

Pracownia Projektowa- Inżynieria Instalacji Sanitarnych inż. Mariusz Dymecki
ul. Brzozowa 24, 78-400 Szczecinek

PROJEKT TECHNICZNY
budowy instalacji pomp ciepła do
wytwarzania cwu dla potrzeb budynku
mieszkalnego wielorodzinnego

Kategoria obiektu budowlanego: XIII

Obiekt: **Budynek mieszkalny wielorodzinny**

Adres budowy: 78-400 Szczecinek ul. Jagiełły 50-52

Branża- Sanitarna

Inwestor : Szczecińska Spółdzielnia Mieszkaniowa, ul. Warcisława IV nr 14a,
78-400 Szczecinek

Autor projektu:

Branża sanitarna:

Mariusz Dymecki

Szczecinek 10-2023.

Zawartość opracowania :

- 1. Strona tytułowa**
- 2. Oświadczenie**
- 3. Zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów oraz uprawnienia**
- 4. Opis techniczny projektu**
- 5. Mapka sytuacyjna budynku**

Węzeł cwu Jagiełły 50ab:

- 6. Sch2- Jagiełły 50ab -Schemat instalacji pomp ciepła do grzania cwu**
- 7. PC50-1 Rzut piwnic- węzeł cwu- instalacje pomp ciepła**
- 8. PC50-2 Widoki węzła cwu**
- 9. PC50-3 Rzut dachu- usytuowanie pomp ciepła**
- 10. PC50-4 Widok dachu- usytuowanie pomp ciepła**
- 11. PC50-5 Węzeł cwu- widok 3d**
- 12. PC50-6 Klatka schodowa -prowadzenie instalacji pomp ciepła**

Węzeł cwu Jagiełły 52abc:

- 13. Sch1- Jagiełły 52abc -Schemat instalacji pomp ciepła do grzania cwu**
- 14. PC52-1 Rzut piwnic-węzeł cwu- instalacje pomp ciepła**
- 15. PC52-2 Widoki węzła cwu**
- 16. PC52-3 Rzut dachu- usytuowanie pomp ciepła**
- 17. PC52-4 Widok dachu- usytuowanie pomp ciepła**
- 18. PC52-5 Węzeł cwu- widok 3d**
- 19. PC52-6 Klatka schodowa- prowadzenie instalacji pomp ciepła**

- 20. Karty katalogowe urządzeń**

OPIS TECHNICZNY

do projektu technicznego instalacji pomp ciepła do przygotowania cwu w budynku mieszkalnym wielorodzinnym przy ul. Jageiły 50-52 w Szczecinku

Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji pomp ciepła do przygotowania c.w.u w budynku mieszkalnym wielorodzinnym, wraz z niezbędną automatyką i hydrauliką. Pompy ciepła będą wykorzystywać energię cieplną, zawartą w powietrzu otoczenia do produkcji ciepła na potrzeby grzania ciepłej wody użytkowej.

Zakres opracowania oraz opis stanu istniejącego

Istniejący budynek mieszkalny wielorodzinny, czterokondygnacyjny, podpiwniczony. W budynku nr 50 są dwie klatki schodowe, łącznie 20 lokali mieszkalnych. Budynek posiada własny węzeł cieplny zasilany z miejskiej sieci ciepłej. W budynku nr 52 są trzy klatki schodowe, łącznie 30 lokali mieszkalnych. Budynek posiada własny węzeł cieplny zasilany z miejskiej sieci ciepłej.

Niniejszy projekt dotyczy budowy 2 zestawów pomp ciepła ze zbiornikami cwu, oddzielnie dla poszczególnych budynków.

Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią poniższe materiały:

- zalecenia inwestora
- rysunki architektoniczno-budowlane
- normy i przepisy obowiązujące w kraju
- uzgodnienia z inwestorem oraz międzybranżowe

Poniższy opis projektu musi być rozpatrywany łącznie z częścią graficzno-rysunkową. Wszystkie elementy wyszczególnione tylko w opisie projektu, a nie przedstawione w części rysunkowej lub odwrotnie, należy traktować pełnoprawnie, tak jak by były zamieszczone w obu częściach niniejszego projektu budowlanego.

Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe pomp ciepła powietrze-woda

Powietrzna pompa ciepła (pompa typu powietrze/woda) to pompa ciepła, która jako dolne źródło ciepła wykorzystuje dostępne bez ograniczeń powietrze atmosferyczne. Podobnie jak inne urządzenia grzewcze, pompy ciepła, mogą pełnić taką samą rolę, jak kocioł gazowy czy elektryczny.

Układ grzania cwu projektuje się w układzie pomp ciepła typu monoblok, w którym podstawę stanowi jednostka zewnętrzna, która zawiera wszystkie elementy pompy ciepła typu split. W przewodach pomiędzy pompą ciepła a systemem grzewczym budynku, krąży czynnik grzewczy. Ciepło odbierane w parowniku pompy podnosi temperaturę czynnika chłodniczego, który poprzez zawór 4-drogowy kierowany jest do sprężarki. Czynnik chłodniczy o podwyższonej temperaturze i ciśnieniu oddaje ciepło w skraplaczu i poprzez elektroniczny zawór rozprężny powraca do parownika. Woda grzewcza odbiera z czynnika chłodniczego ciepło w skraplaczu. Pompa obiegowa kieruje wodę grzewczą do instalacji grzewczej na węzłownicę podgrzewacza wody użytkowej (c.w.u.).

Każda instalacja będzie zbudowana z następujących elementów:

- pompy ciepła powietrze-woda typu monoblok z wbudowaną automatyką
- sterownik pompy ciepła montowanego wewnątrz budynku
- zasobnika buforowego- do rozmrożenia pomp ciepła
 - zasobników c.w.u, wraz z modułem grzałki elektrycznej
- pomp obiegowych.
- przewodów hydraulicznych wraz z izolacją termiczną
- armatury odcinającej, zwrotnej, regulacyjnej, spustowej
- naczyń przeponowych: obiegów grzewczych i po stronie zimnej wody;
- podłączń i zabezpieczeń elektrycznych

Projektowany układ pomp ciepła

Do przygotowania ciepłej wody użytkowej, projektuje się montaż pomp ciepła f. NIBE typu F2120-16. Pompy zostaną zamontowane na zewnątrz, na dachu budynku.

Charakterystyka układu:

- pompy ciepła typu monoblok, praca w trybie on/off, o temperaturze zasilania instalacji grzewczej: .60stC (max. krótkotrwała 65stC);
- automatyka do sterowania układem;
- układ łagodny rozruchu: tak;
- sposób odszraniania: odwrócenie obiegu;
- współpraca z instalacjami PV i sieciami Smart Grid: tak;
- elektroniczny zawór rozprężny: tak;
- wbudowany czujnik kontroli faz: tak;
- zintegrowany sterownik graficzny: tak;
- minimalny zakres możliwości sterownika: odczyt wyprodukowanej energii cieplnej, tryby pracy ręczny/automatyczny (lub więcej); sterowanie drugim źródłem ciepła;
- dolna granica zastosowania źródła ciepła w postaci powietrza – nie więcej niż -22oC;
- górna granica zastosowania źródła ciepła w postaci powietrza – nie mniej niż 35oC;

Jednostki zewnętrzne pomp ciepła-miejsce montażu

Jednostki zewnętrzne należy ustawić na podstawach, które należy przymocować do mocnego podłoża (w projekcie przewidziano montaż na dachu)). Urządzenia należy tak ustawić, aby dolna krawędź parownika była na poziomie średniej lokalnej wysokości śniegu, jednak nie niżej niż 500 mm. Ponieważ mogą występować duże ilości skroplin oraz wody powstałej w wyniku odszraniania, w miejscu montażu należy przygotować dobry odpływ wody i upewnić się, że w okresach występowania ujemnych temperatur woda będzie spływać w pożądanym kierunku. Należy dopilnować, aby lokalizacja nie była uciążliwa dla mieszkańców (hałas, wibracje).

Należy zachować odległości między jednostkami jak i jednostką a zabudową (zgodnie z instrukcją montażu). Należy dopilnować, aby nad jednostkami był co najmniej jeden metr wolnej przestrzeni. Modułu zewnętrznego pompy ciepła nie należy ustawiać w sposób, który może spowodować recyrkulację powietrza zewnętrznego. Modułu nie należy także ustawiać w wietrznych miejscach, gdzie będzie narażony na bezpośrednie silne podmuchy wiatru, które obniżą jego moc, zmniejszą wydajność i mogą niekorzystnie wpływać na funkcję odszraniania. Należy zachować min. 3m odległości od kominów. W celu zapobiegania rozprzestrzenianiu drgań przenoszonych od pracujących urządzeń, należy zastosować elementy tłumiące na podstawach pod pompami ciepła oraz na połączeniach przewodów przyłączeniowych instalacji z głównymi zaworami odcinającymi instalacji gumowe łączniki elastyczne.

Jako konstrukcje pod jednostki zastosować uniwersalne podstawy, wykonane z stalowych kształtowników zabezpieczonych antykorozyjnie, które umożliwiają zmiany rozstawów szerokości, długości i wysokości (łączniki uniwersalne). Zgodnie z instrukcją montażu pomp

ciepła, należy zapewnić odpowiednie osłony chroniące przed działaniem wiatru. Jako osłony projektuje się zabudowę z płyt np: HPL, którą należy zamontować na konstrukcji stalowej ocynkowanej. Konstrukcję zamontować trwale do płyty dachu i wzmocnić pasami papy.

Armatura pomp ciepła

Pompy ciepła fabrycznie są wyposażone w elastyczne węże przyłączone oraz zawory odcinające z filtrami (filtrozawory). Dodatkowo zaleca się zamontowanie zaworów przeciwarzamrozeniowych na rurach zasilających i powrotnych. Zawory przewizamrozeniowe zapobiegają zamarzaniu powodując powolny wypływ medium z instalacji, gdy jego temperatura osiągnie średnią wartość 3 °C. Zapobiega to tworzeniu się lodu w układzie, co zabezpiecza rurociągi oraz urządzenia przed uszkodzeniem. Zawory montować zgodnie z instrukcją producenta.

Instalacja grzewcza pomp ciepła

Rurociągi grzewcze obiegów pomp ciepła należy wykonać z rur stalowych w systemie rur zaciskowych oraz rur stalowych spawanych. Trasy prowadzenia rurociągów, średnice oraz rodzaj uzbrojenia obrazuje część rysunkowa opracowania oraz wykaz uzbrojenia i armatury. Na rurociągach należy stosować armaturę na ciśnienie 6 bar. Rurociągi mocować do ścian i stropów za pomocą typowego systemu (np. Niczuk Metall-PL). Średnice rurociągów dobrano z uwzględnieniem parametrów czynnika wody gorącej 60oC/53oC., przepływów w m³/h oraz dopuszczalnych prędkości w rurociągach z uwzględnieniem oporów miejscowych i liniowych. Wielkości średnic podano w części graficznej opracowania.

Przejścia przez przegrody budowlane wykonywać pod kątem prostym, tak aby połączenia przewodów nie wypadały w grubości przegród. W miejscach przejść należy zamontować tuleje ochronne. Przestrzeń między przewodem a tuleją należy wypełnić szczeliwem – kitem elastycznym. Przewody krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone o co najmniej 20 mm.

Izolacje termiczne przewodów grzewczych:

Wszystkie rurociągi cieplne po oczyszczeniu i pomalowaniu farbami antykorozyjnymi (rury spawane), zaizolować termicznie izolacją Termaflex PUR osłonie z folii PVC pokrytej warstwą aluminiową, dodatkowo rury prowadzone na zewnątrz budynku prowadzić w płaszczu ochronnym z blachy stal. ocynk/ aluminium.. Grubość warstwy: dla średnic do 100mm-40mm. Przewody prowadzone na zewnątrz budynku zaizolować termicznie otulinami o gr. 50mm oraz obudować płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej lub aluminiowej.

Płukanie i próby ciśnieniowe:

Po zakończeniu prac montażowych, przewody przepłukać zimną wodą wodociągową a następnie wykonać próbę ciśnieniową na 6 bar bez armatury kontrolno-pomiarowej. Po pozytywnym wyniku próby na zimno należy wykonać próbę na gorąco . Instalacje z rur spawanych należy oczyścić zabezpieczyć farbą antykorozyjną .

Zabezpieczenie pracy instalacji pomp ciepła

Zabezpieczenie pracy instalacji ogrzewczej poprzez naczynia wzbiorcze Reflex NG35 oraz zawory bezpieczeństwa zamontowane na instalacji SYR1915 G=3/4", d=14mm.

Pompy obiegowe

Obiegi grzewcze pomp ciepła wyposażone będą w pompy obiegowe typu CPD11-25/75 NIBE, dostarczane z pompami ciepła.

Obiegi grzewcze zasobników (bufor-zasobniki) wyposażone będą w pompy obiegowe typu 25-60.

Aparatura kontrolno-pomiarowa.

Stosować manometry o średnicy tarczy 160 mm, wyposażone w kurki manometryczne z króćcem do manometru kontrolnego. Zakres pomiarowy manometrów: $0 \div 1,6$ MPa.

Termometry- należy stosować bezręciowe termometry techniczne cieczowe (proste lub kątowe) w oprawie stalowej, o zakresie od 0 -100stC (powrót), osadzone w tulejach z rur stalowych zabezpieczonych przed korozją. Minimalna długość części zanurzeniowej powinna wynosić $\frac{1}{2}$ średnicy rurociągu. • Dopuszcza się stosowanie termometrów tarczowych bimetalicznych o średnicy tarczy $\varnothing 100$ mm i zakresie pomiarowym od 0 -100stC oraz termomanometrów.

Odpowietrzenie instalacji oraz filtracja

Odpowietrzenie instalacji poprzez odpowietrzniki pomp ciepła oraz automatyczny odpowietrznik zamontowany na zbiorniku buforowym.

Filtracja instalacji poprzez filtry-zawory zamontowane przy pompach ciepła.

Instalacja wodociągowa zimnej wody, cwu, cyrkulacji

Instalację wody zimnej, ciepłej, cyrkulacyjnej projektuje się wykonać z rur stalowych ocynkowanych w systemie rur gwintowanych lub zaciskowych nierdzewnych do wody pitnej. Trasy prowadzenia rurociągów, średnice oraz rodzaj uzbrojenia obrazuje część rysunkowa opracowania oraz wykaz uzbrojenia i armatury. Na rurociągach należy stosować armaturę na ciśnienie 6 bar. Rurociągi mocować do ścian i stropów za pomocą typowego systemu (np. Niczuk Metall-PL).

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych z PVC większych o wymiarę, uszczelnionych kitem trwale elastycznym. Układ projektowanej instalacji pokazano w części graficznej dokumentacji. Średnice projektowanych przewodów dobrano na podstawie PN-92/B-01706 i w oparciu o przeliczenia sekundowych przepływów w poszczególnych odcinkach instalacji, przy równoczesnym uwzględnieniu dopuszczalnych prędkości przepływu w rurach stalowych i tworzywowych. Przy montażu instalacji wodociągowej zachować normatywne odległości przewodów od innych instalacji oraz wysokości zamontowania przyborów sanitarnych. Przy przejściach przez przegrody oddzielenia pożarowego na przewodach należy zamontować kołnierze ogniochronne o odporności przegrody budowlanej.

Instalacje zimnej wody i cwu do/z zbiorników cwu należy podłączyć w układzie Tiechelmana (chodzi o zapewnienie jednakowego poboru cwu ze wszystkich zbiorników).

Rurociągi biegnące w przegrodach budowlanych należy prowadzić w izolacji posiadającej dopuszczenia do zabetonowania o grubościach:

- ciepła woda, cyrkulacja – 9mm,
- zimna woda – 6mm.

Rurociągi ciepłej wody i cyrkulacji biegnące po wierzchu ścian należy zaizolować otulinami cieplnymi o grubościach: dn16-dn20-20mm, dn25-30mm, dn32-40mm. Rurociągi zimnej wody biegnące po wierzchu ścian należy zaizolować otulinami cieplnymi o grubościach 10mm.

Instalacje wodociągową, po montażu, lecz przed zaizolowaniem, należy poddać kontroli w zakresie: - użycia właściwych materiałów i armatury (wymagane atesty i aprobaty techniczne), - prawidłowości wykonania połączeń lutowanych i gwintowanych, - prawidłowości wykonania podparć i uchwytów montażowych oraz próbie szczelności, przy ciśnieniu próbnym nie mniejszym niż 1,0MPa, w temperaturze nie niższej jak $+1,0^{\circ}\text{C}$, a następnie po pozytywnym wyniku poddać płukaniu i dezynfekcji. Rurociągi należy

przepłukać i oczyścić wodą surową z prędkością minimalną 1,0 m/s, aż woda będzie czysta. Jako minimalne ilości wody potrzebnej do płukania przyjmuje się 3-5 krotną objętość płukanego odcinka. Po płukaniu należy wodę poddać badaniu mikrobiologicznemu i fizykochemicznemu. Jakość wody pobieranej z dowolnego punktu poboru wody powinna spełniać wymagania obowiązujące dla wody do picia.

Całość robót sanitarnych należy wykonać zgodnie z projektem technicznym oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót instalacyjno - montażowych cz. II.

Zasobniki cwu

Do przygotowania i gromadzenia cwu projektuje się zasobniki BA-ST 9075-2FE NIBE z podwójnymi wężownicami o pojemności nominalnej 704 l. każdy. Dodatkowo zasobniki będą wyposażone w grzałki elektryczne ME 2090, 9kW, 400V NIBE (m. innymi do przegrzewu antybakteryjnego). Zasobniki zostaną wyposażone w anodę magnezową łańcuchową, czujniki temperatury do komunikacji z pompami ciepła, izolację poliuretanowa. Dopuszczalne ciśnienie robocze podgrzewaczy do 10 bar.

Zabezpieczenie pracy zbiorników cwu

Zabezpieczenia zasobników przed wzrostem ciśnienia- każdy zbiornik indywidualnie zostanie zabezpieczony naczyniem wzbiorczym zimnej wody Refix DT60 10 bar oraz zaworem bezpieczeństwa 2115 dn20.

Pompa cyrkulacyjna

Do wymuszenia przepływu cyrkulacyjnego projektuje się pompę cyrkulacyjną Alpha 25-60 N Grundfos.

Wytyczne serwisowe

Instalacja, eksploatacja oraz serwisowanie pompy ciepła powinno być przeprowadzane wyłącznie przez wykwalifikowanych specjalistów, posiadających odpowiednią wiedzę dotyczącą odpowiednich standardów oraz lokalnych przepisów i uwarunkowań, jak również doświadczenie w obsłudze sprzętu takiego typu.

Po zakończeniu instalacji należy upewnić się, że zapewniono swobodny dostęp ze wszystkich stron do urządzeń dla celów serwisowych.

Monitoring instalacji, liczniki ciepła-opcja

Monitoring parametrów pracy instalacji poprzez sterownik SMO40 pomp ciepła ze zdalnym odczytem - transmisja danych (WAN, WLAN lub GSM).

Ilość rozbioru cwu projektuje się poprzez wodomierz ultradźwiękowy do cwu Ultrimis UL-4 dn20/25 Apator.

Testy końcowe i uruchomienie instalacji

Po wykonaniu montażu instalacji pomp ciepła należy przeprowadzić testy końcowe oraz uruchomienie instalacji. W ramach przeprowadzonych testów oraz kontroli instalacji należy wykonać wymienione poniżej czynności:

- badanie szczelności instalacji;
- badanie odbiorcze odpowietrzania instalacji;
- badanie odbiorcze elementów zabezpieczających instalację;
- badanie odbiorcze urządzeń elektrycznych, pomp obiegowych i układu automatyki;
- badanie prawidłowości ustawionych nastaw.

Wymaga się aby uruchomienia pompy ciepła wykonywał autoryzowany przedstawiciel producenta pompy ciepła.

Obliczenie wymaganej ilości cwu, wielkości zasobników oraz wymaganej mocy pomp ciepła - Jagiełły 50ab (1 węzeł- 2xF2120-16 NIBE, 2x zasobniki BA-ST 9750-2FE NIBE)

- liczba osób: $n=54$ szt
- jednostkowe zapotrzebowanie cwu na 1 natrysk: $q_j=40$ dm³/natrysk
- jednostkowy czas korzystania z natrysku: $T_n=5$ min
- ilość cwu na 1 natrysk: $m=8$ dm³/min/natrysk
- czas korzystania z natrysków (cykl): $T_b=1,5$ h (cykl)
- czas ładowania zasobników: $T_a=5,0$ h
- stała c : 4,18 kJ/kg/K, $1,16 \cdot 10^{-3}$ kWh/kg/K
- temperatura cwu w m. poboru: $t_{cwu}=45$ stC
- temperatura zimnej wody: $t_{zw}=10$ stC
- temperatura ładowania zasobnika: $t_{zas}=50$ stC
- współczynnik uwzględniający martwą przestrzeń w zasobniku; $b=1,05 \div 1,20$
- różnica temperatur w zasobniku w zależności od rodzaju zasobnika Δt :
 - zasobniki pionowe uwarstwione: $\Delta t=50-10=40$ stC
 - zasobniki przy częściowym zmieszaniu: $\Delta t=50-25=25$ stC

1. Wymagana ilość cwu o temp. 45stC w m. poboru:

$$V_{cwu} = n \cdot T_n \cdot m = 54 \cdot 5 \cdot 8 = 2160 \text{ dm}^3/\text{h (cykl)}$$

2. Moc/pojemność cieplna cwu w m. poboru:

$$Q_{cwu} = V_{cwu} \cdot c \cdot (t_{cwu} - t_{zw}) = 2160 \cdot 1,16 \cdot 10^{-3} \cdot (45-10) = 87,7 \text{ kWh}$$

3. Wymagana ilość cwu przy podgrzewie do 50stC :

$$V_{zas} = V_{cwu} \cdot [(t_{cwu} - t_{za}) / (t_{zas} - t_{za})] = 2160 \cdot [(45-10) / (50-10)] = 1890 \text{ dm}^3$$

4. Moc/pojemność cieplna cwu źródła ciepła:

$$Q_{cwu} = V_{cwu} \cdot c \cdot (t_{cwu} - t_{zw}) = 1890 \cdot 1,16 \cdot 10^{-3} \cdot (50-10) = 87,7 \text{ kWh}$$

5. Wymagana moc źródła ciepła:

$$Q_k = Q_{cwu} \cdot T_b / (T_b + T_a) = 87,7 \cdot 1,5 / 6,5 = 20,2 \text{ kW}$$

6. Pojemność cieplna zasobnika:

$$C = T_a \cdot Q_k = 5 \cdot 20,2 = 101,0 \text{ kWh}$$

7. Objętość zasobnika:

$$V_z = C \cdot b / (c \cdot \Delta t) = 101,0 \cdot 1,05 / (1,16 \cdot 10^{-3} \cdot 40) = 2286 \text{ dm}^3 \approx 2300 \text{ dm}^3$$

Dobór: 2x zasobniki BA-ST 9750-2FE Nibe o poj. 704dm³ każdy (razem: 1408dm³).

8. Dobór pomp ciepła

Powierzchnia grzewcza zasobników: (1,47+2,74 (dane karty kat.))= 4m²/ 1 zasobnik),
przy 2 zasobnikach 8m².

Przy założeniu 0,25m²/ 1kW pompy ciepła- max. moc pomp ciepła: 32 kW

Jako źródło ciepła projektuje się pompy ciepła: 2xF2120-16 11kW NIBE o łącznej mocy 22kW.

Rzeczywisty czas pracy pomp ciepła: $T = V \cdot c \cdot \Delta t / Q_{pc} = 1408 \cdot 1,16 \cdot 10^{-3} \cdot (50-10) / 22 = 3 \text{ h} = 180 \text{ min.}$

9. Ustalenie wymaganego przepływu wody grzewczej w obiegach pomp ciepła:

$$m_{grz} = Q / c \cdot \Delta t$$

$$\Delta t = t_z - t_p$$

t_z - temperatura zasilania z pomp ciepła: 60 stC

t_p - założona różnica temperatur $\Delta t=7$ stC

$$m_{grz} = 22 / (1,16 \cdot 10^{-3} \cdot 7) = 2710 \text{ dm}^3/\text{h}$$

2710dm³/h / 2 PC= 1355 kg/h / 1 PC=0,38kg/s/1 PC (do doboru pomp obiegowych PC)

10. Sprawdzenie powierzchni węzownic zbiorników

przekazywana przez węzownice moc cieplna: $Q=A \cdot k \cdot \Delta t_m$

- powierzchnia węzownicy: $A[\text{m}^2]$

- wsp. przenikania węzownicy: $k=0,4\text{ kW/m}^2/\text{stC}$
- logarytmiczna różnica temperatur: $\text{dtm}=[(t_z-t_{\text{cwu}})-(t_p-t_{\text{cwu}})]/[\ln(t_z-t_{\text{cwu}})/(\ln(t_p-t_{\text{cwu}}))]$
- temperatura zasobnika $t_{\text{cwu}}=50\text{stC}$
- temperatura na zasilaniu: $t_z=60\text{stC}$
- temperatura na powrocie: $t_p=60-Q_p1/(m_{\text{grz}}*c_w)1=60-11/(0,38*4,18)=53\text{stC}$
- $\text{dtm}=[(t_z-t_{\text{cwu}})-(t_p-t_{\text{cwu}})]/[\ln(t_z-t_{\text{cwu}})/(\ln(t_p-t_{\text{cwu}}))]= [(60-50)-(53-50)]/[\ln(60-50)/(\ln(53-50))]= 7/\ln 3,33=5,8\text{stC}$
- $A=Q/(k*\text{dtm})=22/(0,4*5,8)=9,5\text{m}^2$

Wymagana powierzchnia węzownic w zbiornikach (9,5m²) jest niemożliwa do spełnienia.

Przyjmując $t_{\text{cwu}}=45\text{stC}$:

- $\text{dtm}=[(t_z-t_{\text{cwu}})-(t_p-t_{\text{cwu}})]/[\ln(t_z-t_{\text{cwu}})/(\ln(t_p-t_{\text{cwu}}))]= [(60-45)-(53-45)]/[\ln(60-45)/(\ln(53-45))]= 7/\ln 1,9=10,9\text{stC}$

Wymagana powierzchnia węzownicy dla $t_{\text{cwu}}=45\text{stC}$ w zbiornikach:

- $A=Q/(k*\text{dtm})=22/(0,4*10,9)=5,04\text{m}^2$

Z powyższego wynika, że przy powierzchni grzewczych w zasobnikach = 8m², t_{cwu} będzie w zakresie pomiędzy 45 a 49 stC.

11. Wymagany dogrzew zasobników:

- zapotrzebowanie na moc cieplną do podgrzania 2300 dm³ c.w.u. w czasie $\tau_a=5,0\text{h}$:
 $Q_{\text{cwu}}=V*c*\Delta t/\tau_a = 2300*1,16*10^{-3}*(50-10)/5,0 = 21,5\text{kW}$
- strata ciepła instalacji cwu i cyrkulacyjnej w budynku: $Q_{\text{cyrk}}=\text{ok. } 3\text{kW}$
- zapotrzebowanie na dodatkową moc cieplną:
 $Q_{\text{dod}}=(Q_{\text{cwu}}+Q_{\text{cyrk}})-Q_{\text{pc}}=(21,5+3,0)-22=2,5\text{kW}$

Dodatkowy (rezerwa) dogrzew zostanie zrealizowany przez wbudowane do zbiorników moduły grzejne ME 2090 NIBE o mocy 9kW/1zbiornik.

Obliczenie wymaganej ilości cwu, wielkości zasobników oraz wymaganej mocy pomp ciepła - Jagiełły 52abc (1 węzeł- 2xF2120-16 NIBE, 3x zasobniki BA-ST 9750-2FE NIBE)

- liczba osób: $n=64\text{ szt}$
- jednostkowe zapotrzebowanie cwu na 1 natrysk: $q_j=40\text{ dm}^3/\text{natrysk}$
- jednostkowy czas korzystania z natrysku: $\tau_n=5\text{min}$
- ilość cwu na 1 natrysk: $m=8\text{ dm}^3/\text{min}/\text{natrysk}$
- czas korzystania z natrysków (cykl): $\tau_b=1,5\text{h}$ (cykl)
- czas ładowania zasobników: $\tau_a=5,0\text{h}$
- stała c: $4,18\text{ kJ/kg/K}$, $1,16*10^{-3}\text{ kWh/kg/K}$
- temperatura cwu w m. poboru: $t_{\text{cwu}}=45\text{stC}$
- temperatura zimnej wody: $t_{\text{zw}}=10\text{stC}$
- temperatura ładowania zasobnika: $t_{\text{zas}}=50\text{stC}$
- współczynnik uwzględniający martwą przestrzeń w zasobniku; $b=1,05\div 1,20$
- różnica temperatur w zasobniku w zależności od rodzaju zasobnika Δt :
 - zasobniki pionowe uwarstwione: $\Delta t=50-10=40\text{ stC}$
 - zasobniki przy częściowym zmieszaniu: $\Delta t=50-25=25\text{ stC}$

1. Wymagana ilość cwu o temp. 45stC w m. poboru:

$$V_{\text{cwu}}=n*\tau_n*m=64*5*8=2560\text{ dm}^3/\text{h} \text{ (cykl)}$$

2. Moc/pojemność cieplna cwu w m. poboru:

$$Q_{\text{cwu}}=V_{\text{cwu}}*c*(t_{\text{cwu}}-t_{\text{zw}})=2560*1,16*10^{-3}*(45-10)=103,9\text{kWh}$$

3. Wymagana ilość cwu przy podgrzewie do 50stC :

$$V_{\text{zas}}=V_{\text{cwu}}*[(t_{\text{cwu}}-t_{\text{zw}})/(t_{\text{zas}}-t_{\text{za}})]=2560*[(45-10)/(50-10)]=2240\text{ dm}^3$$

4. Moc/pojemność cieplna cwu źródła ciepła:

$$Q_{\text{cwu}}=V_{\text{cwu}}*c*(t_{\text{cwu}}-t_{\text{zw}})=2240*1,16*10^{-3}*(50-10)=103,9\text{kWh}$$

5. Wymagana moc źródła ciepła:

$$Q_k=Q_{\text{cwu}}*\tau_b/(\tau_b+\tau_a)=103,9*1,5/6,5=24\text{kW}$$

6. Pojemność cieplna zasobnika:

$$C=\tau_a*Q_k=5,0*24=120\text{kWh}$$

7. Objętość zasobnika:

$$V_z = C \cdot b / (c \cdot \Delta t) = 120 \cdot 1,05 / (1,16 \cdot 10^{-3} \cdot 40) = 2716 \text{ dm}^3 \approx 2700 \text{ dm}^3$$

Dobór: Ze względu na ilość miejsca w węźle cieplnym przyjęto 3x zasobniki BA-ST 9075-2FE Nibe o poj. 704dm³ każdy (razem: 2112dm³).

8. Dobór pomp ciepła

Powierzchnia grzewcza zasobników: (1,47+2,74 (dane karty kat.)= 4m²/ 1 zasobnik), przy 3 zasobnikach 12m².

Przy założeniu 0,25m²/ 1kW pompy ciepła- wymagana moc pomp ciepła: 48 kW

Dobór pomp ciepła: 2xF2120-16 NIBE o wydajności nominalnej 11kW/1pompę, łącznie 22kW.

Rzeczywisty czas pracy pomp ciepła: $\tau = V \cdot c \cdot \Delta t / Q_{pc} = 2112 \cdot 1,16 \cdot 10^{-3} \cdot (50-10) / 22 = 4,5 \text{ h} = 270 \text{ min.}$

9. Ustalenie wymaganego przepływu wody grzewczej w obiegach pomp ciepła:

$$m_{grz} = Q / c \cdot \Delta t$$

$$\Delta t = t_z - t_p$$

t_z- temperatura zasilania z pomp ciepła: 60 stC

t_p- założona różnica temperatur dt=7 stC

$$m_{grz} = 22 / (1,16 \cdot 10^{-3} \cdot 7) = 2710 \text{ dm}^3/\text{h}$$

2710dm³/h / 2 PC= 1355 kg/h / 1 PC=0,38kg/s/1 PC (do doboru pomp obiegowych PC)

10. Sprawdzenie powierzchni węzownic zbiorników

przekazywana przez węzownice moc cieplna: $Q = A \cdot k \cdot dtm$

- powierzchnia węzownicy: A[m²]

- wsp. przenikania węzownicy: k=0,4kW/m²/stC

- logarytmiczna różnica temperatur: $dtm = [(t_z - t_{cwu}) - (t_p - t_{cwu})] / [\ln(t_z - t_{cwu}) / (t_p - t_{cwu})]$

- temperatura zasobnika t_{cwu}=50stC

- temperatura na zasilaniu: t_z= 60stC

- przepływ wody grzewczej przez 1 zbiornik: 2710dm³/h / 3 zbiorniki= 903dm³/h=0,25kg/s/1 zbiornik

- temperatura na powrocie: t_p= 60-Qp1/(m_{grz}*c_w)=60-11/(0,25*4,18)=50stC

Ze względu na dt=0, przyjęto nową temperaturę zasobnika t_{cwu}=48stC

$dtm = [(t_z - t_{cwu}) - (t_p - t_{cwu})] / [\ln(t_z - t_{cwu}) / (t_p - t_{cwu})] = [(60-48) - (50-48)] / [\ln(60-48) / (50-48)] = 10 / \ln 6 = 5,6 \text{ stC}$

$A = Q / (k \cdot dtm) = 22 / (0,4 \cdot 5,6) = 9,82 \text{ m}^2 < 12 \text{ m}^2$ - warunek spełniony

11. Wymagany dogrzew zasobników:

- zapotrzebowanie na moc cieplną do podgrzania 2700 dm³ c.w.u. w czasie $\tau_a = 5 \text{ h}$:

$$Q_{cwu} = V \cdot c \cdot \Delta t / \tau_a = 2700 \cdot 1,16 \cdot 10^{-3} \cdot (50-10) / 5 = 25 \text{ kW}$$

- strata ciepła instalacji cwu i cyrkulacyjnej w budynku: Q_{cyrk}=ok. 4kW

- zapotrzebowanie na dodatkową moc cieplną:

$$Q_{dod} = (Q_{cwu} + Q_{cyrk}) - Q_{pc} = (25+4,0) - 22 = 7 \text{ kW}$$

Dodatkowy (rezerwa) dogrzew zostanie zrealizowany przez wbudowane do zbiorników moduły grzejne ME 2090 NIBE o mocy 9kW/1zbiornik.

Dobór naczyń wzbiorniczych układów grzewczych pomp ciepła

układ z 2 pompami ciepła i 2 zasobnikami:

- ciśnienie wstępne w naczyniu przeponowym; p_{st}= 1,5bar, p=1,5+0,2=1,7bar

- ciśnienie maksymalne w instalacji: p_{max}=3,0bar

- pojemność zładu: V= 360dm³

- przyrost objętości od 10stC do 70 stC: dt=2,1%

- gęstość wody w temperaturze 10 stC: ρ_o=999,7kg/m³

-pojemność wstępna naczynia: V_u=V*ρ_o*dt= 0,36*999,7*2,1%=7,6dm³

- pojemność nominalna: V_n=[(p_{max}+1)/(p_{max}-p)]*V_u=[(3+1)/(3-1,7)]*7,6=24dm³

Dobór: naczynie przeponowe Reflex NG35

układ z 2 pompami ciepła i 3 zasobnikami:

- ciśnienie wstępne w naczyniu przeponowym; p_{st}= 1,5bar, p=1,5+0,2=1,7bar

- ciśnienie maksymalne w instalacji: $p_{max}=3,0\text{bar}$
 - pojemność zładu: $V=400\text{dm}^3$
 - przyrost objętości od 10stC do 70 stC: $dt=2,1\%$
 - gęstość wody w temperaturze 10 stC: $\rho=999,7\text{kg/m}^3$
 - pojemność wstępna naczynia: $V_u=V*\rho*dt=0,4*999,7*2,1\%=8,4\text{dm}^3$
 - pojemność nominalna: $V_n= [(p_{max}+1)/(p_{max}-p)]*V_u= [(3+1)/(3-1,7)]*8,4=26\text{dm}^3$
- Dobór: naczynie przeponowe Reflex NG35

Dobór zaworów bezpieczeństwa układów grzewczych pomp ciepła

układ z 2 pompami ciepła:

- moc źródła ciepła: $N=\max 30\text{kW}$
- ciśnienie zrzutowe: $p_1=0,25\text{MPa}$
- ciepło parowania wody przy ciśnieniu $p_1=0,25\text{MPa}$: $r=2181\text{KJ/kg}$
- wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa: $m=3600*N/r=3600*30/2181=49,5\text{kg/h}$
- przepustowość zaworu bezpieczeństwa SYR 1915 dn3/4":
 $m=10*K_1*K_2*L*A*(p_1+0,1)\text{ [kg/h]}$
dla SYR 1915 dn3/4": $L=0,55$, $d=14\text{mm}$, $A=\pi*d^2/4=3,14*14^2/4=153,8\text{mm}^2$
 $K_1=0,53$
 $K_2=1,0$
 $m=10*0,53*1*0,55*153,8*(0,25+1)=156,9\text{kg/h} > 49,5\text{kg/h}$

Dobór zaworów bezpieczeństwa dla pojedynczego zasobnika cwu

- wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa: $G=0,16\text{V [kG/h]}$
- pojemność wodna zasobnika cwu: $V=704\text{dm}^3$
 $G=0,16*704=112,6\text{kG/h}$
- Lc- wsp. wypływu zaworu bezpieczeństwa- dla SYR2115 dn3/4"- $L_c=0,2$
- ciśnienie dopuszczalne zasobnika: $p_1=1,0\text{MPa}$
- ciśnienie na wylocie z zaworu bezpieczeństwa: $p_2=0,0\text{MPa}$
- ciężar objętościowy wody: $\rho=9,8\text{kN/m}^3$

$$d = \sqrt{4G / [(3,14 * 1,59L_c * \sqrt{(1,1p_1 - p_2) * \rho})]} = \sqrt{\frac{450,4}{1*3,3}} = 11,7\text{mm}$$

Dobór: SYR2115 dn3/4", $d=14\text{mm}$

Dobór naczynia wzbiorczego dla pojedynczego zasobnika cwu

Doboru dokonano przy pomocy programu Reflex PRO. Dla pojemności wodnej zasobnika cwu: $V=704\text{dm}^3$, dobrano naczynie wzbiorcze zimnej wody Reflex DT60 10 bar oraz zaworem bezpieczeństwa 2115 dn20 dla każdego zasobnika.

Uwagi końcowe

W przypadku konieczności zamknięcia zbiornika/ów (np. prace serwisowe) należy odłączyć moduły grzejne (grzałki).

Roboty wykonywać zgodnie z przepisami BHP i p.poż, oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru cz. II.

Urządzenia oraz armaturę montować zgodnie z wytycznymi producenta. Dokładne wymiary sprawdzać na budowie.

Roboty budowlano - instalacyjne muszą być prowadzone z równoległą koordynacją międzybranżową. Przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien zapoznać się z całością dokumentacji branżowej.

W sprawach nieokreślonych dokumentacją obowiązują: warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych oraz normy Polskiego Komitetu Normalizacyjnego; instrukcje, wytyczne świadectwa dopuszczenia, atesty Instytutu Techniki Budowlanej - warunki techniczne producentów i dostawców materiałów budowlano - instalacyjnych.

Uwaga: Wszystkie użyte w dokumentacji nazwy firmowe producentów urządzeń, wyrobów, materiałów są przykładowe i mają na celu wskazanie standardu jakościowego przyjętych rozwiązań.

W procesie realizacji można zastosować rozwiązania innych, dowolnych firm pod warunkiem zachowania równorzędnych rozwiązań technicznych i standardu jakościowego, nie gorszych niż przywołany w dokumentacji.

Opracował: Mariusz Dymecki

INFORMACJA DOTYCZĄCA O BEZPIECZEŃSTWIE I OCHRONIE ZDROWIA:-

w.g Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126)

1. Nazwa i adres obiektu budowlanego:

Budynek mieszkalny wielorodzinny 78-400 Szczecinek, ul. Jagiełły 50-52

2. Imię i nazwisko inwestora oraz jego adres :

Szczecinecka Spółdzielnia Mieszkaniowa, ul. Warcisława IV nr 14a, 78-400 Szczecinek

3. Imię i nazwisko oraz projektanta sporządzającego informację :

Pracownia Projektowa- Inżynieria Instalacji Sanitarnych M. Dymecki

78-400 Szczecinek, ul. Brzozowa 24

4. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów :

Instalacje sanitarne pomp ciepła do przygotowania cwu

-Montaż przewodów;

-Montaż urządzeń

-Wykonanie przekuć ścian i stropu do prowadzenia przewodów;

-Podłączenie urządzeń do przewodów

-Odbiór końcowy

5) Wykaz istniejących obiektów budowlanych : istniejące obiekty oraz instalacje w budynku

6) Wskazanie elementów zagospodarowanie działki lub terenu , które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowiu ludzi : *nie dotyczy*

**7) Wskazania dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych , określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsca i czas ich wystąpienia :
*Podczas robót ziemnych, montażowych i spawalniczych należy przestrzegać warunków BHP i P/poż oraz posiadanie apteczki podręcznej***

8) Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych : *nie dotyczy*

9) Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych , zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowiu lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru , awarii i innych zagrożeń : *nie dotyczy*

O Ś W I A D C Z E N I E

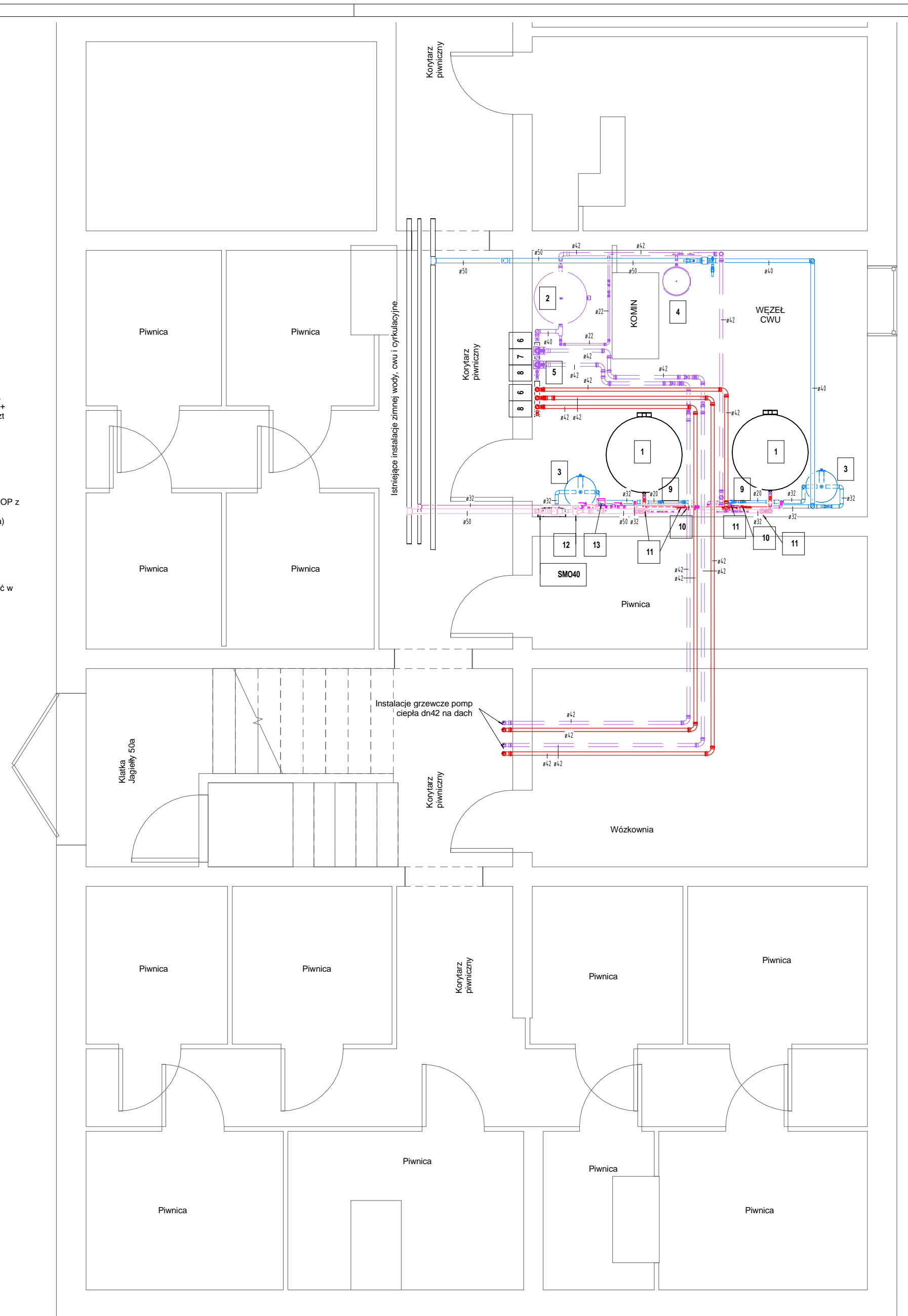
Oświadczam , że projekt techniczny instalacji sanitarnych pomp ciepła do przygotowania cwu dla potrzeb budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ul. Jagiełły 50-52 w Szczecinku

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

1. Branża Sanitarna :
inż. Mariusz Dymecki

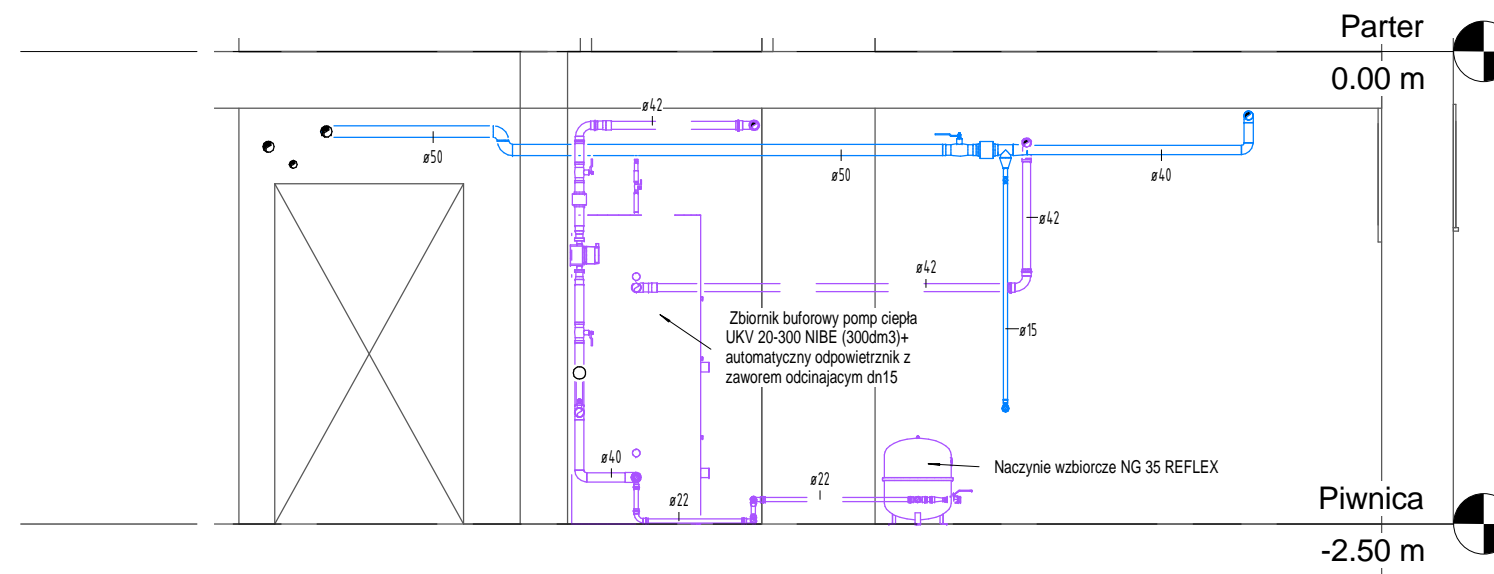
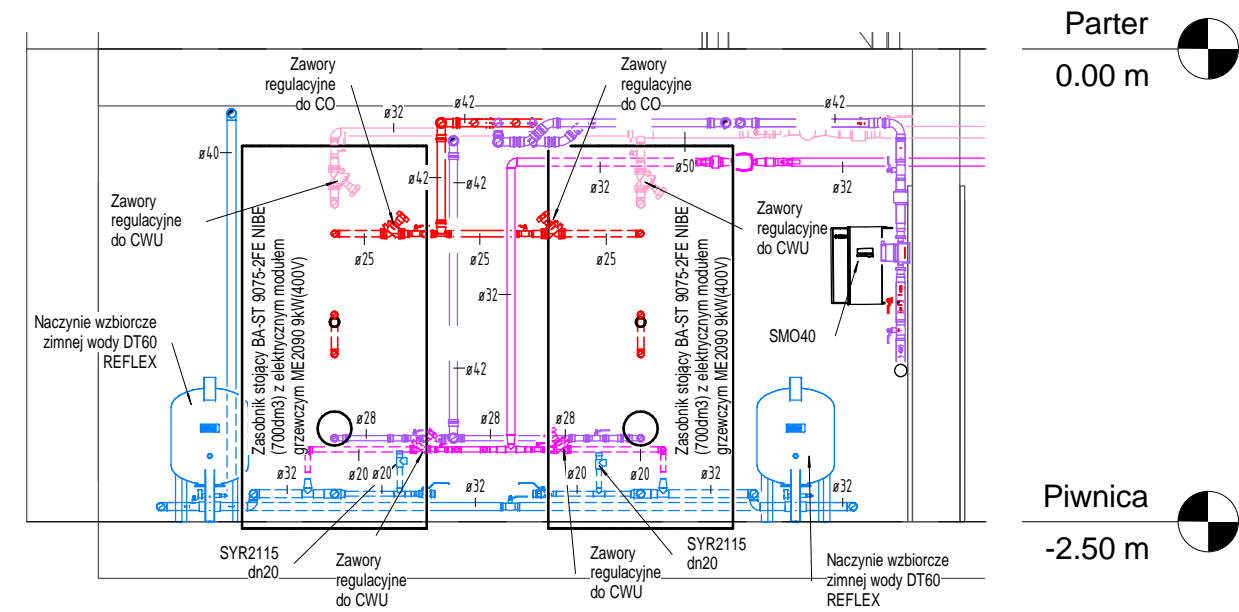
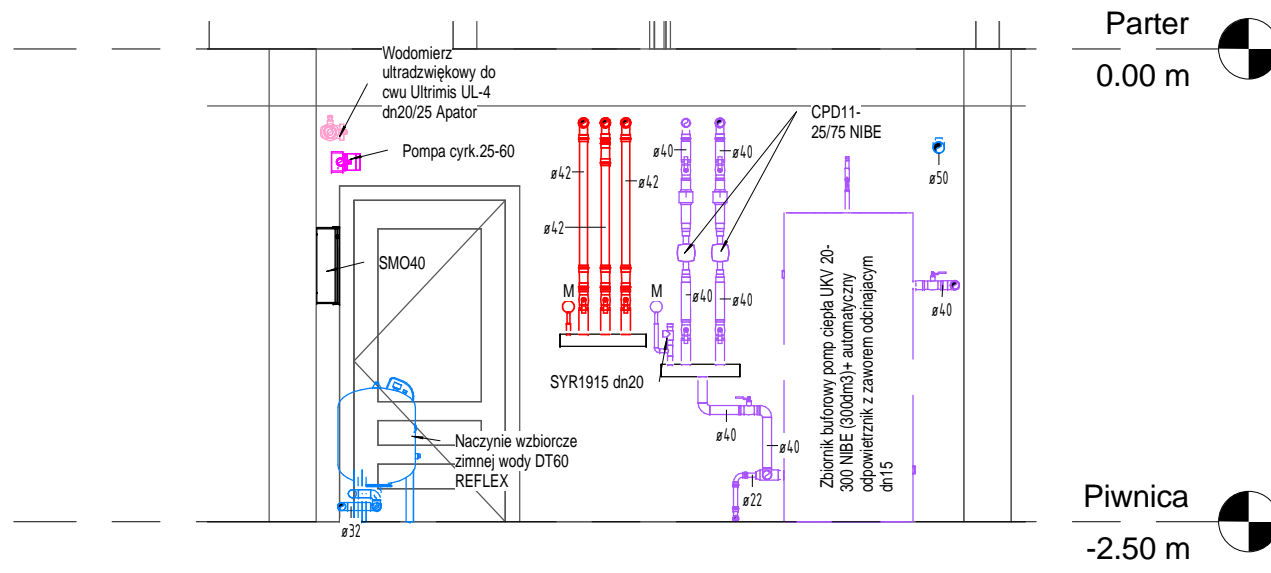
- 1- Zasobnik stojący BA-ST 9075-2FE NIBE (700dm³) z elektrycznym modulem grzewczym ME2090 9kW(400V)- 2 kpl.
 - 2- Zbiornik buforowy pomp ciepła UKV 20-300 NIBE (300dm³) + automatyczny odpowietrznik z zaworem odcinającym dn15-1szt
 - 3- Naczynie wzbiorcze zimnej wody DT60 REFLEX- 2 szt.
 - 4- Naczynie wzbiorcze NG 35 REFLEX- 1szt.
 - 5- Pompy obiegowe CPD11-25/75 NIBE- 2szt.
 - 6- Rozdzielacze stalowe dn65, L=0,5m
 - 7- SYR1915-zawór bezpieczeństwa SYR1915 dn20-1szt
 - 8- Manometr- 2szt
 - 9- SYR2115-zawór bezpieczeństwa SYR2115 dn20+ zawory spusowe ze zbiorników cwu dn20-2szt
 - 10- Zawory regulacyjne do CO Hydrocontrol V dn25 OVENTROP z końcówkami pomiarowymi- 2szt
 - 11- Zawory regulacyjne do CWU Aquastrom C dn20(cyrkulacja) oraz dn32(cwu) OVENTROP do wody pitnej z końcówkami pomiarowymi- po 2szt
 - 12- Wodomierz ultradźwiękowy do cwu Ultrimis UL-4 dn20/25 Apator
 - 13- Pompa cyrkulacyjna Alpha 25-60 N SMO40-Strewnik pomp ciepła NIBE-1 kpl
- Podłączenia zimnej i ciepłej wody do zbiorników cwu wykonać w układzie Tichelmana.

- Projektowana instalacja cyrkulacyjna
- Projektowana instalacja zimnej wody
- Projektowana instalacja cwu
- Projektowana instalacja grzewcza (zasilenie/powrót) pomp ciepła



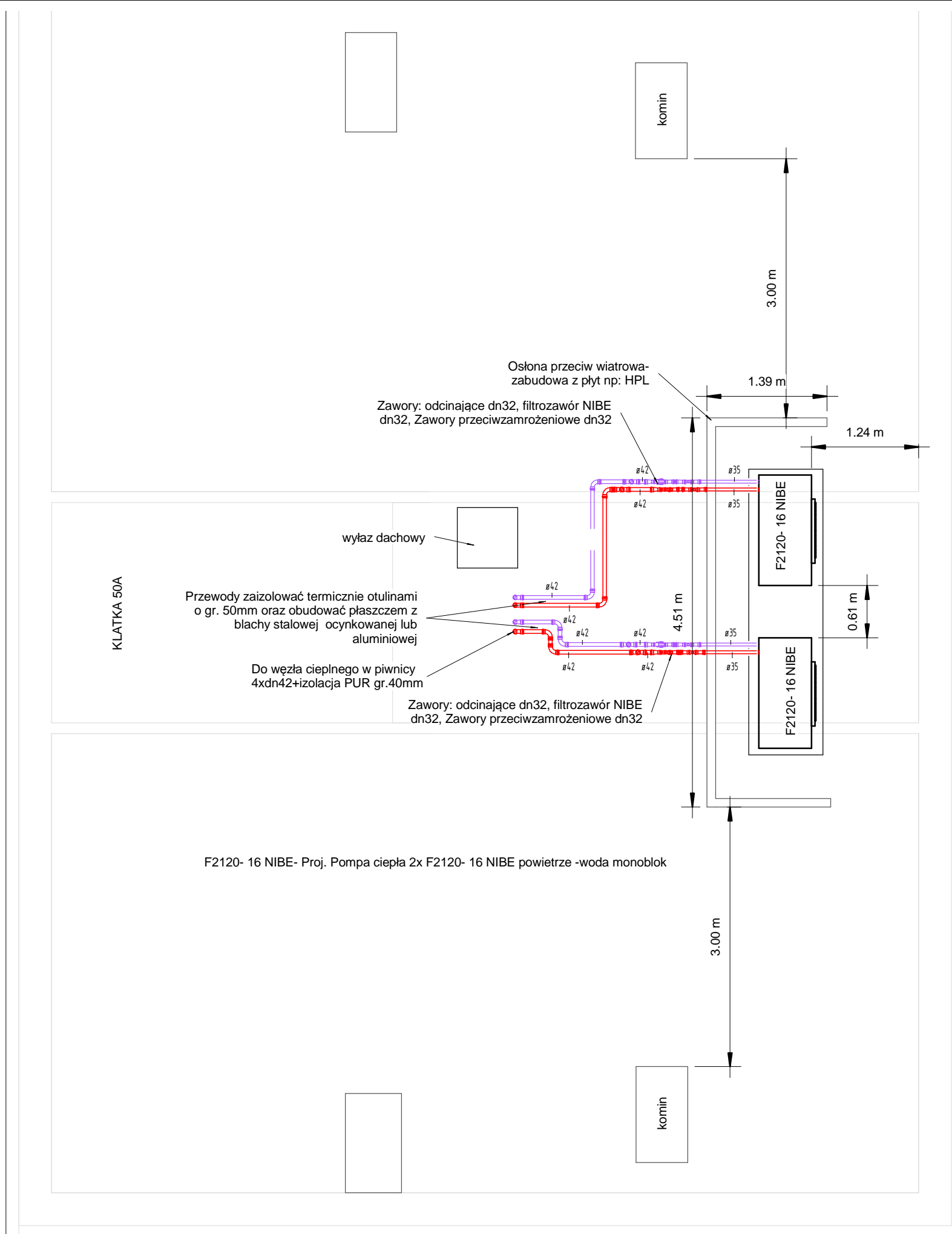
Inwestor	Szczecińska Spółdzielnia Mieszkaniowa, ul. Warcistawa IV nr 14a, Szczecinek	Branża sanitarna
Inwestycja	Budynek mieszkalny wielorodzinny- instalacja pomp ciepła cwu	
Adres	78-400 Szczecinek, ul. Jagielly 50-52	Data 10-2023
Projektował: inż. Mariusz Dymecki	Nazwa rysunku: Rzut piwnic- węzeł cwu- instalacje pomp ciepła	Nr rys. PC50-1
		Skala: 1 : 40

Widoki węzła cwu



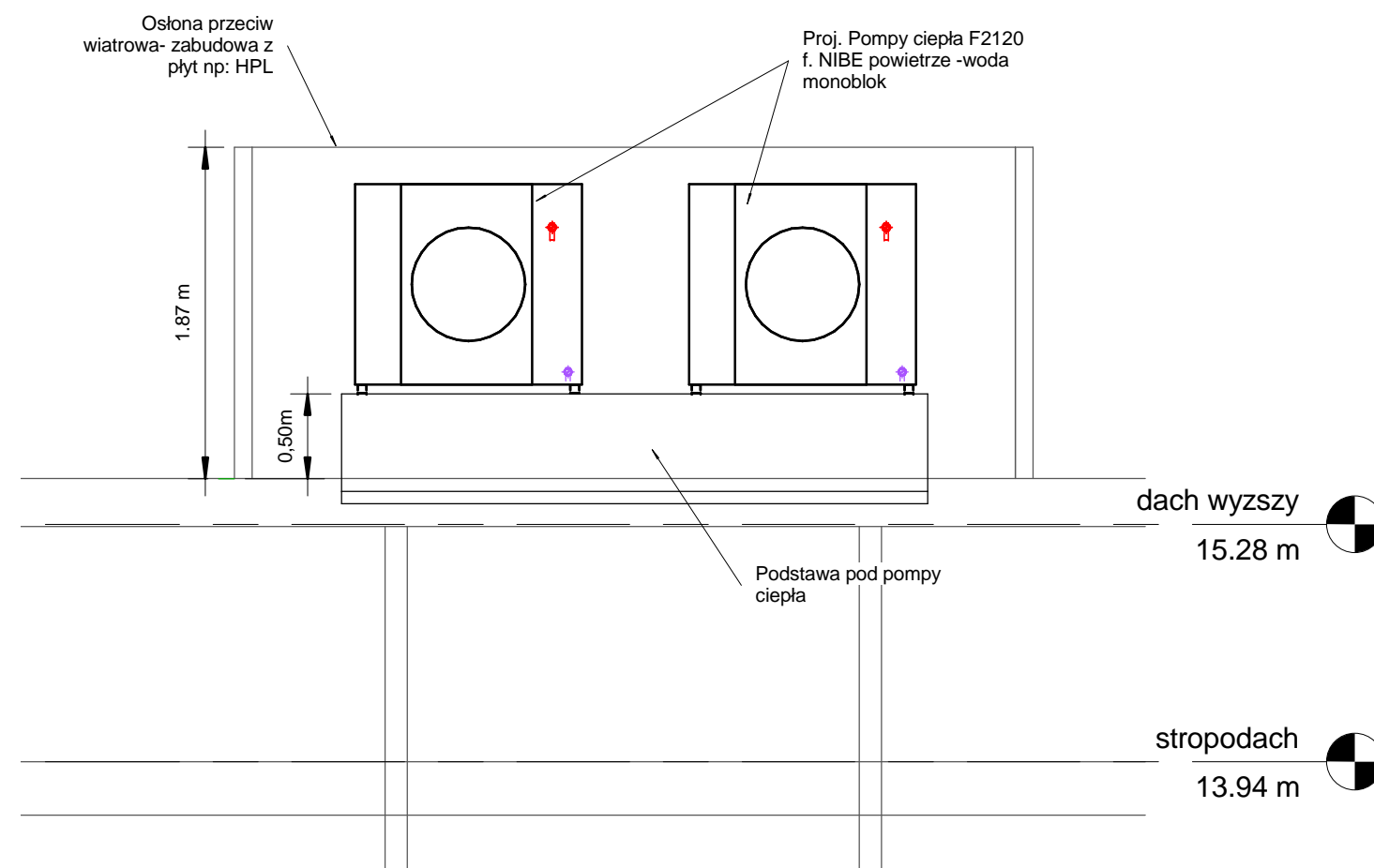
Inwestor	Szczecińska Spółdzielnia Mieszkaniowa, ul. Warcista IV nr 14a, Szczecinek	sanitarna
Inwestycja	Budynek mieszkalny wielorodzinny- instalacja pomp ciepła cwu	Data 10-2023
Adres	78-400 Szczecinek, ul. Jagietty 50-52	Nr rys. PC50-2
Projektant: inż. Mariusz Dymecki	Nazwa rysunku: Widoki węzła cwu	

Rzut dachu- usytuowanie pomp ciepła



Inwestor	Szczecińska Spółdzielnia Mieszkaniowa, ul. Warcista IV nr 14a, Szczecin	sanitarna
Inwestycja	Budynek mieszkalny wielorodzinny- instalacja pomp ciepła cwu	Data 10-2023
Adres	78-400 Szczecin, ul. Jagiellony 50-52	
Projektant: inż. Mariusz Dymecki	Nazwa rysunku: Rzut dachu- usytuowanie pomp ciepła	Nr rys. PC50-3
	Skala: 1 : 50	

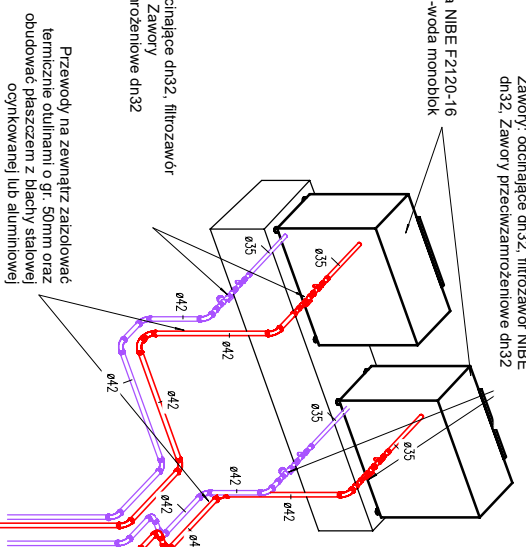
Widok dachu- usytuowanie pomp ciepła



Inwestor	Szczecińska Spółdzielnia Mieszkaniowa, ul. Warcistawa IV nr 14a, Szczecinek	Branża sanitarna
Inwestycja	Budynek mieszkalny wielorodzinny- instalacja pomp ciepła cwu	
Adres	78-400 Szczecinek, ul. Jagielly 50-52	Data 10-2023
Projektował: Mariusz Dymecki	Nazwa rysunku: Widok dachu- usytuowanie pomp ciepła	Skala: 1 : 40
		Nr rys. PC50-4

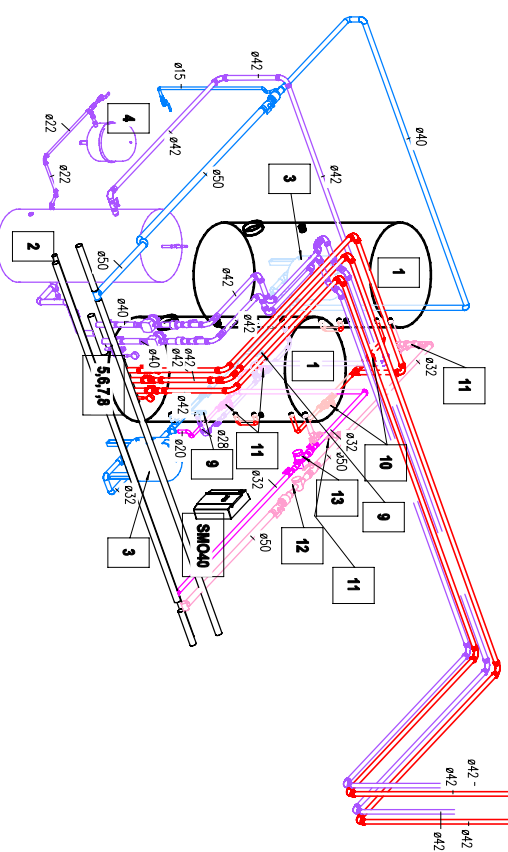
Zawory: odcinające dn32, filtrzawór NIBE dn32, Zawory przeciwwzrostowe dn32

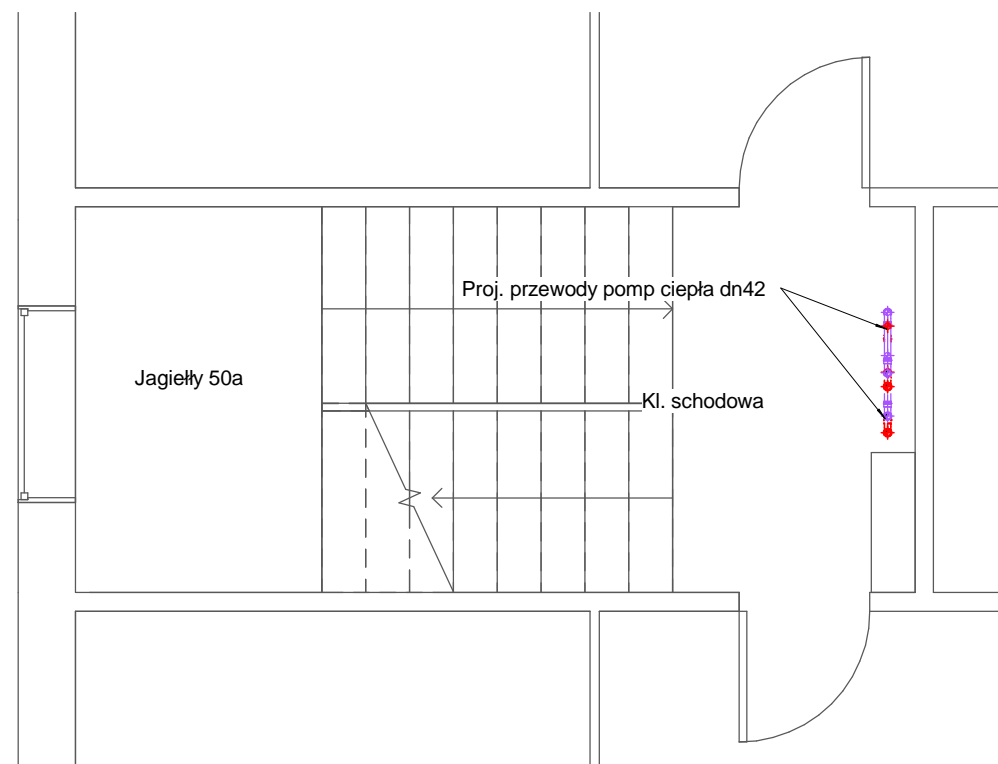
Proj. ZAP pompa ciepła NIBE F2120-16 powietrze-woda monoblok



Przewody wewnętrznie zaizolować termicznie otulinami o gr. 40mm w otulinie PCV

- 1- Zasobnik stojący BA-ST 9075-2FE NIBE (700dm³) z elektrycznym modulem grzewczym ME2090 9kW(400V), 2 kpl.
 - 2- Zbiornik buforowy pomp ciepła UKV 20-300 NIBE (300dm³)+ automatyczny odpowietznik z zaworem odcinającym dn15-1szt.
 - 3- Naczynie wzbiorcze zimnej wody DT60 REFLEX- 2 szt.
 - 4- Naczynie wzbiorcze NG35 REFLEX- 1szt.
 - 5- Pompy obiegowe CPD11-25/75 NIBE- 2szt.
 - 6- Rozdzielacze stalowe dn65, L=0,5m
 - 7- SYR1915-zawór bezpieczeństwa SYR1915 dn20-1szt.
 - 8- Manometr- 2szt.
 - 9- SYR2115-zawór bezpieczeństwa SYR2115 dn20+ zawory spustowe ze zbiorników cwu dn20-2szt.
 - 10- Zawory regulacyjne do CO Hydrocontrol V dn25 OVENTROP z kondwkami pomiarowymi- 2szt.
 - 11- Zawory regulacyjne do CWU Aquastrom C dn20(gyrlukcja) oraz dn32(cwu) OVENTROP do wody pitnej z kondwkami pomiarowymi- po 2szt.
 - 12- Wodomierz ultradźwiękowy do cwu Ultrimis UL-4 dn20/25 Apator
 - 13- Pompa cyrkulacyjna Alpha 25-60 N SMO40-Strownik pomp ciepła NIBE- 1 kpl
- Podłączenia zimnej i ciepłej wody do/z zbiorników cwu wykonać w układzie Tschelmana.

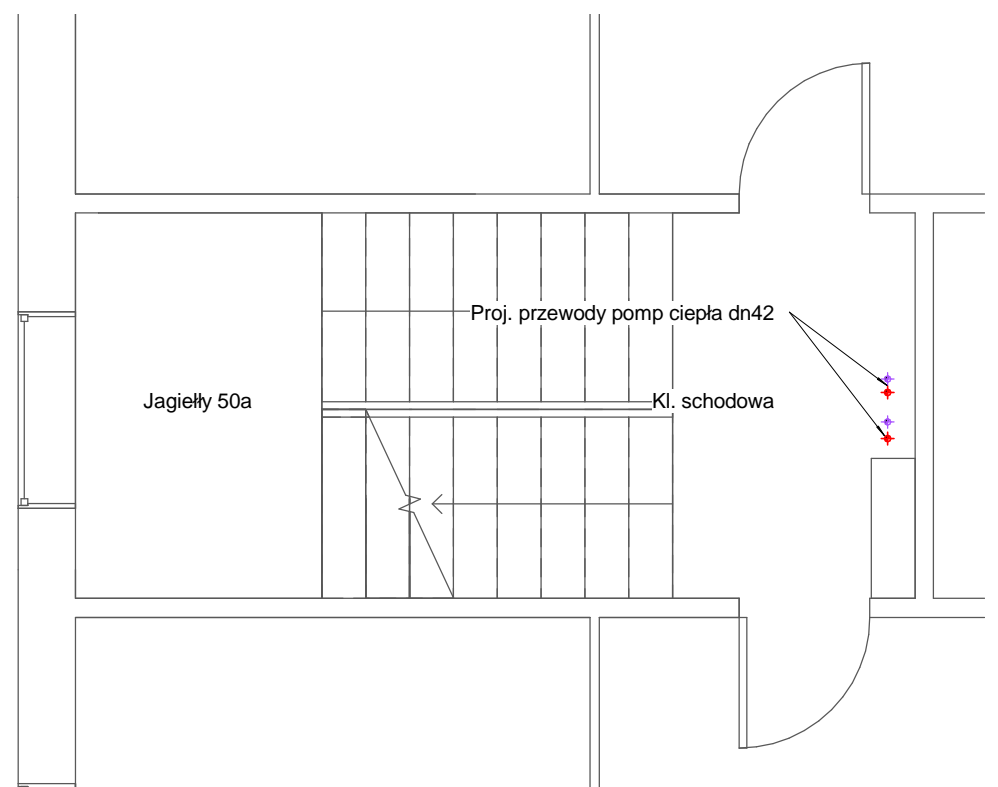




2

Ip-KI schodowa 50a

1 : 50

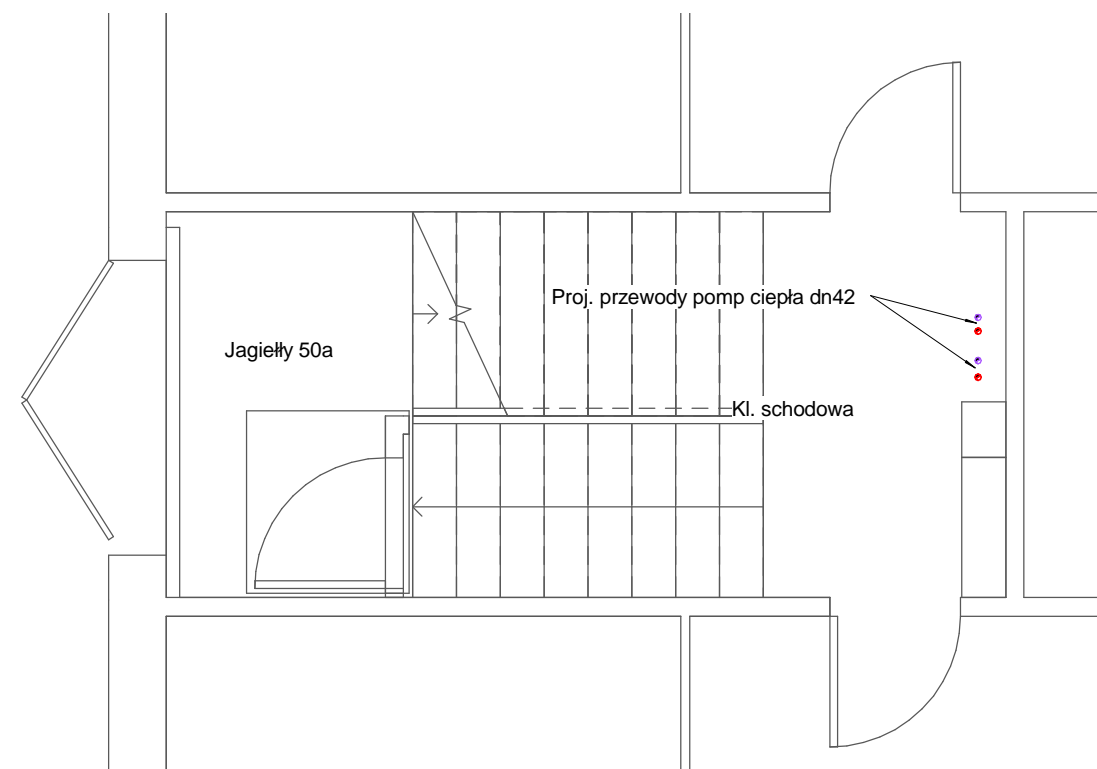


3

II, III, IVp-KI schodowa 50a

1 : 50

Klatka schodowa -prowadzenie instalacji pomp ciepła

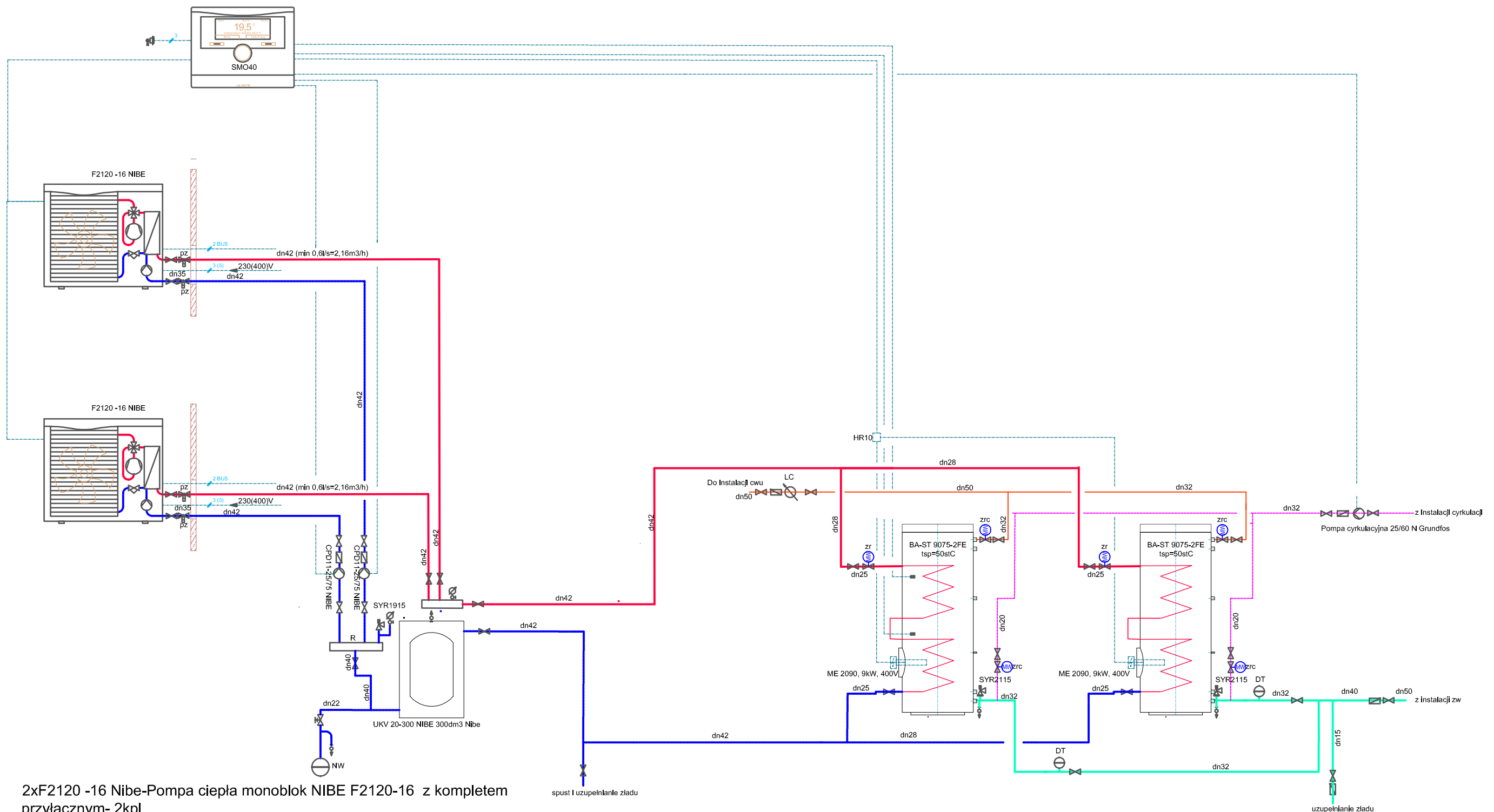


1

Parter-KI schodowa 50a

1 : 50

Inwestor	Szczecińska Spółdzielnia Mieszkaniowa, ul. Warcisława IV nr 14a, Szczecinek	sanitarna
Inwestycja	Budynek mieszkalny wielorodzinny- instalacja pomp ciepła cwu	Data 10-2023
Adres	78-400 Szczecinek, ul. Jagielły 50-52	
Projektant: inż. Mariusz Dymecki	Nazwa rysunku: Klatka schodowa -prowadzenie instalacji pomp ciepła	Skala: 1 : 50 Nr rys. PC50-6



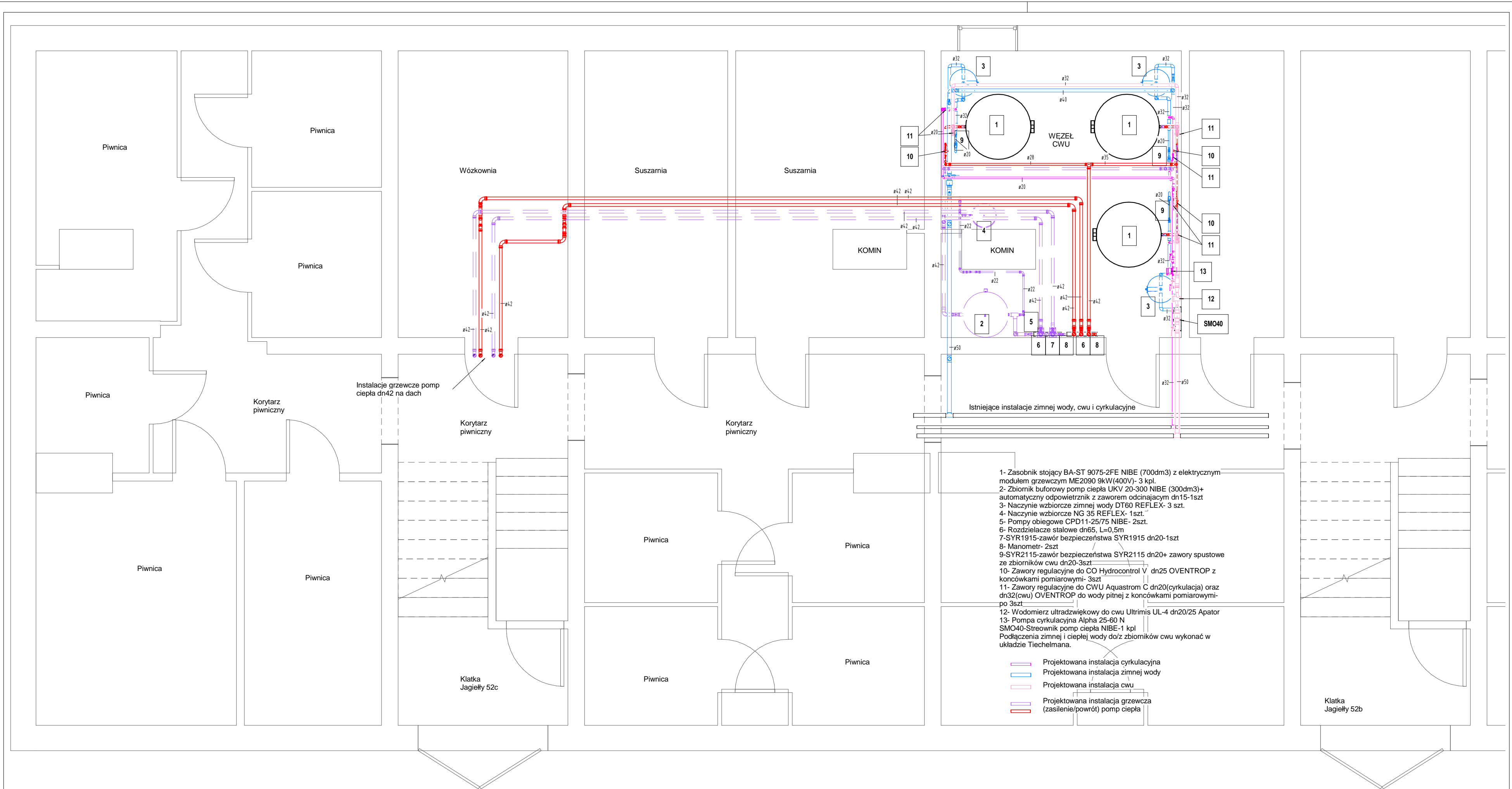
2xF2120 -16 Nibe-Pompa ciepła monoblok NIBE F2120-16 z kompletem przyłącznym- 2kpl
 BA-ST 9075-2FE-Zbiorniki cwu 704l NIBE-2 szt, z grzałkami elektrycznymi ME 2090, 9kW, 400V NIBE- 2kpl
 2xCPD11-25/75 NIBE-Pompy obiegowe CPD11-25/75 NIBEz zaworami zwrotnymi, odcinającymi -2kpl
 SMO 40-Sterownik pomp ciepła SMO40 NIBE
 UKV NIBE 20-300-Bufor UKV NIBE 300dm3 pomp ciepła
 LC-Licznik ciepła na instalacji CWU
 NW-Naczynie wzbiorcze układu grzewczego NG35 Reflex-1 szt
 DT-Naczynie wzbiorcze zimnej wody DT60 Reflex-2 szt
 SYR2115- Zawór bezpieczeństwa SYR2115 dn20- 2szt
 SYR1915- Zawór bezpieczeństwa SYR1915 dn20-1szt
 zr- Zawory regulacyjne Hydrocontrol V dn25 OVENTROP z końcówkami pomiarowymi- 2szt
 zrc- Zawory regulacyjne Aquastrom C dn20(cyrkulacja) oraz dn32(cwu)
 OVENTROP do wody pitnej z końcówkami pomiarowymi- po 2szt
 pz-Zawory przeciwzamrożeniowe Caleffi seria 108 dn32-4szt
 R- Rozdzielacz dn65, L=0,7m-2szt
 Pompa cyrkulacyjna 25/60 N Grundfos-1szt

Uwaga: W przypadku konieczności zmknięcia zbiornika/ów (np. prace serwisowe) należy odłączyć moduły grzejne (grzałki).

- Instalacja grzewcza (zasilenie i powrót) zbiorników cwu i pomp ciepła
- Instalacja zimnej wody
- Instalacja cwu
- Instalacja cyrkulacyjna

Uwaga: Instalacje zimnej wody i cwu do/z zbiorników cwu podłączyć w układzie Tiechelmana (chodzi o zapewnienie jednakowego poboru cwu ze wszystkich zbiorników)

INWESTOR:	Szczecińska Spółdzielnia Mieszkaniowa, ul. Wacława IV nr 14a, Szczecin	
INWESTYCJA:	Budynek mieszkalny wielorodzinny	BRANŻA
ADRES:	78-400 Szczecin, ul. Jagiełły 50	SANITARNA
Projektował: inż. Marusz Dymecki	Nazwa rysunku: Schemat pomp ciepła do grzania cwu- węzeł cieplny: Jagiełły 50	SKALA
		DATA 10-2023
		Sch2

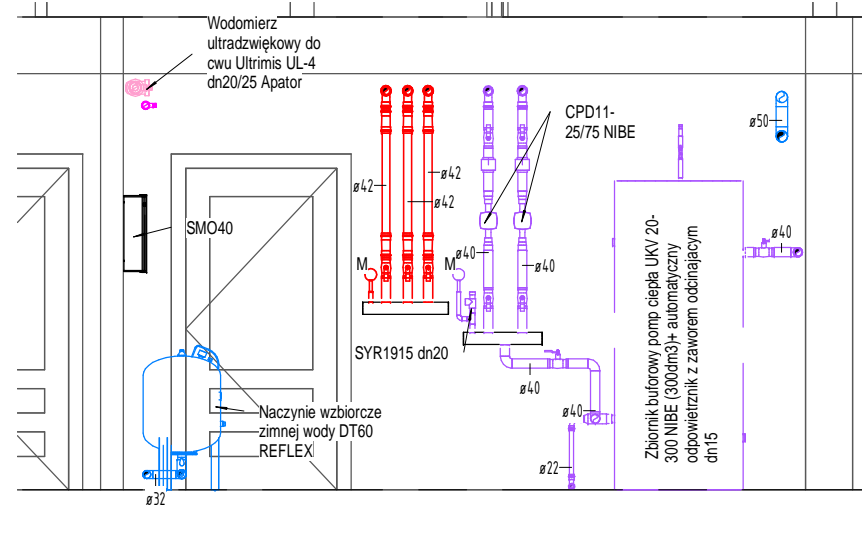


- 1- Zasobnik stojący BA-ST 9075-2FE NIBE (700dm³) z elektrycznym modulem grzewczym ME2090 9kW(400V)- 3 kpl.
 - 2- Zbiornik buforowy pomp ciepła UKV 20-300 NIBE (300dm³)+ automatyczny odpowietrznik z zaworem odcinającym dn15-1szt
 - 3- Naczynie wzbiorcze zimnej wody DT60 REFLEX- 3 szt.
 - 4- Naczynie wzbiorcze NG 35 REFLEX- 1szt.
 - 5- Pompy obiegowe CPD11-25/75 NIBE- 2szt.
 - 6- Rozdzielacze stalowe dn65, L=0,5m
 - 7-SYR1915-zawór bezpieczeństwa SYR1915 dn20-1szt
 - 8- Manometr- 2szt
 - 9-SYR2115-zawór bezpieczeństwa SYR2115 dn20+ zawory spustowe ze zbiorników cwu dn20-3szt
 - 10- Zawory regulacyjne do CO Hydrocontrol V dn25 OVENTROP z końcówkami pomiarowymi- 3szt
 - 11- Zawory regulacyjne do CWU Aquastrom C dn20(cyklacja) oraz dn32(cwu) OVENTROP do wody pitnej z końcówkami pomiarowymi- po 3szt
 - 12- Wodomierz ultradźwiękowy do cwu Ultrimis UL-4 dn20/25 Apator
 - 13- Pompa cyrkulacyjna Alpha 25-60 N
 - SMO40-Strewnik pomp ciepła NIBE-1 kpl
- Podłączenia zimnej i ciepłej wody do/z zbiorników cwu wykonać w układzie Tichelmana.

- Projektowana instalacja cyrkulacyjna
- Projektowana instalacja zimnej wody
- Projektowana instalacja cwu
- Projektowana instalacja grzewcza (zasilenie/powrót) pomp ciepła

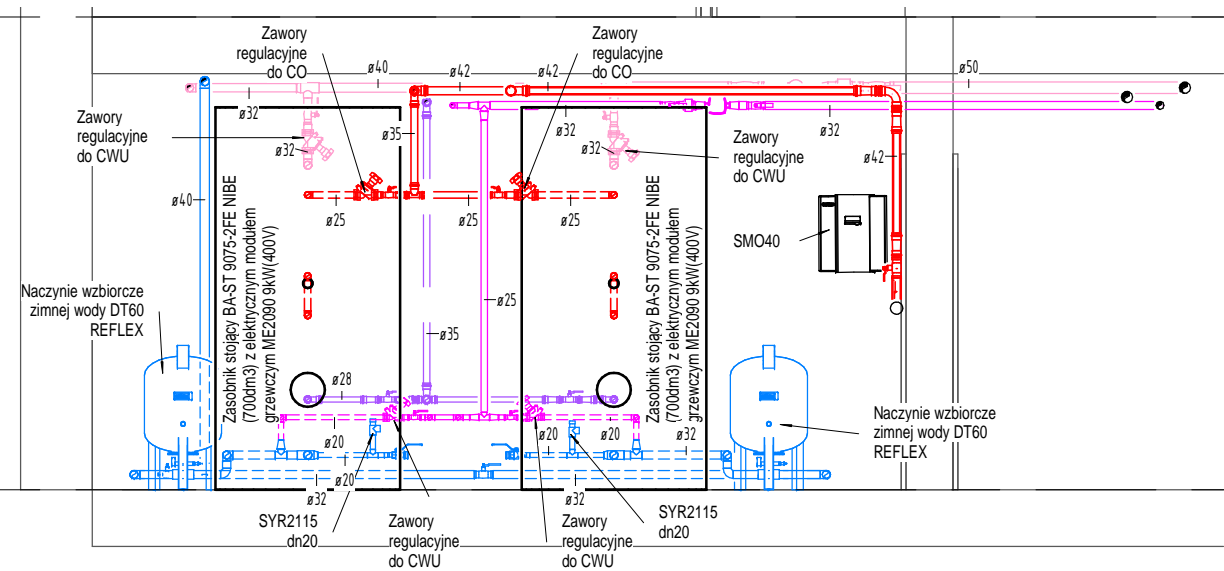
Inwestor	Szczecińska Spółdzielnia Mieszkaniowa, ul. Warcistawa IV nr 14a, Szczecinek	Branża sanitarna
Inwestycja	Budynek mieszkalny wielorodzinny- instalacja pomp ciepła cwu	
Adres	78-400 Szczecinek, ul. Jagielty 50-52	Data 10-2023
Projektował: inż. Mariusz Dymecki	Nazwa rysunku: Rzut piwnic-wezeł cwu- instalacje pomp ciepła	Skala: 1 : 40
		Nr rys. PCS2-1

Widoki węzła cwu



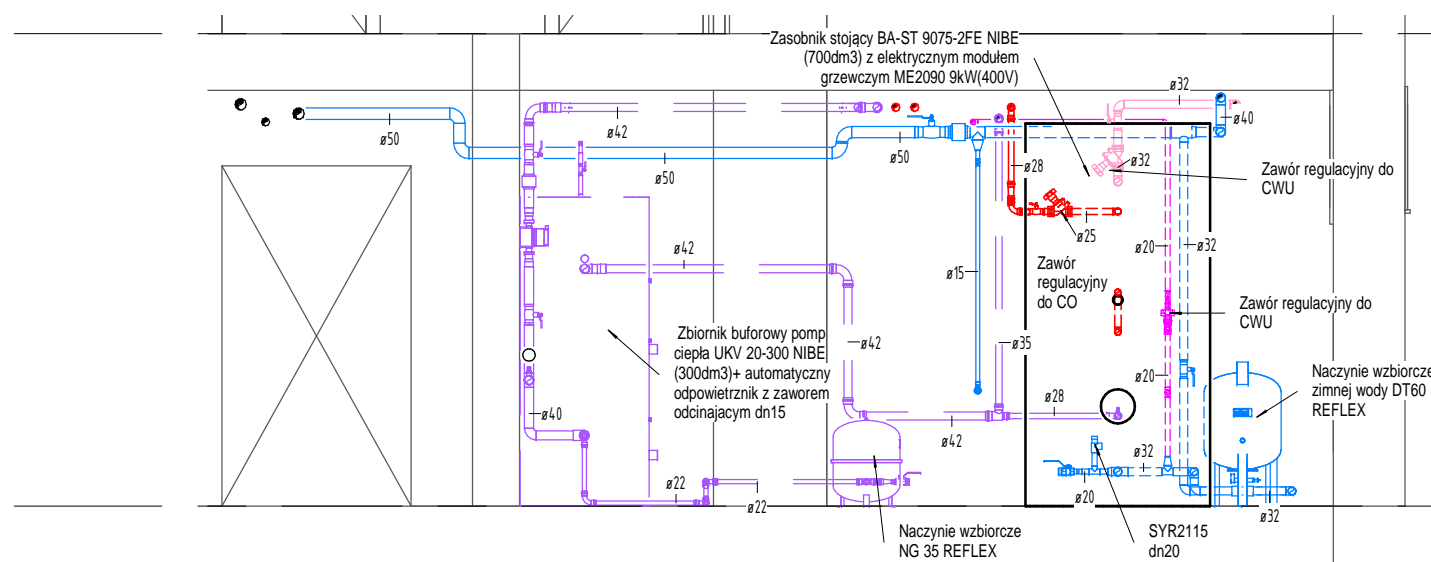
Parter
0.00 m

Piwnica
-2.50 m



Parter
0.00 m

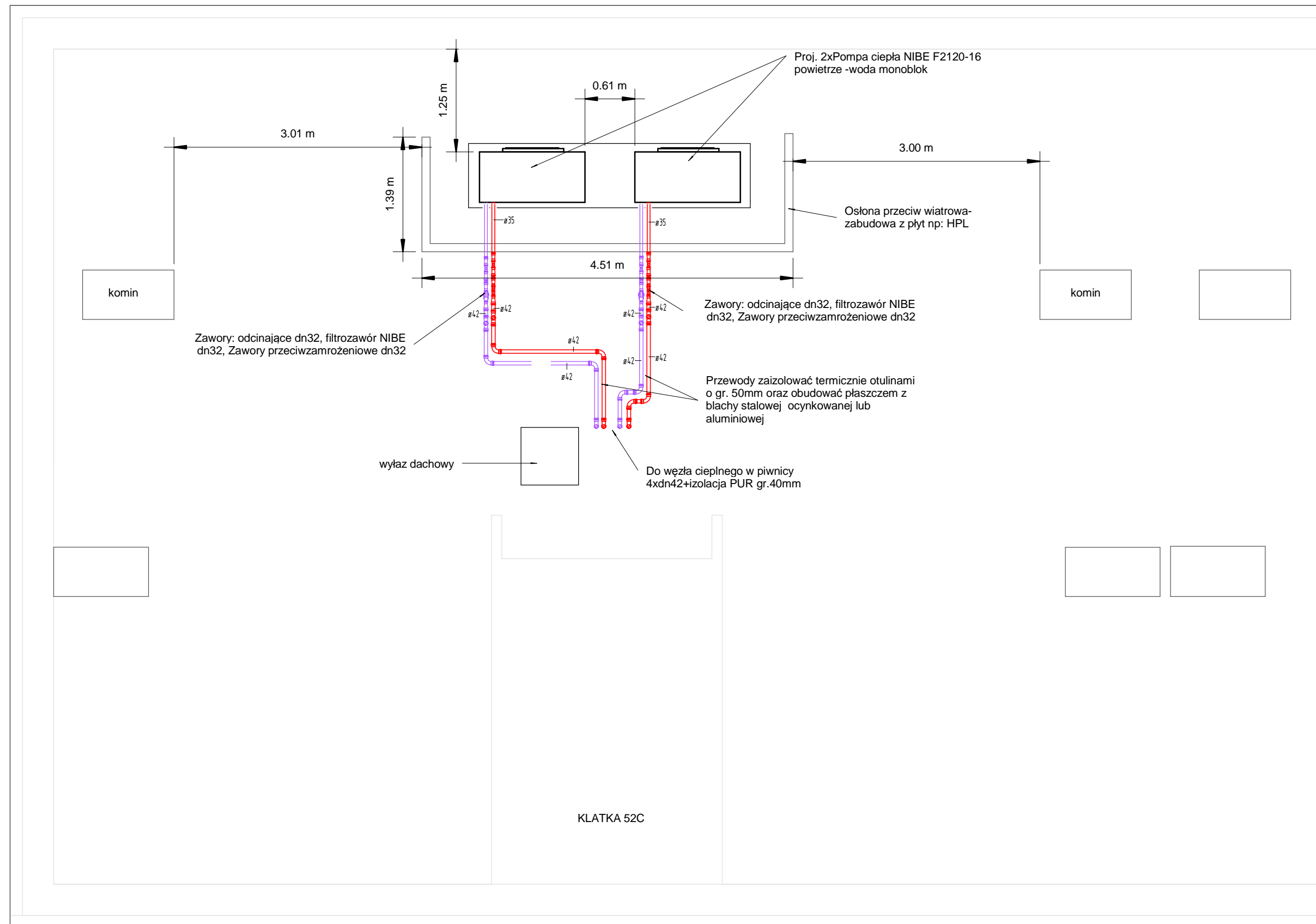
Piwnica
-2.50 m



Parter
0.00 m

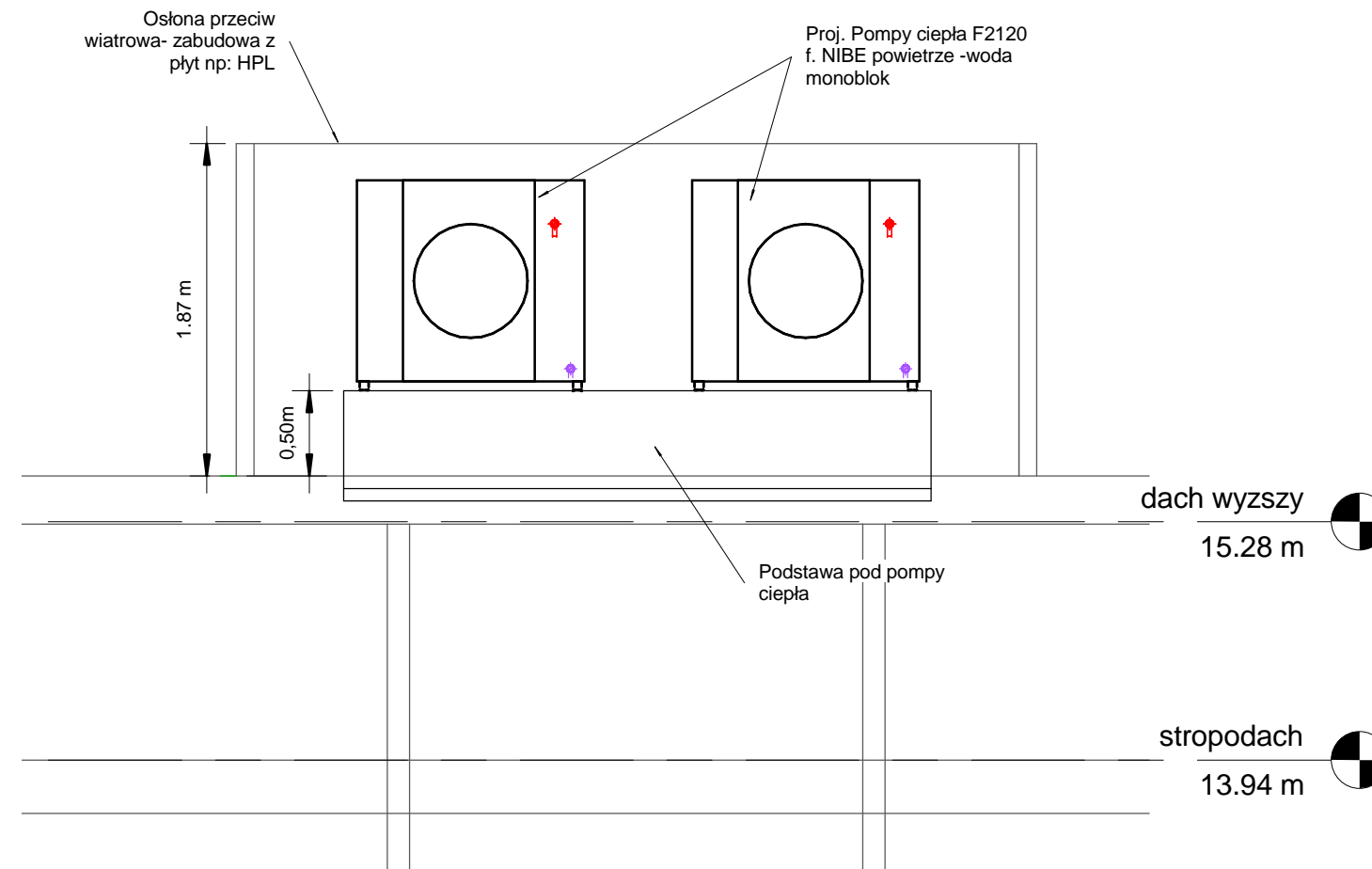
Piwnica
-2.50 m

Inwestor	Szczecińska Spółdzielnia Mieszkaniowa, ul. Warcista IV nr 14a, Szczecinek	sanitarna
Inwestycja	Budynek mieszkalny wielorodzinny- instalacja pomp ciepła cwu	Data 10-2023
Adres	78-400 Szczecinek, ul. Jagietty 50-52	Nr rys. PC52-2
Projektant: inż. Mariusz Dymecki	Nazwa rysunku: Widoki węzła cwu	

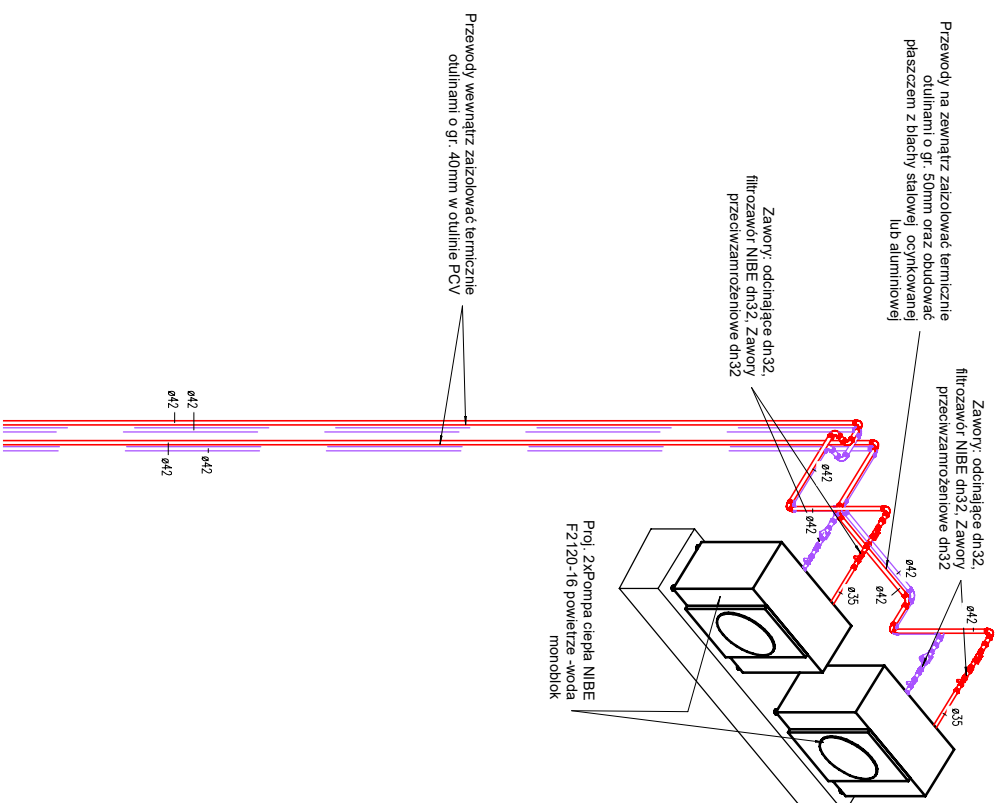


Inwestor	Szczecinecka Spółdzielnia Mieszkaniowa, ul. Warcisława IV nr 14a, Szczecinek	sanitarna
Inwestycja	Budynek mieszkalny wielorodzinny- instalacja pomp ciepła cwu	Data 10-2023
Adres	78-400 Szczecinek, ul. Jagielly 50-52	
Projektant: inż. Mariusz Dymecki	Nazwa rysunku: Rzut dachu- usytuowanie pomp ciepła	Skala: 1 : 50 Nr rys. PC52-3

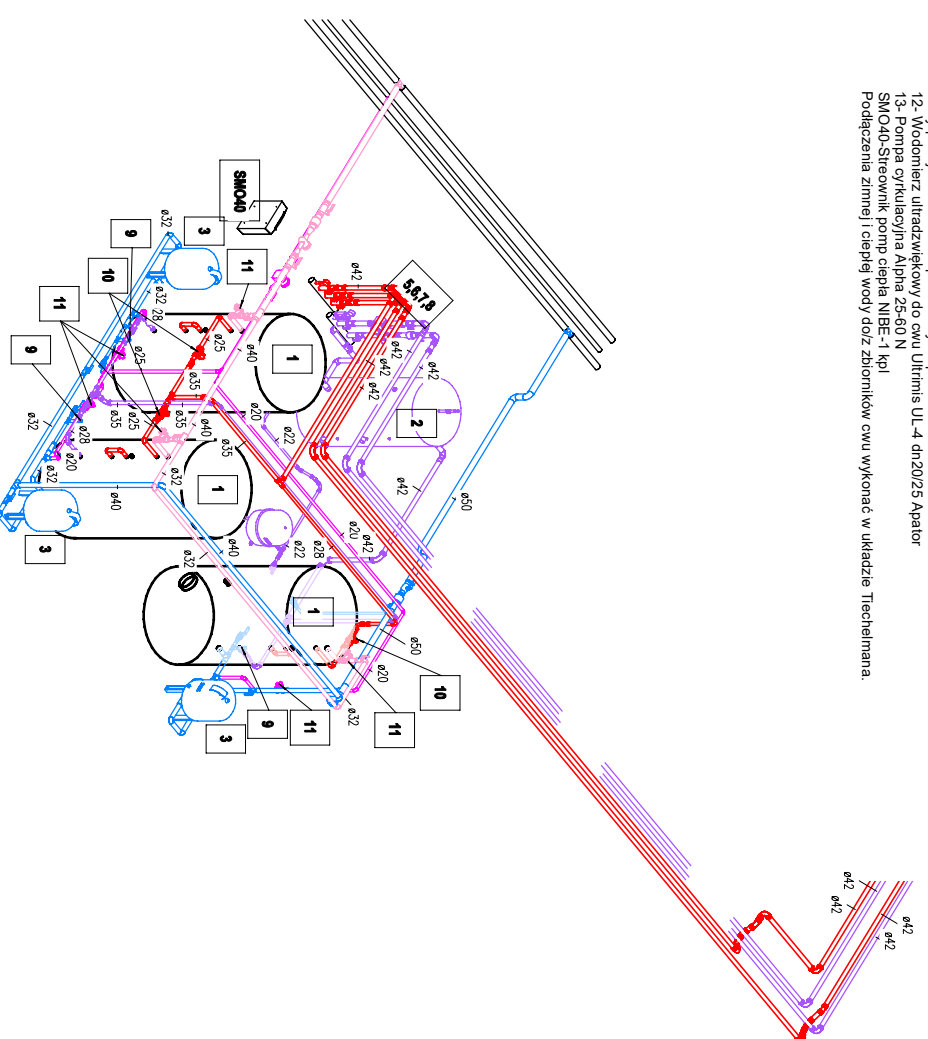
Widok dachu- usytuowanie pomp ciepła

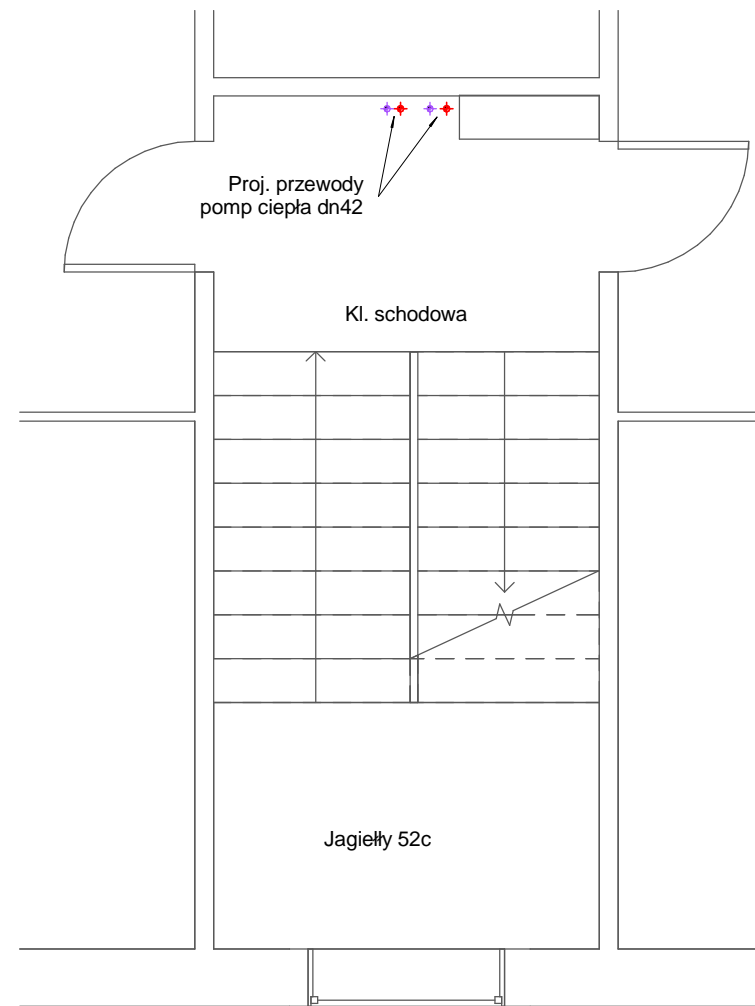


Inwestor	Szczecińska Spółdzielnia Mieszkaniowa, ul. Warcistawa IV nr 14a, Szczecinek	Branża sanitarna
Inwestycja	Budynek mieszkalny wielorodzinny- instalacja pomp ciepła cwu	
Adres	78-400 Szczecinek, ul. Jagielly 50-52	Data 10-2023
Projektował: Mariusz Dymecki	Nazwa rysunku: Widok dachu- usytuowanie pomp ciepła	Skala: 1 : 40
		Nr rys. PC52-4

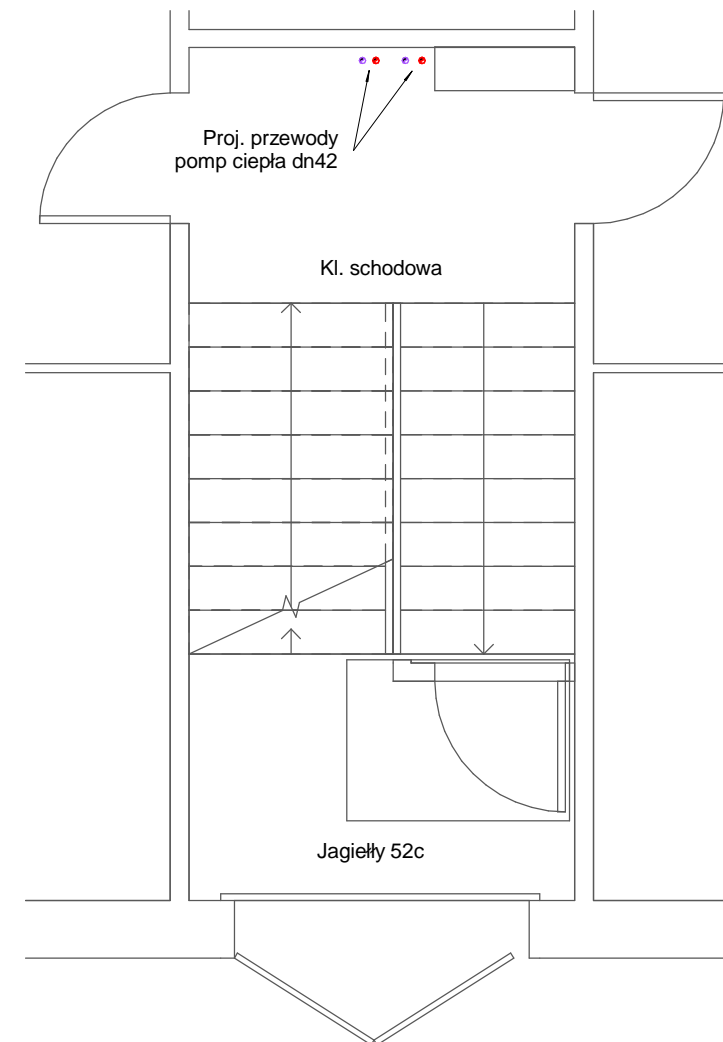


- 1- Zasobnik stojący BA-ST 9075-2FE NIBE (700dm³) z elektrycznym modułem grzewczym ME2090 9kW(400V), 3 kpl.
 - 2- Zbiornik buforowy pomp ciepła UKV 20-300 NIBE (300dm³)+ automatyczny odpowietznik z zawoitem oddziałającym dn15-1szt.
 - 3- Naczynie wzbiorcze zimnej wody DT50 REFLEX- 3 szt.
 - 4- Naczynie wzbiorcze NG 35 REFLEX- 1szt.
 - 5- Pompy obiegowe CPD1-125/75 NIBE- 2szt.
 - 6- Rozdzielacze stalowe dn65, L=0,5m
 - 7- SYR1915-zawór bezpieczeństwa SYR1915 dn20-1szt
 - 8- Manometr- 2szt
 - 9- SYR2115-zawór bezpieczeństwa SYR2115 dn20+ zawory spuszone ze zbiorników cwu dn20-3szt
 - 10- Zawory regulacyjne do CO Hydrocontrol V dn25 OVENTROP z kondytkami pomiarowymi- 3szt
 - 11- Zawory regulacyjne do CWU Aquastrom C dn20(cykluacja) oraz dn32(cwu) OVENTROP do wody pitnej z kondytkami pomiarowymi- po 3szt.
 - 12- Wodomierz ultradźwiękowy do cwu Ultrinis UL-4 dn20/25 Aparator
 - 13- Pompa cyrkulacyjna Alpha 25-50 N
- SMC40-Steownik pomp ciepła NIBE- 1 kpl
Podłączenia zimnej i ciepłej wody doz zbiorników cwu wykonać w układzie Techniana.



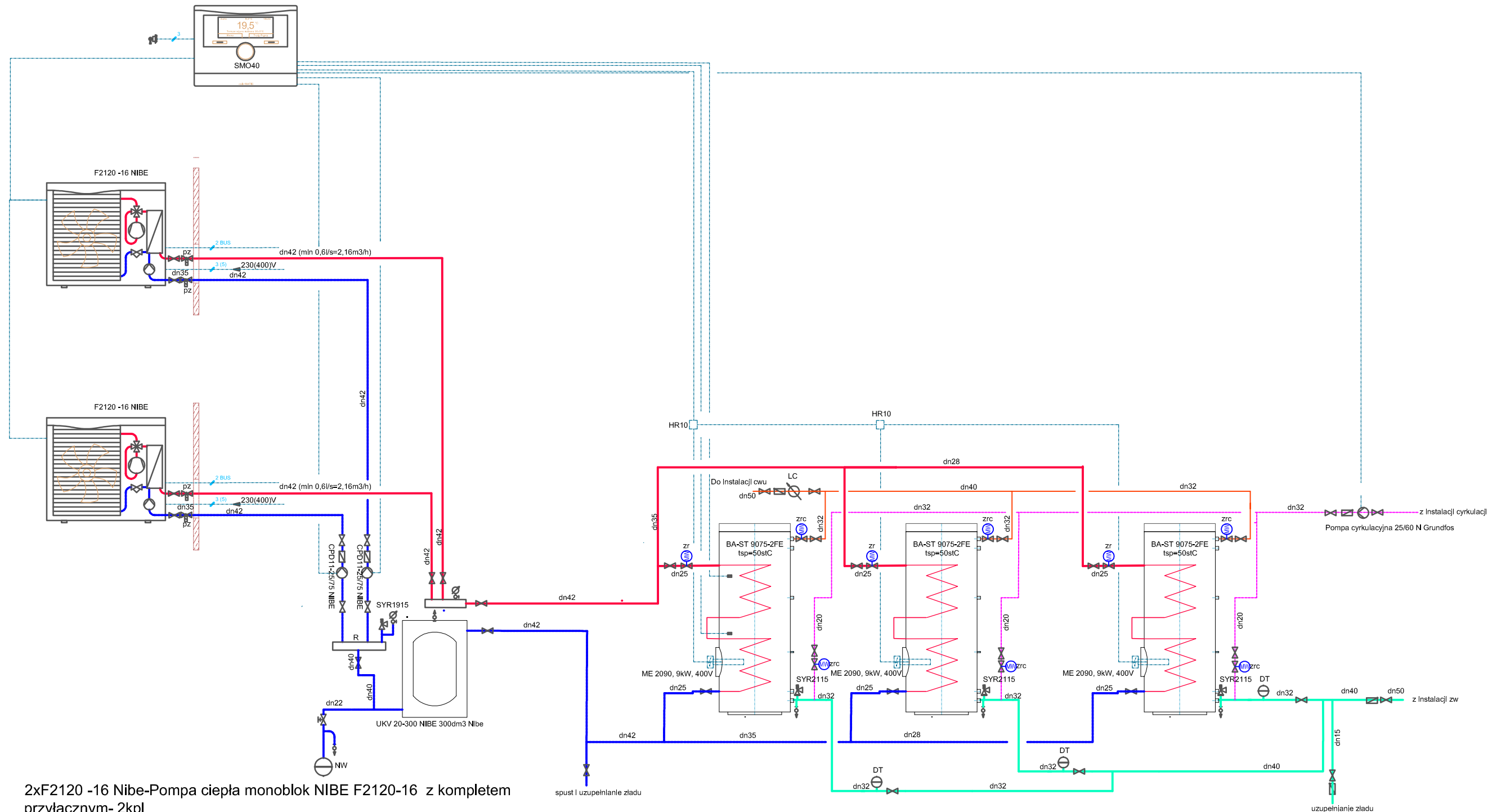


2 I,II,III,IVp-Kl schodowa 52c
1 : 50



1 Parter-Kl schodowa 52c
1 : 50

Inwestor	Szczecińska Spółdzielnia Mieszkaniowa, ul. Warcisława IV nr 14a, Szczecinek	sanitarna
Inwestycja	Budynek mieszkalny wielorodzinny- instalacja pomp ciepła cwu	Data 10-2023
Adres	78-400 Szczecinek, ul. Jagielny 50-52	Nr rys. PC52-6
Projektant: inż. Mariusz Dymecki	Nazwa rysunku: Klatka schodowa- prowadzenie instalacji pomp ciepła	Skala: 1 : 50



2xF2120 -16 Nibe-Pompa ciepła monoblok NIBE F2120-16 z kompletem przyłącznym- 2kpl
 BA-ST 9075-2FE-Zbiorniki cwu 704I NIBE-3 szt, z grzałkami elektrycznymi ME 2090, 9kW, 400V NIBE- 3kpl
 2xCPD11-25/75 NIBE-Pompy obiegowe CPD11-25/75 NIBEz zaworami zwrotnymi, odcinającymi -2kpl
 SMO 40-Sterownik pomp ciepła SMO40 NIBE
 UKV NIBE 20-300-Bufor UKV NIBE 300dm3 pomp ciepła
 LC-Wodomierz ultradźwiękowy do cwu Ultrimis UL-4 dn20/25 Apator NW-Naczynie zbiorcze układu grzewczego NG35 Reflex-1 szt
 DT-Naczynie zbiorcze zimnej wody DT60 Reflex-3 szt
 SYR2115- Zawór bezpieczeństwa SYR2115 dn20- 3szt
 SYR1915- Zawór bezpieczeństwa SYR1915 dn20-1szt
 zr- Zawory regulacyjne Hydrocontrol V dn25 OVENTROP z końcówkami pomiarowymi- 3szt
 zrc- Zawory regulacyjne Aquastrom C dn20(cyrkulacja) oraz dn32(cwu)
 OVENTROP do wody pitnej z końcówkami pomiarowymi- po 3szt
 pz-Zawory przeciwzamrożeniowe Caleffi seria 108 dn32-4szt
 R- Rozdzielacz dn65, L=0,7m-2szt
 Pompa cyrkulacyjna Alpha 25-60 N-1szt

Uwaga: W przypadku konieczności zmknięcia zbiornika/ów (np. prace serwisowe) należy odłączyć moduły grzejne (grzałki).

- Instalacja grzewcza (zasilenie i powrót) zbiorników cwu i pomp ciepła
- Instalacja zimnej wody
- Instalacja cwu
- Instalacja cyrkulacyjna

Uwaga: Instalacje zimnej wody i cwu do/z zbiorników cwu podłączyć w układzie Tichelmana (chodzi o zapewnienie jednakowego poboru cwu ze wszystkich zbiorników)

INWESTOR:	Szczecińska Spółdzielnia Mieszkaniowa, ul. Wacława IV nr 14a, Szczecinek	
INWESTYCJA:	Budynek mieszkalny wielorodzinny	BRANŻA SANITARNA
ADRES:	78-400 Szczecinek, ul. Jagiełły 52	
Projektował: inż. Mariusz Dymecki	Nazwa rysunku: Schemat pomp ciepła do grzania cwu- węzeł cieplny: Jagiełły 52	SKALA
		DATA 10-2023
		Sch1