

Spis treści

I. Załączniki

1. Warunki przyłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej - pismo ZIM Sp. z o.o. w Mikołowie nr DC.501.14.2021
2. Warunki techniczne podłączenia do miejskiej sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej – pismo ZIM Sp. z o.o. w Mikołowie nr DS.4240.332.2021

II. Opis techniczny

1. Podstawa opracowania
2. Podstawa prawna
3. Zakres opracowania
4. Instalacja c.o.
5. Woda zimna
6. Woda ciepła
7. Kanalizacja sanitarna
8. Kanalizacja deszczowa
9. Węzeł c.o.
10. Uwagi końcowe
11. Zestawienie materiałów – instalacja wod-kan.
12. Zestawienie materiałów – instalacja c.o.
13. Zestawienie materiałów – węzeł c.o.

III. Rysunki

1. Projekt zagospodarowania terenu 1:500
2. Rzut piwnic – instalacja wod-kan 1:100
3. Rzut parteru - Instalacja wod-kan. 1:100
4. Rzut piętra – instalacja wod-kan. 1:100
5. Rzut poddasza – instalacja wod-kan. 1:100
6. Rzut piwnic – instalacja c.o. 1:100
7. Rzut parteru – instalacja c.o. 1:100
8. Rzut piętra – instalacja c.o. 1:100
9. Rzut poddasza – instalacja c.o. 1:100
10. Zestaw wodomierzowy – podlicznik
11. Rozwinięcie instalacji kanalizacji sanitarnej
12. Rozwinięcie instalacji wody

I. OPIS TECHNICZNY

do projektu wykonawczego instalacji wod-kan. i c.o. w przebudowywanym i termomodernizowanym budynku mieszkalnym wraz ze zmianą sposobu użytkowania kondygnacji poddasza budynku mieszkalnego położonego przy ul. Okrzei 2 w Mikołowie.

1. Podstawa opracowania

- Projekt architektoniczno – budowlany wykonywany równolegle
- Warunki przyłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej - pismo ZIM Sp. z o.o. w Mikołowie nr DC.501.14.2021
- Warunki techniczne podłączenia do miejskiej sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej – pismo ZIM Sp. z o.o. w Mikołowie nr DS.4240.332.2021
- Obowiązujące normy, rozporządzenia , warunki techniczne wykonywania i odbioru, katalogi producentów rur i urządzeń,
- Uzgodnienia międzybranżowe
- Wizja lokalna
- Ustalenia z Inwestorem

2. Podstawa prawna

2.1. Akty prawne

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75, poz. 690 z 2002 r. z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ochrony p.poż. budynków (Dz.U. nr 109 poz. 719 z 7.06.2010)

2.2. Normy

1. Polska Norma PN-EN 12831:2006 – Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
2. Polska Norma PN-EN-ISO 6946/1999 - Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
3. Polska Norma PN-B-02025/1999 - Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej.
4. Polska Norma PN-91/B-02020 - Ochrona cieplna budynków.
5. Polska Norma PN-B-03406/1994 - Ogrzewnictwo. Obliczanie zapotrzebowania na ciepło o kubaturze do 600m³.
6. Polska Norma PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania - wraz ze zmianą PN-83/B-03430/Az3.
7. Polska Norma PN-82/B-02402 - Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
8. Polska Norma PN-82/B-02403 - Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
9. PN-B-02421: 1999 - Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.
10. PN-76/B-02440 Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania.
11. PN-92/B-1706 Instalacje wodociągowe w projektowaniu.
12. PN-EN 1717: 2003 - Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny.
13. PN-B-10720: 1998 - Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze.

14. PN-EN 12056-1: 2002 - Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków.
Część I: Postanowienia ogólne i wymagania.
15. PN-EN 12056-2: 2002 - Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków.
Część II: Kanalizacja sanitarna. Projektowanie układu i obliczenia.
16. PN-EN 12056-5: 2002 - Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków.
Część V: Montaż i badania, instrukcje działania, użytkowania i eksploatacji.
17. Polska Norma PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania - wraz ze zmianą PN-83/B-03430/Az3.

3. Zakres opracowania

Projekt obejmuje instalację centralnego ogrzewania w poszczególnych mieszkaniach, instalację wody zimnej, wody ciepłej i kanalizacji sanitarnej w przebudowywanym budynku oraz kondygnacji poddasza budynku położonego przy ul. Okrzei 2 w Mikołowie.

4. Instalacja c.o.

Stan istniejący

Obiekt w chwili obecnej jest pustostanem. Pozostałe w poszczególnych lokalach źródła ciepła należy zdemontować.

4.1. Charakterystyka ciepła

Projektowane zapotrzebowanie ciepła do ogrzewania i wentylacji naturalnej pomieszczeń objętych opracowaniem wynosi:

$$Q_{c.o.} = 26,0 \text{ kW}$$

Parametry wody grzewczej:

$$\Delta t_{\max} = 80/65^{\circ}\text{C}$$

Ciśnienie dyspozycyjne:

$$\Delta P = 38,2 \text{ kPa}$$

Pojemność:

$$V = 302 \text{ dm}^3$$

4.2. Źródło ciepła

Źródłem ciepła będzie miejska sieć ciepła niskich parametrów przebiegająca w ul. Jana Pawła II. Przyłącze sieci ciepłej nastąpi do pomieszczenia nr 08 w piwnicy budynku. Przyłącze sieci ciepłej nie jest objęte niniejszym opracowaniem.
Opis węzła c.o. wg pkt 9.

4.3. Rozwiązanie instalacji c.o.

Projektuje się ogrzewanie wodne o temperaturze 80/65°C – dwururowe, w układzie zamkniętym, odpowietrzenie automatycznymi odpowietrznikami zamontowanymi w najwyższych punktach instalacji. Wszystkie mieszkania posiadać będą indywidualne liczniki ciepła zlokalizowane w korytarzu przy klatce schodowej przy pionie c.o. na poszczególnych kondygnacjach. Liczniki ciepła zabudowane będą szafce/wnece ściiennej zamykanej drzwiami. Szafka ścienna zamykana o wymiarach 100 x 25 x 150mm (szer x gł x wys) – wg projektu architektury.

Lokalizacja pionu c.o. liczników ciepła i wnęk ściennych – wg rysunków.

Rozprowadzenie rurociągów rozdzielczych projektuje się pod stropem piwnic po wierzchu ścian oraz parteru w bruzdach ściennych.

Przewody zasilające poszczególne mieszkania prowadzić w wykonaniu krytym tj. w posadzkach i bruzdach ściennych części ogólnodostępnej. W mieszkaniach instalację c.o. prowadzić również w wykonaniu krytym – w bruzdach ściennych i posadzce.

Przewody instalacji c.o. zaizolowane będą zgodnie z załącznikiem nr 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75, poz. 690 z 2002 r. z późniejszymi zmianami).

Przejścia rur przez ściany i stropy wykonać w tulejach ochronnych z zastosowaniem przejść ogniochronnych (w stropie piwnic) zgodnie z rysunkami.

4.4. Rurociągi

Instalacje wykonać należy z rur wielowarstwowych systemu PERT/Al/PERT w umiejscowioną pośrodku przekroju rurą aluminiową zgrzewaną na zakładkę lub innych równorzędnych.

Do łączenia stosować kształtki systemowe zaprasowywane, mosiężne, niklowane, o profilu dostosowanym do łączenia z rurami za pomocą szczęk zaciskowych typu U, wyposażone w tuleje zaciskowe ze stali nierdzewnej. Zastosowano średnice w zakresie 16x2,0; 20x2,0; 25x2,5; 32x3,0mm. Połączenia rur z armaturą wykonać za pomocą kształtek systemowych j.w. wyposażonych w gwint, uszczelniać taśmą teflonową.

Rury oraz kształtki winny być zgodne z normą PN-EN ISO 21003-5:2008 „Systemy przewodów rurowych z rur wielowarstwowych do instalacji wewnątrz budynków część 1,2,3 i 5”, co winien potwierdzić producent deklaracją zgodności.

Rury i kształtki zastosowane do złożenia instalacji powinny posiadać wszystkie właściwości zgodne z poniższą specyfikacją techniczną.

Dane techniczne:

Materiał rur, norma	PERT/Al/PERT : PN-EN ISO 21003
Materiał kształtek, norma	PPSU: PN-EN ISO 21003
Metoda łączenia	„Press” – zaciskanie stalowego pierścienia na rurze i kształtce
Zakres średnic rur: średnica zew. x grubość ścianki	16x2,0 mm 20x2,0 mm 25x2,5 mm 32x3,0mm
Współczynnik wydłużalności termicznej rur [mm/m x K]	0,025
Przewodność cieplna [W/m x K]	0,40
Minimalny promień gięcia	5 x Dz
Chropowatość ścianek wewnętrznych [mm]	0,0004
Maksymalna temperatura robocza [°C]	95
Temperatura awaryjna [°C]	100
Maksymalne ciśnienie robocze [bar]	10

4.5. Armatura

Grzejniki typu „CV” dolno zasilane

- zestaw przyłączeniowy do grzejników dolnozasilanych z wkładką termostatyczną
- głowice termoregulacyjne z czujnikiem wbudowanym

4.6. Obliczenia hydrauliczne

W celu uzyskania właściwej pracy instalacji c.o. przewiduje się wykonanie regulacji przy pomocy zaworów termoregulacyjnych na gałęzkach grzejnikowych oraz zaworów równoważących montowanych na przewodach zasilających za licznikami ciepła.

4.7. Pomiar ciepła

Pomiar ciepła dla indywidualnie dla każdego z mieszkań i lokali usługowych realizowany będzie ciepłomierzem o przepływie nominalnym $Q=0,6\text{m}^3/\text{h}$ i króćcach $\frac{3}{4}"$. Ciepłomierz składa się z ultradźwiękowego przetwornika przepływu, elektronicznego wyświetlacza i pary czujników. Ciepłomierz zaprojektowany na przewodzie powrotnym instalacji c.o. Przed i za ciepłomierzem zamontować zawory kulowe o średnicy $1/2"$. Przed ciepłomierzem zabudować filtr siatkowy. Ciepłomierze zamontowane w korytarzu klatki schodowej na każdej z kondygnacji w miejscu dostępnym dla administratora obiektu w zamykanych szafkach z dostępem administratora.

5. Woda zimna

Stan istniejący

W obiekcie istnieje na poziomie piwnic instalacja wody zimnej, wykonana z rur stalowych ocynkowanych. Na wyższych kondygnacjach ze względu na pustostan instalacja wody zimnej jest śladowa.

Rozprowadzenie przewodów rozdzielczych pod stropem piwnic. Ze względu na przebudowę mieszkań, całość instalacji wody zimnej wraz z przyborami sanitarnymi przeznaczona jest do demontażu.

5.1. Stan projektowany

Zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez ZIM Sp. z o.o. w Mikołowie wodociągiem źródłowym będzie wodociąg $\varnothing 110$ przebiegający w ul. Okrzei.

Nowo projektowane wejście wody zimnej do budynku projektuje się do pomieszczenia nr 0.8 w piwnicy budynku.

Po wejściu wody do budynku zabudowany będzie zestaw wodomierzowy – pomiar główny (wg projektu przyłącza).

Za projektowanym zestawem wodomierzowym zabudowany będzie zawór antyskażeniowy oraz reduktor ciśnienia.

Woda zimna bytowo – gospodarcza zostanie doprowadzona do każdego lokalu usługowego oraz mieszkania i opomiarowana z zastosowaniem podliczników indywidualnie dla każdego z odbiorców.

Instalację wody zimnej bytowej wykonać z rur wielowarstwowych typu PERT/Al/PERT w umiejscowioną pośrodku przekroju rurą aluminiową zgrzewaną na zakładkę lub innych równorzędnych. Do łączenia stosować kształtki systemowe zaprasowywane, mosiężne, niklowane, o profilu dostosowanym do łączenia z rurami za pomocą szczęk zaciskowych typu U, wyposażone w tuleje zaciskowe ze stali nierdzewnej.

Zastosowano średnice w zakresie $16 \times 2,0 - 40 \times 4,0$ mm. Połączenia rur z armaturą wykonać za pomocą kształtek systemowych j.w. wyposażonych w gwint, uszczelniać taśmą teflonową.

Rury oraz kształtki winny być zgodne z normą PN-EN ISO 21003-5:2008 „Systemy przewodów rurowych z rur wielowarstwowych do instalacji wewnątrz budynków część 1,2,3 i 5”, co winien potwierdzić producent deklaracją zgodności.

Stosować elementy w typoszeregu średnic $16 \times 2,0$; $20 \times 2,0$; $25 \times 2,5$; $32 \times 3,0$; $40 \times 4,0$ mm

Rury i kształtki zastosowane do złożenia instalacji powinny posiadać wszystkie właściwości zgodne z poniższą specyfikacją techniczną.

Dane techniczne:

Materiał rur, norma	PERT/Al/PERT : PN-EN ISO 21003
Materiał kształtek, norma	PPSU: PN-EN ISO 21003
Metoda łączenia	„Press” – zaciskanie stalowego pierścienia na rurze i kształtce
Zakres średnic rur: średnica zew. x grubość ścianki	16x2,0 mm 20x2,0 mm 25x2,5 mm 32x3,0mm 40x4,0mm
Współczynnik wydłużalności termicznej rur [mm/m x K]	0,025
Przewodność cieplna [W/m x K]	0,40
Minimalny promień gięcia	5 x Dz
Chropowatość ścianek wewnętrznych [mm]	0,0004
Maksymalna temperatura robocza [°C]	95
Temperatura awaryjna [°C]	100
Maksymalne ciśnienie robocze [bar]	10

Przewody mocować za pomocą uchwytów przesuwnych wg DIN 1988

Wszystkie podejścia pod baterie i zawory wypływowe prowadzić w wersji krytej, tj. w bruzdach ścian murowanych oraz gdzie nie jest to możliwe w wykafelkowanych cokołach. Wszystkie przewody wody zimnej zaizolować termicznie przed roszeniem koszulkami ochronnymi z pianki poliuretanowej o grubościach min. 9mm.

5.2. Pomiar wody dla poszczególnych odbiorców

Pomiar wody dla poszczególnego odbiorcy realizowany będzie projektowanym wodomierzem o przepływie $Q=1,5\text{m}^3/\text{h}$, Ø15. Należy stosować wodomierze elektroniczne z nadajnikiem radiowym – zgodnie z wytycznymi Inwestora. Przed i za wodomierzem należy zabudować zawory kulowe Ø15. Wodomierze oraz armaturę zabudować zgodnie z normą PN-91/M.-54910. Zestawy wodomierzowe zabudowane zostaną na klatkach schodowych we wnękach ściennych z drzwiczkami nad licznikami ciepła.

6. Woda ciepła

Stan istniejący

Obiekt w chwili obecnej jest pustostanem. Pozostałe w poszczególnych lokalach źródła c.w.u. należy zdemontować.

6.1. Stan projektowany

Źródłem c.w.u. w każdym mieszkaniu będzie elektryczny pojemnościowy podgrzewacz wody wiszący, w wersji pionowej, o pojemności $V = 80$ litrów i wymiarach (wys x sze x gł) 893 x 475 x 492mm. Moc przyłączeniowa 230V/3,0kW. Podgrzewacze montowane będą nad pralkami w łazienkach poszczególnych mieszkań.

Źródłem c.w.u. w lokalach usługowych na parterze budynku będą elektryczne pojemnościowe podgrzewacze wody, podumywalkowe o pojemności $V = 10$ litrów/ 2,0 kW/ 230V.
Prowadzenie wody ciepłej i materiały – jak woda zimna wg pkt 5.1.

6.2 Izolacja termiczna

Przewody cwu zaizolowane będą termicznie otulinami z pianki poliuretanowej o grubościach zgodnie z załącznikiem nr 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75, poz. 690 z 2002 r. z późniejszymi zmianami).

7. Kanalizacja sanitarna

7.1. Stan istniejący

Obiekt jest pustostanem. W budynku istnieje częściowo instalacja kanalizacji sanitarnej wykonana z rur żeliwnych i częściowo z rur PVC. Całość pozostałej instalacji kanalizacji sanitarnej przeznaczona jest do demontażu.

7.2. Stan projektowany

Zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez ZIM Sp. z o.o. w Mikołowie odbiornikiem ścieków sanitarnych będzie kanalizacja ogólnospławna Ø300 przebiegająca w ul. Okrzei poprzez nowo projektowane przyłącze (wg projektu przyłączy).

Nowo projektowane przybory sanitarne odprowadzić do nowo projektowanych pionów sanitarnych pokazanych i opisanych w części rysunkowej projektu. Poziomy kanalizacji sanitarnej prowadzić pod stropem i nad posadzką piwnic z wylotem do ul. Okrzei.

Całość kanalizacji montować z rur i kształtek kanalizacyjnych PVC.

Wszystkie podejścia odpływowe prowadzić w wersji krytej oraz w wykafelkowanych cokołach. Po ułożeniu sprawdzić drożność i szczelność instalacji kanalizacyjnej.

Poziomy kanalizacji sanitarnej prowadzić pod stropem piwnic i odprowadzić do istniejącego odpływu kanalizacji sanitarnej z budynku.

8. Kanalizacja deszczowa

Budynek posiada dwie zewnętrzne rury spustowe z odprowadzeniem do kanalizacji ogólnospławnej w ul. Okrzei oraz do wewnętrznej kanalizacji zlokalizowanej w podwórzu obiektu. Nie projektuje się przebudowy przykanalików kanalizacji deszczowej. Zewnętrzne rury spustowe wg projektu architektury.

9. Węzeł c.o.

1. DANE OGÓLNE

1.1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany węzła c.o bezpośredniego w budynku mieszkalnym przy ul. Okrzei 2 w Mikołowie.

Zakres niniejszego opracowania obejmuje:

- część technologiczną;
- AKPiA w zakresie technologii.

1.2. Podstawa opracowania

Podstawę niniejszego opracowania stanowią:

- zlecenie i umowa z Inwestorem;
- Warunki podłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej;
- inwentaryzacja dla celów projektowych;
- obowiązujące przepisy i normy.

1.3. Dane wyjściowe

Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła	26kW
Temperatury obliczeniowe	80/65°C
Opory instalacji	38,2kPa
Pojemność zładu	302dm ³

2. ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE CZĘŚCI TECHNOLOGICZNEJ.

Węzły cieplny zlokalizowano w pomieszczeniu na poziomie piwnic.

Instalacja c.o. budynku zasilana będzie bezpośrednio z miejskiej sieci ciepłowniczej wodą grzewczą o niskim parametrze. Przyłącze ciepłe stanowi przedmiot odrębnego opracowania.

Dla zapewnienia właściwego przepływu w instalacji c.o. zastosowano zawór stabilizacji różnicy ciśnienia z ograniczeniem przepływu ZRC.

3. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE UKŁADU AKPiA - CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA

Do pomiaru energii cieplnej i rozliczenia z dostawcą ciepła zaprojektowano licznik ciepła LC z zasilaniem bateryjnym i przepływomierzem ultradźwiękowym WLC Q_{NOM}=1,5m³/h.

Podstawowe dane techniczne i parametry pracy przepływomierza:

- | | |
|---|--|
| - przepływ obliczeniowy | 1,53 m ³ /h |
| - średnica x długość zabudowy x gwint | DN20x110xG ³ / ₄ " |
| - nominalny/maksymalny strumień objętości | 1,5/4,5m ³ /h |
| - spadek ciśnienia dla przepływu obliczeniowego | 22,9 kPa |

Przewidziano wyposażenie projektowanego węża w termometry i manometry do obserwacji parametrów pracy. Rozmieszczenie punktów pomiarowych zaznaczono na schemacie i przekroju.

4. WYKONAWSTWO, PRÓBY, ODBIORY, ZAGADNIENIA BHP

Przewody wężła oraz połączenie z przyłączem wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu.

Odcinki rur łączyć przez spawanie z armaturą za pomocą połączeń gwintowanych i kołnierzowych. Z instalacją c.o. połączyć w technologii zastosowanej dla tej instalacji. Montaż przewodów instalacyjnych należy przeprowadzić z zachowaniem wysokości minimum 2.0 m w świetle. Armatura obsługiwana z poziomu podłogi powinna znajdować się na wysokości max. 1,7 m. W najwyższych punktach zamontować odpowietrzenia, a w najniższych zawory spustowe. Po zakończeniu robót montażowych należy wykonać próby ciśnieniowe wodą na ciśnienie 0,8MPa.

Po przeprowadzeniu z wynikiem pozytywnym prób szczelności wszelkie niezabezpieczone fabrycznie elementy stalowe czarne oczyścić, a następnie malować:

- emalią podkładową termoodporną;
- lakierem nawierzchniowym termoodpornym.

Odporność termiczna powłok malarskich na rurociągach powinna wynosić 90°C.

Sposób nakładania powłok oraz czas schnięcia poszczególnych warstw zastosować zgodnie z zaleceniami producenta.

Rurociągi należy zaizolować kształtkami prefabrykowanymi z pianki poliuretanowej.

Odporność termiczna 90°C.

Grubość izolacji dla materiału o $\lambda=0,035\text{m/WK}$ jak w poniższej tabeli:

Średnica DN	15	20-25	32	40	50	65	80	100-
Grubość izolacji [mm]	20	30	35	40	55	70	80	100

Wszystkie prace montażowe i odbiorcze należy wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych część II".

5. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW

Lp	Poz.	Wyszczególnienie	Szt
1	LC WLC	Licznik ciepła z zasilaniem baterijnym, czujniki temperatury Pt500 + przetwornik przepływu ultradźwiękowy DN20, $Q_N/Q_M=1,5/4,5\text{m}^3/\text{h}$, $G^{3/4}''\times 110$	1 kpl.
2	ZRC	Regulator różnicy ciśnienia bezpośr. działania z ograniczeniem przepływu PN6, 100°C, $k_{VS}=6,3$, zakres $0,2\div 1,0\text{bara}$, mierniczy spadek ciśnienia 20kPa, z przyłączem gwintowanym, z rurką impulsową i zaworkiem	1
3	1÷4	Zawór kulowy mufowy do wody gorącej DN32/PN6, 100°C	4
4	PI	Manometr zwykły Ø100 o zakresie $0\div 0,6\text{MPa}$, klasa 1,6 z kurkiem manometrycznym trójdrogowym fig. 528, przyłącze procesowe $3\times M20\times 1,5$	3
5	TI	Termometr cieczowy w osłonie metalowej, zakres: $0\div 100^\circ\text{C}$	2
6		Rura stalowa czarna b.s. DN32 DN25	M 6 0,7
7		Izolacja na rurę DN32 DN25	M 6 0,7

10. Uwagi końcowe

Wewnętrzną instalację wod-kan. i c.o. wykonać zgodnie z dokumentacją, obowiązującymi normami, „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych – zeszyt 6 COBRTI Instal Warszawa maj 2003r, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych „ - Zeszyt 7 wyd COBRTI Instal. i Warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać budynki (Dz.U. nr 75 z 2002r z późniejszymi zmianami) oraz wytycznymi firm użytych urządzeń i materiałów.

Czerwiec 2021

A U T O R