

ucees

TOM II.3.d. technologia węzła ciepłego

faza: **projekt wykonawczy**

obiekty: **budynek C1**

nazwa inwestycji: „Budowa zespołu trzech budynków mieszkalnych, wielorodzinnych o dwóch częściach nadziemnych każdy, z usługami, garażami podziemnymi, zagospodarowaniem terenu (parkingami naziemnymi, ciągami pieszymi i jezdnymi) oraz wewnętrznymi instalacjami wod.-kan., elektrycznymi, teletechnicznymi, c.o., c.c.w., wentylacji mechanicznej, chłodzenia, zewnętrznymi instalacjami kanalizacji sanitarnej i deszczowej, oświetlenia terenu”

kategoria obiektu budowlanego: **XIII/XVI**

adres: **Kraków, rejon ulic Banacha / Słomczyńskiego**
Działka nr. 908, 909/1, obręb 0029 Krowodrza

inwestor: **BUMA DEVELOPMENT 20 Sp. z o.o.**
ul. Wadowicka 6 wejście 11, 30-415 Kraków

jednostka projektowa: **ucees spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp. k.**
ul. Krasickiego 36a/4b, 30-503 Kraków
t. +48 12 357 13 44, k. +48 505 108 304
<http://www.ucees.pl>, e. biuro@ucees.pl

zespół autorski

3.d. technologia węzła ciepłego: **PROWENT SERWIS Danuta Michałkiewicz**
Ul. Dmowskiego 15, 50-203 Wrocław, tel. 693 992 743

mgr inż. Piotr Kanoza – Projektant
nr upr. 483/01/DUW, nr wpisu do izby DOŚ/IS/0421/02

mgr inż. Danuta Michałkiewicz - Sprawdzający
nr upr. 579/89/UW, nr wpisu do izby DOŚ/IS/4983/01

mgr inż. Piotr Kanoza
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych, nr ewid. 483/01/DUW

mgr inż. Danuta Michałkiewicz
Uprawn. budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjno-energetycznej w zakresie instalacji sanitarnych
Nr ewid: 579/89/UW

OŚWIADCZENIE

Na podstawie art.20 ust 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (jednolity tekst Dz.U. 2017 poz. 1332) oświadczam, że projekt pod nazwą inwestycji:

Projekt od tytułem: „Projekt wykonawczy węzła ciepłego budynku A2 inwestycji Kraków, rejon ulic Banacha/Słomeczyńskiego/Górka Narodowa, działka nr: 918, obręb 0029 Krowodrza”

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej. Dokumentacja budowlana jest wykonana zgodnie z umową i jest kompletna z punktu widzenia celu jakemu ma służyć.

Branża, nazwisko	Pieczęć i podpis	Branża , nazwisko	Pieczęć i podpis
INSTALACJE SANITARNE PROJEKTANT mgr inż. Piotr Kanon nr upr. 483/01/DUW	 mgr inż. Piotr Kanon Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi, bez ograniczeń, w specjalności projektowania w zakresie instalacji i urządzeń przewodzących ciepło, w instalacjach ciepłych, kuchennych i gazowych, nr upr. 483/01/DUW	INSTALACJE SANITARNE, SPRAWDZAJĄCY mgr inż. Danuta Michałkiewicz nr upr. 579/89/UW	 mgr inż. Danuta Michałkiewicz Uprawn. budowlane do projekt. bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej - cieplnej w zakresie instalacji sanitarnych Nr ewid. 579/89/UW

SPIS TREŚCI

Opis techniczny węzła ciepłego.

Obliczenia doboru urządzeń węzła ciepłego dwufunkcyjnego dla potrzeb c.o. i c.w.u. w układzie bezzasobnikowym ze stabilizatorem c.w.

Karta doboru urządzeń kompaktowego węzła ciepłego.

Zestawienie materiałów i urządzeń wymiennikowni ciepła.

Załączniki.

Rysunki wg opisu:

- | | |
|--|------------------|
| ▪ Plan sytuacyjny | GRN-C1-PW-S-W-01 |
| ▪ Schemat węzła ciepłego c.o. i c.w.u. | GRN-C1-PW-S-W-02 |
| ▪ Rzut węzła ciepłego | GRN-C1-PW-S-W-03 |
| ▪ Przekroje węzła ciepłego | GRN-C1-PW-S-W-04 |
| ▪ Wytyczne budowlane | GRN-C1-PW-S-W-05 |

SPIS TECHNICZNY WĘZŁA CIEPLNEGO

Temat i zakres pracowania

Opracowanie obejmuje projekt budowy nowego węzła ciepłego dwufunkcyjnego centralnego ogrzewania, c.w.u. w układzie równoległym w nowy budynek mieszkalnym wielorodzinnym w Krakowie ul. Banacha / Słomczyńskiego dz. nr 908, 909/1, obręb 29 Krowodrza, budynek C1. Przedmiotowy węzeł zlokalizowany jest w wydzielonym pomieszczeniu na poziomie kondygnacji podziemnej z wejściem z piwnicy.

Projekt obejmuje swoim zakresem:

- węzeł przyłączeniowo - rozliczeniowy,
- kompaktowy węzeł ciepły dwufunkcyjny c.o. + c.w.u. w wykonaniu modułowym z przygotowaniem ciepłej wody w układzie bezzasobnikowym,
- Obliczenia i dobór urządzeń dla inst. c.o. i przygotowania ciepłej wody użytkowej.
- Obliczenia i dobór urządzeń automatyki pogodowej i automatyki utrzymującej temp. ciepłej wody użytkowej na poziomie 50-60°C,
- Dobór urządzeń regulacyjno - pomiarowych,
- Zestawienia urządzeń dla węzła przyłączeniowo - rozliczeniowego i węzła kompaktowego,
- Załączniki,
- Rysunki wg spisu

Podstawa opracowania

- Umowa z Miejskim Przedsiębiorstwem Energetyki Ciepłej S.A. w Krakowie,
- Karta obiektu sieciowego wewnętrznych instalacji odbiorczych,
- Warunki techniczne przyłączenia nr RWC/2417/9173/EC/PN/2020 z 22.10.2020r. wydane przez MPEC S.A. w Krakowie
- Obowiązujące normy i przepisy dotyczące ciepłownictwa oraz wymagania i wytyczne projektowania węzłów wydane przez MPEC S.A. w Krakowie

Bilans ciepła

Zapotrzebowania ciepła wynosi:

$$Q_{CO} = 460,0 \text{ kW}$$

$$Q_{CW}^{max} = 386,6 \text{ kW}$$

Węzeł kompaktowy

Przewiduje się węzeł kompaktowy, dwufunkcyjny z równoległym układem przygotowania c.w.u., ze stabilizatorem ciepłej wody, umieszczony centralnie w pomieszczeniu węzła. Węzeł wyposażony będzie w urządzenia automatycznej regulacji temperatury zasilania instalacji c.o. w funkcji temperatury zewnętrznej (automatyka pogodowa) oraz utrzymania temp. ciepłej wody na zadanym poziomie 55-60°C. W obiegach instalacji c.o. i c.w.u. zastosowane zostaną pompy elektroniczne.

Projektowany węzeł będzie ogrzewał budynek mieszkalny wodą o parametrach obliczeniowych 70/50°C.

Węzeł zasilany będzie z miejskiej sieci ciepłowniczej wodą o temperaturze: 135/65°C, poza sezonem grzewczym: 70/30°C.

Projektuje się węzeł kompaktowy typu co-460-21,7-6 cwu-387-6-bzc. Dobór urządzeń dokonano w oparciu o katalog materiałów i urządzeń MPEC S.A.

Przewody i armatura.

Wszystkie przewody po stronie wysokich parametrów wykonane będą z rur stalowych czarnych bez szwu przewodowych typu B ze stali R35 wg PN-80/H-74219 lub PN-EN 10216-2:2004 ze stali P235Gh. Połączenia spawane, kołnierzowe i gwintowane.

Wszystkie przewody po stronie niskich parametrów (do rozdzielaczy włącznie) wykonane z rur instalacyjnych stalowych średnich typu S ze szwem wg PN-84/H-74200 lub wg PN-EN 10216-2:2004. Połączenia i zastosowana armatura: spawana, kołnierzowa i gwintowana.

Wszystkie przewody instalacji wody zimnej, ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji w obrębie węzła cieplnego kompaktowego należy wykonać z rur ze stali nierdzewnej z zastosowaniem złączek mosiężnych.

Zabezpieczenie urządzeń węzła cieplnego.

- Zabezpieczenie instalacji centralnego ogrzewania zgodnie z PN-99/B-02414.
 - zawór bezpieczeństwa sprężynowo - membranowy SYR 1915, P_n=1,6 MPa, DN 32×40, ciśnienie otwarcia 0,60 MPa – 1 szt.
 - ciśnieniowe naczynie wzbiorcze przeponowe firmy REFLEX typu N 400/6, P_n=6,0 bar ze złączem samoodcinającym SUR 1". Podłączenie naczynia do przewodu powrotnego c.o. rurą wzbiorczą DN25 prowadzoną w kierunku naczynia ze spadkiem 0,5%, wyposażoną w manometr tarczowy z zaznaczonym ciśnieniem statycznym, P_{st} = 24,0 m H₂O i ciśnieniem maksymalnym.
- Zabezpieczenie instalacji ciepłej wody użytkowej zgodnie z PN-76/B-02440.
 - zawór bezpieczeństwa dla c.w.u. sprężynowo - membranowy SYR 2115, P_n=1,6 MPa, DN 25×32, ciśnienie otwarcia 0,60 MPa.

Zabezpieczenie antykorozyjne przewodów oraz izolacja cieplna.

ciepłej, oraz po stronie niskich parametrów, w tym przewody przyłączeniowe centralnego ogrzewania przed wykonaniem izolacji cieplnej należy oczyścić z rdzy przez piaskowanie lub szczotką drucianą i dwukrotnie pomalować farbą ftalowo – silikonową przeciwrdzewną tlenkową.

Przewody należy zaizolować stosując otuliny z pianki poliuretanowej, wełny szklanej lub wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej o odporności ogniowej izolacji zgodnie z załącznikiem nr 3 do Rozporządzenia Warunki techniczne dla budynków i ich usytuowania Dz.U.2002.75.690). Izolacja po stronie wody sieciowej powinna być dostosowana do temperatury pracy nośnika ciepła T = 135°C.

Izolacja cieplna wymienników powinna spełniać wymagania normy PN-85/B-02421.

Izolacja cieplna wymienników ciepła wykonana jako prefabrykowana przez producenta wymienników w postaci wyprasek z pianki poliuretanowej z zewnętrznym płaszczem z blachy stalowej, umożliwiającą jej łatwy demontaż w przypadku prac serwisowych.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.11.2008r grubość izolacji powinna wynosić odpowiednio:

- dla przewodów o średnicy do DN32 – 30 mm,
- dla pozostałych przewodów do DN100 – być równa średnicy wewnętrznej przewodu.

Napełnianie oraz uzupełnianie instalacji wewnętrznej.

Napełnianie i uzupełnianie instalacji wewnętrznej c.o. i wentylacji odbywać się będzie wodą sieciową poprzez przewód stalowy elastyczny DN15 zaopatrzony w zawory odcinające z wodomierzem do wody ciepłej JS-90NK o q_v=2,5 m³/h, DN20 firmy Powogaz/Apator. Podłączenie przewodu jak na rys.02.

Wyposażenie pomieszczenia węzła.

Wentylację nawiewną – mechaniczną poprzez kanał nawiewny sprowadzony 30 cm nad posadzkę. Wentylacja wywiewna pomieszczenia – mechaniczna. Wykonanie wentylacji - wg osobnego opracowania po stronie odbiorcy ciepła.

Odwodnienie węzła realizowane będzie przez studnię schładzającą o wymiarach Ø1000mm i głębokości 1,5m. Ze studni ścieki odprowadzane będą do kanalizacji za pomocą pompy odwadniającej samozasysającej z pływakiem, np. firmy Grundfos typu KP150A 230V. Studnię należy przykryć pokrywą z blachy stalowej z uchem do jej podnoszenia oraz pomalować farbą antykorozyjną.

Wykonanie odwodnienia - wg osobnego opracowania, po stronie odbiorcy ciepła.

Próby wężła ciepłego.

Po zmontowaniu wężła i podłączeniu go do instalacji należy wykonać „próbę ciśnieniową na zimno” na ciśnieniu 1,6 MPa w czasie 30 min. Po uruchomieniu wężła należy wykonać „próbę na gorąco” przy ciśnieniu panującym w sieci ciepłowniczej przez okres 72 godzin.

Próby na zimno wykonać przy użyciu wody zimnej, próby na gorąco wykonać przy użyciu wody sieciowej, pod ciśnieniem panującym w sieci ciepłej w miejscu podłączenia wężła ciepłego.

Próby ciśnieniowe strony wtórnej wężła oraz instalacji odbiorczych i badanie szczelności przeprowadzić zgodnie z wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL Zeszyt 6. – „Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych”.

Uwaga :

Podczas próby ciśnieniowej naczynie przeponowe powinno być odłączone od instalacji wewnętrznej.

Wytyczne branżowe.

Projektowany węzeł cieplny winien być wyposażony w następujące elementy ujęte w opracowaniach branż: c.o., elektrycznej oraz budowlano-konstrukcyjnej:

- instalacja wewnętrzna dla centralnego ogrzewania
 - Należy podłączyć instalację wewnętrzną c.o. do projektowanego wężła ciepłego.
 - Zamontować w najwyższych punktach instalacji automatyczne odpowietrzniki pływakowe (Inwestor, administrator budynku).
 - Wykonać płukanie całej instalacji grzewczej przy w pełni otwartych zaworach regulacyjnych (Inwestor, administrator budynku).
 - Wykonać próbę ciśnieniową wewnętrznej instalacji grzewczej (Inwestor, administrator budynku) na ciśnieniu 9,0 bar. Po pozytywnym wyniku próby ciśnieniowej instalacji grzewczej podłączyć projektowaną instalację niskoparametrową wężła do instalacji grzewczej.
- instalacja cyrkulacji ciepłej wody użytkowej
 - Wykonać regulację hydrauliczną wewnętrznej instalacji cyrkulacji c.w.u., zgodnie z projektem wykonawczym instalacji c.w.u.
 - Instalacja ciepłej wody powinna zapewniać uzyskanie w punktach czerpalnych temperatury wody nie niższej od +55oC i nie wyższej od +60oC, przy czym instalacja ta powinna umożliwiać przeprowadzenie jej okresowej dezynfekcji termicznej przy temperaturze wody grzejnej nie niższej od +70oC (Dz. U. Nr 75 poz. 690 z dnia 15.06.2002 r. wraz z późniejszymi zmianami) pod warunkiem technicznych możliwości jej wykonania (rodzaj zastosowanych materiałów w instalacji c.w.u.) lub przeprowadzenie okresowej dezynfekcji stosując metodę chemiczną. Powyższe należy realizować w uzgodnieniu z Zarządcą budynku. Projektowane by-passy umożliwiające okresowe wykonanie dezynfekcji chemicznej wykonać w porozumieniu z Inwestorem (zarządcą budynku), w przypadku podjęcia stosownej decyzji dotyczącej przeprowadzania tą metodą okresowego usuwania z rurociągów c.w.u. ewentualnych bakterii Legionella.
- instalacja wody zimnej
 - Należy doprowadzić wodę zimną do pomieszczenia wężła.
- branża elektryczna + AKPiA
 - Wykonać rozdzielnicę elektryczną w pomieszczeniu wężła, z której nie należy zasilać odbiorników nie związanych z instalacjami ciepłowniczymi. Rozdzielnica powinna być zaopatrzona w wyłącznik główny i zasilana wyodrębnioną linią elektryczną z rozdzielnicy napięć budynku.

- Wyposażyć urządzenia elektryczne w pomieszczeniu węzła w instalację ochrony od porażeń, zgodnie z obowiązującymi przepisami.
 - Instalacja elektryczna powinna spełniać wymagania właściwe dla pomieszczeń wilgotnych i gorących.
 - Doprowadzić energię elektryczną do urządzeń elektrycznych w węźle, przy czym należy zapewnić prowadzenie przewodów elektrycznych oddzielnie dla kabli siłowych i pomiarowych.
 - Układ zasilania powinien samoczynnie uruchomić pracę wszystkich urządzeń po przerwie spowodowanej zanikiem napięcia.
 - Na skrzynce AKPiA należy przewidzieć przełącznik Auto – Ręczne sterowanie układem automatyki.
 - Instalacja oświetleniowa powinna zapewniać natężenie oświetlenia minimum 50 lux, z wyłącznikiem światła przy drzwiach wejściowych wewnątrz węzła.
- branża budowlano-konstrukcyjna
 - Pomieszczenie węzła ciepłego należy wykończyć materiałami i farbami umożliwiającymi utrzymanie czystości w pomieszczeniu i w elementach węzła.
 - Ściany i strop pomieszczenia węzła ciepłego należy wykonać z materiałów niepalnych. Przegrody pomieszczeń węzła sąsiadujące z pomieszczeniami użytkowymi powinny mieć wielkość współczynnika przenikania ciepła „U” nie większą niż 1 W/(m²K).
 - Zabezpieczenie akustyczne pomieszczenia węzła ciepłego powinno zapewnić poziom dźwięku w pomieszczeniach przyległych do węzła zgodnie z PN-B-02151/02. Wskazane jest wykonanie izolacji akustycznej stropu nad pomieszczeniem węzła ciepłego.
 - Konstrukcje wsporcze i podparcia pod rurociągi oraz pompy wykonać zgodnie z katalogiem podparć w węzłach ciepłych (KESC). Dla wymienników ciepła oraz naczynia wzbiorczego nie wymaga się fundamentowania. Posadzka w tych miejscach powinna być wyrównana. Podpory, zamocowania i połączenia urządzeń powinny być wykonane w sposób uniemożliwiający przenoszenie niedopuszczalnego hałasu i drgań na elementy budynku i instalacje.
 - Podłoga powinna być wytrzymała na uderzenia mechaniczne i nagłe zmiany temperatury. Ponadto musi być wyprofilowana ze spadkiem 1% w kierunku kratki ściekowej.
 - Drzwi wejściowe do pomieszczenia wymiennikowni zamontować stalowe, szerokości minimum 80 cm, otwierane na zewnątrz.
 - W drzwiach do pomieszczenia węzła należy wykonać próg o wysokości 3 cm oraz zamontować zamek typowy przekazany przez MPEC S.A. w Krakowie.
 - Pomieszczenie węzła ciepłego powinno posiadać wentylację nawiewną i wywiewną.
 - Powietrze nawiewane nie powinno być skierowane bezpośrednio na urządzenia i rurociągi grzewcze. Zaleca się, aby wentylacja zapewniała minimum 1-krotną wymianę powietrza.
 - Odwodnienie pomieszczenia węzła należy przewidzieć poprzez zastosowanie studni schładzającej o wymiarach min: 0,60 x 0,60 x 0,60 m z odprowadzeniem wody do kanalizacji sanitarnej. W przypadku braku możliwości odwodnienia grawitacyjnego należy zastosować pompę samozasysającą zatapiałna z pływakiem na 230 V. pompę wody schładzającej należy zasilac z rozdzielnicy TW.

Opracował :
mgr inż. Piotr Kanoza

**PARAMETRY TECHNICZNE DO DOBORU KOMPAKTOWEJ STACJI
CIEPŁA -WĘZŁ DWUFUNKCYJNY C.O. + C.W.U.**

Sumaryczne zapotrzebowanie ciepła dla c.o.	$Q_{c.o.} = 450,0 \text{ kW}$
Sumaryczne zapotrzebowanie ciepła dla c.w.u.	$Q_{c.w.u.} = 387,0 \text{ kW}$
Parametry temperaturowe w okresie grzewczym a) woda sieciowa (sezon grzewczy) b) woda sieciowa (okres letni) c) woda instalacyjna c.o. (sezon grzewczy) d) ciepła woda użytkowa (cały rok)	135/55°C 70/30°C 70/50°C 60/10°C
Parametry ciśnieniowe po stronie wysokich parametrów w sezonie grzewczym a) ciśnienie zasilania b) ciśnienie powrotu	0,61 MPa 0,38 MPa
Parametry ciśnieniowe po stronie wysokich parametrów dla okresu letniego a) ciśnienie zasilania b) ciśnienie powrotu	0,55 MPa 0,10 MPa
Ilość czynnika grzejącego po stronie wysokich parametrów a) w sezonie grzewczym b) w okresie letnim	9,54 m ³ /h 8,34 m ³ /h
Ilość czynnika ogrzewanego $G_{c.o.}$	20,21 m ³ /h
Zapotrzebowanie ciepłej wody użytkowej a) średnie godzinowe $q_{h,u.}$ b) maksymalne godzinowe $q_{h,u.m.}$	3,34 m ³ /h 6,62 m ³ /h
Opór hydrauliczny instalacji wewnętrznej c.o.	35 kPa
Opór hydrauliczny instalacji wewnętrznej ciepłej wody użytkowej / cyrkulacji c.w.u.	35 kPa
Maksymalna godzinowa ilość wody z sieci wodociągowej do doboru wodomierza wody zimnej	13,49 m ³ /h
Zabezpieczenie instalacji c.w.u.	Zawór bezpieczeństwa c.w. za wymiennikiem c.w.
Zabezpieczenie instalacji c.o.	Zawór bezpieczeństwa c.o. za wymiennikiem c.o. naczynia wzbiorcze przeporowe

OBLICZENIA DO DOBORU WĘZŁA CIEPLNEGO DWUFUNKCYJNEGO c.o. i c.w.u. w układzie równoległym

1. DANE WYJŚCIOWE

Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła na potrzeby centralnego ogrzewania:

$$Q_{co} = 460,0 \text{ kW}$$

Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła na potrzeby ciepłej wody użytkowej:

Jednostkowy rozbiór c.w.u.:

$$q_j = 120,00 \text{ dm}^3/\text{Md}$$

Liczba osób:

$$U = 483$$

Obliczeniowa temperatura ciepłej wody użytkowej:

$$t_{cw} = 60 \text{ }^\circ\text{C}$$

Obliczeniowa temperatura wody zimnej:

$$t_{zw} = 10 \text{ }^\circ\text{C}$$

Czas działania instalacji ciepłej wody:

$$t = 18 \text{ h}$$

Współczynnik rozbioru:

$$N_h = 9,32 \times U^{0,244}$$

$$N_h = 2,06$$

Średnie dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową:

$$q_{d}^{sr} = q_j \times U$$

$$q_{d}^{sr} = 57960 \text{ dm}^3/\text{d}$$

Średnie godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową:

$$q_{h}^{sr} = q_{d}^{sr} / t$$

$$q_{h}^{sr} = 3220 \text{ dm}^3/\text{h}$$

Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową:

$$q_{h}^{max} = q_{d}^{sr} \times N_h$$

$$q_{h}^{max} = 6643 \text{ dm}^3/\text{h} = 1,85 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie ciepła na potrzeby ciepłej wody użytkowej:

$$Q_{h,cw}^{max} = q_{h}^{max} \times c_w \times \rho \times (t_{cw} - t_{zw})$$

$$\text{ciepło właściwe wody } c_w = 4,19 \text{ kJ/kg} \times \text{K}$$

$$\text{gęstość wody } \rho = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$Q_{h,cw}^{max} = 386,6 \text{ kW}$$

Obliczeniowe temperatury wody instalacyjnej w instalacji centralnego ogrzewania:

$$t_z / t_p = 70 / 50 \text{ }^\circ\text{C}$$

Pojemność wodna instalacji wewnętrznej c.o.:

$$V_{eco} = 9000 \text{ dm}^3 = 9,000 \text{ m}^3$$

Opory przepływu instalacji centralnego ogrzewania (do rozdzielaczy):

$$\Delta p_{eco} = 50,00 \text{ kPa} = 5,0 \text{ m H}_2\text{O}$$

Ciśnienie statyczne w instalacji centralnego ogrzewania:

$$p_{st} = 217,0 \text{ kPa} = 21,7 \text{ m H}_2\text{O} = 2,2 \text{ bar}$$

Sekundowy przepływ ciepłej wody:

$$G_{cw} = 3,69 \text{ kg/s} = 13,49 \text{ m}^3/\text{h}$$

Strumień wody cyrkulacyjnej:

$$G_{cyrk} = 0,19 \text{ kg/s} = 0,67 \text{ m}^3/\text{h}$$

Opory przepływu obiegu cyrkulacyjnego:

$$\Delta p_{cyrk} = 35,00 \text{ kPa} = 3,5 \text{ m H}_2\text{O}$$

Obliczeniowe temperatury wody sieciowej w okresie zimowym:

$$T_{z1} / T_{p1} = 135 / 55 \text{ }^\circ\text{C}$$

Obliczeniowe temperatury wody sieciowej w okresie letnim:

$$T_{z2} / T_{p2} = 70 \quad / \quad 30 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Ciśnienie czynnika grzewczego na zasilaniu w okresie zimowym:

$$p_z = 610 \text{ kPa} = 6,1 \text{ bar}$$

Ciśnienie czynnika grzewczego na powrocie w okresie zimowym:

$$p_p = 380 \text{ kPa} = 3,8 \text{ bar}$$

Ciśnienie dyspozycyjne w okresie zimowym:

$$\Delta p_{\text{dysp}}^z = 230 \text{ kPa} = 2,3 \text{ bar}$$

Ciśnienie czynnika grzewczego na zasilaniu w okresie letnim:

$$p_z = 550 \text{ kPa} = 5,5 \text{ bar}$$

Ciśnienie czynnika grzewczego na powrocie w okresie letnim:

$$p_p = 100 \text{ kPa} = 1,0 \text{ bar}$$

Ciśnienie dyspozycyjne w okresie letnim:

$$\Delta p_{\text{dysp}}^l = 450 \text{ kPa} = 4,5 \text{ bar}$$

2. OBLICZENIOWY STRUMIEŃ WODY SIECIOWEJ

Obliczeniowy strumień wody sieciowej (okres zimowy):

$$G_s^z = \frac{Q_{\text{cz}}}{c_p \times \rho \times (T_{z1} - T_{p1})} + \frac{Q_{\text{hw}}^{\text{max}}}{c_p \times \rho \times (T_{z1} - T_{p2})}$$

$$G_s = 2,51 \text{ kg/s} = 9,54 \text{ m}^3/\text{h}$$

Obliczeniowy strumień wody sieciowej na potrzeby centralnego ogrzewania:

$$G_{\text{ocz}} = \frac{Q_{\text{cz}}}{c_p \times \rho \times (T_{z1} - T_{p1})}$$

$$G_{\text{ocz}} = 1,56 \text{ kg/s} = 5,93 \text{ m}^3/\text{h}$$

Obliczeniowy strumień wody sieciowej (okres letni):

$$G_s^{\text{let}} = \frac{Q_{\text{hw}}^{\text{max}}}{c_p \times \rho \times (T_{z1} - T_{p2})}$$

$$G_{\text{scw}} = 2,29 \text{ kg/s} = 8,34 \text{ m}^3/\text{h}$$

Obliczeniowy strumień wody sieciowej na potrzeby ciepłej wody użytkowej
(okres zimowy)

$$G_s^{\text{let}} = \frac{Q_{\text{hw}}^{\text{max}}}{c_p \times \rho \times (T_{z1} - T_{p2})}$$

$$G_{\text{scw}} = 1,15 \text{ kg/s} = 4,19 \text{ m}^3/\text{h}$$

3. OBLICZENIOWY STRUMIEŃ WODY INSTALACYJNEJ W INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA

$$G_{\text{m}} = \frac{Q_{\text{cz}}}{c_p \times \rho \times (t_z - t_p)}$$

$$G_{\text{mco}} = 5,45 \text{ kg/s} = 20,21 \text{ m}^3/\text{h}$$

4. DOBÓR WYMIENNIKA CIEPŁA NA POTRZEBY CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Doboru wymiennika dokonano przy pomocy programu komputerowego do doboru wymienników ciepła płytowych firmy SECESPOL

Karta doboru wymiennika stanowi załącznik do niniejszego opracowania.

Dobrano wymiennik ciepła płytowy lutowany firmy SECESPOL typu LC110-90-2,5"

Opory przepływu po stronie wody sieciowej

$$\Delta P_{wsc} = 1,30 \text{ kPa}$$

Opory przepływu po stronie wody instalacyjnej

$$\Delta P_{wos} = 19,10 \text{ kPa}$$

5. DOBÓR WYMIENNIKA CIEPŁA NA POTRZEBY CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ

Doboru wymiennika dokonano przy pomocy programu komputerowego do doboru wymienników ciepła płytowych firmy SECESPOL

Karta doboru wymiennika stanowi załącznik do niniejszego opracowania.

Dobrano wymiennik ciepła płytowy lutowany firmy SECESPOL typu LM110-50H-2"

Opory przepływu po stronie wody sieciowej

$$\Delta P_{wsc} = 23,40 \text{ kPa}$$

Opory przepływu po stronie wody instalacyjnej

$$\Delta P_{wos} = 14,50 \text{ kPa}$$

6. DOBÓR LICZNIKA CIEPŁA NA CELE C.O.

Dla wartości obliczeniowego strumienia wody sieciowej c.o

$$G_{kco} = 1,56 \text{ kg/s} = 5,63 \text{ m}^3/\text{h} \quad \text{dobrano licznik ciepła z}$$

przetwornikiem przepływu typu US ECHO II, z przelicznikiem typu CF 55

z czujnikami Pt500 firmy ITRON, gwintowany montowany na powrocie

$$Q_n = 6,00 \text{ m}^3/\text{h}, \quad DN = 25 \text{ mm}$$

Opory przepływu dla $G_{kco} = 1,56 \text{ kg/s}$ wynoszą

$$\Delta P_{kco} = 0,060 \text{ bar} = 6,00 \text{ kPa}$$

7. DOBÓR LICZNIKA CIEPŁA NA CELE C.W.

Dla wartości obliczeniowego strumienia wody sieciowej c.w

$$G_{kw} = 2,29 \text{ kg/s} = 8,34 \text{ m}^3/\text{h} \quad \text{dobrano licznik ciepła z}$$

przetwornikiem przepływu typu US ECHO II, z przelicznikiem typu CF 55

z czujnikami Pt500 firmy ITRON gwintowany montowany na powrocie

$$Q_n = 10,00 \text{ m}^3/\text{h}, \quad DN = 40 \text{ mm}$$

Opory przepływu dla $G_{kw} = 2,29 \text{ kg/s}$ wynoszą:

$$\Delta P_{kw} = 0,055 \text{ bar} = 5,50 \text{ kPa}$$

8. DOBÓR FILTRA PO STRONIE WYSOKICH PARAMETRÓW

7.1. Na zasilaniu.

Dla wartości obliczeniowego strumienia wody sieciowej dla okresu zimowego

$$G_s = 2,51 \text{ kg/s} = 9,04 \text{ m}^3/\text{h} \quad \text{dobrano filtr odmulnik}$$

FO2M firmy THERMO DN65, PN16, maks. temp. pracy 150°C

Opory przepływu wynoszą

$$\text{zimą} \quad \Delta P_{fsz} = 1,90 \text{ kPa}$$

$$\text{latem} \quad \Delta P_{fsl} = 1,10 \text{ kPa}$$

7.1. Na powrocie.

Dla wartości obliczeniowego strumienia wody sieciowej dla okresu zimowego

$$G_s = 2.51 \text{ kg/s} = 9.54 \text{ m}^3/\text{h} \quad \text{dobrano filtr skośny}$$

stalowy FS-1 DN65, PN16 maks. temp pracy 150°C

Opory przepływu wynoszą

$$\text{zimą} \quad \Delta p_{rsz} = 1.80 \text{ kPa}$$

$$\text{lato} \quad \Delta p_{rsz} = 1.05 \text{ kPa}$$

9. DOBÓR FILTRA PO STRONIE NISKICH PARAMETRÓW

Dla wartości obliczeniowego strumienia wody instalacyjnej instalacji c.o.

$$G_{rod} = 5.45 \text{ kg/s} = 20.21 \text{ m}^3/\text{h} \quad \text{dobrano filtr stalowy}$$

mufowy firmy PERFEXIM DN80 PN16 maks temp pracy 120°C

Opory przepływu przy przepływie $G_{rod} = 5.45 \text{ kg/s}$ wynoszą

$$\Delta p_{rc} = 5.40 \text{ kPa}$$

10. DOBÓR ŚREDNIC PRZEWODÓW

10.1. Przewody po stronie wysokich parametrów.

Przewody główne zasilające węzeł

$$G_s = 2.51 \text{ kg/s} = 9.54 \text{ m}^3/\text{h}$$

dobrano przewód o średnicy DN 65 stalowy

$$R = 0.09 \text{ kPa/m}$$

$$w = 0.78 \text{ m/s}$$

Przewody obiegu grzejnego wymiennika centralnego ogrzewania.

$$G_s = G_{kca} = 1.56 \text{ kg/s} = 5.63 \text{ m}^3/\text{h}$$

dobrano przewód o średnicy DN 50 stalowy

$$R = 0.13 \text{ kPa/m}$$

$$w = 0.79 \text{ m/s}$$

Przewody obiegu grzejnego wymiennika ciepłej wody użytkowej.

$$G_s = G_{kca} * 2.29 \text{ kg/s} = 8.34 \text{ m}^3/\text{h}$$

dobrano przewód o średnicy DN 65 stalowy

$$R = 0.06 \text{ kPa/m}$$

$$w = 0.63 \text{ m/s}$$

10.2. Przewody po stronie niskich parametrów.

Przewody wody instalacyjnej centralnego ogrzewania

$$G_{rod} = 5.45 \text{ kg/s} = 20.21 \text{ m}^3/\text{h}$$

dobrano przewód o średnicy DN 80 stalowy

$$R = 0.14 \text{ kPa/m}$$

$$w = 1.09 \text{ m/s}$$

10.3. Przewody wody instalacyjnej (instalacji ciepłej wody użytkowej).

$$G_{rod} = 3.89 \text{ kg/s} = 13.99 \text{ m}^3/\text{h}$$

dobrano przewód o średnicy DN 65 stalowy

$$R = 0.15 \text{ kPa/m}$$

$$w = 1.01 \text{ m/s}$$

10.4. Przewody wody instalacyjnej instalacji cyrkulacyjnej.

$G_{mcmk} =$	0,19 kg/s =	0,67 m ³ /h	
dobrano przewód o średnicy	DN	25	stalowy
	R=	0,05 kPa/m	
	w=	0,33 m/s	

11. OBLICZENIA OPORÓW PRZEPŁYWU W OBRĘBIE WĘZŁA CIEPLNEGO

11.1. Opory przepływu od głównych zaworów sieciowych węzła ciepłego do reduktora ciśnienia w okresie zimowym:

Przepływ	$G_1 =$	2,51 kg/s =	9,54 m ³ /h
Średnica	DN	65	stalowy
	R=	0,09 kPa/m	
	w=	0,78 m/s	
Długość	L=	2,5 m	
Opory przepływu miejscowe (długości zastępcze)	$\Sigma L_2 =$	12,5 m	
Opory przepływu na przewodach	$R \times (L + L_2) =$		1,35 kPa
Opory przepływu filtrodłwulnika na zasileniu	$\Delta P_{Fsz} =$		1,80 kPa
Opory przepływu filtra siatkowego na powrocie	$\Delta P_{Fsp} =$		1,80 kPa
Całkowite opory przepływu	$R \times (L + L_2) =$		1,35 kPa
	$\Delta P_{Fsz} =$		1,80 kPa
	$\Delta P_{Fsp} =$		1,80 kPa
	$\Delta P_{zsm} =$		3,25 kPa = 0,03 bar

11.2. Opory przepływu od głównych zaworów sieciowych węzła ciepłego do reduktora ciśnienia w okresie letnim:

Przepływ	$G_1 =$	2,29 kg/s =	8,34 m ³ /h
Średnica	DN	65	
	R=	0,08 kPa/m	
	w=	0,50 m/s	
Długość	L=	2,5 m	
Opory przepływu miejscowe (długości zastępcze)	$\Sigma L_2 =$	12,5 m	
Opory przepływu na przewodach	$R \times (L + L_2) =$		1,20 kPa
Opory przepływu filtrodłwulnika na zasileniu	$\Delta P_{Fsz} =$		1,10 kPa
Opory przepływu filtra siatkowego na powrocie	$\Delta P_{Fsp} =$		1,05 kPa
Całkowite opory przepływu	$R \times (L + L_2) =$		1,20 kPa
	$\Delta P_{Fsz} =$		1,10 kPa
	$\Delta P_{Fsp} =$		1,05 kPa
	$\Delta P_{zsm} =$		2,30 kPa = 0,02 bar

**11.3. Opory przepływu obiegu grzejnego wymiennika centralnego ogrzewania
(po stronie wody sieciowej)**

Przepływ	$G_1 = G_{KCO} =$	1,58 kg/s =	5,63 m ³ /h
Średnica	DN	50	stalowy
	R=	0,13 kPa/m	
	w=	0,79 m/s	
Długość	L=	2,5 m	
Opory przepływu miejscowe (długości zastępcze)			
	ΣL_2	12,5 m	
Opory przepływu na przewodach:			
	$R \times (L + L_2) =$	1,95 kPa	
Opory przepływu wymiennika centralnego ogrzewania po stronie wody sieciowej			
	$\Delta P_{KCO} =$	1,30 kPa	
Całkowite opory przepływu			
	$R \times (L + L_2) =$	1,95 kPa	
	$\Delta P_{KCO} =$	1,30 kPa	
	$\Delta P_{OWM} =$	3,25 kPa =	0,03 bar

**11.4. Opory przepływu obiegu grzejnego wymiennika ciepłej wody użytkowej
(po stronie wody sieciowej)**

Przepływ	$G_2 = G_{KCU} =$	2,29 kg/s =	8,34 m ³ /h
Średnica:	DN	65	stalowy
	R=	0,08 kPa/m	
	w=	0,63 m/s	
Długość	L=	2,0 m	
Opory przepływu miejscowe (długości zastępcze)			
	ΣL_2	10,0 m	
Opory przepływu na przewodach			
	$R \times (L + L_2) =$	0,72 kPa	
Opory przepływu wymiennika ciepłej wody użytkowej po stronie wody sieciowej			
	$\Delta P_{KCU} =$	23,40 kPa	
Całkowite opory przepływu			
	$R \times (L + L_2) =$	0,72 kPa	
	$\Delta P_{KCU} =$	23,40 kPa	
	$\Delta P_{OWM} =$	24,12 kPa =	0,24 bar

**11.5. Opory przepływu w obiegu wymiennika centralnego ogrzewania
po stronie wody instalacyjnej**

Przepływ	$G_{KCO} =$	5,45 kg/s =	20,21 m ³ /h
Średnica	DN	80	stalowy
	R=	0,14 kPa/m	
	w=	1,09 m/s	
Długość	L=	10,0 m	
Opory przepływu miejscowe (długości zastępcze):			
	ΣL_2	50,0 m	
Opory przepływu na przewodach			
	$R \times (L + L_2) =$	8,40 kPa	
Opory przepływu wymiennika centralnego ogrzewania po stronie wody instalacyjnej			
	$\Delta P_{KCO} =$	19,10 kPa	

Opory przepływu filtra siatkowego

$$\Delta p_{fs} = 6.40 \text{ kPa}$$

Całkowite opory przepływu

$$R \times (L + L_1) = 6.40 \text{ kPa}$$

$$\Delta p_{wzm} = 16.10 \text{ kPa}$$

$$\Delta p_{fs} = 6.40 \text{ kPa}$$

$$\Delta p_{pom} = 33.90 \text{ kPa} = 0.34 \text{ bar}$$

12. DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ CENTRALNEGO OGRZEWANIA

$$G_{pom} = 5.45 \text{ kg/s} = 20.21 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\Delta p_{pom} = 33.90 \text{ kPa} = 0.34 \text{ bar}$$

$$\Delta p_{pom} = 50.00 \text{ kPa} = 0.50 \text{ bar}$$

Obliczeniowa wydajność pompy obiegowej

$$G_{pom} = G_{neto}$$

$$G_{pom} = 5.45 \text{ kg/s} = 20.19 \text{ m}^3/\text{h}$$

Obliczeniowa wysokość podnoszenia pompy obiegowej

$$H_{pom} = (\Delta p_{neto} + \Delta p_{pom})$$

$$H_{pom} = 33.90 \text{ kPa} = 3.39 \text{ m H}_2\text{O}$$

Dobrać pompę obiegową

Dobrano pompę elektryczną firmy GRUNDFOS typu MAGNA3 85-150F DN65 PN6/10

pobór mocy silnika $N = 1.377 \text{ kW}$

zasilanie: $1 \times 230 \text{ V}, I = 6.16 \text{ A}$

13. DOBÓR POMPY CYRKULACYJNEJ INSTALACJI CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ

$$G_{pom} = 0.19 \text{ kg/s} = 0.67 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\Delta p_{pom} = 35.00 \text{ kPa} = 0.35 \text{ bar}$$

Opory przepływu wymiennika ciepłej wody po stronie wody instalacyjnej

i przy przepływie strumienia wody cyrkulacyjnej oraz przewodów obiegu instalacji cyrkulacyjnej w obrębie węzła

$$\Delta p_{wymiennik} = 0.35 \text{ kPa}$$

Obliczeniowa wydajność pompy cyrkulacyjnej

$$G_{pom} = G_{neto}$$

$$G_{pom} = 0.19 \text{ kg/s} = 0.74 \text{ m}^3/\text{h}$$

Obliczeniowa wysokość podnoszenia pompy cyrkulacyjnej

$$H_{pom} = (\Delta p_{neto} + \Delta p_{wymiennik})$$

$$H_{pom} = 35.35 \text{ kPa} = 3.54 \text{ m H}_2\text{O}$$

Dobrano pompę firmy GRUNDFOS typu ALPHA2 25-80 N 180 DN25 PN10

pobór mocy silnika $N = 50 \text{ W}$

zasilanie: $1 \times 230 \text{ V}, I = 0.44 \text{ A}$

14. DOBÓR URZĄDZEŃ ZABEZPIEZAJĄCYCH INSTALACJĘ CENTRALNEGO OGRZEWANIA (WG PN-89/B-02414)

14.1. Zawór bezpieczeństwa

Ciśnienie dopuszczalne dla przyłącza sieciowego

$$p_2 = 16.0 \text{ bar}$$

Ciśnienie dopuszczalne dla instalacji centralnego ogrzewania.

$$p_1 = 6.0 \text{ bar}$$

Gęstość wody sieciowej dla temperatury obliczeniowej (150°C)

$$\rho_w = 943.0 \text{ kg/m}^3$$

Współczynnik zależny od różnicy ciśnień

$$\text{dla } p_2 - p_1 = 10.0 \text{ bar} \quad b = 2$$

Powierzchnia przekroju poprzecznego jednej rurki wymiennika płytowego

$$A = 15.0 \text{ mm}^2 = 0.00015 \text{ m}^2$$

Rzeczywisty współczynnik wypływu dla zaworu typu SYR 1915

$$\text{dla średnicy kanału dołotów } d_c = 27 \text{ mm} \quad c_v = 0.30$$

Dopuszczalny współczynnik wypływu

$$c_{v2} = 0.9 \times c_v$$

$$c_{v2} = 0.270$$

Masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$M = 447.3 \times b \times A \times ((p_2 - p_1) \times \rho_w)^{0.5}$$

$$M = 1.30 \text{ kg/s}$$

Wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa

$$d = 31 \times \sqrt{\frac{M}{c_{v2} \times \rho_w}}$$

$$d = 13.7 \text{ mm}$$

Liczba zaworów

$$n = \left\lceil \frac{d}{d'} \right\rceil$$

$$n = 0.3$$

Dobrano 1 zawór bezpieczeństwa membranowy mufowy typu SYR 1915

$$d_1 \times d_2 = 32 \times 40 \text{ mm}, \quad d_c = 27 \text{ mm}, \quad p_{nom} = 1.6 \text{ MPa}$$

ciśnienie otwarcia 0,60 MPa

14.2. Ciśnieniowe naczynie wzbiorcze

Pojemność wodna instalacji wewnętrznych c. o. z uwzględnieniem pojemności wodnej przewodów łączących węzeł ciepły z rozdzielaczem

$$V_{inst-c.o.} = 9000 \text{ dm}^3 = 9.000 \text{ m}^3$$

Gęstość wody instalacyjnej centralnego ogrzewania w temp. początkowej (10°C)

$$\rho_{w1} = 999.7 \text{ kg/m}^3$$

Obliczeniowa temp. wody instalacyjnej

$$t_b / t_p = 70 \quad / \quad 50 \text{ °C}$$

Przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej instal. centralnego ogrzewania od temp. początkowej do obliczeniowej temp. wody instal. na zasłaniu t_b

$$\gamma_v = 0.0224 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w ciśnieniowym naczyniu wzbiorczym

$$p_{max} = 6.0 \text{ bar}$$

Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym przepornym

$$p = p_0 + 0.2$$

$$p = 2.4 \text{ bar}$$

Pojemność użytkowa ciśnieniowego naczynia wzbiorczego

$$V_{11} = V_{inst-c.o.} \times \rho_{w1} \times \gamma_v$$

$$V_{11} = 201.5 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowita ciśnieniowego naczynia wzbiorczego

$$V_{12} = V_{11} \times \frac{p_{max} - p}{p_{max} - p}$$

$$V_{12} = 388.6 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie przeponowe firmy REFLEKS typu N 400/6

o pojemność całkowitą $V_n = 400,0 \text{ dm}^3$ i pojemność użytkową
 $V_u = 201,5 \text{ dm}^3$ dla $p = 2,4 \text{ bar}$ $p_{max} = 0,6 \text{ MPa}$

Skorygowane ciśnienie statyczne w miejscu przyłączenia naczynia zbiorczego.

$$p^* = p_{max} - V_u \times \frac{p_{max} + 1}{V_n}$$

$$p^* = 2,93 \text{ bar} > p = 2,97 \text{ bar}$$

Średnica rury zbiorczej

$$d_{zw} = 0,7 \cdot \sqrt{V_u}$$

$$d_{zw} = 9,9 \text{ mm}$$

Ze względu na dopuszczalną wartość minimalną przyjęto rurę zbiorczą stalową o średnicy $d_{zw} = \text{DN } 25$

15. DOBÓR URZĄDZEŃ ZABEZPIELAJĄCYCH INSTALACJĘ CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ (WG PN-76/B-02440)

15.1. Zawór bezpieczeństwa

Ciśnienie dopuszczalne dla przyłącza sieciowego

$$p_2 = 16,0 \text{ atm} = 1,6 \text{ MPa}$$

Ciśnienie dopuszczalne dla instalacji ciepłej wody użytkowej

$$p_1 = 6,0 \text{ atm} = 0,6 \text{ MPa}$$

Gęstość wody sieciowej przy jej temperaturze obliczeniowej (70°C)

$$\rho_w = 977,8 \text{ kg/m}^3$$

Współczynnik zależny od różnicy ciśnień

$$\text{dla } p_2 - p_1 = 10,0 \text{ atm} = 1,0 \text{ MPa} \quad b = 2$$

Powierzchnia przekroju poprzecznego pojedynczego kanału przepływowego wody sieciowej wymiennika płytowego

$$A = 16,5 \text{ mm}^2 = 0,00017 \text{ m}^2$$

Współczynnik wypływu wody grzejnej dla pękniętej rurki (płyty) grzejnej

$$c_{c1} = 1,00$$

Rzeczywisty współczynnik wypływu dla zaworów bezpieczeństwa typu SYR 2115 - 1'

$$c_{c2} = 0,54 \quad \text{dla } d_s = 20 \text{ mm}$$

Dopuszczalny współczynnik wypływu

$$c_c = 0,35 \times c_{c2}$$

$$c_c = 0,189$$

Masa przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$G = 1,59 \times c_c \times b \times A \times (p_2 - p_1) \times \rho_w^{0,5}$$

$$G = 5188,4 \text{ kg/h} = 1,44 \text{ kg/s}$$

Wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d = \sqrt{\frac{4 \times G}{31,4 \times 1,59 \times c_c \times \sqrt{(1,59 \times p_2 - p_1) \times \rho_w}}}$$

$$d_s = 16,5 \text{ mm}$$

Liczba zaworów

$$n = \left\lceil \frac{d}{d_s} \right\rceil$$

Projekt wykonany w ramach zadania pn. nr 14/15/2015 z zakresu zadań z zakresu inżynierii chemicznej i techniki Ciepła i Kuchnia ul. Reakcyjna 10, nr 1005, 2015 / strony 29

$$\eta = \left[\frac{J}{J} \right] \quad \text{Kryterium}$$

$$\eta = 0,7$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa membranowy mufowy typu SYR 2115

$d_1 \times d_2 = 25 \times 32 \text{ mm}$,

$d_H = 20 \text{ mm}$,

$P_{\text{prac}} = 1,6 \text{ MPa}$

ciśnienia obwarciar $0,60 \text{ MPa}$

16. DOBÓR ZAWORÓW REGULACYJNYCH

16.1. Dobór zaworu regulacyjnego dla obiegu regulacyjnego centralnego ogrzewania

Obliczeniowy strumień wody sieciowej na potrzeby centralnego ogrzewania

$$G_{\text{ocz}} = 1,56 \text{ kg/s} = 5,63 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór regulacyjny firmy DANFOSS

typu VM2 32/10,0 DN32 PN25 $k_{vs} = 10,00 \text{ m}^3/\text{h}$

Rzeczywisty spadek ciśnienia na zaworze regulacyjnym

$$\Delta P_{\text{zaw.}} = \left(\frac{G_{\text{ocz}}}{k_{vs}} \right)^2$$

$$\Delta P_{\text{zaw.}} = 0,35 \text{ bar}$$

Prędkość przepływu w zaworze dla $d = 32 \text{ mm}$

$$w = 2,05 \text{ m/s}$$

Spadek ciśnienia w obwodzie regulacji centralnego ogrzewania:

$$\Delta P_{\text{obw.}} = \Delta P_{\text{owoc}} + \Delta P_{\text{zaw.}}$$

$$\Delta P_{\text{obw.}} = 0,38 \text{ bar} = 38,4 \text{ kPa}$$

Autorytet zaworu regulacyjnego:

$$\eta_{\text{zaw.}} = \frac{\Delta P_{\text{zaw.}}}{\Delta P_{\text{obw.}}}$$

$$\eta_{\text{zaw.}} = 0,92$$

16.2. Dobór zaworu regulacyjnego dla obiegu regulacyjnego ciepłej wody użytkowej

Obliczeniowy strumień wody sieciowej na potrzeby ciepłej wody użytkowej

$$G_{\text{c.w.}} = 2,29 \text{ kg/s} = 8,34 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór regulacyjny firmy DANFOSS

typu VM2 32/10,0 DN32 PN25 $k_{vs} = 10,00 \text{ m}^3/\text{h}$

Rzeczywisty spadek ciśnienia na zaworze regulacyjnym

$$\Delta P_{\text{zaw.}} = \left(\frac{G_{\text{c.w.}}}{k_{vs}} \right)^2$$

$$\Delta P_{\text{zaw.}} = 0,69 \text{ bar}$$

Prędkość przepływu w zaworze dla $d = 32 \text{ mm}$

$$w = 2,88 \text{ m/s}$$

Spadek ciśnienia w obwodzie regulacji ciepłej wody użytkowej:

$$\Delta P_{\text{obw.}} = \Delta P_{\text{owocw}} + \Delta P_{\text{zaw.}}$$

$$\Delta P_{\text{obw.}} = 0,94 \text{ bar} = 93,6 \text{ kPa}$$

Autorytet zaworu regulacyjnego:

$$\eta_{\text{zaw.}} = \frac{\Delta P_{\text{zaw.}}}{\Delta P_{\text{obw.}}}$$

$$\eta_{\text{zaw.}} = 0,74$$

17. DOBÓR NAPĘDÓW (SIŁOWNIKÓW) DO ZAWORÓW REGULACYJNYCH

17.1. Dobór napędu do zaworu regulacyjnego dla obiegu regulacyjnego centralnego ogrzewania

Dobrano słownik firmy DANFOSS typu AMV-23
 zasilanie: 230 V

17.2. Dobór napędu do zaworu regulacyjnego dla obiegu regulacyjnego ciepłej wody użytkowej

Dobrano słownik firmy DANFOSS typu AMV-33
 zasilanie: 230 V

18. WYDŁAWIENIE NADWYŻKI CIŚNIENIA W WĘZLE PRZYŁĄCZENIOWO-ROZLICZENIOWYM

18.1. Dane wyjściowe

Ciśnienie dyspozycyjne po stronie wysokich parametrów w okresie zimowym

$$\Delta P_{disp}^z = P_z - P_o = 2,3 \text{ bar}$$

Ciśnienie dyspozycyjne po stronie wysokich parametrów w okresie letnim

$$\Delta P_{disp}^l = P_z - P_o = 4,5 \text{ bar}$$

Przepływ wody sieciowej dla okresu zimowego

$$G_s^z = 2,51 \text{ kg/s} = 9,54 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przepływ wody sieciowej dla okresu letniego

$$G_s^l = 2,29 \text{ kg/s} = 8,34 \text{ m}^3/\text{h}$$

18.2. Dobór regulatora różnicy ciśnień w obwodzie c.o.

Obliczeniowy strumień wody sieciowej na potrzeby centralnego ogrzewania

$$G_{scb} = 1,56 \text{ kg/s} = 5,93 \text{ m}^3/\text{h}$$

Zakładany maksymalny spadek ciśnienia na zaworze.

$$\Delta P_{max,z} = 1,00 \text{ bar}$$

$$k_{i,reg,z} = \frac{G_{scb}}{\sqrt{\Delta P_{max,z}}}$$

$$k_{i,reg,z} = 5,93 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór różnicy ciśnień firmy DANFOSS typu AVP

typu AVP 32/12.5 DN32 PN16 $k_v = 12,50 \text{ m}^3/\text{h}$

o zakresie nastawy 0,2 - 1,0 bar

Rzeczywisty spadek ciśnienia na zaworze regulacyjnym:

$$\Delta P_{reg,z} = \left(\frac{G_{scb}}{k_v} \right)^2$$

$$\Delta P_{reg,z} = 0,23 \text{ bar}$$

Prędkość przepływu w zaworze dla $d = 32 \text{ mm}$

$$w = 2,05 \text{ m/s}$$

Ciśnienie do zdławienia - nastawa

$$\Delta P_{reg,z,max} = \Delta P_{reg,z} = 0,36 \text{ bar}$$

18.3. Dobór regulatora różnicy ciśnień w obwodzie c.w.

Obliczeniowy strumień wody sieciowej na potrzeby ciepłej wody w okresie letnim:

$$G_{scw}^l = 2,29 \text{ kg/s} = 8,34 \text{ m}^3/\text{h}$$

w okresie zimowym:

$$G_{scw}^z = 1,15 \text{ kg/s} = 4,19 \text{ m}^3/\text{h}$$

Zakładany maksymalny spadek ciśnienia na zaworze

$$\Delta P_{max,c} = 1,00 \text{ bar}$$

$$k_{v\text{wym}} = \frac{G_{\text{wym}}}{\sqrt{\Delta P_{\text{wym}}}}$$

$$k_{v\text{wym}} = 8,34 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór różnicy ciśnienia firmy DANFOSS

typu AVP 32/12.5 DN32 PN16 $k_v = 12,50 \text{ m}^3/\text{h}$

o zakresie nastawy 0,2 - 1,0 bar

Rzeczywisty spadek ciśnienia na zaworze regulacyjnym

$$\Delta P_{\text{wym}} = \left(\frac{G_{\text{wym}}}{k_v} \right)^2$$

w okresie letnim

$$\Delta P_{\text{letni}} = 0,44 \text{ bar}$$

w okresie zimowym

$$\Delta P_{\text{zimowy}} = 0,11 \text{ bar}$$

Prędkość przepływu w zaworze dla $d = 32 \text{ mm}$

latem $w = 2,88 \text{ m/s}$

zimą $w = 1,45 \text{ m/s}$

Ciśnienie do zdławienia - nastawa

$$\Delta P_{\text{zdław}} = \Delta P_{\text{rozaw}} = 0,94 \text{ bar}$$

16.4. Dobór zaworu równoważącego w obwodzie c.o.

Obliczeniowy strumień wody sieciowej na potrzeby centralnego ogrzewania

$$G_{\text{c.o.}} = 1,56 \text{ kg/s} = 5,63 \text{ m}^3/\text{h}$$

Zakładany maksymalny spadek ciśnienia na zaworze

$$\Delta P_{\text{c.o.}} = 1,00 \text{ bar}$$

$$k_{v\text{c.o.}} = 5,63 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór równoważący firmy DANFOSS

typu MSV-F2 DN32 PN16 nastawa 2,0

$$k_v = 7,56 \text{ m}^3/\text{h}$$

Spadek ciśnienia na zaworze równoważącym

$$\Delta P_{\text{c.o.}} = \left(\frac{G_{\text{c.o.}}}{k_v} \right)^2$$

$$\Delta P_{\text{c.o.}} = 0,52 \text{ bar}$$

Prędkość przepływu w zaworze dla $d = 32 \text{ mm}$

$$w = 2,05 \text{ m/s}$$

16.5. Dobór zaworu równoważącego w obwodzie c.w.

Obliczeniowy strumień wody sieciowej na potrzeby ciepłej wody w okresie letnim

$$G_{\text{c.w.}} = 2,28 \text{ kg/s} = 8,34 \text{ m}^3/\text{h}$$

Zakładany maksymalny spadek ciśnienia na zaworze

$$\Delta P_{\text{c.w.}} = 1,00 \text{ bar}$$

$$k_{v\text{c.w.}} = 8,34 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór równoważący firmy DANFOSS

typu MSV-F2 DN32 PN16 nastawa 3,0

$$k_v = 12,32 \text{ m}^3/\text{h}$$

Spadek ciśnienia na zaworze równoważącym

$$\Delta P_{\text{c.w.}} = \left(\frac{G_{\text{c.w.}}}{k_v} \right)^2$$

$$\Delta p_{RCW} = 0,46 \text{ bar}$$

Prędkość przepływu w zaworze dla $d = 32 \text{ mm}$
 $w = 2,88 \text{ m/s}$

18.6. Sprawdzenie warunku kawitacji dla regulatorów różnicy ciśnień:

$$\Delta p_{min} \leq \Delta p_1 - \frac{\Delta p_{sat}}{z}$$

Δp_{RCW} - rzeczywisty spadek ciśnienia na regulatorze różnicy ciśnień

Δp_{min} - minimalna dopuszczalna różnica ciśnień na zaworze regulatora
 (ciśnienie nasycenia pary wodnej)

$$\Delta p_{min} = 0,25 \text{ bar dla } T_p = 65^\circ\text{C}$$

Δp_1 - ciśnienie dyspozycyjne przed regulatorem

z - współczynnik kawitacji ($z \geq 0,6$ dla AVP)

dla regulatora c.o.:

$$\Delta p_c = \Delta p_{c,AVP} - \Delta p_{RCO} - \Delta p_{LCO}$$

dla regulatora c.w.:

$$\Delta p_c = \Delta p_{c,AVP} - \Delta p_{RCW} - \Delta p_{LcW}$$

wyniki obliczeń (bar)	Δp_{min} okres zimowy	Δp_{min} okres letni
regul c.o AVP 20/8 3	1,37	
regul c.w AVP 25/8	1,64	3,52

kawitacja nie występuje.

ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ WYMIENNIKOWNI CIEPŁA

WEZŁ DWUFUNKCYJNY C.O. + C.W.U.

Lp.	Oznac. rys.	Wyszczególnienie materiałów i urządzeń	Łącz. szt. (kpl)
A. ZAKRES DOSTAWCY CIEPŁA			
1		Kompaktowy węzeł ciepły dwufunkcyjny dla c.o. i c.w.u. Typu co-460-21,7-6 cwa-387-8-bzc <i>Uwaga</i> Zestawienie materiałów i urządzeń węzła zgodne z kartą techniczną urządzeń węzła ciepłego dostarczoną do projektu	1
2	ZR1	Zawór odcinająco - regulacyjny komercyjny c.o. nastawa 20 DANFOSS MSV-F2 t=135°C PN25 D _{nom} = 32 mm	1
3	ZR2	Zawór odcinająco - regulacyjny komercyjny c.w. nastawa 30 DANFOSS MSV-F2 t=135°C PN25 D _{nom} = 32 mm	1
4	1	Zawór kulowy WKC1c EFAR odcinający z końcówką do wspawania t=135°C, PN25, D _{nom} = 65 mm	2
5	2	Zawór kulowy WKC1c EFAR odcinający z końcówką do wspawania t=135°C, PN25, D _{nom} = 20 mm	3
6	3	Zawór kulowy WKC1c EFAR odcinający z końcówką do wspawania t=135°C, PN25, D _{nom} = 15 mm	8
7	4	Filtr odmulnik magnetyczny THERMO Sp z o o typu FO2m t=150°C, P=16 MPa Dn = 85 mm	1
8	5	Filtr siatkowy POLNA SA typu FS-1 t=150°C p=16 MPa Dn = 85 mm	1
9	6	Zawór kulowy WKC1c EFAR odcinający z końcówką do wspawania. t=135°C, PN25, D _{nom} = 50 mm	1
10	7	Zawór kulowy WKC1c EFAR odcinający z końcówką do wspawania t=135°C, PN25, D _{nom} = 65 mm	2
11	UQ1	Przełącznik energii c.o. CF 55	1
12	FT1	Przepływomierz ultradźwiękowy firmy ITRON typu US ECHO II Q _n = 6,0 m ³ /h Dn = 25 mm	1
13	TE1.1	Czujnik temperatury Pt 500	1
14	TE1.2	Czujnik temperatury Pt 500	1
15	UQ2	Przełącznik energii c.w.u. CF 55	1
16	FT2	Przepływomierz ultradźwiękowy firmy ITRON typu US ECHO II Q _n = 10,0 m ³ /h Dn = 40 mm	1
17	TE2.1	Czujnik temperatury Pt 500	1
18	TE2.2	Czujnik temperatury Pt 500	1
19	90	Manometr techniczny barczowy WIKA 111 100-2,5MPa z rurką sylfonową <i>UWAGA. Uszyrowanie po stronie wysokich parametrów</i>	3
20	91	Termometr przemysłowy prosy w oprawie stalowej. Cieszowy WIKA o zakresie od 0 do +150°C prosy lub katowy.	2

Lp.	Oznaczenie rys.	Wyszczególnienie materiałów / urządzeń	Ilość szt. (Rp)
21	60	Naczynie wzbiorcze przepływowe firmy REFLEX typu N 400, p = 6 bar	1
22	60a	Złącze przyłączeniowe REFLEX S4J R1x1 dn = 25 mm	1
23	60b	Zawór kulowy do montażu w połączeniu gwintowanym VALVEX D _z = 20 mm	1
24	60c	Manometr techniczny łączowy WIKAT11 100-1,0MPa z rurką syfonową <i>UWAGA Usytuowanie po stronie niskich parametrów</i>	1
II. ZAKRES ODBIORCY CIEPŁA			
25	50	Stabilizator ciepłej wody użytkowej SCWA-2 pionowy o pojemności 300dm ³ , z górnymi króćcami D _z = 65mm, DZ = 800 mm H _z = 1410 mm l = 80°C p = 0,6 MPa wykonanie ze stali nierdzewnej lub emaliowane, z przeciwnieżernymi prefabrykowaną izolacją termiczną o grubości minimum 50 mm PRODUCENT: PPUH INSTALMET Grudziądz 88-300 Grudziądz, ul. Parkowa 50a	1
26	51	Zawór kulowy do wody pitnej do montażu w połączeniu gwintowanym Dn = 25 mm	1
27	52	Zawór kulowy do wody pitnej do montażu w połączeniu gwintowanym Dn = 65 mm	1
28	53	Zawór kulowy do wody pitnej do montażu w połączeniu gwintowanym Dn = 65 mm	3
29	53a	Zawór kulowy do wody pitnej do montażu w połączeniu gwintowanym Dn = 32 mm	3
30	54	Filtr siatkowy D _z = 65 mm gwintowany, do wody pitnej, p = 1,0 atm	1
31	55	Reduktor ciśnienia D _z = 50mm, firmy SYH typ 315, nastawa 4,5bar	1
32	56	Zawór zwrotny do wody pitnej w połączeniu gwintowanym firmy SOCLA, Dn = 65 mm	1
33	57	Wodomierz jednorurkowy typu JS 16 dla wody zimnej firmy APATOR, Q ₁ = 16,0m ³ /h, Dn = 40 mm	1
34	62	Manometr techniczny łączowy M100 RAD-1,0/TN z rurką syfonową i kurkiem manometrycznym	2
35	93	Termometr przemysłowy prosty, wprawki stalowej, ręczowy, o zakresie od 0 do +120°C prosty lub kątowny	2

KARTA DOBORU URZĄDZEŃ KOMPAKTOWEGO WĘZŁA CIEPLNEGO

Kompaktowy węzeł cieplny dwufunkcyjny dla centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej w układzie bezzasobnikowym.

Obiekt: BUDYNEK MIESZKALNY Z USŁUGAMI C1

Adres: UL. Banacha / Słomczyńskiego / Górka Narodowa, dz. nr 908, 909/1, obręb 0029 Krowodrza Kraków

Oznaczenie kompaktowego węzła ciepła: co-460-21,7-6 cwu-387-6-zc

opór węzła po stronie EC ≤ 150 [kPa]	opór węzła po stronie EC ≤ 150 [kPa]	
temperatura zasilania EC 135 [°C]	temperatura zasilania EC 135 [°C]	ZIMA
temperatura powrotu EC 55 [°C]	temperatura powrotu EC 55 [°C]	
P instalacji co: 6,0 [bar]	temperatura zasilania EC 70 [°C]	LATO
wysokość instalacji: H _{inst} = 21,7 [m]	temperatura powrotu EC 30 [°C]	
temperatura zasilania instalacji co: 70 [°C]	P instalacji cwu: 6,0 [bar]	
temperatura powrotu instalacji co: 50 [°C]	temperatura zasilania instalacji: +55-60 [°C]	
opór przyłączonej instalacji wewn. co: H = 5,0 [m]	temperatura wody zimnej: 10 [°C]	
	opór obiegu cyrkulacji cwu: H = 3,5 [m]	

Zestawienie urządzeń węzeł dwufunkcyjny co i cwu o mocy:

Q_{co} = 460 [kW]

Q_{cwu} = 387 [kW]

Część I c.o.

Lp.	Oznaczenie wg schematu	Nazwa urządzenia	Oznaczenie (typ, średnica, k _v)	Producent	Ilość
1.		Rozdzielnica RSW	WG. PW „AKPIA”		
2.	3	Regulator pogodowy	ECL 310	Danfoss	1
3.	RRC1	Regulator różnicy ciśnień z zaworem dławiącym na rurce impulsowej	AVP DN32; zakres nastaw 0,2-1,0[bar]; K _v = 12,5 [m ³ /h]; nastawa: 0,39 [bar]	Danfoss	1
4.	1	Wymiennik ciepła co	LC110-90-2,5”	Secespol	1
5.	2	Pompa obiegowa co	MAGNA3 65-150F	Grundfos	1
6.	3a	Czujnik temp. zewnętrznej	typu ESMT	Danfoss	1
7.	3b, 3c	Czujnik temp. czynnika	typu EMSU-100	Danfoss	2
8.	4	Zawór regulacyjny co	VM2 Dn32, K _v = 10,0 [m ³ /h]	Danfoss	1
9.	4a	Słownik zaworu regulacyjnego co	AMV23 230V	Danfoss	1
10.	3d	Termostat	STW typ 5343-2	Samson	1
11.	5	Wodomierz c.w.	Typu JS90-2,5; Q _n = 2,5 [m ³ /h] DN20	Powogaz - Apator	1
12.	8	Zawór kulowy PN 10	DN80[mm]; P=1,0[MPa]; T=100[°C]. gwint.		2
13.	9	Zawór kulowy PN 10	DN15[mm]; P=1,0[MPa]; T=100[°C]. gwint.		5
14.	10	Zawór kulowy PN 10	DN20[mm]; P=1,0[MPa]; T=100[°C]. gwint.		1
15.	11	Zawór kulowy PN 16	DN15[mm]; P=2,5[MPa]; T=150[°C]. wspaw.	EFAR	3
16.	12	Zawór kulowy PN 16	DN20[mm]; P=2,5[MPa]; T=150[°C]. wspaw.	EFAR	1
17.	13	Zawór zwrotny PN 10	DN20 [mm]; P=1,0 [MPa]		1
18.	14	Filtr siatkowy co PN 10	DN80 [mm]; P=1,0 [MPa]		1
19.	15	Kurek manometryczny PN16	3-drogowy fig. 528; P=1,6 [MPa]		3
20.	16	Manometr 0-1,0 [MPa]	111.10.100; T _{max} = 150 [°C]	Wika	1
21.	17	Manometr 0-1,6 [MPa]	111.10.100; T _{max} = 150 [°C]	Wika	2
22.	19	Termometr 0-120 [°C]		Wika	2
23.	20	Zawór bezpieczeństwa co	typ 1915; DN 1 1/4"; d ₀ = 27 [mm]; p = 6,0 [bar]	SYR	1
24.	21	Połączenie elastyczne – wąż zbrojony ciśnieniowy PN10	DN25 [mm]; P=1,0 [MPa]		1
		Średnica przewodu EC	DN 50 [mm]		
		Średnica przewodu co	DN 80 [mm]		
		Średnica przewodu uzupełnianie	DN 20 [mm]		

Część II c.w.u.

Lp.	Oznaczenie wg schematu	Nazwa urządzenia	Oznaczenie (typ, średnica, k_{v1})	Producent	Ilość
25	RRC2	Regulator różnicy ciśnienia z zaworem dławicowym na rurze wlotowej	AVP DHD2; zakres nastaw 0,2-1,0[bar]; $K_{vs} = 12,5 [m^3/h]$; nastawa: 0,88 [bar]	Danfoss	1
26	101	Wymiennik ciepła cwi	LM110-SPH-2"	Sacopol	1
27	102	Pompa cyrkulacyjna	ALPHA2 28-SDN 180	Grundfos	1
28	103a, 103c	Czujnik temperatury czynnika	typu EMSU-100	Danfoss	2
29	104	Zawór regulacyjny cwi	VM2 DN32, $K_{vs} = 19,0 [m^3/h]$	Danfoss	1
30	104a	Słownik zaworu regulacyjnego	AMV33 230V	Danfoss	1
31	103d	Termostat	TR+STW typ 3348-2	Santon	1
32	108	Zawór kulowy PN 10	DN65 [mm]; P=1,0 [MPa]; T=100 [°C]		2
33	109	Zawór kulowy PN 10	DN15 [mm]; P=1,0 [MPa]; T=100 [°C]		7
34	122	Zawór regulacyjny PN 10	DN28 [mm]; P=1,0 [MPa]; T=100 [°C]	Malmeter	1
35	111	Zawór kulowy PN 10	DN16 [mm]; P=2,6 [MPa]; T=150 [°C]	EFAR	3
36	113	Zawór zwrotny PN 10	DN26 [mm]; P=1,0 [MPa]; T=100 [°C]		1
37	114	Filtr siatkowy PN 10	DN26 [mm]; P=1,0 [MPa]; T=100 [°C]		1
38	115	Kłosek manometryczny PN10	2-drogowy fig. 328; P=2,6 [MPa]		1
39	116	Manometr 0-1,0 [MPa]	typu 111.10.100; $T_{max} = 150 [°C]$	Wika	1
40	117	Manometr 0-1,6 [MPa]	typu 111.10.100; $T_{max} = 150 [°C]$	Wika	2
41	119	Termopon 0-120 [°C]		Wika	2
42	120	Zawór bezpieczeństwa	typu Z116; DN 1"; $d_4 = 20 [mm]$; $p = 6,0 [bar]$	SVR	1
Średnica przewodu EC			DN 65 [mm]		
Średnica przewodu cwi			DN 65 [mm]		
Średnica przewodu cyrkulacji			DN 28 [mm]		

SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA



Projekt
 Nr obliczeń
 Przygotował/Data 23.08.2021
Typ wymiennika ciepła LC110-90-2,5"
Numer katalogowy 0206-0954
 Całk. ilość wymienników 1
 Ilość w łącz. szereg./równoleg. 1/1

DANE WEJŚCIOWE

	Strona 1	Strona 2	
Moc	460,0		kW
ΔT_{Log}	22,1		°C
Min. przewymiarowanie	15		%
Płyn	Water	Propylene Glycol 35,0 %	
Temp. wejściowa	130,0	50,0	°C
Temp. wyjściowa	55,0	70,0	°C
Przepływ masowy	1,46	5,95	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	5,64	21,27	m³/h
Wyjśc. przepływ objęt.	5,33	21,57	m³/h
Max. spadek ciśnienia	20,0	20,0	kPa
Ciśnienie obliczeniowe	6,0	6,0	bar
Temp. obliczeniowa	130,0	70,0	°C

DOBRY WYMIENNIK CIEPŁA

(Standardowe obliczenia)

	Strona 1	Strona 2	
Pow. wymiany ciepła	10,5		m²
Współ. zanieczyszczenia	0,1990		m²K/kW
K czysty	3278,6		W/m²K
K zanieczyszczony	1984,0		W/m²K
Przewymiarowanie	65		%
Oblicz. spadek ciśnienia	1,3	19,1	kPa
Spadek ciśn. w króćcach	0,0	0,1	kPa
Prędk. w przyłączach	0,77	3,03	m/s
Prędk. w urządz.	0,07	0,27	m/s
Liczba Reynoldsa	878	1021	[-]
Alfa	6121,3	8531,8	W/m²K

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

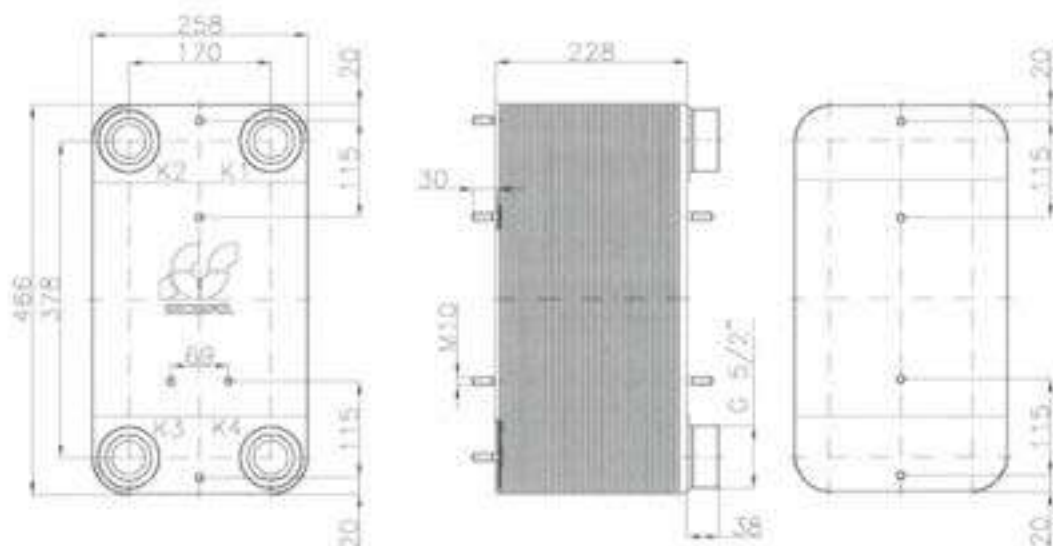
	Strona 1	Strona 2	
Płyn	Water	Propylene Glycol 35,0 %	
Temp. referencyjna	92,5	60,0	°C
Gęstość	964,53	999,39	kg/m³
Ciepło właściwe	4,19	3,87	kJ/kgK
Przewodność cieplna	0,673	0,467	W/mK
Lepkość dynamiczna	0,0003	0,0011	Ns/m²
Liczba Prandtl'a	1,89	8,78	[-]

CAIRO PRO 1.2.1.6

SECESPOL - KARTA TECHNICZNA WYMIENNIKA CIEPŁA



Typ wymiennika ciepła LC110-90-2,5"
Numer katalogowy 0206-0954



PARAMETRY PRACY:

Max. ciśnienie	25	bar
Max. temperatura	230	°C
Min. temperatura	-195	°C
Grupa płynu	1	

STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY:

K1 - wlot czynnika grzewczego
K2 - wylot czynnika ogrzewanego
K3 - wlot czynnika ogrzewanego
K4 - wylot czynnika grzewczego

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE:

Objętość str. gorącej	7,1	l
Objętość str. zimnej	7,3	l
Waga	46,7	kg

TYPY PRZYŁĄCZY:

K1 - Gwint zewnętrzny G 2 1/2"
K2 - Gwint zewnętrzny G 2 1/2"
K3 - Gwint zewnętrzny G 2 1/2"
K4 - Gwint zewnętrzny G 2 1/2"

CAIRO PRO 1.2.1.6

SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA



Projekt
 Nr obliczeń
 Przygotował/Data 08.09.2020
Typ wymiennika ciepła LM110-50H-2"
Numer katalogowy 0209-0063
 Całk. ilość wymienników 1
 Ilość w połącz. szereg./równoleg. 1/1

DANE WEJŚCIOWE

	Strona 1	Strona 2	
Moc		387,0	kW
ΔT_{Log}		14,4	°C
Min. przewymiarowanie		10	%
Płyn	Water	Water	
Temp. wejściowa	70,0	10,0	°C
Temp. wyjściowa	30,0	60,0	°C
Przepływ masowy	2,31	1,85	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	8,49	6,66	m³/h
Wyjśc. przepływ objęt.	8,34	6,75	m³/h
Max. spadek ciśnienia	25,0	20,0	kPa
Ciśnienie obliczeniowe	6,0	6,0	bar
Temp. obliczeniowa	70,0	60,0	°C

DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA

(Standardowe obliczenia)

	Strona 1	Strona 2	
Pow. wymiany ciepła		5,7	m²
Współ. zanieczyszczenia		0,0290	m²K/kW
K czysty		5495,1	W/m²K
K zanieczyszczony		4740,2	W/m²K
Przewymiarowanie		16	%
Oblicz. spadek ciśnienia	23,4	14,5	kPa
Spadek ciśn. w króćcach	0,2	0,1	kPa
Prędk. w przyłączach	1,69	1,34	m/s
Prędk. w urządz.	0,23	0,18	m/s
Liczba Reynoldsa	1847	1089	[-]
Alfa	14844,6	11096,4	W/m²K

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

	Strona 1	Strona 2	
Płyn	Water	Water	
Temp. referencyjna	50,0	35,0	°C
Gęstość	990,49	996,00	kg/m³
Ciepło właściwe	4,19	4,19	kJ/kgK
Przewodność cieplna	0,632	0,614	W/mK
Lepkość dynamiczna	0,0006	0,0007	Ns/m²
Liczba Prandla	3,65	4,91	[-]

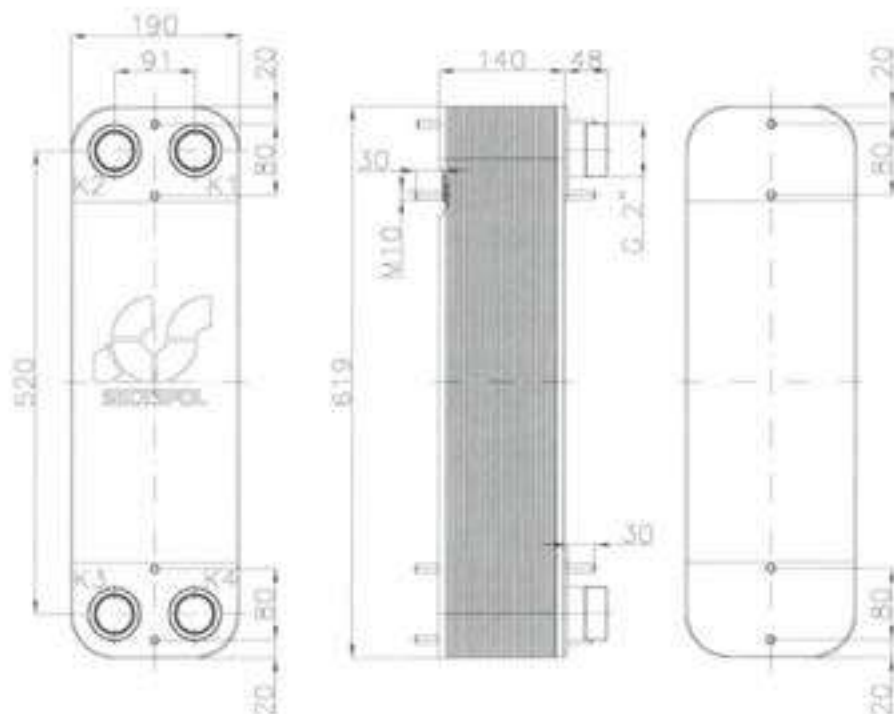
CAIRO PRO 1.2.1.5

SECESPOL Sp. z o.o., ul. Warszawska 50, 82-100 Nowy Dwór Gdański
 tel.: +48 55 885 55 00, info@secespol.pl, www.secespol.com

SECESPOL - KARTA TECHNICZNA WYMIENNIKA CIEPŁA



Typ wymiennika ciepła LM110-50H-2"
Numer katalogowy 0209-0063



PARAMETRY PRACY:

Max. ciśnienie	25	bar
Max. temperatura	230	°C
Min. temperatura	-195	°C
Grupa płynu	1	

STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY:

K1 - wlot czynnika grzewczego
K2 - wylot czynnika ogrzewanego
K3 - wlot czynnika ogrzewanego
K4 - wylot czynnika grzewczego

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE:

Objętość str. gorącej	5,8	l
Objętość str. zimnej	6,0	l
Waga	28,8	kg

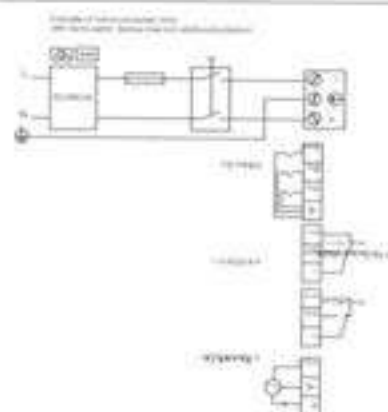
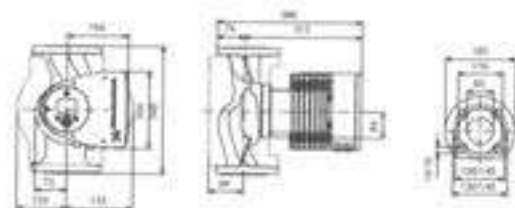
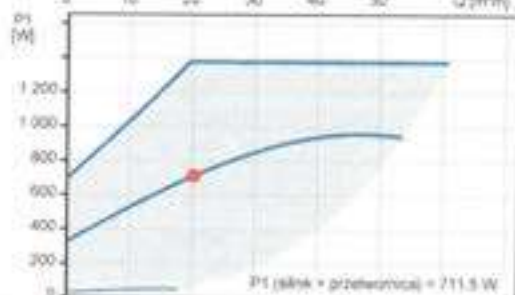
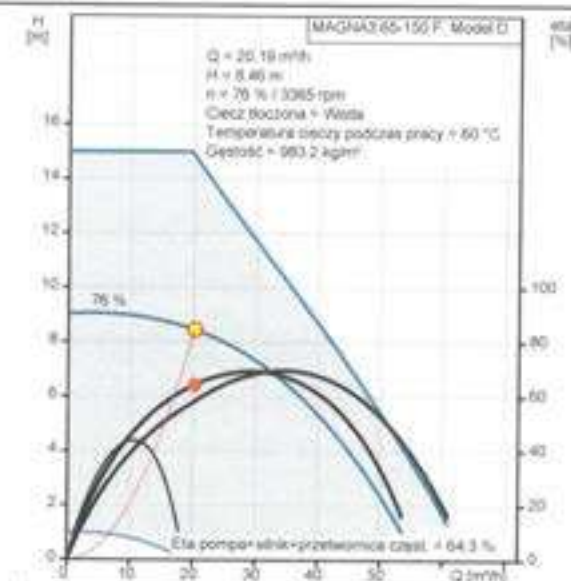
TYPY PRZYŁĄCZY:

K1 - Gwint zewnętrzny G 2"
K2 - Gwint zewnętrzny G 2"
K3 - Gwint zewnętrzny G 2"
K4 - Gwint zewnętrzny G 2"

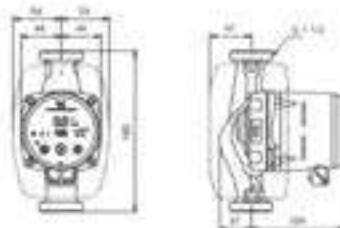
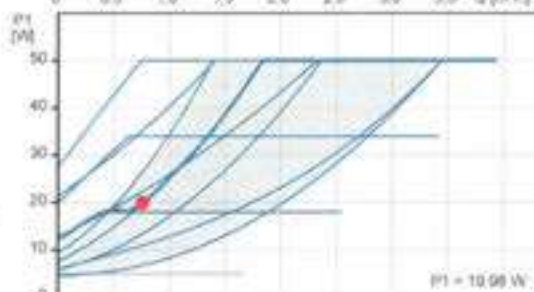
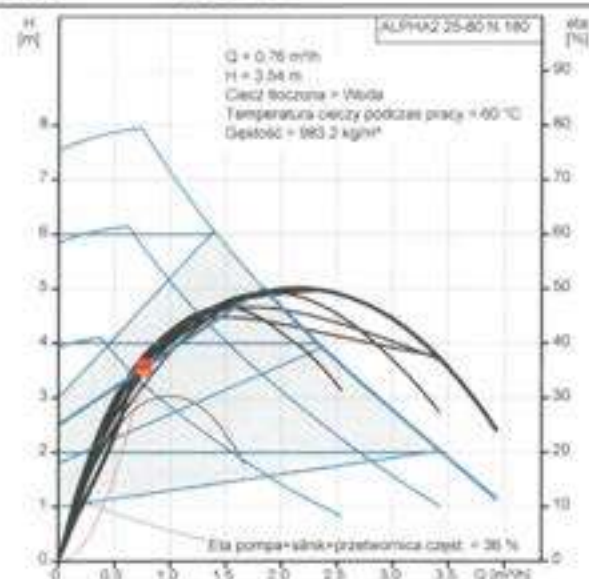
CAIRO PRO 1.2.1.5

SECESPOL Sp. z o.o. ul. Warszawska 50, 82-100 Nowy Dwór Gdański
tel. +48 55 888 35 00, info@secespol.pl, www.secespol.com

Opis	Wartość
Informacje ogólne:	
Nazwa wyrobu:	MAGNA3 65-150 F
Nr katalogowy:	97924299
Numer EAN:	5710526493746
Cena:	
Techniczne:	
Aktualny przepływ obliczeniowy:	20.19 m ³ /h
Obliczona wysokość podnoszenia pompy:	8.46 m
H max:	150 dm
Klasa TF:	110
Dopuszczenia na tabliczce znamionowej:	CE, VDE, EAC, CN, ROHS, WEEE
Model:	D
Materiały:	
Korpus pompy:	Żelazo szare
Korpus pompy:	EN-GJL-250
Korpus pompy:	ASTM A48-250B
Włókno:	PES 30%GF
Instalacja:	
Zakres temperatury otoczenia:	0 .. 40 °C
Maksymalne ciśnienie pracy:	10 bar
Końcówka standardowa:	DIN
Przyłącze rurowe:	DN 65
Cisnienie:	PN 6/10
Długość montażowa:	340 mm
Ciecz:	
Czynnik roboczy:	Woda
Zakres temperatury cieczy:	-10 .. 110 °C
Temperatura cieczy podczas pracy:	60 °C
Gęstość:	983.2 kg/m ³
Dane elektryczne:	
Moc wejściowa-P1:	29 .. 1377 W
Częstotliwość podstawowa:	50 / 60 Hz
Napięcie nominalne:	1 x 230 V
Max. zużycie prądu:	0.3 .. 6.18 A
Rodzaj ochrony (IEC 34-5):	X4D
Klasa izolacji (IEC 85):	F
Inne:	
Energia (EEI):	0.17
Masa netto:	22.7 kg
Masa:	24.9 kg
Koszt wysyłki:	0.057 m ³
duński nr VVS:	380954615
Swedish RSK nr.:	5732504
Fiński numer LVI:	4615163
Norweski NRF nr.:	9042692



Opis	Wartość
Informacje ogólne:	
Nazwa wyrobu:	ALPHA2 25-80 N 180
Nr katalogowy:	99411429
Numer EAN:	5713828680198
Cena:	
Techniczne:	
Aktualny przepływ obliczeniowy:	0,76 m ³ /h
Obliczona wysokość podnoszenia pompy:	3,54 m
H max:	80 dm
Klasa TF:	110
Dopuszczenia na tabliczce znamionowej:	VDE, CE, EAC
Model:	E
Materiały:	
Korpus pompy:	Stal nierdzewna
Korpus pompy:	EN 1.4308
Korpus pompy:	ASTM 361 CF8
Włókno:	PES 30%/GF
Instalacja:	
Zakres temperatury otoczenia:	0 ... 40 °C
Maksymalne ciśnienie pracy:	10 bar
Przyłącze rurowe:	G 1 1/2
Cisnienie:	PN 10
Długość montażowa:	180 mm
Ciecz:	
Czynnik tłoczony:	Woda
Zakres temperatury cieczy:	0 ... 110 °C
Temperatura cieczy podczas pracy:	60 °C
Gęstość:	983,2 kg/m ³
Dane elektryczne:	
Moc wejściowa-P1:	3 ... 50 W
Częstotliwość podstawowa:	50 / 60 Hz
Napięcie nominalne:	1 x 230 V
Max. zużycie prądu:	0,04 ... 0,44 A
Rodzaj ochrony (IEC 34-5):	X4D
Klasa izolacji (IEC 85):	F
Zabezpieczenie silnika:	BRAK
Zabezpieczenie termiczne:	ELEC
Układy sterowania:	
Aut. red. nocka:	z automatyczną redukcją nocką
Położenie skrz. zac.:	6H
Inne:	
Energia (EEI):	0,18
Masa netto:	2,18 kg
Masa:	2,34 kg
Objętość wysyłkowa:	0,004 m ³
duński nr VVS:	380463180
Swedish RSK nr.:	5790517
Finski numer LVI:	4615350
Norweski NRF nr.:	8043187



MPEC S.A. w Krakowie
Al. Jana Pawła II 188

DZIAŁ: UZGADNIANIE DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ

KARTA OBJEKTU: SIECIOWEGO WEWNĘTRZNYCH INSTALACJI ODBIORCZYCH

br. 25 - 05 - 2021r

1. BUDYNEK, CI

2. ADRES BUDYNKU: Kraków, rejon ulic Banacha / Skłoczyskiego / Ciórka Narodowa

3. INWESTOR I JEGO ADRES: GIOVANNI S.A. (dawniej BUMA S.A.)
ul. Waulowicka 6 wejście II, 30-115 Kraków**CZĘŚĆ A - INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA**

4. JEDYNOŚĆKA PROJEKTOWA:

a) nazwisko i imię projektanta, nr uprawnień: Danota Michałkiewicz nr upr. 579/891/W.

5. TEMAT OPRACOWANIA: Budowa zespołu trzech budynków mieszkalnych, wielorodzinnych z usługami, garażami podziemnymi, zagospodarowaniem terenu (parkingami naziemnymi, ciągami pieszymi i jezdnymi) oraz wewnętrznymi instalacjami wod-kan, elektrycznymi, teletechnicznymi, c.o. c.w z wymiennikową ciepła wentylacji mechanicznej, oddymiania, chłodzenia, zewnętrznymi instalacjami kanalizacji sanitarnej i deszczowej, oświetlenia terenu

6. PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE INSTALACJI Z DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ

a) parametry instalacji odbiorczej c.o.:

Typ instalacji	Maks. moc cieplna odbiorcy do warunków pomieszczeń [MW]		Parametry temperaturowe (°C) stałe zmienne	Długość hydrauliczna maksymalna [m]	Pojemność zbioru [m ³]	Wysokość statyczna [m]
	zima	lato				
centralne ogrzewanie wodne, pompowe	0,46		70/50	50,0	9,0	21,7
OGÓLEM:			x	x	9,0	x

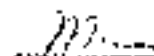
b) parametry sieci ciepłej zasilającej budynek: wysokość* naziemne 135 [°C]

c) rodzaj materiału projektowanej instalacji odbiorczej c.o.: Poziomy w piwnicy, pionowy i podejścia do rozdzielaczy mieszk. - rury stalowe czarne ze szwem wg PN-74/11-7424-f, przewody w posadzce i podejścia do grzejników - rury z polietylenu i aluminium PE-RT/AL/PE-RT.

7. DANE TECHNICZNE BUDYNKU:

a) kubatura ogrzewalna: 24050 [m³]b) powierzchnia ogrzewalna: 8902 [m²]

Inż. Inż. Danota Michałkiewicz
 Członek Instytutu do spraw Inst. Inżynierów
 w specjalności Instalacje - ogrzewanie
 w Zakresie Instalacji Sanitarnych
 Nr pow. 576/894/W



(*) - niepotrzebne skreślić

(przećnięta i podpis projektanta instalacji c.o., data)

dn. 25 - 05 - 2021r.

CZĘŚĆ C - INSTALACJA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ**11. JEDNOSTKA PROJEKTOWA:**

a) nazwisko i imię projektanta, nr uprawnień: mgr inż. Danuta Michałkiewicz, 579/89/UW

12. TEMAT OPRACOWANIA:

Budowa zespołu trzech budynków mieszkalnych, wielorodzinnych o dwóch częściach nadziemnych każdy z usługami, garażami podziemnymi, zagospodarowaniem terenu (parkingami naziemnymi, ciągami pieszymi i jezdny) oraz wewnętrznymi instalacjami wod.-

kan., elektrycznymi, teletechnicznymi, c.o., c.c.w., wentylacji mechanicznej, chłodzenia, zewnętrznymi instalacjami kanalizacji sanitarnej i deszczowej, oświetlenia terenu, w Krakowie, rejon ulic Banacha / Słomczyńskiego / Górka Narodowa, działki nr: 908 i 909/1, obręb 0029 Krowodrza

13. PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE INSTALACJI Z DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ:

a) ilość użytkowników: 476 [j.o.]

b) ilość stref instalacji c.w.u. w budynku: I strefa(y)

c) średnie godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę dla I strefy*: 3,34 [m³/h]d) maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę dla I strefy*: 6,82 [m³/h]e) średnie godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę dla II strefy*: [m³/h]f) maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę dla II strefy*: [m³/h]g) średnie godz. zapotrzebowanie na ciepłą wodę dla cz. usługowej*: [m³/h]h) maksymalne godz. zapotrzebowanie na ciepłą wodę dla cz. usługowej*: [m³/h]

i) opór hydrauliczny: instalacji cyrkulacji c.w.u.:

dla I strefy*: 35,0 [kPa]

dla II strefy*: [kPa]

dla cz. usługowej*: [kPa]

j) wymagany opór hydrauliczny: instalacji cyrkulacji c.w.u. podczas okresowej dezynfekcji:

dla I strefy*: 35,0 [kPa]

dla II strefy*: [kPa]

dla cz. usługowej*: [kPa]

k) parametry temperaturowe instalacji c.w.u.: 10/60 [°C]

l) rodzaj materiału projektowanej instalacji odbiorczej c.w.u. rury zespolone PP-R z wkładką z włókna szklanego


(pieczęć i podpis projektanta instalacji c.w.u., data)**mgr inż. Danuta Michałkiewicz**

Upewn. budowlane do projekt. bez ograniczeń

w specjalności Instalacyjno-Rzemieślniczej

w zakresie instalacji sanitarnych

Nr Reid: 579/89/UW

(*) - niepotrzebne skreślić

Znak sprawy: RCW/51/829/2020

Numer pisma: RCW/2417/9173/EC/PN/2020

Kraków, dnia 22.10.2020 r.

Pan Piotr Uherek
ul. Ks. Pawlickiego 20/6
30-320 Kraków

Dotyczy:

Warunków technicznych przyłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej inwestycji pn. Budowa zespołu trzech budynków mieszkalnych – budynek C1 przy ul. Banacha/Słomczyńskiego w Krakowie, dz. nr 908, 909/1 obręb 29 Krowodrza.

Zamówiona moc cieplna: $Q_{in} = 0,460$ MW, $Q_{out} = 0,387$ MW

Wnioskodawca: Giovanni SA, ul. Wadowicka 6 w.11, 30-415 Kraków

Nawiązując do Państwa wniosku informujemy, że zapewniamy przyłączenie ww. inwestycji do miejskiej sieci ciepłowniczej oraz dostawę czynnika grzewczego dla zabezpieczenia jej potrzeb cieplnych w zakresie centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej o ww. mocy przyłączeniowej na poniższych warunkach:

Warunki techniczne przyłączenia:

Miejsce przyłączenia do sieci ciepłowniczej.

- Przyłączenie budynku do miejskiej sieci ciepłowniczej należy rozpatrywać w oparciu o ciepłociąg 2xDN200, zaprojektowany i uzgodniony w MPEC SA - "Osiedlowa sieć cieplna, przyłącza ciepłe wysokiego parametrów, Budynki mieszkalne wielorodzinne Banacha i Górka Narodowa bud. A1, B1", nr uzg.: RTW/51/199/2019/34764/20 z dnia 30.06.2020 r. Odbiór ciepła w oparciu o ww. ciepłociąg będzie możliwy po jego wykonaniu.
- Równocześnie informujemy, że ww. sieć ciepłownicza została wskazana, jako miejsce włączenia dla planowanej inwestycji przy ul. Banacha/Słomczyńskiego budynek B3 na działce nr 909/4 w warunkach technicznych wydanych na wniosek Inwestora – Sento 21 Sp. z o.o. Sp. K., ul. Miłkowskiego 7/7U, 30-349 Kraków.
- W związku z powyższym inwestycja będzie wymagała realizacji osiedlowej sieci ciepłowniczej wraz z przyłączem c.o. do budynku. Na etapie projektowania należy uzgodnić w MPEC SA średnicę osiedlowej sieci ciepłowniczej.

Miejsce dostarczenia czynnika grzewczego.

- Miejscem dostarczania energii cieplnej będzie węzeł cieplny zlokalizowany w odpowiednio przystosowanym pomieszczeniu, znajdującym się w przyłączonym budynku.

Parametry pracy miejskiej sieci ciepłowniczej w miejscu przyłączenia.

W sezonie grzewczym:

- Obliczeniowa temperatura czynnika grzewczego w sieci cieplnej, zmienna w funkcji temperatury powietrza zewnętrznego wynosi:
 - na zasilaniu 135°C
 - na powrocie 55°C

- Wartość ciśnienia czynnika grzewczego w sieci ciepłej w miejscu włączenia, na potrzeby projektowe wynosi:
 - na zasilaniu - 0,61[MPa]
 - na powrocie - 0,38[MPa]
- W sezonie letnim:
 - Obliczeniowa temperatura czynnika grzewczego wynosi 70/30°C.
 - Wartość ciśnienia czynnika grzewczego w sieci ciepłej w miejscu włączenia, na potrzeby projektowe wynosi:
 - na zasilaniu - 0,55[MPa]
 - na powrocie - 0,10[MPa]

Wymogi dla projektowania osiedlowej sieci ciepłowniczej i przyłącza ciepłego.

- Przebieg projektowanych rurociągów (trasa) oraz ich średnice winny być uzgodnione pomiędzy dostawcą ciepła, a właścicielem nieruchomości przed uzyskaniem decyzji w ZKUPSI/T.
- Na przyłączu najbliższym jak to możliwe punktu włączenia oraz przed węzłem budynku, należy zaprojektować zawory odcinające. Na etapie uzgadniania dokumentacji technicznej MPEC S.A. zastrzega sobie prawo do rezygnacji z zabudowy zaprojektowanych uprzednio zaworów odcinających precyzolowanych.
- Dokumentacja techniczna instalacji alarmowej osiedlowej sieci ciepłowniczej i przyłącza ciepłego zostanie wykonana staraniem naszego przedsiębiorstwa.

Wymogi dla lokalizacji pomieszczenia węzła ciepłego.

- Pomieszczenie węzła ciepłego należy zlokalizować przy ścianie zewnętrznej obiektu, od strony sieci, w celu umożliwienia doprowadzenia przyłącza z zewnątrz bezpośrednio do węzła.
- Zaleca się lokalizację węzła ciepłego w centralnej części budynku.
- Pomieszczenie węzła ciepłego winno zostać wskazane przez Wnioskodawcę.

Wymogi dla projektowania instalacji odbiorczych.

- Maksymalne parametry temperaturowe instalacji odbiorczej centralnego ogrzewania wynoszą 70/50°C i są zmienne w funkcji temperatury powietrza zewnętrznego wg krzywej grzewczej stosowanej w MPEC S.A. w Krakowie.
- Instalacja ciepłej wody użytkowej powinna zapewniać uzyskanie w punktach czerpalnych temperatury wody w przedziale od 55°C do 60°C.

Wymogi dla układu pomiarowo - rozliczeniowego.

- W węźle przyłączeniowym należy zaprojektować niezależny układ pomiarowo-rozliczeniowy energii cieplnej (c.o. i c.w.u.).
- Granica własności sieci i urządzeń MPEC S.A. stanowi granicę dostawy czynnika grzewczego.
- Liczniki energii cieplnej, które dostarczy MPEC S.A. i stanowiąc będą jego własność należy zainstalować od strony sieci niezależnie od własności węzła ciepłego.

Wymogi dla układu elektrycznego oraz AKPiA.

- W pracach projektowych należy korzystać z wytycznych MPEC S.A.
- W przypadku budowy nowych węzłów, gdy łączna zainstalowana moc przekracza 500 [kW] a sterowanie węzła odbywać się będzie za pomocą typowego regulatora pogodowego informujemy, że należy zaprojektować układ telemetrii węzła ciepłego.

Termin ważności warunków

Warunki techniczne zachowują ważność przez okres dwóch lat od daty ich wydania.

Informacja dodatkowa

Każdorazowa zmiana wnioskowanych mocy ciepłych dla projektowanych instalacji, wymaga aktualizacji warunków technicznych w przypadku, gdy zmiana przekracza wielkość 10%.

W pracach projektowych niniejszego zadania inwestycyjnego należy korzystać z wytycznych, zamieszczonych na stronie internetowej MPEC S.A. pod adresem: www.mpec.krakow.pl, w części o nazwie: Strefa projektanta.

Dokumentację techniczną niniejszego zadania inwestycyjnego, opracowaną zgodnie z powyższymi wymogami należy wraz z jej wersją elektroniczną przedłożyć w dwóch egzemplarzach do uzgodnienia w MPEC S.A. w Krakowie.

W załączeniu przesyłamy projekt umowy o przyłączenie. Równocześnie, oczekujemy od Państwa przedstawienia do uzgodnienia przewidywanej trasy przebiegu osiedlowej sieci ciepłowniczej i przyłącza c.o. do budynku, łącznie ze wskazaniem na rzucie obiektu lokalizacji pomieszczenia węzła ciepłego oraz profilu podłużnego ww. ciepłociągów.

Informujemy, że gotowi jesteśmy zaoferować, na wspólnie uzgodnionych warunkach, dostawę i montaż węzła ciepłego do budynku Inwestora oraz ciągłą jego obsługę i konserwację, a w razie potrzeby również modernizację.

We wszelkiej korespondencji dotyczącej przedmiotowego zadania inwestycyjnego prosimy powoływać się na znak sprawy, umieszczony na wstępie niniejszego pisma.

CZŁONEK ZARZĄDU

os. Rzeczny

mgr inż. Witold Wórczech

13/11/2014
1x Adresat - zał
1x PN
1x RCK
1x RCW 43



WOJEWODA DOLNOŚLĄSKI

Wrocław, dnia 28 grudnia 2001r.

ABGP.I.U-1.7131.7132-1724/01

DECYZJA

Na podstawie art 104 § 1 i 2 Kodeksu postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071) i art 12 ust. 3, art 13 ust. 1 pkt 1 i 2, art 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126, z późn. zm.) oraz § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 1995 r. Nr 8, poz. 38),

n a d a j ę

Panu Piotrowi Kanozie
magistrowi inżynierowi inżynierii środowiska
urodzonemu dnia 6 grudnia 1966 we Wrocławiu

UPRAWNIENIA BUDOWLANE numer ewidencyjny 483/01/DUW

**do projektowania i do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń:
wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych**

UZASADNIENIE

Komisja egzaminacyjna powołana przez Wojewodę Dolnośląskiego Zarządzeniem nr 46 z dnia 17 marca 1999 r. (Dz. Urz. Nr 6, poz. 209, z późn. zm.) stwierdziła że, Pan Piotr Kanoza posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w w/w specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. W związku z powyższym orzekam jak w sentencji.

Od niniejszej decyzji przysługuje odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego za pośrednictwem Wojewody Dolnośląskiego w terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji.

Otrzymują:

1. Pan Piotr Kanoza
ul. Dworcowa 14/20
50-456 Wrocław
2. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
3. a/a



Za zgodność
z oryginałem



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

DOŚ-YM1-NLU-H2Y *

Pan Piotr Kanoza o numerze ewidencyjnym DOŚ/IS/0421/02
adres zamieszkania ul. Dworcowa 14/20, 50-456 Wrocław
jest członkiem Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-01-01 do 2021-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-01-14 roku przez:

Marek Kalinski, Zastępca Przewodniczącego Rady Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust. 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



URZĄD WOJEWODZKI WE WROCLAWIU
WYDZIAŁ GOSPODARKI PRZESTRZENNEJ I ARCHITEKTURY
pl. Powstańców Warszawy 1

Nr 579/88/U.

DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 12 ust. 2 i § 7

i § 13. ust. 1. pkt 3 rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8,

poz. 46) stwierdzam, że:

Obywatel(ka) ... pani M. J. A. K. W. I. W. I. N. I. E.

(imię i nazwisko)

register inżynier mechanicz

(branża specjalności)

urodzony(a) dnia 19 58 r. w Wrocławiu

posiada przygotowanie zawodowe uprawniające do wykonywania samodzielnej funkcji

projektanta

(rodzaj funkcji)

w specjalności instalacyjno-inżynierskiej

(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie instalacji sanitarnych

Obywatel(ka)

mgr inż. Danuta Michalkiewicz
(inne nazwisko)

jest upoważniony(o) do

1. do sporządzania projektu instalacji sanitacyjnej,
2. w szczególności nadzór i przyzwoły nadzór nad kierownictwem, nadzór nadzoru i kontrolowania budowy, kierownictwa i kontrolowania wytworzenia konstrukcyjnych elementów oraz oceniania i badania stanu technicznego instalacji sanitacyjnej.

Przywołuje:

mgr inż. Danuta Michalkiewicz
ul. Poleska 46 / 12
81-315 Wrocław



Z-tytułowego ARCHITECTA WROCLAWSKIEGO
I DYREKTORA WYDZIAŁU

mgr inż. arch. Mieczysław Sowa

(podpis i pieczęć)



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

DOŚ-MQU-EQM-5BY *

Pani Danuta Michałkiewicz o numerze ewidencyjnym DOŚ/IS/4983/01

adres zamieszkania ul. Poleska 44/18, 51-354 Wrocław

jest członkiem Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-01-01 do 2021-06-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-12-08 roku przez:

Marek Kalinski, Zastępca Przewodniczącego Rady Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pilib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

DOŚ-PN7-VR7-HSY *

Pani Danuta Michałkiewicz o numerze ewidencyjnym DOŚ/IS/4983/01

adres zamieszkania ul. Poleska 44/18, 51-354 Wrocław

jest członkiem Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-07-01 do 2021-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-06-11 roku przez:

Marek Kalinski, Zastępca Przewodniczącego Rady Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



- OZNACZENIA - w zakresie opracowania**
- - proj. instalacja kanalizacji sanitarnej
 - - proj. instalacja kanalizacji deszczowej
- OZNACZENIA - wg odrębnego opracowania**
- - proj. przyłącze wodociągowe
 - - proj. przyłącze kanalizacji sanitarnej

Investor
Buma Development 20 Sp. z o.o.
 ul. Wadowicka 8 sepcjon 11, 30-415 Kraków

Jednostka Projektowa
ucees sp. z o.o. sp. k.
 ul. Kaszubskiego 34/40, 30-503 Kraków
 Tel. +48 12 267 13 44 / 45, k. +48 505 108 304, e. biuro@ucees.pl, www.ucees.pl

Biuro branżowe
PROWENT SERWIS DANUTA MICHAŁKIEWICZ
 ul. Drowieckiego 15, 50-203 Wrocław
 Tel. Kom. 572 267 088, e-mail: biuro@prowentserwis.com.pl

Typ
Projekt wykonawczy

Nazwa projektu: Budowa obiektu trzech budynków mieszkalnych, wielostanowych o dwóch cyklach ratowanych klatki, z usługami, garażami podziemnymi, zapleczem technicznym i garażami ratowniczymi, dźwigami pionowymi (jedyną obsługującą instalację wod-kan, elektrycznymi, mechanicznymi) cz., cca, wentylacji mechanicznej, chłodzenia, wentylacji instalacji kanalizacji sanitarnej deszczowej, oświetlenia, w Krakowie, ul. Wadowicka / Sejmicy / ul. Górska, lok. nr 808 / 809, etap: 022/023/024/025

Typ rysunku
Plan sytuacyjny

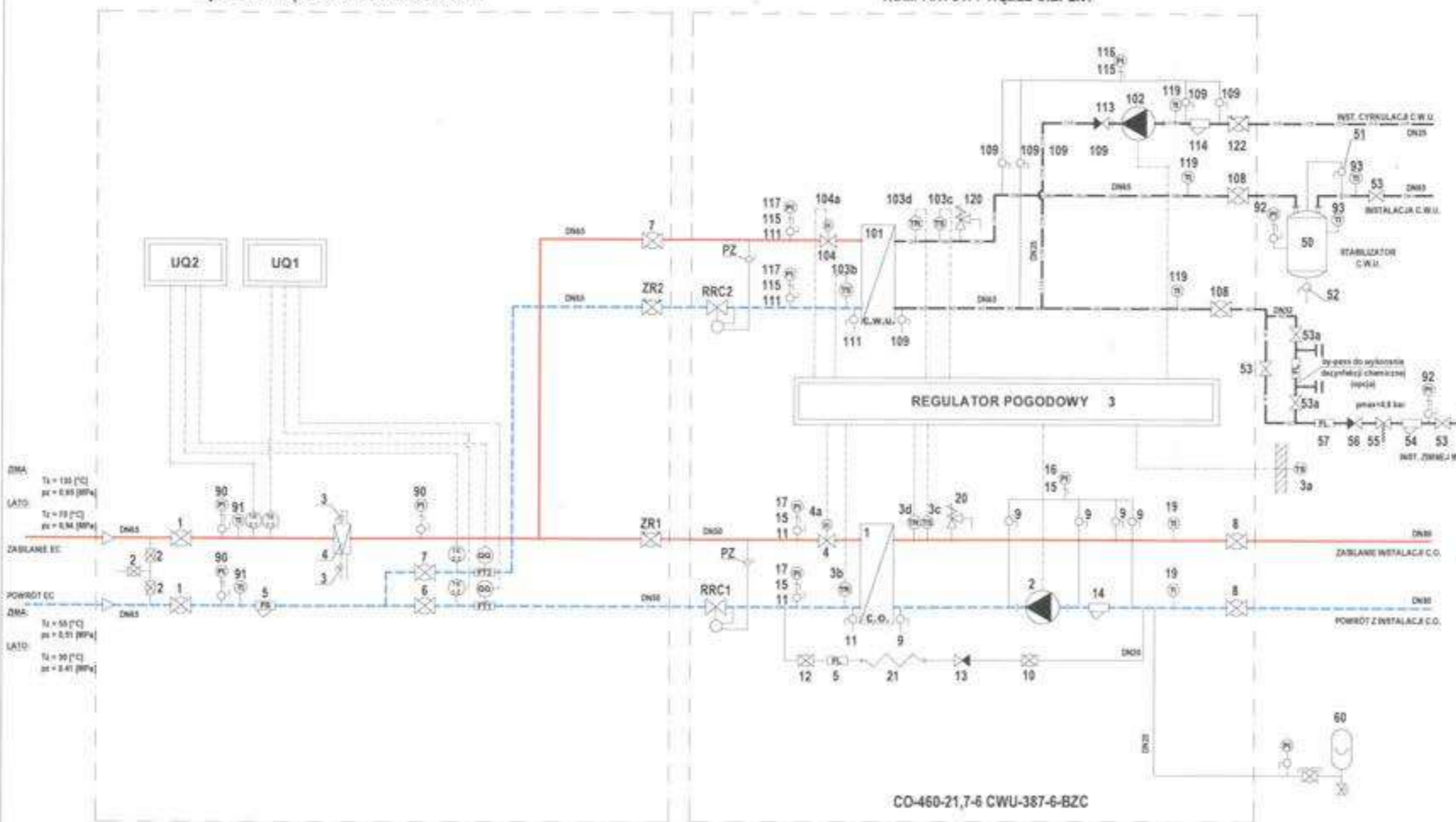
Branda	Skala	Data
sanitarna	1 : 500	08/2021
Projektował	Specjalność	Nr upraw.
Piotr Karoza	Inst. sanit.	403610/LW
Sprowadził		
Danuta Michałkiewicz	Inst. sanit.	57889/LW



Nr projektu: **049** Nr rys.: **GRN-C1-PW-S-W-01** Rev.: -
Musielno prowa wynikając z Ustawy o prawie subskrypcji. Kopia, kopiowanie, edycja, udostępnianie rysunku w całości bądź w części bez pisemnej zgody UCEES zabronione.

WĘZEL PRZYŁĄCZENIOWO-ROZLICZENIOWY

KOMPAKTOWY WĘZEL CIEPLNY



MIEJSKIE PRZEDSIĘWZIĘCIE ENERGETYKI CIEPŁEJ S.A.
30-569 Kraków, Al. Jana Pawła II 18B
DZIAŁ UZGADNIANIA DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ
Projektowanie urządzeń cieplnych
Wzrost ciepły - technologia
odpowiada warunkom przyłączenia wydanym przez MPECS.A.
Dokumentację techniczną zoptymalizowano pozytywnie
bez uwag - ~~z uwagami~~ bez sprawdzania obliczeń.
Termin ważności opinii 2 lata.
Kraków, dn. 27. 08. 2021 r. RCM/511.829/2020
35613/21

Z. Kichalewicz

BIURO ds. DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ
Dział Uzgodnień Dokumentacji Technicznej
KIEROWNIK
K. Kalita
mgr inż. Krzysztof Kalita

Investor
Buma Development 20 Sp. z o.o.
ul. Włodowska 5 wejście 11, 30-415 Kraków

Jednostka Projektowa
ucees sp. z o.o. sp. k.
ul. Krasieckiego 35a/b, 30-003 Kraków
t. +48 12 257 12 40 / 48 4, +48 505 128 304 • biuro@ucees.pl, www.ucees.pl

Biuro branżowe
PROWENT SERWIS DANUTA MICHAŁKIEWICZ
ul. Drodzkiego 15, 30-203 Wrocław
Tel. Kom. 572 287 985, e-mail: danu@prowentserwis.com.pl

Faza
Projekt wykonawczy
Nazwa projektu:
Balkon z opalaniem łazienki i sypialni, wiatrołapki nad oknami i dwóch opalaczy nad łazienką i łazienką z opalaniem podłogowym, ogrzewanie w łazience, parogrzewnik nad wanną, ogrzewanie podłogowe w sypialni i łazience, instalacja wod.-ciepła, instalacja elektryczna, c.c.w., wentylacja mechaniczna, dachówka, sterowniki i instalacja sanitarna i obrotowa, oświetlenie zewnętrzne, w Krakowie, ul. Włodowska 5 wejście 11/10b, Kraków, obiekt nr 302/1001, etap 022/022 Rozbudowa

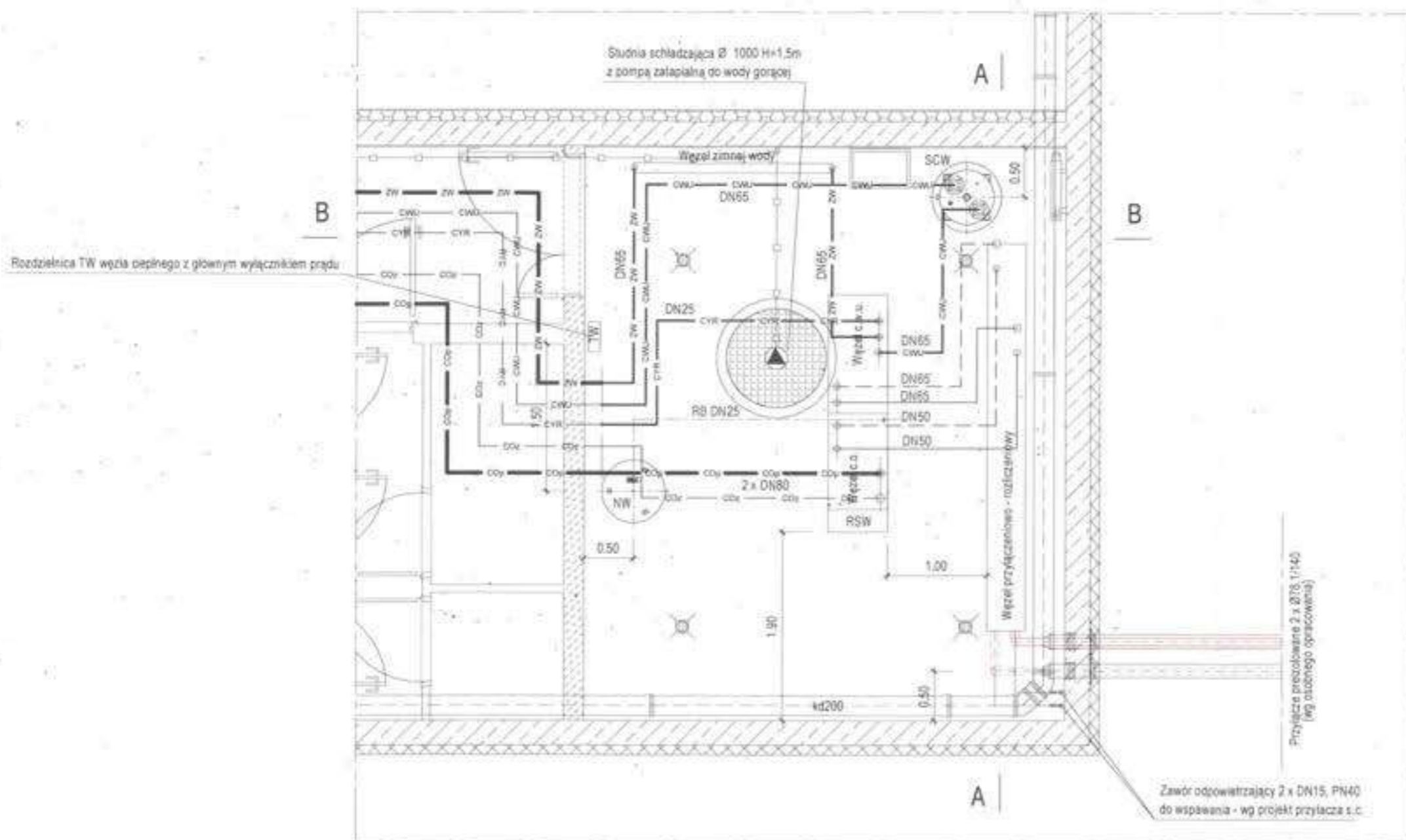
Tytuł rysunku
Schemat węzła cieplnego

Wzrost	Sanitarna	Data	08/2021
Projektant	Specjalista	Nr upraw.	485610/W
Piętro	Inst. sanit.		
Stwierdził	Inst. sanit.		
Danuta Michałkiewicz	Inst. sanit.		57996/W



Nr projektu: **049** Nr rys.: **GRN-C1-PW-S-W-02** Rev.: -

Wzrost ma prawo wyrażać z Ustawy o prawie autorskim zastępowane. Kopiowanie, edycja, udostępnianie rysunku w jakikolwiek sposób bez pisemnej zgody UCEES zabronione.

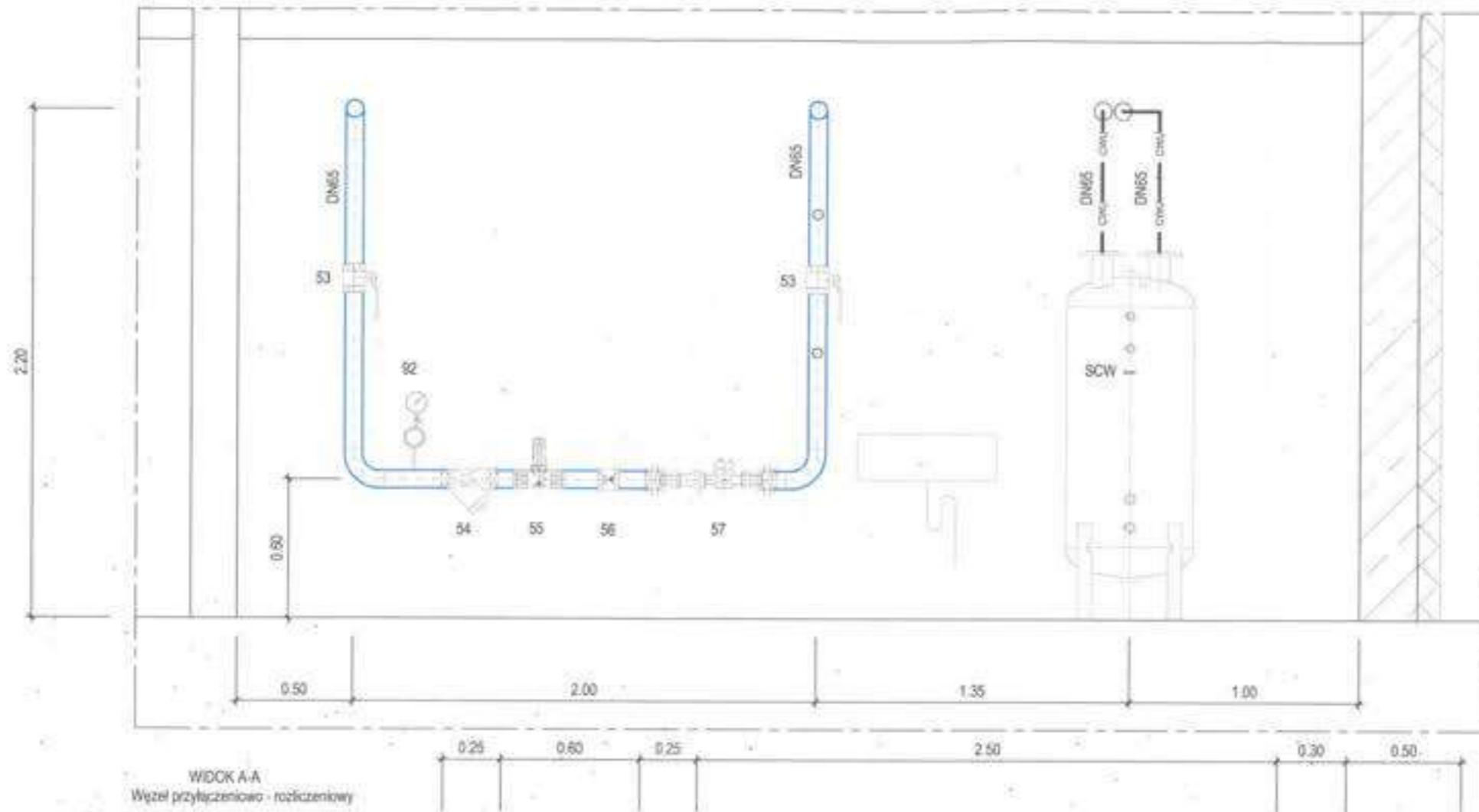


Inwestor Buma Development 20 Sp. z o.o. ul. Wodwicka 8 wejście 11, 30-415 Kraków			
Jednostka Projektowa ucees sp. z o.o. sp. k. ul. Traugotzkiego 18/19, 30-503 Kraków t. +48 12 357 13 44 / 48, k. +48 505 106 304, w. biuro@ucees.pl, www.ucees.pl			
Biuro branżowe PROWENT SERWIS DANUTA MICHAŁKIEWICZ ul. Ormianki 13, 50-207 Wrocław Tel. Kom: 572 287 068, e-mail: biuro@prowentserwis.com.pl			
Tytuł Projekt wykonawczy			
Nazwa projektu Budowa ciepłej wody użytkowej mieszkalnych, wielostanowiskowych dwóch szeregów mieszkalnych bloków z usługami gastronomicznymi, agropodstawami i innymi partiami mieszkalnymi, ogólnymi i osobnymi (zestawienie) oraz włączanie istniejącej wzdłuż linii elektrycznych, wodociągowej, gazowej, wentylacji mechanicznej, chłodzenia, wentylacji mechanicznej i innych instalacji sanitarnej i oszczędnej, obiektów technicznych, wlotów, sprężarek, urządzeń i innych elementów technicznych, obiektów i urządzeń technicznych			
Tytuł rysunku Rzut węzła ciepłego			
Brand	Skala	Data	
sanitarna	1:50	08/2021	
Projektant	Spółeczność	Nr upraw.	Podpis
Piotr Karoza	Inst. sanit.	48361/CUW	
Sprawdził			
Danuta Michałkiewicz	Inst. sanit.	57986/CUW	

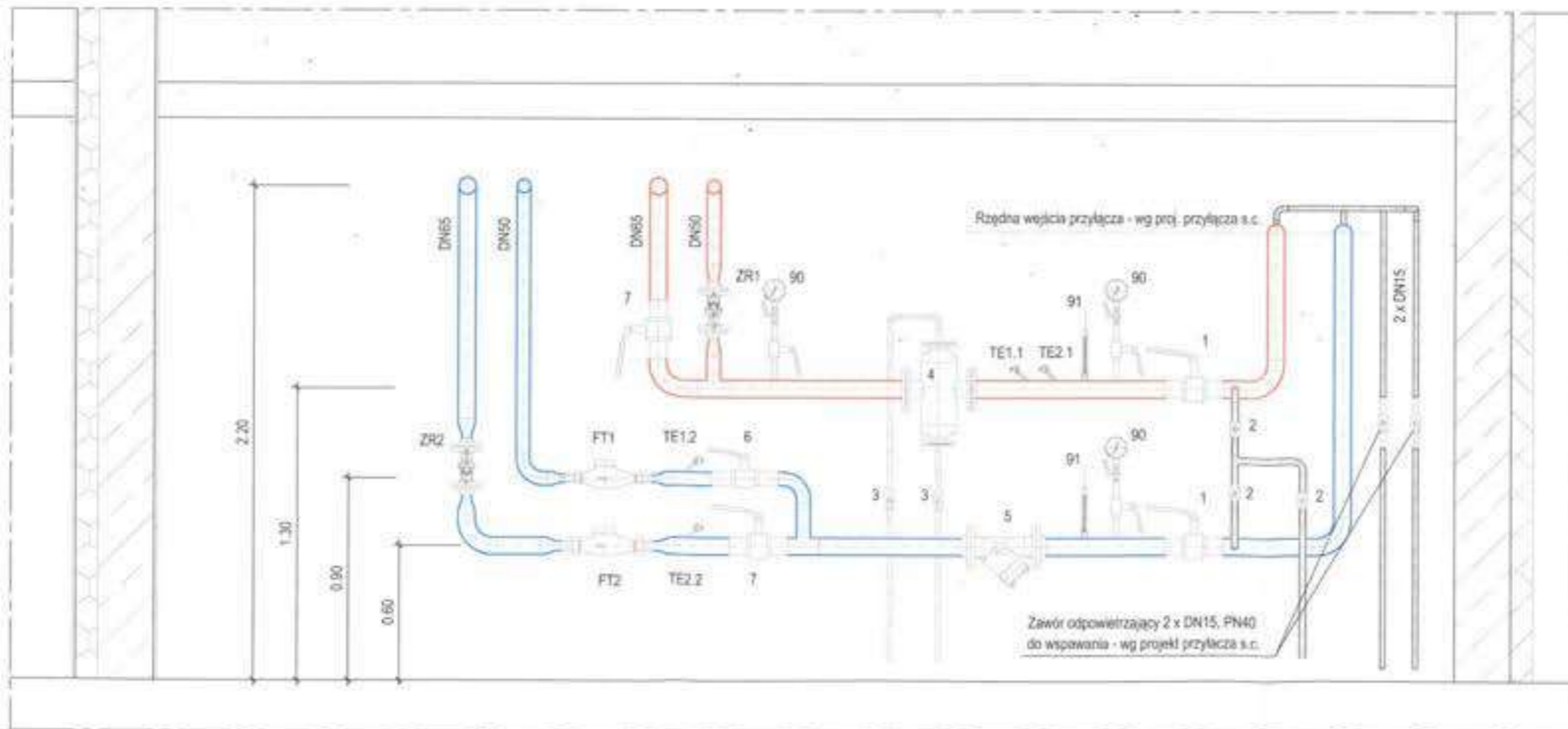


Nr projektu 049	Nr rys. GRN-C1-PW-S-W-03	Plan
Wszelkie prawa wynikają z Ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Kopiowanie, edycja, udostępnianie rysunku w całości bądź w części bez pisemnej zgody UCEES zabronione.		

WIDOK B-B
Wzrost zimnej wody



WIDOK A-A
Wzrost przyłączeniowy - rozliczeniowy



Buma Development 20 Sp. z o.o.
ul. Wadowicka 6 wejście 11, 30-415 Kraków

ucees sp. z o.o. sp. k.

ul. Kiełkowskiego 31a/32, 30-003 Kraków
t. +48 12 357 13 44 / 48, k. +48 505 108 304, e. biuro@ucees.pl, www.ucees.pl

PROWENT SERWIS DANUTA MICHAŁKIEWICZ

ul. Dąbrowskiego 15, 30-203 Wroclaw
Tel. Kom. 572 287 085, e-mail: danuta@prowentserwis.com.pl

Projekt wykonawczy

Nazwa projektu:
Budowa zespołu trzech budynków mieszkalnych, wielokondygnacyjnych o dwóch opcjach realizacji budy-
ni: z podziemnym garażem podziemnym, zagospodarowaniem terenu z ogrzewaniem radiacyjnym, dachem zielonym i
podziemną siecią wentylacyjną i instalacjami wod.-kan., septicznymi ściekami, czynnikiem, wentylacji
mechanicznej, chłodzenia, zewnętrznych instalacjach kanalizacyjnych i sanitarnych, układów termu,
w Krakowie, ul. ul. Baracha, Śródmieście, Górka Nowa, działka nr 308/009/1, stóp/328/Kraków

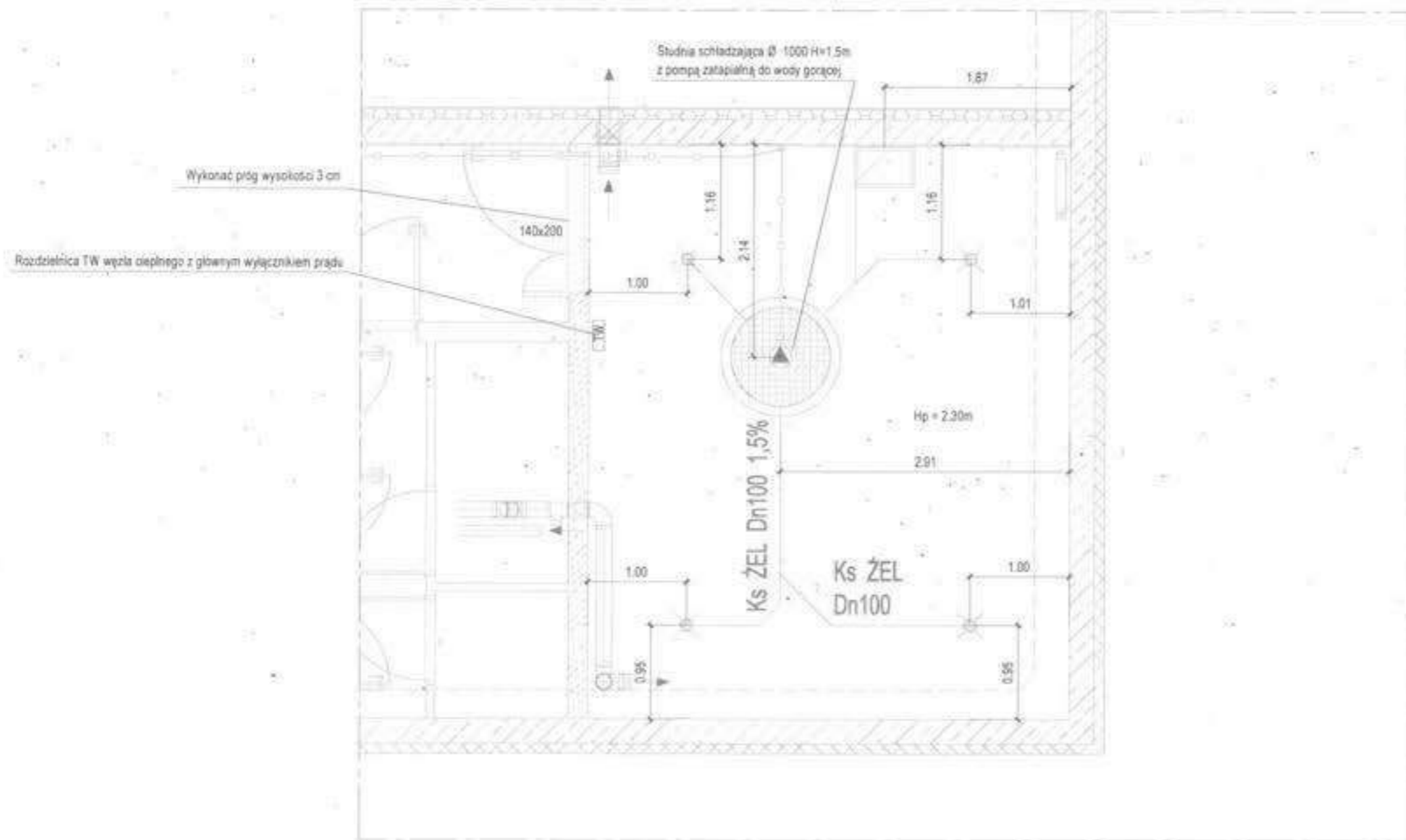
Przekroje węzła ciepłego

Wzrost	Sanitarna	Skala	1 : 25	Data	08/2021
Projektant	Specjalność	Nr upraw.		Podpis	
Piotr Kanoza	Inst. sanit.	48301/DUW			
Sprawca					
Danuta Michałkiewicz	Inst. sanit.	5758/DUW			

ucees

Nr projektu: **049** Nr rys.: **GRN-C1-PW-S-W-04** Skala: -

Wszystkie prawa zastrzeżone. Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone. Kopiowanie, dyktando, odwołanie rysunku w całości lub w części bez pisemnej zgody UCEES zabronione.



- Ściany w węźle pomalować na jasny kolor powłokami malarskimi chroniącymi przed przenikaniem wilgoci. Ściany i strop pomieszczenia węzła należy wykonać z materiału niepalnych. Przegrody budowlane pomieszczenia węzła sąsiadującego z pomieszczeniem użytkowym powinny mieć wielkość współczynnika przenikania ciepła k nie większą niż 1,00 W/m²K.
- Podłoga w pomieszczeniu węzła ciepłego powinna być wytrzymała na obciążenia mechaniczne i nagłe zmiany temperatury. Podłogę wyprofilować ze spadkiem 1% w kierunku kratki ściekowej i stacji schładzającej. Podłoga pod nacyniem wzbiorczym powinna być pozioma bez spadku. Posadzkę zaleca się wykonać z płytek.
- Pomieszczenie węzła powinno mieć sprawny wentylację nawiewną i wywiewną. Powietrze nawiewane nie powinno być skierowane bezpośrednio na urządzenia i przewody bez stałego przepływu nośnika ciepła.
- Zabezpieczenie akustyczne pomieszczenia węzła powinno zapewnić poziom dźwięku w pomieszczeniach przyległych do węzła zgodnie z PN-B-02151/02.
- Rury oraz armaturę kanalizacyjną należy wykonać z materiałów przydatnych do pracy w wysokich temperaturach (zgodnie z parametrami MPEC Kraków max. 135°C).
- Moduł węzła dla potrzeb c.w.u. należy wykonać w sposób umożliwiający montaż obu części kompaktu (c.o. oraz c.w.u.) w różnych terminach.

- W przypadku braku możliwości odprowadzenia wody grawitacyjnie ze studzienki schładzającej należy zastosować pompę pławkową przystosowaną do pracy w wysokich temperaturach.
- Należy zaizolować:
 - drzwi dwudzielne o wymiarze 140 x 200 otwierane nad zewnątrz
 - studnię schładzającą
 - wpuły podłogowe poprzez ze studnią schładzającą
 - kratkę wentylacji wywiewnej
 - kratkę wentylacji nawiewnej
 - dół stalowy

Investor Buma Development 20 Sp. z o.o. ul. Wadowicka 5 wjeździe 11, 30-415 Kraków			
Jednostka Projektowa ucees sp. z o.o. sp. k. ul. Krasińskiego 10A/10B, 30-003 Kraków t. +48 12 357 13 44 / 48, k. +48 505 108 104, e. biuro@ucees.pl, www.ucees.pl			
Biuro branżowe PROWENT SERWIS DANUTA MICHAŁKIEWICZ ul. Chwałcowa 11, 50-203 Wrocław Tel. Kom. 572 287 066, e-mail: danu@prowentserwis.com.pl			
Typ rysunku Projekt wykonawczy			
Nazwa projektu Budowa węzła i instalacji sanitarnych, elektrycznych o dwóch czajkach radiowych kofej, z ulogami, pralkami podłogowymi, zapasem dozwolonym i innymi (parkingami, radiowymi, ogólnymi i innymi) oraz wentylacją mechaniczną wzdłuż ul. Krasińskiego, 30-003 Kraków, w tym: wentylacja mechaniczna, chłodzenie, wentylacja mechaniczna (zewnętrzna) i deszczowa, oświetlenie terenu, w Krakowie, ul. ul. Wadowicka / Wadowicka / Wadowicka, data: 08/2021, etap: 020 Rozwinięcie			
Typ rysunku Wytyczne budowlane			
Branda sanitarna	Skala 1:50	Data 08/2021	
Projektował Piotr Karoza	Specjalność Inst. sanit.	Nr upraw. 48361/OUW	Podpis
Sprawił Danuta Michałkiewicz	Specjalność Inst. sanit.	Nr upraw. 57989/OUW	Podpis

ucees

Nr projektu: 049 Nr rys.: GRN-C1-PW-S-W-05 Rev.: -

Wszystkie prawa wyłączone z Usługi o prawie autorskim zastrzeżone. Kopowanie, edycja, udostępnianie rysunku w całości bądź w części bez pisemnej zgody UCEES zabronione.