



TOM II.3.d. technologia węzła cieplnego

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 jezdnyymi) 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 cieplnego **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 projekt. bez ograniczeń w specjalności instalacyjno-izolacyjnej 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/Słomczyńskiego/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 jakiemu ma służyć.

Branża, nazwisko	Pieczęć i podpis	Branża , nazwisko	Pieczęć i podpis
INSTALACJE SANITARNE PROJEKTANT mgr inż. Piotr Kanoza nr upr. 483/01/DUW	 <i>mgr inż. Piotr Kanoza</i> Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci instalacji i urządzeń: wodociągowych i sanitarnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych. Nr ewid. 483/01/DUW	INSTALACJE SANITARNE, SPRAWDZAJĄCY mgr inż. Danuta Michalkiewicz nr upr. 579/89/UW	 mgr inż. Danuta Michalkiewicz Uprawn. budowlane do projekt. bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej inżynierskiej w zakresie instalacji sanitarnych. Nr ewid. 579/89/UW

SPIS TREŚCI

Opis techniczny węzła cieplnego.

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

Karta doboru urządzeń kompaktowego węzła cieplnego.

Zestawienie materiałów i urządzeń wymiennikowni ciepła.

Załączniki.

Rysunki wg opisu:

- | | |
|---|------------------|
| • Plan sytuacyjny | GRN-C1-PW-S-W-01 |
| • Schemat węzła cieplnego c.o. i c.w.u. | GRN-C1-PW-S-W-02 |
| • Rzut węzła cieplnego | GRN-C1-PW-S-W-03 |
| • Przekroje węzła cieplnego | 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 cieplnego 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 cieplny 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 ciepłego kompaktowego należy wykonać z rur ze stali nierdzewnej z zastosowaniem złązek mosiężnych.

Zabezpieczenie urządzeń węzła ciepłego.

- 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 $T = 135^{\circ}\text{C}$.

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 $q_n=2,5$ m³/h, DN20 firmy Powogaz/Apator. Podłączenie przewodu jak na rys.02.

Wyposażenie pomieszczenia węzła.

Wentylację nawiewna – mechaniczna poprzez kanał nawiewny doprowadzony 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 węzła cieplnego.

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

Próbe na zimno wykonać przy użyciu wody zimnej, próbe na gorąco wykonać przy użyciu wody sieciowej, pod ciśnieniem panującym w sieci ciepłej w miejscu podłączenia węzła cieplnego.

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

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 węzła cieplnego.
 - 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 ciśnienie 9,0 bar. Po pozytywnym wyniku próby ciśnieniowej instalacji grzewczej podłączyć projektowaną instalację niskoparametrową węzła 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 węzła.
- branża elektryczna + AKPiA
 - Wykonać rozdzielnicę elektryczną w pomieszczeniu węzła, z której nie należy zasilać odbiorników nie związanych z instalacjami ciepłowniczymi. Rozdzielnica powinna być zaopatrzona w wyłącznik główny i zasilana wyodrębnioną linią elektryczną z rozdzielnic 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 naczyńa 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 zasilaną z pływakiem na 230 V. pompę wody schładzającej należy zasiląć z rozdzielnic TW.

Opracował :
mgr inż. Piotr Kanoza

Obliczeniowe temperatury wody sieciowej w okresie letnim:

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

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:

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

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:

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

2. OBLICZENIOWY STRUMIEŃ WODY SIECIOWEJ

Obliczeniowy strumień wody sieciowej (okres zimowy):

$$G_s^c = \frac{Q_{CO}}{c_p \times \rho \times (T_{z1} - T_{p1})} + \frac{Q_{hcw}^{max}}{c_p \times \rho \times (T_{z1} - T_{p2})}$$

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

Obliczeniowy strumień wody sieciowej na potrzeby centralnego ogrzewania :

$$G_{sco} = \frac{Q_{CO}}{c_p \times \rho \times (T_{z1} - T_{p1})}$$

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

Obliczeniowy strumień wody sieciowej (okres letni):

$$G_s^{cw} = \frac{Q_{hcw}^{max}}{c_p \times \rho \times (T_{z2} - T_{p2})}$$

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

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

$$G_s^{cw} = \frac{Q_{hcw}^{max}}{c_p \times \rho \times (T_{z2} - T_{p2})}$$

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

3. OBLICZENIOWY STRUMIEŃ WODY INSTALACYJNEJ W INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA

$$G_{mco} = \frac{Q_{CO}}{c_p \times \rho \times (t_z - t_p)}$$

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

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:

$$\Delta p_{wcos} = 1,30 \text{ kPa}$$

Opory przepływu po stronie wody instalacyjnej:

$$\Delta p_{wcoin} = 19,10 \text{ kPa}$$

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:

$$\Delta p_{wcws} = 23,40 \text{ kPa}$$

Opory przepływu po stronie wody instalacyjnej:

$$\Delta p_{wcwin} = 14,50 \text{ kPa}$$

6. DOBÓR LICZNIKA CIEPŁA NA CELE C.O.

Dla wartości obliczeniowego strumienia wody sieciowej c.o.

$$G_{sco} = 1,56 \text{ kg/s} = 5,93 \text{ m}^3/\text{h} \quad \text{dobrano licznik ciepła z}$$

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 $G_{sco} = 1,56 \text{ kg/s}$ wynoszą:

$$\Delta p_{LCO} = 0,060 \text{ bar} = 6,00 \text{ kPa}$$

7. DOBÓR LICZNIKA CIEPŁA NA CELE C.W.

Dla wartości obliczeniowego strumienia wody sieciowej c.w.

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

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 $G_{scw} = 2,29 \text{ kg/s}$ wynoszą:

$$\Delta p_{LCW} = 0,055 \text{ bar} = 5,50 \text{ kPa}$$

8. DOBÓR FILTRA PO STRONIE WYSOKICH PARAMETRÓW

7.1. Na zasilaniu.

Dla wartości obliczeniowego strumienia wody sieciowej dla okresu zimowego

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

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

Opory przepływu wynoszą:

$$\text{zimą} \quad \Delta p_{FSz} = 1,90 \text{ kPa}$$

$$\text{latem} \quad \Delta p_{FSz} = 1,10 \text{ kPa}$$

7.1. Na powrocie.

Dla wartości obliczeniowego strumienia wody sieciowej dla okresu zimowego

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

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

Opory przepływu wynoszą

zimą $\Delta p_{FSp} = 1,80 \text{ kPa}$

latem $\Delta p_{FSp} = 1,05 \text{ kPa}$

9. DOBÓR FILTRA PO STRONIE NISKICH PARAMETRÓW

Dla wartości obliczeniowego strumienia wody instalacyjnej instalacji c.o.

$G_{inco} = 5,45 \text{ kg/s} = 20,21 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano filtr siatkowy

mufowy firmy PERFEXIM DN80, PN16, maks. temp. pracy 120°C

Opory przepływu przy przepływie $G_{inco} = 5,45 \text{ kg/s}$ wynoszą:

$\Delta p_{FC} = 6,40 \text{ kPa}$

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:

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

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:

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

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:

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

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.

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

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.

$G_{\text{incyrk}} =$	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 cieplnego do reduktora ciśnienia w okresie zimowym:

Przepływ:	$G_s =$	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):	$\Sigma L_z =$	12,5 m	

Opory przepływu na przewodach:

$$R \times (L + L_z) = 1,35 \text{ kPa}$$

Opory przepływu filtroadmulnika na zasilaniu:

$$\Delta p_{FSz} = 1,90 \text{ kPa}$$

Opory przepływu filtra siatkowego na powrocie:

$$\Delta p_{FSp} = 1,80 \text{ kPa}$$

Całkowite opory przepływu:

$$R \times (L + L_z) = 1,35 \text{ kPa}$$

$$\Delta p_{FSz} = 1,90 \text{ kPa}$$

$$\Delta p_{ZS-RD} = 3,25 \text{ kPa} = 0,03 \text{ bar}$$

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

Przepływ:	$G_s =$	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):	$\Sigma L_z =$	12,5 m	

Opory przepływu na przewodach:

$$R \times (L + L_z) = 1,20 \text{ kPa}$$

Opory przepływu filtroadmulnika na zasilaniu:

$$\Delta p_{FSz} = 1,10 \text{ kPa}$$

Opory przepływu filtra siatkowego na powrocie:

$$\Delta p_{FSp} = 1,05 \text{ kPa}$$

Całkowite opory przepływu:

$$R \times (L + L_z) = 1,20 \text{ kPa}$$

$$\Delta p_{FSz} = 1,10 \text{ kPa}$$

$$\Delta p_{ZS-RD} = 2,30 \text{ kPa} = 0,02 \text{ bar}$$

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

Przepływ: $G_s = G_{sco} = 1,56 \text{ kg/s} = 5,93 \text{ m}^3/\text{h}$

Średnica: DN 50 stalowy

$R = 0,13 \text{ kPa/m}$

$w = 0,79 \text{ m/s}$

Długość: $L = 2,5 \text{ m}$

Opory przepływu miejscowe (długości zastępcze):

$\Sigma L_z = 12,5 \text{ m}$

Opory przepływu na przewodach:

$R \times (L + L_z) = 1,95 \text{ kPa}$

Opory przepływu wymiennika centralnego ogrzewania po stronie wody sieciowej:

$\Delta p_{wcos} = 1,30 \text{ kPa}$

Całkowite opory przepływu:

$R \times (L + L_z) = 1,95 \text{ kPa}$

$\Delta p_{wcos} = 1,30 \text{ kPa}$

$\Delta p_{OWco} = 3,25 \text{ kPa} = 0,03 \text{ bar}$

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

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

Średnica: DN 65 stalowy

$R = 0,06 \text{ kPa/m}$

$w = 0,63 \text{ m/s}$

Długość: $L = 2,0 \text{ m}$

Opory przepływu miejscowe (długości zastępcze):

$\Sigma L_z = 10,0 \text{ m}$

Opory przepływu na przewodach:

$R \times (L + L_z) = 0,72 \text{ kPa}$

Opory przepływu wymiennika ciepłej wody użytkowej

po stronie wody sieciowej:

$\Delta p_{Wcw} = 23,40 \text{ kPa}$

Całkowite opory przepływu:

$R \times (L + L_z) = 0,72 \text{ kPa}$

$\Delta p_{Wcw} = 23,40 \text{ kPa}$

$\Delta p_{OWcw} = 24,12 \text{ kPa} = 0,24 \text{ bar}$

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

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

Średnica: DN 80 stalowy

$R = 0,14 \text{ kPa/m}$

$w = 1,09 \text{ m/s}$

Długość: $L = 10,0 \text{ m}$

Opory przepływu miejscowe (długości zastępcze):

$\Sigma L_z = 50,0 \text{ m}$

Opory przepływu na przewodach:

$R \times (L + L_z) = 8,40 \text{ kPa}$

Opory przepływu wym. centralnego ogrzewania po stronie wody instalacyjnej:

$\Delta p_{Wcoin} = 19,10 \text{ kPa}$

Opory przepływu filtra siatkowego:

$$\Delta p_{FS} = 6,40 \text{ kPa}$$

Całkowite opory przepływu:

$$R \times (L + L_z) = 8,40 \text{ kPa}$$

$$\Delta p_{Wcoin} = 19,10 \text{ kPa}$$

$$\Delta p_{FS} = 6,40 \text{ kPa}$$

$$\Delta p_{COIN} = 33,90 \text{ kPa} = 0,34 \text{ bar}$$

12. DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ CENTRALNEGO OGRZEWANIA

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

$$\Delta p_{COIN} = 33,90 \text{ kPa} = 0,34 \text{ bar}$$

$$\Delta p_{inco} = 50,00 \text{ kPa} = 0,50 \text{ bar}$$

Obliczeniowa wydajność pompy obiegowej:

$$G_{pco} = G_{inco}$$

$$G_{pco} = 5,45 \text{ kg/s} = 20,19 \text{ m}^3/\text{h}$$

Obliczeniowa wysokość podnoszenia pompy obiegowej:

$$H_{pco} = (\Delta p_{inco} + \Delta p_{COIN})$$

$$H_{pco} = 83,90 \text{ kPa} = 8,39 \text{ m H}_2\text{O}$$

Dobór pompy obiegowej:

Dobrano pompę elektroniczną firmy GRUNDFOS typu MAGNA3 65-150F DN65 PN6/10

pobór mocy silnika: $N = 1,377 \text{ kW}$

zasilanie: $1 \times 230 \text{ V}, I = 6,18 \text{ A}$

13. DOBÓR POMPY CYRKULACYJNEJ INSTALACJI CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ

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

$$\Delta p_{incyrk} = 35,00 \text{ kPa} = 0,35 \text{ bar}$$

Opory przepływu wymiennika ciepłej wody po stronie wody instalacyjnej:

(przy przepływie strumienia wody cyrkulacyjnej) oraz przewodów obiegu instalacji cyrkulacyjnej w obrębie węzła:

$$\Delta p_{Wcw(cyrk)} = 0,35 \text{ kPa}$$

Obliczeniowa wydajność pompy cyrkulacyjnej:

$$G_{pcyrk} = G_{incyrk}$$

$$G_{pcyrk} = 0,19 \text{ kg/s} = 0,74 \text{ m}^3/\text{h}$$

Obliczeniowa wysokość podnoszenia pompy cyrkulacyjnej:

$$H_{pcyrk} = (\Delta p_{incyrk} + \Delta p_{Wcw(cyrk)})$$

$$H_{pcyrk} = 35,35 \text{ kPa} = 3,54 \text{ m H}_2\text{O}$$

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-99/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)

$$\rho_{ws} = 943,0 \text{ kg/m}^3$$

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

$$\text{dla średnicy kanału dolotow. } d_o = 27 \text{ mm} \quad \alpha_c = 0,30$$

Dopuszczalny współczynnik wypływu:

$$\alpha_c = 0,9 \times \alpha_{rz}$$

$$\alpha_c = 0,270$$

Masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$M = 447,3 \times b \times A \times ((p_2 - p_1) \times \rho_{w2})^{0,5}$$

$$M = 1,30 \text{ kg/s}$$

Wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d = 54 \times \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \times \sqrt{p_1 \times \rho_{ws}}}}$$

$$d = 13,7 \text{ mm}$$

Liczba zaworów:

$$n = \left(\frac{d}{d_o} \right)^2$$

$$n = 0,3$$

Dobrano 1 zawór bezpieczeństwa membranowy mufowy typu SYR 1915

$$d_1 \times d_2 = 32 \times 40 \text{ mm}$$

$$d_o = 27 \text{ mm}$$

$$p_{nom} = 1,6 \text{ MPa}$$

$$\text{ciśnienie otwarcia: } 0,60 \text{ MPa}$$

14.2. Ciśnieniowe naczynie zbiorcze

Pojemność wodna instalacji wewnętrznych c. o. z uwzględnieniem

pojemności wodnej przewodów łączących węzeł cieplny z rozdzielaczami:

$$V_{inco-R-WC} = 9000 \text{ dm}^3 = 9,000 \text{ m}^3$$

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

$$\rho_{w1} = 999,7 \text{ kg/m}^3$$

Obliczeniowe temp. wody instalacyjnej :

$$t_z / t_p = 70 / 50 \text{ °C}$$

Przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej instal. centralnego ogrzewania

od temp. początkowej do obliczeniowej temp. wody instal. na zasilaniu t_z :

$$\Delta v = 0,0224 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w ciśnieniowym naczyniu zbiorczym:

$$p_{max} = 6,0 \text{ bar}$$

Ciśnienie wstępne w naczyniu zbiorczym przeponowym:

$$p = p_{st} + 0,2$$

$$p = 2,4 \text{ bar}$$

Pojemność użytkowa ciśnieniowego naczynia zbiorczego:

$$V_u = V_{inco-R-WC} \times \rho_{w1} \times \Delta v$$

$$V_u = 201,5 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowita ciśnieniowego naczynia zbiorczego:

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

$$V_n = 388,6 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie przeponowe firmy REFLEKS typu N 400/6
o pojemności całkow. $V_n = 400,0 \text{ dm}^3$ i pojemności użytkowej
 $V_u = 201,5 \text{ dm}^3$ dla $p = 2,4 \text{ bar}$, $p_{nom} = 0,6 \text{ MPa}$

Skorygowane ciśnienie statyczne w miejscu przyłączenia naczynia wzbiorczego:

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

$$p^{sk} = 2,93 \text{ bar} > p = 2,37 \text{ bar}$$

Średnica rury wzbiorczej:

$$d_{rw} = 0,7 \times \sqrt{V_u}$$

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

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

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

15.1. Zawór bezpieczeństwa

Ciśnienie dopuszczalne dla przyłącza sieciowego:

$$p_3 = 16,0 \text{ atn} = 1,6 \text{ MPa}$$

Ciśnienie dopuszczalne dla instalacji ciepłej wody użytkowej:

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

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

$$\rho_{w2} = 977,8 \text{ kg/m}^3$$

Współczynnik zależny od różnicy ciśnień:

$$\text{dla } p_3 - p_1 = 10,0 \text{ atn} = 1,0 \text{ MPa} \quad b = 2$$

Powierzchnia przekroju poprzecznego pojedynczego kanału przepływowego
wody sieciowej wymiennika płytowego:

$$A = 16,5 \text{ mm}^2 = 0,000017 \text{ m}^2$$

Współczynnik wypływu wody grzejnej dla pękniętej rurki (płyty) grzejnej:

$$\alpha_{c1} = 1,00$$

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

$$\alpha_{cz} = 0,54 \quad \text{dla } d_o = 20 \text{ mm}$$

Dopuszczalny współczynnik wypływu:

$$\alpha_c = 0,35 \times \alpha_{cz}$$

$$\alpha_c = 0,189$$

Masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$G = 1,59 \times \alpha_{c1} \times b \times A \times ((p_3 - p_1) \times \rho_{w2})^{0,5}$$

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

Wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \times G}{31,4 \times 1,59 \times \alpha_c \times \sqrt{(1,1 \times p_1 - p_2) \times \rho_{w2}}}}$$

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

Liczba zaworów:

$$n = \left(\frac{d}{d_o} \right)^2$$

$$n = 0,7$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa membranowy mufowy typu SYR 2115.

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

$$d_o = 20 \text{ mm},$$

$$p_{nom} = 1,6 \text{ MPa}$$

$$\text{ciśnienie otwarcia: } 0,60 \text{ MPa}$$

16. DOBÓR ZAWORÓW REGULACYJNYCH

16.1. Dobór zaworu regulacyjnego dla obiegu regulacyjnego centralnego ogrzewania

Obliczeniowy strumień wody sieciowej na potrzeby centralnego ogrzewania:

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

Dobrano zawór regulacyjny firmy DANFOSS

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

Rzeczywisty spadek ciśnienia na zaworze regulacyjnym:

$$\Delta p_{ZRCO} = \left(\frac{G_{sco}}{k_{vs}} \right)^2$$

$$\Delta p_{ZRCO} = 0,35 \text{ bar}$$

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

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

Spadek ciśnienia w obwodzie regulacji centralnego ogrzewania:

$$\Delta p_{ORCO} = \Delta p_{OWCO} + \Delta p_{ZRCO}$$

$$\Delta p_{ORCO} = 0,38 \text{ bar} = 38,4 \text{ kPa}$$

Autorytet zaworu regulacyjnego:

$$A_{ZRCO} = \frac{\Delta p_{ZRCO}}{\Delta p_{ORCO}}$$

$$A_{ZRCO} = 0,92$$

16.2. Dobór zaworu regulacyjnego dla obiegu regulacyjnego ciepłej wody użytkowej

Obliczeniowy strumień wody sieciowej na potrzeby ciepłej wody użytkowej:

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

Dobrano zawór regulacyjny firmy DANFOSS

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

Rzeczywisty spadek ciśnienia na zaworze regulacyjnym:

$$\Delta p_{ZRCW} = \left(\frac{G_{scw}}{k_{vs}} \right)^2$$

$$\Delta p_{ZRCW} = 0,69 \text{ bar}$$

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

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

Spadek ciśnienia w obwodzie regulacji ciepłej wody użytkowej:

$$\Delta p_{ORCW} = \Delta p_{OWCW} + \Delta p_{ZRCW}$$

$$\Delta p_{ORCW} = 0,94 \text{ bar} = 93,6 \text{ kPa}$$

Autorytet zaworu regulacyjnego:

$$A_{ZRCW} = \frac{\Delta p_{ZRCW}}{\Delta p_{ORCW}}$$

$$A_{ZRCW} = 0,74$$

17. DOBÓR NAPĘDÓW (SIŁOWNIKÓW) DO ZAWORÓW REGULACYJNYCH

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

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

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

Dobrano siłownik 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:

$$\Delta p_{dysp}^z = p_z - p_p = 2,3 \text{ bar}$$

Ciśnienie dyspozycyjne po stronie wysokich parametrów w okresie letnim:

$$\Delta p_{dysp}^l = p_z - p_p = 4,5 \text{ bar}$$

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:

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

Zakładany maksymalny spadek ciśnienia na zaworze:

$$\Delta p_{RRC1} = 1,00 \text{ bar}$$

$$k_{VRR1} = \frac{G_{sco}}{\sqrt{\Delta p_{RRC1}}}$$

$$K_{VRR1} = 5,93 \text{ m}^3/\text{h}$$

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:

$$\Delta p_{RRC1} = \left(\frac{G_{sco}}{k_v} \right)^2$$

$$\Delta p_{RRC1} = 0,23 \text{ bar}$$

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

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

Ciśnienie do zdławienia - nastawa:

$$\Delta p_{RRC1nast} = \Delta p_{ORCO} = 0,38 \text{ bar}$$

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

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

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

w okresie zimowym:

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

Zakładany maksymalny spadek ciśnienia na zaworze:

$$\Delta p_{RRC2} = 1,00 \text{ bar}$$

$$k_{VRRC2} = \frac{G_{scw}}{\sqrt{\Delta p_{RRC2}}}$$

$$k_{VRRC2} = 8,34 \text{ m}^3/\text{h}$$

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:

$$\Delta p_{RRC2} = \left(\frac{G_{scw}}{k_v} \right)^2$$

w okresie letnim:

$$\Delta p_{RRC2} = 0,44 \text{ bar}$$

w okresie zimowym:

$$\Delta p_{RRC2} = 0,11 \text{ bar}$$

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:

$$\Delta p_{RRC2nast} = \Delta p_{ORCW} = 0,94 \text{ bar}$$

18.4. Dobór zaworu równoważającego w obwodzie c.o.

Obliczeniowy strumień wody sieciowej na potrzeby centralnego ogrzewania:

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

Zakładany maksymalny spadek ciśnienia na zaworze:

$$\Delta p_{RCO} = 1,00 \text{ bar}$$

$$k_{VRCO} = 5,93 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór równoważający firmy DANFOSS

typu MSV-F2 DN32 PN16 nastawa 2,0

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

Spadek ciśnienia na zaworze równoważającym:

$$\Delta p_{RCO} = \left(\frac{G_{sco}}{k_v} \right)^2$$

$$\Delta p_{RCO} = 0,62 \text{ bar}$$

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

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

18.5. Dobór zaworu równoważającego w obwodzie c.w.

Obliczeniowy strumień wody sieciowej na potrzeby ciepłej wody:

w okresie letnim:

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

Zakładany maksymalny spadek ciśnienia na zaworze:

$$\Delta p_{RCW} = 1,00 \text{ bar}$$

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

Dobrano zawór równoważający firmy DANFOSS

typu MSV-F2 DN32 PN16 nastawa 3,0

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

Spadek ciśnienia na zaworze równoważającym:

$$\Delta p_{RCW} = \left(\frac{G_{scw}}{k_v} \right)^2$$

$$\begin{aligned}\Delta p_{RCW} &= 0,46 \text{ bar} \\ \text{Prędkość przepływu w zaworze dla } d &= 32 \text{ mm :} \\ w &= 2,88 \text{ m/s}\end{aligned}$$

18.6. Sprawdzenie warunku kawitacji dla regulatorów różnicy ciśnień:

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

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

Δp_{\min} - minimalna dopuszczalna różnica ciśnienia 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.:

$$\Delta p_1 = \Delta p_{dysp}^Z - \Delta p_{WW} - \Delta p_{RCO} - \Delta p_{LCO}$$

dla regulatora c.w.:

$$\Delta p_1 = \Delta p_{dysp}^L - \Delta p_{WW} - \Delta p_{RCW} - \Delta p_{LCW}$$

wyniki obliczeń (bar)	Δp_{\min} okres zimowy	Δp_{\min} okres letnim
regul. c.o. AVP 20/6,3	1,37	—
regul. c.w. AVP 25/8	1,64	3,52

kawitacja nie występuje.

ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ WYMIENNIKOWNI CIEPŁA

WĘZŁ DWUFUNKCYJNY C.O. + C.W.U.

Lp.	Oznac. rys.	Wyszczególnienie materiałów i urządzeń	Ilość szt. (kpl)
A. ZAKRES DOSTAWCY CIEPŁA			
1		Kompaktowy węzeł cieplny dwufunkcyjny dla c.o. i c.w.u. Typu: co-460-21,7-6 cwu-387-6-bzc <i>Uwaga:</i> Zestawienie materiałów i urządzeń węzła zgodnie z kartą doboru urządzeń węzła cieplnego dostarczoną do projektu	1
2	ZR1	Zawór odcinająco - regulacyjny kolnierzowy c.o., nastawa: 2,0 DANFOSS MSV-F2, t=135°C, PN25, D _{nom} = 32 mm	1
3	ZR2	Zawór odcinająco - regulacyjny kolnierzowy c.w., nastawa: 3,0 DANFOSS MSV-F2, t=135°C, PN25, D _{nom} = 32 mm	1
4	1	Zawór kulowy WKC1c EFAR odcinający, z końcówką do spawania, t=135°C, PN25, D _{nom} = 65 mm	2
5	2	Zawór kulowy WKC1c EFAR odcinający, z końcówką do spawania, t=135°C, PN25, D _{nom} = 20 mm	3
6	3	Zawór kulowy WKC1c EFAR odcinający, z końcówką do spawania, t=135°C, PN25, D _{nom} = 15 mm	8
7	4	Filtroodmulnik magnetyczny THERMO Sp. z o.o. typu FO2m t=150°C, P=1,6 MPa, Dn = 65 mm	1
8	5	Filtr siatkowy POLNA SA typu FS-1 t=150°C, p=1,6 MPa, Dn = 65 mm	1
9	6	Zawór kulowy WKC1c EFAR odcinający, z końcówką do spawania, t=135°C, PN25, D _{nom} = 50 mm	1
10	7	Zawór kulowy WKC1c EFAR odcinający, z końcówką do spawania, t=135°C, PN25, D _{nom} = 65 mm	2
11	UQ1	Przelicznik 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	Przelicznik 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 tarczowy WIKA 111.100-2,5MPa z rurką syfonową <i>UWAGA: Usytuowanie po stronie wysokich parametrów</i>	3
20	91	Termometr przemysłowy prosty, w oprawie stalowej, Cieczowy WIKA, o zakresie od 0 do +150°C, prosty lub kątowy	2

Lp.	Oznac. rys.	Wyszczególnienie materiałów i urządzeń	Ilość szt. (kpl)
21	60	Naczynie wzbiorcze przeponowe firmy REFLEX typu N 400, p = 6 bar	1
22	60a	Złącze przyłączeniowe REFLEX SU R1x1 dn = 25 mm	1
23	60b	Zawór kulowy do montażu w połączeniu gwintowanym VALVEX D _{nom} = 20 mm	1
24	60c	Manometr techniczny tarczowy WIKA 111.100-1,0MPa z rurką syfonową <i>UWAGA: Usytuowanie po stronie niskich parametrów</i>	1
B. ZAKRES ODBIORCY CIEPŁA			
25	50	Stabilizator ciepłej wody użytkowej SCWA-2 pionowy, o pojemności 300dm ³ , z górnymi króćcami D _{nom} =65mm, DZ = 600 mm, H _c = 1410 mm, t = 80°C, p = 0,6 MPa, wykonanie ze stali nierdzewnej lub emaliowane, z przeciwkołnierzami i prefabrykowaną izolacją termiczną o grubości minimum 50 mm PRODUCENT: PPUH INSTALMET Grudziądz 86-300 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 Dn = 65 mm gwintowany, do wody pitnej, p = 1,0 atm	1
31	55	Reduktor ciśnienia D _n =50mm, firmy SYR 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 jednostrumieniowy typu JS 16 dla wody zimnej firmy APATOR, Q ₃ =16,0m ³ /h, Dn = 40 mm	1
34	92	Manometr techniczny tarczowy M100 R/O-1,0/N z rurką syfonową i kurkiem manometrycznym	2
35	93	Termometr przemysłowy prosty, woprawie stalowej, rtęciowy, o zakresie od 0 do +120°C, prosty lub kątowy	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]	ZIMA
temperatura zasilania EC 135 [°C]	temperatura zasilania EC 135 [°C]	
temperatura powrotu EC 55 [°C]	temperatura powrotu EC 55 [°C]	LATO
P instalacji co: 6,0 [bar]	temperatura zasilania EC 70 [°C]	
wysokość instalacji: $H_{st} = 21,7$ [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_{vs})	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]; $K_{vs} = 12,5$ [m³/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, $K_{vs} = 10,0$ [m³/h]	Danfoss	1
9.	4a	Silownik 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; $Q_N = 2,5$ [m³/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”; $d_o = 27$ [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_{vs})	Producent	Ilość
25.	RRC2	Regulator różnicy ciśnień z zaworem dławiącym na rurce impulsowej	AVP DN32; zakres nastaw 0,2-1,0 [bar]; $K_{vs} = 12,5$ [m ³ /h]; nastawa: 0,88 [bar]	Danfoss	1
26.	101	Wymiennik ciepła cwu	LM110-50H-2"	Secespol	1
27.	102	Pompa cyrkulacyjna	ALPHA2 25-80N 180	Grundfos	1
28.	103b, 103c	Czujnik temperatury czynnika	typu EMSU-100	Danfoss	2
29.	104	Zawór regulacyjny cw	VM2 Dn32, $K_{vs} = 10,0$ [m ³ /h]	Danfoss	1
30.	104a	Siłownik zaworu regulacyjnego	AMV33 230V	Danfoss	1
31.	103d	Termostat	TR+STW typ 5348-2	Samson	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	DN25 [mm]; P=1,0 [MPa]; T=100 [°C]	Heimeier	1
35.	111	Zawór kulowy PN 16	DN15 [mm]; P=2,5 [MPa]; T=150 [°C]	EFAR	3
36.	113	Zawór zwrotny PN 10	DN25 [mm]; P=1,0 [MPa]; T=100 [°C]		1
37.	114	Filtr siatkowy PN 10	DN25 [mm]; P=1,0 [MPa]; T=100 [°C]		1
38.	115	Kurek manometryczny PN16	3-drogowy fig. 528; P=2,5 [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	Termometr 0-120 [°C]		Wika	2
42.	120	Zawór bezpieczeństwa	typu 2115; DN 1"; d ₀ = 20 [mm]; p = 6,0 [bar]	SYR	1
Średnica przewodu EC			DN 65 [mm]		
Średnica przewodu cwu			DN 65 [mm]		
Średnica przewodu cyrkulacji			DN 25 [mm]		

SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA



Projekt
Nr obliczeń
Przygotował/Data
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

DOBRANY 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 urz. dz.	0,07	0,27	m/s
Liczba Reynoldsa	878	1021	[-]
Alfa	6121,3	8531,8	W/m²K

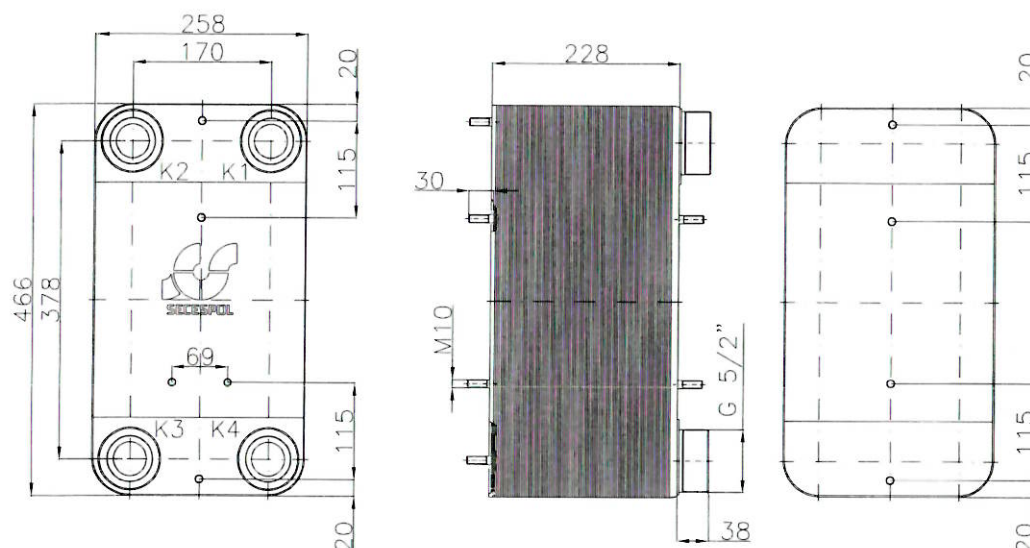
WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

	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 Prandtla	1,89	8,78	[-]

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

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 urząd.	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 Prandtla	3,65	4,91	[-]

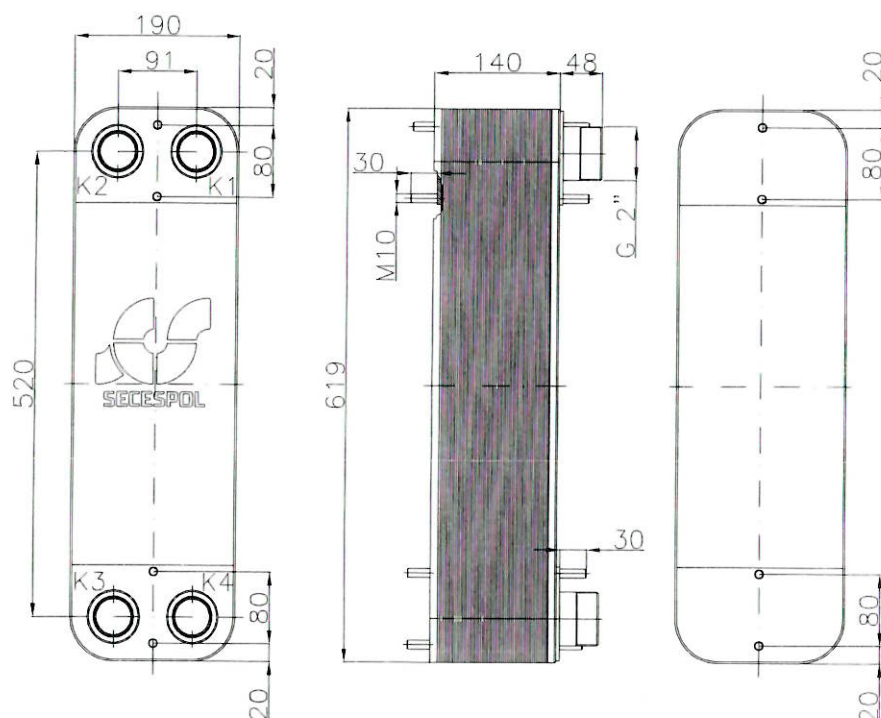
CAIRO PRO 1.2.1.5

SECESPOL Sp. z o.o., ul. Warszawska 50, 82-100 Nowy Dwór Gdański
tel.: +48 55 888 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

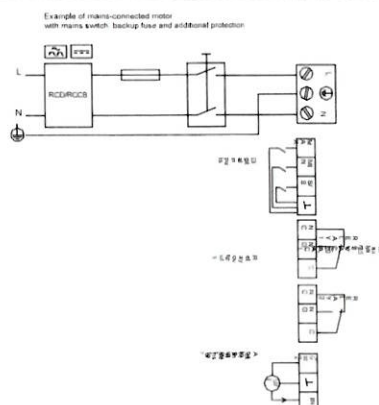
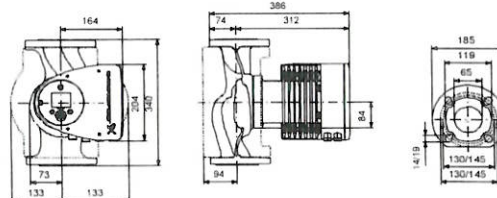
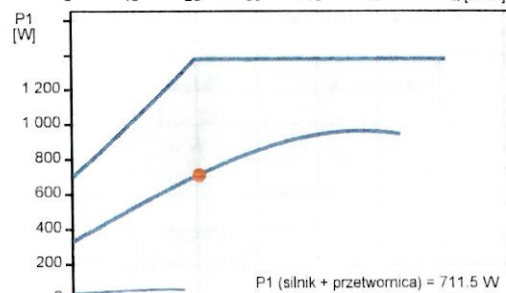
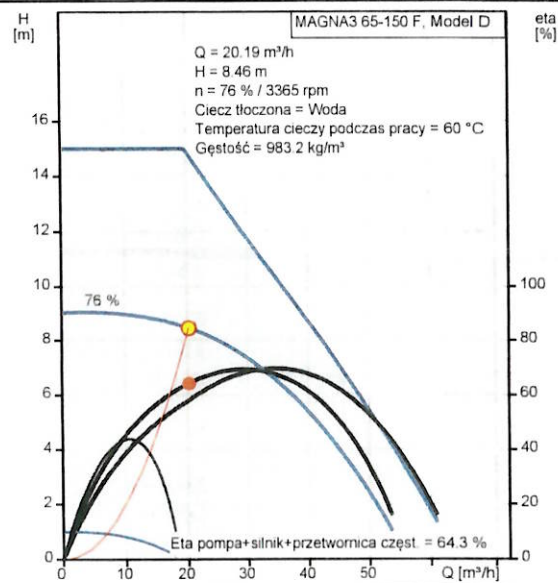
TYPY PRZYŁĄCZY:

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

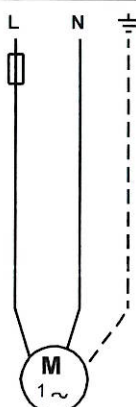
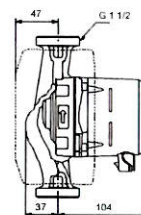
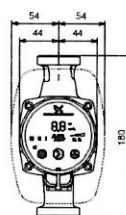
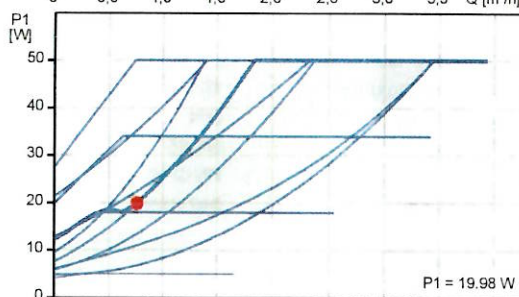
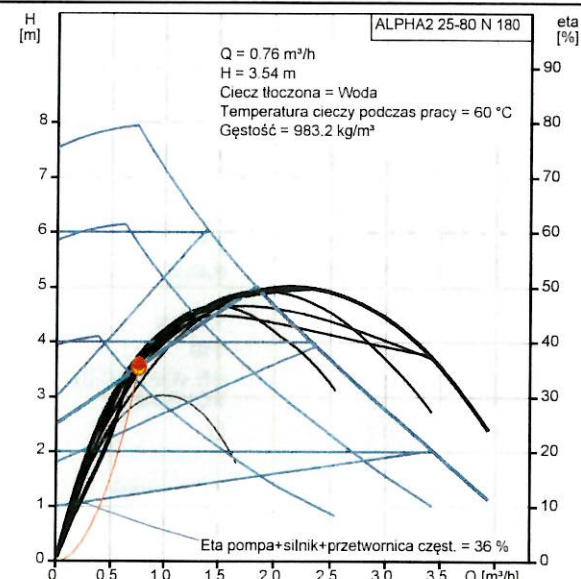
CAIRO PRO 1.2.1.5

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

Opis	Wartość
Informacje ogólne:	
Nazwa wyrobu:	MAGNA3 65-150 F
Nr katalogowy:	97924299
Numer EAN:	5710626493746
Cena:	
Techniczne:	
Aktualny przepływ obliczeniowy:	20.19 m³/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:	Żeliwo szare
Korpus pompy:	EN-GJL-250
Korpus pompy:	ASTM A48-250B
Wirnik:	PES 30%GF
Instalacja:	
Zakres temperatury otoczenia:	0 .. 40 °C
Maksymalne ciśnienie pracy:	10 bar
Kołnierz standardowy:	DIN
Przyłącze rurowe:	DN 65
Ciśnienie:	PN 6/10
Długość montażowa:	340 mm
Ciecz:	
Czynnik tłoczony:	Woda
Zakres temperatury cieczy:	-10 .. 110 °C
Temperatura cieczy podczas pracy:	60 °C
Gęstość:	983.2 kg/m³
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 m³
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:	99411428
Numer EAN:	5713828680198
Cena:	
Techniczne:	
Aktualny przepływ obliczeniowy:	0.76 m³/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 351 CF8
Wirnik:	PES 30%GF
Instalacja:	
Zakres temperatury otoczenia:	0 .. 40 °C
Maksymalne ciśnienie pracy:	10 bar
Przyłącze rurowe:	G 1 1/2
Ciśnienie:	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/m³
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:	BRK
Zabezpieczenie termiczne:	ELEC
Układy sterowania:	
Aut. red. nocna:	z automatyczną redukcją nocną
Położenie skrz. zac.:	6H
Inne:	
Energia (EEI):	0.18
Masa netto:	2.18 kg
Masa:	2.34 kg
Objętość wysyłkowa:	0.004 m³
duński nr VVS:	380463180
Swedish RSK nr.:	5790517
Fiński numer LVI:	4615350
Norweski NRF nr.:	9043167



MPEC S.A. w Krakowie Al. Jana Pawła II 188	DZIAŁ UZGADNIANIA DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ
KARTA OBIEKTU SIECIOWEGO WEWNĘTRZNYCH INSTALACJI ODBIORCZYCH	

dn. 25 - 05 - 2021r.

1. BUDYNEK: C1
2. ADRES BUDYNKU: Kraków, rejon ulic Banacha / Słomeczyńskiego / Górka Narodowa
3. INWESTOR I JEGO ADRES: GIOVANNI S.A. (dawniej BUMA S.A.)
ul. Wadowicka 6 wejście 11, 30-415 Kraków

CZĘŚĆ A - INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA**4. JEDNOSTKA PROJEKTOWA:**

a) nazwisko i imię projektanta, nr uprawnień: Danuta Michalkiewicz nr upr. 579/89/UW.

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 wymiennikownią 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 obliczona dla warunków normowych [MW]		Parametry temperaturowe [°C] stałe/zmienne	Opór hydrauliczny maksymalny [kPa]	Pojemność zładu [m³]	Wysokość statyczna [m]
	zima	lato				
centralne ogrzewanie wodne, pompowe	0,46		70/50	50,0	9,0	21,7
OGÓŁEM:			x	x	9,0	x

b) parametry sieci cieplnej zasilającej budynek: wysokie* niskie- 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/H-74244, 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]

mgr inż. Danuta Michalkiewicz
Uprawn. budowlane do projekt. bez ograniczeń
w specjalności instalacyjno-krzyżowniczej
w zakresie instalacji sanitarnych
Nr ewid. 579/89/UW



(*) - niepotrzebne skreślić

(pieczęć 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 jezdniowymi) oraz wewnętrznymi instalacjami wod.-kan., elektrycznymi, teletechnicznymi, c.o., c.e.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)

Mich
mgr inż. Danuta Michałkiewicz
Uprawn. budowlane do projekt. bez ograniczeń
w specjalności instalacyjno-rurocienniczej
w zakresie instalacji sanitarnych
Nr ewid: 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: $Q_{cw} = 0,460$ MW, $Q_{cww} = 0,387$ 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 cieplne wysokich 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.

- Miejsce dostarczania energii cieplnej będzie węzeł cieplny zlokalizowany w odpowiednio przystosowanym pomieszczeniu, znajdującym się w przyłączanym 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 do 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 ZKUPSU1.
- Na przyłączy najbliżej 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 preizolowanych.
- 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 cieplnych 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 MPJEC 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 MPJEC 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 cieplnego oraz profilu podłużnego ww. ciepłociągów.

Informujemy, że gotowi jesteśmy zaoferować, na wspólnie uzgodnionych warunkach, dostawę i montaż węzła cieplnego 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

do Rzeczy

mgr inż. Witold Warzecha

Urzymujj
EX Adresat - zal
EX PN
EX RCE
EX RCU a a



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, cieplnych, 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.

Wrocław, dnia 12-09-1989

URZĄD WOJEWÓDZKI WE WROCŁAWIU
WYDZIAŁ GOSPODARKI PRZESTRZENNEJ I ARCHITEKTURY
pl. Powstańców Warszawy 1

Nr 579/89/UV

DECYZJA
O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 4 ust. 2, § 7.

i § 13, ust. 1, pkt. 4, lit. b 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) stwierdza się, że:

Obywatel(ka) Januta MICHAŁ KUBIŃSKI

(imię i nazwisko)

magister inżynier mechanik

(tytuł naukowy – zawodowy)

urodzony(a) dnia 4 kwietnia 1958 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

(specjalizacja zawodowa)

Obywatel(ka) Danuta Michałkiewicz
(imię i nazwisko)

jest upoważniony(a) do.

1. do sporządzania projektów instalacji sanitarnych,
2. w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów oraz oceniania i badania stanu technicznego instalacji sanitarnych.

Strzymuje:

mgr inż. Danuta Michałkiewicz
ul. Foleska 44 / 18
51-315 Wrocław



Z-ca GŁÓWNEGO ARCHITEKTA WOJEWÓDZKIEGO
I DYREKTORA WYDZIAŁU

Mieczysław Sowa
mgr inż. arch. Mieczysław Sowa

m.p.

(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.piib.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.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.

