

Załącznik nr 3

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
KOMPAKTOWYCH WĘZŁÓW CIEPLNYCH
(ST)**

**BRANŻA: Ciepłownicza.
OPRACOWANIE: Mariusz Hejnar**

Spis treści:

1.0	Wstęp.	4
1.1	Część ogólna.	4
1.2	Nazwa zamówienia.	4
1.2.1	Przedmiot zamówienia i zakres robót.....	4
1.3	Prace towarzyszące.	4
1.4	Informacje o miejscach instalacji węzłów.....	4
1.5	Opis rozwiązań projektowych w załączonych kartach doboru.	4
2.0	Warunki techniczne wykonania i odbioru kompaktowego węzła ciepłego.	4
2.1	Przedmiot i zakres robót.	4
2.2	Zakres stosowana Specyfikacji Technicznej.	5
2.3	Szkolenie pracowników zamawiającego.....	5
2.4	Wymagania ogólne.....	5
2.4.1	Dostawa węzłów.....	5
2.4.2	Gwarancja.....	5
2.4.3	Instrukcja obsługi.	5
2.4.4	Opakowanie urządzeń.	5
2.4.5	Serwis gwarancyjny.	5
2.5	Niektóre określenia podstawowe	6
2.6	Definicje podstawowych terminów technicznych.....	6
2.7	Wymagania dotyczące materiałów.....	6
2.7.1	Wymagania ogólne dotyczące materiałów	6
2.8	Wymagania i parametry dla materiałów i urządzeń.	7
2.8.1	Wymagania dla wymienników:.....	7
2.8.2	Wymagania dla regulatora pogodowego, siłowników, zaworów regulacyjnych, czujników temperatury automatyki.....	8
2.8.2.1	Wymagania dla regulatora pogodowego.	8
2.8.2.2	Wymagania dla siłowników.	9
2.8.2.3	Wymagania dla zaworów regulacyjnych do siłowników.	9
2.8.2.4	Wymagania dla czujników temperatury automatyki.	9
2.8.3	Wymagania pozostałe:	9
2.8.4	Wymagania dla zaworu regulacyjnego różnicy ciśnień i przepływu lub zaworu regulacyjnego różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu.	9
2.8.5	Wymagania dla pomp.....	10
2.8.5.1	Pompy w instalacji c.o. i c.t.....	10
2.8.5.2	Pompy obiegowe i cyrkulacyjne w instalacji c.w.u.....	10

2.8.6	Wymagania dla materiałów elektrycznych.	10
2.8.6.1	Przewody.	10
2.8.6.2	Rozdzielnia AKPiA.	11
2.8.7	Wymagania dla zaworu bezpieczeństwa.	11
2.8.8	Wymagania dla naczynia wzbiorniczego.	11
2.8.9	Wymagania dla armatury odcinającej, zwrotnej, kontrolno-pomiarowej, filtrującej.	11
2.8.10	Rury i łączniki.	11
2.8.11	Zabezpieczenia antykorozyjne zewnętrznych powierzchni przewodów i innych elementów węzła cieplnego.	12
2.8.12	Izolacje termiczne.	12
2.8.13	Konstrukcja wsporcza	12
2.8.14	Odwodnienia i odpowietrzenia.	12
2.9	Wymagania dodatkowe dotyczące procedury odbioru kompaktowych węzłów cieplnych	12
2.10	Dokumenty wymagane przy odbiorze kompaktowych węzłów cieplnych.	13
2.10.1	Dokumentacja techniczna,	13
2.10.2	Protokół próby ciśnieniowej.	13
2.10.3	Dopuszczenie dozoru technicznego (decyzje, paszporty) zastosowanych urządzeń:	13
2.11	Karty doboru kompaktowych węzłów cieplnych:	13

1.0 Wstęp.

1.1 Część ogólna.

Specyfikacja techniczna kompaktowych węzłów ciepłych stosowana jest, jako dokument przetargowy przy zamawianiu urządzeń.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad odbioru urządzeń związanych z wykonaniem przedmiotowego zamówienia.

1.2 Nazwa zamówienia.

Dostawa kompaktowych węzłów ciepłych dla Miejskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Łęborku.

1.2.1 Przedmiot zamówienia i zakres robót.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące dostawy i odbioru 4 szt. kompaktowych węzłów ciepłych.

Zakres robót budowlanych oraz kolejność ich wykonywania został opisany:

- Załączonymi kartami doboru dla kompaktowych węzłów ciepłych – załączniki 4.1 – 4.4.
- Niniejszą specyfikacją techniczną (ST).

1.3 Prace towarzyszące.

Nie przewiduje się prac towarzyszących dla dostawców kompaktowych węzłów ciepłych.

1.4 Informacje o miejscach instalacji węzłów.

Kompaktowe węzły ciepłe będą instalowane w pomieszczeniach, które zostaną do tego celu przystosowane przez Zamawiającego. Zamawiający przed rozpoczęciem dostawy kompaktowych węzłów ciepłych będzie żądał aksonometrii objętych specyfikacją węzłów.

1.5 Opis rozwiązań projektowych w załączonych kartach doboru.

Węzły ciepłe zostały zaprojektowane z zastosowaniem urządzeń firmy Danfoss, którą Zamawiający preferuje ze względu na przyjętą w przedsiębiorstwie standaryzację. Dopuszcza się rozwiązania z zastosowaniem materiałów równoważnych. Za materiały równoważne uważa się materiały spełniające wymagania opisane w niniejszej Specyfikacji Technicznej oraz załączonych kartach doboru.

W ramach postępowania zostanie wyłoniony Dostawca dla następujących kompaktowych węzłów ciepłych:

- dwufunkcyjny kompaktowy węzeł ciepły o mocy $\Phi_{co}= 280$ kW, $\Phi_{cw}= 197$ kW dla budynku mieszkalnego przy ul. Czołgistów 18,
- dwufunkcyjny kompaktowy węzeł ciepły o mocy $\Phi_{co}= 240$ kW, $\Phi_{cw}= 190$ kW dla budynku mieszkalnego przy ul. Czołgistów 21,
- dwufunkcyjny kompaktowy węzeł ciepły o mocy $\Phi_{co}= 40$ kW, $\Phi_{ct}= 30$ kW dla budynku Szkoły Podstawowej nr 1 przy ul. Wojska Polskiego 10,
- jednofunkcyjny kompaktowy węzeł ciepły o mocy $\Phi_{co}= 415$ kW, dla budynku Liceum Ogólnokształcącego nr 1 przy ul. Dygasińskiego 14.

2.0 Warunki techniczne wykonania i odbioru kompaktowych węzłów ciepłych.

2.1 Przedmiot i zakres robót.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące dostawy kompaktowych węzłów ciepłych dla Miejskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej Sp. o.o. w Łęborku.

Niniejsza ST opisuje:

- Dostawę 4 szt. kompaktowych węzłów ciepłych.

Wymagania związane z dostawą kompaktowych węzłów ciepłych są opisane następującymi dokumentami:

- Załączonymi kartami doboru kompaktowych węzłów ciepłych 4.1- 4.4. do OPZ.
- Niniejszą Specyfikacją Techniczną (ST).

2.2 Zakres stosowana Specyfikacji Technicznej.

Wymagania ogólne zawarte w niniejszej specyfikacji należy rozumieć i stosować w powiązaniu z kartami doboru kompaktowych węzłów ciepłych. Karty doboru kompaktowych węzłów ciepłych zostały wykonane na bazie materiałów firmy Danfoss, które Zamawiający stosuje ze względu na przyjętą w przedsiębiorstwie standaryzację.

Dopuszcza się oferowanie innych (równoważnych) urządzeń niż wynikające z załączonych kart doboru. Za urządzenia równoważne uważa się urządzenia spełniające wymagania zawarte w niniejszej specyfikacji.

Wytyczne zawarte w Specyfikacji Technicznej (ST) dotyczą wszystkich węzłów.

Wszelka ingerencja w rozwiązania materiałowe wymaga uzyskania zgody Zamawiającego. W przypadku zmiany dobranych wymienników ciepła należy bezwzględnie przeprowadzić obliczenia zgodnie z parametrami dobranych wymienników zawartymi w kartach doboru 4.1.-4.4. Uzgodniony z Zamawiającym projekt zamienny należy załączyć do oferty.

W przypadku zastosowania urządzeń zamiennych, których Zamawiający nie posiada w swoim systemie ciepłowniczym (dotyczy zamiennych: wymienników, pomp, zaworów regulacyjnych, napędów, regulatorów pogodowych wraz z czujnikami temperatury) Dostawca zobowiązany jest dodatkowo do dostawy w ramach ceny realizacji kontraktu po 1 szt. urządzenia z każdego typoszeregu (pod warunkiem uzyskania wcześniejszej zgody Zamawiającego na zastosowanie urządzeń).

2.3 Szkolenie pracowników zamawiającego.

Nie przewiduje się szkolenia pracowników zamawiającego.

2.4 Wymagania ogólne.

Dostawca jest odpowiedzialny, za jakość dostarczanych urządzeń oraz za ich zgodność z kartą doboru oraz ST.

2.4.1 Dostawa węzłów.

Kompaktowe węzły ciepłe powinny posiadać oznakowanie zgodności CE i spełniać wymogi ustawy z dnia 15 grudnia 2006 r. o zmianie ustawy o systemie oceny zgodności oraz o zmianie niektórych innych ustaw (Dz. U. 2006.249.1834).

Kompaktowe węzły ciepłe powinny zostać dostarczone do Zamawiającego, w całości jako wyrób gotowy do podłączenia (w uzasadnionych przypadkach w porozumieniu z Zamawiającym dopuszcza się dostawę urządzeń w częściach). Kompaktowe węzły ciepłe będą przystosowane do montażu stojącego i wiszącego zgodnie z załączoną specyfikacją. Dostawca zabezpiecza węzeł ciepły przed niekorzystnym wpływem warunków atmosferycznych. Dostawca zobowiązany jest do uzgodnienia z przedstawicielami Zamawiającego terminu i miejsca dostawy urządzenia. Przed przystąpieniem do ich zamontowania, Zamawiający zastrzega sobie możliwość, komisijnego sprawdzenia zgodności dostarczonych węzłów ciepłych z projektem, a w szczególności z kartami doboru węzłów i schematami.

Specyfikacja Techniczna, projekt techniczny oraz inne dokumenty przekazane Wykonawcy stanowią część kontraktu, a wymagania wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Dostawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontaktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Zamawiającego. Dostarczone kompaktowe węzły ciepłe będą zgodne z ST i projektem technicznym. W przypadku, gdy materiały nie będą w pełni zgodne z ST, projektem technicznym i wpłynie to na niezadowalającą jakość urządzeń, to materiały i urządzenia będą niezwłocznie zastąpione innymi na koszt Dostawcy.

2.4.2 Gwarancja.

Wymaga się, aby Dostawca udzielił na zainstalowane kompaktowe węzły ciepłe gwarancji nie krótszej niż 36 miesięcy od daty odbioru końcowego.

2.4.3 Instrukcja obsługi.

Do każdego dostarczonego urządzenia należy dołączyć pełną instrukcję instalacji, obsługi oraz eksploatacji w języku polskim w formie papierowej i elektronicznej.

2.4.4 Opakowanie urządzeń.

Kompaktowe węzły ciepłe powinny zostać dostarczone na plac budowy w sposób zabezpieczający je przed niekorzystnym wpływem warunków atmosferycznych.

2.4.5 Serwis gwarancyjny.

W ramach gwarancji, w celu zapewnienia ciągłości dostarczania energii cieplnej Dostawca zapewnia serwis gwarancyjny, dla kompaktowych węzłów ciepłych. Zadaniem serwisu będzie w okresie do 72 godzin od pisemnego zgłoszenia przez Zamawiającego umożliwienie przywrócenia dostaw ciepła z zachowaniem obowiązujących w MPEC Sp. z o.o. Lębork standardów jakościowych.

2.5 Niektóre określenia podstawowe

Aprobata techniczna - dokument potwierdzający pozytywną ocenę techniczną przydatności wyrobu budowlanego do zamierzonego stosowania, uzależnioną od spełnienia wymagań podstawowych przez obiekty budowlane, w których wyrób budowlany jest stosowany (zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. – Dz. U. Nr 92 z 2004 r. poz. 881 t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 1213).

Deklaracja zgodności – oświadczenie producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela stwierdzające, na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób jest zgodny z zasadniczymi wymaganiami (zgodnie z Ustawą o systemie oceny zgodności z dnia 30 sierpnia 2002 - Dz. U. Nr 166 z 2004 r. poz. 1360 t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 215).

Krajowa deklaracja zgodności - oświadczenie producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela stwierdzające, na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób budowlany jest zgodny Polską Normą albo aprobatą techniczną (zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 – Dz. U. Nr 92 z 2004 r. poz. 881 t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 1213).

Certyfikat zgodności – dokument wydany przez notyfikowaną jednostkę certyfikującą, potwierdzający, że wyrób i proces jego wytwarzania są zgodne z zasadniczymi wymaganiami (zgodnie z Ustawą o systemie oceny zgodności z dnia 30 sierpnia 2002 - Dz. U. Nr 166 z 2004 r. poz. 1360 t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 215).

Oznakowanie CE – oznakowanie potwierdzające zgodność danego wyrobu lub procesu jego wytwarzania z zasadniczymi wymaganiami (zgodnie z Ustawą o systemie oceny zgodności z dnia 30 sierpnia 2002 - Dz. U. Nr 166 z 2004 r. poz. 1360 t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 215).

2.6 Definicje podstawowych terminów technicznych

Kompaktowy węzeł cieplowniczy – zespół urządzeń służących do:

- przekazywania ciepła,
- przetwarzania temperatury i ciśnienia czynnika grzejącego,
- pomiaru i regulacji tych parametrów oraz strumienia czynnika grzejącego,
- ewentualnej rejestracji wymienionych wielkości,
- zabezpieczenia instalacji przed niedopuszczalnym wzrostem ciśnienia i temperatury.

Kompaktowy węzeł cieplny składa się z modułów:

- modułu węzła wysokoparametrowego, przyłączeniowego (filtrododmulniki, filtry, urządzenia pomiarowe, układy redukcji i stabilizacji ciśnienia, armatura)
- modułu transformacji ciepła (wymyenniki, pompy, zawory regulacyjne, urządzenia automatyki, armatura) oraz magazynowania ciepła (zasobniki, stabilizatory c.w.u., armatura),
- modułu zabezpieczenia przed nadmiernym wzrostem ciśnienia (naczynia przeponowe, zespół spustowo odcinający, zawory bezpieczeństwa).

2.7 Wymagania dotyczące materiałów

Materiały, elementy i urządzenia użyte przez Wykonawcę do wykonywania kompaktowego węzła cieplnego muszą spełniać wymogi stawiane wyrobom budowlanym przez Prawo Budowlane i Ustawę o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r.

Dostawca dostarcza wszystkie materiały i urządzenia niezbędne do wykonania węzła zgodnie z projektem technicznym i Specyfikacją Techniczną (ST).

2.7.1 Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Załączony projekt techniczny kompaktowych węzłów cieplnych opracowano dobierając konkretne urządzenia i materiały.

Dopuszcza się zastosowanie innych (równoważnych) urządzeń niż te ujęte w specyfikacji załączonego projektu technicznego, lecz spełniające parametry podane w niniejszej specyfikacji.

Wszystkie materiały i urządzenia, które zostaną niezaakceptowane przez Zamawiającego, Dostawca montuje na własne ryzyko, licząc się z ich nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

Wprowadzane zmiany nie mogą prowadzić do zmian funkcjonalnych, czy też do pominięcia wyspecyfikowanych urządzeń.

Wszystkie dobrane i oferowane urządzenia muszą odpowiadać wymaganiom Polskich Norm obowiązujących w tym zakresie oraz posiadać wymagane przepisami dopuszczenia do stosowania i deklaracje zgodności. Każdorazowo zastosowanie ma ostatnie wydanie normy, o ile nie jest podane inaczej.

Dostawca oferujący urządzenia równoważne jest zobowiązany do:

- załączenia wykazu zastosowanych urządzeń (zestawienie urządzeń zamiennych z podaniem typu urządzenia, parametrów technicznych, producenta i ilości) wraz z niezbędną dokumentacją (karty katalogowe, deklaracje zgodności),

- przedłożenia obliczeń doboru urządzeń zamiennych takich jak: wymienniki (z podaniem przeliczenia zaworów bezpieczeństwa z uwzględnieniem nowych wartości pola przekroju kanału), zawory bezpieczeństwa, zawory regulacyjne, regulatory różnicy ciśnień, pompy, naczynia wzbiorcze,

Dostawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów. Dostawca ponosi wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z realizacją dostaw.

Materiały dostarczone przez Wykonawcę muszą posiadać wszystkie atesty i aprobaty techniczne wymagane odrębnymi przepisami.

Powyższe atesty i aprobaty Dostawca dostarczy Zamawiającemu przed odbiorem dostaw urządzeń, w których materiały i urządzenia te zostały użyte.

Materiały i urządzenia muszą być stosowane i zamontowane zgodnie z zaleceniami producenta i zapisami DTR.

Wymaga się, aby kompaktowe węzły ciepłe posiadały znak CE.

Dostarczane kompaktowe węzły ciepłe muszą posiadać deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi i Dyrektywami:

- Dyrektywa o urządzeniach ciśnieniowych - PED 2014/68/UE obowiązująca od 19.07.2016 r. Wszystkie węzły w kategoriach I, II, III i IV muszą posiadać oznaczenie CE które zostało wydane i poświadczone stosownym świadectwem przez jednostkę certyfikacyjną do tego uprawnioną.
- PN-EN 13480.
- MD - Dyrektywa Maszynowa (2006/42/WE) - EN ISO 12100:2011 Bezpieczeństwo maszyn -- Ogólne zasady projektowania -- Ocena ryzyka i zmniejszanie ryzyka.
- LVD - Dyrektywa Niskonapięciowa (2014/35/EU)
EN 60204-1:2018, Bezpieczeństwo maszyn -- Wyposażenie elektryczne maszyn -- Część 1: Wymagania ogólne.
PN-EN 60730-1:2025-02, Automatyczne regulatory elektryczne do użytku domowego i podobnego -- Część 1: Wymagania ogólne.
EN 60730-2-9:2010, Automatyczne regulatory elektryczne do użytku domowego i podobnego -- Część 2-9: Wymagania szczegółowe dotyczące regulatorów z czujnikami temperatury.

2.8 Wymagania i parametry dla materiałów i urządzeń.

2.8.1 Wymagania dla wymienników:

- płytowe lutowane miedzią,
- nie dopuszcza się stosowanie wymienników z króćcami do wspawania – dotyczy króćca wychodzącego bezpośrednio z wymiennika,
- połączenie wymiennika ma być na śrubunek lub połączenie kołnierzone,
- wymienniki muszą posiadać podstawę umożliwiającą instalację na konstrukcji wsporczej węzła ciepłowniczego,
- grubość płyt wymiennika nie mniejsza niż 0,25 [mm].
- materiał zastosowany do produkcji płyt – stal nierdzewna AISI 316L.
- ze względu na minimalne średnice, króćce wychodzące z wymiennika nie mogą być mniejsze niż DN 25.
- w celu eliminacji niedogodności montażowych i serwisowych rozstaw króćców wychodzących z wymiennika nie mniej niż 60 [mm].
- izolacja cieplna musi gwarantować poziom współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda \leq 0,035$ [W/mK], oraz odporność na temperaturę min. 135[°C]. Dopuszcza się zastosowanie izolacji z twardego poliuretanu. Zewnętrzny płaszcz izolacji termicznej wykonany z tworzywa sztucznego lub blachy. Trwale zabezpieczony przed korozją (wyklucza się malowanie).

Parametry pracy wymienników:

- max ciśnienie pracy $P=2,5$ [MPa],
- max temperatura $T=180$ [°C],
- strata ciśnienia na wymienniku po stronie wysokiej nie więcej niż 20 [kPa], a po stronie niskiej nie więcej niż 20 [kPa],
- wymienniki muszą posiadać atest higieniczny wydany przez PZH. Atest musi być dostarczony przez wybranego Wykonawcę wraz z dostarczonymi urządzeniami.

2.8.2 Wymagania dla regulatora pogodowego, siłowników, zaworów regulacyjnych, czujników temperatury automatyki.

2.8.2.1 Wymagania dla regulatora pogodowego.

Regulator pogodowy Danfoss typu ECL Comfort 310 230V z podstawą i kluczem aplikacji A 368 lub równoważnym spełniający następujące wymagania w jednostce podstawowej bez dodatkowych modułów rozszerzających:

- regulator pogodowy z zaimplementowanym dedykowanym programem do sterowania pracą węzła ciepłowniczego jako regulatora węzła ciepłowniczego,
- regulator pogodowy musi umożliwiać podłączenie do modułu telemetrycznego GSM i uruchomienie transmisji danych do Systemu Telemetrycznego MPEC zgodnie z funkcjonalnością pozostałych sterowników u Zamawiającego wpiętych do systemu,
- regulator pogodowy musi umożliwiać włączenie go, z wykorzystaniem jego całej funkcjonalności, w istniejący w MPEC Sp. z o.o. Lębork system GSM zdalnej obsługi sterowników węzłów ciepłowniczych, bez ponoszenia przez Zamawiającego dodatkowych kosztów,
- menu regulatora w języku polskim,
- wykłucza się programowanie regulatora pogodowego na zasadzie przygotowania programu działania czy programowych modułów funkcyjnych w zewnętrznym narzędziu (osobnym programie do programowania) i załadowaniu później do pamięci regulatora,
- zasilanie regulatora 230[V],
- wyświetlacz graficzny, monochromatyczny lub kolorowy, z podświetleniem,
- komunikacja RS485 z dodatkowym interfejsem TCP/IP,
- możliwość automatycznej zmiany czasu lato/zima,
- możliwość przenoszenia oprogramowania (nastaw) między regulatorami,
- zabezpieczenie przed zmianą nastaw przez osoby nieuprawnione,
- rozdzielczość wejść analogowych Pt1000 minimum 0,1[°C],
- minimum 4 wyjścia triakowe 230[V] dla sterowania pracą minimum 2 siłowników 230[V],
- minimum 2 wyjścia przekaźnikowe o obciążalności minimum 4[A]/230[V] przy obciążeniu rezystancyjnym i obciążeniu minimum 2[A]/230[V] przy obciążeniu indukcyjnym,
- minimum 2 pełne obwody regulacji,
- sterowanie 3-punktowe siłownikami 230[V],
- możliwość programowania minimum 6 punktów krzywej grzewczej w zależności od temperatury zewnętrznej, oprócz punktów granicznych (punktów odcięcia), czyli oprócz punktów minimalnej i maksymalnej temperatury zasilania,
- możliwość programowania ograniczenia temperatury max,
- możliwość programowania ograniczenia temperatury min,
- możliwość programowania ograniczenia temperatury powrotu zależnej od temperatury zewnętrznej,
- możliwość sterowania uzupełnianiem zładu z sieci wysokoparametrowej w funkcji ciśnienia w instalacji c.o. z ograniczeniem czasu uzupełniania z poziomu regulatora,
- regulator pogodowy musi posiadać ochronę antyzamarzaniową,
- regulator pogodowy musi posiadać funkcję ćwiczenia zaworu dla każdego obwodu regulacji,
- możliwość programowania temperatury letniego wyłączenia instalacji,
- nastawa temperatury letniego wyłączenia instalacji musi mieć wyższy priorytet niż temperatura wynikająca z innych nastaw oprócz zabezpieczenia antyzamarzaniowego, które musi posiadać najwyższy priorytet,
- możliwość ograniczania przepływu i mocy, od temperatury zewnętrznej,
- możliwość programowania przegrzewu c.w.u (tzw. zabezpieczenie anytybakteryjne) wg dowolnego harmonogramu tygodniowego,
- możliwość programowania priorytetu c.w.u.
- możliwość programowania czasu otwierania/zamykania lub skoku zaworu regulacyjnego podłączonego siłownika.
- regulator pogodowy z regulacją PI (proporcjonalno-całkującą) indywidualnie dla każdego obiegu regulowanego,
- regulator pogodowy musi posiadać minimum następujące rodzaje pracy: tryb automatyczny (praca z automatycznym przełączaniem między temperaturą komfortu i temperaturą obniżoną zgodnie z zaprogramowanym harmonogramem czasowym), tryb komfortu (regulacja wymaganej temperatury komfortu), tryb obniżenia (regulacja wymaganej temperatury obniżonej), tryb gotowości (zabezpieczenie przed zamarzaniem – utrzymywanie minimalnej wymaganej temperatury wody w instalacji. Programowalna wartość temperatury zasilania w celu ochrony przed zamarzaniem.),
- regulator pogodowy musi posiadać możliwość sterowania ręcznego dla każdego obwodu regulacyjnego,

- możliwość pracy z zegarem w każdym obwodzie regulacji z przełączaniem trybu komfortu i trybu obniżonego z minimum 3 okresami komfortu w każdym dniu tygodnia. Oddzielne niezależne programowanie czasowe dla każdego obwodu regulacji,
- możliwość ustawiania alarmowania,
- archiwizacja danych minimum 4 dni wstecz,
- dopuszczalna temperatura pracy minimum w zakresie od 0[°C] do +55[°C],
- stopień ochrony minimum IP41,
- możliwość montażu na szynie DIN oraz na ścianie,
- bateria zasilania rezerwowego zegara czasu rzeczywistego na minimum 72 godziny,
- ustawienia i dane przechowywane w pamięci nieulotnej EEPROM,
- cała załączona dokumentacja techniczna – ruchowa, karty katalogowe, instrukcje, materiały informacyjne i szkoleniowe muszą być w języku polskim.

2.8.2.2 Wymagania dla siłowników.

Siłownik zaworu regulacyjnego ze sterowaniem 3-punktowym 230 [V] z odpowiednim zaworem regulacyjnym:

- napęd elektromechaniczny,
- bezpośredni i prosty montaż siłownika na zaworze bez dodatkowych elementów pośredniczących (np. adapterów, łączników itp.),
- napięcie zasilania 230 [V],
- praca w temperaturze otoczenia do 55 [°C],
- stopień ochrony minimum IP 54,
- zabezpieczenie przeciążeniowe siłownika w przypadku zablokowania zaworu,
- czas przebiegu siłownika z zaworem dla obiegu c.w.u. maksymalnie 30 s i dla obiegu c.o. maksymalnie 150 s,
- możliwość ręcznego ustawienia zaworu za pomocą pokrętki na siłowniku,
- po zdemontowaniu siłownika z zaworu zawór musi pozostać w pozycji pełnego otwarcia,
- regulacja płynna, sygnał sterujący trójpunktowy (trójwartościowy),

Siłowniki montować w pozycji pracy dopuszczonej przez DTR.

Uwaga: przy montażu węzła przewidzieć swobodny dostęp serwisowy i możliwość demontażu siłownika bez konieczności demontowania jakiegokolwiek innego elementu węzła ciepłowniczego.

2.8.2.3 Wymagania dla zaworów regulacyjnych do siłowników.

Zawory regulacyjne do siłowników muszą posiadać:

- połączenia kołnierzowe,
- dopuszcza się połączenia gwintowane dla węzłów ciepłych w wykonaniu wiszącym,
- ciśnienie nominalne 2,5 MPa,
- temperatura maksymalna 150 [°C],
- zakres regulacji $\geq 50:1$,
- maksymalne ciśnienie zamykające 16 bar,
- charakterystyka zaworu split,
- normalnie otwarty,
- gniazdo i grzybek zaworu ze stali nierdzewnej,
- korpus zaworu GGG 40.3.,
- dopuszcza się korpus zaworu z brązu RG (CuSn5ZnPb) dla węzłów ciepłych w wykonaniu wiszącym.

2.8.2.4 Wymagania dla czujników temperatury automatyki.

Czujniki typu Pt 1000.

Czujniki na c.o., c.t. i c.w. zanurzeniowe.

Zastosować kieszenie do termostatów ze stali nierdzewnej.

2.8.3 Wymagania pozostałe:

Obejścia zaworów regulacyjnych z siłownikami oraz obejście elektrozaworu na torze uzupełniania wody w instalacji wewnętrznej, zgodnie z załączonym schematem.

Rezygnuje się z obejść zaworów regulacyjnych dla węzłów ciepłowniczych w wykonaniu wiszącym.

2.8.4 Wymagania dla zaworu regulacyjnego różnicy ciśnień i przepływu lub zaworu regulacyjnego różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu.

- max temperatura pracy i nominalne ciśnienie w sieci: 150 [°C] PN 16,
- dwudrogowy zawór zamykający przy wzroście ciśnienia bezpośredniego działania,
- montaż gwintowy,

- na przewodzie impulsowym należy zamontować zawór iglicowy odcinająco-dławiący typu np. ZWD-1,
- nastawa przepływu na niezależnym elemencie regulacyjnym nabudowanym na zawór regulacji różnicy ciśnień.

2.8.5 Wymagania dla pomp.

Pompy powinny mieć stałe oznakowanie kierunków przepływu oraz obrotów wirnika.

Tabliczka znamionowa wytwórcy powinna być zamontowana na stałe do każdej pompy w widocznym miejscu i zawierać następujące informacje:

- wytwórca,
- typ pompy,
- max ciśnienie [kPa],
- moc [W], prąd znamionowy [A],
- max dopuszczalna temperatura pracy,
- opisy w języku polskim,
- na każde 10 zainstalowanych pomp elektronicznych: 1 szt. urządzenia do zdalnego wprowadzania nastaw i dokonywania odczytów oraz ściągania histogramów pracy, historii awarii i zakłóceń oraz blokowania wprowadzonych nastaw pompy przez osoby trzecie (pilot).

2.8.5.1 Pompy w instalacji c.o., c.t., c.w.u.

Pompy c.o., c.t., c.w.u. zainstalowane na powrocie czynnika z instalacji.

Wydajność pompy powinna być równa obliczeniowemu przepływowi poprzez obwód wtórny wymiennika ciepła. Wysokość podnoszenia pompy powinna pozwalać na prawidłową pracę z uwzględnieniem strat ciśnienia w instalacji c.o. i c.t. oraz c.w.u. zgodnie z kartą doboru kompaktowego węzła ciepłowniczego i ze stratami ciśnienia w obwodzie wtórnym kompaktowej podstawy ciepłowniczej. Należy zwrócić szczególną uwagę na prędkości przepływu w króćcach przyłączeniowych pompy, aby zapewnić dopuszczalne poziomy hałasu. Pompa musi być zamontowana

w kompaktowym węźle ciepłowniczym dokładnie według instrukcji producenta.

Warunki techniczne pomp obiegowych do centralnego ogrzewania:

- konstrukcja bezdławicowa, do montażu na rurociągu,
- przewidziana w standardzie do pracy dla zakresu temperatur do +95[°C], okresowe obciążenie do +110[°C] i ciśnień roboczych 6[bar] przy max temp. otoczenia +40[°C],
- napięcie zasilania 1~230[V], 50[Hz], stopień ochrony IP 44, klasa F,
- wał silnika ze stali nierdzewnej,
- płynna regulacja prędkości obrotowej poprzez zintegrowany z pompą moduł regulacyjny z trybami regulacji Δp -c, Δp -v, Δp -T,
- pełne zabezpieczenie silnika ze zintegrowaną elektroniką wyzwalającą,
- podłączenie króćców do DN 25 (włącznie): śrubunkowe, od DN 32 wzwyż: kołnierzowe,
- pompa powinna być wyposażona w kształtkę izolacyjną korpusu,
- max dopuszczalny poziom hałasu 54 dB(A).

2.8.5.2 Pompy obiegowe i cyrkulacyjne w instalacji c.w.u.

Wydajność pomp zgodnie z projektem technicznym.

Pompy cyrkulacyjne c.w.u. powinny spełniać następujące kryteria techniczne:

- powinny posiadać funkcję automatycznej regulacji różnicy ciśnień, regulując osiągi pompy zgodnie z aktualnym zapotrzebowaniem,
- konstrukcja bezdławicowa,
- przystosowane do pracy z czynnikiem o temp. max +70[°C], przy ciśnieniu roboczym 6[bar] przy max temp. otoczenia +40[°C],
- podłączenie króćców: do średnicy DN 25 (włącznie): śrubunkowe, od DN 32 wzwyż: kołnierzowe,
- napięcie zasilania 1~230[V], 50 [Hz], stopień ochrony IP 44, klasa izolacji F,
- korpus (obudowa) ze stali nierdzewnej lub brązu,
- dopuszczalny poziom hałasu do 54 db(A).

2.8.6 Wymagania dla materiałów elektrycznych.

2.8.6.1 Przewody.

Nie wymaga się stosowania dla obwodów sygnałowych przewodów ekranowanych. W konstrukcji węzła należy uwzględnić konieczność osobnego prowadzenia przewodów sygnałowych i zasilających. Korytka do przewodów - z tworzyw sztucznych lub rurek elektroinstalacyjnych sztywnych PCV o wysokim stopniu wytrzymałości mechanicznej. Końcowe odcinki przewodów prowadzić w rurze osłonowej PESZEL.

2.8.6.2 Rozdzielnia AKPiA.

Rozdzielnicę AKPiA należy zabudować na obudowie węzła ciepłowniczego. Musi istnieć swobodny dostęp do wnętrza rozdzielnic, nieograniczony elementami technologii i konstrukcji węzła. Przednia elewacja rozdzielnic nie może być cofnięta w stosunku do najbardziej wysuniętego elementu technologii lub konstrukcji węzła.

Rozdzielnica musi posiadać możliwość zabudowy modułowej z maskownicami niewykorzystanego miejsca oraz gwarantować stopień ochrony $IP \geq 65$. Wszystkie aparaty elektryczne oraz elementy elektroniki mają być połączone poprzez listwy zaciskowe w skrzynkach. Oznakowanie zacisków powinno być zunifikowane.

W rozdzielnicę zainstalować:

- wyłącznik główny skrzynki automatyki
- wyłącznik różnicowo-prądowy
- wyłączniki nadprądowe dla każdej pompy.

Na rozdzielnicę węzła zastosować sygnalizację pracy napędów i przełączenia trybów pracy.

Wykonać schemat elektryczny połączeń w rozdzielnic.

Wykonać opis pól rozdzielnic z wykazem zastosowanych elementów.

Schemat i opis umieścić w sposób trwały i zabezpieczony przed wilgocią bezpośrednio na rozdzielnic lub w jej bezpośrednim sąsiedztwie.

2.8.7 Wymagania dla zaworu bezpieczeństwa.

- ciśnienie otwarcia od 0,3[MPa] dla c.o. dla węzłów wiszących,
- ciśnienie otwarcia od 0,4[MPa] dla c.o.,
- ciśnienie otwarcia od 0,25[MPa] dla c.t.,
- ciśnienie otwarcia 0,6[MPa] dla c.w.u.,
- max temperatura robocza 135[°C],
- medium woda sieciowa,
- dopuszczenie UDT,
- deklaracja zgodności,
- instalacja pionowa,
- atest higieniczny w przypadku c.w.u.,
- zabezpieczenie przy użyciu zaworów bezpieczeństwa, przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia jest realizowane zgodnie z wymaganiami norm PN-B-02414.

2.8.8 Wymagania dla naczynia wzbiorczego.

- max ciśnienie pracy 0,6[MPa],
- max temperatura robocza instalacji 100[°C],
- max temperatura robocza dla naczynia przeponowego 70[°C],
- deklaracja zgodności.

2.8.9 Wymagania dla armatury odcinającej, zwrotnej, kontrolno-pomiarowej, filtrującej.

- armatura montowania po stronie „wysokiej” – parametry pracy jak na sieci ciepłowniczej, zawory kulowe spawane,
- armatura montowania po stronie „niskiej” – parametry jak dla instalacji wewnętrznej, zawory kulowe,
- filtroomulniki należy wyposażać we wkład magnetyczny,
- filtroomulniki muszą odpowiadać następującym parametrom roboczym: ciśnienie do 1,6 [MPa], temperatura do 135[°C],
- wkład siatkowy z materiału nierdzewnego liczba oczek: 100 oczek/1 cm²,
- wkład musi być wyjmowany bez konieczności demontażu filtroomulnika,
- filtroomulnik stalowy – malowany farbą antykorozyjną,
- filtroomulnik z kołnierzami + przeciwkołnierze – wyposażony w kształtki izolacyjne,
- filtry należy umiejscowić w taki sposób, aby nie dopuścić do zalewania urządzeń zasilanych elektrycznie, podczas czyszczenia filtrów.

2.8.10 Rury i łączniki.

W obiegach wody grzejnej po stronie wysokiego parametru można zastosować rury stalowe ze szwem i bez szwu.

W obiegach wody grzewczej po stronie instalacji należy stosować rury stalowe bez szwu, rury stalowe przewodowe ze szwem lub rury miedziane (PN-EN 1057).

W obiegach ciepłej wody użytkowej należy stosować rury oraz łączniki, ze stali odpornych na korozję (mosiądz, stal nierdzewna klasy 304).

W przypadku c.w.u. wszystkie stosowane materiały powinny posiadać stosowne atesty higieniczne. Nie dopuszcza się rurociągów ocynkowanych.

2.8.11 Zabezpieczenia antykorozyjne zewnętrznych powierzchni przewodów i innych elementów węzła ciepłego.

Przewody wykonane z rur ze stali węglowej powinny być oczyszczone do II stopnia czystości, odtłuszczone benzyną lakową i osuszone. Pokryte zestawem malarskim: 2x farba podkładowa silikatowa o odporności termicznej 200°C, 2x farba nawierzchniowa silikatowa. Dopuszcza się stosowanie innych zestawów malarskich o odporności termicznej 200 °C.

2.8.12 Izolacje termiczne

Urządzenia oraz rurociągi po stronie wysokich i niskich parametrów należy izolować otulinami demontowalnymi wielokrotnego użytku z możliwością pełnej izolacji armatury i rurociągów węzła. Otuliny wykonane z poliuretanu wolnego od freonu i halogenu o gęstości 55-60kg/m³. W przypadku dużych odległości rurociągi zimnej wody i cyrkulacji c.w.u.-otulinami polietylenowymi. Zabezpieczenia zakończenia izolacji mają zostać wykonane za pomocą rozet aluminiowych. Izolacje termiczne należy zakończyć w takiej odległości od kołnierzy aby pozwolić na odkręcenie śrub bez demontażu izolacji. Na wykonanej izolacji termicznej należy nakleić strzałki odpowiedniego koloru wskazującego kierunek przepływu.

Grubości izolacji:

DN25/32 – 24mm

zimna woda - nie wymagana

DN40/DN50 – 40mm

cyrkulacja - nie wymagana

DN65/DN80 – 60mm

c.w.u.- nie wymagana

DN100 – 80mm

Odmulacz- izolacja producenta.

Dla węzłów wiszących dopuszcza się zastosowanie izolacji typu Steinonorm lub podobne.

2.8.13 Konstrukcja wsporcza

Konstrukcja węzła powinna być tak zaprojektowana i wykonana, aby zainstalowane urządzenia nie były obciążone na króćcach przyłączeniowych. Konstrukcja wsporcza kompaktowych węzłów ciepłowniczych powinna zostać wykonana z zamkniętych profili stalowych ocynkowanych lub malowanych proszkiem. W celu umożliwienia prawidłowego wypoziomowania konstrukcja nośna zostanie wyposażona w regulowane (poprzez gwint) nóżki wykonane ze stali nierdzewnej zamontowane na stałe wewnątrz profilu ramy. Wymaga się aby konstrukcja wsporcza umożliwiała podział kompaktowego węzła ciepłowniczego na moduły (np. możliwość odkręcenia modułu zasilania wysokich parametrów).

Konstrukcja ramy musi umożliwić swobodny dostęp do zainstalowanych urządzeń celem ich wymiany lub naprawy, oraz w taki sposób utrzymywać urządzenia, że rozmontowanie jednego nie pociąga za sobą konieczności rozbiórki sąsiadujących urządzeń.

Przygotować, w konstrukcji kompaktowego węzła ciepłowniczego, zaciski do połączeń wyrównawczych.

Nie dopuszcza się stosowania konstrukcji ramy w formie klatki prostopadłościowej (wraz z modułami) w przypadku gdy węzeł nie jest obudowany metalową obudową.

Dla węzłów wiszących :

Konstrukcja wisząca z możliwością powieszenia na ramie.

Wymiary gabarytowe wielkości euro palety (800x1200 mm) głębokość do 550 mm.

Króćce przyłączeniowe obiegów ogrzewania i CWU skierowane ku górze

Króćce przyłączeniowe strony pierwotnej z możliwością podłączenia z lewej lub prawej strony

2.8.14 Odwodnienia i odpowietrzenia

Na kompaktowym węźle ciepłym należy przewidzieć możliwość dokonania odwodnień i odpowietrzeń poszczególnych urządzeń. Rurociągi spustowe jak i odpowietrzające (wysoki parametr) należy sprowadzać na wysokość od 4 do 8 cm nad poziom posadzki w pobliżu kratki odwadniającej.

2.9 Wymagania dodatkowe dotyczące procedury odbioru kompaktowych węzłów ciepłych

W sprawach nieregulowanych niniejszą Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru obowiązują „Wymagania techniczne COBRTI Instal – zeszyt 8 – Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Węzłów Ciepłych” mgr inż. Bogdan Kozłowski Warszawa, sierpień 2003 r.

2.10 Dokumenty wymagane przy odbiorze kompaktowych węzłów cieplnych

2.10.1 Dokumentacja techniczna,

- protokół przekazania, karty gwarancyjne,
- instrukcja obsługi i użytkowania węzła,
- schemat technologiczny i obliczenia,
- automatyka – instrukcja obsługi i użytkowania,
- pompy, wymienniki, inne wyposażenie – instrukcje,
- protokoły pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i rezystancji izolacji,
- oświadczenie producenta o wytworzeniu węzła cieplnego zgodnie z obowiązującymi normami,

2.10.2 Protokół próby ciśnieniowej

- wysoki parametr 2,0[MPa],
- niski parametr 0,8[MPa],

2.10.3 Dopuszczenie dozoru technicznego (decyzje, paszporty) zastosowanych urządzeń:

- wymienniki płytowe.
- zawory bezpieczeństwa.
- naczynie wzbiorcze.

2.11 Karty doboru kompaktowych węzłów cieplnych:

- dwufunkcyjny kompaktowy węzeł cieplny o mocy $\Phi_{co}= 280$ kW, $\Phi_{cw}= 197$ kW dla budynku mieszkalnego przy ul. Czołgistów 18 – Załącznik nr 4.1.,
- dwufunkcyjny kompaktowy węzeł cieplny o mocy $\Phi_{co}= 240$ kW, $\Phi_{cw} = 190$ kW dla budynku mieszkalnego przy ul. Czołgistów 21 – Załącznik nr 4.2.,
- jednofunkcyjny kompaktowy węzeł cieplny o mocy $\Phi_{co}= 415$ kW, dla budynku Liceum Ogólnokształcącego nr 1 przy ul. Dygasińskiego 14 – Załącznik nr 4.3.
- dwufunkcyjny kompaktowy węzeł cieplny o mocy $\Phi_{co}= 40$ kW, $\Phi_{ct}= 30$ kW dla budynku Szkoły Podstawowej nr 1 przy ul. Wojska Polskiego 10 – Załącznik nr 4.4.,