

Projekt budowlany
budynku mieszkalnego 33-rodzinnego
w Biskupcu.

BRANŻA SANITARNA

wewnętrzne instalacje sanitarne wody zimnej, ciepłej wody użytkowej, kanalizacji sanitarnej, centralnego ogrzewania i gazowej.

KOD CPV: 45331000-6 Instalacje cieplne, wentylacyjne i konfekcjonowania powietrza
45332000-3 Kładzenie upustów hydraulicznych
45333000-0 Roboty instalacyjne gazowe

SPIS TREŚCI

Opis techniczny:

1. Podstawa opracowania.
2. Zakres opracowania.
3. (45332300-6) Instalacja kanalizacji sanitarnej.
4. (45332200-5) Instalacja wody zimnej.
5. (45332200-5) Instalacja ciepłej wody użytkowej.
6. (45331100-7) Instalacja centralnego ogrzewania.
7. (45333000-0) Instalacja gazowa.
8. Warunki wykonania.

Załączniki:

- ZAŁĄCZNIK NR 1 – Obliczenia instalacji gazowej.
ZAŁĄCZNIK NR 2 – Przykładowa szafka na kurek główny i reduktor.
ZAŁĄCZNIK NR 3 – Przykładowa szafka na 4 gazomierze mieszkaniowe.

Rysunki:

- S-1 - Instalacja kanalizacji sanitarnej – rzut piwnic, skala 1:100.
S-2 - Instalacja wody zimnej – rzut piwnic, skala 1:100.
S-3 - Instalacja wod.-kan. – rzut parteru, skala 1:100.
S-4 - Instalacja wod.-kan. – rzut I piętra, skala 1:100.
S-5 - Instalacja wod.-kan. – rzut II piętra, skala 1:100.
S-6 - Instalacja kanalizacji sanitarnej – rzut poddasza, skala 1:100.
S-7 - Instalacja kanalizacji sanitarnej – rzut dachu, skala 1:100.
S-8 - Instalacja c.o. – Rzut parteru, skala 1:100.
S-9 - Instalacja c.o. – Rzut I piętra, skala 1:100.
S-10 - Instalacja c.o. – Rzut II piętra, skala 1:100.
S-11 - Instalacja gazowa – rzut piwnic, skala 1:100.
S-12 - Instalacja gazowa – rzut parteru, skala 1:100.
S-13 - Instalacja gazowa – rzut I piętra, skala 1:100.
S-14 - Instalacja gazowa – rzut II piętra, skala 1:100.

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- zlecenie inwestora,
- projekt architektury i projekty branżowe wykonane równolegle przez Biuro Projektów „BPPW” Sp. z o.o. w Olsztynie,
- Warunki techniczne przyłączenia do sieci wodociągowej, kanalizacji sanitarnej i kanalizacji deszczowej z dnia 17.02.2017r., wydane przez Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. ul. Chrobrego 26, 11-300 Biskupiec.
- obowiązujące normy i przepisy,
- wizja lokalna.

2. ZAKRES OPRACOWANIA

W ramach opracowania zaprojektowano instalacje sanitarne:

- kanalizacji sanitarnej,
- wody zimnej,
- ciepłej wody użytkowej,
- centralnego ogrzewania grzejnikową,
- gazową.

3. (45332300-6) INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ.

Zaprojektowano instalację kanalizacji sanitarnej w celu odprowadzenia ścieków bytowo-gospodarczych. W celu grawitacyjnego odprowadzenia ścieków sanitarnych z budynku zaprojektowano kanalizację sanitarną po ścianach piwnic. Przybory zlokalizowane w piwnicach podłączono do kanalizacji sanitarnej z zastosowaniem urządzeń do przetłaczania ścieków sanitarnych

RUROCIĄGI I SPOSÓB PROWADZENIA INSTALACJI.

Instalację kanalizacji sanitarnej projektuje się w części podziemnej z rur PVC-SN8 o ścianie litej dla kanalizacji zewnętrznej łączonych na wcisk z pierścieniem uszczelniającym, zaś w części nadziemnej z rur PVC-HT oraz PP-HT łączonych na wcisk z uszczelką wargową. Dla rurociągów śr.160mm prowadzonych po ścianach w piwnicy budynku zastosowano rury PVC-SN8 o ścianie litej jak wyżej. Rury i kształtki muszą posiadać wyraźne wskazanie producenta do stosowania w wewnętrznych instalacjach grawitacyjnej kanalizacji sanitarnej.

Przewody poziome kanalizacji sanitarnej należy układać na podsypce piaskowej grubości 10 cm i obsypać piaskiem do 30 cm ponad wierzch rury. Obsypkę należy dokładnie zagęścić.

MOCOWANIE RUROCIĄGÓW.

Rury i kształtki kanalizacyjne należy montować ściśle według wytycznych producenta systemu i mocować za pośrednictwem uchwytów, podpór i zawiesi systemowych.

PRZEJŚCIA PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.

W przejściach poziomów kanalizacyjnych przez elementy konstrukcyjne budynku zastosować rury ochronne z rur stalowych. Rury przewodowe w rurach ochronnych układać zgodnie z instrukcją producenta rur. Wyjście rurociągu kanalizacji sanitarnej z budynku wykonać jako szczelne systemowe zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

NAPOWIETRZANIE INSTALACJI I REWIZJE.

Napowietrzenie instalacji odbywać się będzie poprzez rury wywiewne PVC śr. 160mm z kominkiem, daszkiem i dołącznikiem 160/110 lub 160/75, wyprowadzone nad dach budynku. Na każdym pionie zaprojektowano rewizję.

W przypadku zabudowy pionów w szachtach instalacyjnych w miejscu rewizji należy zamontować drzwiczki inspekcyjne 20x30cm, stalowe, zabezpieczone antykorozyjnie, malowane w kolorze białym lub w kolorze ściany zgodnie z wymaganiami Inwestora. Obudowy należy wykonać zgodnie z wytycznymi branży architektonicznej. Obudowy zostały uwzględnione w branży architektonicznej.

Podejścia do przyborów sanitarnych należy prowadzić w posadzce lub po ścianie budynku. Pionowe odcinki podejść można prowadzić w bruzdach ściennych.

ODPROWADZENIE SKROPLIN Z KOTŁÓW GAZOWYCH KONDENSACYJNYCH ORAZ Z KOMINÓW SPALINOWYCH.

Skropliny z kotłów gazowych kondensacyjnych odprowadzić do najbliższego pionu kanalizacyjnego z zastosowaniem syfonów z tworzywa sztucznego śr. 50mm z lejkiem .

Skropliny z kominów spalinowych odprowadzić do najbliższego pionu kanalizacyjnego na poziomie piwnic z zastosowaniem dwuklapowych zaworów zwrotnych Dn50 z syfonem rurowym i lejkiem wlotowym do odprowadzania skroplin z komina, do zabudowy na swobodnym przewodzie do ścieków bez fekaliiów.

BIAŁY MONTAŻ.

W zakresie białego montażu należy stosować:

- umywalki ceramiczne z półpostumentem, z otworem na baterię stojącą, szerokość 50 cm, z kompletnym zestawem montażowym,
- miski ustępowe kompaktowe stojące na posadzce, ze zbiornikiem ceramicznym, odpływem poziomym, sedesem z twardego PCV, zrzut wody 3/6 litrów, z kompletnym zestawem montażowym,
- zlewozmywaki dwukomorowe, 80x60cm, z blachy nierdzewnej, z kompletnym zestawem montażowym, do montażu na szafce kuchennej (szafka kuchenna w komplecie),
- wanny akrylowe z obudową, szerokość 70cm, długość zależnie od lokalizacji, białe, z kompletnym zestawem montażowym,

W zakresie białego montażu dla osoby niepełnosprawnej należy stosować:

- umywalki ceramiczne z przelewem, przeznaczone dla osób niepełnosprawnych, szerokość 65 cm, z otworem na baterię stojącą, z kompletnym zestawem montażowym,
- brodzik kąpielowy dla niepełnosprawnych, bezprogowy, z żywicy poliestrowej pokrytej akrylem, kwadratowy, 90x90 cm, z odpływem śr. 90mm, z ryflowaną powierzchnią ułatwiającą wjazd wózkem dla osób niepełnosprawnych, wpuszczany, biały, z kompletnym zestawem montażowym, powierzchnia użytkowa na równi z posadzką,
- miskę ustępową dla osób niepełnosprawnych kompaktową stojącą na posadzce, ze zbiornikiem ceramicznym, odpływem poziomym, sedesem z twardego PCV, zrzut wody 3/6 litrów, z kompletnym mechanizmem spłukującym, z kompletnym zestawem montażowym,

Wszystkie przybory muszą posiadać wszelkie niezbędne elementy umożliwiające ich kompletny i prawidłowy montaż.

Wszystkie przybory należy łączyć z instalacją kanalizacyjną poprzez syfony:

- dla umywalek zastosować typowe syfony umywalkowe butelkowe z tworzywa sztucznego z sitem ze stali nierdzewnej, z korkiem gumowym, z rozetą,
- dla zlewozmywaków dwukomorowych syfon zlewozmywakowy rurowy z tworzywa sztucznego z sitkiem ze stali nierdzewnej, z korkiem gumowym, z rozetką,
- dla pralek należy zastosować pralkowe syfony podtynkowe z odpływem do PVC50, z rozetą, z końcówką do przewodu giętkiego 19-23mm,
- dla zmywarek należy zastosować pralkowe syfony podtynkowe z odpływem do PVC50, z rozetą, z końcówką do przewodu giętkiego 19-23mm,
- dla wanien syfony z przelewem z odpływem do PVC50 i z korkiem gumowym z łańcuszkiem.
- do odprowadzenia skroplin z kotłów gazowych kondensacyjnych stosować syfony z tworzywa sztucznego śr. 50mm z lejkiem i z rozetką ściśle według wymagań i wytycznych producenta kotłów.

Przybory przeznaczone dla osób niepełnosprawnych należy podłączyć poprzez odpowiednie syfony:

- dla umywalek przeznaczonych dla osób niepełnosprawnych syfony umywalkowe, butelkowe z tworzywa sztucznego, z łukami odpływowymi, z sitem ze stali nierdzewnej, z korkiem gumowym, z rozetą,
- dla brodzika dla osób niepełnosprawnych syfon pionowy do brodzika, z otworem odpływowym śr. 90mm, z wyciąganym zasyfonowaniem, i deklek ze stali szlachetnej,

Podejścia do poszczególnych przyborów prowadzone w bruzdach ściennych.

Wszystkie syfony muszą stanowić komplet z przyborami, na których będą montowane oraz posiadać wszelkie niezbędne elementy umożliwiające ich kompletny i prawidłowy montaż.

URZĄDZENIA DO PRZETŁACZANIA ŚCIEKÓW.

Ze względu na konieczność odprowadzenia ścieków z poziomu piwnic ze względu lokalizację wpustu podłogowego należy zamontować urządzenie przeciwzalewowe do przetłaczania ścieków.

W pomieszczeniu technicznym wodomierza głównego nr 02 należy zamontować przepompownia wody brudnej do ścieków bez fekaliiów do instalacji podpodłogowej z wpustem, $G=1,1 \text{ dm}^3/\text{s}$, $H=3,0 \text{ m}$, 1 x 220-240 V, 300 W.

W pomieszczeniu gospodarczym nr 030 należy zamontować przepompownia wody brudnej do ścieków bez fekaliiów do instalacji podpodłogowej z wpustem, $G=1,0 \text{ dm}^3/\text{s}$, $H=3,2 \text{ m}$, $1 \times 220\text{-}240 \text{ V}$, 300 W , oraz dla miski ustępowej urządzenie przetwarzające do ścieków z fekaliami, $G=1,8 \text{ dm}^3/\text{s}$, $H=3,5 \text{ m}$, $1 \times 220\text{-}240 \text{ V}$, 620 W , 3 A .

PRÓBA SZCZELNOŚCI.

Podejścia oraz piony sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody. Poziomy sprawdzić na szczelność poprzez oględziny po napełnieniu wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem.

WARTOŚĆ NATĘŻENIA PRZEPŁYWU ŚCIEKÓW WG PN-EN 12056-2:2002

Suma odpływów jednostkowych DU:

Przybór sanitarny	ilość	DU	ΣDU
wanna	31	0,8	24,8
Brodzik dla niep.	2	0,8	1,6
umywalka	32	0,5	16,0
umywalka dla niep.	2	0,5	1,0
zlewozmywak	33	0,8	26,4
miska ustępowa	32	2,0	64,0
miska ustępowa dla niep.	2	2,0	4,0
pralka	33	1,5	49,5
zmywarka	33	0,8	26,4
wpust podłogowy śr. 100mm	2	2,0	4,0
Razem			217,7

Przepływ obliczeniowy dla budynku wynosi:

$$Q_{\text{WW}} = K * \Sigma DU^{0,5} = 0,5 * 217,7^{0,5} = 7,4 \text{ dm}^3/\text{s}$$

4. (45332200-5) INSTALACJA WODY ZIMNEJ.

Woda zimna do budynku doprowadzona będzie dla celów socjalno-bytowych. Zasilanie w wodę zimną odbywać się będzie projektowanym przyłączem PE 75 (wg odrębnego opracowania), doprowadzonego do pomieszczenia wodomierza w piwnicach. W pomieszczeniu tym zlokalizowane będą: główny zawór odcinający grzybkowy Dn65, wodomierz, zawór odcinający grzybkowy Dn65, zawór antyskażeniowy klasy EA-RV 281 Dn40, filtr do wody pitnej Dn65, oraz zawór odcinający kulowy Dn65 z kurkiem spustowym.

RUROCIĄGI I SPOSÓB PROWADZENIA INSTALACJI.

Rurociągi rozprowadzające ułożone będą w piwnicach, głównie w korytarzach piwnic pod stropem, piony będą zlokalizowane w szachtach na klatkach schodowych.

Na odejściu do każdego pionu projektuje się zawory odcinające zlokalizowane w korytarzach piwnic ze względu na łatwiejszy dostęp.

Instalację w piwnicach i na klatkach schodowych wykonać z rur stalowych ocynkowanych o połączeniach gwintowanych wg PN-H-74200:1998 do wody pitnej. W mieszkaniach instalację wykonać z rur z tworzyw sztucznych PE wielowarstwowych z wkładką aluminiową, PN10, przeznaczonych do wody pitnej np. TECEflex PE-Xc/Al./PE z wkładką aluminiową lub równoważnych, łączonych na złączki zaciskowe. Rurociągi rozprowadzające ułożone będą w warstwie izolacyjnej posadzki. Podejścia dostarczające wodę do punktów czerpalnych prowadzone będą w pionowych bruzdach ściennych.

Przy gazowych kotłach wiszących dwufunkcyjnych na odcinku min. 0,5 m należy stosować rury do wody pitnej: rury stalowe, ze stali nierdzewnej cienkościennej 1.4521 przeznaczone do stosowania w instalacji wody pitnej zimnej i ciepłej wody użytkowej, o połączeniach zaprasowywanych lub rury miedziane przeznaczone do stosowania w instalacji wody pitnej zimnej i ciepłej wody użytkowej łączone za pomocą lutowania.

Na armaturę odcinającą stosować zawory kulowe gwintowane na ciśnienie 1,0 MPa.

Dopuszczalny minimalny promień gięcia rur wielowarstwowych należy przyjąć:

$$R_{\text{min}} = 5 \times \text{średnica zewnętrzna rury.}$$

Przebieg instalacji zimnej wody pokazano w części rysunkowej opracowania, średnice wg projektu wykonawczego.

Wejście rurociągu do budynku wykonać jako szczelne.

MOCOWANIE RUROCIĄGÓW.

Rurociągi mocować do elementów konstrukcyjnych obiektu za pośrednictwem typowych uchwytów, wsporników i zawiesi do rur oraz uchwytów systemowych danego producenta dla rur z tworzywa sztucznego.

PRZEJŚCIA PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.

W miejscach przejść przez ściany oraz stropy rurociągi prowadzić w tulejach ochronnych, wypełnionych szczeliwem plastycznym umożliwiającym swobodne przemieszczanie się przewodu. W obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenie na przewodzie.

ARMATURA.

Na armaturę odcinającą stosować zawory kulowe gwintowane na ciśnienie 1,0 MPa. Zawory te należy montować o średnicy nominalnej takiej jak rurociąg na którym mają być zamontowane.

Jako armaturę czerpalną należy stosować:

- dla misek ustępowych połączenie z instalacją za pomocą wężyków elastycznych w oplocie stalowym 1/2" długości min. 30 cm oraz zaworów ćwierć obrotowych kątowych Dn15 z rozetką,
- dla pralek połączenie z instalacją za pomocą zaworów ćwierć obrotowych kątowych Dn15 z rozetką,
- dla zmywarek połączenie z instalacją za pomocą zaworów ćwierć obrotowych kątowych Dn15 z rozetką,
- dla zlewozmywaków baterie jednouchwytowe, zlewozmywakowe, stojące, z ruchomą wylewką, Dn15, łączone z instalacją za pomocą wężyków elastycznych w oplocie stalowym 1/2" długości min. 40 cm oraz zaworów ćwierć obrotowych kątowych Dn15 z rozetką,
- dla umywalek baterie jednouchwytowe, umywalkowe, z wylewką stałą, Dn15, łączone z instalacją za pomocą wężyków elastycznych w oplocie stalowym 1/2" długości min. 40 cm oraz zaworów ćwierć obrotowych kątowych Dn15 z rozetką,
- dla natrysków baterie natryskowe ściennie, jednouchwytowe, Dn15, z natryskiem punktowym, z kompletem natryskowym (wąż prysznicowy w oplocie stalowym),
- dla wanien baterie wannowe ściennie, jednouchwytowe, Dn15, ze stałą wylewką z natryskiem punktowym, z kompletem natryskowym (wąż prysznicowy w oplocie stalowym),

Wszystkie baterie i zawory czerpalne muszą posiadać wszelkie niezbędne elementy umożliwiające ich kompletny i prawidłowy montaż.

PRÓBA SZCZELNOŚCI.

Próbie szczelności przeprowadzić bezpośrednio po zakończeniu montażu. Na czas próby na otulinach rurowych odsłonić wszystkie złącza. 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, instalację należy poddać próbie podwyższonego ciśnienia $p = 0,9$ MPa. Instalację uważa się za szczelną, jeżeli w ciągu 20 minut trwania próby manometr kontrolny nie wykaże spadku ciśnienia.

PŁUKANIE I DEZYNFEKCJA.

Po zmontowaniu instalacji dokonać jej płukania silnym strumieniem wody, przy najwyższym ciśnieniu dyspozycyjnym na dopływie, przy całkowicie otwartych wszystkich zaworach a następnie jej dezynfekcji.

IZOLACJE.

Rurociągi należy izolować zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami, załącznik nr 2.

Rurociągi wody zimnej należy izolować przeciwko roszczeniu się otulinami z pianki polietylenowej (PE - $\lambda_{40} \leq 0,038$ W/mK) o grubości:

- 6 mm w płaszczu ochronnym dla instalacji podtynkowych i prowadzonych w warstwie izolacyjnej posadzki i w obudowie nad posadzką,
- 10mm dla pionów.

Aby zabezpieczyć rurociąg i armaturę wody zimnej w pomieszczeniu wodomierzowym przed zamarznięciem, w pomieszczeniu tym należy zamontować grzejnik elektryczny z termostatem zgodnie z opracowaniem branży elektrycznej, a rurociąg zaizolować otuliną z pianki polietylenowej grubości

min. 30mm.

WYZNACZENIE PRZEPŁYWU OBLICZENIOWEGO WODY ZIMNEJ DLA BUDYNKU WG PN-92/B-01706.

Rodzaj punktu czerpalnego	ilość	Normatywny przepływ wody zimnej q_n [dm ³ /s]	Suma q_n [dm ³ /s]
Bateria czerpalna do umywalki	34	0,07+0,07	4,76
Bateria czerpalna do zlewozmywaka	33	0,07+0,07	4,62
Bateria czerpalna do wanny	31	0,15+0,15	9,30
Bateria czerpalna do natrysku	2	0,15+0,15	0,60
Zawór do płuczki zbiornikowej	34	0,13	4,42
Zawór do zmywarki	33	0,15	4,95
Zawór do pralki	33	0,25	8,25
Zawór Dn15 ze złączką do węża	2	0,3	0,60
SUMA:			37,5

Przepływ obliczeniowy dla budynku wynosi:

$$q=1,7 (\Sigma q_n)^{0,21}-0,7=1,7 \times 37,5^{0,21}-0,7=2,94 \text{ dm}^3/\text{s}=10,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

DOBÓR WODOMIERZA GŁÓWNEGO

Dobrano wodomierz JS-16 $Q_n=16,0 \text{ m}^3/\text{h}$, Dn40 o parametrach:

- klasa metrologiczna R160 (dawna klasa C),
- ciągły strumień objętości $Q_3 = 16,0 \text{ m}^3/\text{h}$,
- maksymalny strumień objętości $Q_4 = 20,0 \text{ m}^3/\text{h}$,
- pośredni strumień objętości H-R160 $Q_2 = 0,16 \text{ m}^3/\text{h}$,
- minimalny strumień objętości H-R160 $Q_1 = 0,1 \text{ m}^3/\text{h}$
- strata ciśnienia przy przepływie $11,1 \text{ m}^3/\text{h}$ wyniesie 30,0 kPa.
- wodomierz przystosowany zdalnego odczytu,

Wodomierz należy zamontować na konsoli w pozycji poziomej. Przed wodomierzem należy zamontować odcinek prosty rurociągu Dn40 o długości pięciu średnic, zaś za wodomierzem odcinek prosty rurociągu Dn40 o długości trzech średnic.

DOBÓR ZAWORU ANTYSKAŻENIOWEGO I FILTRA.

Dobrano zawór antyskażeniowy klasy EA-RV 281 Dn40. Opór zaworu przy przepływie $11,1 \text{ m}^3/\text{h}$ wyniesie 10,0 kPa. Urządzenia należy montować i eksploatować zgodnie z DTR dostarczonymi przez producenta.

Dobrano filtr siatkowy do wody pitnej Dn50 z płukaniem wstecznym, z siatką o oczkach 100 mikronów, z komorą filtracyjną z brązu, $K_{vs} = 22,0 \text{ m}^3/\text{h}$. Urządzenie należy montować i eksploatować zgodnie z DTR dostarczonymi przez producenta.

WYZNACZENIE PRZEPŁYWU OBLICZENIOWEGO WODY ZIMNEJ DLA LOKALU MIESZKALNEGO WG PN-92/B-01706.

Rodzaj punktu czerpalnego	ilość	Normatywny przepływ wody zimnej q_n [dm ³ /s]	Suma q_n [dm ³ /s]
Bateria czerpalna do umywalki	1	0,07+0,07	0,14
Bateria czerpalna do zlewozmywaka	1	0,07+0,07	0,14
Bateria czerpalna do wanny lub natrysku	1	0,15+0,15	0,30
Zawór do płuczki zbiornikowej	1	0,13	0,13
Zawór do zmywarki	1	0,15	0,15
Zawór do pralki	1	0,25	0,25
SUMA:			1,11

Przepływ obliczeniowy dla budynku wynosi:

$$q=0,682 (\Sigma q_n)^{0,45}-0,14=0,682 \times 1,11^{0,45}-0,14=0,57 \text{ dm}^3/\text{s}=2,07 \text{ m}^3/\text{h}$$

DOBÓR WODOMIERZY DLA LOKALI MIESZKALNYCH

Dla lokali mieszkalnych dobrano wodomierze dla wody zimnej jednostrumieniowe skrzydełkowe typu JS 1,6 Dn15 o parametrach:

- przepływ nominalny $Q_n = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}$,
- przepływ maksymalny $Q_{\max r} = 2,0 \text{ m}^3/\text{h}$,
- przepływ pośredni $Q_i = 0,04 \text{ m}^3/\text{h}$

- przepływ minimalny $Q_{\min} = 0,025 \text{ m}^3/\text{h}$
- klasa metrologiczna R63 (montaż pionowy)
- strata ciśnienia przy przepływie $1,11 \text{ m}^3/\text{h}$ wyniesie 30,0 kPa.

Ze względu na ograniczoną ilość miejsca wodomierz należy zamontować na konsoli w pozycji pionowej. Przed wodomierzem należy zamontować odcinek prosty rurociągu Dn15 o długości pięciu średnic, zaś za wodomierzem odcinek prosty rurociągu Dn15 o długości trzech średnic.

W przypadku zabudowy pionów i wodomierzy w szachtach należy montować drzwiczkami stalowe z zamkiem patentowym, zabezpieczone antykorozyjnie, malowane proszkowo w kolorze białym.

OBLICZENIA HYDRAULICZNE INSTALACJI WODY ZIMNEJ.

Obliczenia hydrauliczne instalacji wody zimnej i ciepłej wody użytkowej budynku wykonano przy pomocy programu komputerowego Instal-san firmy InstalSoft. Ciśnienie wymagane dla instalacji wewnętrznej w budynku jest większe niż ciśnienie w sieci wodociągowej, dlatego konieczne jest zastosowanie zestawu do podnoszenia ciśnienia.

Dobrano zestaw do podnoszenia ciśnienia $G=11,1 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=12,3 \text{ m}$, dwie pompy pracują jednocześnie, parametry 1 pompy $3 \times 380\text{-}415 \text{ V}$, $1,1 \text{ kW}$, $4,3 \text{ A}$.

5. (45332200-5) INSTALACJA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ.

Ciepła woda użytkowa dostarczana będzie indywidualnie przez podgrzanie wody zimnej w poszczególnych mieszkaniach za pomocą kotłów gazowych wiszących dwufunkcyjnych zamontowanych w łazienkach zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

RUROCIĄGI I SPOSÓB PROWADZENIA INSTALACJI.

Rurociągi rozprowadzające i podejścia ciepłej wody użytkowej ułożone będą równolegle do rurociągów wody zimnej. W mieszkaniach instalację wykonać z rur z tworzyw sztucznych PE wielowarstwowych z wkładką aluminiową, PN10, przeznaczonych do wody pitnej np. PE-Xc/Al./PE (rury uniwersalne do stosowania w instalacjach zimnej wody pitnej, instalacjach ciepłej wody użytkowej, instalacjach grzewczych o max. temp. roboczej $+80^\circ\text{C}$) lub równoważnych, łączonych na złącza zaciskowe. Rurociągi rozprowadzające ułożone będą w mieszkaniach, w warstwie izolacyjnej posadzki. Podejścia dostarczające wodę do punktów czerpalnych prowadzone będą w pionowych bruzdach ściennych. Na armaturę odcinającą stosować zawory kulowe gwintowane na ciśnienie 1,0 MPa. Dopuszczalny minimalny promień gięcia rur wielowarstwowych należy przyjąć: $R_{\min} = 5 \times$ średnica zewnętrzna rury.

Przebieg instalacji ciepłej wody użytkowej pokazano w części rysunkowej opracowania, średnice wg projektu wykonawczego.

Przy gazowych kotłach wiszących dwufunkcyjnych na odcinku min. 0,5 m należy stosować rury do wody pitnej: rury stalowe, ze stali nierdzewnej cienkościennej 1.4521 przeznaczone do stosowania w instalacji wody pitnej zimnej i ciepłej wody użytkowej, o połączeniach zaprasowywanych lub rury miedziane przeznaczone do stosowania w instalacji wody pitnej zimnej i ciepłej wody użytkowej łączone za pomocą lutowania.

MOCOWANIE RUROCIĄGÓW.

Rurociągi mocować do elementów konstrukcyjnych obiektu za pośrednictwem typowych uchwytów do rur oraz uchwytów systemowych danego producenta dla rur z tworzywa sztucznego.

PRZEJŚCIA PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.

W miejscach przejść przez ściany oraz stropy rurociągi prowadzić w tulejach ochronnych, wypełnionym szczeliwem plastycznym umożliwiającym swobodne przemieszczanie się przewodu. W obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenie na przewodzie.

PRÓBA SZCZELNOŚCI.

Instalację ciepłej wody należy poddać dwukrotnej próbie szczelności. Po przeprowadzeniu próby szczelności podwyższonym ciśnieniem wody zimnej $p = 0,9 \text{ MPa}$ instalację należy wypełnić wodą o temp. 55°C i ciśnieniu $p = 0,6 \text{ MPa}$. Badanie należy przeprowadzić w czasie nie krótszym niż 30 min. od napełnienia ciepłą wodą. Armaturę czerpalną montować po przeprowadzeniu prób szczelności, na czas próby armaturę należy zastąpić korkami.

PLUKANIE I DEZYNFEKCJA.

Po zmontowaniu instalacji dokonać jej płukania silnym strumieniem wody, przy najwyższym ciśnieniu dyspozycyjnym na dopływie, przy całkowicie otwartych wszystkich zaworach a następnie jej dezynfekcji.

IZOLACJE.

Rurociągi ciepłej wody użytkowej należy izolować cieplnie otulinami z pianki polietylenowej (PE - $\lambda_{40} \leq 0,038 \text{ W/mK}$) o grubości:

- 6 mm w płaszczu ochronnym dla instalacji podtynkowych i prowadzonych w obudowie nad posadzką,

6. (45331100-7) INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA GRZEJNIKOWA.

Instalacja centralnego ogrzewania będzie zaopatrywała w ciepło mieszkania budynku 33-rodzinnego, indywidualnie dla każdego z mieszkań.

Źródłem ciepła będą kotły gazowe wiszące dwufunkcyjne kondensacyjne, z zamkniętą komorą spalania np. typ Victrix 24 TT 2 ErP firmy Immergas o mocy 24,0 kW lub równoważne zasilane gazem ziemnym GZ50, pracujące na potrzeby c.o. i c.w.u. zamontowane w łazienkach.

Wymagane parametry techniczne kotła:

Dane techniczne	j.m.	Wartość
Moc kotła (minimalna-nominalna)	kW	3,0÷23,6 (c.w.u.) 3,0÷20,5 (c.o.)
Użyteczna sprawność cieplna (80/60°C) przy mocy nom./min.	%	96,9 / 98,1
Użyteczna sprawność cieplna (50/30°C) przy mocy nom./min.	%	101,2 / 108,6
Użyteczna sprawność cieplna (40/30°C) przy mocy nom./min.	%	104,6 / 109,1
Klasa sprawności (92/42/CEE)	-	
Maksymalne ciśnienie instalacji c.o.	bar	3
Maksymalna temperatura robocza c.o.	°C	90
Zakres regulacji temperatury c.o.	°C	20-85
Całkowita pojemność naczynia wyrównawczego	l	5,8
Wysokość podnoszenia przy wydajności 1000 l/h	m H ₂ O	3,8
Zakres regulacji temperatury c.w.u.	°C	30-60
Minimalne ciśnienie dynamiczne obiegu c.w.u.	bar	0,3
Maksymalne ciśnienie obiegu c.w.u.	bar	10
Wydajność c.w.u. przy pracy ciągłej ($\Delta T=30^\circ\text{C}$)	l/min	12,2
Ciężar kotła pustego / napełnionego	kg	32,0 / 33,9
Zasilanie elektryczne	V / Hz	230 / 50
Moc zainstalowana	W	90
Stopień ochrony elektrycznej	-	IPX5D
Klasa NO _x	-	5
NO _x ważone	mg / kWh	28
CO ważone	mg / kWh	20

Kocioł należy wyposażyć w programowalny termostat pokojowy.

PODSTAWA WYKONANYCH OBLICZEŃ.

- Obliczenie zapotrzebowania ciepła pomieszczeń wykonano w oparciu o normę: PN-EN-12831,
- Obliczenie strat ciepła pomieszczeń dokonano przy pomocy programu komputerowego firmy InstalSoft,
- Dobór grzejników oraz obliczenia hydrauliczne rurociągów, nastaw wstępnych zaworów termostatycznych dokonano przy pomocy programu komputerowego InstalSoft,

OPIS INSTALACJI.

Przyjęto ogrzewanie indywidualne mieszkaniowe oddzielnie dla każdego mieszkania. Parametry czynnika grzejącego 80/60 °C. Zaprojektowano dla każdego mieszkania odrębną instalację w układzie dwururowym w systemie etażowym z odrębnym źródłem ciepła.

Instalację w wykonać z rur wielowarstwowych polietylenowych PE-Xc/Al/PE (rury uniwersalne do stosowania w instalacjach zimnej wody pitnej, instalacjach ciepłej wody użytkowej, instalacjach grzewczych o max. temp. roboczej +80°C) lub równoważnych, łączonych na złącza zaciskowe, ułożonych w warstwie izolacyjnej posadzki.

Przy gazowych kotłach wiszących dwufunkcyjnych na odcinku min. 0,5 m należy stosować rury do instalacji grzewczych: rury stalowe cienkościennie, zewnętrznie galwanicznie ocynkowane, przeznaczone do instalacji grzewczych, o połączeniach zaprasowywanych lub rury miedziane

przeznaczone do stosowania w instalacjach grzewczych łączone za pomocą lutowania.

ELEMENTY GRZEJNE I REGULACYJNE.

Jako elementy grzejne w mieszkaniach zastosowano:

- w pokojach i kuchniach mieszkań - grzejniki stalowe konwekcyjne zaworowe np. typ Cosmo firmy Vogel&Noot lub równoważne z podejściami od dołu z wbudowanymi zaworami termostatycznymi z głowicą termostatyczną Herz D i odpowietrznikami. Aby zapewnić możliwość indywidualnego odcięcia grzejnika i odwodnienia go zastosowano podwójne zawory przyłączeniowe kątowe np. firmy Herz typ 3000 lub równoważne.
- w łazienkach zastosowano grzejniki drabinkowe dekoracyjne np. typ Cosmo Standard firmy Vogel&Noot lub równoważne z zaworami termostatycznymi Dn15 kątowymi np. typ TS-90-V firmy Herz lub równoważne, z głowicą termostatyczną na zasilaniu np. Herz-Design lub równoważną oraz z zaworami odcinającymi kątowymi Dn15 na powrocie np. firmy Herz typ RL-1 lub równoważne,
- na rurociągu zasilającym wychodzącym z każdego kotła zastosowano zawór regulacyjny Dn15 z nastawą np. typ Stromax-R firmy Herz lub równoważny, przed zaworem należy montować filtr siatkowy Dn20.

Jako armaturę odcinającą przewidziano zawory kulowe odcinające PN6, $T=110^{\circ}\text{C}$ o połączeniach gwintowanych zamontowane na zasileniu i na powrocie przy kotle.

Zabezpieczenie instalacji c.o. oraz kotła stanowić będzie naczynie wzbiorcze systemu zamkniętego i zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 0,3 MPa znajdujące się na wyposażeniu kotła.

Do wymuszenia obiegu wody grzewczej w instalacji c.o. wykorzystano pompę obiegową c.o. znajdującą się na wyposażeniu kotła.

Nastawy poszczególnych zaworów podano w części rysunkowej opracowania.

ODPOWIETRZENIE INSTALACJI

Odpowietrzenie instalacji realizowane będzie poprzez:

- odpowietrzniki będące w wyposażeniu poszczególnych grzejników,
- centralnie przez odpowietrznik w wyposażeniu kotła.

OPRÓŻNIANIE INSTALACJI

Odwodnienie instalacji odbywać się będzie poprzez:

- zawory odcinające podwójne dla grzejników z wbudowanymi zaworami termostatycznymi,
- przez przedmuchiwanie instalacji sprężonym powietrzem.

IZOLACJE.

Zastosowano izolację cieplną otulinami z pianki polietylenowej ($\text{PE} - \lambda_{40} \leq 0,038 \text{ W/mK}$).

Przewody c.o. prowadzone w warstwie izolacyjnej posadzki izolować otuliną z pianki polietylenowej o grubości 6mm, dla podejść do grzejników w bruzdach ściennych należy stosować izolację o grubości 6mm w fabrycznym płaszczu ochronnym dla instalacji podtynkowych.

KOMPENSACJA RUROCIĄGÓW.

Poziome przewody rozprowadzające zaprojektowano w układzie samokompensującym się.

PRZEJŚCIA PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.

W miejscach przejść przez ściany rurociągi z tworzyw sztucznych prowadzić w tulejach ochronnych z rur PE. W miejscach tych przejść na rurociągach nie mogą się znajdować żadne połączenia. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją uszczelnić szczeliwem plastycznym.

PRÓBY CIŚNIENIOWE

– rurociągi polietylenowe.

Próbę ciśnieniową prowadzić jako próbę wstępną, główną i końcową. Przy próbie wstępnej zastosować ciśnienie próbne $p = 9$ barów. Ciśnienie to musi być w okresie 30 minut wytworzone dwukrotnie, w odstępie 10 minut. Przy dalszych 30 min. ciśnienie nie może obniżyć się o więcej niż 0,6 bara. Nie mogą występować żadne nieszczelności.

Bezpośrednio po próbie wstępnej należy przeprowadzić próbę główną. Czas trwania próby głównej wynosi 2 godziny. W tym czasie ciśnienie nie może obniżyć się o więcej niż 0,2 bara. Po zakończeniu próby głównej należy przeprowadzić próbę końcową-impulsową. W cyklach co najmniej 5 minutowych wytwarzane jest na przemian ciśnienie 10 i 1 bar.

Pomiędzy poszczególnymi cyklami próby sieć rur powinna być pozostawiona w stanie bezciśnieniowym. W żadnym miejscu badanej instalacji nie może wystąpić nieszczelność.

SYSTEM ODPROWADZENIA SPALIN

Każdy kocioł podłączony będzie do systemu kominowego powietrzno-spalinowego Quadro o średnicy 20cm firmy Schiedel, wykonanego wg. projektu budowlanego przewodem koncentrycznym poziomym Ø60/100 firmy Immergas łączącym komin z kotłem.

W przypadku systemu Schiedel Quadro powietrze do spalania transportowane jest z wylotu kominowego do paleniska strumieniem przeciwnym do gazów spalinowych. Odprowadzenie gazów spalinowych na zewnątrz odbywa się poprzez złączkę i okrągłą ceramiczną rurę wewnętrzną. Kocioł i Schiedel Quadro tworzą razem powietrzno-saplinowy system odprowadzania spalin. Schiedel Quadro należy umieścić na cokole, tak aby spust skroplin znajdował się w dostatecznej wysokości nad podłogą piwnicy. Skropliny należy odprowadzić grawitacyjnie do najbliższego pionu kanalizacyjnego poprzez syfon.

7. (45333000-0) INSTALACJA GAZOWA

Źródłem gazu dla projektowanego budynku będzie przyłącze gazowe średniego ciśnienia wg odrębnego opracowania, doprowadzone do szafki zewnętrznej naściennej stalowej o wymiarach 494x615x228 na kurek główny Dn25 i reduktor o przepustowości $Q_n=60\text{m}^3/\text{h}$ (zał. nr 2) zlokalizowanej na wschodnim szczycie projektowanego budynku.

Miejszem rozgraniczenia własności sieci PSG sp. z o. o. i instalacji odbiorcy będzie kurek główny zlokalizowany w szafce na ścianie budynku. Miejscem lokalizacji układów pomiarowych będą punkty pomiarowe w szafkach na galeriach budynku.

CHARAKTERYSTYKA BUDYNKU.

Projektowany budynek jest budynkiem mieszkalnym 33-rodzinnym, 3-kondygnacyjnym z poddaszem nieużytkowym, 3-klatkowym, całkowicie podpiwniczonym.

Każdy lokal mieszkalny będzie posiadał indywidualne źródło ciepła w postaci gazowego wiszącego kotła dwufunkcyjnego z zamkniętą komorą spalania o mocy do 24,0kW do przygotowania ciepła do ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Gaz doprowadzony będzie również do kuchenek gazowych zlokalizowanych w pomieszczeniach kuchni oraz w aneksach kuchennych.

SPRAWDZENIE WYMOGÓW DLA POMIESZCZEŃ Z URZĄDZENIAMI GAZOWYMI.

Wszystkie pomieszczenia w których będą montowane urządzenia gazowe posiadają wysokość w świetle co najmniej 2,53m i posiadają zaprojektowaną wentylację grawitacyjną.

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) z późniejszymi zmianami §170 pkt.3 urządzenia gazowe z zamkniętą komorą spalania, przez co rozumie się urządzenia typu C, mogą być instalowane w pomieszczeniach mieszkalnych, niezależnie od rodzaju występującej w nich wentylacji, pod warunkiem zastosowania koncentrycznych przewodów powietrzno-spalinowych.

Kotły gazowe wiszące z zamkniętą komorą spalania należy montować zgodnie z częścią rysunkową opracowania w łazienkach, które są wyposażone w wentylację grawitacyjną oraz mają kubaturę powyżej $8,0\text{m}^3$

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) z późniejszymi zmianami §172 pkt.1 maksymalne, łączne obciążenie cieplne przypadające na 1m^3 kubatury, służące do określania wymaganej kubatury pomieszczenia, w którym są zainstalowane urządzenia gazowe, pobierające powietrze do spalania z tego pomieszczenia, nie może przekraczać 175W dla kuchenek gazowych czteropalnikowych z piekarnikiem o mocy 8,0 kW zamontowanych w pomieszczenia przeznaczone na stały pobyt ludzi (pokój z aneksem kuchennym). Pomieszczenia pokoi z aneksem kuchennym o wysokości 2,53m i powierzchni powyżej $18,3\text{m}^2$ spełniają powyższy wymóg.

RUROCIĄGI I SPOSÓB PROWADZENIA INSTALACJI.

Gaz do budynku doprowadzony będzie z projektowanego wg odrębnego opracowania przyłącza gazowego poprzez szafkę gazową zawierającą kurek główny Dn25, reduktor o przepustowości $60\text{m}^3/\text{h}$.

Projektowaną wewnętrzną instalację gazową poprowadzono korytarzem głównym w piwnicy pod stropem wzdłuż ściany wewnętrznej i dalej pionami w szachtach na każdej klatce schodowej. Instalację należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-EN-10208-1:2000 „Rury stalowe przewodowe do mediów palnych – rury o klasie wymagań A.” łączonych za pomocą spawania

z dopuszczeniem do stosowania w instalacjach gazowych. Przy przejściu przez ściany należy przewody prowadzić w rurach ochronnych stalowych uszczelnionych szczeliwem ognioodpornym. Należy wykonać systemowe podwieszenia rurociągów gazowych za pomocą uchwytów ze stali ocynkowanej z przekładką gumową pomiędzy rurą i obejmą w odstępach max. co 1,5m.

Przewody prowadzić pod stropem i po ścianach w odległości min. 2 cm oraz wymaganych odległościach od innych instalacji:

- 15 cm od poziomych rurociągów wodociagowych, umieszczając je nad tymi rurociągami,
- 15 cm od rurociągów cieplnych, umieszczając je pod tymi rurociągami,
- 10 cm od pionowych instalacji z wyłączeniem instalacji elektrycznych,
- 60 cm od urządzeń elektrycznych iskrzących,
- 10 cm od nieuszczelnionych puszek rozgałęźnych,

Przewody instalacji gazowej zasilającej kotły powinny mieć połączenia wyrównujące potencjały złączy rurociągów, a także powinny być uziemione.

Na dojściu gazu do projektowanych kotłów i kuchenek gazowych 4-palnikowych z piekarnikiem należy zainstalować zawory odcinające gazowe pełnoprzelotowe kulowe Dn25 dla kotłów i Dn15 dla kuchenek uruchamiane ręcznie, które pełnić będą rolę zaworów szybkiego zamykania.

Gaz doprowadza się do:

- kuchni gazowych 4-palnikowych z piekarnikiem – szt.33,
- kotłów gazowych wiszących dwufunkcyjnych kondensacyjnych z zamkniętą komorą spalania o mocy cieplnej 24,0 kW – szt. 33.

ARMATURA

Przed wszystkimi przyborami gazowymi oraz przed gazomierzami należy montować kurki gazowe kulowe ćwierćobrotowe. Kurki mogą być montowane w pozycji poziomej lub pionowej. Ponadto przed przyborami gazowymi należy montować dwuzłączki (pomiędzy przyborem gazowym a kurkiem) oraz przed kotłami wiszącymi dwufunkcyjnymi filtry gazu Ø 25 mm.

GAZOMIERZE

Do pomiaru zużycia gazu przewidziano gazomierze miechowe typu: G-2,5, zamontowane na stelażach w szafkach gazowych wnekowych w szachtach na klatkach schodowych w miejscach wskazanych w części rysunkowej opracowania.

WENTYLACJA

Wszystkie pomieszczenia, w których zainstalowane są urządzenia gazowe muszą posiadać sprawne kanały wentylacyjne.

POWIETRZE DO SPALANIA I ODPROWADZENIE SPALIN

Zastosowano kocioł, który pracuje niezależnie od powietrza w pomieszczeniu, czyli posiada zamkniętą komorę spalania. Doprowadzenie powietrza do spalania i odprowadzenie spalin z kotła odbywać się będzie przewodem spalinowo-powietrznym Ø60/110 oferowanym przez producenta kotła do komina powietrzno-spalinowego Schiedel Quadro.

Dla wybranych kotłów zlokalizowanych na poddaszu doprowadzenie powietrza do spalania i odprowadzenie spalin z kotła odbywać się będzie bezpośrednio na zewnątrz przez dach systemowym przewodem spalinowo-powietrznym Ø60/110 oferowanym przez producenta kotła.

ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE

Rury gazowe należy oczyścić z rdzy do II stopnia czystości i zabezpieczyć je farbą antykorozyjną, a następnie emalią w kol. żółtym. Prace te wykonać już po odbiorze technicznym.

PRÓBA I ODBIÓR INSTALACJI GAZOWEJ

Po zmontowaniu instalacji należy ją poddać próbie szczelności. Termin wykonania próby oraz warunki jej przeprowadzenia i odbioru instalacji należy uzgodnić z dostawcą gazu. Nagazowania instalacji dokonuje tylko dostawca gazu (praca gazoniebezpieczna). Próbę szczelności instalacji gazowej wewnętrznej wykonywać przez napełnienie jej sprężonym powietrzem w obecności dostawcy gazu.

Ciśnienie robocze max – 0,4 MPa

Ciśnienie próbne – $1,5 \times 0,4 = 0,6$ MPa

Włączony manometr rtęciowy nie powinien wykazywać w przeciągu 30 min spadku ciśnienia.

OBLICZENIA INSTALACJI GAZOWEJ

Przeprowadzone obliczenie strat ciśnienia dla pionu najbardziej oddalonego od kurka głównego załączone do opracowania wykazało, że strata ciśnienia jest mniejsza od dopuszczalnej, wynoszącej

150 Pa. Do obliczeń przyjęto następujące wydajności urządzeń: kuchnia 4-palnikowa z piekarnikiem – 1,2 m³/h, kocioł gazowy wiszący dwufunkcyjny – 3,0 m³/h.

8. WARUNKI WYKONANIA.

Całość instalacji wykonać zgodnie z:

- projektem,
- warunkami norm PN i BN,
- przepisami BHP.
- „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.” Dz.U Nr 75/02 poz. 690, z późniejszymi zmianami,
- „Wytycznymi projektowania instalacji centralnego ogrzewania” zeszyt nr 2 – wymagania techniczne COBRTI INSTAL,
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” zeszyt nr 6 - wymagania techniczne COBRTI INSTAL,
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” zeszyt nr 7 - wymagania techniczne COBRTI INSTAL,
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych” zeszyt nr 12 - wymagania techniczne COBRTI INSTAL,
- Urządzenia i materiały montować zgodnie z DTR i instrukcjami obsługi przesłanymi przez producentów i dostawców urządzeń i materiałów,
- Przy wszelkich robotach montażowych przestrzegać przepisów BHP ogólnych i branżowych.
- Rurociągi oznakować wg obowiązującego kodu barw.
- Wszystkie urządzenia i armatura muszą być kompletne i zawierać wszelkie elementy do ich prawidłowego montażu, działania i eksploatacji.
- W przypadku produktów równoważnych przed złożeniem zamówienia i zakupem należy wykazać równoważność produktu i uzyskać zgodę Inwestora i projektanta na jego zastosowanie.

Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia powinny posiadać aktualne atesty i dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Dopuszcza się zamianę wszelkich materiałów i urządzeń na równoważne o parametrach i właściwościach nie odbiegających od projektowanych w tym opracowaniu.

Zastosowanie produktu równoważnego jest możliwe wyłącznie za zgodą Inwestora. Przed dokonaniem zamówienia Wykonawca musi wykazać równoważność produktu i uzyskać zgodę Inwestora na jego zastosowanie. Zastosowanie produktu równoważnego nie może podnosić kosztów inwestycji.

Opracowała: mgr inż. Barbara Otulak