

## Wymagania techniczne

### 1. Elektroniczne regulatory temperatury c.o. i / lub c.w.u.

- a. regulator musi sterować układem C.O lub C.O+C.O. lub C.O.+C.W.U. bez konieczności wyposażania regulatora w dodatkowe elementy obsługi
- b. regulator musi być dostosowany do współpracy z wymiennikowym węzłem cieplnym c.o. i/lub wymiennikowym węzłem przygotowania ciepłej wody użytkowej z zasobnikiem,
- c. regulator powinien mieć wyjścia sterujące zaworami: 2 wyjścia do regulacji 3- lub 2-punktowej (250V AC, 2A) i ponadto możliwość alternatywnego sterowania analogowego 0-10V CWU
- d. napięcie zasilania **230V, (+-8%) 50Hz,**
- e. stopień ochrony: minimum **IP40,**
- f. **II klasa ochronności** zgodnie z VDE 0106
- g. odporność na zakłócenia zgodnie z normą EN 61000-6-1
- h. temperatura pracy: **0...40°C**
- i. regulator powinien mieć minimum 8 wejść pomiarowych Pt1000 i dwa dodatkowe wejścia binarne do podłączenia przetworników ciśnienia wraz wymaganą funkcją wzorcowania czujników.
- j. możliwość podłączenia do regulatora czujników o charakterystyce PT1000, lub Ni1000
- k. regulator musi komunikować się dwustronnie z systemem zewnętrznym za pomocą łącza **RS-232** lub **RS485** i stosować standardowy protokół MODBUS RTU (do komunikacji z nadrzędnym systemem telemetrii).
- l. regulator powinien posiadać zaimplementowany zestaw instrukcji Hayes'a (do łączności modemowej) oraz zdolność samodzielnego nawiązywania połączenia modemowego z zaprogramowanym numerem telefonu w przypadku awarii na węźle.
- m. regulator powinien umożliwiać kontrolę stanu wejść binarnych .
- n. regulator powinien posiadać wyświetlacz stacjonarny i elementy obsługi pozwalające na konfigurację regulatora na węźle.
- o. regulator musi mieć możliwość montażu na szynie DIN
- p. wszystkie instrukcje DTR, język oprogramowania oraz wszelkich dodatkowych urządzeń zastosowanych do regulatora w Polskiej Wersji Językowej.
- q. możliwość przenoszenia nastaw regulatora do innych regulatorów tego samego typu za pomocą zewnętrznego modułu pamięciowego. Wymagane jest aby jeden moduł przenośny umożliwiał przenoszenie różnych nastaw i różnych konfiguracji technologicznych węzła , które w przyszłości mogą pojawić się u zamawiającego
- r. ochrona nastaw regulatora przy pomocy kodu cyfrowego z możliwością zmiany na swój indywidualny kod cyfrowy.
- s. sygnalizacja i rejestracja w pamięci regulatora uszkodzenia czujników temperatury.
- t. sygnalizacja i rejestracja w pamięci regulatora zmiany istotnych parametrów regulacji w regulacji, np.:
  - zmiana krzywej zasilania instalacji
  - zmiana krzywej powrotu sieci
  - zmiana wartości temperatur zadanych
  - zmiana schematu technologii
  - restart/reset regulatora
- u. urządzenie musi zapamiętać jakie były nastawy parametrów przed i po zmianie wartości oraz w którym dniu i o której godzinie zostały wykonane.

- v. możliwość wysyłania wiadomości SMS w przypadku zakłóceń pracy instalacji
- w. możliwość zapisu na nośnik zewnętrzny( moduł) parametrów pracy węzła :
  - temperatury zadane i mierzone
  - stany % otwarcia siłowników
  - ingerencja w nastawy
  - stany wyjść i wejść binarnych
  - możliwość dalszej obróbki w/w danych za pomoc arkusza kalkulacyjnego EXEL
- x. format danych 8N1

### 1.1. Kanał regulacyjny c.o. :

- a. typ: „pogodowy”
  - b. charakterystyka: **PI lub PID**,
  - c. wyjście sterujące trójpołożeniowe **230V, 50Hz**
  - d. charakterystyki regulacyjne: wymagana charakterystyka regulacyjna liniowa („krzywa grzania”),
  - e. funkcja opóźnionego pomiaru temperatury zewnętrznej z ustawianą dynamiką zmian ( $^{\circ}\text{C}/\text{h}$ ),
  - f. zakres nastaw nachylenia charakterystyk regulacyjnych liniowych, przynajmniej:
    - zasilanie instalacji c.o.:  $s = 1,0 \div 3,0$  z dokładnością maksimum **co 0,1**
  - g. dopuszcza się charakterystyki regulacyjne definiowane przy pomocy minimum 4 punktów  $T_{zas} = f(T_{zew})$ ,
  - h. zakres temperatur zewnętrznych (zakres działania regulatora) przynajmniej:  **$-20^{\circ}\text{C} \div +20^{\circ}\text{C}$** ,
  - i. zakres przesunięcia równoległego charakterystyk regulacyjnych przynajmniej:  **$\pm 9^{\circ}\text{C}$** ,
    - z podziałką maksymalnie **co  $5^{\circ}\text{C}$** ;
  - j. ograniczenie zakresu nastaw temperatury regulowanej: minimum i maksimum, możliwość nastawy wartość ograniczenia temperatury regulowanej instalacji c.o.  **$95^{\circ}\text{C}$** ;
  - k. zegar dzienny pozwalający na indywidualne ustawianie programów czasowych na grzanie nominalne i zredukowane dla każdego dnia tygodnia.
  - l. zegar roczny pozwalający na ustawienie min. 10 dat świątecznych na cały rok.
  - m. programowane, sterowane zegarem tygodniowym, obniżenia temperatury wody zasilającej c.o.:
    - podziałka zegara: maksymalnie **co 2 godziny**,
    - zakres obniżenia:  **$0^{\circ}\text{C} \div 10^{\circ}\text{C}$**  z podziałką **co  $1^{\circ}\text{C}$** ;
  - n. zakres proporcjonalności: nastawialny z zakresu  $5^{\circ}\text{C} \div 15^{\circ}\text{C}$  z podziałką maksymalnie **co  $1^{\circ}\text{C}$** ;  
dopuszcza się występowanie nastawy wzmocnienia regulatora z określonym przez producenta sposobem przeliczenia na zakres proporcjonalności,
  - o. czas zdwojenia: nastawialny z zakresu **1 min  $\div$  10 min** z podziałką maksymalnie **co 1 min**,
  - p. strefa nieczułości: stała, maksymalnie  **$\pm 2^{\circ}\text{C}$** ; zalecana nastawialna z zakresu: **co najmniej  $1^{\circ}\text{C} \div 3^{\circ}\text{C}$** , nie większego niż  **$0,5^{\circ}\text{C} \div 10^{\circ}\text{C}$** ; z podziałką maksymalnie **co  $0,5^{\circ}\text{C}$** ,
  - q. funkcja wyłączenia automatycznego działania tak, by można było ręcznie sterować ruchami siłownika (np. przyciskami, przełącznikami lub pokrętłem) z regulatora,
  - r. przełącznik rodzaju pracy, umożliwiający wybór wariantu pracy regulatora, mający co najmniej następujące pozycje:
    - praca normalna bez obniżenia temperatury wody zasilającej c.o.
- mimo wprowadzenia nastaw obniżenia, nie są one realizowane,
- praca z obniżeniem temperatury wody zasilającej c.o. w okresie czasu nastawionym zegarem,
- patrz: p. 1.1.j
- położenie neutralne - funkcje regulatora są wyłączone, możliwe jest sterowanie ruchami siłownika,

s. wyłączenie / załączenie ogrzewania jest sterowane temperaturą zewnętrzną: jeżeli mierzona temperatura zewnętrzna wzrośnie powyżej wartości nastawionej na regulatorze temperatury ( plus wartość histerezy ) natychmiast następuje zamknięcie zaworu regulacyjnego c.o.

i wyłączenie pompy obiegowej c.o., dopuszcza się wyłączenie pompy obiegowej z opóźnieniem nie większym niż dwukrotny czas przestawienia zaworu. Maksymalna histereza do +0,5 °C; po zamknięciu zaworu regulacyjnego c.o. i zatrzymaniu pompy obiegowej c.o. pompa ta powinna być automatycznie okresowo włączana: ● na czas co najmniej 30 sekund, ● nie rzadziej niż raz na tydzień.

Po spadku rzeczywistej temperatury zewnętrznej mierzonej przez regulator poniżej wartości wyłączenia nastawionej na regulatorze (minus wartość histerezy) natychmiast zostaje uruchomione c.o. (załączenie pompy obiegowej c.o. i otwarcie zaworu regulacyjnego ).

Maksymalna histereza do -0,5 °C;

- zakres wartości zadanej temperatury zewnętrznej: 10°C ÷ 20°C,
- podziałka maksimum 1°C;

## 1.2. Kanał regulacyjny c.w.

- a. typ: stałowartościowy,
- b. możliwość załączenia priorytetu c.w.u.
- c. charakterystyka: PI lub PID,
- d. wyjście sterujące: trójpołożeniowe,
- e. zakres nastaw: jak największy obejmujący wartość 55°C,
- f. górna wartość zakresu nastaw: maksimum 90°C; wartość ta może być wyższa od 90°C
  - w przypadku, gdy w regulatorze jest utrudniony dostęp do nastawy górnej wartości zakresu
  - nastaw regulowanej temperatury dostęp chroniony np.: kodem , kartą magnetyczną lub kluczem elektronicznym,
- g. podziałka zakresu nastaw: maksymalnie co 1°C,
- h. zakres proporcjonalności: nastawialny z zakresu 5°C ÷ 15°C z podziałką maksymalnie co 1°C;
- i. dopuszcza się występowanie nastawy wzmocnienia regulatora z określonym przez producenta sposobem przeliczenia na zakres proporcjonalności,
- j. czas zdwojenia: nastawialny z zakresu 30 ÷ 180 s z podziałką maksymalnie co 10 s,
- k. strefa nieczułości: stała, maksymalnie ± 2 °C; zalecana nastawialna z zakresu: co najmniej 1°C ÷ 3 °C, nie większego niż 0,5°C ÷ 10 °C ; z podziałką maksymalnie co 0,5°C,
- l. funkcja wyłączenia automatycznego działania tak, by można było ręcznie sterować ruchami siłownika (np. przyciskami, przełącznikami lub pokrętkiem) z regulatora i/lub na samym siłowniku,
- m. okresowa, automatyczna dezynfekcja termiczna całej instalacji ciepłej wody tzn. łącznie z obiegiem cyrkulacyjnym, przy temperaturze wody nie niższej niż 70°C, wymagana możliwość załączenia funkcji termicznego wygrzewania z określeniem czasu, temperatury i dnia tygodnia.

**1.3. W przypadku gdy elektroniczne regulatory temperatury c.o. i c.w.u. posiadają odrębne klucze aplikacyjne należy dostarczyć klucz aplikacyjny do każdego zaoferowanego regulatora.**

## Moduł telemetryczny GSM

1. Możliwość podłączenia anteny zewnętrznej, standard SMA.
2. Wbudowane interfejsy ze standardem Modbus RTU: min. 2xRS232, RS485(2wire), TTL
3. Obsługa standardu Modbus TCP

4. Złącze Ethernetowe
5. M-bus dla podłączenia min. 6 liczników ciepła
6. Min. 4 wejścia 0-10V
7. Możliwość podłączenia min.2 sygnałów binarnych
8. Możliwość podłączenia min. 16 czujników 1wire
9. Obsługa HTML5 (IOS, Android, Windows)
10. Darmowe oprogramowanie w języku polskim służące do konfiguracji urządzeń.
11. Wskaźnik poziomu sygnału GPRS, oraz sygnalizacja komunikacji (np. za pomocą LED)
12. Pamięć wewnętrzna umożliwiająca zdefiniowanie min. 256 rekordów (pomiar nastawy, sterowanie, programy czasowe itp.)
13. Wewnętrzny bufor pamięci pozwalający na archiwizowanie danych.
14. Możliwość implementowania dowolnych grafik synoptyk, map w formacie wektorowym SVG, oraz prezentacji zdefiniowanych rekordów na synoptyce przedstawiającej schemat węzła cieplnego.
15. Przeglądarka trendów historycznych.
16. Nielimitowany dostęp za pośrednictwem WWW (standard HTML5), ograniczony min. czterema poziomami dostępu (login i hasło)
17. Zasilanie 230V, montaż na szynę DIN
18. Format danych 8N1

**2. Zawór regulacyjny z siłownikiem** - zawór regulacyjny z siłownikiem przeznaczone do instalowania w węzłach cieplnych w rurociągu wody sieciowej zasilającym wymiennik c.o. lub wymiennik c.w.u. Zawór regulacyjny powinien zostać całkowicie zamknięty i otwarty przez siłownik.

### 2.1. Zawór regulacyjny

- a. zawór częściowo odciążony ciśnieniowo z charakterystyką przepływową: stała procentowa,
- b. maksymalna temperatura medium: **150°C** dla wody,
- c. ciśnienie nominalne: **PN 25**, zgodnie z normą **PN-EN1333:2008**,
- d. ciśnienie pracy: minimum **1,6 MPa (przy T = 130°C)**,
- e.  $\max \Delta p = 12$  bar, zastosowany siłownik do zaworu musi całkowicie zamknąć zawór przy wskazanej wartości ciśnienia i temperatury
- f. stosunek regulacji 50:1
- g. możliwość redukcji kvs dla DN15...DN50
- h. wykonanie zaworu: z końcówkami do spawania,
- i. materiał korpusu zaworu i jego części pracujące pod ciśnieniem mają być wykonane zgodnie z normą DIN 4747 tabela 1 ( **żeliwo szare niedopuszczalne** ),
1. materiał gniazda i grzyba: stal nierdzewna (kwasoodporna) o zróżnicowanej twardości, dla grzyba zaworu dopuszcza się inne materiały nierdzewne,
- j. pozycja montażowa: pozioma lub pionowa, prosty odcinek rurociągu.
- k. możliwość samodzielnej wymiany, grzyba, gniazda w przypadku konieczności zredukowania, zmiany współczynnika Kvs
- l. podłączenie z siłownikiem - dociskowe
- m. położenie zaworu - normalnie otwarty

### 2.2. Siłownik elektryczny z funkcją awaryjnego zamykania

- a. zasilanie elektryczne napięciem 230V, 50Hz,
- b. sygnał sterujący: trzypunktowy,

- c. czas przestawienia pełnego skoku zaworu: układy C.O. od 35..70sek, C.W.U. Od 18...36sek
- d. siłownik wyposażony w ręczne (mechaniczne) sterowanie (pokrętle lub specjalnym narzędziem),
- e. siłownik wyposażony we wskaźnik położenia.
- f. stopień ochrony: minimum IP54,
- g. temperatura pracy: 0...50°C,
- h. siła nacisku osiowego- min 500N
- i. funkcja awaryjnego zamykania realizowana za pomocą sprężyny zwrotnej (w przypadku uwzględnienia tego warunku w zamówieniu),
- j. skok siłownika równy ze skokiem zaworu,
- k. trzpień siłownika musi być uszczelniony, uniemożliwiając migrację wody w przypadku przecieku z dławnicy zaworu regulacyjnego,
- l. temperatura max na trzpieniu połączeniowym z zaworem +135C,
- m. klasa ochrony II zgodnie z normą EN 61140,
- n. normy dla wibracji zgodnie z EN 60068-2-6 i EN 60068-2-27.,
- o. normy dla odporności elektromagnetycznej zgodnie z EN 61000-6-2, EN 61000-6-3 i EN 61326

### 3. Czujniki temperatury

#### 3.1. Czujniki temperatury : przeznaczone do instalowania w węzłach ciepłych

w rurociągu wody instalacyjnej na wyjściu i wejściu

do

wymiennika c.o., oraz na wyjściu z wymiennika c.w.u.

#### Czujniki temperatury: Dla układów C.O.

- a. rodzaj przyłącza głowicowe lub kablowe( kabel fabryczny)
- b. zakres pomiarowy: -20°C ÷ 120°C,
- c. stała czasowa >1,0sekundy
- d. element pomiarowy: platynowy Pt 1000
- e. sposób montażu: przylgowy
- f. stopień ochrony: minimum IP42,
- g. wykonanie zgodnie z DIN EN 60751, klasa B

#### Czujniki temperatury: Dla układów C.W.U.

- a. rodzaj przyłącza głowicowe lub kablowe( kabel fabryczny)
- b. stała czasowa : <1,0 sekundy
- c. zakres pomiarowy: -20°C ÷ 160°C,
- d. element pomiarowy: platynowy Pt 1000
- e. sposób montażu: zanurzeniowy, z gwintem ½"
- f. materiał czujnika: stal nierdzewna,
- g. długość części zanurzeniowej lub jej osłony min 80 mm,
- h. warunki pracy: ciśnienie minimum 1,6 MPa przy temperaturze maksimum 120°C, ciśnienie nominalne PN16.

- i. stopień ochrony: minimum IP65,
- j. atest higieniczny

### 3.2. Czujniki temperatury zewnętrznej - przeznaczone do instalowania na ścianie budynku, w którym znajduje się węzeł cieplny.

- a. typ: rezystancyjny,
- b. stała czasowa >1,0sekundy,
- c. zakres pomiarowy:  $-35^{\circ}\text{C} \div +85^{\circ}\text{C}$ ,
- d. element pomiarowy: platynowy Pt 1000
- e. stopień ochrony: minimum IP44
- f. montaż na ścianie za pomocą wkrętów,
- g. wykonanie zgodnie z DIN EN 60751, klasa B

### 3.3. Termostaty bezpieczeństwa STW

**Termostaty** przeznaczone do instalowania w węzłach cieplnych w rurociągu wody instalacyjnej na wyjściu z wymiennika c.o. i c.w.u.

- a. podwójny – z członami TR i STW, z oddzielnymi nastawami dla członu TR i członu STW.
- b. nastawy dla członów **TR i STW** obejmujące zakres:  $35^{\circ}\text{C} \div 95^{\circ}\text{C}$ ,
- c. dolna / górna granica zakresu temperatur dla: - TR minimum:  $0^{\circ}\text{C}$ , maksimum  $120^{\circ}\text{C}$ ,  
- STW minimum:  $70^{\circ}\text{C}$ , maksimum  $130^{\circ}\text{C}$ ,
- d. z funkcją powodującą zamknięcie zaworu regulacyjnego również w przypadku uszkodzenia kapilary,
- e. nastawa wartości zadanej dla członu TR: z zewnątrz obudowy za pomocą pokrętła
- f. nastawa wartości zadanej dla członu STW: przy otwartej obudowie za pomocą pokrętła lub śrubokręta
- g. obciążenie styków: minimum **2A**,
- h. sposób montażu elementu pomiarowego (termostatu): zanurzeniowy, z gwintem  $\frac{1}{2}$ "
- i. materiał części zanurzeniowej osłony: stal nierdzewna lub stal niklowana
- j. długość części zanurzeniowej osłony min 100 mm,
- k. warunki pracy: ciśnienie minimum **1,6 MPa** przy temperaturze maksimum  $120^{\circ}\text{C}$ , ciśnienie nominalne **PN16** lub większe,
- l. stopień ochrony: minimum **IP54**,
- m. moc przełączania 16A, 230V
- n. funkcja kompensacji temperatury
- o. urządzenia zgodnie z normą DIN EN 14597
- p. atest higieniczny

### 4. Regulatory różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu

- a. ciśnienie pracy: min. PN 16, max. temperatura pracy  $135^{\circ}\text{C}$  (oba parametry muszą być spełnione równocześnie),

- b. przy regulatorach w wersji na powrocie dopuszcza się ciśnienie nominalne PN 16 z max. temperaturą pracy 130 °C),
- c. nie dopuszcza się zastosowania regulatorów z jedną stałą wartością nastawy różnicy ciśnień czy też jedną stałą wartością przepływu.
- d. odciążony ciśnieniowo za pomocą mieszka, lub tłoka
- e. w przypadku uszkodzenia membrany musi istnieć możliwość samodzielnej wymiany membrany siłownika, bez konieczności wymiany/zakupu całego/części siłownika,
- f. maksymalna dopuszczalna różnica ciśnień do 10 bar, przy tej różnicy ciśnień regulator pozostaje zamknięty,
- g. fabrycznie wyposażony w wewnętrzny regulator upustowy, zapobiegający nadmiernemu wzrostowi ciśnienia wartości zadanych,
- h. zakres wartości zadanych 0,2-1 bar, lub 0,5-2 bar,
- i. wykonanie zaworu:
  - zawory z gwintem zewnętrznym z nakręconymi końcówkami do spawania i uszczelkami producenta (**w ofercie należy uwzględnić złączki przyłączeniowe z końcówkami do wspawania**),
  - materiał gniazda i grzyba: stal nierdzewna (kwasoodporna) o zróżnicowanej twardości, dla grzyba zaworu dopuszcza się inne materiały nierdzewne,
  - materiał korpusu i innych części pracujących pod ciśnieniem zgodnie z DIN 4747 tabela 1 (**nie dopuszcza się wykonania z żeliwa szarego**),
  - uszczelnienie korpusu miękkie z EPDM
  - wzmocniona membrana wykonana z EPDM z wkładką tekstylną
  - pozycja montażowa: poziomy, prosty odcinek rurociągu,
  - regulatory muszą być fabrycznie wyposażone w złączki do podłączenia rurek impulsowych (**należy również w ofercie uwzględnić rurki impulsowe o długości 1,5 mb**).
  - wewnętrzne sprężyny siłownika- stal nierdzewna 1.4310
  - wykonanie zgodnie z normą DIN 4747-1
- j. na regulatorach różnicy ciśnień i przepływu muszą być umieszczone, w sposób trwały i czytelny, następujące oznaczenia:
  - typ regulatora,
  - nazwa lub znak producenta,
  - numer seryjny lub inne unikatowe oznaczenie identyfikujące dany egzemplarz regulatora różnicy ciśnień,
  - zakres nastaw różnicy ciśnień.
  - współczynnik Kvs zaworu.
  - DN
  - $t_{max}$
  - PN
- k. Regulatory muszą mieć możliwość zaplombowania wartości nastawy określonego przepływu i wartości nastawy różnicy ciśnień,

## 5. Wymagania dla wszystkich powyższych urządzeń

### 5.1. Wykaz dokumentów dostarczanych wraz z urządzeniami.

Do każdego urządzenia Wykonawca dostarczy:

- instrukcję montażu i obsługi w języku polskim (opis działania, nastawiania i konserwacji oraz zalecane warunki pracy),
- deklaracje zgodności urządzeń lub kopię deklaracji właściwości użytkowych zgodnych z obowiązującymi normami i przepisami w tym zakresie,

- karty gwarancyjne.
- karty, klucze elektroniczne lub inne urządzenia (jeżeli występują), za pomocą których można zmienić parametry regulatora

5.2. Gwarancja dla urządzeń nie mniej niż 24 miesiące.

5.3. W celu zagwarantowania prawidłowego działania automatyki węzła urządzenia muszą być jednego producenta.