

Nazwa i adres obiektu budowlanego:

**PROJEKT TECHNICZNY**  
**MONTAŻU WĘZŁA CIEPLNEGO**

Część:

***Węzeł cieplny w budynku przy ul. Kolejowej 4 w Orzyszu.***

Nazwa Inwestora, adres:

**Zakład Energetyki Ciepłej w Orzyszu Sp. z o.o.**  
ul. Kajki 4, 12-250 Orzysz

Wykonawca projektu:

**JUWA sp. z o.o.**  
ul. Gen. Sosabowskiego 22, 15 - 082 Białystok

Nazwa opracowania:

***„Modernizacja i budowa systemu ciepłowniczego Orzysza – poprawa efektywności dystrybucji ciepła i likwidacji lokalnych źródeł niskoemisyjnych”***

Branża:	Imię i nazwisko projektanta i sprawdzającego	Podpis
Instalacje sanitarne	Projektant:  <b>mgr inż. Beata Karolina Korzeniewska</b> upr. nr PDL/0048/POOS/12	
	Współpraca:  <b>inż. Magdalena Drozdowska</b>	
Data opracowania:		
Kwiecień 2021r.		

## **Spis treści**

### **1. Opis techniczny**

- 1.1. Podstawa opracowania
- 1.2. Zakres opracowania.
- 1.3. Stan istniejący
- 1.4. Dane wyjściowe
- 1.5. Dane technologiczne węzła cieplnego
- 1.6. Materiały
- 1.7. Zabezpieczenie antykorozyjne i ciepłochronne
- 1.8. Próby instalacji
- 1.9. Automatyczna regulacja
- 1.10. Układ pomiarowo - rozliczeniowy
- 1.11. Wytyczne montażu
- 1.12. Warunki odbioru układu pomiarowego energii cieplnej
- 1.13. Wytyczne budowlane i branżowe
- 1.14. Uwagi końcowe

### **2. Obliczenia**

### **3. Zestawienie urządzeń wchodzących w skład węzła**

### **4. Zestawienie materiałów poza węzłem**

### **5. Rysunki**

- W.1. Plan sytuacyjny – skala 1:500
- W.2. Schemat technologiczny węzła cieplnego
- W.3. Rzut pomieszczenia węzła cieplnego – skala 1:50

## OPIS TECHNICZNY

### Projekt techniczny montażu węzła cieplnego w budynku przy ul. Kolejowej 4 w Orzyszu.

#### 1.1. Podstawa opracowania.

- Uzgodnienia i umowa zawarta z Inwestorem
- Inwentaryzacja pomieszczenia węzła
- Oferta firmy Danfoss Poland Sp. z o.o.
- Obowiązujące normy i przepisy Prawa Budowlanego.
- Aktualne normy i wytyczne

#### 1.2. Zakres opracowania.

Zakres opracowania obejmuje rozwiązania technologii wymiennikowego węzła cieplnego pracującego na potrzeby instalacji centralnego ogrzewania w budynku mieszkalnym wielorodzinnym przy ul. Kolejowej 4 w Orzyszu. Projekt obejmuje dobór urządzeń, ustawienie węzła jednofunkcyjnego wymiennikowego c.o. i połączenie go z przyłączem sieci ciepłej wysokoparametrowej oraz istniejącą w budynku instalacją centralnego ogrzewania.

#### 1.3. Stan istniejący.

Budynek przy ul. Kolejowej 4 jest budynkiem mieszkalnym wielorodzinnym, trzykondygnacyjnym, podpiwniczonym. W stanie pierwotnym ogrzewanie oraz przygotowanie ciepłej wody w budynku realizowane było indywidualnie dla każdego z lokali mieszkalnych.

Lokalizację projektowanego węzła cieplnego przewidziano w wydzielonym pomieszczeniu w piwnicy budynku.

Oświetlenie pomieszczenia – naturalne (1 szt.) oraz sztuczne. W pomieszczeniu węzła znajduje się studzienka kanalizacyjna. Pomieszczenie nie posiada wentylacji nawiewnej, natomiast posiada instalację wywiewną.

Instalacja elektryczna – istniejąca oprawa oświetleniowa (1 szt.).

#### 1.4. Dane wyjściowe

Parametry pracy projektowanego dwufunkcyjnego węzła cieplnego:

- |   |           |
|---|-----------|
| – woda sieciowa w okresie zimowym               | 125/65 °C |
| – wewnętrzna instalacja c.o.                    | 80/60 °C  |
| – maksymalne ciśnienie sieci wysokoparametrowej | 16,0 bar  |
| – ciśnienie dopuszczalne w instalacji c.o.      | 3,0 bary  |
| – maksymalne ciśnienie dyspozycyjne węzła       | 120 kPa   |

**Zapotrzebowanie ciepła na cele c.o.**

**Q<sub>c.o.</sub> = 95,0 kW**

#### 1.5. Dane technologiczne węzła cieplnego.

Rodzaj węzła – węzeł jednofunkcyjny, pracujący na potrzeby instalacji centralnego ogrzewania.

Węzeł c.o. – pracować będzie w oparciu o jeden wymiennik płytowy o wymuszonym obiegu wody instalacyjnej z pompą obiegową, zainstalowaną na przewodzie powrotnym.

Zabezpieczenie instalacji c.o. – układ zamknięty - naczynie przeponowe wzbiórcze oraz zawór bezpieczeństwa zamontowany na wyjściu z wymiennika c.o. (przed pierwszym zaworem odcinającym instalację).

Uzupełnienie zładu c.o. wodą sieciową z przewodu powrotnego sieci ciepłej.

Węzeł ciepły zostanie dostarczony jako kompletne urządzenie na ramie lub w modułach do zmontowania na miejscu - poza ramą naczynie przeponowe wzbiórcze. Węzeł należy umieścić w piwnicy budynku, w wydzielonym pomieszczeniu, w miejscu wskazanym na rzucie w części graficznej opracowania. Dokładne gabaryty węzła będą sprecyzowane po złożeniu zamówienia na dostawę w firmie produkcyjnej.

Sposób podłączenia węzła ciepłego do przyłącza sieci ciepłej oraz instalacji c.o. pokazano na rzucie w części graficznej opracowania.

#### **UWAGA:**

***W związku z montażem węzła wymiennikowego należy instalację centralnego ogrzewania w budynku dostosować do współpracy z węzłem ciepłym, pracującym w systemie zamkniętym (montaż odpowietrzników automatycznych lub zbiorników odpowietrzających) oraz sprowadzić do pomieszczenia węzła ciepłego i podłączyć do projektowanych rozdzielaczy centralnego ogrzewania – zakres powyższych prac nie jest objęty niniejszym opracowaniem.***

W najwyższych punktach instalacji c.o. należy zamontować zawory odpowietrzające, natomiast w najniższych - zawory spustowe.

#### **1.6. Materiały.**

Materiały, elementy i urządzenia przeznaczone do robót powinny odpowiadać Polskim Normom oraz posiadać wymagane Prawem Budowlanym dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

*Węzeł kompaktowy* - wg schematu i zestawienia urządzeń i armatury jako kompletne urządzenie.

*Rurociągi* – po stronie wody sieciowej należy zastosować rury stalowe przewodowe bez szwu wg PN-EN 10216-2:2004 ze stali P235GH, łączone przez spawanie.

Po stronie wody instalacyjnej centralnego ogrzewania należy zastosować rury stalowe instalacyjne ze szwem wg PN-EN 10217-2:2004/A1 ze stali P235GH, łączone przez spawanie.

Dostarczone na budowę rury powinny być proste i czyste od zewnątrz i od wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami. Rury poddawane tzw. odbiorowi oraz rury ze stali stopowych powinny mieć trwałe oznaczenia. Rury te należy na budowie składować na oddzielnych regałach pod wiatą, a w przypadku magazynowania przez krótki czas w oddzielnych stosach.

Przy przejściach rurociągów przez przegrody konstrukcyjne (ściany, stropy) przewody należy prowadzić w rurach ochronnych, a przez inne przegrody w otworach luźnych. Przewody należy mocować do ścian i stropów za pomocą haków lub uchwyty.

*Armatura i osprzęt* – zgodnie z oznaczeniami na rysunkach i zestawieniem materiałów. Po stronie sieciowej zaprojektowano zawory odcinające o połączeniach spawanych PN16, temperatura pracy 130°C. Po stronie

instalacyjnej zaprojektowano zawory odcinające gwintowane kulowe o połączeniach gwintowanych PN10, temperatura pracy 110°C.

### 1.7. Zabezpieczenie antykorozyjne i ciepłochronne

Zabezpieczenie antykorozyjne należy wykonać dla rur stalowych czarnych zgodnie z instrukcją KOR-3A, obowiązującymi normami i przepisami, w tym wytycznymi producenta zastosowanych do malowania farb. Rury należy oczyścić do drugiego stopnia czystości, następnie malować dwukrotnie farbą antykorozyjną odporną na wysokie temperatury do 150°C.

Wykonywanie izolacji należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Materiały przeznaczone do wykonania izolacji powinny być dostosowane do temperatury pracy nośnika, powinny być suche, czyste i nieuszkodzone a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

Powierzchnia, na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnej na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną.

Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem oraz zawilgoceniem.

Izolację cieplną wykonać zgodnie z normą PN-B-02421:2000 Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze”.

Przy wykonywaniu izolacji cieplnych należy uwzględniać szczegółowe wymagania zawarte w WTWiORB część C. Zabezpieczenia i izolacje. Niezależnie od kontroli jakości producenta Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić cechy zewnętrzne dostarczonych materiałów.

Izolację wykonać otulinami termoizolacyjnymi z płaszczem ochronnym o grubościach podanych w poniższej tabeli:

Minimalna grubość izolacji [mm]			
Średnica DN	do 60°C	95°C	135°C
<20	15	20	30
25	15	20	30
32	15	25	35
40	15	25	40
50	20	25	40
65	20	30	45
80	25	35	50
100	25	40	55
125	30	45	60

Rurociągi oznakować wg normy PN-70/M-01270 przez malowanie pasków identyfikacyjnych i kierunku przepływu.

### 1.8. Próby instalacji

Po zakończonym montażu przeprowadzić płukanie rurociągów wodą wodociągową oraz próby ciśnieniowe. Po stronie wody sieciowej próbę szczelności należy przeprowadzić pod ciśnieniem 2,0 MPa. Po stronie instalacji centralnego ogrzewania próbę szczelności przeprowadzić pod ciśnieniem próbnym wymaganym dla tej instalacji. Wartość ciśnienia próbnego powinna być wyższa o 2 bary od ciśnienia roboczego instalacji, lecz wynosić nie mniej niż 4 bary.

Próbie wytrzymałości i płukanie strony wysokoparametrowej wężła ciepłego należy wykonać z zdemontowanym przepływomierzem. Montażu przepływomierza i czujników licznika ciepła dokonać po powyższych próbach.

Woda w węzłach ciepłowniczych powinna spełniać wymagania normy PN-93/C-04607 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.

Odbiór robót wężła ciepłego powinien być wykonany zgodnie z PN-B-02423:1999/Ap1:2000 Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze oraz zgodnie z WTWiORB część E: Roboty instalacyjne sanitarne.

### 1.9. Automatyczna regulacja

System regulacji automatycznej wężła projektuje się w oparciu o regulator pogodowy ECL Comfort 310, 230V. Jest to regulator pogodowy z aplikacją w formie klucza, interfejsami komunikacyjnymi, funkcją zdalnego sterowania oraz dostępem poprzez internet do zarządzania układem ogrzewania poprzez komputer PC lub smartphone.

Regulator posiada funkcję automatycznego uzupełniania zładu z przewodu powrotnego sieci ciepłej z wodomierzem skrzydełkowym realizowany przez regulator pogodowy z przetwornikiem ciśnienia i zaworem elektromagnetycznym dla obiegu c.o. Zabezpieczenia uzupełniania zładu ciśnieniowe oraz czasowe realizowane przez regulator pogodowy. Regulator posiada funkcję nocnego obniżenia temperatury realizowanego zgodnie z czasowym harmonogramem wpisanym w regulatorze. Układ regulacji włącza się i wyłącza w zależności od temperatury zewnętrznej.

### 1.10. Pomiar energii cieplnej

Do pomiaru ilości pobieranego ciepła przewidziano licznik ciepła mierzący ciepło ogólne. Zaprojektowano kompaktowy licznik ciepła Multical 603 firmy Kamstrup z przepływomierzem ultradźwiękowym o przepływie nominalnym  $Q_p=1,5\text{m}^3/\text{h}$ . Montaż licznika głównego na przewodzie powrotnym wody sieciowej.

Montaż układów pomiarowych energii cieplnej - wg instrukcji obsługi, kierunek przepływu wody sieciowej przez wodomierz - zawsze zgodnie ze strzałką na korpusie.

### 1.11. Wytyczne montażu

Węzeł cieplny zostanie dostarczony jako kompletne urządzenie na ramie w wersji stojącej lub wiszącej. Przed montażem prefabrykowanego wężła ciepłego należy w pomieszczeniu wykonać wszystkie niezbędne prace budowlane. Pomieszczenie węzła ciepłowniczego oraz jego podstawowe wyposażenie

powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-02423:1999. Węzeł należy umieścić w pomieszczeniu w miejscu wskazanym na rzucie zamieszczonym w części graficznej opracowania. Przewody instalacyjne wychodzące z węzła kompaktowego należy połączyć z istniejącą instalacją centralnego ogrzewania.

W miejsce projektowanej automatyki i wodomierzy liczników ciepła w węźle kompaktowym zamontować wstawki odpowiedniej długości. Tuleje czujników zabezpieczyć korkami.

Po wykonaniu prac spawalniczych węzeł należy poddać płukaniu (sprawdzić czystość filtroadmulników) i próbie ciśnieniowej. Urządzenia węzła ciepłowniczego powinny być szczelne zarówno w stanie zimnym jak i gorącym. Następnie wykonać zabezpieczenie antykorozyjne i izolację cieplną.

Po ukończeniu prac montażowych w miejscu wstawek zamontować zawory regulatorów automatycznej regulacji oraz przepływomierze liczników ciepła (wstawki pozostawić na wyposażeniu węzła) i czujniki temperatury. Następnie należy podłączyć urządzenia przewodami impulsowymi zgodnie z DTR producenta. Przewody impulsowe licznika ciepła prowadzić w rurkach ochronnych, a przelicznik umieścić w szafce. Nie dopuszcza się skracania przewodów impulsowych od licznika ciepła.

#### *Montaż rurociągów.*

Rurociągi stalowe należy łączyć poprzez spawanie. Spawacze wykonujący spawanie rurociągów powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje oraz uprawnienia dozoru technicznego.

Przy przejściach rurociągów przez przegrody budowlane należy stosować tuleje ochronne. W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury. Tuleja powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej niż zewnętrzna średnica rury przewodowej o co najmniej 2 cm przy przejściach przez przegrodę pionową oraz 1 cm przy przejściach przez przegrody poziome. Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2 cm z każdej strony. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się.

Rurociągi należy montować na wspornikach lub uchwytych tak, aby nie obciążały króćców przyłączeniowych do armatury. Minimalne odległości pomiędzy uchwytami przedstawiono w tabeli poniżej:

Średnica rurociągu DN	Odległość [m]
15-20	1,5
25-32	2,5
40	3,0
50	3,5
65-80	4
100	4,5

#### *Montaż urządzeń.*

Rozmieszczenie urządzeń w pomieszczeniu węzła ciepłowniczego przedstawione zostało w części graficznej opracowania. Wszystkie urządzenia należy montować zgodnie z zaleceniami zamieszczonymi w instrukcjach montażu i obsługi. Urządzenia należy montować w taki sposób, aby ich ciężar nie był

przenoszony na rurociągi.

#### *Montaż armatury.*

Przed zamontowaniem armatury należy sprawdzić, czy na korpusie nie występują widoczne pory, pęknięcia lub inne uszkodzenia i czy armatura wewnątrz jest czysta. Armaturę zaporową należy montować tak, aby kierunek strzałki na korpusie był zgodny z kierunkiem przepływu czynnika w przewodzie.

### **1.12. Warunki odbioru układu pomiarowego energii cieplnej**

#### *Montaż układu pomiarowego*

W celu zamontowania układu pomiarowo-rozliczeniowego należy przed podłączeniem węzła:

- w miejscu regulatora przepływu i różnicy ciśnień zamontować wstawkę o odpowiedniej długości,
- w miejscu przepływomierzy zamontować wstawki gwintowane o odpowiedniej długości,
- w miejscu zaworów regulacyjnych zamontować wstawki odpowiadające długości zaworów,
- spawać króciec z rury stalowej  $\varnothing 17,2 \times 2$  z gwintem zewnętrznym 3/8" dla przewodu impulsowego regulatora i zamontować zawór kulowy  $\varnothing 10$ ,
- spawać króćce termometrów oporowych w rurociągi zasilający i powrotny. Króciec zaślepić gwintowanymi korkami,
- dokonać płukania instalacji,
- sprawdzić stan czystości odmulacza i filtrów, (potwierdzić protokołem stan czystości instalacji węzła)
- wykonać próbę szczelności o ciśnieniu 2,0 MPa po stronie pierwotnej (tj. po stronie wysokich parametrów), po stronie instalacyjnej ciśnienie robocze +0,2 MPa (lecz nie mniej niż 0,4MPa).
- po pozytywnej próbie wykonać ruch próbny węzła,
- zdemontować wstawki gwintowane oraz kołnierze i zamontować w to miejsce przepływomierz z nowymi uszczelkami oraz zawory regulacyjne.

Przy montażu wodomierza zwrócić uwagę, aby kierunek przepływu był zgodny ze strzałką na korpusie wodomierza.

- zamontować czujniki termometrów oporowych i kontrolnych z uszczelkami klingerytowymi, oraz przewody impulsowe regulatora przepływu,
- zamontować na ścianie osłony mechanizmu liczącego (skrzynki stalowe) a w nich przeliczniki wykonać połączenie przewodów sygnałowych łącząc czujniki temperatury na zasileniu i powrocie oraz przepływomierz z przelicznikiem.

Przewodów sygnałowych nie można zmieniać (skracać, zginać, przedłużać), należy prowadzić je z dala od instalacji elektrycznych i uważać, aby nie dotykały rurociągów.

- wyregulować przepływ wody przez węzeł poprzez właściwe ustawienie regulatora przepływu,
- zabezpieczyć rurociągi antykorozyjnie i termicznie,
- stopniowo odpowietrzyć i napełnić instalację węzła ciepłego powoli otwierając zawory odcinające najpierw na zasilaniu, potem na powrocie.



Po wykonaniu prac montażowych należy dokonać pomiarów kontrolnych. Odnosić początkowy stan licznika, dokonać regulacji.

Zapłombować połączenia przepływomierza, termometrów oporowych, urządzenia liczącego i jego osłony. Oplombować należy również nastawę na regulatorze przepływu. Rozruch próbny i pomiary uwierzytelniające układu pomiarowego należy prowadzić przy udziale dostawcy ciepła.

Odbiór końcowy instalacji pomiarowej winien być przeprowadzony komisyjnie z udziałem dostawcy ciepła, wykonawcy i użytkownika. Pozytywny odbiór końcowy należy potwierdzić protokołem.

#### *Odbiór układu pomiarowego*

Układ pomiarowy może być przyjęty jako podstawa do rozliczeń, gdy:

- sprawdzone zostaną cechy legalizacji,
- wykonany zostanie odbiór uwierzytelniający z zabezpieczeniem urządzeń pomiarowych oraz oplombowania, oplombować należy również nastawę na regulatorze różnicy ciśnień,
- urządzenie zostanie uruchomione wraz z przeprowadzeniem pomiarów kontrolnych,
- Inwestor zgłosi urządzenie do stosowania oraz zawrze umowę na dostawę ciepła według wskazań licznika,
- czynności wyszczególnione powyżej winny być przeprowadzone w obecności inwestora, wykonawcy i dostawcy ciepła.

Na te czynności należy sporządzić protokół.

Przed zawarciem umowy z określeniem obowiązków stron nie wolno uruchamiać urządzeń pomiarowych.

### **1.13. Wytyczne budowlane i branżowe**

Pomieszczenie przeznaczone na zainstalowanie urządzeń technologiczno-energetycznych węzła cieplnego, zwane dalej pomieszczeniem węzła musi odpowiadać wymaganiom określonym w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2015r. poz. 1422) oraz Polskiej Normie PN-B-02423:1999.

Zgodnie z powyższymi dokumentami, węzeł cieplny powinien być zlokalizowany w wydzielonym pomieszczeniu, na poziomie piwnic, przy ścianie zewnętrznej budynku. Nie może być ono przechodnie ani wspólne, tzn. przeznaczone również do innych celów. W pomieszczeniu węzła mogą być zamontowane wyłącznie urządzenia przewidziane w projekcie technologii węzła.

**Drzwi wejściowe** do pomieszczenia węzła łącznie z ościeżnicą należy wykonać ze stali lub pokryć blachą stalową. Drzwi otwierane od strony pomieszczenia węzła, zamykane na zamek patentowy z kompletem kluczy. Wymiary drzwi w świetle 0,9x2,0m.

**Ściany i sufit** – powierzchnię ścian i sufitu w pomieszczeniu należy wyrównać, uzupełnić tynki. Ściany i sufit pomieszczenia węzła powinny być gładko otynkowane oraz pomalowane na jasny kolor powłokami malarskimi chroniącymi przed przenikaniem wilgoci. Wytrzymałość ścian powinna umożliwiać zamontowanie podparć pod rury i urządzenia.

**Posadzka** – należy wyrównać posadzkę poprzez wykonanie szlichty betonowej. Posadzka w pomieszczeniu węzła cieplnego powinna być gładka, zabezpieczona przed poślizgiem, niepalna, wytrzymała na uderzenia mechaniczne i nagłe zmiany temperatury.

**Wentylacja pomieszczenia węzła** – w pomieszczeniu węzła ciepłego należy zapewnić wentylację grawitacyjną nawiewną i wywiewną. Należy sprawdzić drożność istniejącego kanału wywiewnego, oczyścić, zamontować kratkę wentylacyjną o wymiarach 20x20cm. Należy wykonać kanał wywiewny 0,14x0,14m z kratką zabezpieczającą. Należy wykonać kanał nawiewny typu „Z” z rur PVC DN150. Wlot do kanału powinien być usytuowany na zewnętrznej ścianie budynku na wysokości min. 2m powyżej poziomu terenu. Wylot z kanału w pomieszczeniu węzła powinien znajdować się nie wyżej niż 0,5m nad podłogą. Otwór wlotowy i wylotowy kanału wentylacji nawiewnej należy zabezpieczyć kratką.

**Instalacja kanalizacji** – należy udrożnić istniejącą studzienkę kanalizacyjną.

**Instalacja elektryczna** – rozdzielnica główna węzła kompaktowego oraz instalacja elektryczna i automatyki węzła kompaktowego są w zakresie dostawy producenta węzła.

W pomieszczeniu należy wykonać:

- podłączenie wszystkich urządzeń elektrycznych zgodnie z DTR
- instalację oświetleniową z oprawami jarzeniowymi (1szt.)
- instalację gniazd wtykowych z jednym gniazdem wtykowym o napięciu 230V
- podlicznik energii elektrycznej
- wykonać instalację przeciwporażeniową i uziemienie ochronne

Węzeł ciepły zasilić z tablicy głównej.

#### **1.14. Uwagi końcowe.**

- Zgodnie z postanowieniem Prawa Budowlanego właściciel lub zarządca obiektu budowlanego zobowiązany jest użytkować obiekt zgodnie z jego przeznaczeniem i wymogami ochrony środowiska oraz utrzymywać go w takim stanie, aby nie wystąpiło zagrożenie życia lub zdrowia użytkowników oraz bezpieczeństwa mienia.
- Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych część E: Roboty instalacyjne sanitarne oraz część C: Zabezpieczenia i izolacje.
- Wszystkie urządzenia i elementy węzła powinny być rozmieszczone z uwzględnieniem wymagań i zaleceń producenta urządzeń zawartych w DTR oraz z uwzględnieniem wymagań normy PN-B-02423:1999, Ap.1:2000.

**Dopuszcza się zastosowanie węzłów innych producentów pod warunkiem, że będą one spełniały normy i wymagane Prawem Budowlanym dopuszczenia oraz będą posiadały projektowane parametry pracy. Przyjęte w projekcie urządzenia i materiały stanowią jedynie wskazania standardu im stawianego i mogą być zastąpione przez inne, posiadające co najmniej opisany standard, materiały i urządzenia.**

Opracowała:

mgr inż. Beata Karolina Korzeniewska