

PROJEKT TECHNICZNY INSTALACJA WEWNĘTRZNA C.O.

ZAMIERZENIE BUDOWLANE

nazwa	BUDOWA BUDYNKU MIESZKALNEGO W MIEJSCOWOŚCI BYSTRZYCA GMINA WÓLKA
-------	---

OBIEKT BUDOWLANY

adres kategoria obiektu jednostka ewidencyjna obręb ewidencyjny numer działki	20-258 Lublin 62 IX 060914_2 WÓLKA 060914_2.0015 BYSTRZYCA 1132/2
---	--

INWESTOR

nazwa adres	POWIAT LUBLIN SPECJALNY OŚRODEK SZKOLNO- WYCHOWAWCZY W BYSTRZYCY Bystrzyca 92 20-258 Lublin 62
----------------	---

AUTORZY DOKUMENTACJI

INSTALACJE SANITARNE	Projektant	mgr inż. Zbigniew Szostak	
	Specjalność	sanitarna	
	nr uprawnień	upr. nr LUB/0183/PWOS/14	
	Sprawdzający	mgr inż. Konrad Jurycki	
	Specjalność	sanitarna	
	nr uprawnień	upr. nr LUB/0179/PWOS/09	

Styczeń 2022

Spis treści:

I. Opis techniczny.....	3
1. Zakres projektu.....	3
2. Podstawa opracowania	3
3. Instalacja centralnego ogrzewania	3
3.1. Obliczenia instalacji centralnego ogrzewania	3
3.2. Opis przyjętego rozwiązania	3
3.3. Ogrzewanie podłogowe.....	3
3.4. Rurociągi instalacji c.o.	5
3.5. Osprzęt, armatura i regulacja.....	6
3.6. Izolacja termiczna	6
3.7. Płukanie instalacji i próby	6
3.9. Zalecenia eksploatacyjne.....	7
4. Technologia źródła ciepła	8
4.1. Układ technologiczny.....	8
5. Obliczenia.....	8
6. Wytyczne branżowe	9
7. Uwagi końcowe.....	9
8. Parametry urządzeń	9

II. Spis rysunków

C1	Instalacja c.o. - rzut parteru	1:100
C2	Instalacja c.o. - rzut piętra	1:100
C3	Instalacja c.o. – rozwinięcie	1;100
C4	Schemat hydrauliczny pompy ciepła	b/s

I. Opis techniczny

1. Zakres projektu

Opracowanie obejmuje wewnętrzną instalację c.o. dla budynku mieszkalnego w Bystrzycy.

2. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora,
- Mapa terenu do celów projektowych,
- Projekt Wykonawczy architektoniczny,
- Obowiązujące przepisy,
- Normy i normatywy.

3. Instalacja centralnego ogrzewania

Źródłem ciepła dla instalacji c.o. jest pompa ciepła typu woda-powietrze o mocy znamionowej 6 kW. Jednostka wewnętrzna zlokalizowana będzie w pomieszczeniu gospodarczym, natomiast jednostka zewnętrzna na zewnątrz budynku- lokalizacja zgodnie z częścią rysunkową.

3.1. Obliczenia instalacji centralnego ogrzewania

Zapotrzebowanie ciepła pomieszczeń obliczono za pomocą programu komputerowego Instal-OZC zgodnie z normą PN EN 12831 i PN-EN ISO 6946 oraz EN ISO 13370. Projektowana instalacja centralnego ogrzewania ma za zadanie doprowadzenie do poszczególnych pomieszczeń ciepła pokrywającego straty ciepła przez przegrody budowlane. Zapotrzebowanie na ciepło dla budynku na podstawie obliczeń wykonanych w programie Instal-OZC wersja 4.12 wynosi 6,0 kW.

Temperaturę obliczeniową zewnętrzną przyjęto dla III strefy klimatycznej tj. -20C. Temperatury obliczeniowe wewnętrzne przyjęto zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. oraz wg wytycznych Inwestora.

3.2. Opis przyjętego rozwiązania

Projektuje się ogrzewanie wodne podłogowe – lokalizacja urządzeń i tras zgodnie z częścią rysunkową projektu.

Zaprojektowano ogrzewanie wodne podłogowe z rur wielowarstwowych. Instalacja pracować będzie na parametrach 45/35°C. Zastosowano rozdzielacze, które za pomocą pętli grzewczych doprowadzają czynnik grzewczy do pomieszczeń.

W łazienkach należy dodatkowo zamontować grzejniki łazienkowe wodne z grzałką elektryczną. Dodatkowo należy zamontować zawory odcinające na powrocie z instalacji c.o. do grzejnika oraz zawory termostatyczne na zasilaniu grzejnika- lokalizacja oraz parametry zgodnie z częścią rysunkową.

Dopuszcza się zastosowanie grzejników o gabarytach nie większych niż 105% od podanych w części rysunkowej.

3.3. Ogrzewanie podłogowe

Podejścia do pętli grzewczych oraz pętle ogrzewania podłogowego nie należy izolować.

Wykonanie instalacji podłogowej

Instalacje podłogową należy wykonać z rur wielowarstwowych. Do łączenia stosować kształtki systemowe. W przypadku długich podejść od rozdzielaczy do pętli grzewczych, instalacji nie

należy prowadzić w linii prostej. Należy układać przewody ze zmianą kierunku w celu zneutralizowania wydłużeń cieplnych przewodów. Rury należy mocować do podłoża pojedynczymi lub podwójnymi hakami z tworzywa. Zanim rurociągi zostaną pokryte betonem, należy wykonać próbę ciśnieniową i chronić przed uszkodzeniem. W trakcie prac budowlanych pokrywane jastrychem rury powinny być pod ciśnieniem.

Montaż ogrzewania podłogowego

Układanie warstw izolacji i taśmy brzegowej

Przed ułożeniem taśmy brzegowej i izolacji należy odpowiednio wyrównać podłoże. Należy pamiętać, że izolacja cieplna nie może ulec zawilgoceniu od spodu. Montaż zaczyna się od ułożenia taśmy brzegowej wzdłuż ścian. Taśma brzegowa powinna być ułożona aby po wykonaniu wylewki betonowej i wykładziny podłogowej wystawała ponad jej krawędź. Nadmiar taśmy brzegowej odcinany jest po zakończeniu prac budowlanych. Na tak przygotowane podłoże układane są płyty styropianowe. Następnie rozkładany jest profil dylatacyjny zgodnie z dylatacjami.

Układanie rur

Układanie rur powinno być wykonywane przez 2 osoby, jedna rozwija rury ze zwoju, druga mocuje do styropianu. Rury należy układać zgodnie z rozstawem określonym w części rysunkowej projektu. Należy przestrzegać układania strefy brzegowej, w której rozstaw przewodów grzejnych jest zmniejszony. Rury mocować za pomocą spinek wbijanych w styropian za pomocą Tackera. Rury należy układać na matach montażowych wykonanych z polistyrenu, które są montowane na zakładkę zabezpieczając przed przeniknięciem betonu w głąb izolacji.

W przypadku uszkodzenia rury do naprawy używać wyłącznie złączy systemowych – niedopuszczalne są połączenia skręcane!

W przypadku podziału podłóg grzewczych na mniejsze pola, należy zastosować dylatację oddzielającą poszczególne podłogi grzewcze. Przy przejściu rury grzejnej przez dylatację należy zastosować plastikowe karbowane rury osłonowe wystające po 20 cm z obu stron profilu dylatacyjnego.

Wykonanie wylewki betonowej – jastrychu

Układanie jastrychu może nastąpić dopiero po wykonaniu próby szczelności. W fazie wylewania posadzek należy utrzymać w rurach ciśnienie min. 0,3 MPa.

Rury powinny zostać zabezpieczone przed mechanicznym uszkodzeniem w fazie robót budowlanych. Należy zwrócić uwagę na prawidłowe ułożenie profili dylatacyjnych w fazie wypełniania poszczególnych pól dylatacyjnych. Posadzki należy wykonać z dodatkiem plastyfikatora – dozowanie zgodnie z zaleceniami producenta.

Rozruch ogrzewania podłogowego

Uruchomienie instalacji wykonuje się z początkową temperaturą 20°C zwiększając każdego następnego dnia o 5°C do osiągnięcia wartości projektowej.

Po okresie rozruchu jastrych powinien zostać odpowiednio wygrzany przez minimum 4 dni przy maksymalnej (projektowanej) temperaturze wody. Wykładziny podłogowe powinny być układane przy temperaturze posadzki 18-20°C po wykonaniu uruchomienia instalacji i wygrzaniu jastrychu. Wszystkie zaprawy, kleje powinny być trwale elastyczne w temperaturze 55°C.

Regulacja ogrzewania podłogowego

Podstawowa regulacja ogrzewania podłogowego polega na wyrównaniu oporów przepływu przez poszczególne węzownice w celu osiągnięcia wymaganego rozplywu wody.

Regulację wykonuje się na zaworach dolnych wbudowanych w rozdzielacz. Pętle ogrzewania podłogowego podłączone są do rozdzielacza za pomocą śrubunków przyłączeniowych. Dobrano rozdzielacze z przepływomierzami. Dolna belka rozdzielacza ogrzewania podłogowego posiada wbudowane zawory regulacyjne. Rozdzielacz należy wyposażać w odpowietrzniki automatyczne i zawory spustowo-napełniające. Przed rozdzielaczem należy zainstalować zawór odcinający.

Rozdzielacz ogrzewania podłogowego montować w szafce rozdzielaczowej. Dobrano szafki rozdzielaczowe podtynkowe zlokalizowane w szafkach rozdzielaczowych.

Automatyka i sterowanie ogrzewaniem podłogowym wraz z termostatami pomieszczeniowymi wg projektu instalacji elektrycznych.

3.4. Rurociągi instalacji c.o.

Rozprowadzające przewody poziome i pionowe należy wykonać z rur stalowych, czarnych ze szwem wg PN-H-74200:1998. Kompensacja przewodów poziomych układem samokompensacyjnym. Przejścia rur stalowych przez przegrody budowlane w tulejach ochronnych wg BN-82/8976-50. Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem min 0,3% w kierunku pom. gospodarczym. Odwodnienie instalacji c.o. łącznie z pionami projektuje się poprzez zawory spustowe w pom. gospodarczym, a także w najniższych punktach instalacji.

Mocowanie przewodów do przegród oraz odstępy wykonać według WTW i OIO zeszyt 6, wymagania techniczne COBRTI INSTAL.

Wymagany rozstaw podparć wynosi:		
Średnica (mm)	Poziomo (m)	Pionowo (m)
15	2,0	2,4
20	2,4	3,0
25	2,7	3,0
32	2,7	3,7
40	3,0	3,7
50	3,4	3,7
65	3,7	4,6
80	3,7	4,6

Podjęcia do grzejników wykonać z rur wielowarstwowych, połączeniach zaprasowywanych. Rozprowadzenie instalacji prowadzić w posadzce w warstwie styropianu. W przypadku długich podejść do grzejników nie należy prowadzić ich w linii prostej. Zaleca się układać przewody ze zmianą kierunku w celu zneutralizowania wydłużeń cieplnych instalacji.

Przewody układane w wylewkach podłóg należy prowadzić w izolacji termicznej. Izolacja musi być stosowana ze względu na ograniczanie strat ciepła, niedopuszczenie do wzrostu temperatury posadzki nad rurami (max. 29°C), częściowo może też pełnić rolę izolacji akustycznej przewodów. Minimalna grubość warstwy betonu nad wierzchem rury lub izolacji wynosi 4,5 cm. Rury należy mocować do podłoża pojedynczymi lub podwójnymi hakami z tworzywa. Zanim rurociągi zostaną pokryte betonem, należy wykonać próbę ciśnieniową i chronić przed uszkodzeniem. W trakcie prac budowlanych pokrywane jastrychem rury powinny być pod ciśnieniem.

Przy przechodzeniu rur pod progami drzwiowymi, należy je zabezpieczyć tulejami ochronnymi z rury stalowej.

Rurociągi układać:

- poziomy: pod stropem,
- pionowy w zabudowie oraz szachcie instalacyjnym
- rozproszczenie w posadzce, podejścia na ścianach wykonać jako kryte (w bruzdach),

Malowanie:

Rurociągi stalowe po wykonaniu próby ciśnieniowej oczyścić do 2^o czystości i malować dwukrotnie farbą tlenkową czerwoną (t=100°)

Uwaga

Po wykonaniu instalacji wszystkie rurociągi należy oznakować.

3.5. Osprzęt, armatura i regulacja

Zaprojektowano regulację hydrauliczną instalacji wewnętrznej c.o. poprzez zawory równoważące przy rozdzielaczach i pionie oraz zawory odcinające przy pionie c.o.

3.6. Izolacja termiczna

Izolacja cieplna przewodów i armatury wg ROZPORZĄDZENIA MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 15 czerwca 2002 r. z późniejszymi zmianami).

Należy stosować izolację z wełny mineralnej/skalnej na folii aluminiowej o grubości jak w tabeli poniżej.

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) ¹⁾
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	¹ / ₂ wymagań z poz. 1-4
5	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	¹ / ₂ wymagań z poz. 1-4

Przewody instalacji freonowej, należy izolować cieplnie oraz przeciwkondensacyjnie pianką kauczukową o grubościach zgodnych z WT.

Należy stosować izolację spełniającą wymagania NRO.

3.7. Płukanie instalacji i próby

Po zmontowaniu instalacji c.o. przed jej zakryciem oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej należy wykonać badania szczelności. Powinny być one wykonane wodą zimną. Próba szczelności musi być przeprowadzona zgodnie z „Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL - Zeszyt 6 pkt 11.2.” Po wykonaniu próby szczelności, należy instalację przepłukać dwukrotnie wodą.

Badania szczelności na zimno nie należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej poniżej 0°C. Badanie szczelności należy przeprowadzać przed wykonaniem wylewki w posadzce, przed pomalowaniem elementów instalacji. Jeżeli harmonogram robót budowlanych wymaga zakrycia posadzki przed całkowitym zakończeniem montażu, wówczas należy przeprowadzać badanie szczelności części instalacji. Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie kilkakrotnie skutecznie przepłukać mieszaniną wody i sprężonego powietrza. Płukanie prowadzi się do momentu, aż stężenie zanieczyszczeń będzie mniejsze niż 5,0 mg/dm³. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napęlnić odpowiednio uzdatnioną wodą. Na 24 godziny (gdy temperatura zewnętrzna jest wyższa od +5°C) przed rozpoczęciem badania szczelności, instalacja powinna być napęlniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona. W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przewodów, dławić zaworów i innych przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji. Po stwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej tłokowej podłączonej w najniższym jej punkcie. Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy oraz cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy min. 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar przy zakresie do 10 bar dla ciśnienia próbnego 6 bar. Ciśnienie próbne powinno być wyższe od ciśnienia roboczego o 2 bary. Próbę szczelności na zimno przeprowadzić pod ciśnieniem 6,0 bar.

Badanie szczelności i działania instalacji na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji i po przeprowadzeniu regulacji montażowej i eksploatacyjnej. Próbę szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Przed przystąpieniem do próby działania instalacji w stanie gorącym budynek powinien być ogrzewany w ciągu co najmniej 3 doby. Podczas próby szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, armatury itp. oraz skontrolować zdolność kompensacyjną ewentualnych kompensatorów; wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik próby uważa się za pozytywny, jeżeli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń i trwałych odkształceń. W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej, należy po próbie szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym, poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie 3 dobowej obserwacji niezbędne uzupełnienie wody w zładzie nie przekroczy 0,1% jego pojemności.

Po zakończeniu prób instalację należy zaizolować termicznie, a w miejscach przewidzianych projektem zakryć.

3.9. Zalecenia eksploatacyjne

W pomieszczeniach należy utrzymywać temperatury opisane w części rysunkowej. Wodę z instalacji spuszczać tylko w wyjątkowych sytuacjach. W przypadku awarii wodę z instalacji usuwać tylko do najbliższego zaworu odcinającego.

4. Technologia źródła ciepła

4.1. Układ technologiczny

W budynku mieszkalnym jednorodzinnym znajduje się pomieszczenie gospodarcze, gdzie zlokalizowana jest pompa ciepła o mocy znamionowej 6kW wyposażoną dodatkowo w grzałki elektryczne, stanowiące źródło ciepła na potrzeby grzania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Jednostki wewnętrzne współpracują z agregatami, zlokalizowanymi na zewnątrz od strony działki sąsiadującej 1132/4, poprzez instalacje freonowe. Wszystkie urządzenia są wyposażone w wymagany osprzęt zabezpieczający oraz automatykę sterującą.

Pompa ciepła typu powietrze-woda pracuje na parametrach wody 45/35°C.

Pełne sterowanie pracą pomp ciepła zapewni automatyka.

Prowadzenie przewodów według części rysunkowej, spadki w kierunku armatury odwadniającej. Przewody odwadniające sprowadzić nad kratki ściekowe. Wszystkie przewody w pomieszczeniu gospodarczym prowadzić w sposób zapewniający wysokość przejścia w świetle min 2,0 m (od izolacji). Wszystkie rurociągi należy oznakować.

W pom. gospodarczym montować armaturę na ciśnienie minimum 1,0 MPa.

Odpowietrzenie w najwyższych punktach wg PN-91/B-02420 za pomocą odpowietrzników automatycznych DN15 z kulowymi zaworami odcinającymi. W najniższych punktach instalacji wykonać odwodnienie – zawory kulowe odcinające, spustowe. Przewody sprowadzić nad posadzkę w pobliżu krutek ściekowych. Wyloty z zaworów bezpieczeństwa sprowadzić nad posadzkę (o większej średnicy niż wylot z zaworu).

W celu zabezpieczenia instalacji c.o. w jednostce wewnętrznej pompie ciepła znajduje się wbudowane naczynie wzbiornicze oraz zaprojektowano zawór bezpieczeństwa, (szczegóły w części rysunkowej). Przed urządzeniami zabezpieczającymi nie można stosować żadnej armatury zamykającej. Wyjątek stanowi kulowe zawory odcinające ze spustem, zabezpieczone przed przypadkowym zamknięciem przez zdjęcie rączki, montowane przed naczyniem wzbiorniczym.

Instalację freonową wykonać z rur miedzianych przeznaczonych do instalacji chłodniczych.

Instalację freonową należy izolować cieplnie i przeciwwilgociowo, izolacją kauczukową przeznaczoną do instalacji chłodniczych, zabezpieczoną na zewnątrz przed warunkami atmosferycznymi i światłem słonecznym.

5. Obliczenia

Obliczanie mocy pomp ciepła (na podstawie wyników z programu OZC)

$$Q_{c.o.} + Q_{cwu} = 6,0 + 4,0 = 10 \text{ kW}$$

Dobór naczynia wzbiorniczego instalacji c.o.

Dobór naczynia wzbiorniczego wg wytycznych normy PN-B-02414

Parametry do doboru naczynia wzbiorniczego:

- 1) T_z - maksymalna temperatura czynnika w systemie [°C]: 45°C
- 2) T_1 - minimalna temperatura czynnika w systemie [°C]: 10°C
- 3) T_u - temperatura czynnika w momencie ustawienia naczynia [°C]: 10 °C
- 4) Rodzaj czynnika w systemie: woda

5) Pojemność zładu instalacji [m³]: 0,96 m³

7) PSV - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [bar]: 1,5 bar

Dla zabezpieczenia instalacji grzewczej dobrano ciśnieniowe naczynie wzbiorcze o poj. 8l.

Dobór pomp (na podstawie wyników z programu)

$Q=0,447 \text{ m}^3/\text{h}$

$H_p=14,3 \text{ kPa}$

6. Wytyczne branżowe

konstrukcyjne, architektoniczne

- wykonać wymagane przebiecia przez przegrody,
- wykonać wymagane fundamenty, podkonstrukcje pod urządzenia,
- wykonać obróbki pokrycia dachowego przy przejściach dachowych,
- wykonać zabudowy z dostępem rewizyjnym do elementów które tego wymagają,
- należy przewidzieć przestrzeń transportową dla central zlokalizowanych na strychu

elektryczne

- zasilić w energię elektryczną oraz zapewnić wymagane zabezpieczenie urządzeń, zgodnie z DTR,
- należy wyłączyć wszystkie urządzenia w czasie pożaru.

7. Uwagi końcowe

Całość wykonywanych robót winna być zgodna z:

- Niniejszym projektem,
- Warunkami Technicznymi Wykonawstwa i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych cz. II - Instalacje Sanitarne i Przemysłowe
- Obowiązującymi normami i przepisami
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r. „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz. U. nr 75/2002, poz. 690) z późniejszymi zmianami

Wytycznymi producentów materiałów i urządzeń

8. Parametry urządzeń

Układ powietrznej pompy ciepła o nominalnej mocy cieplnej 6 kW. Dodatkowo jako ogrzewanie szczytowe w jednostkach wewnętrznych przewiduje się grzałki elektryczne 2kW. Pompa ciepła wyposażona w inwerterową sterowaną sprężarkę - płynna regulacja wydajności grzewczej jednostki zewnętrznej, która dostosowuje swoją moc do bieżącego obciążenia. Sterownik umożliwiający monitoring zużycia energii z funkcją przegrzewu cwu do temp. 70°C, programowalny harmonogram pracy.

Jednostki wewnętrzne wyposażone są w pompy obiegowe oraz zawory bezpieczeństwa.

Pompa ciepła jednostka zewnętrzna:

- moc nominalna $P_{\text{nomin.}}=6\text{kW}$,
- moc nominalna przy $-20^\circ\text{C}=5,7\text{kW}$,
- moc max. przy $-20^\circ\text{C}=5,7\text{kW}$,

- jednostka pracująca przy temp. -28°C ,
- max wymiary (wys./szer./głęb.)= 1100/1100/500mm,
- poziom mocy akustycznej wg EN12102 maksymalnie 55dB,
- max. temp. zasilania 60°C ,
- przyłącze chłodnicze: Cu 1/4"/1/2",
- rodzaj czynnika chłodniczego: R32,
- zakres pracy w trybie grzania $-28 \sim +24^{\circ}\text{C}$,
- zakres pracy w trybie przygotowania c.w.u. $-28 \sim +35^{\circ}\text{C}$,
- napięcie zasilające $U=230\text{V}$,
- max. długość instalacji (jeden kierunek): 30m,
- max. różnica poziomów 30m,
- urządzenie wyposażone w dochładzacz czynnika
- urządzenie wyposażone w przegrzewacz pary

Pompa ciepła jednostka wewnętrzna:

- moc grzałki elektrycznej 2kW,
- napięcie zasilania grzałki elektrycznej $U=230\text{V}$,
- max poziom hałasu w odległości 1m od urządzenia 41dB,
- max wymiary (wys./szer./głęb.): 1400/600/700mm,
- średnica przyłącza $\varnothing 22\text{mm}$,
- wbudowany zasobnik cwu o poj. min 120dm^3 (max 200dm^3),
- płytowy wymiennik ciepła,
- jednostka wewnętrzna wyposażona w sterownik umożliwiającą zapis parametrów pracy,

Naczynie wzbiorcze c.o.:

- poj. 8l,
- ciśnienie wstępne 1,5 bar,
- średnica przyłącza $\varnothing 20\text{mm}$,

Pompa obiegowa c.o.:

- $Q=0,447\text{ m}^3/\text{h}$,
- $H_p=14,3\text{ kPa}$,
- max wysokość podnoszenia 4,0 m,
- przepływ max $2,8\text{ m}^3/\text{h}$,
- temp. wody $+5^{\circ}\text{C} - +110^{\circ}\text{C}$,
- napięcie do zasilania $U=230\text{V}$,
- max moc wejściowa $P_1= 30\text{W}$,
- klasa izolacji: F,
- stopień ochrony IP42,
- poziom natężenia do 43dB,
- średnica przyłączy 25mm,

Filtroomulnik c.o.:

- średnica przyłącza $\varnothing 25\text{mm}$,
- temp. nominalna 150°C ,
- ciśnienie nominalne 1,6MPa,
- wielkość oczka $0,4 \times 0,4\text{mm}$,
- wersja magnetyczna ze stali kwasoodpornej,
- pojemność $4,5\text{dm}^3$,

Zawór trójdrogowy mieszający c.o.:

- średnica zaworu $\varnothing 25\text{mm}$,
- $Kvs= 10\text{m}^3/\text{h}$,
- max temperatura 110°C ,
- max. ciśnienie 10bar,
- materiał korpusu: mosiądz,
- przeciek wewnętrzny przy $\Delta p=50\text{ kPa}$ max 1,5%,
- uszczelnienie EPDM,

- kąt obrotu 90°,
- wymagany moment obrotowy max 1 Nm

Naczynie wzbiorcze cw.u.:

- poj. 8l,
- ciśnienie wstępne 4,0 bar,
- średnica przyłącza Ø20mm,

Pompa cyrkulacyjna:

- $Q=0,073\text{m}^3/\text{h}$,
- $H_p= 1,7\text{kPa}$,
- $U=230\text{V}$,
- max wysokość podnoszenia 1,2 m,
- przepływ max $0,5\text{ m}^3/\text{h}$,
- ciśnienie robocze 1,0 MPa,
- temp. wody $+2^\circ\text{C} - +95^\circ\text{C}$,
- napięcie do zasilania $U=230\text{V}$,
- max moc wejściowa $P_1= 20\text{W}$,
- klasa izolacji: F,
- stopień ochrony IP44,
- średnica przyłączy 15mm,

Manometr:

- średnica tarczy 150mm,
- zakres ciśnienia 0-10bar,
- przyłącze radialne, gwint M20x1,5,
- obudowa: stal nierdzewna,
- klasa dokładności 1,6,

Termometr:

- średnica tarczy 150mm,
- zakres temperatury 0-100°C,
- element pomiarowy: bimetaliczny,

Zawór antyskażeniowy:

- ciśnienie robocze 1,6 MPa,
- zakres temp. do $+70^\circ\text{C}$,
- wytrzymałość korpusu 1,5 x PN,
- szczelność zamknięcia 1,1 x PN,
- wieko (pokrywa) umożliwiająca bieżącą kontrolę wewnętrznych części zaworu bez konieczności jego demontażu,
- korpus kołnierzowy wykonany z mosiądzu metodą kucia,
- praca w dowolnym położeniu dla średnic, gwintowany,
- zamknięcie grzybkowe wspomagane sprężyną,
- ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów wg normy PN-EN 14901,
- dla średnicy DN25
 - strata ciśnienia 1,1 mH₂O.