

SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

I. Parametry pracy węzła

1. Wysoki parametr

- a) temperatura wody:
 - rurociąg zasilający - woda gorąca 135°C
 - rurociąg powrotny - woda gorąca 65°C
- b) maksymalne dopuszczane ciśnienie - 1,6 MPa
- c) ciśnienie robocze - 0,85 MPa
- d) maksymalna(y) moc / przepływ:
 - dla Pionierów 1 - 228 kW / 2,801 m³/h
 - dla 9Maja 6 - 127kW / 1,560 m³/h

2. Niski parametr

- a) rurociąg zasilający - woda gorąca 90°C
- b) rurociąg powrotny - woda gorąca 70°C
- c) ciśnienie nominalne
 - dla Pionierów 1 - 5 bar
 - dla 9Maja 6 - 3,5 bara

II. Wymagana armatura węzła

1. Wysoki parametr

1.1 Zasilanie:

- zawory odcinające kulowe wspawane zgodne z normą PN-EN 12266-1:2012,
- filtroomulnik wraz z izolacją - połączenie kołnierzowe,
- manometry z rurką syfonową 200°C/1,6 MPa - 2 szt. - za/przed filtroomulnikiem,
- termometr prosty cieczowy 135°C.

1.2. Powrót:

- zawory odcinające kulowe wspawane zgodne z normą PN-EN 12266-1:2012,
- zawór równoważący do regulacji przepływu i ciśnienia,
- manometry z rurką syfonową 200°C/1,6 MPa - 2 szt,
- uzupełnienie ręczne dodatkowo zamontowany reduktor przeznaczony do pracy ciągłej poświadczony odpowiednim dokumentem,
- wodomierz z impulsatorem,
- termometr prosty cieczowy 135°C.

2. Niski parametr

2.1. Zasilanie:

- odpowietrzniki automatyczne,
- manometry z rurką syfonową 100°C/1,0 MPa - 2 szt. za/przed pompą,
- termometr prosty cieczowy 90°C,
- zawory bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia:
 - dla węzła Pionierów 1 - 6 bar,
 - dla węzła 9Maja 6 - 4 bary,

2.2. Powrót:

- naczynie przeponowe z szybkozłączką i manometrem,
- Filtroomulnik wraz z izolacją - połączenia kołnierzowe

- manometry z rurką syfonową 100°C/1,0 MPa – 2 szt. za/przed filtrodmulnikiem,
 - termometr prosty cieczowy 90°C
3. Wymiennik ciepła
Wymiennik płytowy lutowany wraz z izolacją dobrany do mocy węzła
- dla Pionierów 1 – 228 kW
 - dla 9Maja 6 – 127 kW

III. Wspólne wytyczne dotyczące automatyki obu węzłów

1. Obudowa szafy sterowniczej

- metalowa malowana proszkowo,
- wymiary – do konsultacji z Zamawiającym na etapie projektowym, min. 800x600x250 mm,
- ściany blacha o grubości 1,5 mm,
- drzwi blacha o grubości 2 mm,
- płyta montażowa ocynkowana o grubości min. 2,5 mm,
- stopień ochrony IP po zamknięciu min. 54, potwierdzony stosownym certyfikatem,
- stopień ochrony IP po otwarciu min. 20,
- kolor RAL 7035,
- rodzaj zamknięcia – klucz dwupiórkowy,
- rodzaj dławików kablowych – metalowe lub plastikowe,
- kieszeń na dokumentację,
- sworznie uziemiające: płyta montażowa, drzwi, płyta przepustowa,
- min. 25% rezerwy miejsca,
- mocowanie czteropunktowe w narożnikach szafy.

2. Koryta kablowe

- grzebieniowe,
- zwykłe, szare, halogenowe,
- wymiary koryt, do uzgodnienia na etapie projektowym, sugerowana wysokość 60 mm, szerokość, 40 mm, przewidzieć rezerwę miejsca w korytach,
- umiejscowienie koryt zapewniające maksymalne wykorzystanie powierzchni płyty montażowej.

3. Okablowanie

- przewody:
 - H07V-K (LgY), H05V-K (LgY),
 - Li2YCY w przypadku konieczności zastosowania dodatkowych modułów rozszerzających lub komunikacyjnych wykorzystujących magistralę RS485,
- wymagane tulejki kablowe izolowane, dopuszcza się stosowanie podwójnych,
- oznaczniki przewodów – miejscowe,
- kolory przewodów:
 - zasilanie – przewody fazowe – czarny,
 - zasilanie – przewód neutralny – niebieski,
 - przewody ochronne: żółto – zielony,
 - obwody sterowania prądu przemiennego i strony wtórne transformatorów ochronnych – czerwony,
 - potencjały zewnętrzne, obce – pomarańczowy,
 - napięcie 24 V DC – potencjał „+” niebieski, potencjał „-” białe – niebieski,
 - sygnały binarne 24 V DC – niebieski,
 - sygnały analogowe – biały lub jasno-szary,
 - sieć LonWorks – zielony.

4. Listwy zaciskowe

- szare, beżowe,
- niebieskie dla przewodów neutralnych,
- żółto-zielone dla przewodów ochronnych,
- stosować trzymacze końcowe,
- wymagane oznaczniki listew i numeracja złązek,

5. Zasilanie

- wyłącznik główny mocowany na boku szafki,
- wyłącznik różnicowo-prądowy $\Delta I=30$ mA,
- zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe,
- ochrona przeciwprzepięciowa typu II (klasa C) z sygnalizacją stanu,
- transformator zasilający siłownik 230/24 V AC moc ok. 50 VA,
- gniazdo serwisowe 230 V AC,
- zasilacz 230/24 V DC,
- dla zasilania 24 V DC należy wydzielić oddzielnie obwody zabezpieczone zaciskami bezpiecznikowymi z wkładkami topikowymi, np. 5x20 mm,
- dodatkowo przewidzieć 1 wyłącznik nadmiarowo prądowy 230 V AC, 2A, charakterystyka „B” dla alternatywnego zasilania licznika ciepła, wyprowadzony na listwę zaciskową,
- podlicznik energii elektrycznej z wyjściem impulsowym i certyfikatem MID.

6. Wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze elementów konstrukcji węzła oraz orurowania.

7. Przetworniki ciśnienia

- wkręcane poprzez zawory manometryczne z odpowietrzeniem i układ chłodzący,
- dopuszczalne przeciążenie – min. 3,5 x zakres pomiarowy,
- błąd podstawowy – 0,4 %,
- stabilność długoczasowa – 0,4 % / rok,
- błąd temperaturowy – 0,2 % / 10 °C,
- zakres temperatur pracy (otoczenia) – 0...50 °C,
- zakres temperatur mierzonego medium – 0...100 °C,
- materiał obudowy oraz króćca – stal nierdzewna,
- stopień ochrony obudowy IP65,
- zasilanie 15...30 V DC,
- przyłącze elektryczne kątowe,
- sygnał wyjściowy – standardowo 4...20mA, w specjalnych zastosowaniach 0...10 V DC,
- przewód ekranowany co najmniej 3 żyłowy, o przekroju min. 0,75 mm², żyły z numeracją,
- dla odległości powyżej 20 m przewód ekranowany, przekrój min. 1,00 mm²,
- punkty montażu i zakresy pomiarowe zgodnie z przyjętym projektem oraz schematem technologicznym:
 - zasilanie WP – 0...1,6 MPa,
 - powrót WP – 0...1,0 MPa,
 - zasilanie NP za pompą – 0...0,6 MPa,
 - powrót NP – 0...0,6 MPa,

8. Zawór regulacyjny montowany na powrocie WP

- przyłącza gwintowane,
- dopuszczalne ciśnienie robocze – 16 bar,
- dopuszczalna temperatura robocza – 150 °C,
- współczynnik Kvs – zgodnie z wymogami technologicznymi,
- charakterystyka stałoprocentowa,
- zawór grzybowy dwudrogowy,

9. Siłownik elektromechaniczny zaworu regulacyjnego
- zasilanie 24 V AC,
 - sterowanie sygnałem analogowym 0...10 V DC oraz sygnałem cyfrowym
 - zakres temperatur otoczenia 0...50 °C,
 - stopień ochrony IP 54,
 - skok i siła stosownie do dobranego zaworu,
 - możliwość regulacji ręcznej,
 - analogowy sygnał zwrotny położenia siłowników 0...10 V DC.
10. Podłączyć wyjścia impulsowe lub komunikacyjne licznika energii elektrycznej i cieplnej do sterownika.
11. Sygnalizacja optyczna za pomocą lampek sygnalizacyjnych LED
- kolor biały – zasilanie sieciowe,
 - kolor zielony – praca urządzenia,
 - kolor czerwony – awaria.
12. Przełączniki sterujące
- trójpołożeniowy przełącznik pracy pompy
 - STOP (0)
 - PRACA RĘCZNA (1)
 - PRACA AUTO (2)
 - dla siłowników ze sterowaniem analogowym zabudować lokalne zadajniki napięcia 0...10 V DC z przełącznikami wyboru trybu pracy – ręczny, automatyczny.
13. Schematy elektryczne, widoki elewacji szaf oraz kompletne listy materiałowe zostaną przedłożone Zamawiającemu do akceptacji.
14. Przedstawione w formie papierowej i elektronicznej części dokumentacji powykonawczej winny zawierać:
- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych i połączeń wyrównawczych,
 - pomiarów rezystancji izolacji urządzeń,
 - sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
 - opis instalacji, przedstawiający architekturę systemu oraz charakterystykę rozwiązań technicznych zastosowanych w systemie sterowania,
 - listę produktów, z ilościami, wykorzystanych do budowy sieci komunikacji wewnątrz węzła,
 - schematy oznaczeń przewodów i kabli,
 - instrukcję obsługi węzła.
15. Dokumentacja powykonawcza części elektryczno-automatycznej oraz mechaniczno-hydraulicznej w wersji papierowej i elektronicznej.
16. Ciepłomierze - winny być montowane na wysokości nie mniejszej niż 1m. Wykonawca węzłów winien zachować odcinki proste przed i za licznikiem, tj. 5 średnic przed oraz 3 średnice za licznikiem ciepła. Ciepłomierze winny współpracować (być kompatybilne) z systemem inkasenckim Zamawiającego (system CDN Egeria firmy „Comarch”). Plik eksportowy winien mieć format podany poniżej:
- | Kolumna | Opis |
|---------|--|
| 1 | Nr opis |
| 2 | Czas odczytu |
| 3 | Energia cieplna |
| 4 | Objętość |
| 5 | Liczba godzin |
| 6 | Kod info |
| | liczba godzin pracy licznika |
| | kod błędu, liczba całkowita większa od 0 |
| | jeżeli wystąpiła usterka, w przeciwnym razie 0 |
| 7 | Temperatura T1 (zasilania) |
| 8 | Temperatura T2 (powrotu) |
| 9 | Różnica temperatury T1-T2 |
| 10 | Przepływ chwilowy |
| 11 | Moc chwilowa |

12	Moc szczytowa/miesiąc	
13	Informacje dodatkowe	pole tekstowe, np. numer wodomierza, jeśli jest podłączony do wejścia
14	Czas zapisu	czas zapisu licznika do programu
15	Wejście A	odczyt np. wodomierza jeśli jest podłączony
16	Wejście B	

Format daty: yymmdd

Separator kolumn: ;

Separator linii :<CR><LF>

Przykładowe wiersze:

1100;140331;551,27;16082,12;30494;0;42,73;27,58;15,15;215;3,7;0;;140331;0;0,
1675;140331;206,92;3369,23;71193;0;42,00;31,34;10,66;181;2,2;0;W1676;140331;2203,3
;1905,5;

IV. Wytyczne automatyki dla węzła ul. 9Maja 6

1. Czujnik temperatury zewnętrznej

- półprzewodnikowy NTC 1,8 kΩ przy 25°C zgodne z wejściami dobranych sterowników,
- połączenie cztero-żyłowe,
- dla odległości powyżej 25 m przekrój min. 1,5 mm²,
- stopień ochrony IP 55.

2. Czujniki temperatury węzła

- półprzewodnikowe NTC 1,8 kΩ przy 25 °C zgodne z wejściami dobranych sterowników,
- dopuszczalna temperatura 140 °C,
- dopuszczalne ciśnienie robocze 1,6 MPa,
- głowica przyłączeniowa,
- stopień ochrony min. IP 54,
- punkty montażu zgodnie z przyjętym schematem technologicznym oraz projektem:
 - zasilanie WP,
 - powrót WP,
 - zasilanie NP,
 - powrót NP,
- połączenie dwu- lub cztero-żyłowe zależnie od zastosowanego sterownika
- przewody ekranowe o przekroju min. 0,75 mm²,

3. Sterownik z interfejsem komunikacyjnym LonWorks

- ilość wejść i wyjść binarnych winna wynikać z projektu,
- ilość wejść i wyjść analogowych o zakresach: 4-20 mA, opcjonalnie 0 – 10 V DC, winna wynikać z projektu,
- ilość wejść termistorowych NTC 1,8 kΩ winna wynikać z projektu,
- skalowalność – możliwość rozbudowy o kolejne moduły wejść/wyjść,
- wbudowany interfejs komunikacyjny TP/FT10, 78 kbps,
- protokół komunikacyjny – LonTalk,
- możliwość podłączenia lokalnego panelu operatorskiego,
- zegar czasu rzeczywistego RTC,
- zaimplementowane oprogramowanie do obsługi węzła cieplnego, wstępnie sparametryzowane, wykorzystujące zmienne publiczne sterowników TAC Xenta,
- pamięć typu flash lub rozwiązanie równoważne do rejestracji danych pomiarowych, alarmów itp.
- montaż na szynie DIN lub płycie montażowej,
- Oferent udostępni Zamawiającemu zainstalowaną w sterowniku aplikację,
- przekazanie na rzecz Zamawiającego kodu źródłowego aplikacji,

4. Pompa obiegowa

- pojedyncza (jednogłowicowa),
- przyłącza gwintowane lub kołnierzowe,
- materiał korpusu: żeliwo,
- zasilanie 230 V AC, jednofazowe,
- elektroniczna regulacja obrotów,
- dostępne funkcje: auto-adaptacja, stałe ciśnienie, ciśnienie proporcjonalne, stała temperatura,
- możliwość sterowania pompą,
- sygnalizacja awarii,
- wbudowany panel sterujący lub wyświetlacz,
- możliwość rozbudowy o moduły komunikacyjne, np. Ethernet, Modbus, LonWorks,

5. Ciepłomierz

Ciepłomierz w wersji ultradźwiękowej, o wartości nominalnej przepływu 2,5 m³/h, posiadający konstrukcję składaną, tzn. przelicznik, przetwornik przepływu i para czujników temperatury stanowią rozdzielne części składowe ciepłomierza. Przelicznik z opcją zliczania i rejestracji szczytowej mocy pobranej, uśrednionej dobowo. Dane powinny być czytane w systemie współpracującym z systemem odczytu i transmisji danych do programu fakturującego, wdrożonego u Zamawiającego. Ciepłomierz powinien być wyposażony w dwa porty do zamontowania modułów komunikacyjnych. W jednym z portów winien być zamontowany moduł M-BUS. Ponadto ciepłomierz winien posiadać 2 wejścia impulsowe, do których należy podłączyć wodomierz z impulsatorem oraz posiadać 2 wyjścia impulsowe. Zasilanie ciepłomierza poprzez moduł zasilania 230 VAC. Ciepłomierz należy zamontować na przewodzie powrotnym do sieci ciepłowniczej, z zaworami odcinającymi przed i za licznikiem ciepła.

V. **Wytyczne automatyki dla węzła ul. Pionierów 1**

1. Czujnik temperatury zewnętrznej - należy zaprojektować w zależności od zastosowanego sterownika:

1.1. Opcja 1

- rezystancyjny PT1000,
- klasa dokładności nie gorsza niż B, zgodnie z normą PN-EN 60751:2009,
- połączenie cztero-żyłowe,
- dla odległości powyżej 25 m przekrój min. 1,5 mm²,
- stopień ochrony IP 55,

1.2. Opcja 2

- półprzewodnikowy NTC 1,8 kΩ przy 25°C,
- połączenie cztero-żyłowe,
- dla odległości powyżej 25 m przekrój min. 1,5 mm²,
- stopień ochrony IP 55,

2. Czujniki temperatury węzła - należy zaprojektować w zależności od zastosowanego sterownika:

2.1. Opcja 1

- rezystancyjny PT1000,
- klasa dokładności nie gorsza niż B, zgodnie z normą PN-EN 60751:2009,
- dopuszczalne ciśnienie robocze 1,6 MPa,
- zanurzeniowy w osłonie zanurzeniowej ze stali nierdzewnej,
- dopuszczalna temperatura 140 °C,
- głowica przyłączeniowa,
- stopień ochrony min. IP 54,

- punkty montażu, zgodnie z przyjętym schematem technologicznym oraz projektem:
 - zasilanie WP,
 - powrót WP,
 - zasilanie NP,
 - powrót NP,
 - połączenie dwu- lub cztero-żyłowe zależnie od zastosowanego sterownika,
 - przewody ekranowe o przekroju min. 0,75 mm²,
 - dla odległości powyżej 20 m przekrój min. 1,0 mm², ekranowany.
- 2.2. Opcja 2
- półprzewodnikowy NTC 1,8 kΩ przy 25 °C,
 - dopuszczalna temperatura 140 °C,
 - dopuszczalne ciśnienie robocze 1,6 MPa,
 - głowica przyłączeniowa,
 - stopień ochrony min. IP 54,
 - punkty montażu zgodnie z przyjętym schematem technologicznym oraz projektem:
 - zasilanie WP,
 - powrót WP,
 - zasilanie NP,
 - powrót NP,
 - połączenie dwu- lub cztero-żyłowe zależnie od zastosowanego sterownika
 - przewody ekranowe o przekroju min. 0,75 mm²,
3. Sterownik
- ilość wejść i wyjść binarnych winna wynikać z projektu,
 - ilość wejść i wyjść analogowych o zakresach: 4-20 mA, opcjonalnie 0 – 10 V DC, winna wynikać z projektu,
 - ilość wejść rezystancyjnych PT1000, lub termistorowych NTC 1,8 kΩ winna wynikać z projektu,
 - skalowalność – możliwość rozbudowy o kolejne moduły wejść/wyjść,
 - wbudowany moduł komunikacyjny Modbus TCP lub BACnet IP...,
 - w przypadku konieczności komunikacji z urządzeniami zewnętrznymi poprzez porty RS232, RS45 lub technologią WiFi musi istnieć możliwość rozbudowy o odpowiednie moduły lub konwertery komunikacyjne,
 - zegar czasu rzeczywistego RTC,
 - wbudowany interfejs Ethernet do komunikacji (programowanie, telemetria, system SCADA, obsługa serwisowa),
 - wbudowany web-serwer,
 - zaimplementowane oprogramowanie do obsługi węzła cieplnego, wstępnie sparametryzowane,
 - zaimplementowana wizualizacja oparta na web-serwerze, przedstawiająca graficznie schemat węzła cieplnego wraz z parametrami bieżącymi oraz archiwalnymi oraz umożliwiającą korektę parametrów, a także analizę pracy instalacji,
 - możliwość obsługi zaimplementowanej wizualizacji poprzez standardową przeglądarkę internetową,
 - pamięć typu flash lub rozwiązanie równoważne do rejestracji danych pomiarowych, alarmów itp.
 - montaż na szynie DIN lub płycie montażowej,
 - oferent udostępni Zamawiającemu zainstalowaną w sterowniku aplikację,
 - przekazanie na rzecz Zamawiającego kodu źródłowego aplikacji,
 - gwarantowana przez producenta dostępność rynkowa produktu lub zamiennika spełniającego kryteria minimum, jak wyżej przez okres min. 10 lat, potwierdzona oświadczeniem producenta/dystrybutora.

4. Mediakonwerter

4.1. Przewidzieć tylko miejsce pod zabudowę mediakonwertera o parametrach jak niżej:

- obsługa światłowodów wielomodowych/jednomodowych,
- złącze światłowodowe wymienne moduły SFP,
- zasięg optyczny zależny od modułu SFP, nie mniej niż 2 km dla światłowodu wielomodowego oraz 20 km dla jednomodowego,
- zasięg LAN: 100 m,
- 1 x port RJ45 min. 10/100 Mb/s,
- 1 x slot SFP,
- optyczna sygnalizacja stanu urządzenia,
- zabezpieczenie ESD,
- zasilanie 24 V DC.

5. Pompa obiegowa

- pojedyncza (jednogłowicowa),
- przyłącza gwintowane lub kołnierzowe,
- materiał korpusu: żeliwo,
- zasilanie 230 V AC, jednofazowe,
- elektroniczna regulacja obrotów,
- dostępne funkcje: auto-adaptacja, stałe ciśnienie, ciśnienie proporcjonalne, stała temperatura,
- możliwość sterowania pracą pompy,
- sygnalizacja awarii,
- wbudowany panel sterujący lub wyświetlacz,
- wbudowany moduł komunikacyjny Modbus, celem sterowania oraz wymiany danych pomiędzy pompą, a sterownikiem i systemem sterowania nadrzędnego.

6. Podłączenie magistrali Modbus ciepłomierza oraz pompy do sterownika – w celu odczytywania rejestrów licznika ciepła przez sterownik.

7. Ciepłomierz

Ciepłomierz w wersji ultradźwiękowej, o wartości nominalnej przepływu 3,5 m³/h, posiadający konstrukcję składaną, tzn. przelicznik, przetwornik przepływu i para czujników temperatury stanowią rozdzielne części składowe ciepłomierza. Przelicznik z opcją zliczania i rejestracji szczytowej mocy pobranej, uśrednionej dobowo. Dane powinny być czytane w systemie współpracującym z systemem odczytu i transmisji danych do programu fakturującego, wdrożonego u Zamawiającego. Ciepłomierz powinien być wyposażony w dwa porty do zamontowania modułów komunikacyjnych. W jednym z portów winien być zamontowany moduł MODBUS, drugi port pozostaje wolny do przyszłego wykorzystania. Ciepłomierz winien posiadać 2 wejścia impulsowe, do których należy podłączyć wodomierz z impulsatorem. Zasilanie ciepłomierza poprzez moduł zasilania 230 VAC. Ciepłomierz należy zamontować na przewodzie powrotnym do sieci ciepłowniczej, z zaworami odcinającymi przed i za licznikiem ciepła.