

PROJEKT WYKONAWCZY	
Zamierzenie budowlane:	Budowa budynku administracyjnego: Sądu i Prokuratury Rejonowej wraz z instalacjami wewnętrznym (wody, kanalizacji sanitarnej i deszczowej, centralnego ogrzewania, wentylacji mechanicznej i klimatyzacji oraz instalacji elektrycznych i niskoprądowych), wraz z zagospodarowaniem terenu i małą architekturą: budową dróg wewnętrznych, miejsc postojowych i ścieżek pieszych, instalacji elektrycznej z okablowaniem i oświetleniem terenu, kanalizacji deszczowej z rozsąceniem na terenie działki, kanalizacji teletechnicznej a także rozbiórką nieużytkowanego budynku przedszkola z kotłownią, wiaty śmietnikowej, rozbiórką nawierzchni utwardzonych i nieużytkowanych instalacji znajdujących się na terenie inwestycji (wody, okablowanie i oświetlenia terenu oraz przyłącza gazu i kanalizacji sanitarnej) na działkach 3618/2, 3612/2, przy ulicy Gisgesa 1 w Nisku oraz przebudowa kolidującego słupa energetycznego na działce 3623/2 przy ulicy Gisgesa 1 w Nisku.
Kategorie obiektów budowlanych:	Kategoria XII - budynki administracji publicznej
Adres inwestycji:	Nisko, ul Gisgesa 1 Działka nr 3618/2, 3612/2, 3623/2 obręb ewid. Nisko, jedn. ewid Nisko
Inwestor:	Sąd Okręgowy w Tarnobrzegu ul. Sienkiewicza 27 39-400 Tarnobrzeg  Prokuratura Okręgowa w Tarnobrzegu ul Sienkiewicza 27, 39-400 Tarnobrzeg

**PROJEKT WĘZŁA CIEPLNEGO**  
**obsługującego pomieszczenia Prokuratury**  
**- część opisowa i rysunkowa**

CZĘŚĆ		Tytuł, imię, nazwisko	Branża	Nr uprawnień	Pieczętka i podpis
IV	Projektował	mgr inż. Mariusz Góra	<b>Instalacje sanitarne wewnętrzne i pozabudynkowe</b>	Uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacje sanitarne <b>S-130/01</b>	

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

### I CZĘŚĆ OPISOWA

1.	PODSTAWA OPRACOWANIA .....	3
2.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	3
3.	ŹRÓDŁO CIEPŁA –WĘZŁ CIEPLNY .....	3
4.1.	Opis rozwiązań projektowych .....	3
4.2.	Płukanie i próby szczelności .....	6
4.3.	Zabezpieczenie antykorozyjne .....	6
4.4.	Izolacja termiczna .....	7
4.5.	Znakowanie rurociągów .....	7
4.6.	Mocowanie przewodów .....	7
4.7.	Wytyczne budowlane .....	8
4.8.	Wytyczne elektryczne .....	8
4.9.	Wytyczne dla automatyki – węzeł cieplny .....	8
4.	UWAGI KOŃCOWE .....	8
5.	OBLICZENIA - DOBÓR URZĄDZEŃ .....	9
6.	ZESTAWIENIE ELEMENTÓW WĘZŁA CIEPLNEGO .....	14

### II CZĘŚĆ RYSUNKOWA

L.p.	Tytuł rysunku	Skala	Nr rysunku
1	Plan sytuacyjny – Lokalizacja pomieszczenia węzła cieplnego	1:500	RYS-01
2	Rzut poziomym -1, lokalizacja węzła cieplnego w budynku	1:100	RYS-02
3	Rzut pomieszczenia węzła cieplnego	1:50	RYS-03
4	Schemat technologiczny węzła		

**OPIS TECHNICZNY**  
**do projektu wykonawczego węzła ciepłego obsługującego**  
**pomieszczenia Prokuratury w projektowanym budynku Sądu i Prokuratury**  
**w Nisku przy ulicy Gisgesa**

**1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- Podkłady architektoniczno-budowlane,
- Uzgodnienia z inwestorem,
- Warunki techniczne przyłączenia
- Normy i normatywy projektowania.

**2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy węzła ciepłego dwufunkcyjnego (c.o + c.w.u.) o sumarycznej mocy 99 kW

**3. ŹRÓDŁO CIEPŁA –WĘZŁ CIEPLNY**

Dane wyjściowe:

Zapotrzebowanie ciepła:

- Instalacja CO –  $Q=45$  kW,  $T_z/T_p = 70/55$ , - woda
- Instalacja CT-k – kurtyny,  $Q=17,2$  kW,  $T_z/T_p = 75/55$ , - woda
- Instalacja CT-g – wentylacja,  $Q=26,2$  kW,  $T_z/T_p = 70/50$ , - glikol etyl 35%
- Instalacja CWU –  $Q=10$  kW

Obliczeniowa moc węzła

- grzewczego –  $Q = 88,4$  kW
- CWU –  $Q=10$  kW

**Razem  $Q_w = 99$  kW**

**Parametry sieci ciepłej**

$T_z$  – zima = 120 st.C,  $T_p$  – zima = 60 st.C

$T_z$ -lato = 60 st.C,  $T_p$ -lato = 40 st.C

Cisnienie dyspozycyjne  $P=200$  kPa

**4.1. Opis rozwiązań projektowych**

Projektowany węzeł ciepła zasilany będzie ciepłem z miejskiej sieci ciepłowniczej PEC Stalowa Wola wg załączonych do opracowania warunków technicznych przyłączenia. Przyłącz ciepłowniczy stanowi odrębne opracowanie. Projektowany będzie węzeł dwufunkcyjny CO+CWU pracujący w układzie równoległym o sumarycznej mocy  $Q=348$  kW.

Węzeł poprzez projektowany moduł rozdzielacza doprowadzał będzie ciepło do obiegów:

- instalacji CO – zasilającej grzejniki
- instalacji CT-k – zasilającej kurtyny powietrza
- instalacji CT-w – zasilające w ciepło instalację wentylacji mechanicznej. Zasilanie nagrzewnic wentylacyjnych odbywać się będzie poprzez rozdzielający układ wymiennikowy woda-glikol

Węzeł zlokalizowany będzie w pomieszczeniu piwnicznym budynku zgodnie z częścią rysunkową.

**Projektuje się węzeł ciepły, składający się z kompaktowych modułów, będących w całości wykonaniem producenckim, zgodnie z opisem oraz częścią rysunkową. Projektowane moduły**

### **wyposażone zostały we własne układy szafek sterująco-zasilających pod kątem ich fabrycznego wyposażenia u producenta węzła**

W celu potwierdzenia spełniania przez oferowane węzły wymagań określonych przez Zamawiającego należy przedstawić:

- deklarację zgodności z Dyrektywami UE oraz oznaczenie znakiem CE danego modelu węzła kompaktowego i zamontowanych urządzeń i materiałów,
- informację o tym, że dostawca kompaktowego węzła ciepłego posiada uprawnienia do wystawienia deklaracji zgodności (stosownie do kategorii zagrożenia) na zespoły urządzeń ciśnieniowych, którymi są kompaktowe węzły ciepłe (kopia certyfikatu CE wydanego przez jednostkę oceniającą zgodność zgodnie z art. 30b ust. 1 ustawy Pzp)
- dostawca węzłów ciepłych winien wykazać się posiadaniem aktualnie obowiązującego certyfikatu CE wystawionego przez jednostkę oceniającą zgodność zgodnie z art. 30b ust. 1 ustawy Pzp, w zakresie wytwarzania zespołów urządzeń ciśnieniowych wg. dyrektywy 2014/68/UE (lub równoważnej) wdrożonej do prawa polskiego Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 19 lipca 2016 roku w sprawie wymagań dla urządzeń ciśnieniowych i zespołów urządzeń ciśnieniowych (Dz.U. 2016, poz. 1036) – kopia certyfikatu potwierdzona za zgodność z oryginałem.

**Prace montażowe węzłów w pomieszczeniu mają ograniczyć się do połączenia instalacyjnego poszczególnych modułów, stabilizatora oraz naczyń wzbiorniczych, doprowadzenie zasilania elektrycznego oraz nawiązania się do modułów z rurociągami instalacji wodnych i grzewczych.**  
**Projekt przygotowany w oparciu o dane techniczne f-my METROLOG**

#### **Pomieszczenie węzła**

Węzeł zlokalizowany będzie w pomieszczeniu na poziomie -1, przy ścianie zewnętrznej zapewniającej bezpośrednie doprowadzenie ciepła z sieci miejskiej, na rzutach projektu architektonicznego opisane jako pomieszczenie techniczne, wymiennikownia o nr -1A /06.

Powierzchnia F = 15,95 m<sup>2</sup>, wysokość H~2,75m. Posadzka wykończona gresem

Pomieszczenie wydzielone ścianami o odporności pożarowej EI-60, zamknięte drzwiami o wymiarach 100x205 i odporności pożarowej EI-30.

W pomieszczeniu przewidziana jest wentylacja mechaniczna o działaniu ciągłym obsługująca również pozostałe pomieszczenia techniczne budynku.

Przepływ powietrza – wywiew 100 m<sup>3</sup>/h, nawiew 100m<sup>3</sup>/h. Projektowana ilość zapewnia ok 2 krotną wymianę powietrza w pomieszczeniu.

#### **Opis ogólny układu technologicznego węzłów – zgodnie z warunkami PEC**

Węzeł ciepły wymiennikowy dwufunkcyjny równoległy z automatyczną regulacją temperatury na gałęziach c.o. i c.c.w oraz regulacją ciśnienia z ograniczeniem przepływu, z zabezpieczeniem instalacji naczyniem wzbiorniczym przeponowym ( c.o. i c.c.w.) zgodnie z normą PN-B-02414.

Po stronie sieciowej przyjęto wymienniki płaszczowo-rurowe typu JAD.

Układ przepływowy c.c.w. ze zbiornikiem stabilizacyjnym.

Obieg cyrkulacji z instalacji c.c.w oraz stabilizatora zrównoważony zaworami regulacyjnymi.

Armatura odcinająca kulowa na PN16 i T=150st.C. Pompy obiegowe c.o. i c.c.w bezdławnicowe, regulowane elektronicznie. Rurociągi w pomieszczeniu węzła ciepłego, po stronie instalacji odbiorczej do rozdzielaczy, w instalacji c.o. i c.t. z rur stalowych, w instalacji c.c.w z rur stalowych kwasoodpornych AISI 316.

Węzeł wyposażony w wstawkę umożliwiającą montaż ciepłomierza. Ciepłomierz główny dostarcza i montuje PEC Sp. z o.o.

Układ pomiarowo-rozliczeniowy i zawory regulacyjne różnicy ciśnień

- Licznik ciepła składający się z ultradźwiękowego przetwornika przepływu ULTRAFLOW 54 i przelicznika MULTICAL 603
- Regulator różnicy ciśnień z ogranicznikiem przepływu (RC)

Lokalizacja i miejsce zamontowania

- Przetwornik przepływu licznika ciepła - na rurociągu powrotnym wody sieciowej wysokich parametrów
- Regulator różnicy ciśnień i ogranicznik przepływu – na rurociągu powrotnym wody sieciowej w.p.
- Układ pomiarowy ilości wody uzupełniającej włączony za przetwornikiem przepływu licznika patrząc w kierunku przepływu.

Szczegółowe rozwiązania zgodnie z częścią rysunkową, opisem oraz załączonymi zestawieniami

Dodatkowo na obiegu instalacyjnym niskich parametrów projektowany jest węzeł wymiennikowy składający się z wymiennika płytowego lutowanego mający za zadanie oddzielenie czynników grzewczych, wodnego po stronie niskich parametrów od roztworu glikolu etylenowego 35% projektowanego na instalacji zasilającej nagrzewnice central wentylacyjnych.

**Projektowane moduły - podział zgodnie z cz. rysunkową**

**M1- moduł licznika ciepła** – wysokich parametrów składający się z armatury filtracyjnej, odcinającej, kontrolno-pomiarowej oraz licznika ciepła.

Przyjęty w projekcie maksymalny wymiar modułu w rzucie 150x60cm, wysokość maksymalna 1,9m

**M2 – główny moduł wymiennikowy**, składający się z wymienników c.o i c.w.u typu JAD, armatury odcinającej, filtracyjnej, regulatorów różnicy ciśnień oraz zaworów regulacyjnych f-my Samson, armatury spustowej, odpowietrzeń, zaworów bezpieczeństwa oraz armatury kontrolno-pomiarowej. Na obiegu C.W.U - pompa ładująco-cyrkulacyjna. Dodatkowo wchodzące w skład modułu M2 ale montowane niezależnie wzbiórcze naczynia przeponowe oraz stabilizator CWU.

Przyjęty w projekcie maksymalny wymiar modułu w rzucie 200x70cm wysokość maksymalna 1,9m (bez naczyń wzbiórczych i stabilizatora CWU),

**M3 – moduł rozdzielacza ciepła**, na bazie rurociągów DN80, L~1,2m wyposażonego w obiegi grzewcze:

- Obieg CO wyposażony w armaturę odcinającą, spustową, filtracyjną, AKPiA oraz układ pompowy z 3-drogowym zaworem mieszającym. Obieg obsługuje wodną instalację centralnego ogrzewania wyposażoną w grzejniki płytowe.
- Obieg CT-k wyposażony w armaturę odcinającą, spustową, filtracyjną, AKPiA oraz układ pompowy. Obieg obsługuje wodną instalację zasilającą kurtyny grzewcze zlokalizowane nad wejściem głównym do budynku.
- Dodatkowo podejścia do obiegu CT-w zasilającego moduł M4 – węzeł wymiennikowy woda/ glikol projektowany na potrzeby zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych

Przyjęty w projekcie maksymalny wymiar modułu w rzucie 150x50cm, wysokość maksymalna 1,9m

**M4 – węzeł wymiennikowy woda-glikol** wyposażony w wymiennik płytowy lutowany, armaturę odcinającą, spustową, filtracyjną, AKPiA oraz dwa układy pompowe. Jeden o stronie wodnej wyposażony w 3-drogowy zawór rozdzielający którego celem jest regulacja temperatury czynnika glikolowego, drugi układ pompowy po stronie glikolowej zapewniający przepływ czynnika w instalacji CT-g obsługującą zasilanie nagrzewnic w centralach wentylacyjnych

Dodatkowo wchodzące w skład modułu M4 wchodzi niezależnie montowane wzbiórcze naczynie przeponowe

Przyjęty w projekcie maksymalny wymiar modułu w rzucie 190x70cm wysokość maksymalna 1,9m (bez naczynia wzbiorczego).

**M5 – stacja uzupełniania glikolu**, jest to niezależne, wyposażone we własną automatykę urządzenie do automatycznego uzupełniania glikolu w instalacji. Urządzenie w głównych komponentach składa się z układu pompowego, zaworu upustowego oraz bezciśnieniowego zbiornika glikolu.

W projekcie przyjęto urządzenie typ Refiltec P 4.25 f-my IMPLIKO

Uwaga: rozmieszczając moduły w pomieszczeniu węzła należy zapewnić do nich dostęp eksploatacyjny, pas komunikacyjny o szerokości min 90 cm.

Rurociągi między modułami prowadzić w sposób zapewniający bezkolizyjność komunikacji do urządzeń, przy przekraczaniu komunikacji rurociągi prowadzić na wysokości min 2,05 m nad posadzką licząc od posadzki do spodu izolacji.

#### **Napełnianie i uzupełnianie zładu grzewczego.**

Napełnianie i uzupełnianie zładu instalacji grzewczej odbywać się będzie z powrotu sieciowego. W celu pomiaru ilości wody pobranej z sieci ciepłowniczej na rurociągu uzupełniającym należy zamontować wodomierz typ JS90-1,6 DN15, oraz zawór napełniania. Przed wodomierzem należy zamontować zawór odcinający kołnierzowy, filtr siatkowy, a za wodomierzem zawór zwrotny z zaworem odcinającym gwintowanym.

#### **Rurociągi.**

- Przewody sieci ciepłej wysokoparametrowej - stosować rury stalowe czarne bez szwu wg PN-80/H-74219.
- Przewody instalacyjne c.o. ct w węźle wykonać z rur stalowych ze szwem wg PN-79/H-74244
- Przewody wody ciepłej i cyrkulacji z rur kwasoodpornych AISI 316, systemowych łączonych poprzez zaprasowywanie złączy
- Rurociągi wody zimnej – rury stalowe ocynkowane

#### **4.2. Płukanie i próby szczelności**

Po zamontowaniu węzeł ciepły przepłukać wodą zimną, a następnie poddać próbom szczelności stronę wysokich parametrów węzła, do zaworów przyłącza sieci ciepłej (zawory te są jednocześnie głównymi zaworami odcinającymi strony wysokich parametrów węzła ciepłego). Próbę na zimno wykonać przy użyciu wody zimnej na ciśnienie próbne 1.6 MPa, próbę na gorąco wykonać przy użyciu wody sieciowej, pod ciśnieniem panującym w sieci ciepłej, w miejscu przyłączenia węzła ciepłego, na wyjściu instalacji z pomieszczenia węzła ciepłego zamontować zawory odcinające. Próby i odbiory techniczne należy wykonać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru” – COBRTI Instal, zeszyt 1-8
- Normą BN-90/8864-46 -Węzły ciepłownicze. Klasyfikacja, wymagania i badania przy odbiorze.
- Wymaganiami dostawcy węzłów kompaktowych

#### **4.3. Zabezpieczenie antykorozyjne**

Przed przystąpieniem do malowania powierzchni rurociągów należy oczyścić do drugiego stopnia czystości wg normy PN-70/H- 97050, zgodnie z metodami podanymi w normie PN-70/H-97051.

Rurociągi należy zabezpieczyć farbami o temperaturach odpowiednich do przesyłanego czynnika według technologii dopuszczonej do stosowania przez COBRTI INSTAL lub ITB W-wa.

#### 4.4. Izolacja termiczna

Wszystkie rurociągi instalacji technologicznej węzła cieplnego należy izolować otulinami z wełny mineralnej w płaszczu aluminiowym o parametrach:

- wsp. Przewodzenia izolacji - nie więcej niż 0,035 W/mK przy 10°C;
- nierozprzestrzeniające ogień.

Dla rurociągów prowadzonych po wierzchu ścian należy przyjmować grubości izolacji zgodnie z dostępnymi na rynku nie mniej niż wartości podane w tabelach. Minimalne grubości izolacji wg. Rozporz. Min. Infrastr. z dnia 6 listopada 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(mK))
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm

#### 4.5. Znakowanie rurociągów

Oznaczenie rurociągów należy wykonać po ukończeniu izolacji cieplnej rurociągów malując lub naklejając strzałki wskazujące kierunki przepływu, zgodnie z zasadami oznaczania podanymi w PN-70/N-01270.

#### 4.6. Mocowanie przewodów

Do mocowania przewodów stalowych należy stosować uchwyty stalowe z wkładką gumową - typowe np. HILTI, MEFA lub równoważne. Rurociągi mocować na niezależnych zawieszaniach i wspornikach.

Rozstaw uchwytów i podpór dla rur stalowych czarnych podano w poniższej tabeli:

Średnica rury [mm]	Odległość między uchwytami, podporami [m]
15 – 20	1,5
25	2,2
32	2,6
40	3,0
50	3,5
65	3,8
80	4,0
100÷150	4,5

#### **4.7. Wytyczne budowlane**

- W pomieszczeniu węzła wykonać studzienkę schładzającą przewidzianą do okresowego wypompowania wody poprzez pompę pływakową.
- Należy przewidzieć otwory wraz z docelowym zabezpieczeniem p.pożarowym przejść rurociągów przez ściany pomieszczenia
- Dla wykonania czynności serwisowych należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany,
- Wszystkie przewody i urządzenia wewnątrz należy montować w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji,

#### **4.8. Wytyczne elektryczne**

- Doprowadzić energię elektryczną do szafy zasilającej oraz dalej do szaf zasilająco-sterowniczych poszczególnych modułów instalacyjnych
- Przewidzieć możliwość montaż podlicznika energii elektrycznej w przypadku przekazania eksploatacji węzła do PEC Stalowa Wola
- Należy przewidzieć gniazdo elektryczne do zasilania pompy pływakowej z instalacji ogólnie budynkowej,
- Instalację elektryczną zaprojektować zgodnie z prawem budowlanym i norma PN-IEC 60364, zgodnie z warunkami technicznymi przewidzieć oświetlenie z opraw świetłówkowych podwójnych

#### **4.9. Wytyczne dla automatyki – węzeł cieplny**

Zgodnie z opisem przyjęto wyposażenie każdego z modułu tego wymagającego w automatykę umożliwiającą jej montaż i okablowanie produkcyjne. W projekcie przyjęto automatykę f-my LUMEL

Przewiduje się następujące w minimalnym zakresie układy regulacji i funkcje automatyki węzła cieplnego:

- regulacja temperatur zasilania wszystkich obiegów grzewczych w funkcji temperatury zewnętrznej wg krzywej grzewczej z ograniczeniem temperatury wody powracającej do sieci;
- regulacja stałowartościowa temperatury CWU z funkcją zabezpieczenia przed przekroczeniem temperatury maksymalnej;
- regulację temperatury wody grzewczej instalacyjnej w funkcji czasowej, pory nocne, dni wolne od pracy itp.
- Automatyka modułu M5 zgodnie z AKPiA producenta
- zabezpieczenie przed przekroczeniem temperatury maksymalnej CWU;
- zabezpieczenie układu w przypadku zaniku napięcia zasilania;
- sterowanie pracą pomp obiegowych i cyrkulacyjnych;
- odczyt danych z ciepłomierza.
- Dodatkowe funkcje zgodnie z standardowymi opcjami AKPiA będącymi w dostawie producenta węzłów oraz wymagań dostawcy ciepła

#### **4. UWAGI KOŃCOWE**

- Dezynfekcja termiczna instalacji CWU – przyjmuje się że dezynfekcja możliwa będzie w okresie trwania sezonu grzewczego tj od listopad do marca, po uprzednich uzgodnieniach z PEC oraz wdrożeniu odpowiednich procedur mających na celu przeprowadzenie dezynfekcji wraz z kontrolą i zabezpieczeniem przed możliwym poparzeniem się osób korzystających z instalacji CWU w trakcie dezynfekcji.
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak aby spełniać obowiązujące przepisy,



- Rysunki i część opisowa są dokumentacjami wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nie ujęte w części opisowej winny być traktowane jakby były ujęte w obu,
- Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z zasadami sztuki budowlanej pod nadzorem osoby uprawnionej
- Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania instalacji sanitarnych i zapewnienie im pełnej funkcjonalności
- Wykonawca może zaproponować rozwiązanie alternatywne niemniej jednak w takim przypadku musi uzyskać jego pisemne zatwierdzenie przez Inwestora.
- Z uwagi na konieczność uzgodnienia węzła z Gestorem sieci w projekcie użyto nazw własnych produktów. W postępowaniu przetargowym dopuszcza się składanie ofert równoważnych, a wszelkie towary ( materiały, urządzenia) określone w dokumentacji projektowej pochodzące od konkretnych producentów określają minimalne parametry techniczne i użytkowe jakie są wymagane. Wykonawca jest obowiązany wykazać że oferowane przez niego towary i urządzenia spełniają kryteria równoważności .

Opracował:  
mgr inż. Mariusz Góra

## 5. OBLICZENIA - DOBÓR URZĄDZEŃ

Wyniki obliczeń hydraulicznych węzła cieplnego, Nisko ul. Gisgesa 1\_Prokuratura

Parametry obliczeniowe węzła cieplnego

Temperatury:	zasilanie	powrót (lub z.w.)
sieć o. grzewczy:	120°C	60°C
sieć lato:	60°C	40°C
instalacja c.o.:	75°C	55°C
instalacja c.w.:	55°C	10°C
Ciśnienie dyspozycyjne sieci:	200,00 kPa	

Moce cieplne:		Wymienniki	Ilość [szt.]	Dn (sieć) [mm]	Dn (inst.) [mm]	D <sub>p</sub> sieć [kPa]	D <sub>p</sub> inst [kPa]
Q <sub>c.o.</sub> =	88,4 kW	JAD 3.18 EE.STA.CS	1	32	40	3,9	5,90
Q <sub>c.w. max.</sub> =	10,0 kW	JAD 3.18 EE.STA.SS	1	32	40	0,50	0

Przepływy obliczeniowe węzła - sieć:	
Obieg c.o. 120/60°C	1,29 m³/h
Obieg c.w. max.60/40°C	0,43 m³/h
Węzeł w okresie grzewczym	1,49 m³/h

**Obliczenia strona sieciowa -moduł M1+M2**

				Okres grzewczy/przejściowy			Lato		
typ	ilość	kv	Dn	G	c (dla Dn)	D p	G	c (dla Dn)	D p
	[szt.]	[m³/h]	[mm]	[m³/h]	[m/s]	[kPa]	[m³/h]	[m/s]	[kPa]
<b>Przyłącze węzła</b>									
zasilanie									
Zawór odcinający Dn32	1	40,9	Dn 32	1,78	0,45	0,19	0,44	0,11	0,01
FOM, Dn32	1	27,5	Dn 32	1,78	0,45	0,42	0,44	0,11	0,03
pozostałe opory:						0,24			0,01
Powrót									
Ultraflow 54, Qn=2,5	1	13,4	Dn 20	1,72	1,22	1,65	0,44	0,31	0,11
Zawór odcinający Dn32	1	40,9	Dn 32	1,72	0,44	0,18	0,43	0,11	0,01
pozostałe opory:						0,38			0,02
					Razem:	3,06		Razem:	0,20
<b>Obwód regulacyjny grzewczy</b>									
zasilanie									
Zawór odcinający Dn25	1	26,2	Dn 25	1,34	0,58	0,26	0,00	0,00	0,00
Zawór regulacyjny-dn15-kv2,5	1	2,5	Dn 15	1,34	1,73	28,73	0,00	0,00	0,00
Wymiennik c.o. JAD 3.18 EE.STA.CS	1		Dn 32	1,34	0,34	3,90	0,00	0,00	0,00
pozostałe opory:						0,67			0,00
Powrót									
46-6Dn15; 0,2 - 1 1		4	Dn 15	1,29	1,67	10,40	0,00	0,00	0,00
opór dławnicy - w przypadku ograniczenia przepł.						10,00			0,00
Zawór odcinający Dn25	1	26,2	Dn 25	1,29	0,56	0,24	0,00	0,00	0,00
pozostałe opory:						0,97			0,00
					Razem:	55,17		Razem:	0,00
<b>Obwód regulacyjny c.w.u</b>									
zasilanie									
Zawór odcinający Dn25	1	26,2	Dn 25	0,15	0,07	0,00	0,44	0,19	0,03
typ 3222 - dn 15-kv 0,63	1	0,63	Dn 15	0,15	0,19	5,67	0,44	0,57	48,78
Wymiennik c.w. JAD 3.18 EE.STA.SS	1		Dn 32	0,15	0,04	0,50	0,44	0,11	0,50
pozostałe opory:						0,01			0,11
Powrót									
46-6Dn15; 0,2 - 1	1	1	Dn 15	0,15	0,19	2,25	0,43	0,56	18,49
opór dławnicy - w przypadku ograniczenia przepł.						10,00			10,00
Zawór odcinający Dn25	1	26,2	Dn 25	0,15	0,07	0,00	0,43	0,19	0,03
pozostałe opory:						0,02			0,14
					Razem:	18,45		Razem:	78,09
<b>Wymagane ciśnienie dyspozycyjne dla węzła:</b>				<b>58,23</b>			<b>78,29</b>		
<b>Wymagana nastawa regulatora różnicy ciśnień:</b>				<b>55,79</b>			<b>78,27</b>		
<b>Przyjęto nastawę regulatora różnicy ciśnień:</b>				<b>56,00</b>			<b>79,00</b>		
<b>Stąd wymagane ciśnienie dyspozycyjne dla węzła:</b>				<b>58,23</b>			<b>79,02</b>		

Autorytet zaworu regulacyjnego c.o.:	0,51 0,00
-----------------------------------------	-----------

Autorytet zaworu regulacyjnego c.w.:	0,62
--------------------------------------	------

**Parametry obliczeniowe węzła NP.**

**Qc.o. = 88,4 kW**

Temperatury:	zasilanie	powrót (lub z.w.)
sieć o. grzewczy:	120°C	60°C
sieć lato:	60°C	40°C
instalacja c.o.:	75°C	55°C

**Obliczenia strona instalacyjna - grzewcza, moduł M2.**

typ	ilość [szt.]	kv [m³/h]	Dn [mm]	G [m³/h]	° (dla Dn) [m/s]	D p [kPa]
Obwód NP.						
zasilanie						
Zawór gwintowany Dn50	1	128	Dn 50	3,90	0,46	0,09
Wymiennik c.o. JAD 3.18 EE.STA.CS	1		Dn 40	3,90	0,74	5,90
pozostałe opory:						0,49
Powrót						
FS-1, Dn50	1	54	Dn 50	3,85	0,46	0,51
Zawór gwintowany Dn50	1	128	Dn 50	3,85	0,46	0,09
pozostałe opory:						0,28
					Razem:	7,36

**Obliczenia hydrauliczne - instalacja CO**

**Qc.o. = 45,0 kW**

Temperatury:	zasilanie	powrót (lub z.w.)
sieć o. grzewczy:	120°C	60°C
sieć lato:	60°C	40°C
instalacja c.o.:	70°C	55°C

typ	ilość [szt.]	kv [m³/h]	Dn [mm]	G [m³/h]	° (dla Dn) [m/s]	D p [kPa]
Obwód c.o.						
zasilanie						
Zawór gwintowany Dn40	2	92	Dn 40	2,64	0,50	0,16
Zawór zwrotny Dn40	1	29	Dn 40	2,64	0,50	0,83
zawór mieszający 3-drogowy	1	10	Dn 25	2,64	1,15	6,97
pozostałe opory:						0,63
Powrót						
FS-1, Dn40	1	33	Dn 40	2,62	0,50	0,63
Zawór gwintowany Dn40	2	92	Dn 40	2,62	0,50	0,16
pozostałe opory:						0,39
					Razem:	9,77

**Dobór pompy obiegowej c.o.**

opory węzła:	7,36	kPa
opory rozdzielacza:	9,77	kPa
dodatkowe opory (orurowanie)	10,00	kPa
opory instalacji CO:	22,00	kPa
wymagana wysokość podnoszenia	49,13	kPa
wymagany przepływ:	2,64	m <sup>3</sup> /h

Dobrano pompę obiegową c.o.:

typ: Stratos 25/1-6 PN6

producent: Wilo

ilość: 1 szt.

#### Obliczenia hydrauliczne CT-k (KURTYNY)

Q<sub>ct-k</sub> = 17,2 kW

Temperatury:	zasilanie	powrót (lub z.w.)
sieć o. grzewczy:	120°C	60°C
sieć lato:	60°C	40°C
instalacja c.o.:	75°C	55°C

typ	ilość [szt.]	kv [m <sup>3</sup> /h]	Dn [mm]	G [m <sup>3</sup> /h]	c (dla Dn) [m/s]	D p [kPa]
Obwód c.o.						
zasilanie						
Zawór gwintowany Dn25	2	25	Dn 25	0,76	0,33	0,18
Zawór zwrotny Dn25	1	12	Dn 25	0,76	0,33	0,40
pozostałe opory:						0,34
Powrót						
FS-1, Dn25	1	11	Dn 25	0,75	0,33	0,46
Zawór gwintowany Dn25	2	25	Dn 25	0,75	0,33	0,18
pozostałe opory:						0,23
					Razem:	1,79

#### Dobór pompy obiegowej CT-k

opory węzła:	7,36	kPa
opory rozdzielacza:	1,79	kPa
dodatkowe opory (orurowanie)	6,00	kPa
opory instalacji CO:	29,00	kPa
wymagana wysokość podnoszenia	44,15	kPa
wymagany przepływ:	0,76	m <sup>3</sup> /h

Dobrano pompę obiegową

typ: Stratos 25/1-10 PN6

producent: Wilo

ilość: 1 szt.

#### Obliczenia strona instalacyjna ciepła woda

Q<sub>c.w.max.</sub> = 10,0 kW

Temperatury:	zasilanie	powrót (lub z.w.)
sieć o. grzewczy:	120°C	60°C
sieć lato:	60°C	40°C
instalacja c.o.:	75°C	55°C
instalacja c.w.:	55°C	10°C

typ	ilość [szt.]	kv [m³/h]	D n [mm]	G [m³/h]	° (dla Dn) [m/s]	D p [kPa]
Obwód c.w.						
c.w.						
Zawór gwintowany Dn25	3	25	Dn 25	0,19	0,08	0,03
Wymiennik c.w. JAD 3.18 EE.STA.SS	1		Dn 40	0,19	0,04	0,00
Opory stabilizatora 100L	1					5,00
pozostałe opory w węźle:						0,02
					Razem:	5,05
z.w.						
Zawór gwintowany Dn25	1	25	Dn 25	0,19	0,08	0,01
Zawór zwrotny Dn25	1	12	Dn 25	0,19	0,08	0,03
Js 2,5	1	5	Dn 20	0,19	0,14	0,14
FS-1, Dn25	1	11	Dn 25	0,19	0,08	0,03
Zawór antyskażeniowy Dn25	1	18	Dn 25	0,19	0,08	0,01
Zawór gwintowany Dn25	1	25	Dn 25	0,19	0,08	0,01
pozostałe opory w węźle:						0,02
					Razem:	0,25
Obwód cyrkulacji						
Zawór gwintowany Dn25	1	25	Dn 25	0,06	0,02	0,00
Zawór balansowy fig.221 Dn20	1	3,2	Dn 20	0,06	0,04	0,03
FS-1, Dn25	1	11	Dn 25	0,06	0,02	0,00
Zawór zwrotny Dn25	1	12	Dn 25	0,06	0,02	0,00
Przyjęte opory cyrkulacji c.w.						15,00
pozostałe opory w węźle:						0,00
					Razem:	15,03
Pozostałe opory:						0

Dobór pompy cyrkulacyjnej c.w.

wymagana wysokość podnoszenia	20,08	kPa
wymagany przepływ:	0,06	m³/h

Dobrano pompę cyrkulacji c.w.:
typ: Stratos PICO Z 20/1-4
producent: Wilo
ilość: 1 szt.

## 6. ZESTAWIENIE ELEMENTÓW WĘZŁA CIEPLNEGO

Kompaktowy węzeł cieplny			Producent węzła: <b>METROLOG Sp. z o.o.</b> 64-700 Czarnków, ul. Kościuszki 97  Tel. (+48) 67 255 34 39, metrolog@metrolog.com.pl  <b>Biuro Regionalne Południowy- Wschód</b> tel. (+48) 697 412 137, pawel.pazder@metrolog.com.pl			
Moc węzła	98 kW					
c.o.	88,4					
c.w.u.	10					
c.t.						
Adres:	Nisko ul. Gisgesa 1_Prokuratura					
Lp.	Nazwa	Typ		Dn	Producent	Ilość
Kompaktowy węzeł cieplny						
WYM-01	Wymiennik ciepła c.o.	JAD 3.18 EE.STA.CS 0113-0001			Secespol	1
WYM-01	Izolacja wymiennika	JAD 3.18 EE.STA.CS				1
WYM-02	Wymiennik ciepła c.w.u. - kołnierz stal nierdzewna	JAD 3.18 EE.STA.SS 0113-0002			Secespol	1
WYM-02	Izolacja wymiennika	JAD 3.18 EE.STA.SS				1
0.01	Filtroodmulacz magnetyczny z izolacją	FO2M		32	Thermo	1
0.02	Przetwornik ciśnienia	OT-1/0-16bar/G1/4A/KI.2/4...20mA/M12/-40...125C			Wika	2
0.03	Manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym	0-1,6MPa	R160	20x1,5	Wika	3
0.04	Termometr techniczny prosty, tuleja ze stali nierdzewnej	0-150C	L=80mm	15	KWT	2
0.05	Odpowietrzenia, spusty	spawane		15	Opal Giacomini	1
0.06	Odpowietrzenia, spusty	spawane		25	Opal Giacomini	1
0.02	Ciepłomierz Multical 603+UF54 - wstawka dostawa PEC	Qn-2,5		20	Kamstrup	1
1.01	Zawór kulowy pełnoprzelotowy, z rączką	kołnierzowy		25	Broen DZT/Efar	2
1.02	Zawór regulacyjny	3222 kv-2,5		15	Samson	1
1.03	Napęd	5825-13			Samson	1
1.04	Regulator różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu	46-6 kv-4,0		15	Samson	1
1.05	Zawór dławiący	ZWD-1-K-1			Polna	1
1.06	Odpowietrzenia, spusty	spawane		15	Opal Giacomini	2

1.07	Manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym	0-1,6MPa	R160	20x1,5	Wika	3
1.08	Termometr techniczny prosty, tuleja ze stali nierdzewnej	0-150C	L=80mm	15	KWT	1
2.01	Zawór kulowy pełnoprzelotowy, z rączką	kołnierzowy		25	Broen DZT/Efar	2
2.02	Zawór regulacyjny	3222 kv-0,63		15	Samson	1
2.03	Napęd	5825-13			Samson	1
2.04	Regulator różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu	46-6 kv-1		15	Samson	1
2.05	Zawór dławiący	ZWD-1-K-1			Polna	1
2.06	Odpowietrzenia, spusty	spawane		15	Opal Giacomini	2
2.07	Manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym	0-1,6MPa	R160	20x1,5	Wika	3
2.08	Termometr techniczny prosty, tuleja ze stali nierdzewnej	0-150C	L=80mm	15	KWT	1
3.01	Zawór kulowy	gwint	KPS3	25	Ferro	6
3.02	Str. instalacyjna c.w.u. - filtr siatkowy	gwint		25	Zetkama	1
3.03	Wodomierz wody zimnej	JS 6,3		25	Powogaz	1
3.04	Zawór antyskażeniowy	EA291NF		25	Socla	1
3.05	Zawór zwrotny	zz gwint	ZZ3	25	Ferro	1
3.06	Naczynie wzbiorcze zamknięte	DD8	10 bar 70°C	20	Reflex	1
3.06A	Armatura przepływowa	Flowjet		20	Reflex	1
3.07	Zawór bezpieczeństwa c.w.u.	2115	6 bar	25	SYR	2
3.08	Zawór balansowy	fig. 221	gwint	15	Zetkama	1
3.09	Zawór balansowy	fig. 221	gwint	15	Zetkama	1
3.10	Stabilizator temperatury emaliowany	100ltr			Thermo	1
3.11	Zawór kulowy	gwint	KPS3	15	Ferro	2
3.12	Str. instalacyjna c.w.u. - filtr siatkowy	gwint		15	Zetkama	1
3.13	Pompa cyrkulacyjna c.w.u.	Stratos PICO Z 20/1-4		20	Wilo	1
3.14	Zawór zwrotny	zz gwint	ZZ3	15	Ferro	1
3.15	Czujnik temperatury c.w.u.	TOP GN 80mm	CT-981-1-80mm	15	Lumel	1
3.16	Termostat bezpieczeństwa c.w.u. z osłoną	087N1051	ALT-DS 100		Danfoss/Siemens	1
3.17	Termometr techniczny prosty, tuleja ze stali nierdzewnej	0-100C	L=80mm	15	KWT	3
3.18	Manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym	0-1,0MPa	R160	20x1,5	Wika	7
3.19	Przetwornik ciśnienia	OT-1/0-10bar/G1/4B/KI.2/4...20mA/M12/-40...125C			Wika	1

4.01	Zawór kulowy	gwint	KPS6	50	Ferro	2
4.02	Zawór bezpieczeństwa c.o.	1915	4 bar	25	SYR	2
4.03	Zawór kulowy	gwint	KPS1	15	Ferro	2
4.04	Filtr siatkowy	f gwint 100 oczek	fig. 823 PN16	50	Zetkama	1
4.05	Naczynie wzbiorcze zamknięte	NG50	6 bar 120°C	20	Reflex	1
4.06	Szybkozłącze	SU	10 bar 120°C	20	Reflex	1
4.07	Czujnik temperatury c.o.	TOP GN 80mm	CT-981-1- 80mm	15	Lumel	1
4.08	Termostat bezpieczeństwa c.o. z osłoną	087N1050	ALT-DS 100		Danfoss/Siemens	1
4.09	Manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym	0-1,0MPa	R160	20x1,5	Wika	4
4.10	Termometr techniczny prosty, tuleja ze stali nierdzewnej	0-100C	L=80mm	15	KWT	2
4.11	Przetwornik ciśnienia	OT-1/0-10bar/G1/4B/KI.2/4...20mA/M12/-40...125C			Wika	2
U01	Zawór kulowy pełnoprzelotowy, z rączką	kołnierzowy		15	Broen DZT/Efar	1
U02	Filtr siatkowy	kołnierz 100 oczek	fig. 821 PN16	15	Zetkama	1
U03	Zawór napełniania instalacji	2128	0,5-5 bar	15	SYR	1
U04	Wodomierz wody ciepłej	JS 90-1,5NC		15	Powogaz	1
U05	Zawór zwrotny	zz gwint	ZZM	15	Ferro	1
U06	Zawór kulowy	gwint	KPS1	15	Ferro	1
RW	Rozdzielnia elektryczna węzła				Metrolog	1
RE1	Regulator temperatury c.o. - węzeł	RG-14			Lumel	1
RE2	Regulator temperatury c.w.u. - węzeł	RG-24			Lumel	1
RE3	Czujnik temperatury zewnętrznej - węzeł	Pt1000 TPO Z	CT1 0600		Lumel	1
<b>Rozdzielacz CO</b>						
	Rozdzielacz CO, konstrukcja samonośna zasilanie / powrót	Dł. 120 cm		80	Metrolog	1
5.01	Zawór kulowy	gwint	KPS5	40	Ferro	4
5.02	Zawór 3-drogowy mieszający	HRB3 kv-10	gwint	25	Danfoss	1
5.02	Siłownik zaworu HRB	AMB162			Danfoss	1
5.03	Pompa CO	Stratos 25/1-6 PN6		25	Wilo	1
5.04	Zawór zwrotny	zz gwint	ZZ5	40	Ferro	1
5.05	Filtr siatkowy	f gwint 100 oczek	fig. 823 PN16	40	Zetkama	1
5.06	Zawór kulowy	gwint	KPS1	15	Ferro	2



5.07	Czujnik temperatury c.o.	TOP GN 80mm	CT-981-1-80mm	15	Lumel	1
5.08	Manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym	0-1,0MPa	R160	20x1,5	Wika	4
5.09	Termometr techniczny prosty, tuleja ze stali nierdzewnej	0-100C	L=80mm	15	KWT	2
6.01	Zawór kulowy	gwint	KPS3	25	Ferro	4
6.02	Pompa kurtyny	Stratos 25/1-10		25	Wilo	1
6.03	Zawór zwrotny	zz gwint	ZZ3	25	Ferro	1
6.04	Filtr siatkowy	f gwint 100 oczek	fig. 823 PN16	25	Zetkama	1
6.05	Zawór kulowy	gwint	KPS1	15	Ferro	2
6.06	Manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym	0-1,0MPa	R160	20x1,5	Wika	4
6.07	Termometr techniczny prosty, tuleja ze stali nierdzewnej	0-100C	L=80mm	15	KWT	2
RR	Rozdzielnia elektryczna rozdzielaczy				Metrolog	1
RE3	Regulator temperatury c.o. - rozdzielacz	RG-14			Lumel	1
<b>Moduł glikolowy</b>						
WYM-3	Wymiennik ciepła glikol	LJ30-30M	0214-0003	20	Secespol	1
WYM-3	Izolacja wymiennika	LJ30-30M			Secespol	1
7.01	Zawór kulowy	gwint	KPS4	32	Ferro	2
7.02	Pompa sieciowa	Stratos 25/1-6 PN6		25	Wilo	1
7.03	Zawór zwrotny	zz gwint	ZZ4	32	Ferro	1
7.04	Zawór 3-drogowy mieszający	HRB3 kv-4	gwint	15	Danfoss	1
7.04	Siłownik zaworu HRB	AMB162			Danfoss	1
7.05	Filtr siatkowy	f gwint 100 oczek	fig. 823 PN16	32	Zetkama	1
7.06	Odpowietrznik automatyczny prosty	Flexvent 3/8', 10 bar			Flamco	1
7.07	Zawór kulowy	gwint	KPS1	15	Ferro	1
7.08	Zawór kulowy	gwint	KPS1	15	Ferro	1
7.09	Manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym	0-1,0MPa	R160	20x1,5	Wika	3
7.10	Termometr techniczny prosty, tuleja ze stali nierdzewnej	0-100C	L=80mm	15	KWT	2
8.01	Odpowietrznik automatyczny prosty	Flexvent 3/8', 10 bar			Flamco	1
8.02	Zawór kulowy	gwint	KPS1	15	Ferro	1
8.03	Zawór bezpieczeństwa obieg nagrzewnic	1915	4 bar	20	SYR	1
8.04	Zawór kulowy	gwint	KPS5	40	Ferro	3
8.05	Pompa obiegowa glikol	Stratos 25/1-6 PN6		25	Wilo	1

8.06	Filtr siatkowy	f gwint 100 oczek	fig. 823 PN16	40	Zetkama	1
8.07	Naczynie wzbiornicze zamknięte	S18		20	Reflex	1
8.08	Szybkozłącze	SU	10 bar 120°C	20	Reflex	1
8.09	Manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym	0-1,0MPa	R160	20x1,5	Wika	5
8.10	Termometr techniczny prosty, tuleja ze stali nierdzewnej	0-100C	L=80mm	15	KWT	2
8.11	Czujnik temperatury c.o.	TOP GN 80mm	CT-981-1-80mm	15	Lumel	1
RG	Rozdzielnia elektryczna nodułu glikol				Metrolog	1
RE4	Regulator temperatury c.o. - modułu glikol	RG-14			Lumel	1
<b>Moduł uzupełniania glikolu – M5</b>						
8.12	Stacja uzupełniania wodnego roztworu glikolu	Reflitec P4.25			Impliko	1

**Spusty i odpowietrzenia montowane w najniższych i najwyższych punktach węzła. Ilość spustów i odpowietrzeń może ulec zmianie w zależności od konstrukcji węzła.**