m³.
- ✓ dla rur palnych o średnicy do 25mm ognioochronna elastyczna masa uszczelniająca CP611A z wypełniaczem z wełny mineralnej niepalnej o gęstości 100 kg/m³.
- ✓ dla rur palnych o średnicy od 32mm do 250mm osłona ognioochronna CP644 (klasa odporności ogniowej EI120), ściana po jednej z każdej strony ściany, strop jedna osłona od spodu wraz wypełnieniem przepustu wełną mineralną niepalną o gęstości min.35 kg/m³ . Dla dobrego uszczelnienia po obu stronach ściany lub od dołu stropu zastosować elastyczną ognioochronną masę uszczelniającą CP601 S, ognioochronny materiał do wypełniania szczelin CP606 lub pęczniącą masę ognioochronną CP611 A.

Jako armaturę odcinającą stosować przy grzejnikach zawory odcinające typ Valvex.

Grzejniki typ CV wyposażone są we wkładkę zaworową VKO z wstępną nastawą firmy Heimeier (lub innej firmy o podobnych parametrach) dodatkowo zabudować głowicę termostatyczną.

5.3.1. Grzejniki.

Projektuje się zabudowę grzejników stalowych płytowych z ożebrowaniem typ typ CV11-60--, CV22-60-, CV33-60-, CV11-90-, CV22-90-, C11-60-, C22-90-, firmy Purmo Ventil - Compact V (lub innej firmy o podobnych parametrach) - do zasilania dolnego z prawej i lewej strony, z kompletem wieszaków naściennych.

Grzejniki typ CV są wyposażone w korpus zaworu termostaticznego firmy Heimeier (lub innej firmy o podobnych parametrach) oraz ręczny zawór odpowietrzający.

Grzejniki typ CV11- przystosowane są do zasilania od strony prawej, typ CV-22- może być zasilany również z lewej strony po odwróceniu grzejnika.

Grzejniki zabudować pod oknami, wzdłuż ścian zewnętrznych (zgodnie z rysunkami), na wysokościach 10 cm nad posadzką, zapewniając minimalną odległość 12 cm góry grzejnika od parapetu.

5.3.2. Próba szczelności.

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy przeprowadzić płukanie instalacji dwukrotnie wodą zimną, a następnie wykonać próbę szczelności:

- ✓ na zimno na ciśnienie $p_r + 0,2$ MPa lecz co najmniej 0,4 MPa
- ✓ na gorąco przy roboczych parametrach instalacji

Przed przystąpieniem do badania działania instalacji na gorąco budynek powinien być ogrzewany co najmniej przez 72 godziny.

Próbę ciśnieniową wodną i rozruch na gorąco wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Z przeprowadzonych prób szczelności należy sporządzić protokół.

5.4. Zabezpieczenie antykorozyjne.

Rury z tworzywa nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego.

Rurociągi z rur stalowych i armaturę /jeżeli wymagają/ należy oczyścić do II stopnia czystości zgodnie z normą PN/H-97050 i zabezpieczyć antykorozyjnie:

- ✓ podkład: 2 x farba ftalowa do gruntowania
- ✓ nawierzchniowo: 2 x emalia ftalowa ogólnego stosowania.

5.5. Izolacja termiczna.

Przewody instalacji c.o. grzejnikowej zaizolować termicznie izolacją z pianki poliuretanowej w osłonie z PCV firmy Thermaflex (lub innej firmy o podobnych parametrach), prowadzonych w bruździe ściennej, wylewce podłogowej lub pod stropem pomieszczeń, o grubości odpowiedniej dla średnicy przewodu.

Lp.	Rodzaj przewodu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m K))
1	Średnica wewnętrzna do 22 [mm]	20 [mm]
2	Średnica wewnętrzna do 22 do 35 [mm]	30 [mm]
3	Średnica wewnętrzna do 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	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 [mm]
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 [mm]
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 [mm]
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku	50 % wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku	100 % wymagań z poz. 1-4

5.6. Wpływ inwestycji na środowisko- kotłownia gazowa.

Rozpatrując wpływ na środowisko przyrodnicze projektowanych kotłowni gazowych należy brać pod uwagę ich oddziaływanie na:

- ✓ powietrze atmosferyczne
- ✓ powierzchnię ziemi
- ✓ Kotłownie opalane gazem są uważane za tzw. "czyste" źródła ciepła, o zredukowanej do minimum emisji substancji szkodliwych dla środowiska. Mała emisja spalin jest rezultatem wysokiej sprawności układu cieplnego opalanego gazem wynosząca ok.

92% ,/w porównaniu z kotłownią na paliwo stałe o sprawności ok. 50% /. Na tak wysoką sprawność układu wpływają: osiągnięcia konstrukcyjne kotłów i palników, powodujące również obniżenie temperatury spalin, a tym samym obniżenie strat kominowej/ ciepła odpadowego/ oraz emisji NOx. obniżenie emisji związków siarki do atmosfery poprzez zastosowanie paliwa o zawartości siarki do 0,3 % (porównanie do węgla-1,5%) wyregulowanie palnika, zapewnienie odpowiedniego nadmiaru powietrza dla prawidłowego i całkowitego spalania decyduje o obniżeniu emisji CO². automatyczne dostosowanie temperatury wody kotłowej lub powietrza do zmian temperatury zewnętrznej /otoczenia/. regulacja czasowa, obniżenie temperatury pomieszczeń do temperatury dyżurnej w określonych godzinach. Ograniczenie strat przesyłu poprzez wyeliminowanie elementów najczęstszych przecieków, zastosowanie pomp bezdławicowych przewodowych. Wszystkie te czynniki wpływają na ograniczenie ilości spalin, oraz emisję szkodliwych substancji do minimum nie przekraczających dopuszczalnych ilości substancji wprowadzanych do powietrza w procesie energetycznego spalania paliw określonych w Rozporządzeniu Ministra i Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dn. 12.02.1990 r. / Dz.U. nr 15/1990 r., poz.92/ .

- ✓ Proces technologiczny kotłowni gazowych nie powoduje wytwarzania odpadów stałych spalania, /jak np. kotłownia na paliwo stałe - popiół i żużel/, a więc nie wymaga zapewnienia miejsca składowania i utylizacji odpadów.

Podsumowując powyższe, kotłownie gazowe są źródłem mało uciążliwym dla środowiska przy zapewnieniu prawidłowej jej eksploatacji.

5.7. Odpowietrzenie i odwodnienie.

Wszystkie przewody należy prowadzić ze spadkiem umożliwiającym odpowietrzenie instalacji poprzez automatyczne odpowietrzniki zabudowane w najwyższych punktach instalacji.

Przewody spustowe z instalacji i zaworów bezpieczeństwa należy odprowadzić nad kanalik odwadniający, do kratki ściekowej.

Przy przejściu instalacji przez stropy i ściany oddzielenia pożarowego należy zabudować przepusty instalacyjne np. HILTI dla rur z tworzyw sztucznych i rur stalowych, przy czym w miejscach tych nie wolno stosować połączeń przewodów.

- ✓ dla rur niepalnych-metalowych ognioochronna elastyczna masa uszczelniająca CP601S (klasa odporności ogniowej EI120) rura zabezpieczona na odcinku 0,5-1,0m przed i za przegrodą izolacją z wełny mineralnej niepalnej o gr. 50mm i o gęstości 80 kg/m³.

- ✓ dla rur palnych o średnicy do 25mm ognioochronna elastyczna masa uszczelniająca CP611A z wypełniaczem z wełny mineralnej niepalnej o gęstości 100 kg/m³.
- ✓ dla rur palnych o średnicy od 32mm do 250mm osłona ognioochronna CP644 (klasa odporności ogniowej EI120), ściana po jednej z każdej strony ściany, strop jedna osłona od spodu wraz wypełnieniem przepustu wełną mineralną niepalną o gęstości min.35 kg/m³ . Dla dobrego uszczelnienia po obu stronach ściany lub od dołu stropu zastosować elastyczną ognioochronną masę uszczelniającą CP601 S, ognioochronny materiał do wypełniania szczelin CP606 lub pęczniejącą masę ognioochronną CP611 A.

5.8. Uzupelnianie wody w zładzie.

Uzupelnianie wody w zładzie odbywać się będzie z instalacji wody zimnej ręcznie, poprzez otwarcie zaworu na przewodzie uzupelniającym aż do uzyskania projektowanego ciśnienia w zładzie (1,5 bar). Na przewodzie uzupelniającym zabudowano zawór kulowy odcinający Φ 15mm, reduktor ciśnienia Φ 15mm (nastawa 2,5bar) oraz zawór bezpieczeństwa SYR2115- dn15mm(nastawa 3,0bar) i zawór antyskażeniowy BA- Φ 15mm.

Połączenie instalacji wody zimnej z instalacją grzewczą wykonać jako rozłączne, wężykiem elastycznym. Do uzupelnienia zładu należy połączyć instalację grzewczą z instalacją wody zimnej elastycznym wężykiem, po napełnieniu rozłączyć wąż elastyczny i zamknąć zawór Φ 15mm . Instalację napełniać do uzyskania ciśnienia 1,5 bar w instalacji grzewczej.

W celu zapobiegania wytrącaniu się kamienia kotłowego i dla zahamowania procesów korozyjnych należy do układu należy dodać inhibitor VARIDOS 1+1.

Inhibitor ten dodaje się jednorazowo przy napełnianiu lub uzupelnianiu świeżą wodą układu, w stężeniu 1 - 2% /tj. 1-2 kg VARIDOS 1+1 na 100 l wody.

5.9. Wentylacja kotłowni.

Pomieszczenia kotłowni musi posiadać wentylację grawitacyjną wywiewną.

- ✓ otwory wywiewne - kotłownia.

W pomieszczeniu kotłowni zabudować otwory wywiewne 14x14 [cm]. W otworach tych nie może być żadnych urządzeń zamykających.

5.10. Odprowadzenie spalin.

Spaliny z kotła należy odprowadzić rurami spalinowymi koncentrycznymi o średnicy 80/125 [mm] do kominów.

U dołu kominów należy wykonać otwory rewizyjne z drzwiczkami hermetycznymi, oraz tackę z odpływem kondensatu do kanalika odwadniającego pomieszczenia kotłowni.

5.11. Kompensacja wydłużeń na przewodach c.o.

Rury stabilizowane PN 20 mają pięciokrotnie mniejszy współczynnik wydłużalności termicznej od rur jednorodnych. Z tego względu przy stosowaniu rur z wkładką aluminiową nie potrzeba kompensować odcinków poziomych o długości do 40 [m]. Natomiast piony budowlane z rur stabi należy traktować w sposób identyczny do pionów budowlanych z rur jednorodnych, a więc stosować w celu kompensacji wydłużeń punkty stałe przy każdym odejściu, lokowane pod trójnikiem, w rozstawie do 2,7 [m]. Stosowanie rur stabilizowanych stanowi optymalne rozwiązanie problemu wydłużeń termicznych.

Omówione rozwiązania kompensacji są oparte na wytycznych firmy „Uponor – SYSTEM BOR plus z poradnika technicznego projektowania i montażu instalacji wody ciepłej zimnej i centralnego ogrzewania z polipropylenu typ – 3”.

6. Wewnętrzna instalacja wod.-kan.

6.1. Kanalizacja sanitarna.

Ścieki bytowo-gospodarcze z urządzeń sanitarnych odprowadzone zostaną do istniejących pionów.

Instalację wewnętrzną kanalizacji sanitarnej zaprojektowano z rur i łączników PCV firmy UPONOR system UPONAL HT (lub innej firmy o podobnych parametrach). Połączenia rur wykonywane będą jako kielichowe, uszczelniane uszczelką z elastomeru EPDM i pokryte środkiem poślizgowym na bazie silikonu.

Lokalizacja pionów kanalizacyjnych wynika z przyjętego w projekcie rozmieszczenia przyborów sanitarnych. Zaprojektowano łącznie 4 (PK 1, 2, 3, 4) pionów kanalizacyjnych, wykonanych z rur PCV Ø110 [mm].

Piony prowadzone będą, w kanałach instalacyjnych, w brzdach ściennych. Zamknięcie bruzdy nie może być wykonane jako stałe, bruzda powinna być zakryta po przeprowadzeniu prób szczelności instalacji. Do zamknięcia należy użyć siatki Rabitza, którą należy zarzucić chudą zaprawą cementową. Piony kanalizacyjne mocowane będą do elementów konstrukcyjnych budynku za pomocą uchwytów położonych pod kielichami rur. Należy zastosować podkładki elastyczne. Mocowania na każdej kondygnacji zaprojektowano jako mocowanie stałe zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągu zgodnie z BN-76/8860-02.

Przy przejściu przewodów przez ściany należy zastosować rury ochronne.

Ścieki z węzłów sanitarnych nie wymagają wstępnego oczyszczenia przed odprowadzeniem do istniejącej kanalizacji sanitarnej.

Na pionach kanalizacyjnych zabudować rewizje 0,9 m nad posadzką parteru. Końce pionów PK 1, 2, 3, 4 wyprowadzić ponad dach min 50 [cm] i zakończyć wywiewkami. Poziome przewody odpływowe główne prowadzone są ze spadkiem min 1,5 [%] a boczne 2 [%].

Podejścia do przyborów sanitarnych prowadzić ze spadkiem min. 3% w brzdach i ściankach lub obudować.

Usytuowanie przyborów sanitarnych zapewnia zachowanie wymaganych normatywnych powierzchni użytkowych. Wysokość montażu przyborów sanitarnych i ich odległość od przegród budowlanych powinna być zgodna z normami lub odpowiadać wymogom producenta. Przybory sanitarne należy przymocować do ścian lub podłóg w sposób zapewniający właściwe użytkowanie oraz łatwy demontaż. Średnice dla poszczególnych odcinków instalacji należy dobierać zgodnie z częścią rysunkową projektu.

Węzły sanitarne zostały wyposażone w typowe przybory sanitarne, których lokalizacje pokazano na rysunku. Przy przejściu instalacji przez stropy i ściany należy zabudować rury ochronne, przy czym w miejscach tych nie wolno stosować połączeń przewodów.

6.2. Instalacja zimnej, ciepłej wody.

Armatura stosowana w instalacjach wodociągowych powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) danej instalacji. Zastosowaną armaturę sanitarną i czerpalną należy instalować na wysokościach.

Nazwa przyboru	Wysokość [cm]
Umywalka	80-86 od podłogi
Bateria umywalkowa	montować na umywalce
Syfon umywalkowy	48-56 od podłogi
Pisuar	zgodnie z systemem GEBERIT 65 od podłogi
Zawór ze złączką do węża	50 od podłogi
Miska ustępowa	zgodnie z systemem GEBERIT 40 od podłogi
Zawór do spluczki miski ustępowej	zgodnie z systemem GEBERIT
Zlewozmywak	80-90 od podłogi
Bateria zlewozmywaka	Montować na zlewozmywaku
Syfon zlewozmywaka	40-50 od podłogi
Zlew gospodarczy	50 od podłogi
Bateria zlewu gospodarczego	25-35 od zlewu
Brodzik	28-33 od podłogi
Bateria do brodzika	130 od krawędzi brodzika

Instalację wody zimnej, ciepłej wykonać z rur:

- ✓ Piony, poziomy i podejścia do poszczególnych przyborów sanitarnych prowadzone w warstwie ściany i podłogi – rurociągi z polipropylenu firmy Uponor system BOR – Plus PP – R typ 3 PN 20, 16, 10 zaizolowanych termicznie izolacją z pianki poliuretanowej w osłonie z PCV firmy Climaflex. Łączenie przewodów za pomocą zgrzewania polifuzyjnego w temp. 260-280 0C – zgodnie z zaleceniami producenta. System oferuje pełny asortyment rur i kształtek niezbędnych do wykonania kompletnej instalacji. Instalację wody ciepłej i cyrkulacyjnej wykonać z rur i kształtek systemu BOR-Plus PP-R PN 20 lub PN16 stabi z wkładką aluminiową. Instalację zimnej wody wykonać z rur i kształtek systemu BOR-Plus PP-R PN 10 lub PN 16.

Piony instalacji wodociągowej prowadzone będą w bruzdach ściennych. Przewody doprowadzające wodę od pionów do przyborów prowadzone będą w warstwie wykończeniowej podłogi i w ścianach. Przykrycie rurociągów winno wynosić od 2 - 4 [cm] prowadząc przewody w ścianach pod tynkiem lub w podłodze. Przy przejściu przewodów przez ściany należy zastosować rury ochronne.

Dla przewodów pionowych przewiduje się zamontowanie uchwytów stałych i przesuwnych w odległościach zalecanych przez producenta przewodów (max. odległości pomiędzy uchwytami stałymi nie powinna przekraczać 2,7 [m]). Montowane są one pod trójnikami przy każdym odejściu. Dla przewodów poziomych (kotłownia) przewiduje się zamontowanie również uchwytów stałych. Montowane są one pod trójnikami przy każdym odejściu. Przewody poziome mocować przy pomocy typowych zawiesi instalacyjnych nie przekraczając odległości między punktami podparcia podanymi poniżej.

średnica (mm)	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 32	Ø 40	Ø 50	Ø 63	Ø 75	Ø 90	Ø 110
Zimna woda	1,25	1,35	1,45	1,70	1,85	2,10	2,35	2,50	2,65	2,70
Ciepła woda	1,10	1,10	1,25	1,45	1,60	1,80	2,00	2,10	2,30	2,35

Przy montażu uchwytów należy stosować podkładki elastyczne – między obejmą a przewodem. Zastosowane uchwyty przesuwne powinny umożliwiać swobodne przesuwanie się przewodów poziomych.

Dla budynku zaprojektowano pionowy wody zimnej, ciepłej. Pod pionami projektuje się zawory odcinające kulowe (z korkiem spustowym).

Instalację wody ciepłej wykonać z rur i kształtek systemu BOR-Plus PP-R PN 20 lub PN16 stabi z wkładką aluminiową. Instalację zimnej wody wykonać z rur i kształtek systemu BOR-Plus PP-R PN 10 lub PN 16. Łączenie przewodów za pomocą zgrzewania polifuzyjnego w temp. 260-280 0C – zgodnie z zaleceniami producenta. System oferuje pełny asortyment rur i kształtek niezbędnych do wykonania kompletnej instalacji wodociągowej

Prowadzenie przewodów, średnice i lokalizacje armatury czepalnej podano na rysunku.

Prowadzenie przewodów średnice i lokalizacje armatury czepalnej podano na rysunku.

6.3. Elementy instalacji wod.-kan.

W obiekcie zastosowano typową armaturę i urządzenia sanitarne dla obiektów użyteczności publicznej i dla osób niepełnosprawnych.

Wysokość zawieszenia urządzeń i osprzętu instalacyjnego dla osób niepełnosprawnych:

- ✓ umywalka powinna być montowana na wysokości 78-85 [cm] od podłogi. Pod umywalką na głębokości min. 25 [cm], powinna być wolna przestrzeń na wysokości min. 71,0 [cm]. Umocowanie umywalki powinno być wzmocnione ze względu na ewentualną potrzebę oparcia się o nią osoby.
- ✓ wierzch muszli klozetowej powinien znajdować się na wysokości 45-48 [cm] od podłogi. Słukiwacz ścienny stosowany przy WC powinien być na wysokości 85-122 [cm]

Lokalizacja poręczy poziomych i pionowych wokół urządzeń zgodnie z projektem aranżacji.

Przybory sanitarne i armaturę czerpalną należy instalować na normatywnych wysokościach zachowaniem wymaganych odległości między przyborami i od przegród budowlanych zgodnie z normą PN/B-10701.

Przy przejściu instalacji przez stropy i ściany oddzielenia pożarowego należy zabudować przepusty instalacyjne np. HILTI dla rur z tworzyw sztucznych i rur stalowych, przy czym w miejscach tych nie wolno stosować połączeń przewodów.

- ✓ dla rur niepalnych-metalowych ognioochronna elastyczna masa uszczelniająca CP601S (klasa odporności ogniowej EI120) rura zabezpieczona na odcinku 0,5-1,0m przed i za przegrodą izolacją z wełny mineralnej niepalnej o gr. 50mm i o gęstości 80 kg/m³.
- ✓ dla rur palnych o średnicy do 25mm ognioochronna elastyczna masa uszczelniająca CP611A z wypełniaczem z wełny mineralnej niepalnej o gęstości 100 kg/m³.
- ✓ dla rur palnych o średnicy od 32mm do 250mm osłona ognioochronna CP644 (klasa odporności ogniowej EI120), ściana po jednej z każdej strony ściany, strop jedna osłona od spodu wraz wypełnieniem przepustu wełną mineralną niepalną o gęstości min.35 kg/m³ . Dla dobrego uszczelnienia po obu stronach ściany lub od dołu stropu zastosować elastyczną ognioochronną masę uszczelniającą CP601 S, ognioochronny materiał do wypełniania szczelin CP606 lub pęczniejącą masę ognioochronną CP611 A.

6.4. Próba szczelności.

Wszystkie przewody wody zimnej, ciepłej, muszą być poddane próbie szczelności którą przeprowadza się przy ciśnieniu 1,5 raza większym niż ciśnienie robocze lecz nie mniej niż 0,90 Mpa.

Instalację kanalizacji sanitarnej poddać próbie szczelności połączeń na wysokość słupa wody pionu kanalizacyjnego.

Próby przeprowadzić zgodnie z zaleceniami przyjętego systemu i przepisami dla instalacji z tworzyw sztucznych i stalowych. Z przeprowadzonych prób sporządzić protokół odbioru.

6.5. Zabezpieczenie antykorozyjne.

Przewody z tworzyw sztucznych nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego.

6.6. Izolacja termiczna.

Przewody wody zimnej, ciepłej, zaizolować termicznie izolacją z pianki poliuretanowej firmy Thermaflex o grubości zgodnej z tabelą poniżej. W pomieszczeniach w których prowadzona jest instalacja zimnej, ciepłej, cyrkulacyjnej wody powinna być zapewniona minimalna temperatura 5 °C dla zapobieżenia zamarzania instalacji.

Lp.	Rodzaj przewodu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m K)
1	Średnica wewnętrzna do 22 [mm]	20 [mm]
2	Średnica wewnętrzna do 22 do 35 [mm]	30 [mm]
3	Średnica wewnętrzna do 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	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 [mm]
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 [mm]
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 [mm]

10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku	50 % wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku	100 % wymagań z poz. 1-4

7. Instalacja gazowa.

Przyłącz gazu dla budynku projektuje się z rur PE 100 szeregu SDR – 11. Użyte do wykonania materiały muszą posiadać atesty, oraz spełniać normy PGMiG-ZN-G 3150 „Gazociągi-rury polietylenowe-wymagania i badania” PN-EN 10208-1:2000 – „Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych –Rury o klasie wymagań A. Trasę gazociągu należy oznaczyć słupkami i tabliczkami

Podłączenie gazowe wyprowadzić na ogrodzenie i zakończyć kurkiem sferycznym lub kulowym w szafce gazowej wentylowanej zamontowanej na ogrodzeniu o wymiarach 600 x 600 x 250 [mm]. W szafce zabudować gazomierz i reduktor ciśnienia. Połączenia rur wykonać za pomocą kształtek elektrooporowych. W odległości co najmniej 0,5 [m] przed budynkiem oraz przed i za szafką gazową, wykonać przejście z rur PE/Stal na rury stalowe izolowane taśmą polietylową.

Po wytyczeniu trasy sieci gazowej wykonać roboty ziemne zgodnie z BN 83/8836/-02. Dno wykopu musi być wyrównane aby ułożony rurociąg nie miał załamań, ani pofałdowań. Przed ułożeniem rurociągu na dno nanieść 15 [cm] powierzchnie piasku i rurociąg również przykryć piaskiem o wysokości 30 [cm]. Nad piaskiem w odległości 30 [cm] od terenu nanieść taśmę ochronną z metalową wstawką w celu wykrycia rurociągu specjalną aparaturą. Taśma jest koloru żółtego i chroni gazociąg przed uszkodzeniem w razie prac ziemnych. Przewody prowadzić na głębokości 0,7-0,9 m pod terenem.

Instalacje wewnątrz projektowanego budynku wykonać z rur stalowych instalacyjnych czarnych bez szwu. Instalacje gazową należy doprowadzić do pieca gazowego zlokalizowanego w kotłowni i do kuchenki gazowej czteropalnikowej.

Przewody gazowe należy prowadzić w miejscach łatwo dostępnych, suchych na powierzchni ścian co najmniej 10 cm od innych przewodów instalacyjnych a przy bezpośrednim skrzyżowaniu z nimi w odległości nie mniejszej niż 2 cm. Prowadzenie i sposób montażu przewodów gazowych powinno umożliwiać ich samokompensację.

Przewody w budynku prowadzić przy ścianie, nie zakrywając ich lub w bruździe ściiennej odkrytej (nie zakrywanej tynkiem lub zakryć płytą gipsową lecz z dużą ilością otworów w płycie gipsowej).

Instalacje gazową wykonać o połączeniach spawanych, połączenia z urządzeniami wykonać jako gwintowane uszczelnione konopiami i pastą uszczelniającą. Przed każdym urządzeniem zabudować kurek kulowy w pozycji poziomej na wysokości 0,7 m od poziomu podłogi.

Przy przejściu instalacji przez stropy i ściany należy zabudować rury ochronne, przy czym w miejscach tych nie wolno stosować połączeń przewodów.

7.1. Próba szczelności.

Wykonaną instalację gazową należy poddać próbie szczelności za pomocą powietrza na ciśnienie 0,1 Mpa przez okres 30 minut.

Pomiar spadku ciśnienia manometrem należy rozpocząć po upływie 15 do 30 minut od chwili napełnienia przewodów powietrzem. Czas ten jest niezbędny do wyrównania temperatury powietrza w instalacji z temperaturą otoczenia. Próbę należy uznać za pozytywną a instalację za szczelną jeżeli po upływie 30 minut nie zaobserwuje się spadku ciśnienia na manometrze.

Sprawdzenie próby szczelności dokonuje przedstawiciel Rozdzielni Gazu w obecności posiadających uprawnienia inspektora nadzoru i wykonawcy.

7.2. Zabezpieczenie antykorozyjne.

Rurociągi z rur stalowych i armaturę /jeżeli wymagają/ należy oczyścić do II stopnia czystości zgodnie z normą PN/H-97050 i zabezpieczyć antykorozyjnie.

- ✓ podkład: 2 x farba ftalowa do gruntowania
- ✓ nawierzchniowo: 2 x emalia ftalowa ogólnego stosowania.

Przy przejściu instalacji przez stropy i ściany oddzielenia pożarowego należy zabudować przepusty instalacyjne np. HILTI dla rur z tworzyw sztucznych i rur stalowych, przy czym w miejscach tych nie wolno stosować połączeń przewodów.

- ✓ dla rur niepalnych-metalowych ognioochronna elastyczna masa uszczelniająca CP601S (klasa odporności ogniowej EI120) rura zabezpieczona na odcinku 0,5-1,0m przed i za przegrodą izolacją z wełny mineralnej niepalnej o gr. 50mm i o gęstości 80 kg/m³.
- ✓ dla rur palnych o średnicy do 25mm ognioochronna elastyczna masa uszczelniająca CP611A z wypełniaczem z wełny mineralnej niepalnej o gęstości 100 kg/m³.
- ✓ dla rur palnych o średnicy od 32mm do 250mm osłona ognioochronna CP644 (klasa odporności ogniowej EI120), ściana po jednej z każdej strony ściany, strop jedna osłona od spodu wraz wypełnieniem przepustu wełną mineralną niepalną o gęstości min.35 kg/m³ . Dla dobrego uszczelnienia po obu stronach ściany lub od dołu stropu zastosować elastyczną ognioochronną masę uszczelniającą

CP601 S, ognioochronny materiał do wypełniania szczelin CP606 lub pęczniejącą masę ognioochronną CP611 A.

8. Mechaniczne wspomaganie wentylacji grawitacyjnej.

Projektowane mechaniczne wspomaganie grawitacji ma za zadanie usunięcie powietrza zanieczyszczonego (wilgoć, zapach, zyski ciepła) z jednoczesnym napływem powietrza czystego przez otwory wyrównawcze w wyniku wytworzonego podciśnienia z zewnątrz lub z pomieszczeń sąsiednich.

Mechaniczne wspomaganie grawitacji zapewnia wymianę powietrza dla utrzymania odpowiednich warunków higieniczno – sanitarnych w wentylowanych pomieszczeniach.

Mechaniczne wspomaganie grawitacji przeznaczone jest do pracy okresowej na czas użytkowania pomieszczeń.

Wywiew powietrza z strefy górnej, a nawiew w wyniku podciśnienia z pomieszczeń sąsiednich przez kratki u dołu drzwi lub z zewnątrz przez szczeliny nawiewne w oknach i przy pomocy wentylatora nawiewnego.

Należy zapewnić swobodny przepływ powietrza z pomieszczeń. W tym celu drzwi do tych pomieszczeń powinny być podcięte przy podłodze (min 1,5 cm).

Zapotrzebowanie ciepła dla napływającego powietrza, tam gdzie jest wymagane, dostarczone będzie przez ogrzewanie C.O.

Lokalizacja wentylatorów wywiewnych w przestrzeni stropu podwieszanego bezpośrednio na kanale mechanicznego wspomaganie wentylacji grawitacyjnej lub na przewodach wentylacyjnych.

Ilość powietrza wentylacyjnego określono na podstawie krotności wymian lub ilości powietrza na urządzenie.

8.1. Złady mechanicznego wspomaganie grawitacji.

Przewidziano następujące złady mechanicznego wspomaganie grawitacji:

- ✓ z wentylatorem osiowym model ELS-VEB 60 i ELS-VE 30 firmy Helios obsługujący pomieszczenie nr 0/7 (lub innej firmy o podobnych parametrach),
- ✓ z wentylatorem osiowym model ELS-VE 30 firmy Helios obsługujący pomieszczenie nr 1/10 (lub innej firmy o podobnych parametrach),
- ✓ z wentylatorem osiowym model ELS-VEB 60 firmy Helios obsługujący pomieszczenie nr 1/9 (lub innej firmy o podobnych parametrach),
- ✓ z wentylatorem osiowym model ELS-VEB 60 i ELS-VE 30 firmy Helios obsługujący pomieszczenie nr 1/8 (lub innej firmy o podobnych parametrach),

- ✓ z wentylatorem osiowym model ELS-VEB 60 i ELS-VE 30 firmy Helios obsługujący pomieszczenie nr 2/8 (lub innej firmy o podobnych parametrach),
- ✓ z wentylatorem osiowym model ELS-VEB 60 i ELS-VE 30 firmy Helios obsługujący pomieszczenie nr 2/9 (lub innej firmy o podobnych parametrach),
- ✓ z wentylatorem osiowym model ELS-VEB 60 firmy Helios obsługujący pomieszczenie nr 2/11 (lub innej firmy o podobnych parametrach),
- ✓ z wentylatorem osiowym model ELS-VEZ 100 firmy Helios obsługujący pomieszczenie nr 2/12 (lub innej firmy o podobnych parametrach),

8.2. Sterowanie pracą zładów mechanicznego wspomaganie wentylacji grawitacyjnej.

Praca poszczególnych zładów mechanicznego wspomaganie grawitacji sterowana będzie:

- ✓ Włącznik światła,

8.3. Wentylatory wywiewne.

Zastosowano wentylatory firmy Helios model ELS 30, 60, 100. Zasilanie i sterowanie wg projektu elektrycznego.

Wentylatory są wykonane z materiałów spełniających wymagania eksploatacji i oddziaływania środowiska.

8.4. Kanały wentylacyjne.

Przewiduje się kanały i kształtki typu spiro wg katalogu FraPol i kanały elastyczne typu SONODUCT (lub innej firmy o podobnych parametrach).

Jako materiał należy stosować blachę stalową ocynkowaną o gr. 0.6 ÷ 1.2 mm w zależności od gabarytów elementów wentylacji. Wykonanie kanałów i kształtek klasy N.

Do uszczelniania połączeń przewodów elastycznych należy stosować pasty uszczelniające, taśmy samoprzylepne i obejmy zaciskowe.

Kanały należy mocować przy pomocy typowych podwiesz i podpór z wykładziną akustyczną wg katalogu WEMEFA, ROFIX, HILTI, SIKLA (lub innej firmy o podobnych parametrach).

Kanały wentylacyjne będą prowadzone przy ścianach, pod stropami i w przestrzeniach stropów podwieszanych. Obudowa i maskowanie kanałów wg proj. architektury i wystroju wnętrza.

8.5. Zabezpieczenie akustyczne i wibracyjne.

Dla zabezpieczenia przed przenoszeniem drgań powstających w wyniku pracy urządzeń wentylacyjnych na konstrukcje budynku należy zastosować przekładki akustyczne z filcu technicznego lub gumy między kanałami a uchwytyami oraz wełnę mineralną lub masy uszczelniające trwale plastyczne przy uszczelnianiu przejść kanałów przez przegrody budowlane.

8.6. Próba szczelności.

Kanały wentylacyjne należy poddać próbie szczelności dla klasy A zgodnie z normą BN-85/8865-40.

8.7. Zabezpieczenie antykorozyjne.

Kanały wentylacyjne nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego.

Zabezpieczenia antykorozyjnego wymagają tylko elementy wentylacji nie zabezpieczone antykorozyjnie fabrycznie.

Powierzchnie należy oczyścić do II stopnia czystości wg PN/H-97050, PN/H-97052 a następnie pokryć powłokami antykorozyjnymi:

- ✓ jedna warstwa farby olejnej do gruntowania przeciwrdzewnej poliwinylowej chromianowej reaktywnej,
- ✓ jedna warstwa emalii ftalowej ogólnego stosowania.

8.8. Izolacja termiczna.

Izolacje kanałów wentylacyjnych należy wykonać według technologii zalecanej przez producenta oraz zgodnie z wymagania normy PN-B-02421 – Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Izolacja stanowi zabezpieczenie termiczne i akustyczne.

8.9. Regulacja zładów.

Regulację zładów mechanicznego wspomaganie grawitacji należy wykonać:

- ✓ wentylatory przy pomocy elektronicznych regulatorów obrotów, z zaznaczeniem przewidywanych wydajności w projekcie,

9. Warunki b.h.p.

Roboty ziemne wykonać zgodnie z warunkami podanymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.Nr 47, poz. 401).

Przed przystąpieniem do wykonywania robót kierownik budowy winien przeszkolić podległych sobie pracowników w zakresie BHP na stanowisku pracy.

Pracownicy zatrudnieni przy robotach ziemnych powinni być przeszkoleni i pouczeni o zagrożeniu wynikającym z uszkodzenia instalacji podziemnych, w szczególności kabli elektroenergetycznych i telefonicznych, przewodów wodociągowych, gazowych i kanalizacyjnych.

Prace związane z łączeniem rur PE mogą być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie świadectwa.

10. Wytyczne realizacji.

Całość robót wykonać zgodnie z dokumentacją, „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych” – cz. II roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych, i obowiązującymi normami i przepisami.

- ✓ PN – 81/B – 10700.02 – Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze – Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych,
- ✓ PN – 92/B – 01706 – Instalacje wodociągowe: Wymagania w projektowaniu,
- ✓ PN – EN ISO 12241:2001 – Izolacja cieplna wyposażenia budynków i instalacji przemysłowych – Zasady obliczania,
- ✓ PN – EN 12056 – 2:2002 – Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków – Część 2 Kanalizacja sanitarna – projektowanie układu i obliczenia,
- ✓ PN – EN 12056 – 1:2002 – Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków – Część 1 Postanowienia ogólne i wymagania,
- ✓ PN – 85/M – 75178/00 – Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej,
- ✓ PN – EN 1453 – 1 :2002 Wymagania i badania – Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych ściankach strukturalnych, do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli, Nieplastyfikowany polichlorek winylu Część 1- Wymagania dotyczące rur i systemów.
- ✓ PN – B – 02421:2000 – Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń – Wymagania i badania przy odbiorze,
- ✓ PN – EN 1506:2001 – Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym – wymiary,

- ✓ PN – EN 76001:1996 Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Szczelność – Wymagania i badania,
- ✓ PN – EN ISO 6946: 1999 – Komponenty budowlane i elementy budynku – Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła – Metoda obliczeń,
- ✓ PN – B 02025:2001 – Obliczenie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego,
- ✓ PN – 82/B – 02402 – Ogrzewnictwo – Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynku,
- ✓ PN – 82/B – 02403 – Ogrzewnictwo – Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne,
- ✓ PN-B-10425 Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły Wymagania i badania przy odbiorze
- ✓ PN-B-02420 Ogrzewnictwo. Odpowietrzenia instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania

Po wykonaniu instalacji należy spisać protokół odnośnie prawidłowości wykonania robót instalacyjnych i przeprowadzonych prób szczelności przy udziale wykonawcy, inspektora nadzoru i użytkownika.

Dokładny przebieg przyłącza: gazowego, na podstawie odrębnych opracowań – II etap budowy (opis przyłączy w projekcie wykonano jedynie informacyjnie).