



Usługi Projektowe Nadzory Inwestorskie
Żukowska Maria
ul. Sztabu Powstańczego 31/11
44-100 Gliwice tel. 279-33-15 ; 0 503 014 065

STAROSTWO POWIATOWE
w CIESZYNIE
ul. Bobrecka 29
43-400 CIESZYN

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

CZĘŚĆ III

INSTALACJA WOD.-KAN. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

NADBUDOWA BUDYNKU MIESZKALNEGO Z LOKALAMI SOCJALNYMI KACZYCE UL. G. MORCINKA 15

Inwestor:

Gmina Zebrzydowice
ul. Ks. A. Janusza 6
43-410 Zebrzydowice

Zespół projektowy:

Projektant:

mgr inż. Elżbieta Tomaszewska
nr uprawnień projektowych 416/85
nr ewidencyjny Izby SLK/IS/3612/01

mgr inż. Elżbieta Tomaszewska
uprawnienia bud. do projektowania nr 416/85
w specjalności instalacyjnej w zakresie:
instalacji i urządzeń wodociagowych i
kanalizacyjnych, cieplnych, wentylacyjnych
i gazowych bez ograniczeń

Sprawdzający:

mgr inż. Monika Totoś
nr uprawnień projektowych SLK/4239/POOS/12
nr ewidencyjny Izby SLK/IS/7798/12

mgr inż. Monika Totoś
uprawnienia bud. do projektowania
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
cieplnych, wentylacyjnych, gazowych,
wodociagowych i kanalizacyjnych
nr ewid. SLK/4239/PCOS/12

czerwiec 2014

Spis treści

1. WSTĘP.....	2
1.1. Przedmiot opracowania.....	2
1.2. Podstawa opracowania.....	2
1.3. Zakres opracowania.....	2
1.4. Lokalizacja.....	2
2. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU.....	2
3. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH.....	3
3.1. Instalacja wod.-kan.....	3
3.1.1. Instalacja wody zimnej i ciepłej.....	3
3.1.2. Instalacja przeciwpożarowa.....	6
3.1.3. Kanalizacja sanitarna wewnętrzna.....	7
3.1.4. Materiały, wytyczne montażu i eksploatacji.....	8
3.1.5. Wytyczne branżowe.....	9
3.1.6. Warunki BHP.....	9
3.2. Instalacja centralnego ogrzewania.....	9
3.2.1. Charakterystyka systemu ogrzewania.....	9
3.2.2. Elementy grzejne i armatura grzejnikowa.....	10
3.2.3. Przewody grzewcze.....	10
3.2.4. Próba szczelności.....	11
3.2.5. Wytyczne bhp i ochrony przeciwpożarowej.....	11
3.2.6. Obliczenia.....	11
3.3. Uwagi dot. kotłowni gazowej.....	11
4. UWAGI KOŃCOWE.....	12

SPIS RYSUNKÓW

1. Instalacja wod-kan. Rzut parteru	IS-01
2. Instalacja wod-kan. Rzut I piętra	IS-02
3. Instalacja wod-kan.. Rzut II piętra	IS-03
4. Aksonometria wody zimnej, ciepłej, cyrkulacyjnej i p.poż.	IS-04
6. Rozwinięcie kanalizacji sanitarnej	IS-05
7. Instalacja c.o. Rzut II piętra	IS-06
8. Rozwinięcie instalacji c.o. cz.1	IS-07
9. Rozwinięcie instalacji c.o. cz. 2	IS-08
10. Przekrój z kominem	IS-09

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy instalacji wod.-kan. i centralnego ogrzewania dla zadania pn. "NADBUDOWA BUDYNKU MIESZKALNEGO Z LOKALAMI SOCJALNYMI" w Kaczycach ul. G. Morcinka 15. działka nr 388/56. obręb Zebrzydowice Dolne, Gmina Zebrzydowice.

Inwestor: Gmina Zebrzydowice
ul. Ks. A. Janusza 6
43-410 Zebrzydowice

1.2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- Zlecenie i umowa,
- Projekt architektoniczny – budowlany,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Nr 120, poz. 1133 z późn. zm.),
- Uzgodnienia międzybranżowe,
- Warunki techniczne, normy i przepisy szczegółowe dotyczące instalacji sanitarnych.
- Uzgodniona z Inwestorem
- Inwentaryzacja budowlana

1.3. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje:

- Instalację wewnętrzną wody zimnej, ciepłej i p.poż.
- Kanalizację sanitarną
- Instalację centralnego ogrzewania
- Przewód powietrzno-spalinowy 80/125 w kotłowni

1.4. Lokalizacja

Budynek objęty opracowaniem znajduje się przy ulicy G. Morcinka 15 działka nr 388/56 w Kaczycach. Budynek jest budynkiem dwukondygnacyjnym mieszkalnym z lokalami socjalnymi.

2. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

W istniejącym budynku znajduje się 14 lokali socjalnych wraz z dwoma ogólnodostępnymi pomieszczeniami sanitarnymi (osobno dla parteru i I piętra), oraz pomieszczeniami technicznymi. Brak jest instalacji hydrantowej.

W budynku zostanie wykonana nadbudowa o jedną kondygnację z przeznaczeniem na lokale socjalne. Zaprojektowano 9 lokali socjalnych z dwoma ogólnodostępnymi pomieszczeniami sanitarnymi dla II. Lokale będą wyposażone w zlewozmywak i kuchenkę elektryczną. Dwa pomieszczenia sanitariatów zlokalizowane zostały w korytarzu. Pomieszczenia przedsionków wyposażone w umywalki. Pomieszczenia WC dostępne z wydzielonych osobnych przedsionków, wyposażone w miski ustępowe. Każdy sanitariat posiada wydzielony węzeł natrysku z przedsionkiem gdzie zlokalizowana została umywalka. W przedsionku sanitariatów zawory ze złączką do węża dla poboru wody do wiadra oraz kratki ściekowe.

Na parterze budynku znajduje się pomieszczenie kotłowni gazowej. Kotłownia opalana jest gazem w oparciu o jeden naścienny kondensacyjny kocioł firmy DE DIETRICH typu MC45 o mocy nominalnej 45,0 kW. Kocioł zasilany jest gazem GZ-50 poprzez palnik modułowany. Kotłownia wytwarza ciepło na cele centralnego ogrzewania i do przygotowania ciepłej wody użytkowej. Ciepła woda użytkowa przygotowywana jest w pojemnościowym podgrzewaczu c.w.u. o pojemności 300 litrów firmy Galmet. Obok kotłowni pod klatką schodową przewidziano pomieszczenie gospodarcze przeznaczone na sprzęt porządkowy i środki czystości. W pomieszczeniu zaprojektowano zlew na wysokości 45 cm, zapewniający pobór wody do wiadra.

3. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

3.1. Instalacja wod.-kan.

3.1.1. Instalacja wody zimnej i ciepłej

W związku z nadbudową dodatkowej kondygnacji i zwiększeniem ilości urządzeń sanitarnych zaprojektowano niezależną instalację wodociagową dla projektowanego piętra. Sprawdzone dobór istniejącego wodomierza z uwagi na zwiększony pobór wody oraz na instalację p.poż..

Obecnie zamontowany jest wodomierz o przepływie nominalnym 2,5 m³/h.

Przepływ obliczeniowy wody zimnej q_l , dm³/s wynosi:

$$q = 0,682 (\sum q_n)^{0,45} = 0,14$$

gdzie: q_n - normatywny wypływ z punktów czerpalnych, dm³/s wg PN-92/B-01706

	woda zimna
umywalki	16 x 0,07 = 1,12 dm ³ /s
ustępy	11 x 0,13 = 1,43 dm ³ /s
zlewozmywak	23 x 0,07 = 1,61 dm ³ /s
pralka	23 x 0,25 = 5,75 dm ³ /s
natrysk	6 x 0,15 = 0,90 dm ³ /s

$$\sum q_{nl} = 10,81 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Przepływ obliczeniowy wody wynosi 1,85 dm³/s = 6,6 m³/h

Zapotrzebowanie wody na cele instalacji ppoż.:

Przyjęto jednoczesność działania 2 hydrantów wewnętrznych DN25

Q_{ppoż.} = 2 x 1,0 dm³/s = 2,0 dm³/s = 7,2 m³/h.

Dobór wodomierza

Dla zapotrzebowania wody $q = 7,2 \text{ m}^3/\text{h}$ dokonano zmiany istniejącego wodomierza. Dobrano wodomierz skrzydełkowy jednostrumieniowy JS 6,3 np. firmy POWOGAZ S.A. o następujących parametrach:

ciągły strumień objętości	6,3 m^3/h
maksymalny strumień objętości	7,87 m^3/h
maksymalne ciśn. robocze	1,6 MPa
max. temp.	50°C
strata ciśnienia	0,080 MPa
średnica nominalna	dn 25 mm.

Istniejący wodomierz należy wymienić z uwagi na zbyt małą przepustowość. Wodomierz należy zamontować na konsoli. Przed wodomierzem należy zamontować zawór odcinający, za wodomierzem zamontować filtr siatkowy i zawór zwrotny antyskażeniowy EA 251 dn 32 np. prod. Danfoss.

Opis instalacji wody zimnej

Całą instalację wody zimnej wykonać z rur wielowarstwowych PE-X/Al/PE-RT np. firmy WAVIN. Wpicie do istniejącej instalacji należy wykonać za zestawem wodomierzowym zlokalizowanym w kotłowni. Za zestawem wodomierzowym nastąpi rozdział wody na wodę pitną i p.poż.. Na instalacji wody pitnej należy zamontować zawór elektromagnetyczny EV220B NC z cewką elektromagnetyczną typu BE. Zasilanie zaworu należy wykonać z głównego wyłącznika elektrycznego. Zawór jest cały czas pod napięciem, w przypadku pożaru, odłączenie napięcia powoduje zamknięcie zaworu i odcięcie dopływu wody użytkowej. Pod stropem kotłowni poprowadzić przewód do pionu PW3, który stanowi niezależne zasilanie w wodę zimną projektowanych urządzeń sanitarnych. Rozprowadzenie wody do sanitariatów prowadzić 30 cm nad posadzką w bruździe ściennej. Do zlewozmywaków wodę należy prowadzić pod stropem II piętra w korytarzu.

Poziom wody zimnej prowadzony pod stropem oraz piony zaizolować otuliną z pianki poliuretanowej o gr. 9 mm oraz obudować płytami gipsowo-kartonowymi. Podłączenia do przyborów od dołu prowadzić w bruźdach w peszlu wyprowadzając rury pod umywalkę i zlewozmywak na wysokość 60 cm, natomiast do natrysku na wysokość 100 cm. Na umywalkach i zlewozmywakach montować baterie jednouchwytowe, stojące z uszczelnieniem ceramicznym. W kabinach prysznicowych zastosować baterie czasowe natryskowe ściennie z regulacją temperatury z zestawem natryskowym (wąż, słuchawka i uchwyt). W przedsionkach toalet przy umywalkach należy dodatkowo zamontować zawór ze złączką do węża. Na podejściach do każdego węzła zamontować zawory odcinające podtynkowe. W miejscu zainstalowania zaworów konieczny jest do nich dostęp. W tym celu należy zamontować drzwiczki rewizyjne. W pomieszczeniu gospodarczym na parterze zamontować zlew z wodą zimną i ciepłą na wysokości 50 cm od posadzki.

Odległości między podporami należy przyjmować wg tabeli. Punkty stałe należy umieścić przy każdym odejściu przewodu. Punkt stały wykonać za pomocą dwóch uchwytów na rurze – pod i nad kształtką. Punkty przesuwne należy dawać zgodnie z wytycznymi producenta rur. Przewody należy mocować do konstrukcji budynku za pomocą specjalnych uchwytów do rur. W miejscach przejścia przez ściany i stropy należy założyć tuleje, co najmniej o 2 cm dłuższe niż grubość ściany. Przestrzeń między rurą a tuleją powinna być wypełniona materiałem elastycznym, zapewniającym swobodny przesuw przewodu.

Odległości między podporami przesuwными					
D	16	20	25	32	40
[mm]					

L	100	120	150	150	180
[cm]					

Przepusty instalacyjne przewodów rurowych w ścianach oddzielenia przeciwpożarowego będą wykonane w klasie odporności ogniowej danej przegrody. Należy je zabezpieczyć np. osłonami ogniochronnymi typ CP644 CP620 HILTI.

Całość instalacji poddać próbie na ciśnienie 0,9MPa.

Opis instalacji wody ciepłej

Ciepła woda przygotowywana jest obecnie w wymienniku c.w.u. pionowym o poj. 300 dm³ firmy Galmet zlokalizowanym w kotłowni. W związku ze zwiększoną ilością mieszkańców należy wymienić ogrzewacz na pojemnościowy ogrzewacz o poj. 400 dm³. Woda podgrzewana będzie do temperatury +60°C oraz okresowo w celu dezynfekcji do +70°C (zgodnie z Dz. U. 75 z późniejszymi zmianami). Przy podgrzewaczu należy zachować cały osprzęt i armaturę. Przed użytkowaniem sprawdzić działanie istniejącego zaworu bezpieczeństwa. Z uwagi na zwiększoną pojemność wymiennika istniejące naczynie przeponowe należy wymienić na naczynie wzbiórcze przeponowe DD25.

Zapotrzebowanie ciepłej wody:

Ilość osób - 50

Ilość wody na 1 osobę – 50 l/dobę – 4,4 kG/h

czas poboru ciepłej wody – 18 h

współczynnik nierównomierności rozbioru – 4,5

$$q_{cwumax} = 2,7 \times 50 \times 4,5 = 625 \text{ kg}$$

Zapotrzebowanie ciepła dla przygotowania c.w.u. wynosi:

$$G_{c.w.u.} = 625 \times 50 \times 1,163 = 36 \text{ kW}$$

Zaprojektowano zasobnik ciepłej wody SGW 400 o pojemności 400 dm³ firmy Galmet.

Moc wymiennika (70/10/45 C) - 43 kW

Wydajność - 1030 l/h

Ciepła woda przygotowana w podgrzewaczu ciepłej wody o pojemności 400 dm³ doprowadzona będzie do węzłów sanitarnych. Instalacja ciepłej wody użytkowej wykonana będzie z układem cyrkulacyjnym wymuszonym. Założono temperaturę w punktach czerpalnych równą 55°.

W lokalach wyposażonych w zlewozmywaki ciepła woda przygotowywana będzie lokalnie.

Przy każdym zlewozmywaku zamontować podumywalkowy podgrzewacz pojemnościowy o poj. 10dm³ podumywalkowy, moc 2 kW, 1/N/PE ~230 V np. firmy Stiebel Eltron. Przy podgrzewaczach na przewodzie wody zimnej zainstalować armaturę zabezpieczającą. Każdy podgrzewacz musi być wyposażony w membranowy zawór bezpieczeństwa. Podłączenie wody zimnej i ciepłej do podgrzewaczy wykonać z rur miedzianych. Rurociąg wody ciepłej zaizolować otuliną z PE.

Instalację wody ciepłej i cyrkulacyjnej wykonać z rur wielowarstwowych PE-X/Al/PE-RT np. firmy WAVIN. Każde odgałęzienie do węzła sanitarnego wyposażone będzie w zawory odcinające kulowe. Zaprojektowano podłączenie baterii od dołu.

Łączenie rur wykonać poprzez złączki zaciskowe. Przy każdym odgałęzieniu od pionu należy dać punkt stały. Rurociągi izolować termicznie otuliną np. typu thermaflex.

Przejścia rur przez ścianę kotłowni wykonać jako ognioszczelne. Do wykonania zastosować materiały np. firmy HILTI posiadające świadectwo dopuszczenia ITB, względnie uszczelnić silikonem o własnościach p.poż. Przewody należy mocować do konstrukcji budynku za pomocą specjalnych uchwytów do rur. Próbe instalacji wykonać jak dla wody zimnej.

3.1.2. Instalacja przeciwpożarowa

W budynku brak jest instalacji p.poż. Zgodnie z operatem p.poż. budynek musi być wyposażony w hydranty na każdej kondygnacji. Zaprojektowano instalację p.poż. zasilającą hydranty DN25. Ciśnienie w przyłączy wodociagowym jest wystarczające dla zapewnienia w wewnętrznej instalacji hydrantowej ciśnienia 0,20 MPa w najniekorzystniejszym punkcie przy wypływie z hydrantu.

Obliczenia zapotrzebowania wody na cele ppoż. wykonano w oparciu o Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109 poz. 719). Wydajność hydrantów wewnętrznych DN25 wynosi $q_p = 1,0 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Minimalne ciśnienie na hydrancie w najbardziej niekorzystnym punkcie ze względu na wysokość i opory hydrauliczne powinno wynosić 0,2 MPa, zaś maksymalne ciśnienie 0,7 MPa.

Zapotrzebowanie wody na cele instalacji ppoż.:

Przyjęto jednoczesność działania 2 hydrantów wewnętrznych DN25

$$Q_{\text{PPOŻ.}} = 2 \times 1,0 \text{ dm}^3/\text{s} = 2,0 \text{ dm}^3/\text{s}.$$

Przewody instalacji ppoż. należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych ze szwem gwintowanych wg PN-74/H-74200. Średnice przewodów należy przyjąć zgodnie załączonymi rysunkami. Rurociągi należy łączyć za pomocą typowych łączników gwintowanych.

Instalacja ppoż., w skład której wchodzi dwa piony stale nawodnione będzie zasilana z sieci wodociagowej za pośrednictwem przyłącza wodociagowego zakończonego zestawem wodomierzowym w kotłowni. Z uwagi na zwiększoną ilość wody, istniejący zestaw wodomierzowy należy zdemontować. Rozdzielać na wodę pitną i wodę p.poż. należy wykonać za nowoprojektowanym zestawem wodomierzowym. Na rurociągu wody p.poż. należy zamontować zawór zwrotny antyskażeniowy EA 251 dn 32 np. prod. Danfoss. Na każdej kondygnacji w miejscach zaznaczonych na rzutach zaprojektowano hydranty pożarowe HP-25 na wąż półsztywny z węzłem dł. 20m w typowych szafkach nadtyrkowych (HW-25N-20"UN"). Hydranty wewnętrzne wraz z wyposażeniem powinny posiadać dopuszczenie CNBOP. Wąż półsztywny H-25 o długości 20 m nawinięty na bęben powinien mieć połączenie z instalacją wodociagową przewodem o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 25 mm oraz wymagane min. ciśnienie na wypływie z HP-25 0,2 MPa i wydatek $1,0 \text{ dm}^3/\text{s}$. Zawory hydrantowe należy umieścić na wysokości ok. 1.35 m. Poziom wody hydrantowej prowadzony jest pod stropem parteru w korytarzu. Piony wody hydrantowej prowadzone na zewnątrz ścian obudować płytami gipsowo-kartonowymi i zaizolować zimnochronnie otuliną z pianki poliuretanowej o gr. 9 mm.

Instalację wody p.poż. wykonać należy z rur stalowych ocynkowanych wg PN-80/H-74200. Mocowanie przewodów przy użyciu uchwytów do rur wg BN-69/8864-03 z wkładką tłumiącą

z gumy. Ze względu na roszczenie na całej długości rurociąg należy zaizolować otuliną z pianki poliuretanowej o gr. 9 mm.

Przepusty instalacyjne przewodów rurowych w ścianach lub stropie oddzielenia przeciwpożarowego należy wykonać w klasie odporności ogniowej danej przegrody. Należy je zabezpieczyć np. osłonami ogniochronnymi typ CP644 CP620 HILTI.

Instalacja hydrantowa p.poż. powinna być wykonana zgodnie z Dz.U. nr 109 poz. 719 z r. 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków.

Instalacja wodociągowa ppoż. wykonana ze stali ocynkowanej została zaprojektowana w sposób umożliwiający samokompensację i nie wymaga dodatkowej kompensacji.

W miejscach przejścia przewodów przez ściany i stropy należy osadzić tuleje ochronne z PVC, PP, PE lub stali. Wolną przestrzeń między rurą a tuleją należy wypełnić materiałem elastycznym. Rura ochronna powinna być dłuższa od grubości przegrody o minimum 2 cm.

Uwagi końcowe

- Wszystkie materiały zastosowane do budowy muszą mieć odpowiednie aprobaty i być dopuszczone do stosowania w budownictwie.
- Dopuszcza się zmianę producenta urządzeń i materiałów po uprzednim uzgodnieniu ich z projektantem.
- Całość robót należy wykonać zgodnie z:
 - „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” wydanymi przez COBRTI INSTAL (Zeszyt 7)
 - „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, cz.II - Instalacje sanitarne i przemysłowe”.
- Instalację wodociągową należy poddać próbie ciśnienia zgodnie z Warunkami Odbioru,
- Rozwiązania konstrukcyjne hydrantów wewnętrznych instalowanych w obiektach budowlanych zapewnia norma PN - EN 671-2.

3.1.3. Kanalizacja sanitarna wewnętrzna

Instalację kanalizacyjną zaprojektowano zgodnie z normą PN-EN 12056-2 w nawiązaniu do istniejących pionów Pk1, Pk4, Pk5 i Pk6.

Ścieki sanitarne z projektowanych urządzeń sanitarnych odprowadzane będą do istniejącej kanalizacji sanitarnej poprzez istniejące piony kanalizacyjne, które na projektowanej kondygnacji zostaną przedłużone i zakończone na dachu ruami wywiewnymi. W związku z brakiem dostępu do istniejących pionów po wykonaniu odkrywek należy dopasować średnice projektowanych odcinków.

Przy urządzeniach sanitarnych zaprojektowano półpiony kanalizacyjne zakończone zaworami napowietrzającymi np. MaxiVent firmy WAVIN. Piony i półpiony kanalizacyjne prowadzone na zewnątrz ścian obudować płytami gipsowo-kartonowymi. W przypadku obudowy zaworów należy zapewnić do nich dostęp powietrza (obudowa ażurowa). Podłączenia ułożone pod stropem I piętra również należy obudować. Instalację kanalizacji sanitarnej projektuje się z rur i kształtek PVC-U np. firmy Wavin w zakresach średnic 50 ÷ 110 mm. Podejścia do urządzeń ukryć w bruzdach ściennych. Podejścia odpływowe z urządzeń sanitarnych prowadzić należy ze spadkiem min. $i=2,5\%$. Wszystkie przybory i urządzenia sanitarne należy wyposażać w indywidualne zamknięcia wodne-syfony. W toaletach projektuje się urządzenia sanitarne w systemie np. Geberit Unifix z przyciskiem Twinline.

Przybory sanitarne zamontować na normatywnych wysokościach. Podłączenia wykonać z PCV. W celu rewizji ciągów na projektowanych półpionach zaprojektowano czyszczaki. W

pomieszczeniu gospodarczym na parterze odpływ ze zlewu odprowadzić do pionu Pk1. W łazienkach z natryskami zamontować wpust podłogowy z odpływem płaskim z kratką 100 mm DN40/50 np. Advantix.

3.1.4. Materiały, wytyczne montażu i eksploatacji

Całość robót wykonać zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-instalacyjnych cz. II. Odbiory i próby wykonać po zakończeniu montażu instalacji w budynku. Badanie instalacji wod.-kan. wykonać zgodnie z PN-84/B-10735, PN-81/B-10700.00, PN-81/B-10700.01 i PN-81/B-10700.04.

Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu wodociągowego lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu albo podłogi powinna wynosić co najmniej:

- dla przewodów średnicy 25 mm – 3 cm
- dla przewodów średnicy 32÷50 mm – 5 cm

Przewody pionowe należy prowadzić tak aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację.

Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją (dotyczy to przewodów z tworzywa sztucznego).

Przewody poziome instalacji wody zimnej należy prowadzić poniżej przewodów instalacji wody ciepłej, c.o. i gazowej. Bezwzględnie nie wolno prowadzić przewodów wodociągowych powyżej przewodów elektrycznych. Minimalna odległość przewodów wodociągowych od przewodów elektrycznych powinna wynosić 0,1 m.

Przejścia przez ściany wykonać w tulejach ochronnych wypełnionych materiałem plastycznym nie powodującym uszkodzenia przewodu. W tulei nie może znajdować się żadne połączenie przewodów. Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu: co najmniej o 2 cm przy przejściu przez przegrodę pionową oraz co najmniej o 1 cm przy przejściu przez strop. Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej.

W armaturze mieszającej i czepalnej przewód ciepłej wody powinien być podłączony z lewej strony.

Wykonanie izolacji termicznej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Powierzchnia na której wykonywana izolacja termiczna powinna być czysta i sucha. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem.

Przewody, armatura i urządzenia po wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej i wykonaniu izolacji termicznej należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania uwzględnionymi w instrukcji obsługi instalacji wodociągowej.

Warunki montażu przyborów i urządzeń sanitarnych:

- miski ustępowe należy montować na stelażach Geberit Unifix.
- przybory i urządzenia łączone z instalacją kanalizacyjną należy wyposażać w zamknięcia wodne (syfony) o wysokości min 50 mm, dostępne w celu ich czyszczenia,
- umywalki należy umieszczać na wysokości 0,75÷0,80 m nad podłogą, licząc od górnej krawędzi przyboru,

- przelewy z umywalki i zbiorników spłukujących itp. należy łączyć z podejściem kanalizacyjnym powyżej zamknięcia wodnego,

Instalację kanalizacyjną należy prowadzić w odległości co najmniej 10 cm od instalacji grzewczej (mierząc od powierzchni rur). Gdy odległość ta jest mniejsza, należy stosować izolację cieplną. Izolacja jest niezbędna także gdy działanie dowolnego źródła ciepła mogłoby spowodować podwyższenie temp ścianki przewodu kanalizacyjnego powyżej 45°C.

Nie wolno prowadzić przewodów kanalizacyjnych powyżej przewodów instalacji elektrycznych.

Połączenia kielichowe z rur PVC należy wykonać przy użyciu pierścienia gumowego o średnicy dostosowanej do zewnętrznej średnicy rury.

Odgałęzienia przewodów odpływowych powinny być wykonane przy pomocy trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45°.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych uszczelnionych materiałem plastycznym nie działającym agresywnie na materiał rury. Tuleje ochronne o średnicach większych o ok. 5 cm od średnicy pionu powinny wystawać ok. 3 cm powyżej poziomu posadzki.

3.1.5. Wytyczne branżowe

Wytyczne budowlane:

Należy wykonać:

- bruzdy w ścianach i mocowanie przewodów wodnych i kanalizacyjnych,
- przebicia w ścianach pod rury wodne i kanalizacyjne,
- obudowę pionów wodnych i kanalizacyjnych,

Wytyczne elektryczne:

Podłączenie zaworu elektromagnetycznego do głównego zasilania budynku 230V, 50Hz, 10W, puszka przyłączeniowa IP67

Należy podłączyć ogrzewacze wody podumywalkowe o poj. 10dm³ - każdy 2 kW, 1/N/PE ~230 V - rozmieszczenie na rysunkach IS-01-03 np. f-my Stiebel Eltron

3.1.6. Warunki BHP

Przed przystąpieniem do wykonywania robót, kierownik budowy powinien przeszkolić pracowników w zakresie bhp na stanowisku pracy. Wszelkie polecenia odnośnie bhp powinny być wpisane do dziennika BHP.

3.2. Instalacja centralnego ogrzewania

3.2.1 Charakterystyka systemu ogrzewania

Źródłem ciepła dla potrzeb ogrzewania budynku jest istniejący kocioł kondensacyjny o mocy 45 kW firmy De Dietrich zlokalizowany w kotłowni na parterze. Kocioł wytwarza ciepło na cele centralnego ogrzewania i do przygotowania ciepłej wody użytkowej. Przygotowanie ciepłej wody jest w priorytecie.

W celu sprawdzenia czy istniejący kocioł będzie pokrywał zapotrzebowanie mocy cieplnej dla budynku z nadbudową II piętra przeprowadzono obliczenia w programie InstalTherm firmy InstalSoft dla całego budynku po nadbudowie.

Zapotrzebowanie ciepła – parter	9,5 kW
Zapotrzebowanie ciepła – I piętro	7,9 kW
Zapotrzebowanie ciepła – projektowane II piętro	9,4 kW
Łączne zapotrzebowanie ciepła dla budynku wynosi	26,8 kW

Kocioł pokrywa całkowite zapotrzebowanie na ciepło. Podgrzewanie wody w zasobniku nie wpłynie na komfort cieplny. Nie przewiduje się ingerencji w układ technologiczny kotłowni. Zaprojektowano niezależny obieg grzewczy doprowadzający czynnik grzewczy do projektowanego II piętra. Wpięcie do istniejącej instalacji wykonać za pompą obiegową w kotłowni.

Instalacja grzewcza jest instalacją wodną, pompową, typu zamkniętego z przeponowym naczyniem wzbiorczym odpowietrzaną przez odpowietrzniki automatyczne w najwyższych punktach instalacji, oraz odpowietrzniki ręczne zamontowane na grzejnikach.

Parametry wody grzewczej to:

Temperatura zasilania $T=70^{\circ}\text{C}$

Temperatura powrotu $T=50^{\circ}\text{C}$

Doprowadzenie czynnika grzewczego do grzejników na II piętrze zaprojektowano w posadzce dwoma obiegami wyprowadzonymi z pionu P1.

3.2.2. Elementy grzejne i armatura grzejnikowa

Do ogrzewania pomieszczeń zaprojektowano grzejniki np. CosmoNOVA z zaworem z nastawą wstępną z możliwością podłączenia dolnego z prawej strony, z głowicami termostatycznymi. Wszystkie grzejniki wyposażone będą w odpowietrzniki, indywidualne korki spustowe i obudowy wraz z wieszakami. W większości przypadków przewidziano montaż grzejników na ścianach pod oknami lub na ścianie przy oknie. W łazienkach zastosowano grzejniki łazienkowe. Dodatkowo należy zamontować głowice termostatyczne np. firmy Danfoss. Do odpowietrzania grzejników służyć będą zawory odpowietrzające zamontowane na grzejnikach. Grzejniki podłączone będą do instalacji „od dołu”. Połączenia grzejnika z instalacją należy dokonać poprzez podwójny kurek kulowy do instalacji dwururowej np. typu RLV-KD firmy Danfoss umożliwiający:

Zamknięcie przepływu,

Opróżnienie i napełnianie grzejnika wodą.

W łazienkach zastosowano grzejniki drabinkowe.

W miejscach podłączenia rur miedzianych do grzejnika należy zastosować przekładkę dielektryczną np. taśmę teflonową.

3.2.3. Przewody grzewcze

Pion i przewody poziome wykonać z rur miedzianych atestowanych o wymaganej jakości wg normy EN 133/22. Łączenie rur miedzianych za pomocą lutu oraz armatury na gwint. Stosować łączniki miedziane dla połączeń kapilarnych wg normy EN 133/80 „Łączniki z miedzi i stopów miedzi „. Dla połączeń rozłączających (gwintowych) stosować łączniki:

-z mosiądzu wg PN-77/H-87025 lub z brązu wg PN-77/H-87026. Dla przewodów prowadzonych wzdłuż przegród budowlanych w posadzce o długości powyżej 6 m wymagane jest kompensowanie wydłużeń cieplnych. Zaleca się stosowanie samokompensacji przez ramiona kompensacyjne wynikające ze zmiany kierunku trasy, tam gdzie to niemożliwe należy stosować kompensatory u-kształtowe. Pion c.o. należy poprowadzić w rogu korytarza w izolacji np. Thermaflex FRZ o gr. 20 mm i obudować płytą gipsowo-kartonową. Odgałęzienia z pionu do lokali wykonać za pomocą odsadzek zapewniających elastyczność

połączenia. Na odgałęzieniach zamontować zawory odcinające dostępne we wnękach od strony korytarza. W miejscach podłączenia zaworów do poziomego obiegu miedzianego należy zastosować przekładkę dielektryczną np. taśmę teflonową. Dostęp do zaworów zabezpieczyć poprzez zamontowanie drzwiczek z zamknięciem.

Punkty stałe należy wykonać przy każdym odgałęzieniu od pionu. Punkt stały wykonać za pomocą dwóch uchwytów na rurze – pod i nad kształtką. Spust wody z instalacji c.o. przewidziano w kotłowni. Przejście przewodów przez ściany i stropy wykonać w tulejach ochronnych o średnicy 1,5 d. Przestrzeń między rurą a tuleją wypełnić materiałem elastycznym. Przewody prowadzone w posadzce, powinny być izolowane, tak aby izolacja przejęła występujące wydłużenia cieplne. Przy czym grubość izolacji powinna być 1,5 razy większa od wydłużenia cieplnego. Grubość izolacji cieplnej powinna wynosić 9 mm - elastyczna otulina z PE pozwalająca na ich termiczne ruchy rur. Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane (ściany, stropy) wykonać w tulejach ochronnych, umożliwiając swobodne przemieszczanie przewodu w przegrodzie. W obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenie na przewodzie.

Należy stosować się do instrukcji wykonania instalacji wydanej przez producenta rur miedzianych.

Dla właściwej pracy instalacji c.o. projektuje się regulację rozptyłów przez ustawienie na zaworach grzejnikowych nastaw, wynikających z obliczeń hydraulicznych.

3.2.4. Próba szczelności

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić próbę szczelności, oraz przepłukać instalację zgodnie z PN. Ciśnienie próbne podnieść do 1,5-krotnej wartości ciśnienia roboczego. Podczas próby wstępnej ciśnienie próbne w ciągu 30 minut należy dwukrotnie podnieść do pierwotnej wartości w odstępie 10 minut. W ciągu następnych 30 minut próby spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,06 MPa. Bezpośrednio po badaniu wstępnym przeprowadzić 120-minutową próbę główną. W tym czasie ciśnienie pozostałe po próbie wstępnej nie może spaść więcej niż 0,02 MPa. Dodatkowo podczas trwania próby należy dokonać wizualnej oceny szczelności wykonanych połączeń. Ciśnienie robocze w instalacji wynosi 0,2MPa.

3.2.5. Wytyczne bhp i ochrony przeciwpożarowej.

Wykonana instalacja nie stwarza zagrożenia pożarowego.

Przejścia przewodów c.o. przez przegrody oddzielenia pożarowego prowadzić w przepustach o odpowiedniej ognioodporności.

Podczas wykonawstwa stosować się do przepisów zawartych w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - cz.II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

3.2.6. Obliczenia

Obliczenia zostały przedstawione w formie załącznika – wydruku z programu obliczeniowego Instal Therm firmy InstalSoft . Kompletne obliczenia znajdują się w archiwum firmy.

3.3. Uwagi dot. kotłowni gazowej

Wentylacja i odprowadzenie spalin

Obecnie spaliny z kotła odprowadzane są przez ścianę dwuściennym przewodem. Ponieważ moc kotła przekracza 21 kW należy wyprowadzić przewód koncentryczny powietrzno-spalinowy po ścianie zewnętrznej budynku ponad dach.

Pomieszczenie kotłowni spełnia wymagania dotyczące kubatury, w której moc zainstalowanego kotła wynosi 45 kW. Spaliny z kotła odprowadzane będą w nadciśnieniu przewodem powietrzno-spalinowym wyprowadzonym po ścianie zewnętrznej ponad dach na wysokość min. 0,6 m. Przewód powietrzno-spalinowy należy wykonać z kształtek prefabrykowanych ze stali kwasoodpornej dn 80/125 wg rys. IS-09.

W kotłowni istnieje kanał wentylacji wywiewnej zakończony kratką pod stropem. Brak jest nawiewu. Należy wykonać nawiew powietrza kanałem wentylacyjnym typu „Z” o wymiarach 20 x 10 cm, wykonanym z blachy ocynkowanej, doprowadzonym 0,3 cm nad poziom posadzki. Czerpnia powietrza została usytuowana w ścianie zewnętrznej budynku na wysokości 2,0 m nad terenem.

4. UWAGI KOŃCOWE

Wszelkie instalacje należy wykonać zgodnie z:

- Prawem Budowlanym
- „Warunkami Technicznymi Jakim Powinny Odpowiadać Budynki i Ich Usytuowanie”
- „Warunkami Technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe”,
- Instrukcjami odnoszącymi się do poszczególnych instalacji
- Polskimi Normami
- zgodnie ze sztuką budowlaną.

Obowiązkiem wykonawców instalacji jest dostarczenie wymaganych, aktualnych atestów i dopuszczeń, oraz certyfikatów wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń. Wszystkie urządzenia oraz narzędzia muszą być oznaczone znakiem bezpieczeństwa. W przypadku urządzeń, które nie podlegają obowiązkowi do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem, wykonawca jest zobowiązany do zgłoszenia i musi dostarczyć odpowiednią deklarację zgodności.

Przy wykonywaniu włączeń, wymiany, przebudowy istniejących instalacji sanitarnych należy przewidzieć możliwość wykonania tymczasowych obejść, włączeń mających na celu zapewnienie możliwości poprawnego funkcjonowania budynku. Dopuszcza się zmiany usytuowania urządzeń i prowadzenia instalacji z uwagi na przebieg istniejących instalacji, które nie zostały objęte inwentaryzacją (brak dostępu).

Przedmiotowy projekt jest chroniony prawem autorskim - ustawa z dnia 4 lutego 1994r. (Dz.U. nr 24 z dn.23 lutego 1994). Zwielokrotnienie egzemplarzy, odsprzedaż lub jakiegokolwiek inne wprowadzenie do obrotu bez zgody autorów jest zabronione.

5. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Lp.	Wyszczególnienie	Symbol, Firma	Jedn.	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5	6
INSTALACJA WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ I CYRKULACYJNEJ					
1.	Rury miedziane DN15		mb	6	Podłączenia podgrzewaczy

	DN22			2	
2.	Rury PE-X/Al/PE-RT 16x2,0 20x2,25 25x2,5 32x3,0 40x4,0	mb		92 25 23 9 5	
3.	Wodomierz JS 6,3 DN25	szt.		1	
4.	Filtr siatkowy DN40	szt.		1	
5.	Zawór antyskażeniowy EA 251 DN 32	szt.		2	
6.	Zawór kulowy do wody zimnej PN = 1,0 MPa gwintowany DN 32 DN 40	szt. szt.		1 3	
7.	Zawór elektromagnetyczny EV220B w wersji normalnie zamkniętej NC DN32	szt.		1	
8.	Cewka elektromagnetyczna typu BE 230AS	szt.		1	
9.	Zawór kulowy do wody zimnej PN = 1,0 MPa gwintowany z kurkiem spustowym DN 40	szt.		1	
10.	Membranowy zawór bezpieczeństwa SYR 3/4"				rezerwa
11.	Przeponowe naczynie wzbiórcze Refie DD 25	szt.		1	
12.	Drzwiczki rewizyjne wym. 16x16	szt.		2	
13.	Kształtki wg obmiaru				
14.	Otulina do izolowania ciepłochronnego rurociągów z pianki PE zgodna z Dz. U. 75 z póź. zmianami	mb			Woda zimna, ciepła i cyrkulacyjna wg obmiaru
15.	Zawór kulowy do wody zimnej i ciepłej PN = 1,0 MPa gwintowany DN 15 DN 20 DN 25	Szt. szt. szt.		10 4 2	
16.	Uchwyty dla rur	Wg obmiaru			
17.	Zawór kątowy dn 3/ 8"	szt.		34	
18.	Bateria umywalkowa stojąca	szt.		5	

19.	Zawór ze złączką do węża DN 15		szt.	2	
20.	Bateria zlewozmywakowa stojąca – zlew gospodarczy		szt.	1	
21.	Bateria zlewozmywakowa stojąca		szt.	9	
22.	Bateria natryskowa ścienna czasowa z regulacją temperatury, wężem, słuchawką natryskową i uchwytem	np. ROCA	szt.	2	
23.	Spluczka podtynkowa ze stelażem do WC	np. GEBERIT	szt.	4	
24.	Przycisk spłukujący np. Geberit uruchomiany z przodu - Twinline	np. GEBERIT	szt.	4	
25.	Zasobnik cwu SGW 400dm ³	np. GALMET	szt.	1	
26.	Pojemnościowy podgrzewacz wody SHU 5SLi 2kW	np. Stiebel Eltron	szt.	9	
27.	Przejścia p.poż. Kołnierz np. Promatstop- Uni Collar	np. PROMAT	szt.	6	

Lp.	Wyszczególnienie	Symbol, katalog, nr normy lub rys. roboczy	Jedn.	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5	6
INSTALACJA P.POŻ.					
1.	Hydrant wewnętrzny HN-25 N-20 UN		szt.	6	
2.	Rura stalowa ocynkowana gwintowana ze szwem DN 40	PN-/H-74200:1998	mb	20	
3.	Rura stalowa ocynkowana gwintowana ze szwem DN 25	PN-/H-74200:1998	mb	12	
4.	Zawór kulowy do wody zimnej PN = 1,0 MPa gwintowany DN 40		szt.	1	
5.	Otulina do izolowania zimnochronnego rurociągów z pianki PE Thermaflex FRZ		mb	32	Zabezpieczenie przed roszczeniem
6.	Przejścia p.poż. Kołnierz np. Promatstop- Uni Collar	np. PROMAT	szt.	2	
11.	Kształtki wg obmiaru				

Lp.	Wyszczególnienie	Symbol, Firma	Jedn.	Ilość	Uwagi
KANALIZACJA SANITARNA					
1.	Rury kanalizacyjne – kanalizacja				

	wewnętrzna – rury kielichowe Ø 110 Ø 75 Ø 50		mb	23 36 37	
2.	Rury z HD-PE do podłączenia umywalek d _n 40		mb	4	
3.	Czyszczak Ø 50		szt	5	
4.	Rura wywiewna kompletna z dołącznikiem i daszkiem ochronnym Ø110/160		szt.	4	
5.	Zawór powietrzny Maxi Vent Ø50		szt.	5	
6.	Kształtki	wg obmiaru			
7.	Syfon umywalkowy		szt.	5	
8.	Syfon zlewozmywakowy - zlewozmywak jednokomorowy		szt.	9	
9.	Syfon zlewozmywakowy - zlew gospodarczy		szt.	1	
10.	Zestaw odpływowy z syfonem do kabin natryskowych		szt.	2	
11.	Wpust podłogowy z kratką ze stali chromoniklowej dn 50		szt.	2	
12.	Umywalka		szt.	5	
13.	Zlewozmywak jednokomorowy z ociekaczem		szt.	9	
14.	Zlew gospodarczy		szt.	1	
15.	Miski ustępowe montowane w systemie np. Geberit Unifix H118		szt.	4	
16.	Stelaż np. Geberit Unifix H118		szt	4	
17.	Brodzik kwadratowy 0,90x0,90m		szt.	2	

Zestawienie materiałów do instalacji c.o. w arkuszu EXCEL.

Lp.	Wyszczególnienie	Symbol, Firma	Jedn.	Ilość	Uwagi
ZESTAWIENIE ELEMENTÓW KOMINA POWIETRZNO-SPALINOWEGO 80/ 125 w systemie np. WADEX					
1.	Turbo adapter trójnik dwuścienny		szt.	1	

2.	Turbo rura dwuścienna L=500 mm		szt.	1	
3.	Turbo osłona okrągła		szt.	1	
4.	Turbo kolano dwuścienne		szt.	1	
5.	Turbo czerpnia		szt.	1	
6.	Turbo osłona		szt.	1	
7.	Turbo wspornik		szt.	2	
8.	Turbo podpora przejściowa izolowana		szt.	1	
9.	Turbo rura dwuścienna izolowana L=1000 mm		szt.	7	
10.	Turbo rura dwuścienna izolowana L= 250 mm		szt.	1	
11.	Turbo obejma konstrukcyjna		szt.	6	
12.	Turbo ustnik dwuścienny izol.		szt.	1	

Lp.	Wyszczególnienie	Symbol, Firma	Jedn.	Ilość	Uwagi
ZESTAWIENIE ELEMENTÓW – KANAŁ NAWIEWNY 100x200					
1.	Kolano 100x200		szt.	1	
2.	Kanał typ 100x200 L=630 mm		szt.	1	
3.	Kanał typ 100x200 L=1000 mm		szt.	1	
4.	Kanał typ 100x200 L=300 mm z przepustnicą		szt.	1	
5.	Czerpnia powietrza typ A/I 100x200		szt.	1	

Liczba źródeł	1	
Łączna liczba odbiorników	17	
Łączna liczba działek	72	
Łączna liczba rozdzielaczy	0	
Łączna liczba pomp	0	
Łączna dekl. strata pom. Φ [W]	9366	
Łączna dekl. moc innych elementów [W]	0	
Łączna dekl. moc odb. Φ_{wym} [W]	9366	
Normy obliczeń:		
Norma doboru grzejników	EN 442-2	
Źródło: "KL", Zastosowanie: Ogrzewnictwo, Medium: Woda		
Rzędna źródła [m]	0	
Temperatura zasilania i powrotu [°C]	70	48.1
Moc całkowita [W]	10382	
Łączna wydajność grzejników konwekcyjnych Φ_{grz} [W]	9413	
Łączna wydajność grzejników płaszczyznowych Φ_{op} [W]	0	
Łączna wydajność pozostałych odbiorników [W]	0	
Zyski ciepła z działek uwzględnione w bilansie [W]	0	
Niewykorzystane straty ciepła działek [W]	969	
Straty ogrzewań płaszczyznowych (na zewnątrz budynku) [W]	0	
Straty ogrzewań płaszczyznowych (wewnątrz budynku) [W]	0	
Ciśnienie dyspozycyjne [kPa]		
Spadek ciśnienia na trasie krytycznej [kPa]	8.6	
Opór własny odbiornika krytycznego [kPa]	2.1	
Opór własny źródła [kPa]	0	
Przepływ w źródle [kg/h]	407.8	
Odbiornik krytyczny	G Ko2	
Długość trasy odb. krytycznego [m]	69.1	
Pojemność wodna instalacji wraz z odbiornikami [dm³]	86.9	

Produkt	Wielkość	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
Zestawienie rur i kształtek				
Rury i złączki miedziane				
Rury - Rury i złączki miedziane				
Rura miedziana twarda w sztangach	15 x 1.0		156	m
Rura miedziana twarda w sztangach	18 x 1.0		11	m
Rura miedziana twarda w sztangach	22 x 1.0		17	m
Kształtki - Rury i złączki miedziane				
Kolano 90°	15 - 15		29	szt.
Kolano 90°	18 - 18		2	szt.
Mufa	15 - 15		6	szt.
Nypel redukcyjny Z/W	18 - 15		30	szt.
Śrubunek z gw. zewn.	15 - ½"z		4	szt.
Śrubunek z gw. zewn.	18 - ¾"z		30	szt.
Trójnik	15 - 15 - 15		26	szt.
Trójnik	18 - 15 - 15		2	szt.
Trójnik	18 - 18 - 15		2	szt.
Trójnik	18 - 22 - 15		2	szt.
Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe				
Kształtki - Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe				
Kolano w/z równoprzelotowe	½" w - ½" z		2	szt.

Produkt	Wielkość	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
Zestawienie zaworów i armatury				
DANFOSS - zawory termostatyczne i podpionowe				
Zawory - DANFOSS - zawory termostatyczne i podpionowe				
Zawór odcinający RLV KD prosty	15		15	szt.
VK - zbiorczy katalog				
Głowice/Siłowniki - VK - zbiorczy katalog				
Głowica termost. do 013G0360			15	szt.
Elementy spoza katalogów				
Zawór - Elementy spoza katalogów				
Automatyczny odpowietrznik z zaworem odcinającym	15		2	szt.
Zawór kulowy wg DIN 1988	15		6	szt.

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
Zestawienie grzejników						
V&N COSMO zaworowe						
Grzejniki prawe zintegrowane - V&N COSMO zaworowe						
11KV/400	400	400	61		3	szt.
11KV/600	600	400	61		1	szt.
V&N COSMO zaworowe						
Grzejniki prawe zintegrowane - V&N COSMO zaworowe						
11KV/600	600	520	61		1	szt.
V&N COSMO zaworowe						
Grzejniki prawe zintegrowane - V&N COSMO zaworowe						
11KV/600	600	800	61		1	szt.
22KV/600	600	520	105		2	szt.
V&N COSMO zaworowe						
Grzejniki prawe zintegrowane - V&N COSMO zaworowe						
22KV/600	600	600	105		2	szt.
V&N COSMO zaworowe						
Grzejniki prawe zintegrowane - V&N COSMO zaworowe						
22KV/600	600	720	105		3	szt.
V&N COSMO zaworowe						
Grzejniki prawe zintegrowane - V&N COSMO zaworowe						
22KV/600	600	800	105		1	szt.
V&N COSMO zaworowe						
Grzejniki prawe zintegrowane - V&N COSMO zaworowe						
22KV/600	600	1000	105		1	szt.
V&N Grzejniki dekoracyjne i łazienkowe						
Grzejniki prawe niezintegrowane - V&N Grzejniki dekoracyjne i łazienkowe						
C_STD_1100	1130	600	64		1	szt.
C_STD_700	710	600	64		1	szt.

Produkt	Wielkość	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
Zestawienie izolacji				
Katalog izolacji standardowych				
Otulina - Katalog izolacji standardowych				
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 15 mm	20 mm		156	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 18 mm	20 mm		11	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 22 mm	20 mm		17	m

Typ	Izolowane [m]	W peszlu [m]	Nieizolowane [m]	Narzucone [m]	Dobrene [m]	Istniejące [m]	Projektowane [m]
Rura miedziana twarda w sztangach 15 x 1.0	155.6	0	0	0	155.6	0	155.6
Rura miedziana twarda w sztangach 18 x 1.0	10.8	0	0	0	10.8	0	10.8
Rura miedziana twarda w sztangach 22 x 1.0	0.4	0	0	0	0.4	0	0.4