

# **PROJEKT BUDOWLANO – WYKONAWCZY**

## **WĘZŁA CIEPLNEGO**

### **Obiekt:**

Budynek mieszkalny wielorodzinny

### **Kategoria budynku:**

Kategoria XIII – pozostałe budynki mieszkalne.

### **Lokalizacja:**

ul. Bytomska 29, 41-400 Mysłowice,  
Mysłowice

### **Inwestor:**

Miejski Zarząd Gospodarki Komunalnej w Mysłowicach  
ul. Partyzantów 21  
41-400 Mysłowice

### **Temat:**

Przebudowa i zmiana sposobu ogrzewania budynku mieszkalnego wielorodzinnego  
wraz z rozbiórką wewnętrznej instalacji gazowej.

### **PROJEKT WĘZŁA CIEPLNEGO**

### **Branża**

Instalacyjna

Przedmiotowy projekt / utwór architektoniczny jest chroniony prawem autorskim - zgodnie z Ustawą z 4 lutego 1994 r (Dz. U. 1994 Nr 24 poz. 83) *O prawie autorskim i prawach pokrewnych*, tekst ujednolicony.

Mysłowice, Maj 2021

projektant /opracowanie

*Instalacje*

mgr inż.

**Dariusz BOCIANOWSKI** upr. nr SLK/4049/PWOS/11

Spis zawartości niniejszej dokumentacji znajduje się na drugiej stronie.

Mysłowice, maj 2021 r.

## Spis treści

1.	Opis techniczny.....	3
1.1.	Podstawa Opracowania.....	3
1.2.	Przedmiot i zakres opracowania .....	3
1.3.	Zastosowane rozwiązania techniczne .....	3
1.3.1.	Wymienniki ciepła.....	3
1.3.2.	Zawór regulacyjny z siłownikiem.....	3
1.3.3.	Jednostka sterująca .....	4
1.3.4.	Pompy .....	4
1.3.5.	Zabezpieczenie instalacji .....	4
1.3.6.	Dodatkowa armatura.....	5
1.4.	Elementy automatycznej regulacji w węźle cieplnym.....	5
1.5.	Montaż urządzeń.....	6
1.6.	Rurociągi.....	6
1.7.	Próby szczelności.....	7
1.8.	Izolacja termiczna .....	7
1.9.	Wymagania dla branży elektrycznej i AKPiA.....	7
1.10.	Wymagania dla branży budowlanej.....	8
1.11.	Uwagi końcowe .....	8
2.	ZAŁĄCZNIKI .....	10
2.1.	Oświadczenie projektanta .....	10
2.2.	Decyzja nadania uprawnień oraz zaświadczenie z Izby .....	11
2.3.	Zestawienie materiałów .....	12
2.4.	Część Rysunkowa .....	14
2.5.	Obliczenia .....	15

## **1. OPIS TECHNICZNY**

### **1.1. Podstawa Opracowania**

Podstawę opracowania stanowią:

- Warunki Techniczne przyłączenia budynku do sieci ciepłowniczej DPE S.A.;
- Zlecenie wykonania dokumentacji,
- obowiązujące przepisy oraz normy,
- przekazany projekt instalacji wewnętrznych.

### **1.2. Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy kompaktowej stacji wymienników ciepła (SWC), pracujących dla potrzeb ciepłej wody użytkowej (c.w.u.) oraz centralnego ogrzewania (c.o.). Węzeł cieplny będzie własnością Inwestora, zasilany z sieci ciepłowniczej Dalkia Polska Energia S.A.

### **1.3. Zastosowane rozwiązania techniczne**

Przedmiotowa kompaktowa stacja wymienników ciepła (SWC) stanowi źródło ciepła dla instalacji centralnego ogrzewania oraz ciepłej wody użytkowej zlokalizowana będzie w budynku przy ul. Bytomskiej 29 w Mysłowicach.

#### **1.3.1. Wymienniki ciepła**

W kompaktowym węźle cieplny w module węzła c.o. stosuje się płytowy wymiennik ciepła, a w części c.w.u. wymiennik płaszczowo-rurowy. Wymienniki należy montować za pomocą połączeń rozłącznych. Przed wymiennikami od strony wysokich i niskich parametrów zabudować króćce z zaworami spustowymi dla potrzeb płukania wymiennika. Uszczelnienie śrubunków wymienników z króćcami odbywać się będzie za pomocą uszczelki płaskiej lub z wykorzystaniem połączenia kołnierzego. Maksymalne ciśnienie pracy 25 bar. Spadki ciśnienia na wymienniku po stronie sieciowej oraz instalacyjnej nie mogą przekraczać 20 kPa. Izolacja wymiennika jest rozbieralna i zapewniająca ich wielokrotny montaż i demontaż.

#### **1.3.2. Zawór regulacyjny z siłownikiem**

Regulacja automatyczna realizowana będzie poprzez zawory regulacyjne oraz napędy elektromechaniczne, zamontowane osobno dla obiegu c.o. i c.w.u. na rurociągach powrotnych wysokiego parametru zaraz za wymiennikami.

Projektowane zawory są odciążone hydraulicznie, normalnie otwarte, o połączeniu rozłącznym z rurociągiem. Minimalny stopień otwarcia zaworów  $> 0,3$  zapewnia stabilną pracę układu regulacji, a maksymalny spadek ciśnienia na zaworach nie wywołuje kawitacji. Prędkość obliczeniowa w stosunku do średnicy nominalnej zaworu nie większa niż 3,0 m/s. Grzybek, wrzeciono i gniazdo zaworu wykonane ze stali nierdzewnej. Projektowane zawory posiadają zakres regulacji  $\geq 50:1$ , maksymalne ciśnienie zamykające 12 bar przy połączeniu ze współpracującym siłownikiem, o charakterystyce pracy typu split.

Każdy siłownik jest sterowany trzy punktowo napięciem 230 V AC, wyposażony jest w sprężynę powrotną oraz wskaźnik otwarcia zaworu. Szybkość przesuwu trzpienia dla siłownika instalacji c.o. wynosi maksymalnie 15 s/mm oraz dla instalacji c.w.u. 3 s/mm. Siłownik musi wykazywać zabezpieczenie elektryczne klasy IP54. Wymogiem jest, aby siłownik był montowany bezpośrednio na zaworze bez elementów pośredniczących (np. adapterów, łączników itp.), a po jego zdjęciu z zaworu zawór pozostaje w pozycji pełnego otwarcia. W przypadku zablokowania zaworu siłownik wyposażony jest w zabezpieczenie przeciążeniowe. Maksymalna temperatura otoczenia dla siłownika wynosi 50°C.

### **1.3.3. Jednostka sterująca**

- W odrębnym opracowaniu.

### **1.3.4. Pompy**

W węźle cieplnym zastosowano pompy: cyrkulacyjną c.w.u. oraz obiegową c.o. z "mokrym wirnikiem" i zmienną prędkością obrotową (z elektronicznym regulatorem) w układzie in-line, zasilane napięciem 1x230 V 50 Hz. Możliwy jest do ustawienia punkt pracy w całym obszarze pracy pompy. Poziom głośności pracy nie powinien przekroczyć progu 65dB. Silniki pompy zabezpieczony jest przed suchobiegiem, przeciążeniem, przegrzaniem oraz zwarcie. Pompa musi być odporna na parametry otoczenia: temperatura od 0°C do 40°C, wilgotność względna powietrza do 95%. Automatyczna regulacja wydajności ma zapewniać stałą różnicę ciśnień w granicach danej charakterystyki pompy. Urządzenie wyposażone jest w wyświetlacz graficzny lub diodowy wskazujący aktualny stan pracy i nastawę pompy.

### **1.3.5. Zabezpieczenie instalacji**

Stabilizację ciśnienia instalacji c.o. zapewnia naczynie przeponowe ciśnieniowe, które należy podłączyć zgodnie ze schematem technologicznym węzła.

Zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia w instalacji c.o. i c.w.u. stanowią zawory bezpieczeństwa, sprężynowo-membranowe, niskoskokowe o działaniu proporcjonalnym. Instalacja c.o. będzie zabezpieczona dzięki zaworom dobranym w oparciu o normę PN-B-02414 oraz wymagania UDT. Dla instalacji ciepłej wody użytkowej zawory dobrano wg PN-B-02440 oraz wymagania UDT. Wymagane jest, aby odprowadzenie wody z zaworów bezpieczeństwa spełniało wytyczne zawarte w normie PN-91/B-02415.

Dla instalacji c.w.u. wymagane jest, aby zawór posiadał atest higieniczny dopuszczający zawór do stosowania na instalacji wody przeznaczonej do picia. Dopuszczalna tolerancja dla zaworów bezpieczeństwa c.o. oraz c.w.u. to pełne otwarcie przy przekroczeniu ciśnienia nastawy zaworu o 10%, pełne zamknięcie przy ciśnieniu niższym o 20% od ciśnienia nastawy zaworu. Maksymalna temperatura pracy zaworów powinna wynosić: dla zaworu c.o. 140°C, dla c.w.u. 110°C.

#### **1.3.6. Dodatkowa armatura**

Zawory powinny być dobrane na ciśnienie minimum PN6 po stronie instalacyjnej oraz PN16 po stronie sieciowej oraz wykazywać jak najmniejsze straty ciśnienia przy 100% otwarciu.

Po stronie instalacji znajdują się filtry siatkowe i magnetyczno-siatkowe o ilości oczek 200/cm<sup>2</sup>, o połączeniu kołnierzowym lub gwintowanym oraz o wytrzymałości minimum PN10.

### **1.4. Elementy automatycznej regulacji w węźle cieplnym**

Automatyczną regulacją objęto następujący zakres czynności:

- Jednostka sterująca pracą węzła cieplnego będzie regulowała temperaturę po stronie instalacyjnej według konfigurowalnej krzywej grzewczej.
- Obieg po stronie instalacyjnej posiada edytowalną z poziomu wyświetlacza temperaturę, powyżej której obieg zostanie wyłączony (funkcja lato/zima).
- Regulacja temperatury poprzez otwieranie/przemykanie zaworu regulacyjnego jest realizowana poprzez siłownik ze sterowaną sprężyną powrotną, dzięki której zawór zostanie zamknięty w przypadku zaniku napięcia lub działania termostatu bezpieczeństwa. Projektuje się osobny zawór dla obiegu c.o. i c.w.u.
- Jednostka sterująca powinna posiadać możliwość realizacji harmonogramów czasowych tzn. okresów w ciągu doby, kiedy temperatura będzie obniżona o zadaną liczbę stopni Celsjusza.

- Informacje o jakimkolwiek alarmie krytycznym (np. uszkodzenie czujnika, zbyt niska lub zbyt wysoka temperatura) są wyświetlane na wyświetlaczu jednostki sterującej.
- Ilość ciepła przekazana do instalacji c.o. oraz c.w.u. będzie zliczana poprzez liczniki ciepła.

## **1.5. Montaż urządzeń**

Wszystkie urządzenia należy montować zgodnie ze schematem technologicznym węzła cieplnego, z instrukcjami dostarczonymi przez producentów niniejszych urządzeń oraz wytycznymi normy PN-B-02423.

## **1.6. Rurociągi**

Wszystkie rurociągi po stronie wysokich parametrów wykonać z rur stalowych bez szwu, walcowanych na gorąco, o sprawdzonej wytrzymałości wg PN 80/H-74219.

Po stronie instalacji c.o. węzeł wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem z usuniętym wpływem wg PN79/H-74244.

Połączenie węzła c.w.u. z instalacją wewnętrzną c.w.u., cyrkulacji oraz zimnej wody wykonać z rur PP PN10 łączonych poprzez zgrzewanie. Rurociągi węzła c.w.u. w obrębie ramy kompaktowego węzła cieplnego wykonać ze stali nierdzewnej.

Rurociągi stalowe łączyć przez spawanie (najlepiej elektryczne w osłonie gazu obojętnego). Zaleca się, aby połączenia spawane znajdowały się między podporami, w odległości 1/3 do 1/5 od punktu podparcia. Połączenia rurociągów układu grzewczego z armaturą kołnierzową za pomocą kołnierzy okrągłych przyspawanych, na ciśnienie nominalne zgodne z ciśnieniem nominalnym armatury. Połączenia kołnierzowe należy montować bez naciągu przewodów. Załamania tras rurociągów wykonać za pomocą łuków o promieniu gięcia  $1.5 \times DN$ .

Rurociągi układać ze spadkiem min. 5 promil. Wszystkie rury odprowadzające wodę z zaworów spustowych i bezpieczeństwa należy sprowadzić rurą odpływową nad kratkę ściekową podłączoną do studni schładzającej.

Podpory rurociągów i urządzeń wykonać wg PN-64/9055-02 lub BN-64/9055-01. Podwieszenia rurociągów do stropu wykonać stosując zawieszania z obejm izolowanych, dybli i gwintowanych szpilek. Podwieszenia nie powinny przenosić drgań, zabezpieczyć akustycznie poprzez przekładki gumowe.

## **1.7. Próby szczelności**

Instalację wysokoparametrową należy poddać próbie ciśnienia na 20 bar, natomiast instalację obiegu wtórnego c.o. należy poddać próbie ciśnieniowej 7,5 bar, a obiegu wtórnego c.w.u. oraz zimnej wody na 9 bar.

Po sprawdzeniu szczelności połączeń i przepłukaniu wodą wodociągową pod pełnym ciśnieniem rurociągi stalowe oczyścić do 3 stopnia czystości wg PN-70/H-97050, odtłuścić i następnie pomalować farbą termoodporną do 150°C. Należy zastosować 2-warstwy farby o łącznej grubości powłoki 100 –150 µm. Malowaniu nie podlegają rurociągi ze stali nierdzewnej.

## **1.8. Izolacja termiczna**

Wymienniki oraz pompy zaizolować oryginalnymi łupkami oferowanymi przez producenta.

Izolacji podlegają wszystkie rurociągi w pomieszczeniu węzła cieplnego. Rurociągi strony sieciowej znajdujące się w pomieszczeniu izolować miękką pianką poliuretanową z płaszczem z foli PCV o współczynniku przewodności cieplnej max. 0,036 W/mK,  $T_{max}=135^{\circ}C$ .

Rurociągi strony instalacyjnej izolować pianką polietylenową montowaną bezklipsowo o współczynniku przewodności cieplnej max. 0,038 W/mK,  $T_{max}=100^{\circ}C$ .

Rurociągi zimnej wody, ze względu na możliwość kondensacji wilgoci zawartej w powietrzu, należy zaizolować miękką pianką polietylenową o grubości min. 10 mm.

Przy skrzyżowaniach przewodów z innymi instalacjami wodnymi, a także przy przejściach przewodów przez przegrody budowlane dopuszcza się redukcję grubości izolacji o 50%, lecz nie mniej niż 6 mm. Celem stworzenia przejrzystości układu technologicznego zaizolowane rurociągi zaznaczyć kolorami rozpoznawczymi, zgodnie z tabelą 2 załączoną poniżej, oraz wskazać kierunki przepływów.

## **1.9. Wymagania dla branży elektrycznej i AKPiA**

Węzeł wyposażać we wszystkie instalacje elektryczne (zasilające, sygnalizacyjne, sterujące) stosownym okablowaniem. Instalacja elektryczna musi zawierać wszystkie elementy zabezpieczające przed porażeniem, przepięciami i przeciążeniem (zabezpieczenia różnicowoprądowe, termiki, wyłączniki itp.) zgodnie z aktualnymi normami w tym zakresie.

### **1.10. Wymagania dla branży budowlanej**

Pomieszczenie wymiennikowni powinno sprostać wymaganiom zawartym w normie PN-B-02423.

Zgodnie z informacjami zawartymi w powyższych przepisach/normach, wymiennikownia będzie posiadać:

- ściany i strop: gładko otynkowane i pomalowane na jasny kolor powłokami malarskimi chroniącymi przed przenikaniem wilgoci, wykonane z materiałów niepalnych.
- podłoga: wykonana z materiałów wytrzymałych na uderzenia mechaniczne i nagłe zmiany temperatury, gładka, niepalna, wykonana z spadkiem nie mniejszym niż 1% w kierunku kratki ściekowej.
- wentylacja pomieszczenia: pomieszczenie węzła jest wentylowane mechanicznie. Otwór kanału nawiewnego znajduje się na wysokości do 0,5 m od powierzchni posadzki, a otwór kanału wywiewnego z wentylatorem wyciągowym umieszczono na wysokości 0,3 m od stropu pomieszczenia.
- oświetlenie i instalacja elektryczna: pomieszczenie wymiennikowni powinno być wyposażone w oświetlenie elektryczne o natężeniu nie mniejszym niż 50lx.
- drzwi: łącznie z futryną pokryte blachą stalową, wymiary drzwi wynoszą minimum: na szerokość 90 cm, a na wysokość 200 cm, otwierane pod naciskiem od strony pomieszczenia węzła.
- instalacja wodno-kanalizacyjna: w pomieszczeniu wymiennikowni znajdować się będzie jeden zawór czerpakowy z końcówką do węża zlokalizowany nad zlewem, wyposażony w wodomierz, odprowadzenie ścieków z pomieszczenia wymiennikowni z wykorzystaniem studzienki schładzającej z pompą.

### **1.11. Uwagi końcowe**

Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” część II oraz z aktualnymi normami i przepisami bhp wykorzystując część opisową, obliczeniową i rysunkową projektu oraz DTR zastosowanych urządzeń.

Powinien zostać zachowany swobodny dostęp do wszystkich urządzeń węzłów cieplnych, w szczególności wymienników cieplnych w celu przeprowadzenia remontu lub demontażu urządzeń. Wszystkie urządzenia elektryczne powinny posiadać stopień ochrony (IP) klasy co najmniej 54.



Hałas od urządzeń występujących w węźle cieplnym zlokalizowanym w budynku mieszkalnym lub użyteczności publicznej nie przekracza poziomu określonego w normach PN-N-01307:1994 i PN-87/B-02151/02.

Prace montażowe należy prowadzić w sposób ograniczający do minimum czas przerw w dostawie zimnej oraz ciepłej wody oraz wykluczający możliwość uszkodzenia istniejących instalacji. Maksymalna przerwa w czasie dostawy ciepłej wody wynosi 14 dni, dla zimnej wody wynosi 1 dzień.

Na budowie należy przeanalizować wymiary, rzędne oraz rozmieszczenie urządzeń w wymiennikowni. Dokładną lokalizację węzłów cieplnych, połączenie z modułem przyłączeniowym oraz wpięcie w instalację wewnętrzną ustalić na montażu.

Armaturę węzła cieplnego zamontowano na wysokości nie przekraczającej 1,70 m od posadzki. Stąd nie jest wymagany montaż pomostu dla obsługi.

Wszystkie nieścisłości i niezgodności uzgodnić pisemnie z projektantem.

Niniejsze opracowanie stanowi spójną całość składającą się z części technologicznej, elektrycznej oraz AKPiA. Zestawienie materiałów należy rozpatrywać tylko i wyłącznie z częścią opisową i rysunkową projektu we wszystkich branżach. Możliwe jest stosowanie urządzeń o parametrach nie gorszych niż te przedstawione w zestawieniu materiałów, opisie technologicznym oraz obliczeniach.

Projekt chroniony jest prawami autorskimi. Żaden jego fragment nie może być powielany. Powielanie/wykorzystywanie do innych celów bez pisemnej zgody pracowni jest zabronione. Czujnik temperatury powietrza zewnętrznego zamontować na ścianie północnej budynku, na wysokości ok. 3 m nad poziomem terenu, z dala od otwieranych okien i wyrzutni powietrza, mogących wpływać na wskazania czujnika.

Filtry należy zamontować w sposób umożliwiający czyszczenie i wymianę wkładu siatkowego. Wymienniki należy montować w taki sposób, aby były „zawieszone” na rurociągach – ich króćce nie powinny przenosić żadnych naprężeń od układu orurowania.

Pomieszczenie węzła cieplnego należy wyposażyć w instalacje wentylacji, wod.-kan. i elektryczną zgodnie z: rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002r. Dz.U. Nr75 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, wymaganiami normy PN-B-02423 – Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze, wymaganiami z ”Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Węzłów Ciepłowniczych Cobotri Instal”.

## 2. ZAŁĄCZNIKI

### 2.1. Oświadczenie projektanta

Mysłowice, czerwiec 2021r

### **OŚWIADCZENIE**

Oświadczam, iż projekt architektoniczno-budowlany przebudowy i zmiany sposobu ogrzewania budynku mieszkalnego wielorodzinnego, sporządzono zgodnie obowiązującymi przepisami oraz wiedzą techniczną, na podstawie art. 20 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r (Dz. U. 1994 nr 89 poz. 414) Prawo budowlane z późniejszymi zmianami.

Projektant instalacji technologicznych

mgr inż. **Dariusz BOCIANOWSKI** upr. nr SLK/4049/PWOS/11

## 2.2. Decyzja nadania uprawnień oraz zaświadczenie z Izby



SLK/OKK/7131.7132/4049/11

Katowice, dnia 15 grudnia 2011 r.

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śl.OIIB  
nadaje Panu Dariuszowi Bocianowski**

mgr inż. inżynierii i ochrony środowiska  
ur. dnia 28 grudnia 1975 w Zabrze

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE numer ewidencyjny SLK/4049/PWOS/11  
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych,  
wodociagowych i kanalizacyjnych bez ograniczeń**

Zakres uprawnień:

- projektowanie obiektu budowlanego i kierowanie robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje cieplne, wentylacyjne, gazowe, wodociagowe i kanalizacyjne z doбором właściwych urządzeń w projekcie budowlanym oraz ich instalowaniem w procesie budowy lub remontu,
- sprawdzanie projektów budowlanych i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrola techniczna wytwarzania tych elementów,
- wykonywanie nadzoru inwestorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy

Na podstawie §15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

### UZASADNIENIE

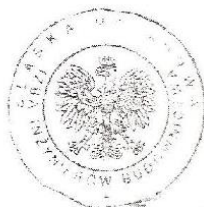
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Katowicach na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła że Pan Dariusz Bocianowski posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych.

#### Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śl.OIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymują:

1. Pan Dariusz Bocianowski  
Gen. De Gaulle'a 69/1  
41-800 Zabrze
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
4. a/a



Skład orzekający OKK

1. mgr inż. Piotr Szatkowski
2. mgr inż. Bolesław Jurkiewicz
3. mgr inż. Zbigniew Dzierżawicz



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-6YA-63E-14T \*

Pan Dariusz Bocianowski o numerze ewidencyjnym SLK/IS/7623/12  
adres zamieszkania ul. Gen.de Gaulle'a 69/1, 41-800 Zabrze  
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2021-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-02-24 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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

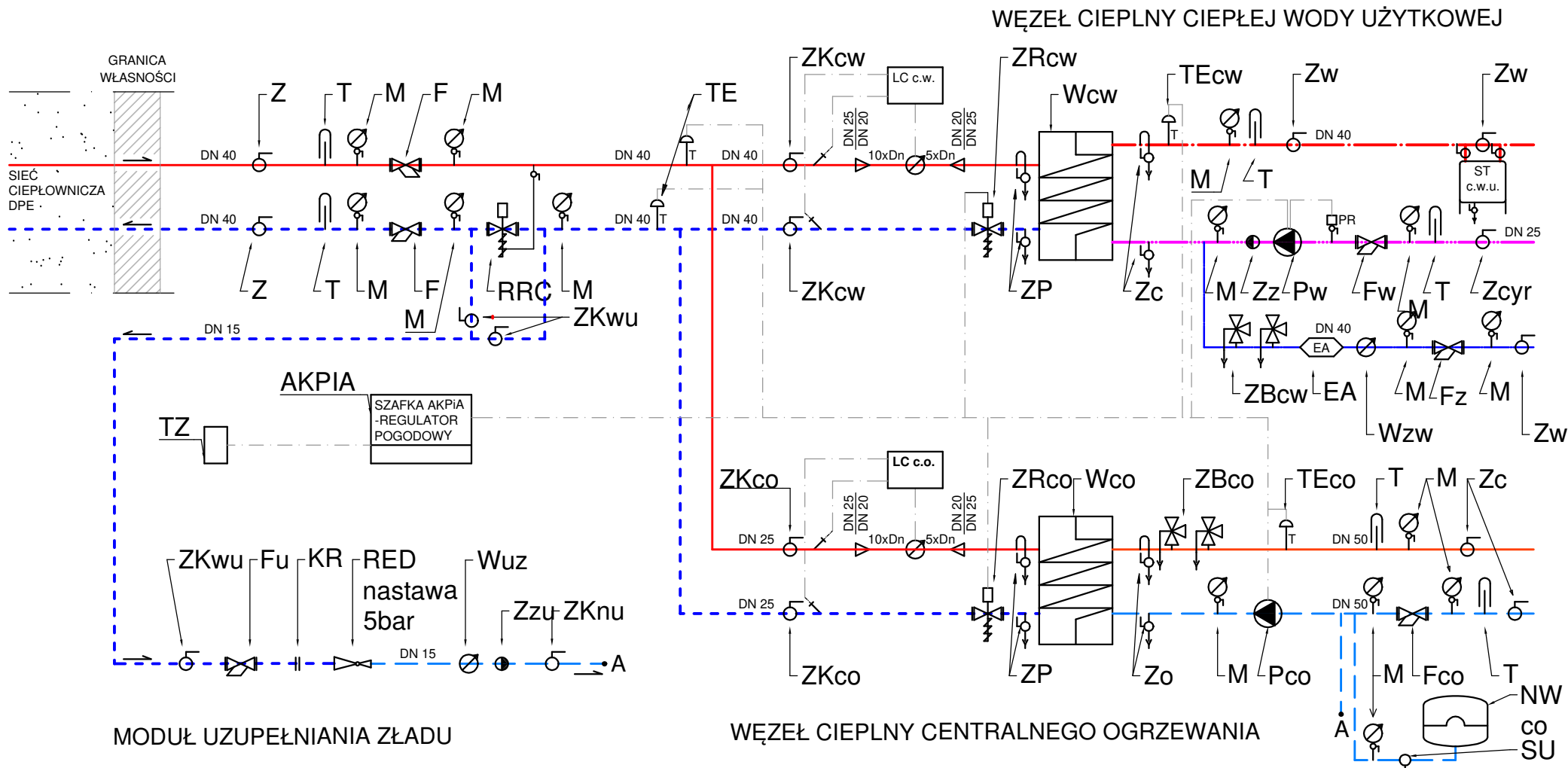


### **2.3. Zestawienie materiałów**

## **2.4. Część Rysunkowa**

- 2.4.1. Schemat technologiczny
- 2.4.2. Rzut pomieszczenia – stan projektowany
- 2.4.3. Rzut pomieszczenia – wytyczne budowlane

## **2.5. Obliczenia**



#### LEGENDA

<span style="color: red;">—</span>	SIEĆ WYSOKOPARAMETROWA - ZASILANIE
<span style="color: blue;">---</span>	SIEĆ WYSOKOPARAMETROWA - POWRÓT
<span style="color: orange;">—</span>	INSTALACJA C.O. - ZASILANIE
<span style="color: blue;">---</span>	INSTALACJA C.O. - POWRÓT
<span style="color: red;">-.-</span>	INSTALACJA C.W.U.
<span style="color: magenta;">---</span>	INSTALACJA CYRKULACJI
<span style="color: blue;">—</span>	INSTALACJA Z.W.
<span style="color: grey;">---</span>	INSTALACJA KABLOWA - AKPIA



**BNI SILESIA**  
Adam Codogni

41-800 ul. Struga 14  
tel: 600-362-730

Temat:

#### SCHEMAT TECHNOLOGICZNY WĘZŁA CIEPLNEGO

Obiekt:

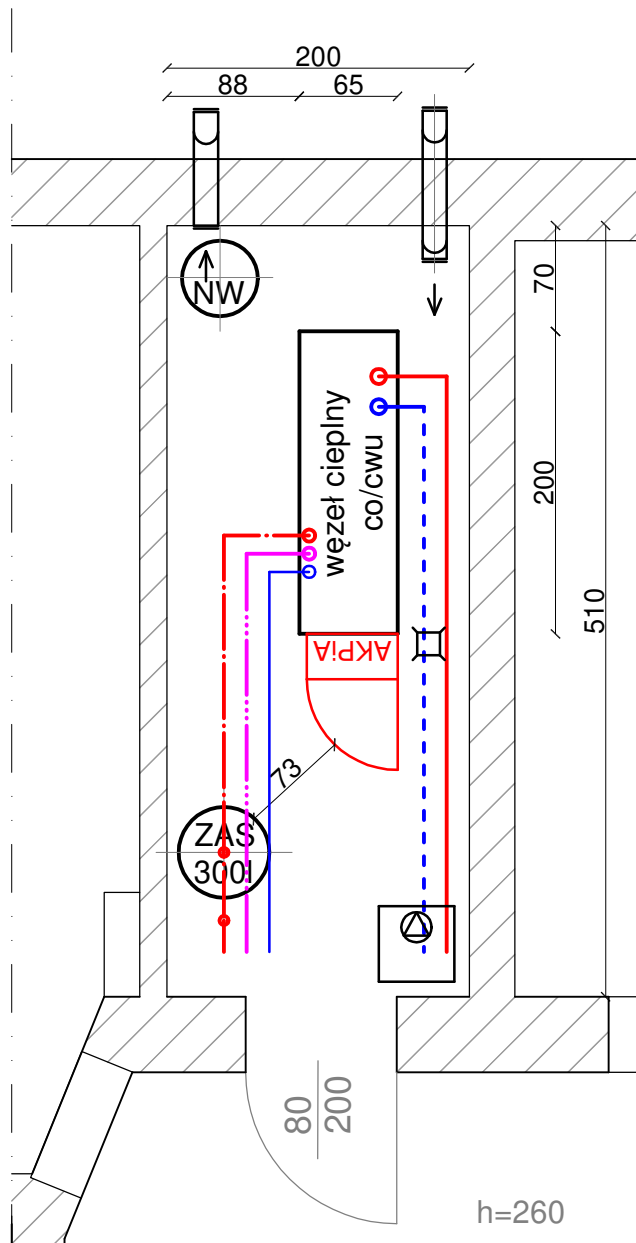
Budynek wielorodzinny  
ul. Bytomska 29  
41-400 Mysłowice

Inwestor:

Miejski Zarząd Gospodarki  
Komunalnej w Mysłowicach  
ul. Partyzantów 21  
41-400 Mysłowice

	Nazwisko	Podpis	Uprawnienia	Data	Skala	Rys
Projektował instalacje	Dariusz Bocianowski		SLK/4049 /PWOS/11	05. 2021r.	1:50 @a4	01





**BNI SILESIA**  
Adam Codogni

41-800 ul. Struga 14  
tel: 600-362-730



Temat:

**RZUT POMIESZCZENIA WĘZŁA CIEPLNEGO**

Obiekt:

Budynek wielorodzinny  
ul. Bytomska 29  
41-400 Mysłowice

Inwestor:

Miejski Zarząd Gospodarki  
Komunalnej w Mysłowicach  
ul. Partyzantów 21  
41-400 Mysłowice

	Nazwisko	Podpis	Uprawnienia	Data	Skala	nr rys
Projektował instalacje	Dariusz Bocianowski		SLK/4049 /PWOS/11	05. 2021r.	1:50 @a4	02

WYKONAĆ WENTYLACJĘ  
NAWIEWNĄ GRAWIACYJNĄ  
- kanał wentylacyjny Ø160, rura spiro,  
w kształcie litery Z, kratkę nawiewną  
sprowadzić do posadzki (do 30 cm nad  
posadzkę)

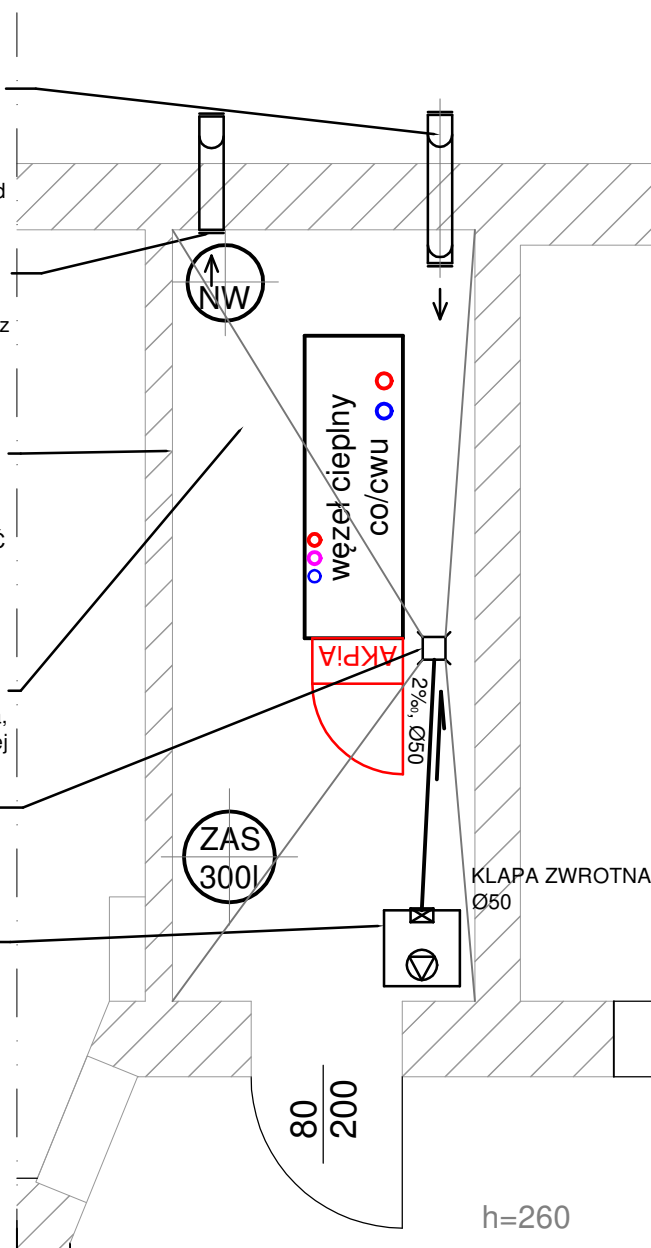
WYKONAĆ WENTYLACJĘ  
WYWIEWNĄ MECHANICZNĄ  
- kanał wentylacyjny Ø160, rura spiro, z  
kratką wywiewną pod stropem (ok 30  
cm pod stropem) oraz wentylatorem  
łazienkowym

UBYTKI W ŚCIANIE ORAZ STROPIE  
NALEŻY UZUPEŁNIĆ ORAZ  
WYRÓWNAĆ  
ŚCIANY ORAZ STROP POMALOWAĆ  
NA BIAŁO, DO WYSOKOŚCI 1,5m  
ZASTOSOWAĆ FARBĘ  
WODOODPORNĄ

POSADZKĘ WYRÓWNAĆ  
- posadzka powinna być wiodoodporna,  
z spadkiem w kierunku kratki ściekowej

ZABUDOWAĆ KRATKĘ ŚCIEKOWĄ  
- odpływ z kratki wykonać z spadkiem  
do studni schładzającej; połączenie  
zakończyć klapą zwrotną

STUDNIA SCHŁADZAJĄCA  
50x50x80cm  
- jeżeli nie istnieje możliwości  
odprowadzenia ścieków w sposób  
grawitacyjny z studni do instalacji  
kanalizacji, należy przewidzieć  
zabudowę pompy odwadniającej wraz  
z spławikiem



**BNI SILESIA**  
Adam Codogni

41-800 ul. Struga 14  
tel: 600-362-730



Temat:

**RZUT POMIESZCZENIA WĘZŁA CIEPLNEGO  
- WYMAGANIA BUDOWLANE**

Obiekt:

Budynek wielorodzinny  
ul. Bytomska 29  
41-400 Mysłowice

Inwestor:

Miejski Zarząd Gospodarki  
Komunalnej w Mysłowicach  
ul. Partyzantów 21  
41-400 Mysłowice

	Nazwisko	Podpis	Uprawnienia	Data	Skala	nr rys
Projektował instalacje	Dariusz Bocianowski		SLK/4049 /PWOS/11	05. 2021r.	1:50 @a4	03

Zestawienie materiałów węzła cieplnego zabudowanego w budynku przy ulicy Bytomska29 w Mysłowice

WYSOKI PARAMETR - CZĘŚĆ WSPÓLNA			
Poz	Opis	dn	Ilość
Z	Zawór kulowy odcinający do wspawania, PN25, Tmax=180°C, korpus ze stali P235GH, kula ze stali nierdzewnej, uszczelniania ze stali węglowej powlekanej PTFE	40	2
F	Filtr kołnierzowy z siatką, 200 oczek/cm2, PN16, Tmax=350°C, korpus z żeliwa szarego, wkład ze stali nierdzewnej	40	2
T	Termometr kątowy zanurzeniowy, zakres pomiarowy 0-160°C, gwint zewnętrzny G 1/2, obudowa metalowa, rurka zanurzeniowa z mosiądzu	-	2
M	Manometr tarczowy, zakres pomiarowy 0-1,6 MPa, średnica 100 mm, Tmax=60°C, gwint zewn. M20x1.5, klasa dokładności 2,5 Kurek manometryczny trójdrogowy, przyłącze procesowe zewn. 2xM20x1.5 i wewn. 1xM20x1.5, Tmax=50°C, PN25 Rurka syfonowa spiralna, jednostronny gwint wewn. M20x1.5, stal czarna, Tmax=300°C, PN25	-	5
RRC	Regulator różnicy ciśnień z nastawą zmienną, min. PN16, kvs 6,3 m3/h, przyłącze do wspawania, z kompletem armatury przyłączeniowej, Tmax=150°C	20	1
	Zawór odcinający/dławiący do podłączenia rurki impulsowej miedzianej Ø6 mm, PN16, wykonanie ze stali kwasoodpornej; łącznik rurki impulsowej; Rurka impulsowa regulatora różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu Ø6 mm, miedziana	-	1
TE	Tuleja ochronna do montażu czujnika temperatury zanurzeniowego, R 1/2'	-	2

WYSOKI PARAMETR - CZĘŚĆ C.O.			
Poz	Opis	dn	Ilość
Zkco	Zawór kulowy odcinający do wspawania, PN25, Tmax=180°C, korpus ze stali P235GH, kula ze stali nierdzewnej, uszczelniania ze stali węglowej powlekanej PTFE	25	2
Zrco	Zawór regulacyjny, odciążony hydraulicznie, charakterystyka split, min. PN16, Tmax=150°C, współczynnik przepływu kvs 4 m3/h, w komplecie z armaturą przyłączeniową	20	1
ZP	Zawór kulowy spustowy/odpowietrzający do wspawania, PN25, Tmax=180°C	15	2
LC c.o.	Zakup oraz montaż po stronie DPE Pozostawić wstawkę do montażu ultradźwiękowego przepływomierza: G1Bx190mm, dodatkowo zabudować zgodnie z schematem 2x tuleję ochronną do montażu czujników temperatury Pt500 1/2', 90mm		

NISKI PARAMETR - CZĘŚĆ C.O.			
Poz	Opis	dn	Ilość
Wco	Wymiennik ciepła, płytowy, lutowany miedzią, króćce gwintowane, płyty ze stali nierdzewnej, PN25, Tmax=180°C, minimalna powierzchnia wymiany ciepła 1,2 m², maksymalny spadek ciśnienia po stronie sieciowej 20 kPa, maksymalny spadek ciśnienia po stronie instalacyjnej 20 kPa + Izolacja cieplna wymiennika z poliuretanu o przewodności cieplnej 0,035 W/mK, Tmax=130°C	-	1
Zo	Zawór kulowy spustowy/odpowietrzający, gwintowany, PN6	15	2
Zbco	Zawór bezpieczeństwa do instalacji c.o., membranowy, Tmax=140°C, ciśnienie początku otwarcia 5 bar, średnica kanału dopływowego 20 mm, korpus z mosiądzu/brązu, uszczelnienia z gumy, sprężyna ze stali zabezpieczonej przed korozją	25	2
T	Termometr kątowy zanurzeniowy, zakres pomiarowy 0-160°C, gwint zewnętrzny G 1/2, obudowa metalowa, rurka zanurzeniowa z mosiądzu	-	2
M	Manometr tarczowy, zakres pomiarowy 0-1,6 MPa, średnica 100 mm, Tmax=60°C, gwint zewn. M20x1.5, klasa dokładności 2,5 Kurek manometryczny trójdrogowy, przyłącze procesowe zewn. 2xM20x1.5 i wewn. 1xM20x1.5, Tmax=50°C, PN25 Rurka syfonowa spiralna, jednostronny gwint wewn. M20x1.5, stal czarna, Tmax=300°C, PN25	-	5
Fco	Filtr kołnierzowy z siatką i wkładem magnetycznym, 200 oczek/cm2, PN10, Tmax=130°C, korpus z żeliwa szarego, wkład ze stali nierdzewnej	50	1
Zc	Zawór kulowy, odcinający do spawania, PN10, Tmax=180°C, korpus ze stali P235GH, kula ze stali nierdzewnej, uszczelnienia ze stali węglowej powlekanej PTFE	50	2
Pco	Pompa obiegowa, bezdławnicowa, regulowana elektronicznie, PN10, Tmax=110°C, korpus z żeliwa szarego, wirnik z tworzywa sztucznego, wał ze stali nierdzewnej, wymagana wydajność 8,36, wymagana wysokość podnoszenia 5,7 m	32	1
NW	Naczynie przeponowe z niewymienną membraną do instalacji c.o., pojemność 80 litrów, PN6, Tmax=70°C	-	1
SU	Złącze samoodcinające dla naczynia wzbiorniczego z możliwością opróżniania, DN 20, przyłącze R 1, PN16, Tmax=120°C	20	1
Teco	Tuleja ochronna do montażu czujnika temperatury zanurzeniowego, R 1/2"	-	1

UKŁAD UZUPEŁNIANIA ZŁADU INSTALACJI C.O.			
Poz	Opis	dn	Ilość
Zkwu	Zawór kulowy spustowy do spawania, DN15, PN25, Tmax=180°C, korpus ze stali P235GH, kula ze stali nierdzewnej, uszczelnienia ze stali węglowej powlekanej PTFE	15	3
Fu	Filtr gwintowany, siatkowo-magnetyczny, PN16, Tmax=110°C, 100 oczek/cm2, korpus z mosiądzu, wkład ze stali nierdzewnej	15	1
KR	Kryza do spawania, średnica 5 mm, grubość 2 mm, ze stali czarnej	15	1
RED	Zawór uzupełniania zładu składający się z reduktora ciśnienia, zaworu zwrotnego, zaworu odcinającego i manometru, PN16, ciśnienie wyjściowe 1,5-5 bar, Tmax=80°C	15	1

Wuz	Wodomierz skrzydełkowy uzupełniania zładu do ciepłej wody, suchobieżny, nadajnik impulsów 10 l/impuls, jednostrumieniowy, Tmax=90°C, PN16, przepływ nominalny 2,5 m3/h, korpus z mosiądzu, klasa metrologiczna (MID) R80	15	1
Zzu	Zawór zwrotny gwintowany, korpus i dysk z mosiądzu, PN25, Tmax=90°C, G 1/2	15	1
Zknu	Zawór kulowy odcinający do wspawania, PN10, Tmax=180°C, korpus ze stali P235GH, kula ze stali nierdzewnej, uszczelniania ze stali węglowej powlekanej PTFE	15	1

UKŁAD REGULACJI ELEKTRONICZNEJ			
Poz	Opis	dn	Ilość
AKPiA	Szafa sterownicza wraz z niezbędnym osprzętem, wyposażona w jednostkę sterującą (szczegóły wg projektu AKPiA)	-	1
TZ	Czujnik temperatury zewnętrznej, zakres temperatur od -50°C do 50°C, IP54, Pt 1000, stała czasowa mniejsza lub równa 15 min	-	1

WYSOKI PARAMETR - CZĘŚĆ C.W.U.			
Poz	Opis	dn	Ilość
Zkcw	Zawór kulowy odcinający do wspawania, PN25, Tmax=180°C, korpus ze stali P235GH, kula ze stali nierdzewnej, uszczelniania ze stali węglowej powlekanej PTFE	40	2
ZRcw	Zawór regulacyjny, odciążony hydraulicznie, charakterystyka split, min. PN16, Tmax=150°C, współczynnik przepływu kvs 6,3 m3/h, w komplecie z armaturą przyłączeniową	25	1
ZP	Zawór kulowy spustowy/odpowietrzający do wspawania, PN25, Tmax=180°C	15	2
LC c.w.	Zakup oraz montaż po stronie DPE Pozostawić wstawkę do montażu ultradźwiękowego przepływomierza: G5/4Bx260mm, dodatkowo zabudować zgodnie z schematem 2x tuleję ochronną do montażu czujników temperatury Pt500 1/2', 90mm		

NISKI PARAMETR - CZĘŚĆ C.W.			
Poz	Opis	dn	Ilość
Wcw	Wymiennik ciepła JAD 6.50, płaszczowo-rurowy, płaszcz, rurki oraz kołnierze wykonane ze stali nierdzewnej, spawany materiałem rodzimym, PN16, Tmax=165°C, minimalna powierzchnia wymiany ciepła 5,7, maksymalny spadek ciśnienia po stronie sieciowej w lato 1,9 kPa, maksymalny spadek ciśnienia po stronie instalacyjnej 1,1 kPa, wymagana wydajność cieplna 43 kW. + Izolacja cieplna wymiennika z wełny mineralnej pokrytej aluminium, Tmax=250°C, grubość 80 mm, maksymalna przewodność cieplna 0,035 W/mK	-	1
Zc	Zawór kulowy spustowy/odpowietrzający, gwint obustronnie wewnętrzny, , PN25, Tmax=180°C, korpus i kula z chromowanego mosiądzu, uszczelnienia PTFE	15	2
T	Termometr kątowy zanurzeniowy, zakres pomiarowy 0-160°C, gwint zewnętrzny G 1/2, obudowa metalowa, rurka zanurzeniowa z mosiądzu	-	3
M	Manometr tarczowy, zakres pomiarowy 0-1,6 MPa, średnica 100 mm, Tmax=60°C, gwint zewn. M20x1.5, klasa dokładności 2,5 Kurek manometryczny trójdrogowy, przyłącze procesowe zewn. 2xM20x1.5 i wewn. 1xM20x1.5, Tmax=50°C, PN25 Rurka syfonowa spiralna, jednostronny gwint wewn. M20x1.5, stal czarna, Tmax=300°C, PN25	-	5
Fw	Filtr kołnierzowy z siatką i wkładem magnetycznym, 200 oczek/cm2, PN10, Tmax=130°C, korpus z żeliwa szarego, wkład ze stali nierdzewnej	25	1
Fz	Filtr kołnierzowy z siatką i wkładem magnetycznym, 200 oczek/cm2, PN10, Tmax=130°C, korpus z żeliwa szarego, wkład ze stali nierdzewnej	40	1
Zcyr	Zawór kulowy odcinający, gwint obustronnie wewnętrzny, PN25, Tmax=180°C, korpus i kula z chromowanego mosiądzu, uszczelnienia PTFE	25	1
Zw	Zawór kulowy odcinający, gwint obustronnie wewnętrzny, PN25, Tmax=180°C, korpus i kula z chromowanego mosiądzu, uszczelnienia PTFE	40	2
Pw	Pompa cyrkulacyjna, bezdławnicowa, regulowana elektronicznie, PN10, DN25, Tmax=110°C, korpus ze stali nierdzewnej, wirnik z tworzywa sztucznego, wał ceramiczny, wymagana wydajność 1,26 [m³/h] , wymagana wysokość podnoszenia 4,41 m	25	1
PR	Piezorezystancyjny przetwornik ciśnienia, zakres pomiaru 0-10 bar, sygnał wyjściowy 4-20 mA, Tmax=125°C, stopień ochrony IP65, przeciążalność ciśnienia min. 4 krotna, korpus czujnika ze stali nierdzewnej, gwint M20x1.5; Rurka syfonowa spiralna, jednostronny gwint wewn. M20x1.5, stal czarna, Tmax=300°C, PN25; Kurek manometryczny trójdrogowy, przyłącze procesowe zewn. 2xM20x1.5 i wewn. 1xM20x1.5, Tmax=50°C, PN25	-	1
Tecw	Tuleja ochronna do montażu czujnika temperatury zanurzeniowego, R 1/2"	-	1

Zz	Zawór zwrotny gwintowany, korpus i dysk z mosiądzu, PN25, Tmax=90°C, gwint obustronnie wewnętrzny	25	1
ZBcw	Zawór bezpieczeństwa do instalacji c.w.u. z atestem PZH, membranowy, Tmax=110°C, ciśnienie początku otwarcia 6 bar, średnica kanału dopływowego 20 mm, korpus z mosiądzu/brązu, uszczelnienia z gumy, sprężyna ze stali zabezpieczonej przed korozją	25	2
EA	Zawór antyskażeniowy gwintowany typ EA, korpus z mosiądzu, sprężyna ze stali nierdzewnej, uszczelnienia EPDM, 2 otwory kontrolne, PN10, Tmax=80°C, gwint obustronnie wewnętrzny	40	1
Wzw	Wodomierz skrzydełkowy do zimnej wody, suchobieżny, nadajnik impulsów 10 l/impuls, jednostrumieniowy, Tmax=30°C, PN16, przepływ nominalny 4,0 m <sup>3</sup> /h, korpus z mosiądzu, klasa metrologiczna (MID) R80	20	1
ST	Stabilizator temperatury do ciepłej wody użytkowej, o pojemności 300 litrów, PN6. Tmax=90st C + zawór spustowy dn 15 + zawory kulowe gwintowane (szt.2) umożliwiające odcięcie Stabilizatora Temperatury o średnicy równej króćcom przyłączeniowym Zbiornika		1

**Dane wyjściowe**

Lokalizacja węzła cieplnego:

**Bytomska29 Mysłowice**

Parametr	Instalacja / Parametr	jednostka	Okres grzewczy	
			w sezonie grzewczym - Zima	poza sezonem grzewczym - Lato
Zamówiona moc cieplna	c.o.	[kW]	118,65	0
	c.w.u.	[kW]	43	43
	c.o. + c.w.u.	[kW]	<b>161,65</b>	<b>43</b>
Temperatura czynnika grzewczego strona sieciowa	T <sub>z</sub>	[°C]	135	70
	T <sub>p</sub>	[°C]	70	55
	ΔT	[K]	<b>65</b>	<b>15</b>
Temperatura czynnika grzanego - strona instalacyjna	T <sub>z</sub>	[°C]	80	60
	T <sub>p</sub>	[°C]	60	5
	ΔT	[K]	<b>20</b>	<b>55</b>
Przepływ objętościowy - strona sieciowa	c.o.	[m <sup>3</sup> /h]	<b>1,60</b>	-
	c.w.u.	[m <sup>3</sup> /h]	<b>0,58</b>	<b>2,52</b>
	c.o. + c.w.u.	[m <sup>3</sup> /h]	<b>2,19</b>	<b>2,52</b>
Przepływ objętościowy - strona instalacyjna	c.o.	[m <sup>3</sup> /h]	<b>5,18</b>	-
	c.w.u.	[m <sup>3</sup> /h]	<b>0,67</b>	<b>0,67</b>

Parametry wody przyjęte do obliczeń

gęstość wody dla temperatury [°C]	70	ρ =	977,7	[kg/m <sup>3</sup> ]
gęstość wody dla temperatury [°C]	60	ρ =	983,2	[kg/m <sup>3</sup> ]
gęstość wody dla temperatury [°C]	5	ρ =	1000,0	[kg/m <sup>3</sup> ]
ciepło właściwe wody		cp=	4,19	[kJ/kgK]

**Dobór rurociągów**

Wysoki parametr - moduł węzła	Przepływ obj. max	Średnica rurociągu	prędkość przepływu
	V [m <sup>3</sup> /h]	Dn [mm]	w [m/s]
moduł węzła WP - c.o.	1,60	25	0,91
moduł węzła WP - c.w.u.	2,52	40	0,56
moduł węzła WP - c.o. + c.w.u.	2,52	40	0,56

Niski parametr - moduł węzła	Przepływ obj. max	Średnica rurociągu	prędkość przepływu
	V [m <sup>3</sup> /h]	Dn [mm]	w [m/s]
moduł węzła NP - c.o.	5,18	50	0,73
moduł węzła NP - c.w.u.	0,67	40	0,15
moduł węzła NP - cyrkulacja	0,34	25	0,19



## **Dobór modułu c.o. węzła cieplnego**

---

### **Dobór płyty wymiennika**

Dobiera się wymiennik płytowy, lutowany

Wymagana minimalna wydajność płyty wymiennika	110	<i>kW</i>
---	-----	-----------

**Maksymalny spadek ciśnienia wymiennika po stronie pierwotnej oraz wtórnej wynosi 20kPa**

Parametry pracy wymiennika ciepła dla mocy zamówionej	<b>118,65</b>	<b><i>kW</i></b>
Opór wymiennika po stronie sieciowej:	$\Delta P_{wwp}$ 1,7	<i>kPa</i>
Opór wymiennika po stronie instalacji	$\Delta P_{wnp}$ 16	<i>kPa</i>
Powierzchnia wymiany ciepła:	$A=$ 1,2	<i>m<sup>2</sup></i>

### **Dobór zaworu regulacyjnego z siłownikiem**

Przepływ czynnika grzewczego przez zawór	$V_{co}=$ 1,60	<i>[m<sup>3</sup>/h]</i>
założony spadek ciśnienia na zaworze	$\Delta P=$ 50	<i>kPa</i>
Obliczeniowy $K_v$ zaworu	$K_v=$ 2,27	<i>[m<sup>3</sup>/h]</i>
<b><math>K_{vs}</math> dobranego zaworu regulacyjnego</b>	<b><math>K_{vs}=</math> 4,00</b>	<b><i>[m<sup>3</sup>/h]</i></b>
<b>Średnica dobranego zaworu regulacyjnego</b>	<b><math>D_n</math> 20</b>	
Prędkość przepływu czynnika przez zawór	$w=$ 1,42	<i>[m/s]</i>
Stopień otwarcia zaworu	$y=$ 57	<i>%</i>
Spadek ciśnienia na zaworze	$\Delta P=$ 16,1	<i>kPa</i>
autorytet zaworu	$a$ 0,54	

### **Dobór pompy obiegowej c.o.**

Wyznaczenie wysokości podnoszenia pompy c.o.

Opór instalacji c.o.	50	<i>kPa</i>
Opór wymiennika po stronie instalacyjnej	16	<i>kPa</i>
Opory liniowe oraz miejscowe w obrębie modułu węzła c.o.	10	<i>kPa</i>
<b>suma</b>	<b>76</b>	<b><i>kPa</i></b>

<b>Wysokość podnoszenia pompy (+10%)</b>	<b><math>H_{c.o.}=</math> 8,4</b>	<b><i>msw</i></b>
<b>Wydajność pompy obiegowej (+10%)</b>	<b><math>V_{c.o.}=</math> 5,7</b>	<b><i>m<sup>3</sup>/h</i></b>

Średnica króćca przyłączeniowego	$D_n$ 32	<i>mm</i>
----------------------------------	----------	-----------

## Dobór naczynia przeponowego

### Dane wyjściowe

Pojemność instalacji		$V=$	1,1865	$m^3$
Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w instalacji		$P_{max}=$	5	bar
Ciśnienie statyczne instalacji		$P_{st}=$	1,2	bar
Temperatura czynnika grzanego - zasilanie		$T_{zco}=$	80	$^{\circ}C$
Przyrost objętościowy wody instalacyjnej		$\Delta v=$	0,0287	$l/kg$
Gęstość wody instalacyjnej przy temp. [ $^{\circ}C$ ] :	10		999,7	$kg/m^3$
Ilość naczyń			1	szt.

Pojemność użytkowa naczynia	$V_u=$	$V \rho \Delta v / n$	$dm^3$
	$V_u=$	34,0	$dm^3$

Ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej	$p=$	1,4	bar
---	------	-----	-----

Minimalna pojemność całkowita naczynia	$V_n=$	56,7	$dm^3$
--	--------	------	--------

Minimalna średnica rury wzbiorczej	$d=$	4,08	mm
------------------------------------	------	------	----

### Dobrano naczynie przeponowe o parametrach:

pojemność naczynia	80	litrów
Przyłącze	R 1	
Dopuszczalne ciśnienie pracy	PN6	
Ilość naczyń	1	

$$M = 447,3 \cdot b \cdot A \cdot \sqrt{(p_2 - p_1) \cdot \rho}$$

Pole maksymalnego poj. kanału przepływowego	A=	0,00005	
Ciśnienie dopuszczalne przestrzeni sieciowej	P2=	16	bar
Ciśnienie dopuszczalne przestrzeni instalacyjnej	P1=	5	bar
Gęstość wody sieciowej dla temp. max	Tz wp=	135	°C
	ρ =	929,6	[kg/m³]
współczynnik zależny od różnicy ciśnień P2 - P1	b=	2	
b=2 jeżeli P2-P1>5bar	P2-P1=	11	

**Masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa** **M= 4,52 [kg/s]**

Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu	α=	0,41	
Rzeczywisty współczynnik wypływu zaworu dla cieczy αc	αc = 0,9 x α		
	αc=	0,369	

$$d_0 = 54 \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \sqrt{p_1 \cdot \rho}}}$$

dla 1 ZB

dla 2 ZB

do= 22,90 mm

do= 16,19 mm

<b>Dobrano zawory bezpieczeństwa:</b>	średnica	do=	20	mm
	ciśnienie początku otwarcia	po=	5	bar
	ilość zaworów	n=	2	szt.

Doboru zaworów bezpieczeństwa dokonano przyjmując powierzchnię przebicia ścianki wymiennika „A” równą 50 mm². W przypadku zastosowania wymienników równoważnych, dla których wartość „A” jest mniejsza niż 50 mm², wielkość i ilość zaworów bezpieczeństwa należy przyjąć jak w projekcie. W przypadku zastosowania wymienników równoważnych o wartości „A” większej niż 50 mm² należy dokonać nowego doboru zaworów bezpieczeństwa i uzgodnić dobór z odpowiednim oddziałem UDT.

## Dobór zaworu bezpieczeństwa wg przepisów UDT obiegu c.o. uzupełniany z powrotu wody sieciowej

zgodnie z przepisami UDT:

WUDT-UC-KW/04, WUDT-UC-WO-A, WUDT-UC-ZS/E

Największa trwała moc wymiennika	N=	118,65	kW
Ciśnienie odpływowe	P0=	0	MPa
Ciśnienie dopuszczalne w przestrzeni grzejnej	P1=	1,6	MPa
Ciśnienie dopuszczalne w przestrzeni grzanej	P2=	0,5	MPa
Ciśnienie zrzutowe	P3=	0,55	MPa
Temperatura czynnika grzejnego na zasilaniu	Tz=	135	°C
Temperatura czynnika grzejnego na powrocie	Tp=	70	°C
Ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa	r=	2165,83	kJ/kg
Powierzchnia przebicia płyty wymiennika przyjęta do obliczeń*	A=	50	mm <sup>2</sup>
Gęstość cieczy przy temperaturze Tz i ciśnieniu P1	ρ1=	860,73	kg/m <sup>3</sup>
Gęstość cieczy przy temperaturze Tp	ρ2=	977,75	kg/m <sup>3</sup>
Gęstość cieczy przy temperaturze Tz i ciśnieniu P3	ρ3=	906,78	kg/m <sup>3</sup>
Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu lub głowicy bezpieczeństwa	α=	0,41	
Rzeczywisty współczynnik wypływu zaworu α <sub>c</sub> = 0,9 x α	α <sub>c</sub> =	0,37	
Dopuszczalny współczynnik wypływu cieczy dla	α <sub>c</sub> =	1	
Przyjęta średnica wewnętrzna kryzy	d <sub>kr</sub> =	5	mm
Pole powierzchni przepływu przez kryzę	A <sub>kr</sub> =	19,63	mm <sup>2</sup>

### Przepustowość zaworu bezpieczeństwa

Ze względu na moc wymiennika ciepła

$$m_1 = 3600 \frac{N}{r}, \left[ \frac{kg}{h} \right] \quad m1= \quad 197,22 \quad kg/h$$

Ze względu na pęknięcie wspólnej ścianki wymiennika

$$m_2 = 5,03 \alpha_c A \sqrt{(P_1 - P_2) \rho_1}, \left[ \frac{kg}{h} \right] \quad m2= \quad 7738,7 \quad kg/h$$

Ze względu na otwarcie przewodu uzupełniania z zabudowaną kryzą przy trwałym połączeniu powrotu wody sieciowej (grzejnej) z powrotem wody instalacyjnej (grzanej)

$$m_3 = 5,03 \alpha_c A_{kr} \sqrt{(P_1 - P_2) \rho_2}, \left[ \frac{kg}{h} \right] \quad m3= \quad 3237,3 \quad kg/h$$

Sprawdzenie maksymalnego przepływu przez kryzę przy obliczeniowej różnicy ciśnień na przewodzie uzupełniania

$$d_{krmax} = 192 \sqrt[4]{\frac{m_{kr}^2}{\Delta p}}, [mm] \quad dkr \max= \quad 5 \quad mm$$

$$m_{kr} = \left( \frac{d_{kr}}{192} \right)^2 \sqrt[4]{\Delta p}, \left[ \frac{kg}{s} \right] \quad mkr= \quad 0,711 \quad kg/s$$

$$mkr= \quad 2560,6 \quad kg/h$$

$$\Delta P = P_1 - P_2, [Pa]$$

$$\Delta P = 1100000 \quad Pa$$

**mkr ≤ m3 PRAWDA**

Sumaryczna przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$m = m_1 + m_2 + m_3, \left[\frac{kg}{h}\right]$$

$$m = 11173,2 \quad kg/h$$

### **Średnica kanału przepływowego zaworu bezpieczeństwa**

Udział pary w mieszanke wodno-parowej

$$x_2 = 0$$

Powierzchnia wypływu pary

$$A_p = 0 \quad mm^2$$

$$A_w = \frac{(1 - x_2)m}{5,03 \alpha_c \sqrt{(p_1 - p_3)\rho_3}}, mm^2$$

$$A_w = 195,09 \quad mm^2$$

Sumaryczna powierzchnia wypływu

$$A = A_w + A_p = 195,09 \quad mm^2$$

### **Najmniejsza średnica kanału dopływowego zaworu lub głowicy bezpieczeństwa**

$$d_o = \sqrt{\frac{4A/n}{\pi}}, [mm]$$

$$d = 11,1$$

**Dobrano zawory bezpieczeństwa:**

średnica

$$d_o = 20 \quad mm$$

ciśnienie początku otwarcia

$$p_o = 5 \quad bar$$

ilość zaworów

$$n = 2 \quad szt.$$

Doboru zaworów bezpieczeństwa dokonano przyjmując powierzchnię przebicia ścianki wymiennika „A” równą 11173249448,1308 mm<sup>2</sup>. W przypadku zastosowania wymienników równoważnych, dla których wartość „A” jest mniejsza niż 11173249448,1308 mm<sup>2</sup>, wielkość i ilość zaworów bezpieczeństwa należy przyjąć jak w projekcie. W przypadku zastosowania wymienników równoważnych o wartości „A” większej niż 11173249448,1308 mm<sup>2</sup> należy dokonać nowego doboru zaworów bezpieczeństwa i uzgodnić dobór z odpowiednim oddziałem UDT.

## **Dobór modułu c.w.u. węzła cieplnego**

### **Dobór wymiennika płaszczowo-rurowego typu JAD**

Dobiera się wymiennik płaszczowo-rurowy z stali nierdzewnej

Wymagana minimalna wydajność wymiennika w okresie letnim 51,6 kW

**Maksymalny spadek ciśnienia wymiennika po stronie pierwotnej oraz wtórnej wynosi 20kPa**

Parametry pracy wymiennika ciepła dla mocy zamówionej	<b>43</b>	<b>kW</b>
Opór wymiennika po stronie sieciowej:	$\Delta P_{wzp}$ 1,9	kPa
Opór wymiennika po stronie instalacji	$\Delta P_{wnp}$ 0,1	kPa
Powierzchnia wymiany ciepła:	A= 5,7	m <sup>2</sup>
Dobrano wymiennik:	typ JAD 6.50	
	1	szt.

### **Dobór zaworu regulacyjnego z siłownikiem**

Przepływ czynnika grzewczego przez zawór	V <sub>cw</sub> = 2,52	[m <sup>3</sup> /h]
założony spadek ciśnienia na zaworze	$\Delta P$ = 80	kPa
Obliczeniowy K <sub>v</sub> zaworu	K <sub>v</sub> = 2,82	[m <sup>3</sup> /h]
<b>K<sub>vs</sub> dobrego zaworu regulacyjnego</b>	<b>K<sub>vs</sub>= 6,30</b>	<b>[m<sup>3</sup>/h]</b>
<b>Średnica dobrego zaworu regulacyjnego</b>	<b>D<sub>n</sub> 25</b>	
Prędkość przepływu czynnika przez zawór	w= 1,43	[m/s]
Stopień otwarcia zaworu	y= 45	%
Spadek ciśnienia na zaworze	$\Delta P$ = 16,0	kPa
autorytet zaworu	a 0,53	

### **Sprawdzenie zaworu regulacyjnego - zima**

Przepływ czynnika grzewczego przez zawór	V <sub>cw</sub> = 0,58	[m <sup>3</sup> /h]
założony spadek ciśnienia na zaworze	$\Delta P$ = 10	kPa
Obliczeniowy K <sub>v</sub> zaworu	K <sub>v</sub> = 1,84	[m <sup>3</sup> /h]
<b>K<sub>vs</sub> dobrego zaworu regulacyjnego</b>	<b>K<sub>vs</sub>= 6,30</b>	<b>[m<sup>3</sup>/h]</b>
<b>Średnica dobrego zaworu regulacyjnego</b>	<b>D<sub>n</sub> 25</b>	
Prędkość przepływu czynnika przez zawór	w= 0,33	[m/s]
Stopień otwarcia zaworu	y= 29	%
Spadek ciśnienia na zaworze	$\Delta P$ = 0,9	kPa

### **Dobór pompy cyrkulacyjnej c.w.u.**

Wyznaczenie wysokości podnoszenia pompy cyr.

Opór instalacji c.w.	30	kPa
Opór wymiennika po stronie instalacyjnej	0,1	kPa
Opory liniowe oraz miejscowe w obrębie modułu węzła c.o.	10	kPa
<b>suma</b>	<b>40,1</b>	<b>kPa</b>

<b>Wysokość podnoszenia pompy (+10%)</b>	<b>H c.w.= 4,4</b>	<b>msw</b>
<b>Wydajność pompy obiegowej (+10%)</b>	<b>V c.w.= 1,3</b>	<b>[m<sup>3</sup>/h]</b>

Średnica króćca przyłączeniowego	D <sub>n</sub> 25	mm
----------------------------------	-------------------	----

Pompa w wykonaniu w stali nierdzewnej

**Dobór zaworów bezpieczeństwa obiegu c.w.u. wg normy Polskiej PN-76/B-02440**

G, kg/h - masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa, w kilogramach na godzinę

b=2 - współczynnik zależny od różnicy ciśnień p3 - p1

p3 - p1 ≤ 5 bar to b =	1
p3 - p1 > 5 bar to b =	2
p3 - p1 =	10,00 bar
b =	2

Dopuszczalny współczynnik wypływu cieczy dla pękniętej ścianki

αc1= 1

Ciśnienie dopuszczalne przestrzeni grzejnej (sieciowej)

p3= 16,00 kg/cm<sup>2</sup>

Ciśnienie dopuszczane przestrzeni grzanej

p1= 6,00 kg/cm<sup>2</sup>

Gęstość wody sieciowej przy najniższej temp.

γ= 988,07 kg/m<sup>3</sup>

Powierzchnia przebiccia płyty wymiennika przyjęta do obliczeń

F= 36,3 mm<sup>2</sup>

$$G = 1,59 \cdot \alpha_{c1} \cdot b \cdot F \cdot \sqrt{(p_3 - p_1) \gamma_1}$$

**G= 11474,34 kg/h**

dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu lub głowicy bezpiecz. dla pary i gazów

α= 0,54

dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy αc = 0,35 x α

αc = 0,189

ciśnienie na wylocie zaworu (dla wylotu do atmosfery p2=0)

p2= 0

$$d = \sqrt{\frac{4G}{3.14 \cdot 1,59 \cdot \alpha_c \sqrt{(1,1 p_1 - p_2) \cdot \gamma_1}}}$$

dla 1 zaworu bezpieczeństwa

d= 24,5

dla zakładanej ilości zaworów bezpieczeństwa

d= 17,35

**Dobrano zawory bezpieczeństwa:** średnica

do= 20 mm

ciśnienie początku otwarcia

po= 6,00 bar

ilość zaworów

n= 2 szt.

**Dobór zaworu bezpieczeństwa wg przepisów UDT obiegu c.w.**

zgodnie z przepisami UDT:

WUDT-UC-KW/04, WUDT-UC-WO-A, WUDT-UC-ZS/E

Największa trwała moc wymiennika	N=	43	<i>kW</i>
Ciśnienie dopuszczalne w przestrzeni grzejnej	P1=	1,6	<i>MPa</i>
Ciśnienie dopuszczalne w przestrzeni grzanej	P2=	0,6	<i>MPa</i>
Ciśnienie zrzutowe	P3=	0,66	<i>MPa</i>
Temperatura czynnika grzejnego na zasilaniu	Tz=	135	<i>°C</i>
Temperatura czynnika grzejnego na powrocie	Tp=	70	<i>°C</i>

Ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem	r=	2165,83	<i>kJ/kg</i>
Powierzchnia przebicia płyty wymiennika przyjęta do	A=	36,3	<i>mm<sup>2</sup></i>
Gęstość cieczy przed zaworem	ρ1=	929,6	<i>kg/m<sup>3</sup></i>
Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu lub głowicy bezp. dla pary i gazów	α=	0,54	
Dopuszczalny wsp. wypływu zaworu lub głowicy bezp. dla cieczy αc = 0,35 x α	αc=	0,19	
Dopuszczalny współczynnik wypływu cieczy dla pękniętej rurki	αc=	1	

**Przepustowość zaworu bezpieczeństwa**

Ze względu na moc wymiennika ciepła	m1=	71,47	<i>kg/h</i>
-------------------------------------	-----	-------	-------------

$$m_1 = 3600 \frac{N}{r}, \left[ \frac{kg}{h} \right]$$

Ze względu na pęknięcie wspólnej ścianki wymiennika/rurki

$$m_2 = 5,03 \alpha_c A \sqrt{(P_1 - P_2) \rho_1}, \left[ \frac{kg}{h} \right]$$

	m2=	5567,02	<i>kg/h</i>
--	-----	---------	-------------

Sumaryczna przepustowość zaworu bezpieczeństwa

m=m1+m2=	5638,49	<i>kg/h</i>
----------	---------	-------------

**Średnica kanału przepływowego zaworu bezpieczeństwa**

Udział pary w mieszanke wodno-parowej	x2=	0	
Powierzchnia wypływu pary	Ap=	0	<i>mm<sup>2</sup></i>
Powierzchnia wypływu wody			

$$A_w = \frac{(1 - x_2)m}{5,03 \alpha_c \sqrt{(p_1 - p_2) \rho_1}}, mm^2$$

Aw=	194,53	<i>mm<sup>2</sup></i>
-----	--------	-----------------------

Sumaryczna powierzchnia wypływu	A=Aw+Ap=	194,53	<i>mm<sup>2</sup></i>
---------------------------------	----------	--------	-----------------------

Najmniejsza średnica kanału dopływowego zaworu lub głowicy bezpieczeństwa

$$d_o = \sqrt{\frac{4A/n}{\pi}}, [mm]$$

do=	11,13	<i>mm</i>
-----	-------	-----------

<b>Dobrano zawory bezpieczeństwa:</b>	średnica	do=	20	<i>mm</i>
	ciśnienie początku otwarcia	po=	6	<i>bar</i>
	ilość zaworów	n=	2	<i>szt.</i>



Doboru zaworów bezpieczeństwa dokonano przyjmując powierzchnię przebicia ścianki wymiennika „A” równą 36,3 mm<sup>2</sup>. W przypadku zastosowania wymienników równoważnych, dla których wartość „A” jest mniejsza niż 36,3 mm<sup>2</sup>, wielkość i ilość zaworów bezpieczeństwa należy przyjąć jak w projekcie. W przypadku zastosowania wymienników równoważnych o wartości „A” większej niż 36,3 mm<sup>2</sup> należy dokonać nowego doboru zaworów bezpieczeństwa i uzgodnić dobór z odpowiednim oddziałem UDT.

#### **Dobór Liczników Ciepła - dostawa oraz montaż po stronie DPE**

Wysoki parametr - moduł węzła	Przepływ obj. max	Przepływ nominalny	Średnica LC	Wymiary
	V [m <sup>3</sup> /h]	Qn [m <sup>3</sup> /h]	Dn [mm]	
moduł węzła WP - c.o.	1,60	2,50	20	G1Bx190mm
moduł węzła WP - c.w.u.	2,52	3,50	25	G5/4Bx260mm

#### **Dobór Regulatora Różnicy Ciśnień (RRC) - montaż na powrocie WP**

##### **Nastawa RRC**

	obieg co	obieg c.w.u	obieg c.w.u	
	Zima	Zima	Lato	
Miejscowe spadki ciśnienia	5	3	5	kPa
Liniowe spadki ciśnienia	5	3	5	kPa
Spadek ciśnienia na zaworze reg.	16,1	0,9	16,0	kPa
Spadek ciśnienia na LC	3	1	5	kPa
Spadek ciśnienia na wymienniku	1,7	0	1,9	kPa
	<b>31</b>	<b>8</b>	<b>33</b>	kPa

**Dobrano nastawę RRC: 30 kPa**

<b>Przepływ czynnika grzewczego przez RRC zima</b>	V=	2,19	[m <sup>3</sup> /h]
Nastawa zaworu		30	kPa
Obliczeniowy Kv zaworu	Kv=	3,99	[m <sup>3</sup> /h]
<b>Kvs dobrego zaworu regulacyjnego</b>	<b>Kvs=</b>	<b>6,30</b>	<b>[m<sup>3</sup>/h]</b>
<b>Średnica dobrego zaworu regulacyjnego</b>	<b>Dn</b>	<b>20</b>	
Prędkość przepływu czynnika przez zawór	w=	1,93	[m/s]
Stopień otwarcia zaworu	y=	63	%
Spadek ciśnienia na zaworze	ΔP=	12,0	kPa

##### **Sprawdzenie zaworu regulacyjnego - lato**

Przepływ czynnika grzewczego przez zawór	Vcw=	2,52	[m <sup>3</sup> /h]
założony spadek ciśnienia na zaworze	ΔP=	30	kPa
Obliczeniowy Kv zaworu	Kv=	4,60	[m <sup>3</sup> /h]
<b>Kvs dobrego zaworu regulacyjnego</b>	<b>Kvs=</b>	<b>6,30</b>	<b>[m<sup>3</sup>/h]</b>
<b>Średnica dobrego zaworu regulacyjnego</b>	<b>Dn</b>	<b>20</b>	
Prędkość przepływu czynnika przez zawór	w=	2,23	[m/s]
Stopień otwarcia zaworu	y=	73	%
Spadek ciśnienia na zaworze	ΔP=	16,0	kPa