

MGR INŻ. JACEK WOJNAR

33-300 NOWY SĄCZ, UL. BARBACKIEGO 28/21
PRACOWNIA: UL. BARBACKIEGO 28/23
TEL./FAX (0-18) 443-42-54,
TEL. KOM. +48 602 608 337
e-mail: wojnarpn@pro.onet.pl
NIP 734-102-94-22, Regon: 490381092



**PROJEKTOWANIE - NADZORY
SIECI I INSTALACJI SANITARNYCH**

Obiekt:	WĘZEL WYMIENNIKOWY W BUDYNKU MIESZKALNYM WIELORODZINNYM	
Temat:	TECHNOLOGIA WYMIENNIKOWNI DLA POTRZEB C.O. i C.W.U.	
Adres:	Kraków ul. Beskidzka 28 kl. 2 W-1	
Branża:	CIEPŁOWNICZA	
Faza:	PROJEKT WYKONAWCZY	
Inwestor:	Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej SA Kraków Al. Jana Pawła II 188	
Umowa Nr	PL/350653461/2016/IZ23/IR	
Projektował:	mgr inż. Jacek Wojnar	
Data opracowania:	2016	Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie sieci i instalacji sanitarnych nr UAN.1.9340/A-186/88
Nr projektu	03/W /2016	<i>mgr inż. Jacek Wojnar</i>

SPIS RZECZY

I . Część opisowa

II . Część obliczeniowa

III . Wykaz materiałów

IV. Karta doboru urządzeń kompaktowego węzła cieplnego

V . Część rysunkowa

1. Sytuacja	1:500
2. Schemat technologiczny węzła	-
3. Rzut pomieszczenia węzła	1: 50
4. Przekrój A-A, B-B	1: 50
5. Rzut pomieszczenia węzła - wytyczne budowlane	1: 50
6. Schemat podłączenia zasobnika c.w.u.	1:20

VI. Załączniki

- Warunki techniczne wydane przez MPEC S.A.
- Karta obiektu sieciowego wewnętrznych instalacji odbiorczych
- Wydruki doboru urządzeń

I. CZĘŚĆ OPISOWA

I.1. Opis techniczny

Węzeł wymiennikowy dwufunkcyjny dla potrzeb instalacji c.o. i c.w.u. w budynku mieszkalnym wielorodzinnym ul. Beskidzka 28 kl. 2 w Krakowie.

Niniejszy projekt obejmuje technologię węzła cieplnego dwufunkcyjnego. Część elektryczna i AKPiA stanowią temat oddzielnego opracowania.

Zasilanie w ciepło budynku poprzez projektowany przyłącz sieci ciepłej wysokoparametrowej Dn 60,3-125 mm z rur preizolowanych ujęty w odrębnym opracowaniu. Projektowany węzeł cieplny zlokalizowany będzie w istniejącym pomieszczeniu węzła niskich parametrów w budynku przy ul. Beskidzka 28 kl. 2 na poziomie piwnic.

Zakres prac w ramach budowy węzła wymiennikowego.

1. Montaż węzła przyłączeniowego wysokich parametrów
2. Montaż węzła kompaktowego
3. Roboty elektryczne i AKPiA zgodnie z projektem elektrycznym i AKPiA

Prace związane z podłączeniem projektowanego węzła z instalacją wewnętrzną leżą po stronie Inwestora.

I.1.1. Podstawa opracowania

- Umowa z Inwestorem
- Warunki techniczne przyłączenia do m.s.c. RMW/51/106/2016 wydane przez MPEC S.A. Kraków dn. 23.03.2016 r.
- Wizja lokalna - inwentaryzacja obiektu
- Materiały projektowe BUDYNKU otrzymane od Spółdzielni Mieszkaniowej Podgórze
- Obowiązujące normy:
PN-B-02423 Węzły ciepłownicze wymagania i badania przy odbiorze
PN-B-02414 Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami przeponowymi
PN-76 B-02440 Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej
- Uzgodnienia międzybranżowe
- Karta obiektu sieciowego sporządzona na podstawie „Projekt regulacji hydraulicznej instalacji grzewczej” opracowanego przez AGmar Projekt mgr inż. Agnieszka Hoszowska Ciapała 33-300 Nowy Sącz ul. Brzeziny 8
- Katalog węzłów cieplnych MPEC S.A.

I.1.2. Dane ogólne obiektu wg „Karty obiektu sieciowego wewnętrznych instalacji odbiorczych”

Instalacja centralnego ogrzewania:

- | | |
|--|------------------------|
| • Maks. moc cieplna obliczona dla warunków normowych | 270,3 kW |
| • Przepływ czynnika ogrzewanego przy parametrach zmiennych | 11,6 m ³ /h |
| • Maksymalny opór instalacji c.o. | 30 kPa |
| • Parametry temperaturowe instalacji c.o. | 80/60 °C |
| • Pojemność zładu instalacji c.o. | 5,24 m ³ |
| • Wysokość statyczna | 33,6 m |

Instalacja ciepłej wody użytkowej:

- Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę $q_{\max.h.c.w.u.} = 3,151 \text{ m}^3/\text{h}$
- Średnie godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę $q_{\text{śr.}h.c.w.u.} = 1,234 \text{ m}^3/\text{h}$
- Średnie godzinowe zapotrzebowanie ciepła $Q_{\text{śr.}h.c.w.u.} = 79,2 \text{ kW}$
- Maksymalne godzinowe zapotrzebowania na c.w.u. $Q_{\max.h.c.w.u.} = 199,7 \text{ kW}$
- Moc cieplna wymiennika z zastosowaniem zasobników $2 \times V=500 \text{ dm}^3$
 $Q_{c.w.u.} = 133,6 \text{ kW}$
- Opór hydrauliczny: dla instalacji cyrkulacji c.w.u. $25,0 \text{ kPa}$
- Opór hydrauliczny - dezynfekcja: dla instalacji cyrkulacji c.w.u. $40,0 \text{ kPa}$
- Parametry temperaturowe instalacji $5/60 \text{ }^\circ\text{C}$

I.1.3. Rozwiązania projektowe

Transformacja parametrów czynnika grzewczego dla potrzeb centralnego ogrzewania i ciepłej wody na bazie kompaktowego węzła wymiennikowego w układzie zasobnikowym c.w.u. wg katalogu MPEC S.A.

Dobór węzła wymiennikowego przeprowadzono z uwzględnieniem parametrów wyjściowych instalacji:

- | | | | |
|------------------------|------------------------------|--|--------------------------------------|
| - Centralne ogrzewanie | $Q^{co} = 270,3 \text{ kW}$ | $t_z/t_p = 80/60 \text{ }^\circ\text{C}$ | $\Delta p = 30 \text{ [kPa]}$ |
| - Ciepła woda użytkowa | $Q^{cwu} = 133,6 \text{ kW}$ | $t_z/cyrk = 60/5 \text{ }^\circ\text{C}$ | $\Delta p_{cyrk} = 40 \text{ [kPa]}$ |

Projektuje się układ równoległy pracy wymienników c.o.+ c.w.u.

Wypożyczenie węzła przyłączeniowo – rozliczeniowego stanowią:

- Armatura odcinająca i regulacyjna (zawory odcinające kulowe, na zasilaniu zawory regulacyjne);
- Filtrodmulnik magnetyczny (na zasilaniu);
- Filtr siatkowy (na powrocie);
- Pomiary bezpośrednie ciśnienia i temperatury;
- Liczniki ciepła.

Po stronie wysokich parametrów c.o. i c.w.u. – wyposażenie węzła kompaktowego stanowią:

- Regulator pogodowy (sterownik);
- Układ automatycznej regulacji temperatury;
- Armatura regulacyjna;
- Pomiary bezpośrednie ciśnienia;
- Urządzenia wydławiające nadwyżkę ciśnienia- Regulatory różnicy ciśnień;
- Płytkowe wymienniki ciepła.

Po stronie niskich parametrów c.o. - wyposażenie węzła kompaktowego stanowią:

- Filtr siatkowy;
- Zespół pompowy – pompa obiegowa;
- Zabezpieczenie układu wg PN-B-02414 z 1999 r.;
- Układ napełniania instalacji;
- Armatura odcinająca;
- Pomiary bezpośrednie ciśnienia i temperatury.

Po stronie niskich parametrów c.o. – za węzłem kompaktowym - zaprojektowano:

- Naczynie przeponowe z bezp. pomiarem ciśnienia;
- Podłączenie do rozdzielaczy instal. wewn.

Po stronie układu ciepłej wody - wyposażenie węzła kompaktowego stanowią:

- Filtr siatkowy;
- Zespół pompowy – pompa cyrkulacyjna i ładująca;
- Zabezpieczenie układu wg PN –76/B-02440;
- Armatura odcinająca i regulacyjna;
- Pomiary bezpośrednie ciśnienia i temperatury.

Po stronie układu ciepłej wody – za węzłem kompaktowym - zaprojektowano:

- Zasobniki ciepłej wody użytkowej;
- By-pass do wykonania dezynfekcji chemicznej (opcja);
- Układ pomiarowy wody zimnej z układem zaworów odcinających, zaworem antyskażeniowym i filtrem;
- Podłączenie do projektowanej instal. wewn. ciepłej wody i cyrkulacji

I.1.4. Próba ciśnienia, izolacja termiczna

Po wykonaniu robót montażowych węzła kompaktowego w pomieszczeniu wymiennikowni, należy przeprowadzić próbę szczelności wodą o ciśnieniu:

Przewody wody sieciowej c.o. 2,5 MPa

Przewody wody instalacyjnej min. 0,4 MPa

Przewody zimnej i ciepłej wody 0,9 MPa

Po pozytywnej próbie ciśnienia należy przewody wody grzewczej pomalować farbą odporną na wysoka temperaturę.

Izolację termiczną wykonać kształtkami izolacyjnymi z pianki poliuretanowej w płaszczu PCV.

Na izolacji pomalować (nakleić) opaski oraz strzałki o barwie pomocniczej:

		<u>barwa zasadnicza</u>	<u>barwa pomocnicza</u>
- c.o. zasilanie	135 °C	zielony	czerwony
- c.o. powrót	65 °C	zielony	fioletowy
- c.w.u. zasilanie	60 °C	zielony	brunatny
- c.w.u. cykul.	45°C	zielony	brunatny
- woda zimna			zielony

Wymagania wg „Warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”

Wymagania izolacji cieplnej i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035W/(m ² K) ¹⁾
1.	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2.	Średnica wewnętrzna od 22 mm do 35 mm	30 mm
3.	Średnica wewnętrzna od 35 mm do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4.	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5.	Przewody i armatura wg poz.1- 4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz.1 - 4

I.1.5. Materiał i armatura

Przewody wody grzewczej wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN-73/H-74219.

Przewody wody instalacyjnej centralnego ogrzewania wykonać z rur stalowych ze szwem (zamiennie rury cienkościenne cynk. łączone na zacisk).

Przewody wody ciepłej oraz cyrkulacji c.w.u. wykonać z rur i kształtek ze stali nierdzewnej w obrębie wymiennikowni.

Przewód wody zimnej doprowadzony nad zlew wykonać z rur stalowych ocynkowanych.

Przewód wody zimnej na odcinku od wodomierza do węzła cieplnego należy wykonać z rur stalowych nierdzewnych.

I.1.6. Ogólne wytyczne budowlano – instalacyjne

Węzeł cieplny winien odpowiadać normie PN-B-02423 Węzły ciepłownicze - Wymagania i badania przy odbiorze.

Pomieszczenie węzła winno być wyposażone zgodnie z PN-B-02423. Projektowana stacja wymienników ciepła winna być wyposażona w następujące elementy ujęte w opracowaniach branżowych, a w szczególności:

a) Instalacja wod –kan:

- Doprowadzenie wody zimnej do węzła c.w.u. $D_{nom} = 50 \text{ mm}$.
- Doprowadzenie wody zimnej nad zlew $D_{nom} = 15 \text{ mm}$.
- Podstawowe urządzenia wod - kan.: zlew żeliwny, zawór czerpakny $D_{nom} = 15 \text{ mm}$ ze złączką do węza, wpust podłogowy podłączony do studzienki schładzającej.
- Odprowadzenie ścieków do kanalizacji wykonać z zastosowaniem studzienki schładzającej. Studzienkę schładzającą podłączyć grawitacyjnie do kanalizacji.

b) Instalacja cyrkulacji centralnej ciepłej wody:

- Dokonać regulacji hydraulicznej uprzednio zaprojektowanej i wykonanej w budynku instalacji cyrkulacji centralnej ciepłej wody.
- Instalacja ciepłej wody powinna zapewniać uzyskanie w punktach czerpaknych temperatury wody nie niższej niż $+ 55 \text{ }^{\circ}\text{C}$ i nie wyższej niż $+ 60 \text{ }^{\circ}\text{C}$, przy czym instalacja ta powinna umożliwiać przeprowadzanie jej okresowej dezynfekcji termicznej przy temperaturze wody grzejnej nie niższej niż $+ 70 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (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.

c) Branża elektryczna + AKPiA:

- Doprowadzić niezależne zasilanie elektryczne do pomieszczenia węzła cieplnego.
- Wykonać rozdzielnicę elektryczną w pomieszczeniu węzła, z której nie należy zasilac odbiorników nie związanych z instalacjami ciepłowniczymi. Rozdzielnica powinna być zaopatrzona w wyłącznik główny i zasilana wyodrębnioną linią elektryczną z rozdzielnic napięcia budynku.
- Wyposażyć urządzenia elektryczne w pomieszczeniu węzła w instalację ochrony od porażen, 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 winna zapewniać natężenie oświetlenia min. 50 [lux] z wyłącznikiem światła przy drzwiach wejściowych wewnątrz węzła.
- d) Branża budowlano – konstrukcyjna:
- Pomieszczenie przeznaczone na węzeł cieplny należy przygotować zgodnie z wytycznymi budowlanymi przedstawionymi na rysunku nr 5 „Rzut pomieszczenia węzła wytyczne budowlane” oraz wykończyć materiałami i farbami umożliwiającymi utrzymanie czystości w pomieszczeniu i elementach węzła.
 - Zabezpieczenie akustyczne pomieszczenia węzła cieplnego powinno zapewnić poziom dźwięku w pomieszczeniach przyległych do węzła zgodnie z PN-B-02151/02.
 - Konstrukcje wsporcze i podparcia pod rurociągi wykonać zgodnie z katalogiem podparć w węzłach cieplnych (KESC). Podpory, zamocowania i połączenia urządzeń powinny być wykonane w sposób uniemożliwiający przenoszenie niedopuszczalnego hałasu i drgań na elementy budynku i instalacje.
 - Podłoga powinna być wyrównana i wytrzymała na uderzenia mechaniczne i nagłe zmiany temperatury. Ponadto musi być wyprofilowana ze spadkiem 1 [%] w kierunku kraterów ściekowych.
 - Drzwi wejściowe do wymiennikowni - stalowe, szerokości min. 0,8 [m] i wysokości min. 2,0 [m], otwierane na zewnątrz.
 - Pomieszczenie węzła cieplnego powinno posiadać sprawną wentylację nawiewną i wywiewną. Powietrze nawiewane nie powinno być skierowane bezpośrednio na urządzenia i rurociągi grzewcze. Zaleca się, aby wentylacja nawiewno - wywiewna grawitacyjna zapewniała minimum 1- krotną wymianę powietrza.

I.1.7.Zakres robót związanych z przebudową węzła

Zakres prac instalacyjnych:

- Demontaż istniejącego rurażu zasilającego budynek w ciepło,
- Montaż kompaktowych węzłów wymiennikowych,
- Montaż węzła przyłączeniowo-rozliczeniowego na niezależnej konstrukcji wsporczej,
- Montaż węzła rozliczeniowego wody zimnej,
- Montaż projektowanych rurociągów technologicznych,
- Podłączenie węzła do instalacji elektrycznej – wg oddzielnego opracowania,
- Podłączenie węzła do istniejących rozdzielaczy c.o.
- Podłączenie węzła do projektowanej instalacji c.w.u. i cyrkulacji,
- Doprowadzenie wody zimnej do wymiennikowni – wg oddzielnego opracowania,
- Wykonanie wpustów podłogowych i studzienki schładzającej,
- Podłączenie studzienki schładzającej do kanalizacji,
- Montaż izolacji termicznej,
- Przeprowadzenie prób oraz badań.

Zasilanie budynku w ciepło z EC rurami preizolowanymi Dn 60,3-125 mm wg odrębnego opracowania w ramach zadania „Przebudowa / budowa osiedlowej sieci ciepłej oraz przyłączy cieplnych w rejonie zasilania przez SWC ul. Gołaska 39 w Krakowie”.

Przed przystąpieniem do montażu węzła należy zdemonstrować istniejące urządzenia technologiczne wraz ze zbędnym rurażem instalacji zasilającej obecnie budynek w ciepło. Rurociągi technologiczne ciepłej wody i cyrkulacji należy podłączyć do projektowanych rurociągów instalacji wewnętrznych c.w.u. i cyrkulacji realizowanych wg oddzielnego opracowania. Podłączenie węzła do instalacji wewnętrznej c.o. poprzez doprowadzenie rurociągów technologicznych c.o. do istniejących rozdzielaczy centralnego ogrzewania, znajdujących się w pomieszczeniu węzła. Rurociągi technologiczne instalacji c.o. prowadzić

średnicą Dn 80 pod stropem pomieszczenia zgodnie z trasą naniesioną na rys. nr 3 „Rzut pomieszczenia węzła”.

Pomieszczenie przeznaczone na węzeł cieplny należy przygotować zgodnie z wytycznymi budowlanymi przedstawionymi na rysunku nr 5 „Rzut pomieszczenia węzła - wytyczne budowlane”. W pomieszczeniu należy wykonać wpusty podłogowe i podłączyć do projektowanej studzienki schładzającej. Istniejący wpust podłogowy w pomieszczeniu udroźnić – pozostawić bez zmian. W pomieszczeniu wykonać studzienkę schładzającą oraz podłączyć grawitacyjnie do istniejącego pionu kanalizacyjnego. Studzienkę odwadniającą wykonać w pobliżu wejścia do pomieszczenia. W pomieszczeniu należy zamontować zlew żeliwny, doprowadzić wodę zimną nad zlew rurą stalową ocynkowaną Dn 15 mm oraz zainstalować zawór czerpalny $D_{nom}=15mm$, ze złączką do węza. Doprowadzić wodę zimną do wymiennika rurą stalową nierdzewną Dn 50.

Drzwi wejściowe do wymiennikowni – stalowe o wym. 0,85 m x 1,95 m, otwierane pod naciskiem od strony pomieszczenia węzła – pozostawić bez zmian. W przypadku montażu nowych drzwi wejściowych do wymiennikowni należy wykonać je ze stali. Powinny one otwierać się pod naciskiem od strony pomieszczenia węzła, zabezpieczone przed włamaniem i zamykane na dwa zamki patentowe z kompletem kluczy.

Posadzka w pomieszczeniu węzła ciepłowniczego powinna być gładka, zabezpieczona przed poślizgiem, niepalna, wytrzymała na uderzenia mechaniczne i zmiany temperatury. Podłogę w pomieszczeniu węzła wyrównać oraz wyprofilować ze spadkiem 1[%] w kierunku odwodnienia.

Ściany i strop pomieszczenia węzła powinny być wykonane z materiałów niepalnych, gładko otynkowane oraz pomalowane na jasny kolor powłokami malarskimi chroniącymi przed przenikaniem wilgoci. Strop nad pomieszczeniem węzła powinien posiadać otynkowaną izolację akustyczną i cieplną. Zabezpieczenie pomieszczenia węzła ciepłego pod względem hałasu powinno być zgodne z normą PN-B- 02151-02.

W pomieszczeniu węzła należy zapewnić wentylację grawitacyjną nawiewną i wywiewną. Nawiew powietrza do pomieszczenia węzła zapewnić poprzez nawietrzak okienny. Wywiew powietrza z pomieszczenia węzła poprzez istniejącą kratkę kontaktową wywiewną (kratkę należy udroźnić).

Przygotowanie pomieszczenie węzła ciepłego leży po stronie Odbiorcy ciepła

I.1.8. Armatura

Armatura wg wykazu.

UWAGA:

DLA PRZEDSTAWIONEGO WYŻEJ UKŁADU TECHNOLOGICZNEGO ZAPROJEKTOWANO KOMPAKTOWE WĘZŁY WYMIENNIKOWE WG KATALOGU MPEC S.A.

Całość prac wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną Wykonania Odbioru robót Montażowo instalacyjnych Węzłów Ciepłych oraz Warunkami technicznymi Wykonania i Odbioru Węzłów Ciepłowniczych wydanymi przez COBRTI Instal przez osoby upoważnione, pod nadzorem branżowym.

Opracował:

Uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń
w specjalności instalacyjno-inżynierskiej
w zakresie sieci i instalacji sanitarnych
nr UAN.1.9340/A-186/88
mgr inż. Jacek Wojnar

II. Część obliczeniowa

Dane – sieć cieplna wysokich parametrów:

Ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczych
Ciśnienie dyspozycyjne sieci c.o. wg warunków MPEC
dla sezonu grzewczego
Ciśnienie dyspozycyjne sieci c.o. - obliczeniowe
dla sezonu grzewczego (dobór zaworów)
Ciśnienie dyspozycyjne sieci c.o. wg warunków MPEC
dla okresu letniego
Obl. temp. wody sieciowej w sezonie grzewczym
Obl. temp. wody sieciowej w sezonie letnim
Gęstość wody sieciowej w temp. 135°
Przepływ wody sieciowej 135/65 °C (c.o.)
Przepływ wody sieciowej 135/65 °C (c.w.u.)
Przepływ wody sieciowej 70/30 °C (c.w.u.)

$$p_2 = 16 \text{ bar}$$

$$p_z/p_p = 0,57/0,10 \text{ MPa}$$

$$p_z/p_p = 0,55/0,12 \text{ MPa}$$

$$p_z/p_p = 0,42/0,10 \text{ MPa}$$

$$T_z / T_p = 135/65 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$T_z / T_p = 70/30 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\delta = 930,45 \text{ kg/m}^3$$

$$G_s^{c.o.} = 3,31 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$G_s^{c.w.u.} = 1,64 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$G_s^{c.w.u.} = 2,86 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dane - czynnik grzewczy niskich parametrów:

Dane c.o.:

Zapotrzebowanie ciepła dla c.o.
Ciśnienie dysp. instalacji dla c.o.
Pojemność zładu instalacji c.o.
Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa
Wysokość statyczna
Obl. temp. wody instalacyjnej c.o.

$$Q^{c.o.} = 270,3 \text{ kW}$$

$$\Delta P^{co} = 30 \text{ kPa}$$

$$V_{zl} = 5,24 \text{ m}^3$$

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

$$p_s = 3,3 \text{ bar}$$

$$t_z / t_p = 80/60 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Dane c.w.u.:

Zapotrzebowanie ciepła dla c.w.u.
Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa
Opory instalacji c.w.u.
Opory instalacji c.w.u. (dezynfekcja)
Temp. ciepłej wody
Temp. początkowa wody użytkowej

$$Q^{c.w.u.} = 133,6 \text{ kW}$$

$$p_{c.w.u.} = 6 \text{ bar}$$

$$pd_{cwu} = 25,0 \text{ kPa}$$

$$pd_{cwu} = 40,0 \text{ kPa}$$

$$t_{c.w.u.} = 60 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$T_w = 5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

UWAGA: DOBÓR URZĄDZEŃ C.W.U. JAK DLA PRZEPŁYWU W OKRESIE LETNIM

UWAGA:

Do doboru zaworów bezpośredniego działania uwzględniono spadek ciśnienia od punktu włączenia do projektowanego węzła cieplnego. Parametry ciśnieniowe czynnika grzewczego w sezonie grzewczym wynoszą wg obliczeń 0,55/0,12 MPa.

Parametry ciśnieniowe czynnika grzewczego dla okresu letniego przyjęto zgodnie z warunkami technicznymi RMW/51/106/2016 wydanymi prze MPEC S.A. dn. 23.03.2016 r,

II.1. Zapotrzebowania na c.w.u.

Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie ciepła dla potrzeb c.w.u. wg „Karty obiektu sieciowego wewnętrznych instalacji odbiorczych”.

Ilość użytkowników

202 os.

zapotrzebowanie ciepła dla potrzeb c.w.u.

133,6 kW

Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę

$q_{\max h} = 3,151 \text{ m}^3/\text{h}$

Średnie godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę

$q_{\text{śr } h} = 1,234 \text{ m}^3/\text{h}$

MOC CIEPLNA WYMIENNIKÓW DLA INSTAL. C.W.U. (wg PN-92/B-01706)						
Beskidzka 28						
$q_{\text{dśr}} = U \times q_c$						
$q_{\text{hśr}} = q_{\text{dśr}} / \tau$						
$q_{\text{hmax}} = q_{\text{hśr}} \times Nh$						
$q_{\text{dśr}}$ - średnie dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę [dm ³ /d] $q_{\text{hśr}}$ - średnie godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę [dm ³ /h] q_{hmax} - maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę [dm ³ /h] U - liczba użytkowników zaopatrywanych z węzła ciepłej wody [j.n.] q_c - jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę dla użytkownika [kg/d j.n.] τ - liczba godzin użytkowania instalacji w ciągu doby [h/d] Nh - współczynnik godzinowej nierównomierności rozbioru wody						
U		τ	Nh	$q_{\text{dśr}}$	$q_{\text{hśr}}$	q_{hmax}
[j.n.]	[kg/d j.n.]	[h/d]	[-]	[dm ³ /d]	[dm ³ /h]	[dm ³ /h]
202	110,00	18,00	2,55	22220	1234	3151
$\Phi = q_{\text{hmax}} \times c_w \times \rho \times (t_c - t_z)$						
Φ - moc cieplna [kW] ρ - gęstość wody [kg/dm ³] c_w - ciepło właściwe wody [kJ/kg C] t_c - obliczeniowa temperatura ciepłej wody [C] t_z - obliczeniowa temperatura zimnej wody [C]						
q_{hmax}	c_w	ρ	t_c	t_z	Φ	
[dm ³ /h]	[kJ/kgC]	[kg/dm ³]	[C]	[C]	[kJ/h]	[kW]
3151	4,20	0,99	60,00	5,00	719 036	199,7
opis: V_0 - 2,5 godzinny rozbiór maksymalnej ilości c.w.u. V_z - pojemność zasobnika ϕ - współczynnik akumulacyjności Q_w - moc cieplna wymiennika $V_0 = 7876$ [dm ³] dla $\phi > 0,4$ $V_z = 1000$ [dm ³] $\phi = 0,13$ [-] dla $\phi \leq 0,4$ $Q_w = 133,6$ [kW] <div> $Q_w = \frac{1,05 \cdot Q_{c.w.u.}}{(Nh - 1)\phi + 1}$ $Q_w = 1,05 \cdot Q_{c.w.u.} \left[1 - \left(1 - \frac{1}{Nh} \right) \phi^{0,25} \right]$ </div>						
Węzeł zostanie wyposażony w zasobnik cwu. W związku z tym do doboru węzła cieplnego przyjęto max. moc cieplną wymiennika tj: <div> $Q_{c.w.u.} = 133,6$ [kW] $V = 1000$ [dm³] </div> Przy doborze przyjęto zasobnik o pojemności						

Do celów obliczeniowych przyjęto dwa zasobniki firmy Galmet typ SG(S) 500. W przypadku zastosowania przez inwestora innego typu zasobnika, zasobnik powinien spełniać następujące parametry:

- Zasobniki c.w.u. bez wężownicy o pojemności 500 l - pionowy.
- Ocieplenie: twarda nierozbieralna lub miękka rozbieralna pianka poliuretanowa.
- Max. ciśnienie pracy zbiornika 1,0 MPa.
- Króćce przyłączeniowe Dn 50 montaż z boku zasobnika.
- Anoda tytanowa 38x400 mm - montaż górna dennica.
- Max. wysokość zasobnika 1,9 m, średnica zasobnika z izolacją Dzewn.=700 mm.

II.2. Wymienniki ciepła

Kompaktowa stacja wymienników ciepła została zaprojektowana w oparciu o wymienniki płytowe firmy Danfoss.

Na potrzeby instalacji c.o. w oparciu o program komputerowy doboru zaprojektowano wymiennik typu XB52M-1-70 firmy Danfoss.

Na potrzeby instalacji c.w.u. w oparciu o program komputerowy doboru zaprojektowano wymiennik typu XB52M-1-26 firmy Danfoss.

Dobór w załączeniu.

II.3. Obliczenie naczynia przeponowego

Zabezpieczenie urządzeń ogrzewania wodnego stanowi naczynie wzbiórcze przeponowe. Obliczenia doboru przeprowadzono wg PN-B-02414 z uwzględnieniem rezerwy na ubytki eksploatacyjne wody.

Dane wg KARTY OBIEKTU SIECIOWEGO

Centralne ogrzewanie	$Q^{co} = 270,3 \text{ kW}$	$t_z/t_p = 80/60 \text{ } ^\circ\text{C}$
Pojemność zładu	$G^{co} = 5240 \text{ dm}^3$	
Wysokość statyczna	$h^{st} = 3,3 \text{ bar}$	

Założenia do obliczeń:

Ciśnienie statyczne	$p_s = 3,3 \text{ bar}$
Ciśnienie wstępne	$p_{wst} = 3,5 \text{ bar}$
Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa	$p_{max} = 6 \text{ bar}$

Dla ww danych dobrano naczynie przeponowe Reflex N 600 - 6 bar. Dobór w załączeniu. Wewnętrzna średnica rury wzbiórczej Dn 25. Złącze przyłączeniowe SU R1x1 Dn 25 firmy Reflex.

II.4. Obliczenie regulatorów różnicy ciśnień

Wymiennik c.o.

Przepływ

$$G_s^{co} = 3,31 \text{ m}^3/\text{h}$$

Ciśnienie na wlocie- zał.

$$p_1 = 3,7 \text{ bar}$$

Temperatura na wlocie

$$t_1 = 65^\circ\text{C}$$

Dobrano regulator różnicy ciśnień firmy Danfoss typ AVP nr katalogowy 003H6286

Współczynnik zaworu

$$kvs = 6,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

Średnica nominalna

$$DN = 20 \text{ mm}$$

Ciśnienie nominalne

$$PN = 25$$

Nastawa

$$p = 0,2 \div 1,0 \text{ bar}$$

Wymiennik c.w.u.

Przepływ wody sieciowej 135/65° C (c.w.u.) zima

$$G_s^{c.w.u} = 1,64 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przepływ wody sieciowej 70/30° C (c.w.u.) lato (dobór)

$$G_s^{c.w.u} = 2,86 \text{ m}^3/\text{h}$$

Ciśnienie na wlocie

$$p_1 = 2,4 \text{ bar}$$

Temperatura na wlocie

$$t_1 = 30^\circ\text{C}$$

Dobrano regulator różnicy ciśnień firmy Danfoss typ AVP nr katalogowy 003H6286

Współczynnik zaworu

$$kvs = 6,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

Średnica nominalna

$$DN = 20 \text{ mm}$$

Ciśnienie nominalne

$$PN = 25$$

Nastawa

$$p = 0,2 \div 1,0 \text{ bar}$$

II.5. Zawory regulacyjne

Centralne ogrzewanie

Dobrano zawór regulacyjny z siłownikiem firmy Danfoss typ VM2 nr katalogowy 065B2016

Współczynnik zaworu

$$kvs = 4,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Średnica nominalna

$$DN = 20 \text{ mm}$$

Ciśnienie nominalne

$$PN = 25$$

Siłownik zaworu regulacyjnego AMV 23, 230 V firmy Danfoss

Dobór w załączeniu.

Ciepła woda użytkowa

Dobrano zawór regulacyjny z siłownikiem firmy Danfoss typ VM2 nr katalogowy 065B2016

Współczynnik zaworu

$$kvs = 4,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Średnica nominalna

$$DN = 20 \text{ mm}$$

Ciśnienie nominalne

$$PN = 25$$

Siłownik zaworu regulacyjnego AMV 33, 230 V firmy Danfoss

Dobór w załączeniu.

II.6. Dobór liczników ciepła

Zaprojektowano niezależne układy pomiarowe energii cieplnej.

Wymiennik c.o.

Przepływ

$$G_s^{c.o.} = 3,31 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano ciepłomierz ultradźwiękowy firmy Itron Polska Sp. z o.o.

Typ przelicznika CF 51 Dn 32

$$q_n = 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Spadek ciśnienia na przetworniku przepływu US ECHO II

$$dp = 0,045 \text{ bar}$$

Licznik ciepła składa się z następujących elementów: ciepłomierza CF 51, ultradźwiękowego przetwornika przepływu US ECHO II poł. gwint., $Q_{nom} = 6,0 \text{ [m}^3/\text{h]}$, $D_{nom} = 32 \text{ [mm]}$, czujników temperatury Pt500.

Wymiennik c.w.u.

Przepływ wody sieciowej 70/30° C (c.w.u.)

$$G_s^{c.w.u.} = 2,86 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano ciepłomierz ultradźwiękowy firmy Itron Polska Sp. z o.o.

Typ przelicznika CF 51 Dn 25

$$q_n = 3,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

Spadek ciśnienia na przetworniku przepływu US ECHO II

$$dp = 0,08 \text{ bar}$$

Licznik ciepła składa się z następujących elementów: ciepłomierza CF 51, ultradźwiękowego przetwornika przepływu US ECHO II poł. gwint., $Q_{nom} = 3,5 \text{ [m}^3/\text{h]}$, $D_{nom} = 25 \text{ [mm]}$, czujników temperatury Pt500.

II.7. Obliczenie zaworów bezpieczeństwa

Zabezpieczenie wymienników stanowią membranowe zawory bezpieczeństwa firmy SYR. Zawory stanowią wyposażenie kompaktowego węzła cieplnego.

II.7.1. Centralne ogrzewanie wg PN-B-02414

Dobrano zawór bezpieczeństwa typ: SYR 1915, $\Phi=1''$, $d_o=20 \text{ mm}$.

Dobór przeprowadzono zgodnie z WUDT-UC-WO:10.2003 – program firmy HUSTY wersja 6.03.

Dobór w załączeniu.

II.7.2. Ciepła woda użytkowa wg PN-76/B-02440

Dobrano zawór bezpieczeństwa typ: SYR 2115, $\Phi=1''$, $d_o=20$ mm.

DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA DLA INSTAL. C.W.U. (wg PN-76/B-02440)								
BUDYNEK MIESZKALNY - KRAKÓW UL.BESKIDZKA 28								
$G = 1,59 \times a_{c1} \times b \times F \times [(p_3 - p_1) \times g_1]^{1/2}$								
<p>p_1 - ciśnienie dop. podgrzewacza p_2 - ciśnienie na wylocie z zaw. (przy wylocie do atmosfery = 0) p_3 - ciśnienie czynnika grzejącego na zasileniu podgrzewacza D_{p31} - różnica ciśnień p_3-p_1 F - pow. przekroju wewn. rury grzejnej (węzownicy), mm^2 b - wsp. zależny od różnicy ciśnienia czynnika grzejącego i ciśnień dop. dla podgrzewacza - gdy $(p_3-p_1) \leq 5 \text{ kG/cm}^2$ $b=1$; gdy $(p_3-p_1) > 5 \text{ kG/cm}^2$ $b=2$ G - przepustowość zaworu bezp., kG/h</p>								
a_{c1}	p_1	p_2	p_3	D_{p31}	F	g_1	b	G
-	[kG/cm ²]	[kG/cm ²]	[kG/cm ²]	[kG/cm ²]	[mm ²]	[kG/m ³]	-	[kG/h]
1,0	6,00	0,00	16,00	10,00	10,00	978,0	2	3 144,8
$d = [4G / 3,14 \times 1,59 \times a_c \times [(1,1p_1 - p_2) \times g_1]^{1/2}]^{1/2}$								
<p>a_c - wsp. wypływowy zaworu bezp. dla cieczy (wg danych producenta) a_{c1} - wsp. wypływowy wody grzejnej dla pękniętej rury grzejnej; =1 niezależnie od Φ rury g - ciężar objętościowy wody użytkowej przy temp. dopuszczonej tej wody, kG/m^3 g_1 - ciężar objętościowy wody grzejnej przy najniższej temp. wody występującej na zasileniu podgrzewacza, kG/m^3 F - min. pole przekroju zaworu bezpieczeństwa obliczone dla średnicy d Fr - pole pow. 1 szt. zawory o średnicy dr</p>								
a_c	D_{p12}	d	F	d_r	F_r	n	F_c	
-	[kG/cm ²]	[mm]	[mm ²]	[mm]	[mm ²]	-	[mm ²]	
0,30	6,60	10,22	82,10	20	314,16	1	314,16	
Dobrano zawory bezpieczeństwa SYR 2115.							$\Phi =$	1"

II.8. Dobór pomp

Pompa obiegowa

Dobrano pompę obiegową c.o. firmy Grundfos typu Magna3 32-120F

Wydajność pompy obiegowej Q 11,6 m³/h
Wysokość podnoszenia pompy obiegowej H 5,0 m

Dobór w załączeniu.

Pompa cyrkulacyjna

Dobrano pompę cyrkulacyjną c.w.u. firmy Grundfos typu Alpha2L 25-60N

Wydajność pompy cyrkulacyjnej Q 0,945 m³/h
Wysokość podnoszenia pompy cyrkulacyjnej H 5,0 m

Dobór w załączeniu.

Pompa ładująca zasobnik

Dobrano pompę ładującą zasobnik firmy Grundfos typu UPS 25-60N

Wydajność pompy Q 2,09 m³/h
Wysokość podnoszenia pompy H 2,0 m

Dobór w załączeniu.

II.9. Pomiary ciśnienia i temperatury

W miejscach wskazanych zgodnie z rys. nr 2 „Schemat technologiczny węzła cieplnego” należy zamontować manometry techniczne M-100-R/0-1,6/N oraz M-100-R/0-1,0/1,6/N na rurkach syfonowych, wyposażyć w kurki manometryczne oraz zawory kulowe Dn 15. Zgodnie z rys. nr 2 należy zamontować termometry techniczne proste lub kątowe w oprawie metalowej.

Opracował:

Uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń
w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej
w zakresie sieci i instalacji sanitarnych
nr UAN.1.8340/A-186/88

mgr inż. Jacek Wojnar

III. Wykaz materiałów

L.p.	Ozn.	Nazwa urządzenia	Typ	Producent	Ilość	Jedn.
Czynnik grzewczy wysokie parametry przed węzłem kompaktowym						
1.	201	Filtroodmulacz PN16, T135°C	FO2m Dn 50	"THERMO" Sp. z o.o.	1	szt.
2.	202	Filtr IFM kołnierz PN 16, T135°C	PN-16; T=135 °C Dn 50		1	szt.
3.	203	Zawór odcinający do spawania	PN25, T135°C Dn 50	Broen	2	szt.
4.	204	Zawór odcinający do spawania	PN25, T135°C Dn 15	Broen	9	szt.
5.	205	Manometr M-100	111.10	Wika	3	kpl.
6.		Rurka syfon, kurek manometryczny	0 – 1,6 MPa			
7.	206	Zawór odcinający do spawania	Dn-15	Broen	3	szt.
8.	206	Termometr przemysłowy prosty	0÷200°C		2	szt.
9.	302a	Czujnik temp. zasilania	Pt500		1	szt.
10.	502a	Czujnik temp. zasilania	Pt500		1	szt.
11.		Rura stalowa czarna EC	Dn 50		20,0	m
12.		Rura stalowa czarna EC	Dn 40		12,0	m
13.		Rura stalowa czarna EC	Dn 15		6,0	m
Czynnik grzewczy wysokie parametry przed węzłem kompaktowym c.w.u. – 133,6 kW						
14.	302b	Licznik ciepła CF 51, ultradźwiękowy przetwornik przepływu US ECHO II poł. gwint., przepływ nominalny Qn=3,5 m³/h; Dn 25		ITRON Polska Sp. z o.o.	1	kpl.
15.	302c	Czujnik temp. powrotu	Pt500		1	szt.
16.	303	Zawór odcinający do spawania	Dn 40 PN-25 T135°C	Broen	1	szt.
17.	304	Zawór odc. regulacyjny połączenie kołnierzowe	Dn 32 MSV-F2 PN25 T135°	Danfoss	1	szt.
Ciepła woda użytkowa za węzłem kompaktowym						
18.	401	Zasobniki c.w.u. bez węzłownicy o pojemności 500 l - pionowy. Ocieplenie: twarda nierozbieralna lub miękka rozbieralna pianka poliuretanowa. Max. ciśnienie pracy zbiornika 1,0 MPa. Króćce przyłączeniowe Dn 50 montaż z boku zasobnika. Anoda tytanowa 38x400 mm - montaż górna dennica. Max. wysokość zasobnika 1,9 m, średnica zasobnika z izolacją Dzewn.=700 mm.		Galmet typ SG(S) 500	2	szt.
19.	402	Reduktor ciśnienia wody zimnej Ciśnienie wejściowe: maks. 25 bar Ciśnienie wyjściowe: 1,5 - 6 bar Temperatura pracy: maks. 60°C	Dn 25 p=4,5 bar	SYR typ 315	1	szt.
20.	403	Wodomierz	qn=4,0 m³/h Dn 20	Apator Powogaz	1	szt.
21.	404	Filtr	Dn 50 PN-10		1	szt.
22.	405	Zawór antyskażeniowy EA	Dn 50 PN-10		1	szt.
23.	406	Zawór odcinający kulowy gwint.	Dn 50 PN-10		6	szt.
24.	407	Manometr M-100	111.10	Wika	1	szt.
25.	408	Rurka syfon, kurek manometryczny	0 – 1,0 MPa			
26.	409	Termometr przemysłowy prosty	0÷100°C		1	szt.
27.	409	Czujnik temp. c.w.u. zasobnik	ESMU-250	Danfoss	2	szt.
28.		Rura stalowa nierdzewna	Dn 50		24,0	m
29.		Rura stalowa nierdzewna	Dn 25		6,0	m
30.		Rura stalowa nierdzewna-zimna woda	Dn 50		9,0	m

Czynnik grzewczy wysokie parametry przed węzłem kompaktowym c.o. –270,3 kW						
29.	502b	Licznik ciepła CF 51, ultradźwiękowy przetwornik przepływu US ECHO II poł. gwint., przepływ nominalny Qn=6,0 m ³ /h; Dn 32	ITRON Polska Sp. z o.o	1	kpl.	
30.	502c	Czujnik temp. powrotu	Pt500	1	szt.	
31.	503	Zawór odcinający do spawania	Dn 50, PN25, T135°C	Broen	1	szt.
32.	504	Zawór odc. regulacyjny połączenie kołnierzowe	DN 40, MSV-F2 PN25 T135°	Danfoss	1	szt.
Czynnik grzewczy niskie parametry za węzłem kompaktowym c.o.						
33.	600 600a	Naczynie przeponowe o pojemności całkowitej 600 dm ³ Zespół podłączeniowy z manometrem	Reflex N 600 6 bar DN 25	Reflex	1	szt.
34.	601	Zawór kulowy gwintowany	PN-10 Dn-15		1	szt.
35.	602	Odpowietrznik automatyczny	PN-10 Dn-15		1	szt.
36.	603	Manometr M 100 Rurka syfon, kurek manometryczny	0 – 0,6 MPa		1	kpl.
37.		Zawór odcinający do spawania	Dn-15	Broen	1	szt.
38.	604	Odpowietrznik automatyczny	PN-16 Dn-15		2	szt.
39.		Rura stalowa czarna n.p.	Dn 80		12,0	m
40.		Rura stalowa czarna n.p.	Dn 25		7,0	m
41.		Rura stalowa czarna n.p.	Dn 20		2,0	m

UWAGA:

DOBÓR URZĄDZEŃ PRZEPROWADZONO ZGODNIE Z WYTYCZNYMI ZAWARTYMI NA STRONIE MPEC S.A. NA DZIEŃ 19.10.2016 r.

Uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń
w specjalności instalacyjno-inżynierskiej
w zakresie sieci i instalacji sanitarnych
nr UAN.1.8340/A-186/88

mgr inż. Jacek Wojnar

KARTA DOBORU URZĄDZEŃ KOMPAKTOWEGO WĘZŁA CIEPLNEGO

Kompaktowy węzeł cieplny dwufunkcyjny dla centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej w układzie zasobnikowym, oznaczenie węzła:

co-270,3-33,6-6 cwu-133,6-06-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 65 [°C]	temperatura powrotu EC 65 [°C]	
P instalacji co: 6 [bar]	temperatura zasilania EC 70 [°C]	LATO
wysokość instalacji: H _{st} =33,6[m]	temperatura powrotu EC 30 [°C]	
temperatura zasilania instalacji co: 80 [°C]	P instalacji cwu: 6 [bar]	
temperatura powrotu instalacji co: 60 [°C]	temperatura zasilania instalacji: +55-60 [°C]	
opór przyłączonej instalacji wewn. co: H= 3,0[m]	temperatura wody zimnej: 5 [°C]	
	opór obiegu cyrkulacji cwu: H=4,0[m]	
	opór obiegu ładowania: H=2,0[m]	

Wydławienie nadwyżki ciśnienia dyspozycyjnego

Lp.	Oznaczenie wg projektu	Nazwa urządzenia	Oznaczenie typu, średnica, k _{vs}	Zakres nastaw [bar]	nastawa	Producent	ilość
1.	x	Reduktor ciśnienia *	x	x	x	x	x
2.	x	Reduktor ciśnienia *	x	x	x	x	x
3.	301	Regulator różnicy ciśnień z zaworem dławiącym na rurce impulsowej *	AVP Dn 20, kvs = 6,3 m³/h	0.2-1	1,0 [bar]	Danfoss	1
4.	501	Regulator różnicy ciśnień z zaworem dławiącym na rurce impulsowej *	AVP Dn 20, kvs = 6,3 m³/h	0.2-1	1,0 [bar]	Danfoss	1
x	x	* niepotrzebne skreślić	x	x	x	x	x

Zestawienie urządzeń węzeł dwufunkcyjny co, cwu o mocy:

Q_{co}= 270,3 [kW]

Q_{cwu}= 133,6 [kW]

Lp.	Oznaczenie	Nazwa urządzenia	Oznaczenie typu	Producent	ilość
1.		Szafa sterownicza	wg PW „AKPiA”	MPEC	1
2.	3	Sterownik	wg PW „AKPiA”	Danfoss	1

Część I co

Lp.	Oznaczenie wg schematu	Nazwa urządzenia	Oznaczenie (typ, średnica, k _{vs})	Producent	ilość
3.	1	Wymiennik ciepła co	XB52M-1-70	Danfoss	1
4.	2	Pompa obiegowa co	Magna3 32-120F	Grundfos	1
5.	3a	Czujnik temp. zewnętrznej	ESMT	Danfoss	1
6.	3b, 3c	Czujnik temp. czynnika	ESMU-100	Danfoss	2
7.	4	Zawór regulacyjny co	VM2 kvs=4,0 Dn 20	Danfoss	1
8.	4a	Siłownik zaworu regulacyjnego co	AMV 23 230V	Danfoss	1
9.	3d	Termostat STW/STB	STW 5348-1	Samson	1
10.	5	Wodomierz c.w.	Dn 15 Qn 1,5	Apator Powogaz S.A.	1
11.	8	Zawór kulowy PN 10	Dn 80 PN10 T100° gwint.		2
12.	9	Zawór kulowy PN 10	Dn 15 PN10 T100° gwint.		5
13.	10	Zawór kulowy PN 10	Dn 20 PN10 T100° gwint.		1
14.	11	Zawór kulowy PN 16	Dn 15 PN 16 spaw.	Broen	3
15.	12	Zawór kulowy PN 16	Dn 20 PN 16 spaw.	Broen	1

16.	13	Zawór zwrotny PN 10	Dn 20	PN 10			1
17.	14	Filtr siatkowy co PN 10	Dn 80	PN 10			1
18.	15	Kurek manometryczny PN16	Dn 15	PN 16			3
19.	16	Manometr 0-1,0 [MPa]	111.10	0-10 bar		Wika	1
20.	17	Manometr 0-1,6 [MPa]	111.10	0-16 bar		Wika	2
21.	18	Termometr 0-150 [°C]					
22.	19	Termometr 0-120 [°C]		0-120 [°C]			2
23.	20	Zawór bezpieczeństwa co	1915 Dn 25		6 bar	SYR	1
24.	21	Połączenie elastyczne	Dn 20	PN 16			1
Średnica przewodu EC			Dn 50				
Średnica przewodu co			Dn 80				
Średnica przewodu uzupełnianie			Dn 20				

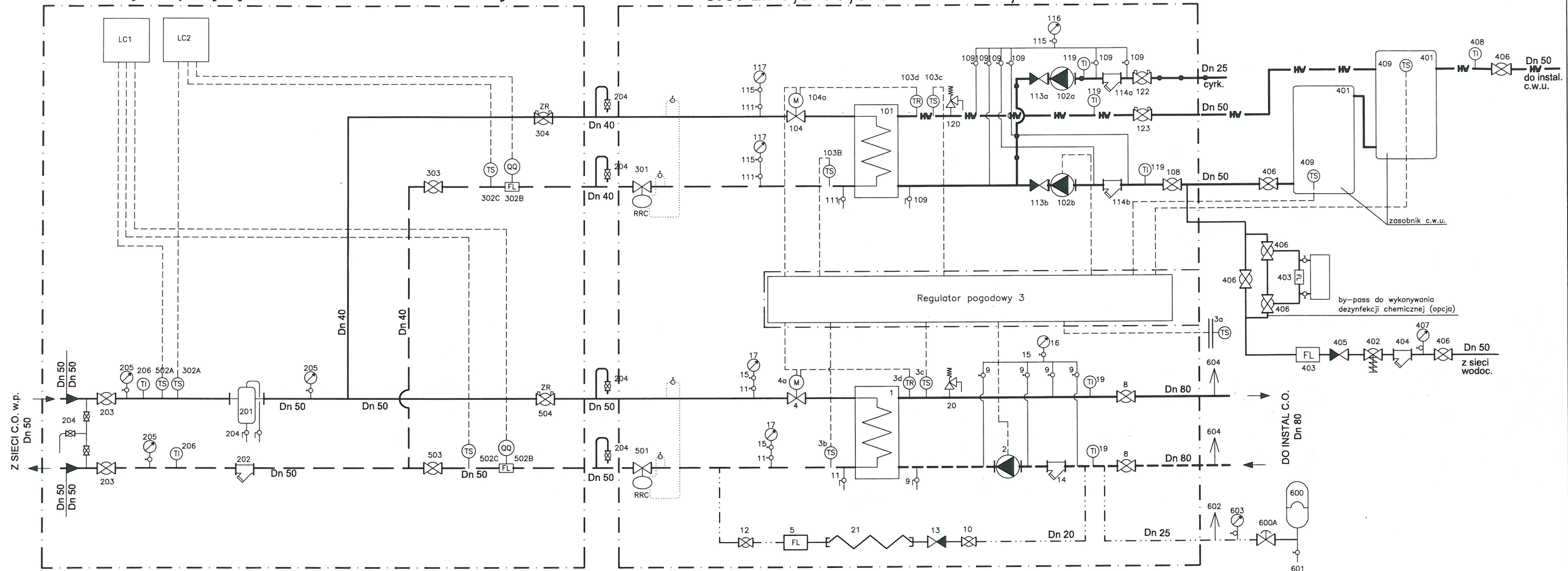
Część II cwu

Lp.	Oznaczenie wg schematu	Nazwa urządzenia	Oznaczenie (typ, średnica, k _{vs})			Producent	ilość
25.	101	Wymiennik ciepła cwu	XB52M-1-26			Danfoss	1
26.	102a	Pompa cyrkulacyjna	Alpha2L 25-60N			Grundfos	1
27.	102b	Pompa ładująca	UPS 25-60N			Grundfos	1
28.	103b, 103c	Czujnik temperatury czynnika	ESMU-100			Danfoss	2
29.	104	Zawór regulacyjny	VM2	kvs=4,0	Dn 20	Danfoss	1
30.	104a	Siłownik zaworu regulacyjnego	AMV 33		230V		1
31.	103d	Termostat STW/STB	STW	5348-1		Samson	1
32.	108	Zawór kulowy PN 10	Dn 50	PN10 T100°	gwint.		1
33.	109	Zawór kulowy PN 10	Dn 15	PN10 T100°	gwint.		7
34.	122	Zawór regulacyjny PN 10	Dn 25	PN10 T 100°	gwint.	Heimeier	1
35.	111	Zawór kulowy PN 16	Dn 15	PN 16	spaw.	Broen	3
36.	113a	Zawór zwrotny PN 10	Dn 25	PN 10			1
37.	113b	Zawór zwrotny PN 10	Dn 50	PN 10			1
38.	114a	Filtr siatkowy PN 10	Dn 25	PN 10			1
39.	114b	Filtr siatkowy PN 10	Dn 50	PN 10			1
40.	115	Kurek manometryczny PN16	Dn 15	PN 16			3
41.	116	Manometr 0-1,0 [MPa]	111.10	0-10 bar		Wika	1
42.	117	Manometr 0-1,6 [MPa]	111.10	0-16 bar		Wika	2
43.	118	Termometr 0-160 [°C]		0-160 [°C]			
44.	119	Termometr 0-120 [°C]		0-120 [°C]			3
45.	120	Zawór bezpieczeństwa	2115 Dn 25		6 bar	SYR	1
46.	123	Zawór regulacyjny PN 10	Dn 50 PN10 T 100°		gwint.	Heimeier	1
Średnica przewodu EC			Dn 40				
Średnica przewodu cwu			Dn 50				
Średnica przewodu cyrkulacji			Dn 25				
Wymiary max. kompaktu		dł.x szer. x wys. [cm]	160x60x160				

KOMPAKTOWY WĘZEL CIEPLNY C.O. + C.W.U. DLA INSTALACJI C.O. I C.W.U. W UKŁADZIE ZASOBNIKOWYM

Kompaktowy węzeł cieplny
c.o.-270,3-33,6-6 c.w.u.-133,6-06-zc

Węzeł przyłączeniowo - rozliczeniowy



UWAGI:

węzeł: **c.o.-270,3-33,6-6 c.w.u.-133,6-06-zc**
wys. pom.: **2,35 m**

Q_{co} = **270,3 kW**

Q_{cwu.max} = **133,6 kW**

LEGENDA:

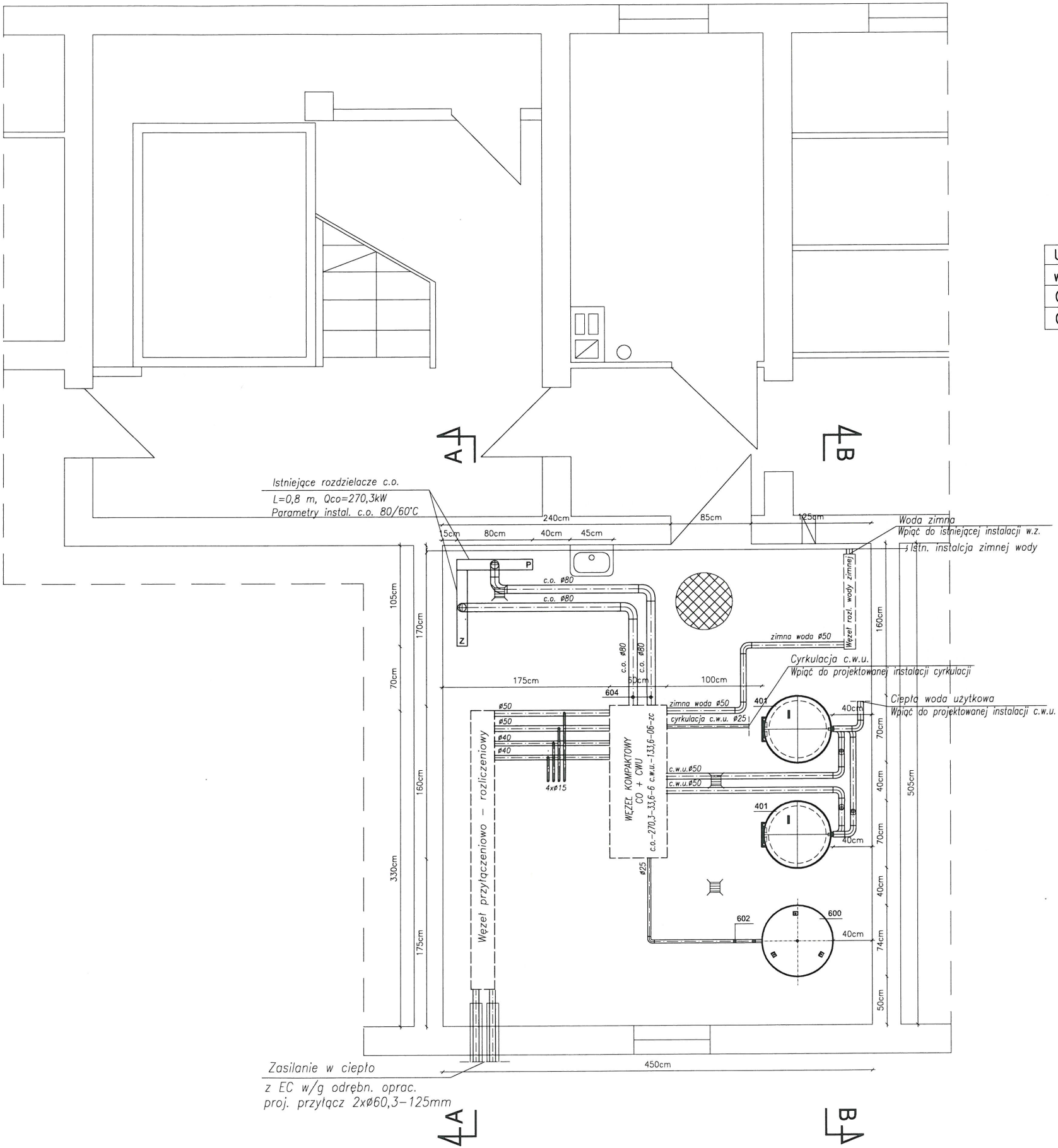
- W.P. — ZASILANIE
- - - W.P. — POWRÓT
- N.P. — ZASILANIE
- - - N.P. — POWRÓT
- WODA ZIMNA
- W.Z. + ŁAD.
- CYRKULACJA
- HW — HW — CIEPŁA WODA
- RURA BEZPIECZEŃSTWA, UZUPEŁNIANIE
- WĘZEL KOMPAKTOWY

Nowy Sącz ul. Barbackiego 28/21; tel/fax (018) 443 42 54 ; e-mail: wojnarpn@pro.onet.pl www.projekt-termowizja.com

PROJEKTOWANIE-NADZORY SIECI I INSTALACJI SANITARNYCH mgr inż. Jacek Wojnar

inwestor:	MIĘSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPLNEJ S.A. W KRAKOWIE Al. Jana Pawła II 188, 30-969 Kraków	nr:	03/W/2016
obiekt:	WĘZEL CIEPLNY WYMIENNIKOWY NR 1 – UL. BESKIDZKA 28 KL. 2	data:	2016
faza:	PROJEKT WYKONAWCZY BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY – UL. BESKIDZKA 28 KL. 2	skala:	---
temat:	TECHNOLOGIA WYMIENNIKOWNI DLA POTRZEB C.O. I C.W.U.	nr rys.:	2.
rysunek:	SCHEMAT TECHNOLOGICZNY WĘZŁA		

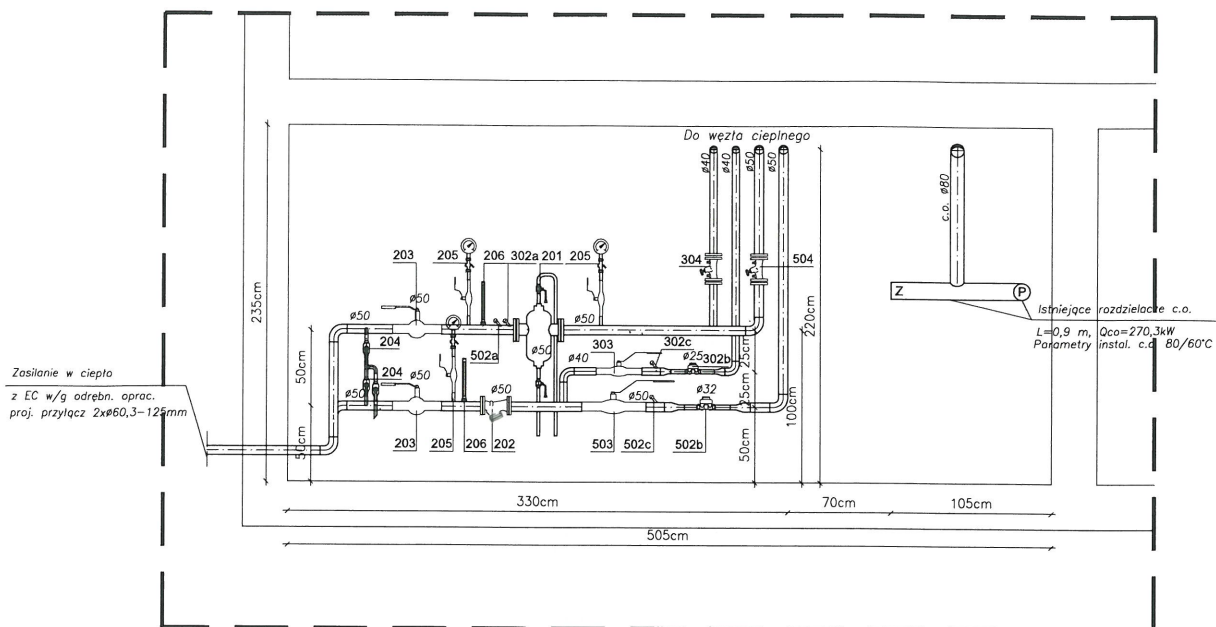
projektant:	mgr inż. JACEK WOJNAR Projektant instalacji sanitarnych upr. proj. UAN 1-8340/A-186/88 upr. wyk. UAN-7342-33/93	mgr inż. Małgorzata Suchonek Suchonek M.
zespół projektowy:		mgr inż. Bartłomiej Chmura B. Chmura



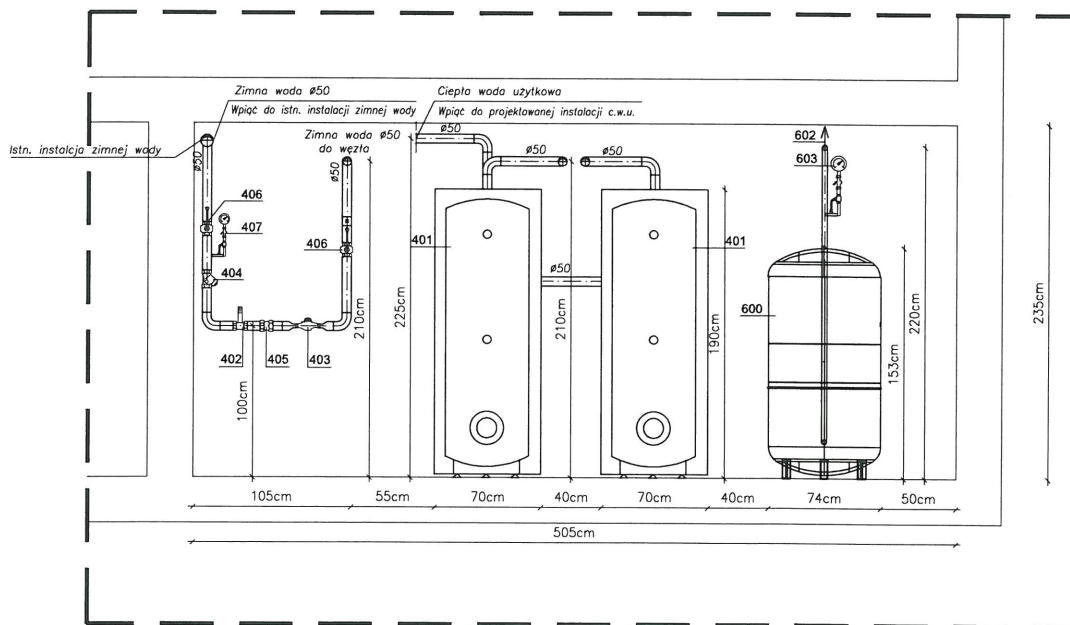
UWAGI:
węzeł: c.o.-270,3-33,6-6 c.w.u.-133,6-06-zc
Qwym c.o. = 270,3 kW
Qwym c.w.u. = 133,6 kW

Nowy Sącz ul. Barbackiego 28/21; tel/fax (018) 443 42 54; e-mail: wojnarpr@pro.onet.pl www.wojnar.net	
PROJEKTOWANIE-NADZORY SIECI I INSTALACJI SANITARNYCH mgr inż. Jacek Wojnar	
inwestor:	MIĘSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPLNEJ S.A. W KRAKOWIE
obiekt:	Al. Jana Pawła II 188, 30-969 Kraków
faza:	WEZŁ CIEPLNY WYMIENNIKOWY NR 1 – UL. BESKIDZKA 28 KL. 2
temat:	PROJEKT WYKONAWCZY
rysunek:	BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY – UL. BESKIDZKA 28 KL. 2
projektant:	TECHNOLOGIA WYMIENNIKOWI DLA POTRZEB C.O. I C.W.U.
RZUT POMIESZCZENIA WĘZŁA	
mgr inż. JACEK WOJNAR Projektant instalacji sanitarnych upr. proj. UAN I-8340/42/86/88 upr. wyk. UAN 23434/53/98	
mgr inż. Małgorzata Suchonek	
mgr inż. Bartłomiej Chmura	

PRZEKRÓJ A-A



PRZEKRÓJ B-B



Nowy Sącz ul. Barbackiego 28/21; tel/fax (018) 443 42 54 ; e-mail: wojnarpn@pro.onet.pl www.wojnar.net

PROJEKTOWANIE-NADZORY SIECI I INSTALACJI SANITARNYCH mgr inż. Jacek Wojnar

inwestor:	miejskie przedsiębiorstwo energetyki ciepłej s.a. w Krakowie Al. Jana Pawła II 188, 30-969 Kraków	nr: 03/W/2016
obiekt:	węzeł cieplny wymiennikowy nr 1 – ul. Beskidzka 28 kl. 2	data: 2016
faza:	projekt wykonawczy	skala: 1:50
	budynek mieszkalny wielorodzinny – ul. Beskidzka 28 kl. 2	
temat:	technologia wymiennikowni dla potrzeb c.o. i c.w.u.	
rysunek:	przekrój A-A, B-B	nr rys.: 4

projektant: mgr inż. JACEK WOJNAR
Projektant instalacji sanitarnych
upr. proj. UAN 1-8340/A-186/88
upr. wyk. UAN 1342-33/93

zespół projektowy:

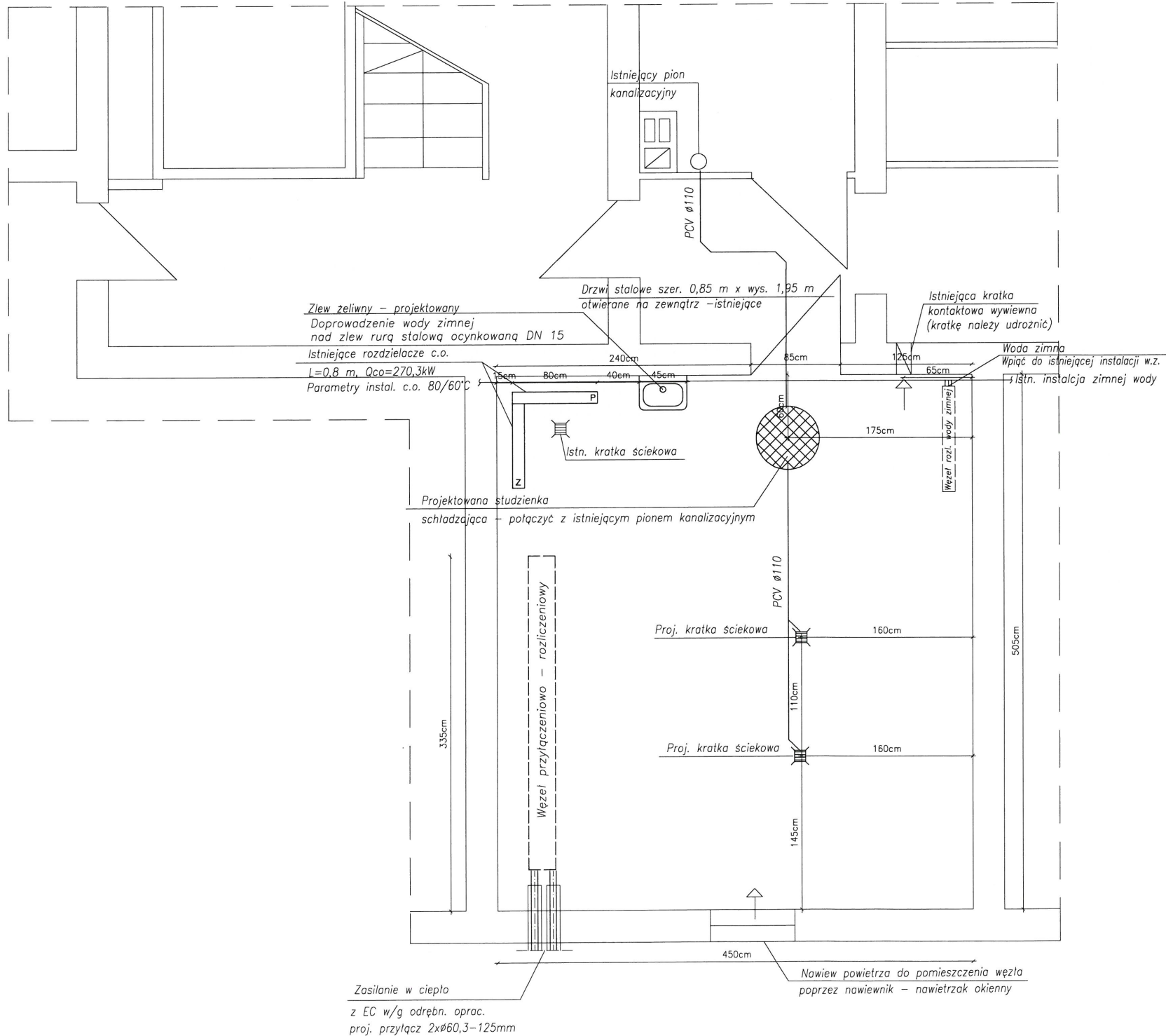
mgr inż. Małgorzata Suchonek

mgr inż. Bartłomiej Chmura

Wzłt ciepny winien odpowiadać normie PN-B-02423 Wzły ciepłownicze – Wymagania i badania przy odbiorze.

Pomieszczenie wzłta winno być wyposażone zgodnie z PN-B-02423 w następujące elementy ujęte w opracowaniach branżowych:

- a) Instalacja wod –kan
- Doprowadzenie wody zimnej do wymiennika c.w.u. Dnom= 50 mm; nad zlew żeliwny Dnom= 15 mm;
 - Podstawowe urządzenia wod – kan.: zlew żeliwny, zawór czerpalny Dnom=15mm ze złączką do wzłta, wpust podłogowy do ścieków gorących podłączony do projektowanej studzienki schładzającej
 - Odprowadzenie ścieków do kanalizacji wykonac z zastosowaniem studzienki schładzającej. Studzienkę schładzającą podłączyć grawitacyjnie do kanalizacji.
- b) Instalacja cyrkulacji centralnej ciepłej wody
- Dokonać regulacji hydraulicznej zaprojektowanej i wykonanej w budynku instalacji cyrkulacji centralnej ciepłej wody
 - Instalacja ciepłej wody powinna zapewniać uzyskanie w punktach czerpalnych temperatury wody nie niższej niż +55 [°C] i nie wyższej niż +60 [°C], przy czym instalacja ta powinna umożliwiać przeprowadzanie okresowej dezynfekcji termicznej przy temperaturze wody grzejnej nie niższej niż +70 [°C] pod warunkiem technicznych możliwości jej wykonania lub przeprowadzenie okresowe dezynfekcji stosując metodę chemiczną.
- c) Branża elektryczna + AKPiA
- Doprowadzić niezależne zasilanie elektryczne do pomieszczenia wzłta
 - Wykonać rozdzielnicę elektryczną z której nie należy zasilać odbiorników nie związanych z instalacjami ciepłowniczymi.
 - Rozdzielnica powinna być zaopatrzona w wyłącznik główny i zasilana wyodrębnioną linią elektryczną z rozdzielni napięcia budynku.
 - Wyposażyć urządzenie elektryczne 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, 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 winna zapewniać natężenie oświetlenia min. 50 [lux] z wyłącznikiem światła przy drzwiach wejściowych wewnątrz wzłta.
- d) Branża budowlana – konstrukcyjna
- Pomieszczenie przeznaczane na wzłt ciepły należy wykończyć materiałami i farbami umożliwiającymi utrzymanie czystości w pomieszczeniu i elementach wzłta.
 - Zabezpieczenie akustyczne pomieszczenia wzłta ciepłego powinno zapewnić poziom dźwięku w pomieszczeniach przyległych do wzłta zgodnie z PN-B-02151/02.
 - Konstrukcję wsporcze i podparcia pod rurociągi wykonac zgodnie z katalogiem podparć w węzłach ciepłych (KESC). Podpory, zamocowania i połączenia urządzeń powinny być wykonane w sposób uniemożliwiający przenoszenie niedopuszczalnego hałasu i drgań na elementy budynku i instalacje.
 - Podłoga powinna być wyrównana i wytrzymała na uderzenia mechaniczne i nagłe zmiany temperatury. Wyprofilowana ze spadkiem 1[%] w kierunku kratki ściekowych.
 - Drzwi wejściowe do wymiennikowni stalowe, otwierane na zewnątrz.
 - Pomieszczenie wzłta ciepłego powinno posiadać sprawną wentylację nawiewną i wylwiewną. Powietrze nawiewane nie powinno być skierowane bezpośrednio na urządzenia i rurociągi grzewcze. Zaleca się, aby wentylacja nawiewna – wylwiewna grawitacyjna zapewniała minimum 1–krotną wymianę powietrza.

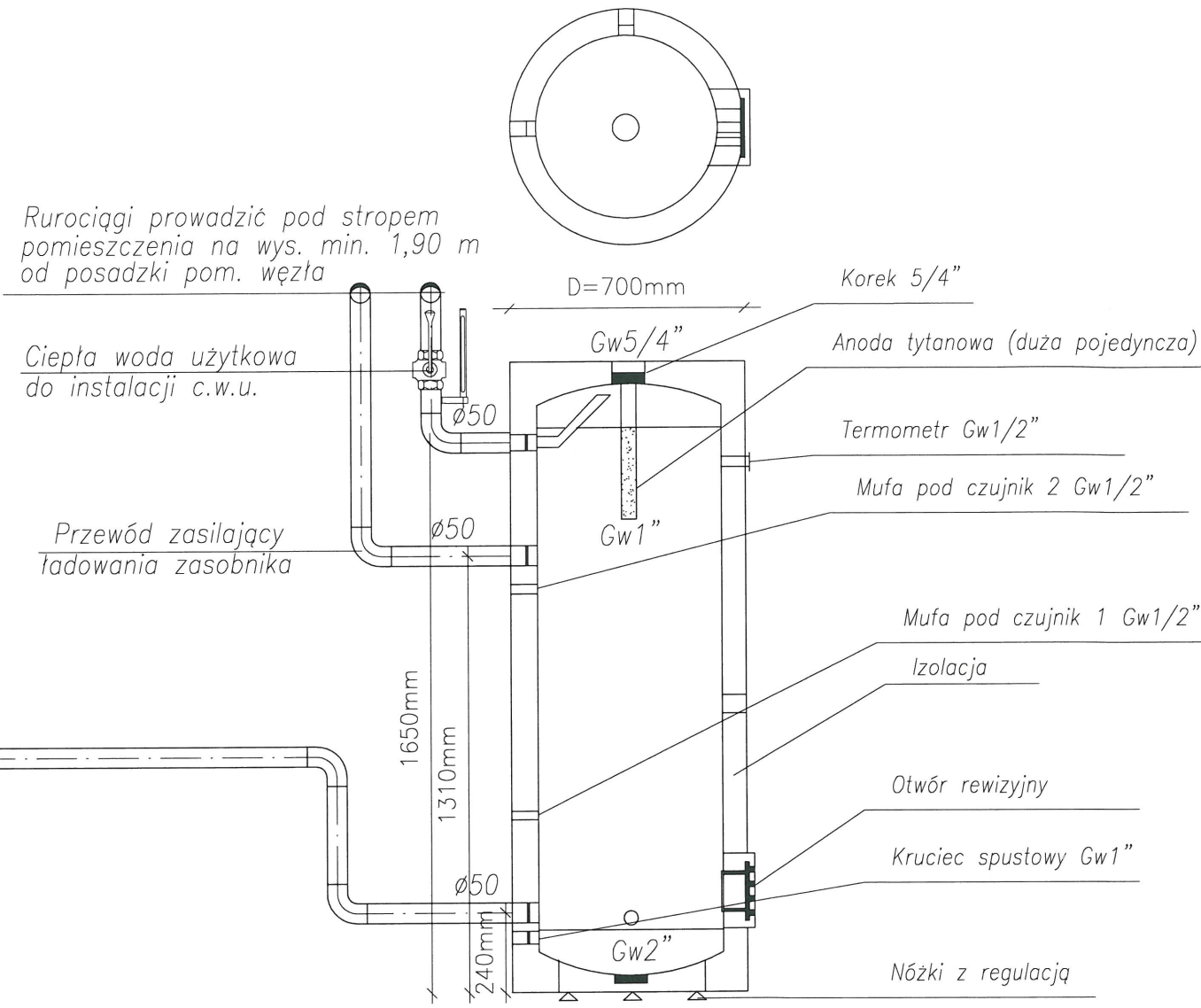
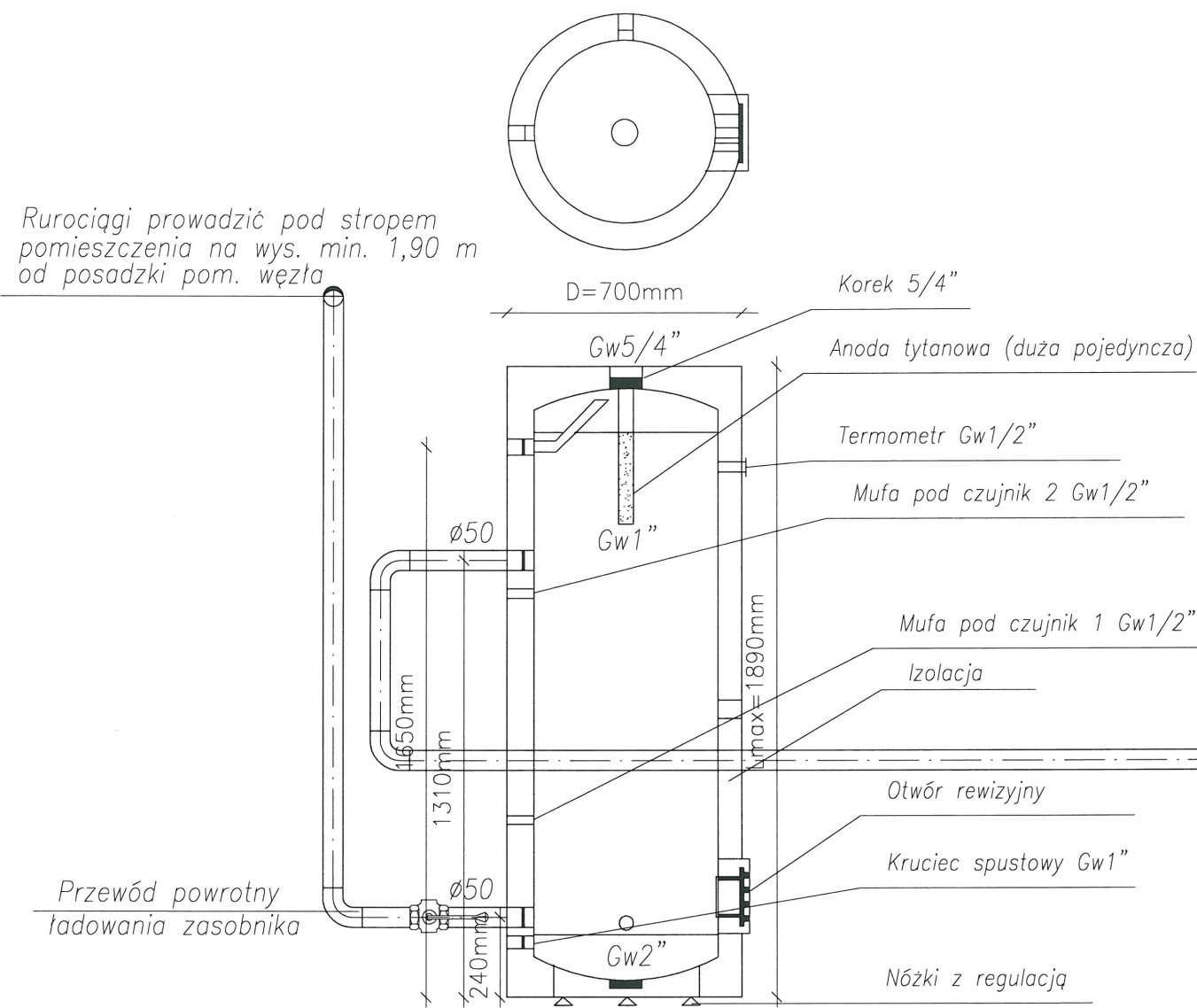


Nowy Sącz ul. Barbackiego 28/21; tel/fax (018) 443 42 54 ; e-mail: wojnarpn@pro.onet.pl www.wojnar.net

PROJEKTOWANIE-NADZORY SIECI I INSTALACJI SANITARNYCH mgr inż. Jacek Wojnar

inwestor:	MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPŁNEJ S.A. W KRAKOWIE Al. Jana Pawła II 188, 30-969 Kraków	nr:	03/W/2016
obiekt:	WĘZŁ CIEPLNY WYMIENNIKOWY NR 1 – UL. BESKIDZKA 28 KL. 2	data:	2016
faza:	PROJEKT WYKONAWCZY BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY – UL. BESKIDZKA 28 KL. 2	skala:	1:50
temat:	TECHNOLOGIA WYMIENNIKOWNI DLA POTRZEB C.O. I C.W.U.	nr rys.:	5.
rysunek:	RZUT POMIESZCZENIA WĘZŁA - WYTYPYCZNE BUDOWLANE		
projektant:	<div>mgr inż. JACEK WOJNAR Projektant instalacji sanitarnych upr. proj. UAN 1-8340/4-2186/88 upr. wyk. UAN 2342-33/93</div>		
zespół projektowy:		<div>mgr inż. Małgorzata Suchonek Suchonek M.</div> <div>mgr inż. Bartłomiej Chmura B. Chmura</div>	

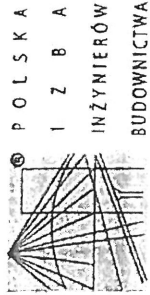
SCHEMAT ZASOBNIKA C.W.U. BEZ WĘŻOWNICY O POJEMNOŚCI 500 l typ SG(S) 500 firmy Galmet



UWAGI:

- Do celów obliczeniowych przyjęto zasobnik firmy Galmet typ SG(S) 500.
W przypadku zastosowania przez inwestora innego typu zasobnika, zasobnik powinien spełniać następujące parametry:
- Zasobniki c.w.u. bez wężownicy o pojemności 500 l – pionowy.
 - Ocieplenie: twarda nierozbieralna lub miękka rozbieralna pianka poliuretanowa.
 - Max. ciśnienie pracy zbiornika 1,0 MPa.
 - Króćce przyłączeniowe montaż z boku zasobnika.
 - Anoda tytanowa 38x400 mm – montaż górna dennica.
 - Króćce przyłączeniowe do zasobnika o średnicy zgodnej z średnicą przewodu c.w.u.
 - Max. wysokość zasobnika 1,9 m, średnica zasobnika z izolacją Dzewn.=700 mm.

Nowy Sącz ul. Barbackiego 28/21; tel/fax (018) 443 42 54; e-mail: wojnarpr@pro.onet.pl www.projekt-termowizja.com		
PROJEKTOWANIE-NADZORY SIECI I INSTALACJI SANITARNYCH mgr inż. Jacek Wojnar		
inwestor:	MIĘSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPLNEJ S.A. W KRAKOWIE Al. Jana Pawła II 188, 30-969 Kraków	nr: 03/W/2016
obiekt:	WĘZEŁ CIEPLNY WYMIENNIKOWY NR 1 – UL. BESKIDZKA 28 KL. 2	data: 2016
faza:	PROJEKT WYKONAWCZY BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY – UL. BESKIDZKA 28 KL. 2	skala: 1:20
temat:	TECHNOLOGIA WYMIENNIKOWNI DLA POTRZEB C.O. I C.W.U.	nr rys.: 6.
rysunek:	SCHEMAT PODŁĄCZENIA ZASOBNIKÓW C.W.U.	
projektant:	mgr inż. JACEK WOJNAR Projektant instalacji sanitarnych upr. proj. UAN 1-8340/15-186/98 upr. wyk. UAN 13421-35/95	mgr inż. Małgorzata Suchonek Suchonek M. mgr inż. Bartłomiej Chmura B. Chmura



Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
MAP-H16-CXF-EWL *

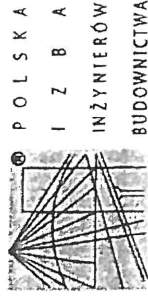
Pan Jacek Wojnar o numerze ewidencyjnym MAP/IS/4044/01
adres zamieszkania ul. Barbackiego 28/21, 33-300 Nowy Sącz
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2016-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-12-14 roku przez:

Stanisław Karczmarczyk, Przewodniczący Rady Małopolskiej 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.pib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
MAP-EVX-CLW-CFH *

Pan Jacek Wojnar o numerze ewidencyjnym MAP/IS/4044/01
adres zamieszkania ul. Barbackiego 28/21, 33-300 Nowy Sącz
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2017-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-11-22 roku przez:

Stanisław Karczmarczyk, Przewodniczący Rady Małopolskiej 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.pib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

DECYZJA

o stwierdzeniu przygotowania zawodowego
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 4 ust. 2, § 7, § 13 ust. 1 pkt 4 lit. a i 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:

Ob. Jacek WOJNAR

magister inżynier inżynierii środowiska

urodzony dnia 12 maja 1956 r.

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

projektanta

w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie sieci i instalacji

sanitarnych

Ob. Jacek WOJNAR jest upoważniony do:

1. do sporządzania projektów sieci wodociągowych, kanalizacyjnych i ciepłych uzbrojenia terenu oraz instalacji sanitarnych,
2. w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego sieci wodociągowych, kanalizacyjnych i ciepłych oraz instalacji sanitarnych.

Na podstawie art. 129 KPA decyzja niniejsza może być zaskarżona — za pośrednictwem Głównego Architekta Woj. do Ministerstwa Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

(pieczęć urzędowa)

Dyrektor Wydziału

mjr inż. arch. Jacek Sur
Główny Architekt Wojewódzki

Znak sprawy: RMW/51/106/2016

Numer pisma: RMW/793/2016

Kraków, dnia 23.03.2016.r.

Sprawę prowadzi: Dorota Grudzień

Wz. odp. przygotowała: E. Cichostępska

Dział ds. Przygotowania Inwestycji

IR w/m

Dotyczy:

Warunków technicznych dla zadania inwestycyjnego objętego umową nr PL/350653461/2016/IZ23/IR z dnia 16.03.2016 r. na wykonanie dokumentacji technicznych Pakiet I Zadanie:

- a) Przebudowa/budowa osiedlowej sieci ciepłej w rejonie zasilania dotychczas przez SWC ul. Gołaśka 39
- b) Węzły ciepłne dwufunkcyjne (c.o.+c.w.u.) dla 71 obiektów w rejonie zasilania przez SWC ul. Gołaśka 39

Zapotrzebowanie w ciepło na potrzeby c.o. wynosi $\Sigma Q_c = 11,9551$ MW w tym:

- Budynki będące w zasobach Spółdzielni Mieszkaniowej „POGDÓRZE” zasilane z SWC ul. Gołaśka 39
 - ul. Beskidzka 24 kl. 2
 - $Q_{co} = 0,2703$ MW
 - ul. Beskidzka 26 kl. 2
 - $Q_{co} = 0,2703$ MW
 - ul. Beskidzka 28 kl. 2
 - $Q_{co} = 0,2703$ MW
 - ul. Beskidzka 30 P1 ABC
 - $Q_{co} = 0,425$ MW
 - ul. Beskidzka 30 P1 D
 - $Q_{co} = 0,186$ MW
 - ul. Beskidzka 35 kl. 2
 - $Q_{co} = 0,0976$ MW
 - ul. Beskidzka 35 kl. 4
 - $Q_{co} = 0,1444$ MW
 - ul. Beskidzka 37
 - $Q_{co} = 0,1638$ MW
 - ul. Beskidzka 39 kl. 2
 - $Q_{co} = 0,129$ MW
 - ul. Beskidzka 41 kl. 2
 - $Q_{co} = 0,1888$ MW
 - ul. Beskidzka 41 kl. 7
 - $Q_{co} = 0,184$ MW
 - ul. Gołaśka 1 kl. 2
 - $Q_{co} = 0,1001$ MW
 - ul. Gołaśka 1 kl. 4
 - $Q_{co} = 0,1375$ MW
 - ul. Gołaśka 10
 - $Q_{co} = 0,2072$ MW
 - ul. Gołaśka 11
 - $Q_{co} = 0,1918$ MW
 - ul. Gołaśka 12
 - $Q_{co} = 0,1941$ MW
 - ul. Gołaśka 13
 - $Q_{co} = 0,1564$ MW

ul. Gołańska 15 kl. 2
 – $Q_{co} = 0,1448$ MW
 ul. Gołańska 1 kl. 5
 – $Q_{co} = 0,1013$ MW
 ul. Gołańska 17
 – $Q_{co} = 0,1627$ MW
 ul. Gołańska 25
 – $Q_{co} = 0,134$ MW
 ul. Gołańska 29 w.2
 – $Q_{co} = 0,1018$ MW
 ul. Gołańska 29 w.3
 – $Q_{co} = 0,1457$ MW
 ul. Gołańska 3
 – $Q_{co} = 0,1451$ MW
 ul. Gołańska 3
 – $Q_{co} = 0,1913$ MW
 ul. Gołańska 37 W-1
 – $Q_{co} = 0,1384$ MW
 ul. Gołańska 37 W-2
 – $Q_{co} = 0,103$ MW
 ul. Gołańska 5
 – $Q_{co} = 0,1638$ MW
 ul. Gołańska 6
 – $Q_{co} = 0,1941$ MW
 ul. Gołańska 7
 – $Q_{co} = 0,134$ MW
 ul. Gołańska 8 kl.2
 – $Q_{co} = 0,144$ MW
 ul. Gołańska 8 kl. 4
 – $Q_{co} = 0,1032$ MW
 ul. Gołańska 9
 – $Q_{co} = 0,134$ MW
 ul. Sanocka 11 kl. 2
 – $Q_{co} = 0,1612$ MW
 ul. Sanocka 6 kl. 1
 – $Q_{co} = 0,2695$ MW
 ul. Sanocka 7 kl. 1
 – $Q_{co} = 0,2701$ MW
 ul. Sanocka 9 kl. 2
 – $Q_{co} = 0,2612$ MW
 ul. Sanocka Hydrof.
 – $Q_{co} = 0,019$ MW
 ul. Sas-Zubrzyckiego 2 kl. 2
 – $Q_{co} = 0,0952$ MW
 ul. Sas-Zubrzyckiego 2 kl. 4
 – $Q_{co} = 0,1389$ MW
 ul. Sas-Zubrzyckiego 3 kl. 1
 – $Q_{co} = 0,2284$ MW
 ul. Sas-Zubrzyckiego 3 kl. 2
 – $Q_{co} = 0,1976$ MW
 ul. Sas-Zubrzyckiego 4 kl. 2
 – $Q_{co} = 0,0954$ MW
 ul. Sas-Zubrzyckiego 4 kl. 4
 – $Q_{co} = 0,13962$ MW

ul. Sas-Zubrzyckiego 6 kl. 2

– $Q_{co} = 0,1917 \text{ MW}$

ul. Sas-Zubrzyckiego 7 kl. 1

– $Q_{co} = 0,276 \text{ MW}$

ul. Sas-Zubrzyckiego 8 kl. 2

– $Q_{co} = 0,1917 \text{ MW}$

ul. Sas-Zubrzyckiego 9 kl. 1

– $Q_{co} = 0,2768 \text{ MW}$

ul. Tarnobrzaska 3 kl. 2

– $Q_{co} = 0,1927 \text{ MW}$

• Pozostałe budynki innych odbiorców ciepła zasilane z SWC ul. Gołaśka 39

ul. Gołaśka 31A

– $Q_{co} = 0,0134 \text{ MW}$

ul. Sanocka 4

– $Q_{co} = 0,0872 \text{ MW}$

ul. Dobczycka 20

– $Q_{co} = 0,575 \text{ MW}$

ul. Gromady Grudziąż 15 w.1

– $Q_{co} = 0,2385 \text{ MW}$

ul. Marcowa 5

– $Q_{co} = 0,006 \text{ MW}$

ul. Gołaśka 4

– $Q_{co} = 0,006 \text{ MW}$

ul. Gromady Grudziąż 19 kl. 2

– $Q_{co} = 0,275 \text{ MW}$

ul. Gromady Grudziąż 21 kl. 6

– $Q_{co} = 0,1785 \text{ MW}$

ul. Gromady Grudziąż 21 kl. 2

– $Q_{co} = 0,1785 \text{ MW}$

ul. Sanocka 2

– $Q_{co} = 0,0915 \text{ MW}$

ul. Malwowa 30

– $Q_{co} = 0,025 \text{ MW}$

ul. Sas-Zubrzyckiego 10

– $Q_{co} = 0,2542 \text{ MW}$

ul. Gołaśka 39 pom. MPEC SA

– $Q_{co} = 0,1229 \text{ MW}$

ul. Gołaśka 1D

– $Q_{co} = 0,0058 \text{ MW}$

ul. Gromady Grudziąż 17

– $Q_{co} = 0,23 \text{ MW}$

ul. Przykopy 14A

– $Q_{co} = 0,2208 \text{ MW}$

ul. Beskidzka 12

– $Q_{co} = 0,041 \text{ MW}$

ul. Beskidzka 22

– $Q_{co} = 0,11 \text{ MW}$

ul. Dobczycka 76

– $Q_{co} = 0,042 \text{ MW}$

ul. Przykopy 16

– $Q_{co} = 0,012 \text{ MW}$

Poniżej określamy warunki techniczne do projektowania przebudowy, budowy osiedlowej sieci ciepłnej oraz przyłączy w rejonie zasilania przez SWC ul. Gołaska 39 na rurociągi wysokoparametrowe, preizolowane oraz warunki techniczne na wykonanie dokumentacji technicznej węzłów ciepłych dwufunkcyjnych dla ww. budynków zasilanych obecnie z SWC przy ul. Gołaska 39 w Krakowie.

- Przebudowie i budowie podlegają odcinki niskoparametrowej osiedlowej sieci ciepłnej o średnicach 2xDN350/300/250/200/150/125/100 oraz niskoparametrowe przyłącza ciepne do budynków o średnicach 2xDN150/125/100/80/65/40/32 na odcinku od punktu A czyli Stacji Wymienników Ciepła zlokalizowanej w budynku przy ul. Gołaska 39 do ww. budynków.
- Zasilanie budynków dotychczas ogrzewanych z SWC przy ul. Gołaska 39 należy rozwiązać w oparciu o wysokoparametrową sieć ciepłą 2xDN300, przebiegającą wzdłuż ul. Gołaska w kierunku budynku SWC.
- Nowoprojektowane odcinki wysokoparametrowej osiedlowej sieci ciepłnej oraz przyłączy do obiektów należy dostosować do istniejącego układu i przebiegu istniejących sieci ciepłowniczych, zachowując wymagane odległości w stosunku do innego uzbrojenia podziemnego i nadziemnego istniejącego w przedmiotowym terenie. Dopuszcza się prowadzenie sieci ciepłowniczych oraz przyłączy ciepłych po nowej trasie.
- Obecny przebieg rurociągów przedstawia załącznik graficzny.
- Osiedlowe sieci ciepne oraz przyłącza do ww. obiektów należy projektować na zewnątrz budynków od strony wygospodarowanych i odpowiednio przystosowanych pomieszczeń na dwufunkcyjne węzły ciepne.
- Dla przebudowywanych i budowanych odcinków osiedlowej sieci ciepłnej i przyłączy ciepłych do ww. obiektów należy przyjąć technologię rur preizolowanych.
- Średnice przebudowywanych i budowanych osiedlowych sieci ciepłych i przyłączy do budynków należy dostosować, przyjmując przewidywane (dodatkowe) zapotrzebowanie mocy ciepłnej na cele ciepłej wody użytkowej oszacowane metodą wskaźnikową.
- Miejscem dostarczania energii ciepłnej będą niezależne węzły ciepne zlokalizowane w odpowiednio przystosowanych pomieszczeniach, w miejsce dotychczasowych węzłów przyłączeniowo-rozliczeniowych
- Ze względu na przebudowę i budowę sieci ciepłowniczych oraz przyłączy do ww. obiektów i zmianę zasilania ww. obiektów w oparciu o układ wysokoparametrowej osiedlowej sieci ciepłnej, należy zlikwidować Stację Wymienników Ciepła zlokalizowaną w budynku przy ul. Gołaska 39.
- Instalację alarmową projektuje MPEC S.A.
- W oparciu o indywidualne uzgodnienia branżowe dopuszcza się prowadzenie rurociągów ciepłych preizolowanych zarówno nad, jak i pod urządzeniami infrastruktury podziemnej.
- Ciepłociągi winny być zaprojektowane zgodnie z wytycznymi, zamieszczonymi na stronie internetowej MPEC S.A. pod adresem: www.mpec.krakow.pl, w części o nazwie: *Strefa projektanta*.
- Na przyłączy, najbliższym jak to możliwe punktu włączenia do miejskiej sieci ciepłnej, należy zaprojektować zawory odcinające. Zalecamy zastosowanie typowej studzienki z kręgów betonowych wraz z zaworami odcinającymi preizolowanymi. Na etapie uzgadniania dokumentacji technicznej MPEC S.A. zastrzega sobie prawo do rezygnacji z zabudowy zaprojektowanych uprzednio zaworów odcinających preizolowanych.
- W przypadku projektowania sieci ciepłowniczej o średnicach większych niż 2xDN100, i różnicy wysokości pomiędzy punktem włączenia a istniejącą/projektowaną zabudową wynoszącą więcej niż 10m, należy załączyć obliczenia hydrauliczne z wyznaczeniem ciśnień w charakterystycznych punktach sieci.
- Do obliczeń wytrzymałości sieci wysokoparametrowej należy przyjąć parametry: ciśnienie robocze 1,6 MPa oraz temperaturę 135/65°C.
- Szczegóły techniczne należy uzgodnić zarówno z Zakładem Eksploatacyjno – Produkcyjnym „Południe”

- Przed uzyskaniem opinii w ZKUPSUT należy uzgodnić z MPEC S.A. przebieg projektowanych rurociągów wraz z doбором ich średnic.
- Dokumentację techniczną wraz z wersją elektroniczną należy przedłożyć w MPEC S.A. do uzgodnienia.

Warunki techniczne na wykonanie dokumentacji technicznej indywidualnych dwufunkcyjnych węzłów cieplnych dla budynków zasilanych obecnie z SWC przy ul. Gołaśka 39.

Miejsce dostarczenia czynnika grzewczego – dla każdego z ww. budynków

- Miejscem dostarczania energii cieplnej będą niezależne węzły cieplne zlokalizowane w odpowiednio przystosowanych pomieszczeniach, w miejsce dotychczasowych węzłów przyłączeniowo-rozliczeniowych (rozdzielaczy).

Parametry pracy miejskiej sieci ciepłowniczej w miejscu przyłączenia – dla każdego z ww. budynków.

- Sieci cieplne w sezonie grzewczym pracują na parametrach temperaturowych 135/65° C i są regulowane w zależności od temperatury powietrza zewnętrznego. Natomiast stałe parametry czynnika grzewczego w okresie lata wynoszą 70/30° C.
- W celu wydlawienia ciśnienia w projektowanych węzłach należy przyjąć następujące parametry ciśnieniowe czynnika grzewczego w miejscu przyłączenia:

Dla sezonu grzewczego:	Dla okresu letniego:
na zasilaniu – ok. 0,57 MPa	na zasilaniu – ok. 0,42 MPa
na powrocie – ok. 0,10 MPa	na powrocie – ok. 0,10 MPa

Wymogi dla lokalizacji pomieszczenia węzłów cieplnych – dla każdego z ww. budynków.

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

Wymogi dla projektowania węzłów cieplnych oraz ich pomieszczeń – dla każdego z ww. budynków.

- Węzeł cieplny oraz jego pomieszczenie winny być zaprojektowane zgodnie z wytycznymi, zamieszczonymi na stronie internetowej MPEC S.A. pod adresem: www.mpec.krakow.pl, w części o nazwie: *Strefa projektanta*.

Wymogi dla projektowania instalacji odbiorczych – dla każdego z ww. budynków.

- Instalacja odbiorcza c.o. systemu zamkniętego.
- Dopuszczalne maksymalne parametry temperaturowe instalacji odbiorczej c.o. należy przyjąć 80/60°C.
- W przypadku projektowania instalacji odbiorczej na parametrach temperaturowych innych niż 80/60°C należy dołączyć do projektu krzywą grzewczą.
- Instalacja ciepłej wody użytkowej powinna zapewniać uzyskanie w punktach czerpalnych temperatury wody w przedziale od 55°C do 60°C i umożliwiać dokonywanie okresowej dezynfekcji termicznej.
- W przypadku dostarczenia przez MPEC S.A. urządzeń węzła cieplnego dla potrzeb c.w.u. nie należy stosować w instalacji odbiorczej rur stalowych ocynkowanych.
- Hydrauliczny opór instalacji odbiorczej c.o., c.w.u. nie powinien przekraczać 50 kPa.
- W instalacji wewnętrznej ogrzewania z sieci ciepłowniczej nie należy stosować regulacji z upustami wody z zasilania do powrotu.

Wymogi dla układu pomiarowo – rozliczeniowego – dla każdego z ww. budynków.

- Układ pomiarowy należy umieścić na przyłączy do węzła cieplnego po wysokoparametrowej stronie lub do zewnętrznych instalacji odbiorczych albo w innych miejscach rozgraniczenia eksploatacji urządzeń i instalacji, zgodnie z obowiązującymi normami i jego dokumentacją techniczno - ruchową.
- Granica własności sieci i urządzeń MPEC S.A. stanowi granicę dostawy czynnika grzewczego.

Wymogi dla układu elektrycznego oraz AKPiA – dla każdego z ww. budynków.

- W pracach projektowych należy korzystać z wytycznych, zamieszczonych na stronie internetowej MPEC S.A. pod adresem www.mpec.krakow.pl, w części o nazwie: *Strefa projektanta*. Jeżeli moc cieplna węzła dla przynajmniej jednej z funkcji (np. c.o.) przekracza 700 kW bądź jest to węzeł nietypowy (powyżej 3 różnych instalacji) informujemy, że szczegółowe warunki techniczne w zakresie AKPiA określające rodzaj stosowanej automatyki (regulatora, sterownika itp.), wydamy po przedstawieniu przez Państwa schematu technologicznego węzła.

Wymagana dokumentacja techniczna – dla każdego z ww. budynków.

- Dokumentacja wykonawcza przedmiotowego zadania inwestycyjnego, opracowana zgodnie z powyższymi wymogami zawierająca:
 - szczegółowy dobór urządzeń węzła oraz kopię warunków technicznych przyłączenia.
 - wypełnioną przez projektanta „Kartę obiektu sieciowego wewnętrznych instalacji odbiorczych“, która jest dostępna na stronach internetowych pod adresem: www.mpec.krakow.pl, w części o nazwie: *Strefa projektanta*.
 - dokumentację wykonawczą węzła dla przygotowania c.w.u. z określeniem następujących wielkości: $Q_{sr.h.c.w.u.}$, $Q_{max.h.c.w.u.}$ i $Q_{c.w.u.}$, gdzie:
 - $Q_{sr.h.c.w.u.}$ - moc cieplna obliczona na podstawie średniego godzinowego zużycia c.w.u.,
 - $Q_{max.h.c.w.u.}$ - moc cieplna wynikająca z maksymalnego godzinowego zużycia c.w.u.,
 - $Q_{c.w.u.}$ - obliczeniowa moc cieplna dla węzła na potrzeby przygotowania c.w.u. z zastosowaniem zasobników, a w przypadku układu bezzasobnikowego $Q_{c.w.u.} = Q_{max.h.c.w.u.}$.podlega uzgodnieniu, wraz z wersją elektroniczną w Dziale Uzgodnień Dokumentacji Technicznych MPEC S.A. w Krakowie.
- W pracach projektowych przedmiotowego 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*. W przypadku odstępstwa od wytycznych, dokumentacja techniczna winna zawierać część obliczeniową doboru urządzeń węzłów kompaktowych, wynikającą ze zmiany parametrów temperaturowych instalacji odbiorczych.

Termin ważności warunków.

Warunki techniczne zachowują ważność przez okres dwóch lat tj. do dnia 23.03.2018 r.

Informacja dodatkowa.

Zapotrzebowanie mocy cieplnej na potrzeby przygotowania ciepłej wody dla ww. budynków należy przyjąć zgodnie ze sporządzoną dokumentacją techniczną.

W dalszej korespondencji dotyczącej przedmiotowego tematu prosimy powoływać się na znak sprawy RMW/51/106/2016.

CZŁONEK ZARZĄDU
DYREKTOR ds. ROZWOJU

mgr inż. Witold Warzecha

Otrzymują:
1 x Adresat + załącznik
1 x PP
1 x RMK
1 x RMW a/a.

DZIAŁ ROZWOJU RYNKU CIEPŁA
Dla ob. Warunków Technicznych
KIEROWNIK

mgr inż. Włodzisław Matusiński

DZIAŁ ROZWOJU RYNKU CIEPŁA
KIEROWNIK

mgr inż. Krzysztof Marendziuk

Znak sprawy: RMW/51/106/2016

Numer pisma: RMW/1614/2016

Sprawę prowadzi: Dorota Grudzień

Wz. odp. przygotowała: E. Cichostępska

Kraków, dnia 09.06.2016 r.

Dział ds. Przygotowania Inwestycji

IR

w/m

Dotyczy:

Uszczegółowienia warunków technicznych dla zadania inwestycyjnego objętego umową nr PL/350653461/2016/IZ23/IR z dnia 16.03.2016 r. na wykonanie dokumentacji technicznych Pakiet I Zadanie:

- a) **Przebudowa/budowa osiedlowej sieci ciepłej (niskoparametrowej) oraz przyłączy ciepłych w rejonie zasilania dotychczas przez SWC ul. Gołaśka 39, na sieć preizolowaną, wysokoparametrową**
- b) **Węzły ciepłe dwufunkcyjne (c.o.+c.w.u.) dla 71 obiektów w rejonie zasilania przez SWC ul. Gołaśka 39**

Nawiązując do warunków technicznych wydanych pismem RMW/793/2016 z dnia 23.03.2016 r. informujemy, że aktualizujemy oznaczenie niniejszego zadania inwestycyjnego oraz wprowadzamy korektę w zakresie zapotrzebowania ciepła poniższych budynków:

ul. Gołaśka 27 kl. 4

– $Q_{co} = 0,13$ MW

ul. Sas-Zubrzyckiego 5 kl. 2

– $Q_{co} = 0,235$ MW

ul. Sas-Zubrzyckiego 5 kl. 2

– $Q_{co} = 0,214$ MW

ul. Gołaśka 15 kl. 4 (poprzednio ul. Gołaśka 1 kl. 5, $Q_{co} = 0,1013$ MW)

– $Q_{co} = 0,1013$ MW

ul. Sanocka 11 (poprzednio $Q_{co} = 0,1612$ MW)

– $Q_{co} = 0,2612$ MW

Równocześnie uszczegóławiamy ww. warunki dotyczące projektowania osiedlowej sieci ciepłej wraz z przyłączami do budynków w związku z likwidacją SWC przy ul. Gołaśka 39.

Podlegający przebudowie odcinek niskoparametrowej osiedlowej sieci ciepłej od pkt A (włączenie do sieci wysokoparametrowej 2xDN300, doprowadzonej do budynku SWC przy ul. Gołaśka 39) poprzez komorę 1PKXI82A/WDZ-3 do komory 1PKXI82A/WDZ-13 (pkt B,) należy zaprojektować jako wysokoparametrową osiedlową sieć ciepłą o średnicy 2xDN300. Realizacja ww. osiedlowej sieci ciepłej 2xDN300 związana jest z koniecznością zabezpieczenia dostaw czynnika grzewczego dla nowych odbiorów ciepła w tym obszarze oraz celem przygotowania pod spięcie systemowe.

Pozostałe wytyczne zawarte w ww. warunkach technicznych pozostają bez zmian.

Warunki techniczne wraz z niniejszym uściśleniem pozostają ważne do dnia 23.03.2018 r.

W dalszej korespondencji dotyczącej powyższego tematu prosimy powoływać się na znak sprawy **RMW/51/106/2016**.

Otrzymują:

1 x Adresat + załącznik

1 x PP

1 x RMK

1 x RMW a/a.

BIURO ROZWOJU RYNKU CIEPŁA
Dział ds. Warunków technicznych
KIEROWNIK

mgr inż. Wiesław Małejcki

BIURO ROZWOJU RYNKU CIEPŁA
KIEROWNIK

mgr inż. Krzysztof Marendziuk



miejskie
przedsiębiorstwo
energetyki
ciepłej s.a.
w Krakowie



PRZEDSIĘBIORSTWO
FAIR PLAY

Znak sprawy: RMW/51/106/2016

Numer pisma: RMW/2705/8565/2016

Sprawę prowadzi: Dorota Grudzień

Wz. odp. przygotowała: E. Cichostępska

Kraków, dnia 27.09.2016 r.

**Projektowanie – Nadzory
Sieci i Instalacji Sanitarnych
ul. Barbackiego 28/23
33-300 Nowy Sącz**

Dotyczy:

Aktualizacji warunków technicznych na wykonanie dokumentacji technicznej dla postępowania IZ/R/1/2016 z zakresie: „Przebudowa – budowa osiedlowej sieci ciepłej (niskoparametrowej) oraz przyłączy ciepłych w rejonie zasilania przez grupową SWC 39 ul. Gołaśka, na sieć preizolowaną, wysokoparametrową“.

Nawiązując do Państwa wystąpienia oraz warunków technicznych wydanych pismem RMW/793/2016 z dnia 23.03.2016 r., aktualizowanych pismami RMW/1614/2016 z dnia 09.06.2016 r. i RMW/2254/2016 z dnia 10.08.2016 r. informujemy, że uszczegóławiamy ww. warunki techniczne w związku z określeniem zapotrzebowania na ciepło dla potrzeb instalacji ciepłej wody użytkowej poniższych obiektów.

Adres	Zapotrzebowanie ciepła dla potrzeb c.o.	Zapotrzebowanie ciepła dla potrzeb c.w.u.
Budynki będące w zasobach Spółdzielni Mieszkaniowej „Podgórze”		
ul. Beskidzka 24 kl. 2	$Q_{co} = 0,2703 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,1336 \text{ MW}$
ul. Beskidzka 26 kl. 2	$Q_{co} = 0,2703 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,1336 \text{ MW}$
ul. Beskidzka 28 kl. 2	$Q_{co} = 0,2703 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,1336 \text{ MW}$
ul. Beskidzka 30 PH - ABC	$Q_{co} = 0,425 \text{ MW}$	-----
ul. Beskidzka 30 PH - D	$Q_{co} = 0,186 \text{ MW}$	-----
ul. Beskidzka 35 kl. 1	$Q_{co} = 0,0976 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,0539 \text{ MW}$
ul. Beskidzka 35 kl. 4	$Q_{co} = 0,1444 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,0795 \text{ MW}$
ul. Beskidzka 37 kl. 2	$Q_{co} = 0,1638 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,0845 \text{ MW}$
ul. Beskidzka 39 kl. 2	$Q_{co} = 0,129 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,0643 \text{ MW}$
ul. Beskidzka 41 kl. 2	$Q_{co} = 0,1888 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,0816 \text{ MW}$
ul. Beskidzka 41 kl. 7	$Q_{co} = 0,184 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,0865 \text{ MW}$
ul. Gołaśka 1 kl. 2	$Q_{co} = 0,1001 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,0569 \text{ MW}$
ul. Gołaśka 1 kl. 4	$Q_{co} = 0,1375 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,0708 \text{ MW}$
ul. Gołaśka 10 kl. 2	$Q_{co} = 0,2072 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,1035 \text{ MW}$
ul. Gołaśka 11 kl. 2	$Q_{co} = 0,1918 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,0939 \text{ MW}$
ul. Gołaśka 12 kl. 3	$Q_{co} = 0,1941 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,0919 \text{ MW}$
ul. Gołaśka 13 kl. 1	$Q_{co} = 0,1564 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,0873 \text{ MW}$
ul. Gołaśka 15 kl. 2	$Q_{co} = 0,1448 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,0795 \text{ MW}$
ul. Gołaśka 15 kl. 4	$Q_{co} = 0,1013 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,0569 \text{ MW}$
ul. Gołaśka 17 kl. 3	$Q_{co} = 0,1627 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,0802 \text{ MW}$

30-969 Kraków, Al. Jana Pawła II 188, tel. (12) 646 52 99, tel. (12) 646 55 33, fax (12) 644 55 10; e-mail: biuro@mpec.krakow.pl

Zarząd: Jan Sady - Prezes Zarządu (Dyrektor Generalny); Jerzy Marcinko - Wiceprezes Zarządu (Dyrektor ds. Inwestycji); Marek Mazurek - Członek Zarządu (Dyrektor ds. Eksploatacji); Witold Warzecha - Członek Zarządu (Dyrektor ds. Rozwoju)

Sąd Rejonowy dla Krakowa-Śródmieścia w Krakowie, XI Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego, Nr KRS 0000058452; Kapitał zakładowy: 35 600 000 PLN, (wpłacony w całości)
NIP: 675-000-12-02; REGON 350653461; Bank PEKAO S.A. O/Kraków 90 1240 4722 1111 0000 4852 9389; BPH S.A. O/Kraków 33 1060 0076 0000 3210 0020 0770

ul. Gołańska 25 kl. 2	$Q_{co} = 0,134 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,0643 \text{ MW}$
ul. Gołańska 27 kl. 3	$Q_{co} = 0,130 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,0635 \text{ MW}$
ul. Gołańska 29 kl. 2	$Q_{co} = 0,1018 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,0569 \text{ MW}$
ul. Gołańska 29 kl. 4	$Q_{co} = 0,1457 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,0795 \text{ MW}$
ul. Gołańska 3 kl. 2	$Q_{co} = 0,1454 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,0795 \text{ MW}$
ul. Gołańska 3 kl. 6	$Q_{co} = 0,1913 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,0932 \text{ MW}$
ul. Gołańska 37 kl. 2	$Q_{co} = 0,1384 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,0723 \text{ MW}$
ul. Gołańska 37 kl. 4	$Q_{co} = 0,103 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,0569 \text{ MW}$
ul. Gołańska 5 kl. 3	$Q_{co} = 0,1638 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,0831 \text{ MW}$
ul. Gołańska 6 kl. 2	$Q_{co} = 0,1941 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,0932 \text{ MW}$
ul. Gołańska 7 kl. 3	$Q_{co} = 0,134 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,0643 \text{ MW}$
ul. Gołańska 8 kl. 2	$Q_{co} = 0,144 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,0795 \text{ MW}$
ul. Gołańska 8 kl. 4	$Q_{co} = 0,1032 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,0569 \text{ MW}$
ul. Gołańska 9 kl. 2	$Q_{co} = 0,134 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,0643 \text{ MW}$
ul. Sanocka 11 kl. 2	$Q_{co} = 0,2612 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,1336 \text{ MW}$
ul. Sanocka 6 kl. 1	$Q_{co} = 0,2695 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,1336 \text{ MW}$
ul. Sanocka 7 kl. 1	$Q_{co} = 0,2701 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,1336 \text{ MW}$
ul. Sanocka 9 kl. 2	$Q_{co} = 0,2612 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,1336 \text{ MW}$
ul. Sanocka 3 Hydrofornia	$Q_{co} = 0,019 \text{ MW}$	-----
ul. Sas-Zubrzyckiego 2 kl. 2	$Q_{co} = 0,0952 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,0569 \text{ MW}$
ul. Sas-Zubrzyckiego 2 kl. 4	$Q_{co} = 0,1389 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,0824 \text{ MW}$
ul. Sas-Zubrzyckiego 3 kl. 1	$Q_{co} = 0,2284 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,1072 \text{ MW}$
ul. Sas-Zubrzyckiego 3 kl. 2	$Q_{co} = 0,1976 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,0878 \text{ MW}$
ul. Sas-Zubrzyckiego 4 kl. 2	$Q_{co} = 0,0954 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,0569 \text{ MW}$
ul. Sas-Zubrzyckiego 4 kl. 4	$Q_{co} = 0,1396 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,0824 \text{ MW}$
ul. Sas-Zubrzyckiego 5 kl. 1	$Q_{co} = 0,235 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,1072 \text{ MW}$
ul. Sas-Zubrzyckiego 5 kl. 2	$Q_{co} = 0,214 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,1006 \text{ MW}$
ul. Sas-Zubrzyckiego 6 kl. 2	$Q_{co} = 0,1917 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,0972 \text{ MW}$
ul. Sas-Zubrzyckiego 7 kl. 2	$Q_{co} = 0,276 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,1342 \text{ MW}$
ul. Sas-Zubrzyckiego 8 kl. 2	$Q_{co} = 0,1917 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,1019 \text{ MW}$
ul. Sas-Zubrzyckiego 9 kl. 2	$Q_{co} = 0,2768 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,1336 \text{ MW}$
ul. Tarnobrzaska 3 kl. 2	$Q_{co} = 0,1927 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,1019 \text{ MW}$
Pozostałe budynki innych odbiorców ciepła zasilane z SWC ul. Gołańska 39		
ul. Gołańska 31A	$Q_{co} = 0,0134 \text{ MW}$	-----
ul. Sanocka 4	$Q_{co} = 0,0872 \text{ MW}$	-----
ul. Dobczycka 20	$Q_{co} = 0,575 \text{ MW}$	-----
ul. Gromady Grudziąż 15 w.1	$Q_{co} = 0,2385 \text{ MW}$	-----
ul. Marcowa 5	$Q_{co} = 0,006 \text{ MW}$	-----
ul. Gołańska 4	$Q_{co} = 0,006 \text{ MW}$	-----
ul. Gromady Grudziąż 19 kl. 2	$Q_{co} = 0,275 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,1171 \text{ MW}$
ul. Gromady Grudziąż 21 kl. 2	$Q_{co} = 0,1785 \text{ MW}$	-----
ul. Gromady Grudziąż 21 kl. 6	$Q_{co} = 0,1785 \text{ MW}$	-----
ul. Sanocka 2	$Q_{co} = 0,0915 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,059 \text{ MW}$
ul. Malwowa 30	$Q_{co} = 0,025 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,0283 \text{ MW}$
ul. Sas-Zubrzyckiego 10	$Q_{co} = 0,2542 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,1313 \text{ MW}$
ul. Gołańska 39 pom. MPEC SA	$Q_{co} = 0,1229 \text{ MW}$	-----
ul. Gołańska 1D	$Q_{co} = 0,0058 \text{ MW}$	-----
ul. Gromady Grudziąż 17	$Q_{co} = 0,23 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,1675 \text{ MW}$

ul. Przykopy 14A	$Q_{co} = 0,2208 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,2431 \text{ MW}$
ul. Beskidzka 12	$Q_{co} = 0,041 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,0496 \text{ MW}$
ul. Beskidzka 22	$Q_{co} = 0,236 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,1098 \text{ MW}$
ul. Dobczycka 76	$Q_{co} = 0,042 \text{ MW}$	$Q_{cwu} = 0,0308 \text{ MW}$
ul. Przykopy 16	$Q_{co} = 0,012 \text{ MW}$	-----

Pozostałe wytyczne oraz termin obowiązywania ww. warunków technicznych wraz z niniejszą aktualizacją pozostają bez zmian.

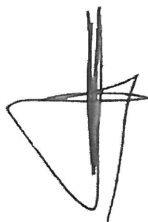
W dalszej korespondencji dotyczącej powyższego tematu prosimy powoływać się na znak sprawy **RMW/51/106/2016**.

CZŁONEK ZARZĄDU
DYREKTOR ds. ROZWOJU

mgr inż. Witold Warzecha

Otrzymują:

- 1 x Adresat
- 1 x IR
- 1 x PP
- 1 x RMK
- 1 x RMW a/a.



KOMPAKTOWY WĘZEL CIEPLNY C.O. + C.W.U. DLA INSTALACJI C.O. I C.W.U. W UKŁADZIE ZASOBNIKOWYM

MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPŁEJ S.A.
30-969 Kraków, Al. Jana Pawła II 188
DZIAŁ UZGADNIANIA DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ
Projektowane urządzenie ciepłotne:
Węzeł cieplny – technologia
odpowiada warunkom przyłączenia wydanym przez MPEC S.A.
Dokumentację techniczną zaopiniowano pozytywnie
z uwagami, bez sprawdzania obliczeń.
Termin ważności opinii 2 lata.

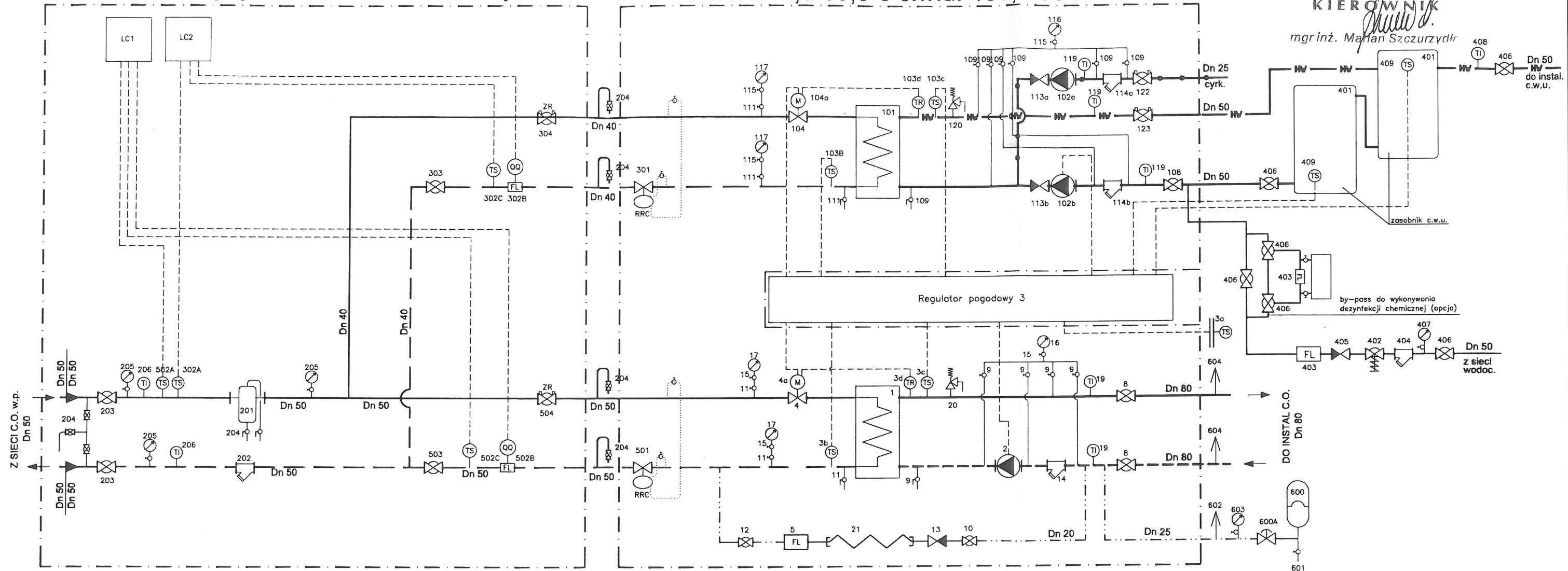
Kraków, dnia 01.12.2016r. L. dz. 31043/16
mgr inż. Małgorzata Suchonek

DZIAŁ UZGADNIANIA
DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ
KIEROWNIK

mgr inż. Małgorzata Suchonek

Węzeł przyłączeniowo - rozliczeniowy

Kompaktowy węzeł cieplny
c.o.-270,3-33,6-6 c.w.u.-133,6-06-zc



LEGENDA:

- W.P. – ZASILANIE
- - - W.P. – POWRÓT
- N.P. – ZASILANIE
- - - N.P. – POWRÓT
- WODA ZIMNA
- W.Z. + ŁAD.
- CYRKULACJA
- CIEPŁA WODA
- RURA BEZPIECZEŃSTWA, UZUPEŁNIANIE
- WĘZEL KOMPAKTOWY

UWAGI:

węzeł: **c.o.-270,3-33,6-6 c.w.u.-133,6-06-zc**
wys. pom.: **2,35 m**

Q_{co} = **270,3 kW**
Q_{cwu.max} = **133,6 kW**

Nowy Sącz ul. Barbackiego 28/21; tel/fax (018) 443 42 54; e-mail: wojnar@pro.onet.pl www.projekt-termowizja.com

PROJEKTOWANIE-NADZORY SIECI I INSTALACJI SANITARNYCH mgr inż. Jacek Wojnar

inwestor:	MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPŁEJ S.A. W KRAKOWIE Al. Jana Pawła II 188, 30-969 Kraków	nr:	03/W/2016
obiekt:	WĘZEŁ CIEPLNY WYMIENNIKOWY NR 1 – UL. BESKIDZKA 28 KL. 2	data:	2016
faza:	PROJEKT WYKONAWCZY BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY – UL. BESKIDZKA 28 KL. 2	skala:	---
temat:	TECHNOLOGIA WYMIENNIKOWNI DLA POTRZEB C.O. I C.W.U.	nr rys.:	2.
rysunek:	SCHEMAT TECHNOLOGICZNY WĘZŁA		

projektant: mgr inż. JACEK WOJNAR
Projektant instalacji sanitarnych
upr. proj. UAN 8340/15/185/88
upr. wyk. UAN 2342/23/95

mgr inż. Małgorzata Suchonek

mgr inż. Bartłomiej Chmura

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

dn. 06 - 09 - 2016 r.

- 1.BUDYNEK: Budynek Mieszkalny ul. Beskidzka 28 kl. 2
(obsługa klatek nr 1÷2)
2.ADRES BUDYNKU: Kraków - os. Wola Duchacka Zachód ul. Beskidzka 28
3.INWESTOR I JEGO ADRES: SM „PODGÓRZE” 30-686 Kraków ul. Podedworze 20

CZĘŚĆ A - INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

- 4.JEDNOSTKA PROJEKTOWA: Projektowanie – Nadzory Sieci i Instalacji Sanitarnych
a/nazwisko i imię projektanta, nr uprawnień: mgr inż. Jacek Wojnar UAN.I.8340/A-186/88
5.TEMAT OPRACOWANIA: technologia wymiennikowi dla potrzeb c.o. i c.w.u.
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				
Instalacja c.o.	0,2703	-	80/60	30,0	5,242	33,6
OGÓŁEM:	0,2703	-	x	x	5,242	x

b/ parametry sieci cieplnej zasilającej budynek: wysokie* ~~niskie~~* 135/65[°C]

c/ rodzaj materiału projektowanej instalacji odbiorczej c.o.: rury stalowe

7. DANE TECHNICZNE BUDYNKU:

a/ kubatura: 10 167,730 [m³]

b/ powierzchnia ogrzewalna 3 628,82 [m²]

06 WRZ. 2016

Uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń
w specjalności instalacyjno-trybunaryjnej
w zakresie sieci i instalacji sanitarnych
nr UAN.I.8340/A-186/88

mgr inż. Jacek Wojnar

(*) - niepotrzebne skreślić

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

Parametry instalacji odbiorczej c.o. wg. Karty obiektu sieciowego „Projektu regulacji hydraulicznej instalacji grzewczej” opracowanego przez AGmarr Projekt mgr inż. Agnieszka Hoszowska Ciapala 33-300 Nowy Sącz ul. Brzeziny 8

CZĘŚĆ C - INSTALACJA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ

11. JEDNOSTKA PROJEKTOWA: „SANITEX” FIRMA PRYWATNA

a/nazwisko i imię projektanta, nr uprawnień: mgr inż. Ewa Turecka, MAP/0343/POOS/07

12. TEMAT OPRACOWANIA: PW. INSTALACJA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ.

13. PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE INSTALACJI Z DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ:

a/ilość użytkowników 202 [j.o.]

b)ilość stref instalacji c.w.u. w budynku 1[strefa(y)]

c/~~średnie godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę dla I strefy*~~: [m³/h]d/~~maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę dla I strefy*~~: [m³/h]e/średnie godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę dla II strefy*: 1,234.[m³/h]f/maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę dla II strefy*: 3,151 [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*: [kPa]

dla II strefy*: 25 [kPa]

dla cz. usługowej*: [kPa]

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

dla I strefy*: [kPa]

dla II strefy*: 40 [kPa]

dla cz. usługowej*: [kPa]

k/parametry temperaturowe instalacji c.w.u.: 5/60 [°C]

l/rodzaj materiału projektowanej instalacji odbiorczej c.w.u. : Rury wielowarstwowe stabilizowane PE-Xc/AL/PE.

mgr inż. EWA TURECKA
 Uprawnienia budowlane do projektowania
 bez ograniczeń w szczególności sieci, instalacji
 i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,
 gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych
 nr ewid. MAP/0343/POOS/07

(pieczęć i podpis projektanta instalacji c.w.u., data)

(*) - niepotrzebne skreślić

Dobór płytowego wymiennika ciepła

Ref.: BCH20160616073845

<i>Klient:</i>	<i>Osoba kontaktowa:</i>		
<i>Projekt:</i>	Przebudowa/budowa O.S.C. - likwidacja SWC Gołaśka 39		
	<i>E-mail:</i>		
<i>Typ wymiennika:</i>	XB52M-1-70	<i>Przygotował:</i>	BCH
<i>J.m.:</i>	1 (Równoległy)	<i>Nr kat.:</i>	004H4527
		<i>Data:</i>	2016-06-16 07:39:15

Obliczone parametry	J.m.	Strona 1	Strona 2
<i>Typ przepływu</i>		Przeciwprądowy	
<i>Moc</i>	kW	270,30	
<i>Temperatura na wlocie</i>	°C	135,00	60,00
<i>Temperatura na wylocie (Obliczeniowa)</i>	°C	65,00	80,00
<i>Temperatura na wylocie (Rzeczywista)</i>	°C	--	--
<i>Masowe natężenie przepływu</i>	kg/h	3284,7	11613,8
<i>Objęściowe natężenie przepływu</i>	L/min	58,786	196,699
<i>Zapas powierzchni</i>	%	120,9	
<i>LMTD</i>	K	20,85	
<i>HTC(Dostępny / Wymagany)</i>	W/m ² -K	4011/1816	
<i>Całkowity spadek ciśnienia</i>	kPa	0,98	9,99
<i>Spadek ciśn. na wlocie (w otworze płyty)</i>	kPa	0,07	0,80
<i>Prędkość na wlocie (w otworze płyty)</i>	m/s	0,45	1,55

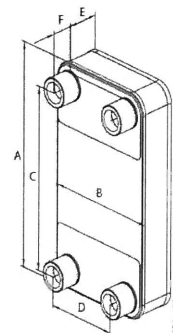
Właściwości płynu	J.m.	Strona 1	Strona 2
<i>Czynnik</i>		Woda	Woda
<i>Lepkość</i>	mPa-s	0,2846	0,4058
<i>Gęstość</i>	kg/m ³	959,2	978,6
<i>Pojemność cieplna</i>	kJ/kg-K	4,217	4,188
<i>Wsp. przewodzenia ciepła</i>	W/m-K	0,680	0,659

Specyfikacja:	J.m.	Strona 1	Strona 2
<i>Typ wymiennika:</i>		XB52M-1-70	
<i>Liczba płyt:</i>	---	70	
<i>Max. liczba płyt w bieżącej ramie:</i>	---	--	
<i>Grupowanie:</i>	---	1*34M/1*35M	
<i>Powierzchnia wymiany ciepła:</i>	m ²	7,14	
<i>Materiał płyty:</i>	---	EN1.4404(AISI316L)	
<i>Materiał uszczelki:</i>	---	--	
<i>Rozmiar króćca:</i>	---	G 2	
<i>Typ króćca:</i>	---	Gwint	
<i>Kolor ramy:</i>	---	--	
<i>Certyfikat / Zatwierdzenie typu:</i>	---	PED Cat 1	
<i>Objętość:</i>	L	5,372	5,53
<i>Masa:</i>	kg	26,29	
<i>Temp. projekt.(Max/Min):</i>	°C	135/60	
<i>Ciśnienie projektowe (Max):</i>	bar	25	

Akcesoria:

Wymiary zewnętrzne:			
A (mm):	466	B (mm):	256
C (mm):	379	D (mm):	170
E (mm):	140,1	F (mm):	50

Komentarz:
BESKIDZKA 28 - CO



Dobór płytowego wymiennika ciepła

Ref.: BCH20160628093534

<i>Klient:</i>	<i>Osoba kontaktowa:</i>		
<i>Projekt:</i>	Przebudowa/budowa O.S.C. - likwidacja SWC Gołaśka 39		
	<i>E-mail:</i>		
<i>Typ wymiennika:</i>	XB52M-1-26	<i>Przygotował:</i>	BCH
<i>J.m.:</i>	1 (Równoległy)	<i>Nr kat.:</i>	004H4521
		<i>Data:</i>	2016-06-28 09:36:07

Obliczone parametry	J.m.	Strona 1	Strona 2
<i>Typ przepływu</i>		Przeciwprądowy	
<i>Moc</i>	kW	133,60	
<i>Temperatura na wlocie</i>	°C	70,00	5,00
<i>Temperatura na wylocie (Obliczeniowa)</i>	°C	30,00	60,00
<i>Temperatura na wylocie (Rzeczywista)</i>	°C	--	--
<i>Masowe natężenie przepływu</i>	kg/h	2874,8	2086,1
<i>Objętościowe natężenie przepływu</i>	L/min	48,959	34,749
<i>Zapás powierzchni</i>	%	28,9	
<i>LMTD</i>	K	16,37	
<i>HTC(Dostępny / Wymagany)</i>	W/m ² -K	4173/3239	
<i>Całkowity spadek ciśnienia</i>	kPa	5,27	2,63
<i>Spadek ciśn. na wlocie (w otworze płyty)</i>	kPa	0,05	0,02
<i>Prędkość na wlocie (w otworze płyty)</i>	m/s	0,38	0,27

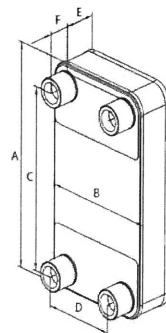
Właściwości płynu	J.m.	Strona 1	Strona 2
<i>Czynnik</i>		Woda	Woda
<i>Lepkość</i>	mPa-s	0,5491	0,7609
<i>Gęstość</i>	kg/m ³	988,8	995,5
<i>Pojemność cieplna</i>	kJ/kg-K	4,180	4,176
<i>Wsp. przewodzenia ciepła</i>	W/m-K	0,639	0,616

Specyfikacja:	J.m.	Strona 1	Strona 2
<i>Typ wymiennika:</i>		XB52M-1-26	
<i>Liczba płyt:</i>	---	26	
<i>Max. liczba płyt w bieżącej ramie:</i>	---	--	
<i>Grupowanie:</i>	---	1*12M/1*13M	
<i>Powierzchnia wymiany ciepła:</i>	m ²	2,52	
<i>Materiał płyty:</i>	---	EN1.4404(AISI316L)	
<i>Materiał uszczelki:</i>	---	--	
<i>Rozmiar króćca:</i>	---	G 2	
<i>Typ króćca:</i>	---	Gwint	
<i>Kolor ramy:</i>	---	--	
<i>Certyfikat / Zatwierdzenie typu:</i>	---	PED Art 3.3	
<i>Objętość:</i>	L	1,896	2,054
<i>Masa:</i>	kg	14,41	
<i>Temp. projekt.(Max/Min):</i>	°C	70/5	
<i>Ciśnienie projektowe (Max):</i>	bar	25	

Akcesoria:

Wymiary zewnętrzne:			
A (mm):	466	B (mm):	256
C (mm):	379	D (mm):	170
E (mm):	63,1	F (mm):	50

Komentarz:
BESKIDZKA - 28 CWU



Projekt: Beskidzka 28 Kraków
Data: 2016-06-09 Opracował:
Strona: 1

Numer projektu: 3

Dane instalacji grzewczej

nr	Źródło ciepła Typ	Moc [kW]	Pojemność wodna [litrów]	Rura wzbiornicza	
				L ≤ 10m	10 < L ≤ 30m
1	Wymiennik ciepła / tprim=135 °C	270	162	DN 20	DN 20
	Suma	270	162	DN 20	DN 20

Dobór wg

DIN EN 12828, VDI 4708

Temperatura zasilania

tv

80,0 °C

Temperatura powrotu

tr

60,0 °C

Rozszerzanie

n

2,9 %

Ochrona przed zamarzaniem

0,0 %

Min. Temperatura układu

10,0 °C

Wartość zadana ogranicznika/czujnika temp.max

85,0 °C

Ciśnienie statyczne

pst

3,3 bar (ü)

Min. ciśnienie pracy/ciśnienie wstępne

po

3,5 bar (ü)

Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa

psv

6,0 bar (ü)

Ciśnienie instalacji

pe

5,4 bar (ü)

Ciśnienie zadane ogranicznika ciśnienia min.

0,0 bar (ü)

Ciśnienie zadane ogranicznika ciśnienia max

0,0 bar (ü)

Wymagane funkcje: Stabilizacja ciśnienia i uzupełnianie ubytków wody / Ochrona instalacji poprzez zastosowanie separatora osadów z wkładem magnetycznym

Ciśnienie wody uzupełniającej

pn

6,9 bar (ü)

Maks. średnica zbiornika

2 000 mm

Maks. wys. ustawienia

8 000 mm

Rodzaj powierzchni grzewczych	Udział w kW	Pojemność w litrach
1. Grzejnik płytowy	270	5 240
Pojemność sieci zewnętrznej		0
Pojemność innych urządzeń (np. zasobnik buforowy)		0
Pojemność układu/sieci		5 240
Pojemność źródeł ciepła Vk		162
Zasobnik buforowy		0
Pojemność całkowita instalacji Va		5 402
Pojemność po rozszerzeniu	Ve	156 litrów
Zawartość wstępna wody		0,5 %
DIN 4807: min. 0,5% lub 3 litry	lub	27 litrów
Rzeczywisty zasób wody		1,0 %
	lub	55 litrów

Wart.przybliżone ciśnienia pracy instalacji = ciśnienie napełniania przy odpowiedniej temperaturze

Max temp. układu. (°C)	10	20	30	40	50	60	70	80
Ciśnienie w bar	4,0	4,0	4,1	4,3	4,6	4,9	5,1	5,4

Poprawność tabeli jest gwarantowana tylko wtedy, gdy rzeczywiste dane układu są zgodne z zasadami doboru.

Projekt: Beskidzka 28 Kraków

Numer projektu: 3

Data: 2016-06-09

Opracował:

Strona: 2

1. Zabezpieczenie układu/sieci

Pozycja	Indeks	Ilość	Tekst
1.1	8218400	1	<p>Reflex N 600, ciśnieniowe naczynie przeponowe, szare, 6 bar</p> <p>Typ : N 600 Pojemność nominalna : 600 l Max pojemność użytkowa : 450 l Dop. temp. inst. zasil. : 120 °C Dop. temp. pracy membrany : 70 °C Dop. ciśnienie pracy : 6 bar Ciśnienie wstępne fabryczne: 1,5 bar Ciśnienie wstępne ustawione: 3,5 bar Średnica : 740 mm Wysokość : 1 531 mm Waga : 66,0 kg Przyłącze układu : R 1 Kolor : szary</p>
1.2	7613100	1	<p>Złącze odcinające Reflex SU R 1 x 1</p> <p>Typ : SU R 1 x 1 Przyłącze : R 1 x R 1 Dop. ciśnienie pracy : PN 10 Dop. temp. pracy : 120 °C</p>
1.3	8252100	1	<p>Reflex Exdirt D 60.3, separator osadów i zanieczyszcz., kr. spawane, 110°C, 10 bar</p> <p>Typ : D 60.3 Materiał obudowy : Lakierowana stal Wariant montażu : Poziomo Wariant przyłączy : Spawane króćce Przyłącze : 60,3 mm Przyłącze odszlamiające: Rp 1 Max ciśnienie pracy : 10 bar Max temperatura pracy : 110 °C Max strumień przepływu : 12,5 m³/h Współczynnik kvs : 72,2 m³/h Długość wbudowania : 260 mm Wysokość : 469 mm Średnica : 132 mm Waga : 3 kg</p>
1.4	9254831	1	<p>Reflex Exiso 50 - 76.1, izolacja do separatorów Exvoid i Exdirt</p> <p>Typ : 50 - 76.1 Wysokość : 447 mm Średnica : 228 mm Grubość izolacji : 31 mm Dop. temp. pracy : 110°C</p>
1.5	9258300	1	<p>Reflex Exferro, wkład magnetyczny, wypo- sażenie (opcja) do Exdirt D50 do D114.3</p> <p>Typ : D 50-114.3 Długość : 300 mm Średnica : 25 mm Przyłącze gwintowane : G1</p>

Zestawienie

Warunki doboru

Aplikacja	Woda/Glikol
Podstawowe funkcje	Ciśnienie/ Różn. ciśnień
Funkcje regulatora	Regulator różnicy ciśnień
Czynnik	Woda
Warunek kawitacji	Tak
Ciśnienie przed zaworem	3,7 bar
Temperatura czynnika	65 (°C)

Wartości zadane

dP na zaworze	2 bar
Przepływ	3,31 m3/h
wartość kv	2,34 m3/h
Ciśnienie/Różnica ciśnień	1 bar

Wartości dobrane

dP na zaworze	0,28 bar
Przepływ	3,31 m3/h
kvs	6,3 m3/h
Stopień otwarcia zaworu dla max przepływu (%)	37
Prędkość (m/s)	2,93 m/s
Dopuszczalne max dP na zaworze (bar)	2,67 bar
Ciśnienie/Różnica ciśnień	0,2 - 1 bar

Dane zaworu

Typ	AVP
Nr katalogowy	003H6286
dP na zaworze	0,28 bar
DN	20 mm
Kvs	6,3 m3/h
PN	25 bar
Czynnik	Woda obiegowa
Alternatywny czynnik 1	Woda z glikolem (max. 30%)
Min. temp. czynnika	2 ° C
Max. temp. czynnika	150 ° C
Podłączenie	Gwint zewnętrzny
Wielkość podłączenia	G 1 A
Miejsce montażu	Powrót
Materiał	Brąz CuSn5ZnPb (Rg5)
Funkcja	Regulator różnicy ciśnień
Typ nastawy	Zmienna
Min. nastawa Dp	0,2 bar
Max. nastawa Dp	1 bar
Min. Dp	0 bar
Max. Dp	20 bar
Min. wartość wsp. kawitacji	0,6
EAN	5702421538050



Zestawienie

Warunki doboru

Aplikacja	Woda/Glikol
Podstawowe funkcje	Ciśnienie/ Różn. ciśnień
Funkcje regulatora	Regulator różnicy ciśnień
Czynnik	Woda
Warunek kawitacji	Tak
Ciśnienie przed zaworem	2,4 bar
Temperatura czynnika	30 (°C)

Wartości zadane

dP na zaworze	1,4 bar
Przepływ	2,86 m3/h
wartość kv	2,42 m3/h
Ciśnienie/Różnica ciśnień	1 bar

Wartości dobrane

dP na zaworze	0,21 bar
Przepływ	2,86 m3/h
kvs	6,3 m3/h
Stopień otwarcia zaworu dla max przepływu (%)	38
Prędkość (m/s)	2,53 m/s
Dopuszczalne max dP na zaworze (bar)	2,01 bar
Ciśnienie/Różnica ciśnień	0,2 - 1 bar

Dane zaworu

Typ	AVP
Nr katalogowy	003H6286
dP na zaworze	0,21 bar
DN	20 mm
Kvs	6,3 m3/h
PN	25 bar
Czynnik	Woda obiegowa
Alternatywny czynnik 1	Woda z glikolem (max. 30%)
Min. temp. czynnika	2 ° C
Max. temp. czynnika	150 ° C
Podłączenie	Gwint zewnętrzny
Wielkość podłączenia	G 1 A
Miejsce montażu	Powrót
Materiał	Brąz CuSn5ZnPb (Rg5)
Funkcja	Regulator różnicy ciśnień
Typ nastawy	Zmienna
Min. nastawa Dp	0,2 bar
Max. nastawa Dp	1 bar
Min. Dp	0 bar
Max. Dp	20 bar
Min. wartość wsp. kawitacji	0,6
EAN	5702421538050



Zestawienie

Warunki doboru

Aplikacja	Układy Ciepłownicze
Ograniczenie przepływu	Nie
Czynnik	Woda
Warunek kawitacji	Tak
Ciśnienie przed zaworem	4,7 bar
Temperatura czynnika	135 (°C)

Wartości zadane

dP na zaworze	1 bar
Przepływ	3,31 m3/h
wartość kv	3,31 m3/h

Dane zaworu

Typ	VM 2
Nr katalogowy	065B2016
dP na zaworze	0,68 bar
DN	20 mm
kvs	4 m3/h
PN	25 bar
Czynnik	Woda obiegowa
Alternatywny czynnik 1	Woda z glikolem do 30%
Min. temp. czynnika	2 °C
Max. temp. czynnika	150 °C
Liczba króćców	2 drogowy
Położenie trzpienia	Normalnie otwarty
Typ przyłącza	Gwint zewnętrzny
Wymiar przyłącza	G 1 A
Materiał korpusu zaworu	Brąz armatni, RG 5 (CuSn5ZnPb)
Max. różnica ciśnień na zaworze	16 bar
Skok	5 mm
Charakterystyka	Split (Dzielona)
Charakterystyka mieszania -	
Współczynnik kawitacji	0,5
Stosunek regulacji	Min. 50:1
Przeciek	max 0,05 % Kvs
Odciążony hydraulicznie	Tak
Uwagi	Max. różnica ciśnień na zaworze: 16 bar. Woda z glikolem 30% min. do +5°C.
EAN	5702421508947

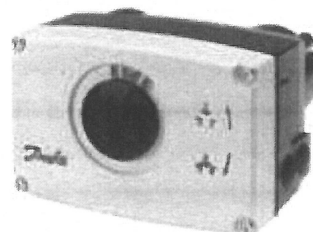


Wartości dobrane

dP na zaworze	0,68 bar
Przepływ	3,31 m3/h
kvs	4 m3/h
Stopień otwarcia zaworu dla max przepływu (%)	83
Prędkość (m/s)	2,93 m/s
Dopuszczalne max dP na zaworze (bar)	1,28 bar

Napęd

Typ	AMV 23
Nr katalogowy	082G3009
Czas przejścia	75 s
dP Max	25 bar
Funkcja bezpieczeństwa	Sprężyna w dół
Zasilanie	230 V a.c.
Częstotliwość	50 Hz
Pobór mocy	7 VA
Stopień ochrony	54 IP
Sygnał sterujący	3-punktowy
Siła	450 N
Max skok	10 mm
Szybkość przesuwu	15 s/mm
Czas obrotu	0 s
Funkcja bezpieczeństwa 1	
Obsługa ręczna	Tak
Sprężyna do dołu	Tak
Sprężyna do góry	Nie
Typ szybkości	Normalny
Min. temp. otoczenia	0 °C
Max. temp. otoczenia	55 °C
Min. temp. składowania	-40 °C
Max. temp. składowania	70 °C
Uwagi	Wbudowane wyłączniki krańcowe i wskaźnik położenia. Możliwe sterowanie ręczne. Niedozwolony montaż nakrętką sprzęgającą do góry. Dodatkowe akcesoria: dodatkowy przełącznik (2x)(082G3201), dodatkowy przełącznik (2x) i potencjometr (10 kOhm)(082G3202), dodatkowy przełącznik (2x) i potencjometr (1 kOhm) (082G3203).



Zestawienie

Warunki doboru

Aplikacja	Układy Ciepłownicze
Ograniczenie przepływu	Nie
Czynnik	Woda
Warunek kawitacji	Tak
Ciśnienie przed zaworem	3,4 bar
Temperatura czynnika	70 (°C)

Wartości zadane

dP na zaworze	1 bar
Przepływ	2,86 m ³ /h
wartość kv	2,86 m ³ /h

Dane zaworu

Typ	VM 2
Nr katalogowy	065B2016
dP na zaworze	0,51 bar
DN	20 mm
kvs	4 m ³ /h
PN	25 bar
Czynnik	Woda obiegowa
Alternatywny czynnik 1	Woda z glikolem do 30%
Min. temp. czynnika	2 °C
Max. temp. czynnika	150 °C
Liczba króćców	2 drogowy
Położenie trzpienia	Normalnie otwarty
Typ przyłącza	Gwint zewnętrzny
Wymiar przyłącza	G 1 A
Materiał korpusu zaworu	Brąz armatni, RG 5 (CuSn5ZnPb)
Max. różnica ciśnień na zaworze	16 bar
Skok	5 mm
Charakterystyka	Split (Dzielona)
Charakterystyka mieszania -	
Współczynnik kawitacji	0,5
Stosunek regulacji	Min. 50:1
Przeciek	max 0,05 % Kvs
Odciążony hydraulicznie	Tak
Uwagi	Max. różnica ciśnień na zaworze: 16 bar. Woda z glikolem 30% min. do +5°C.
EAN	5702421508947

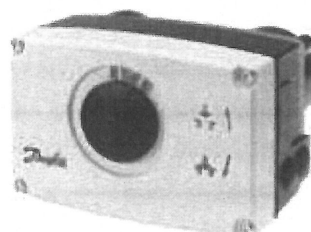


Wartości dobrane

dP na zaworze	0,51 bar
Przepływ	2,86 m ³ /h
kvs	4 m ³ /h
Stopień otwarcia zaworu dla max przepływu (%)	72
Prędkość (m/s)	2,53 m/s
Dopuszczalne max dP na zaworze (bar)	2,04 bar

Napęd

Typ	AMV 33
Nr katalogowy	082G3013
Czas przejścia	15 s
dP Max	25 bar
Funkcja bezpieczeństwa	Sprężyna w dół
Zasilanie	230 V a.c.
Częstotliwość	50/60 Hz
Pobór mocy	12 VA
Stopień ochrony	54 IP
Sygnał sterujący	3-punktowy
Siła	450 N
Max skok	10 mm
Szybkość przesuwu	3 s/mm
Czas obrotu	0 s
Funkcja bezpieczeństwa 1	
Obsługa ręczna	Tak
Sprężyna do dołu	Tak
Sprężyna do góry	Nie
Typ szybkości	Szybki
Min. temp. otoczenia	0 °C
Max. temp. otoczenia	55 °C
Min. temp. składowania	-40 °C
Max. temp. składowania	70 °C
Uwagi	Wbudowane wyłączniki krańcowe i wskaźnik położenia. Możliwe sterowanie ręczne. Niedozwolony montaż nakrętką sprzęgającą do góry. Dodatkowe akcesoria: dodatkowy przełącznik (2x) (082G3201), dodatkowy przełącznik (2x) i potencjometr (10 kOhm) (082G3202), dodatkowy przełącznik (2x) i potencjometr (1 kOhm) (082G3203).





DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA DO WYMIENNIKA CIEPŁA wg PN-B-02414:1999

Dane dobranego zaworu bezpieczeństwa

Typ: SYR 1915 1/2"

Najmniejsza średnica kanału przepływowego

d: 12.0 mm

Powierzchnia kanału przepływowego

A: 113.1 mm²

Dopuszczony współczynnik wpływu cieczy

alfac: 0.33

Ciśnienie początku otwarcia

p: 6.00 bar

Przyrost ciśnienia początku otwarcia

b1: 10.0 %

Ciśnienie zrzutowe

p1: 6.60 bar

Ilość zastosowanych zaworów bezpieczeństwa

n: 1 szt.

Czynnik roboczy: woda

Ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej

pnsc: 16.0 bar

Temperatura obliczeniowa wody sieciowej

T1: 408.2 K

Temperatura obliczeniowa wody sieciowej

t1: 135.0 C

Gęstość wody sieciowej (przy temperaturze obliczeniowej)

ro: 929.44 kg/m³

Ciśnienie dopuszczalne instalacji ogrzewania wodnego

pdinst: 6.0 bar

Pojemność instalacji ogrzewania wodnego

V: 5.2 m³

Rodzaj wymiennika: płytowy

Powierzchnia przekroju "A" wymiennika płytowego

Aw: 0.000010 m²

Współczynnik zależny od różnicy ciśnień pnsc-p

b: 2

Obliczenia:

Obliczenie wymaganej przepustowości zaworu M:

Ponieważ pnsc > pdinst, więc zgodnie z PN-B-02414:1999 p. 2.2.2.2 b) wartość M wynosi:

$$M = 447,3 \cdot b \cdot A_w \cdot \sqrt{(p_{nsc} - p)} \cdot \rho$$

Obliczona wartość wymaganej przepustowości zaworu

M: 0.9 kg/s

Obliczona wartość wymaganej przepustowości zaworu

M: 3104.9 kg/h

Przepustowość wybranego zaworu bezpieczeństwa wynosi:

$$m = 5.03 \cdot \alpha_c \cdot A \cdot \sqrt{(p_1 - p_2)} \cdot \gamma_1$$

Przepustowość wybranego zaworu

m: 4433.2 kg/h

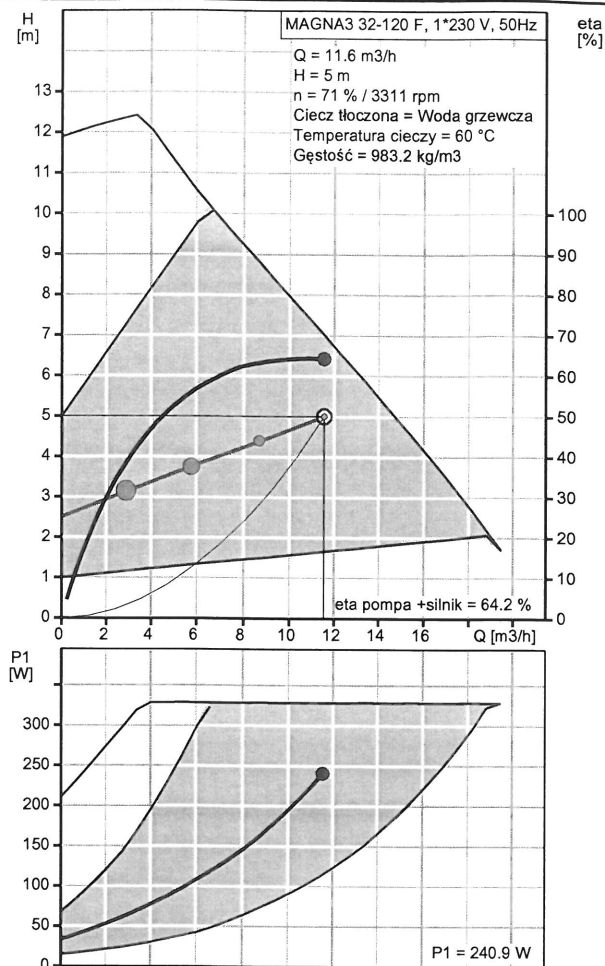
Warunek m > M jest spełniony. Zawór bezpieczeństwa ma wystarczającą przepustowość.

Uwaga: Do wzoru na przepustowość zaworu bezpieczeństwa wartości ciśnień podstawiono w [MPa]

Projekt: Beskidzka 28 - pompa obiegowa
Numer referencyjny:

Klient:
Numer klienta:
Kontakt:

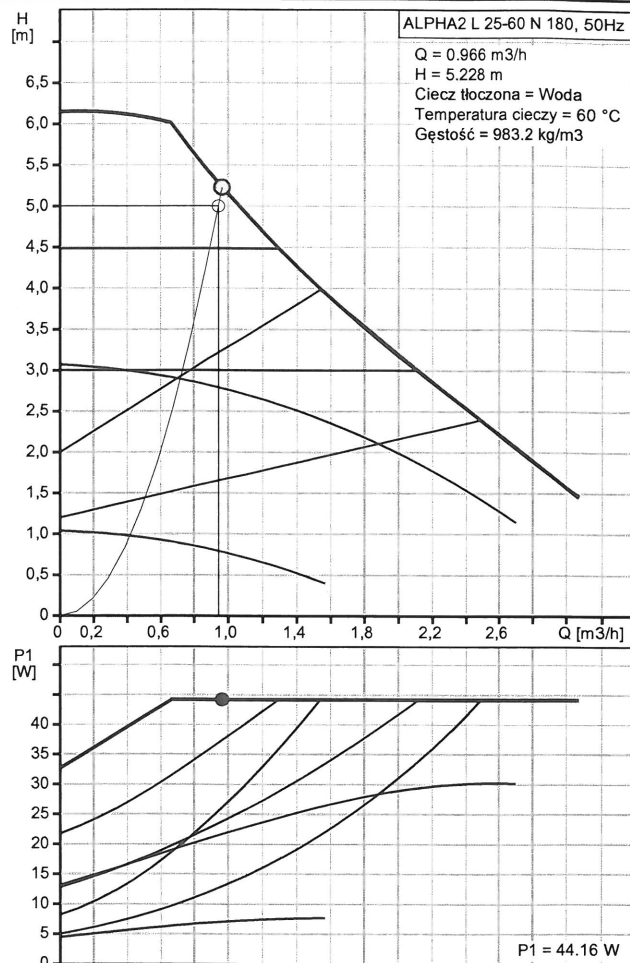
Opis	Wartość
Informacje ogólne:	
Nazwa wyrobu:	MAGNA3 32-120 F
Nr katalogowy:	97924259
Numer EAN:	5710626493340
Techniczne:	
Aktualny przepływ obliczeniowy:	11.6 m ³ /h
Obliczona wysokość podnoszenia pompy:	5.011 m
H max:	120 dm
Klasa TF:	110
Dopuszczenia na tabliczce znamionowej:	CE,VDE,EAC
Model:	B
Materiały:	
Korpus pompy:	Żeliwo szare EN-GJL-250 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 32
Ciśnienie:	PN6/10
Długość montażowa:	220 mm
Ciecz:	
Czynnik tłoczony:	Woda grzewcza
Zakres temperatury cieczy:	-10 .. 110 °C
Temperatura cieczy:	60 °C
Gęstość:	983.2 kg/m ³
Lepkość kinematyczna:	1 mm ² /s
Dane elektryczne:	
Moc wejściowa-P1:	15 .. 336 W
Częstotliwość podstawowa:	50 Hz
Napięcie nominalne:	1 x 230 V
Max. zużycie prądu:	0.18 .. 1.5 A
Rodzaj ochrony (IEC 34-5):	X4D
Klasa izolacji (IEC 85):	F
Inne:	
Label:	Grundfos Blueflux
Energy (EEI):	0.18
Masa netto:	15.3 kg
Masa:	17.1 kg
Objętość wysyłkowa:	0.04 m ³



Projekt: Beskidzka 28 - pompa
Numer referencyjny: cyrkulacyjna

Klient:
Numer klienta:
Kontakt:

Opis	Wartość
Informacje ogólne:	
Nazwa wyrobu:	ALPHA2 L 25-60 N 180
Nr katalogowy:	98288707
Numer EAN:	5711492515976
Cena:	Na życzenie
Techniczne:	
Aktualny przepływ obliczeniowy:	0.966 m ³ /h
Obliczona wysokość podnoszenia pompy:	5.228 m
H max:	60 dm
Klasa TF:	110
Dopuszczenia na tabliczce znamionowej:	VDE,GS,CE
Materiały:	
Korpus pompy:	Stal nierdzewna DIN W.-Nr. 14308 ASTM A48-25 B
Wirnik:	Kompozyt, PP
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:	2 .. 110 °C
Temperatura cieczy:	60 °C
Gęstość:	983.2 kg/m ³
Dane elektryczne:	
Moc wejściowa-P1:	5 .. 45 W
Częstotliwość podstawowa:	50 Hz
Napięcie nominalne:	1 x 230 V
Max. zużycie prądu:	0.05 .. 0.38 A
Rodzaj ochrony (IEC 34-5):	IP42
Klasa izolacji (IEC 85):	F
Zabezpieczenie silnika:	BRK
Zabezpieczenie termiczne:	ELEC
Układy sterowania:	
Położenie skrzynki zaciskowej:	6H
Inne:	
Energy (EEI):	0.23
Masa netto:	2.6 kg
Masa:	2.8 kg



Projekt: Beskidzka 28 - pompa ładująca zasobnik
Numer referencyjny:

Klient:
Numer klienta:
Kontakt:

Opis	Wartość
Informacje ogólne:	
Nazwa wyrobu:	UPS 25-60 N 180
Nr katalogowy:	96913085
Numer EAN:	5700313543465
Techniczne:	
Prędkości:	3
Aktualny przepływ obliczeniowy:	2.03 m ³ /h
Obliczona wysokość podnoszenia pompy:	1.974 m
H max:	60 dm
Klasa TF:	110
Dopuszczenia na tabliczce znamionowej:	CE, VDE, EAC
Materiały:	
Korpus pompy:	Stal nierdzewna DIN W.-Nr. 1.4301
Wirnik:	Kompozyt, PES/PP
Instalacja:	
Maks. temp. otoczenia przy 80 °C cieczy:	40 °C
Maksymalne ciśnienie pracy:	10 bar
Przyłącze rurowe:	G 1 1/2
Ciśnienie:	PN 10
Długość montażowa:	180 mm
Ciecz:	
Czynnik tłoczony:	Woda grzewcza
Zakres temperatury cieczy:	2 .. 110 °C
Temperatura cieczy:	60 °C
Gęstość:	983.2 kg/m ³
Lepkość kinematyczna:	1 mm ² /s
Dane elektryczne:	
C praca:	2.5 µF
Moc wejściowa przy prędkości 1:	50 W
Moc wejściowa przy prędkości 2:	55 W
Moc wejściowa przy prędkości 3:	60 W
Częstotliwość podstawowa:	50 Hz
Napięcie nominalne:	1 x 230 V
Prąd przy prędkości 1:	0.21 A
Prąd przy prędkości 2:	0.25 A
Aktualna prędkość 3:	0.28 A
Wielkość kondensatora - praca:	2.5 µF
Rodzaj ochrony (IEC 34-5):	IP44
Klasa izolacji (IEC 85):	F
Zabezpieczenie silnika:	BRK
Zabezpieczenie termiczne:	Zabezpieczenie impedancyjne
Układy sterowania:	
Położenie skrzynki zaciskowej:	9H
Inne:	
Masa netto:	2.9 kg
Masa:	3.1 kg
Objętość wysyłkowa:	0.004 m ³

