

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	
Zadanie	Wyposażenie węzłów cieplnych w systemy zdalnego sterowania
Spółka	Veolia Energia Warszawa S.A.
Projekt	Inteligentna Sieć Ciepłownicza 2.0 dla Miasta Stołecznego Warszawy (Projekt ISC 2.0)

Przedsięwzięcie jest objęte dofinansowaniem Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej z Programu Digitalizacja Sieci Ciepłowniczych

Załącznik Nr 1	1
1. DEFINICJE	1
2. WSTĘP	3
3. CEL ZADANIA	3
4. STAN OBECNY	4
5. OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA (zakres rzeczowy)	5
5.1. Ogólny opis techniczny przedmiotu zamówienia.....	5
5.2. Wymagania dla modułów telemetrycznych.....	5
5.3. Wymagania dotyczące integracji z Otwartą Platformą Telemetryczną (OPT)	10
5.4. Wymagania dotyczące technologii transmisji danych	10
5.5. Rejestr parametrów odczytywanych i do sterowania	12
5.6. Wymagania dotyczące regulatorów pogodowych	12
5.7. Wymagania dla czujników temperatury wody.....	15
5.8. Wymagania dla czujników temperatury zewnętrznej:.....	15
5.9. Wymagania w zakresie obudowy urządzeń i otoczenia pracy	15
5.10. Wymagania dotyczące certyfikatów i dopuszczeń.....	16
5.11. Utrzymanie i rozwój systemu - obsługa urządzeń w przyszłości	17
5.12. Zakres prac wdrożeniowych.....	17
6. OGÓLNE WYMAGANIA W ZAKRESIE SZKOLEŃ ORAZ UTRZYMANIA URZĄDZEŃ	17
6.1. Dostawca urządzeń zorganizuje następujące szkolenia dla pracowników Veolia:	17
6.2. W skład usług wsparcia technicznego wejdzie co najmniej:	18

1. DEFINICJE

- **API OPT** - jest to usługa sieciowa zdefiniowana przez Veolia, pełniąca funkcję interfejsu komunikacyjnego, bazująca na web services (API REST, JSON). Do komunikacji jest wykorzystywany protokół HTTPS.
- **Ciepłomierz** - urządzenie pomiarowe, które służy do pomiaru ilości energii cieplnej [GJ]; urządzenia pomiarowe są standardowo zintegrowane w systemach telemetrii.
- **Moduł Telemetryczny** - urządzenie elektroniczne zapewniające odczyt i zapis sygnałów z **urządzeń AKPiA**, rejestrację tych sygnałów oraz komunikację z nadrzędnym systemem telemetrycznym zgodnie ze zdefiniowanymi harmonogramami.
- **Kodyfikacja VEOLIA** - normatywny standard kodowania majątku i sygnałów stosowany w Veolia.
- **Koncentrator danych** - urządzenie elektroniczne zasilane bateryjnie zapewniające odczyt sygnałów pomiarowych rejestrację tych sygnałów oraz komunikację z telemetrycznym systemem nadrzędnym zgodnie ze zdefiniowanymi harmonogramami.
- **Urządzenia pomiarowe**- są to urządzenia przeznaczone do integracji w systemie telemetrii takie jak ciepłomierz, regulatory, pompa, wodomierz, przetworniki pomiarowe i inne. W kontekście integracji w systemie telemetrii, urządzenia mają za zadanie pomiar wartości parametrów fizycznych i wyznaczanie parametrów wyliczeniowych zgodnie z zadanymi algorytmami obliczeniowymi. Parametry te są udostępniane dla modułów telemetrycznych poprzez interfejsy komunikacyjne.
- **Otwarta Platforma Telemetryczna (OPT)** - jest to system, którego rolą jest zdalny odczyt i sterowanie, rejestracja, prezentacja i przekazanie standaryzowanych sygnałów/danych do systemu CRD-PI (PI Archive),
- **Regulator elektroniczny** - urządzenie przeznaczone do stosowania w węzłach cieplnych. Regulator reguluje temperaturę w instalacjach c.o., c.w., c.t., w.b. Regulacja realizowana jest dla 2 lub 3 autonomicznych obiegów c.o., c.w., c.t., w.b.
- **Regulator pogodowy** - urządzenie przeznaczone do stosowania w węzłach cieplnych Regulator steruje przepływem zmieniając wartość zadaną temperatury wody opuszczającej wymiennik w zależności od panującej na zewnątrz temperatury i wybranej krzywej grzewczej.
- **STB** - bezpiecznik temperatury ciepłej wody.
- **STW** - termostat dla instalacji odbiorczej z materiałów o ograniczonej odporności temperaturowej
- **Sygnał** - odczytywany, zapisywany lub obliczony w urządzeniu pomiarowym lub systemie telemetrycznym parametr pomiarowy lub sygnał sterujący taki jak temperatura, przepływ, ciśnienie, objętość, kąt nachylenia krzywej grzewczej itp.
- **Skuteczność odczytu i zapisu sygnałów** - wartość procentowa definiowana jako stosunek liczby zapisanych odczytów sygnałów w bazie danych lub - w przypadku zapisu w modułach

telemetrycznych, do całkowitej liczby oczekiwanych odczytów lub zapisów przesyłanych zgodnie z zadaniem harmonogramem w określonym czasie. Skuteczność jest badana po upływie określonego czasu od ostatniego odczytu lub zapisu z uwagi na możliwość buforowania danych.

- **System telemetryczny** - system nadrzędny, system informatyczny przeznaczony do zdalnego sterowania, odczytu, agregacji, zapisu do bazy danych wartości sygnałów i innych oraz do wizualizacji parametrów dla użytkownika, w przypadku Veolia obejmujący aplikację komunikacyjną, driver komunikacyjny do OPT oraz aplikację OPT
- **Urządzenia AKPiA**- są to urządzenia przeznaczone do integracji w systemie teledystrybucji takie jak ciepłomierz, regulator, pompa, wodomierz, przetworniki pomiarowe i inne. W kontekście integracji w systemie teledystrybucji, urządzenia mają za zadanie pomiar wartości parametrów fizycznych i wyznaczenie parametrów wyliczeniowych zgodnie z zadanymi algorytmami obliczeniowymi. Parametry te są udostępniane dla modułów telemetrycznych poprzez interfejsy komunikacyjne.
- **Węzeł Ciepły** - obiekt (zespół urządzeń łączących przyłącze sieci ciepłowniczej z instalacjami odbiorczymi wraz z pomieszczeniem), w którym są zainstalowane między innymi moduły telemetryczne oraz urządzenia pomiarowe.
- **Wymagania techniczne Veolia** - wymagania techniczne dotyczące urządzeń i materiałów, zawarte na stronie internetowej Veolia.
- **Wykonawca / Dostawca** - firma / przedsiębiorstwo realizujące przedmiot zamówienia opisany niniejszym dokumentem.
- **Zamawiający** - Veolia Energia Warszawa S.A. (dalej "Veolia")

2. WSTĘP

Veolia Energia Warszawa S.A. (dalej jako: "Veolia") podjęła decyzję o realizacji Projektu Inteligentna Sieć Ciepłownicza 2.0 (dalej jako: "Projekt ISC 2.0"). Przedsięwzięcie uzyskało dofinansowanie ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej z programu "Digitalizacja Sieci Ciepłowniczych".

W ramach realizacji Projektu ISC 2.0 planowane jest m.in. wyposażenie elementów Warszawskiej Sieci Ciepłowniczej w urządzenia automatyki, teledystrybucji i telemechaniki, umożliwiające między innymi:

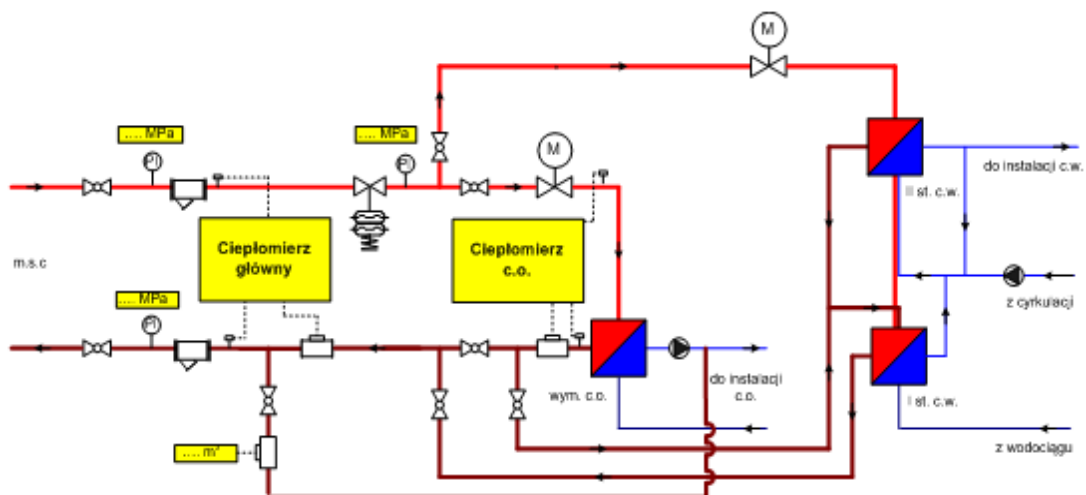
- nadzór nad pracą urządzeń poprzez bieżący odczyt parametrów jakościowych i ilościowych oraz ich analizę, w tym wykrywanie awarii/usterek
- zdalne sterowanie węzłami ciepłymi dla zwiększenia efektywności ich pracy, a tym samym zmniejszenia negatywnego wpływu na środowisko.

3. CEL ZADANIA

Przedsięwzięcie stanowiące przedmiot niniejszego postępowania ma na celu wyposażenie grupy 5 814 węzłów cieplnych należących do Veolia, w urządzenia umożliwiające zdalny monitoring parametrów pracy oraz sterowanie elementami instalacji węzła ciepłowniczego, w celu poprawy jakości i niezawodności dostaw ciepła do odbiorców końcowych.

4. STAN OBECNY

- Obecnie węzły ciepłownicze wytypowane do Projektu ISC 2.0 wyposażone są w zasilane bateryjnie koncentratory danych pozwalające na komunikację jednokierunkową do nadrzędnego systemu, tj. Otwartej Platformy Telemetrycznej.
- Koncentratory danych komunikują się z urządzeniami pomiarowymi przez połączenie przewodowe. Urządzenia zapewniają odczyt oraz rejestrację sygnałów pomiarowych z urządzeń pomiarowych z częstotliwością co 1 h oraz wysłanie danych do Otwartej Platformy Telemetrycznej Veolia. Komunikacja modułów telemetrycznych z OPT oparta jest o technologię 2G. Dane odczytowe wysyłane są raz na dobę.
- Komunikacja z OPT odbywa się za pomocą API OPT.
- W zależności od funkcji jakie pełni węzeł ciepłowniczy może posiadać on jeden lub więcej obiegów. Typowe wyposażenie węzła ciepłego Veolia, zostało przedstawione na schemacie nr 1. Szczegółowe wytyczne dla węzła ciepłowniczego przyłączanego do Warszawskiej Sieci Ciepłowniczej znajdują się na stronie internetowej Veolia: <https://www.energiadlawarszawy.pl/strefa-klienta/dla-projektanta/dokumenty-techniczne/>
- Każdy węzeł ciepłowniczy posiada oddzielny układ zasilania elektrycznego z układem zabezpieczenia.



Schemat 1. Przykładowy poglądowy schemat najczęściej występującego 2-funkcyjnego węzła ciepłego Veolia

5. OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA (zakres rzeczowy)

5.1. Ogólny opis techniczny przedmiotu zamówienia

5.1.1. Przedmiot zamówienia obejmuje:

- opracowanie, w uzgodnieniu z Veolia, schematu modernizacji węzła cieplnego pod kątem zdalnego sterowania i odczytu parametrów wraz z doбором urządzeń i materiałów
- demontaż obecnie zainstalowanych koncentratorów telemetrycznych oraz ich zwrot do Veolia (lokalizacja i sposób zwrotu koncentratorów zostanie ustalony z Veolia na etapie realizacji)
- dostawa i montaż modułów telemetrycznych wraz z kartami SIM
- wykonanie instalacji elektrycznych i sygnałowych między Modułem Telemetrycznym a urządzeniami AKPiA wraz z dostawą niezbędnych materiałów, wynikających z projektu technicznego. W przypadku wykonania nowej instalacji elektrycznej istnieje konieczność wykonania przez Wykonawcę pomiarów elektrycznych wykonanej instalacji oraz dostarczenia protokołów z pomiarów dla Veolia.
- dostawę, montaż i podłączenie regulatorów elektronicznych z czujnikami temperatury i tulejami oraz innych niezbędnych materiałów instalacyjnych (tj. obudowy rurki, przewody, koryta kablone itp)
- Zaprogramowanie nowego regulatora (odczytanie nastaw parametrów z demontowanego regulatora oraz zaimplementowanie odczytanych nast do nowego urządzenia.)
- dostosowanie (w tym ewentualna wymianę) istniejących zaworów regulacyjnych do zdalnego sterowania wraz z doposażeniem w punkty pomiaru temperatury, zgodnie z aktualnym schematem węzła cieplnego,
- konfiguracja komunikacji Modułów Telemetrycznych z OPT Veolia (integracja z API OPT).
- Zastosowane materiały i urządzenia muszą spełniać aktualne wymagania techniczne dla urządzeń stosowanych w węzłach ciepłowniczych Veolia, które znajdują się na stronie internetowej: <https://www.energiadlawarszawy.pl/strefa-klienta/dla-projektanta/dokumenty-techniczne/>

5.2. Wymagania dla modułów telemetrycznych

- Moduły telemetryczne mają przesyłać dane w technologii Narrow Band-IoT (NB-IoT), LTE CatM lub LTE Cat1 bis.
- Dostawca, powinien zagwarantować lub zadeklarować działanie systemu transmisji w okresie min. 10 lat od daty montażu modułów telemetrycznych.
- Zastosowana technologia transmisji danych i rozwiązanie techniczne modułów powinny zapewniać wysoką skuteczność odczytu i zapisu sygnałów pomiarowych na poziomie 99,5% w momencie uruchomienia modułów telemetrycznych. Oczekuje się skuteczności sterowania na tym samym poziomie.

- Veolia wymaga działania modułów telemetrycznych w pomieszczeniach usytuowanych na kondygnacji -2 minimum z ww. skutecznością poprzez rozwiązania, uwzględniające lokalne uwarunkowania zasięgu sygnału telefonii komórkowej np. dostępności sygnału radiowego, odległości do BTS (stacji bazowych nadawczo-odbiorczych), konstrukcji budynku itp. Veolia wymaga deklaracji współpracy Dostawcy z operatorem sieci telefonii komórkowej w celu uzyskania zasięgu lub poprawy poziomu sygnału w obiektach technologicznych Veolia. Szczegółowe warunki zostaną uzgodnione na dalszym etapie postępowania.
- W przypadku braku zasięgu w węzłach cieplnych, Veolia dopuszcza montaż anteny zewnętrznej. Moduł telemetryczny powinien być wyposażony w złącze do podłączenia anteny zewnętrznej. Wykonawca we własnym zakresie uzgadnia miejsce montażu oraz sposób prowadzenia instalacji antenowej oraz uzyskuje zgodę zarządcy obiektu na wykonanie. Dostawca określi dedykowane modele anten zewnętrznych oraz typ przewodu do jej podłączenia.
- Moduł telemetryczny musi mieć możliwość wymiany karty SIM przez pracownika Zamawiającego, bez użycia specjalistycznych narzędzi.
- W przypadku, gdy zastosowaną technologią do łączności jest sieć telefonii komórkowej, moduł telemetryczny musi mieć możliwość obsługi różnych operatorów sieci.
- Zastosowana technologia transmisji danych i oprogramowanie komunikacyjne muszą zapewnić równoległy odczyt wszystkich podłączonych urządzeń i parametrów z możliwością zdalnej zmiany częstotliwości odczytu i wysyłki danych.
- Zastosowana technologia transmisji danych i oprogramowanie komunikacyjne muszą zapewnić odczyt na żądanie z poziomu OPT bieżących parametrów z dowolnych obiektów technicznych lub grup obiektów.
- Zastosowana technologia transmisji danych i oprogramowanie komunikacyjne muszą zapewnić pracę w trybie on-line, z obiektami, umożliwiającą sterowanie pracą urządzeń zainstalowanych w tychże obiektach (jednocześnie co najmniej 10 obiektów). Częstotliwość próbkowania oraz zakres parametrów do odczytu i zapisu w trybie on-line musi być konfigurowalna.
- Moduł telemetryczny musi umożliwiać:
 - odczyt układów pomiarowo-rozliczeniowych tj. ciepłomierzy
 - podłączenie wodomierza poprzez wejście impulsowe minimum 2 wodomierze
 - odczyt i zdalną zmianę nastaw regulatora pogodowego
 - odczyt parametrów ciśnienia, temperatury oraz wejść (binarnych, prądowych i impulsowych).
- Moduły telemetryczne muszą umożliwiać zdalny restart z poziomu dedykowanej aplikacji oraz systemu telemetrycznego.
- Moduł telemetryczny musi być w oddzielnej obudowie.

- Wraz z modułami telemetrycznymi Dostawca dostarczy:
 - oprogramowanie, bez ograniczeń licencyjnych co do ilości urządzeń, na którym jest zainstalowane, do zmiany konfiguracji i zmiany firmware wraz z niezbędnymi interfejsami, do konfiguracji modułów telemetrycznych dopuszcza się zastosowanie interfejsów bezprzewodowych np. BT. Na czas trwania umowy. Dostawca zobowiązuje się dostarczyć najnowszą, aktualną wersję firmware.
 - oprogramowanie do zdalnej zmiany konfiguracji i zdalnej zmiany firmware w modułach telemetrycznych z poziomu systemu telemetrycznego. Wymagany jest mechanizm zmiany ustawienia APN i automatycznego powrotu do wcześniejszych ustawień w przypadku błędów. Zamawiający dopuszcza zastosowanie dedykowanej aplikacji.
 - opcjonalnie określenie warunków update części modemowej (moduł komunikacyjny).
- Do zapewnienia interoperacyjności modułów telemetrycznych z OPT może być wymagane dostarczenie aplikacji komunikacyjnej oraz drivera OPT tj. oprogramowania wymaganego do przesyłania danych odczytowych, diagnostycznych i innych pomiędzy modułami telemetrycznymi, serwerem komunikacyjnym i OPT. Wymagania dotyczące oprogramowania oraz wymagania odbiorowe będą przedstawione w załączniku nr 2.
- W przypadku konieczności dostarczenia oprogramowania opisanego w pkt. powyżej, Dostawca zapewni pełne wsparcie w zakresie instalacji, integracji, utrzymania, dokumentacji i szkoleń. Dostawca przedstawi wymagania dot. infrastruktury informatycznej. Veolia zapewni niezbędną infrastrukturę informatyczną.
- Moduły telemetryczne muszą przekazywać dane diagnostyczne (serwisowe) dotyczące statusu pracy modułu, stanu baterii oraz informacje dot. sieci komórkowej. Przykładowe dane: liczba logowań do sieci komórkowej, poziom sygnału sieci, poziom/napięcie baterii, ilość danych wysłanych/odebranych, nr BTS do którego jest zalogowany moduł itd
- Moduł telemetryczny musi posiadać możliwość aby z poziomu aplikacji opisanej powyżej umożliwić przypisanie do wodomierza wartości (nr seryjny, impulsowanie, stan początkowego oraz funkcji).
- Moduły telemetryczne poprzez system automatycznego odczytu urządzeń pomiarowych będą wykorzystane u Zamawiającego do dostarczania danych niezbędnych do rozliczania odbiorców za zużyte ciepło, mają też umożliwiać dostarczanie danych pomiarowych służących do diagnostyki pracy węzłów cieplnych oraz funkcjonalności zdalnego sterowania w celu zmiany nastaw w regulatorach pogodowych.
- Zainstalowany moduł telemetryczny w węźle cieplnym Veolia musi być dostosowany do podłączenia do zasilania sieciowego 230V - Veolia zapewni dostęp do zasilania w energię elektryczną.

- Do modułów będą podłączone urządzenia pomiarowe i automatyki drogą kablową lub opcjonalnie, lokalnie drogą radiową:
 - Dostawca poda parametry kabli sygnałowych oraz maksymalną długość przewodów dla każdego z typu wejść
 - w przypadku zastosowania połączenia radiowego należy zapewnić zasięg minimum 50m wewnątrz pomieszczeń w obiektach technologicznych Veolia
- Moduł telemetryczny będzie wyposażony w niezbędną liczbę wejść i wyjść do obsługi urządzeń pomiarowych i automatyki oraz dodatkowych przetworników pomiarowych. Preferowana jest budowa modułowa, umożliwiająca zwiększenie liczby wejść/wyjść i zapewniająca dostosowanie do szerokiego zakresu wejść/wyjść.
- Minimalna, wymagana liczba wejść/wyjść:
 - Ciepłomierze, RSLV (RS232 Low Voltage 4 przewodowy standard ciepłomierzy) - 3x, MBUS - 1x
 - Regulatory, pompy , inne - RS232 1x, RS485 1x
 - Wejścia impulsowe/zliczające - 4x(8x)
 - Wejścia uniwersalne 4-20mA - 6x
 - Wejścia PT1000 - 2x
 - gniazdo ethernetowe (opcjonalnie)
- Veolia oczekuje, że moduły telemetryczne zapewnią następujące minimalne częstotliwości odczytu danych z urządzeń:
 - Ciepłomierz: odczyt parametrów, definiowalny, standardowo lub 1x/15 min, na żądanie nie częściej niż 1x/1min.
 - Regulator: odczyt parametrów, zapis nastaw; odczyt standardowo 1x/15 min, na żądanie pomiar on-line; zapis na żądanie z potwierdzeniem min. 15 sek, max 5 min.
 - Pompa: odczyt parametrów, zapis nastaw; odczyt standardowo 1x/15 min, na żądanie pomiar on-line; zapis na żądanie z potwierdzeniem min. 15 sek, max 5 min.
- W przypadku braku możliwości transmisji danych moduł będzie wyposażony w pamięć na minimum 2000 pomiarów z typowego węzła (regulator 3 funkcyjny, 2 ciepłomierze, 6 dodatkowych czujników). Pomiarzy zostaną przesłane do systemu w momencie powrotu komunikacji.
- Zasilanie zewnętrzne urządzeń elektrycznych:

- sieć jednofazowa 230V (+10% / - 5%) 50Hz – z ochroną przeciwporażeniową (zacisk ochronny),
- dopuszcza się stosowanie napięć zasilających 12-24VAC 50Hz z transformatora lub 12-24VDC z zasilacza.
- Należy zastosować zabezpieczenie nadprądowe w rozdzielni elektrycznej w węźle cieplnym.
- Należy zapewnić trwałe i dobrej jakości listwy zaciskowe do podłączenia kabli sygnałowych i zasilających.
- Wymagania w zakresie obudowy modułów telemetrycznych
 - Obudowy urządzeń zlokalizowanych w węzłach cieplnych odporne na korozję lub być z odpowiednim pokryciem ochronnym, odporne na temperaturę otoczenia w zakresie od 5°C do 50°C, wilgotność do 95%
 - Obudowa musi być wykonana z materiałów niepalnych lub samogasnących zapewniających trwałość, odporność na korozję i zapewniać możliwość bezproblemowego otwarcia w okresie eksploatacji modułów telemetrycznych.
 - W obudowie należy zapewnić wyprowadzenie przewodów poprzez odpowiednią liczbę dławików, z zachowaniem stopnia ochrony obudowy.
 - Na wszystkich urządzeniach transmisyjnych muszą być umieszczone, w sposób trwały i czytelny, następujące oznaczenia:
 - typ urządzenia,
 - nazwa lub znak producenta,
 - numer seryjny lub inne unikatowe oznaczenie identyfikujące dany egzemplarz urządzenia,
 - stopień ochrony IP w/g PN-EN 60529:2003,
 - znak certyfikatu CE w/g PN-EN 62208:2006,
 - napięcie zasilania.
 - zapewniać stopień ochrony minimum IP 65 (wg PN-EN 60529:2003) bez konieczności umieszczania go w skrzynce instalacyjnej o odpowiednim stopniu IP
 - zapewniać minimum II klasę ochronności, tzn. urządzenie telemetryczne musi być wykonane co najmniej w II klasie ochrony przeciwporażeniowej. W przypadku zastosowania urządzenia telemetrycznego wykonanego w III klasie ochrony przeciwporażeniowej, wymagane jest zasilanie go z zasilacza wykonanego w II klasie ochrony przeciwporażeniowej. W takim przypadku

dopuszcza się montaż zasilacza w skrzynce instalacyjnej o stopniu ochrony IP54 lub wyższym.

- Stopień ochrony zapewniany przez obudowy modułów telemetrycznych:
 - minimum IP 65 w/g PN-EN 60529, w przypadku montażu poza rozdzielnią elektryczną (szafką)
 - minimum II klasa ochronności przy zasilaniu 230 V.
- Opcjonalnie moduł telemetryczny powinien komunikować status pracy w sposób widoczny bez zdejmowania obudowy.
- Użyte do realizacji przedmiotu zamówienia materiały winny być fabrycznie nowe.

5.3. Wymagania dotyczące integracji z Otwartą Platformą Telemetryczną (OPT)

- Do integracji modułów telemetrycznych z Otwartą Platformą Telemetryczną jako podstawowe i zalecane rozwiązanie będzie zastosowany interfejs API OPT. Jest to usługa sieciowa pełniąca funkcję interfejsu komunikacyjnego, bazująca na web services (API REST, JSON). Do komunikacji jest wykorzystywany protokół HTTPS. Dostawca musi zapewnić komunikację dostarczonych modułów telemetrycznych i oprogramowania komunikacyjnego (jeśli jest niezbędne) z OPT poprzez dedykowany driver komunikacyjny. Wymagania dotyczące integracji z OPT zostaną udostępnione po podpisaniu umowy na realizację. Możliwe jest również udostępnienie wymagań na etapie ofertowania po wcześniejszym podpisaniu umowy o zachowaniu poufności z Veolia.

5.4. Wymagania dotyczące technologii transmisji danych

- Moduły telemetryczne mają przysyłać dane w technologii Narrow Band-IoT (NB-IoT), LTE CatM lub LTE Cat1 bis.
- Wymagane jest dostarczenie modułów telemetrycznych razem z usługą transmisji danych. Konieczna jest gwarancja działania systemu transmisji w okresie min. 10 lat od daty montażu modułów telemetrycznych.
- Veolia oczekuje poprawnego działania modułów telemetrycznych w pomieszczeniach do poziomu minimum -2 z uwzględnieniem lokalnych uwarunkowań zasięgu sygnału telefonii komórkowej np. dostępności sygnału radiowego, odległości do BTS, konstrukcji budynku itp. Veolia oczekuje deklaracji współpracy Dostawcy z operatorem sieci telefonii komórkowej w celu uzyskania zasięgu lub poprawy poziomu sygnału w obiektach technologicznych Veolia. Szczegółowe warunki zostaną uzgodnione na dalszym etapie postępowania.
- Zastosowana technologia transmisji danych i rozwiązanie techniczne modułów powinny zapewniać wysoką skuteczność odczytu i zapisu sygnałów pomiarowych na poziomie 99,5% w momencie uruchomienia modułów telemetrycznych. Oczekują się skuteczności sterowania na tym samym poziomie. W związku z tym istnieje konieczność zaimplementowania w driverze mechanizmu ponowienia wysyłki poleceń sterujących. Szczegółowe warunki zostaną uzgodnione na dalszym etapie postępowania.

- W przypadku braku zasięgu w pomieszczeniach obiektów technologicznych, Veolia dopuszcza montaż anteny zewnętrznej. Wykonawca we własnym zakresie uzgadnia miejsce montażu oraz sposób prowadzenia instalacji antenowej oraz uzyskuje zgodę zarządcy obiektu na wykonanie. Moduł telemetryczny powinien być wyposażony w złącze do podłączenia anteny zewnętrznej. Dostawca określi dedykowane modele anten zewnętrznych.

5.5. Rejestr parametrów odczytywanych i do sterowania

- Moduł będzie zapewniał odczyt wszystkich danych pomiarowych, które są uzyskiwane z ciepłomierzy oraz wszystkich udostępnianych przez producenta sygnałów pomiarowych (w tym nastaw) w przypadku regulatorów i sterowników swobodnie programowalnych.

5.6. Wymagania dotyczące regulatorów pogodowych

- Węzły ciepłownicze należy wyposażyć w regulatory elektroniczne oraz niezbędne czujniki pomiarowe, siłowniki, zawory regulacyjne oraz bezpieczniki STB i ogranicznik STW.
- W węzłach objętych postępowaniem występują różne typy regulatorów elektronicznych z różnym firmwarem oraz również są regulatory bezpośredniego działania C.W. W załączniku nr 1 podano wykaz węzłów ze wskazaniem typu zainstalowanego obecnie regulatora.
- W ramach realizacji przedmiotu niniejszego postępowania, Wykonawca oceni, z którymi regulatorami możliwa jest komunikacja dwukierunkowa z pomiędzy zainstalowanym modułem telemetrycznych, a które regulatory wymagają wymiany. Jeśli w węźle znajduje się regulator Samson z serii "S" (z wbudowanym portem komunikacyjnym RS 485) nie podlega wymianie. W przypadku gdy regulator nie posiada wbudowanego portu komunikacyjnego należy go wymienić na nowy wraz z nowymi tulejami, czujnikami temperatury, siłownikami i zaworami regulacyjnymi. W przypadku konieczności wymiany części regulatorów na potrzeby realizacji przedmiotu zamówienia, ze względu na zmiany mogące występować na węzłach w trakcie trwania postępowania zakupowego (m.in. ze względu na awarie), Dostawca jest zobowiązany w kalkulować w ofercie rezerwę na wymianę dodatkowych 200 urządzeń. W ofercie zostanie wskazany koszt wymiany 1 sztuki z dodatkowej puli urządzeń.
- Nowe regulatory pogodowe dostarczone przez Zamawiającego muszą być zamontowane w pobliżu miejsca istniejącego regulatora elektronicznego. W przypadku gdy regulatory nie będą mieściły się w istniejących obudowach, Wykonawca musi zamontować nowe obudowy spełniające wymagania IP i inne wymagania Veolia. Nowe obudowy mają umożliwić ich zamknięcie i zaplombowanie.
- Regulator musi być wyposażony w wyświetlacz i umożliwiać lokalną modyfikację nastaw z poziomu urządzenia bez konieczności użycia dodatkowego oprogramowania.
- Elementy wymagane do podłączenia regulatora elektronicznego dostarczy Wykonawca.
- Przerwa w dostawie ciepła do obiektu z powodu prowadzonych prac instalacyjnych i wymiany regulatorów nie powinna być dłuższa niż 3 godziny.
- Charakterystyka działania regulatorów:

- typ: elektroniczny, „pogodowy”
- charakterystyka: PI lub PID,
- wyjście sterujące: trójpołożeniowe lub ciągłe (napięciowe lub prądowe),
- charakterystyki regulacyjne:
 - wymagane są dwie charakterystyki regulacyjne liniowe („krzywa grzania” i „krzywa powrotu wody sieciowej”), wyznaczone z zależności: $T_{reg} = f(T_{zew})$ o nachyleniu: $s = \tan \alpha = \frac{T_{zew} - T_{reg}}{\Delta T}$ gdzie: T_{reg} – temperatura zasilania instalacji c.o. lub temperatura wody sieciowej powrotnej z wymiennika c.o., T_{zew} – temperatura zewnętrzna, α – kąt nachylenia charakterystyki;
- zakres nastaw nachylenia charakterystyk regulacyjnych liniowych:
 - charakterystyki regulacyjne liniowe (pkt d) mogą być korygowane do krzywej wypukłej, obniżającej temperaturę regulowaną dla niższych wartości temperatury zewnętrznej,
 - charakterystyki regulacyjne liniowe (pkt. d) mogą być zorientowane na stałe w zakresie odpowiednim dla celów centralnego ogrzewania (np. z punktem początkowym $T_{reg}/T_{zew} = 20^{\circ}\text{C}/20^{\circ}\text{C}$),
 - dopuszcza się charakterystyki regulacyjne definiowane przy pomocy minimum 4 punktów $T_{reg} = f(T_{zew})$,
- zakres temperatur zewnętrznych (zakres działania regulatora): $-20^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$,
- zakres przesunięcia równoległego charakterystyk regulacyjnych: $\pm 10^{\circ}\text{C}$, z podziałką maksymalnie co 4°C ; przesunięcie równoległe charakterystyki regulacyjnej może być również nastawiane jako obniżenie temperatury wewnętrznej w ogrzewanych pomieszczeniach, z podziałką maksymalnie co 1°C ,
- ograniczenie zakresu nastaw temperatury regulowanej: minimum 20°C i maksimum 95°C , górna wartość ograniczenia temperatury regulowanej instalacji c.o. maksimum 95°C ; wartość ta może być wyższa od 95°C w przypadku, gdy w regulatorze jest utrudniony dostęp do nastawy górnej wartości zakresu nastaw regulowanej temperatury np. dostęp chroniony kodem, kartą magnetyczną lub kluczem,
- programowanie, sterowane zegarem tygodniowym, obniżenie temperatury regulowanej instalacji c.o.:
 - podziałka zegara: maksymalnie co 2 godziny,
 - zakres obniżenia: $0 \div 10^{\circ}\text{C}$ z podziałką maksymalnie co 4°C ; obniżenie temperatury regulowanej może być również nastawiane jako obniżenie temperatury wewnętrznej w ogrzewanych pomieszczeniach, z podziałką maksymalnie co 1°C ,

- sekwencja działania charakterystyk regulacyjnych:
 - działanie wiodące ma charakterystyka regulacyjna zasilania instalacji c.o. („krzywa grzania”),
 - przy przekroczeniu temperatury powrotu wody sieciowej c.o. ponad wartość wynikającą z charakterystyki powrotu c.o., charakterystyka zasilania instalacji c.o. powinna zostać odpowiednio skorygowana (obniżona) np. obniżona o wartość przekroczenia; niedopuszczalny jest algorytm działania powodujący natychmiastowe zamknięcie zaworu regulacyjnego c.o.,
- zakres proporcjonalności: nastawialny z zakresu $5 \div 15^{\circ}\text{C}$ z podziałką maksymalnie co 1°C ; dopuszcza się występowanie nastawy wzmocnienia regulatora z określonym przez producenta sposobem przeliczenia na zakres proporcjonalności,
- czas zdwojenia: nastawialny z zakresu $1 \div 10$ min z podziałką maksymalnie co 1 min,
- strefa nieczułości: stała, maksimum 2°C ; zaleca się aby strefa nieczułości była nastawialna z zakresu $0,5 \div 3,0^{\circ}\text{C}$ z podziałką maksymalnie co $0,5^{\circ}\text{C}$,
- funkcja wyłączenia automatycznego działania tak, by można było ręcznie sterować ruchami siłownika (np. przyciskami, przełącznikami lub pokrętłem) z regulatora i na samym siłowniku,
- przełącznik rodzaju pracy, umożliwiający wybór wariantu pracy regulatora, mający co najmniej następujące pozycje:
 - praca automatyczna bez obniżeń temperatury regulowanej (mimo wprowadzenia nastaw obniżeń, nie są one realizowane),
 - praca z obniżeniem temperatury regulowanej w okresie czasu nastawionym zegarem,
 - praca z obniżeniem temperatury regulowanej w okresie całej doby (opcja zalecana),
 - położenie neutralne - funkcje regulatora są wyłączone, możliwe jest sterowanie ruchami siłownika,
- wyłączenie ogrzewania i sterowanie pompą obiegową c.o. (przy zamknięciu zaworu regulacyjnego c.o. pompa obiegowa c.o. zostaje wyłączona); możliwe są tu do realizacji dwie niezależne od siebie funkcje, mogące występować razem lub oddzielnie:
 - wyłączenie/załączenie sterowane czasowo, t.j. określa się dni działania funkcji, np. od 30 kwietnia do 30 września następuje wyłączenie; powinno tu być realizowane również okresowe włączenie pompy, np. na 1 min. co dwa tygodnie,
 - wyłączenie/załączenie sterowane temperaturą zewnętrzną, t.j. określa się wartość temperatury zewnętrznej, powyżej której ma wystąpić wyłączenie; zakres wartości zadanej: $10^{\circ} \div 20^{\circ}\text{C}$ z podziałką maksimum co 1°C ; ta funkcja

regulatora powinna mieć zabezpieczenie przed możliwością oscylacji wokół wartości zadanej, np.: – ustawienie progu nieczułości nie mniej niż 1°C i nie więcej niż 2°C, – kilkugodzinna blokada czasowa, – wartość zadana jest wartością średniodobową (skumulowaną), – wartość temperatury zewnętrznej jest odczytywana o określonej porze (np. o godz. 21:00) przez określony czas (np. 3 dni).

- dostęp do nastaw związanych z parametrami wody sieciowej powrotnej z wymiennika c.o. chroniony, np. hasłem lub kluczem,
- wymagania dodatkowe (zalecane):
 - szybkie ogrzewanie pomieszczeń (tzw. "boost"), tj. czasowe zwiększenie temperatury zasilania instalacji c.o. po okresie pracy z obniżeniem temperatury, np. zwiększenie temperatury przez 2 godziny (wartość stała lub ustawialna) po zakończeniu pracy z obniżeniem temperatury,
 - nastawialny przyrost temperatury zasilania w stosunku do normalnego ustawienia regulatora; zakres nastaw: 0° ÷ 20°C z podziałką maksimum co 2°C.
- Regulator musi posiadać wbudowany port komunikacyjny RS-485 do łączności dwukierunkowej z modułem telemetrycznym. Nie dopuszcza się stosowania konwerterów.

5.7. Wymagania dla czujników temperatury wody

- typ: rezystancyjny,
- sposób montażu: zanurzeniowy,
- stała czasowa τ 0,9: maksimum 120 sek.,
- zakres pomiarowy: 10 ÷ 120°C,
- element pomiarowy: platynowy - wykonany zgodnie z PN-EN 60751:2009 lub niklowy.

5.8. Wymagania dla czujników temperatury zewnętrznej:

- typ: rezystancyjny,
- stała czasowa τ 0,9: maksimum 15 minut,
- zakres pomiarowy: - 25 ÷ + 35°C,
- element pomiarowy: platynowy - wykonany zgodnie z PN-EN 60751:2009 lub niklowy.

5.9. Wymagania w zakresie obudowy urządzeń i otoczenia pracy

- Użyte do realizacji przedmiotu zamówienia materiały winny być fabrycznie nowe.
- Obudowy urządzeń montowanych na zewnątrz obiektu odporne na korozję i wahania temperaturowe w zakresie od -30°C do 50°C.

- Obudowy urządzeń zlokalizowanych w węzłach cieplnych muszą być odporne na korozję lub być z odpowiednim pokryciem ochronnym, odporne na temperaturę otoczenia w zakresie od 5°C do 50°C, wilgotność do 95%.
- Obudowa musi być wykonana z materiałów niepalnych lub samogasnących zapewniających trwałość, odporność na korozję i zapewniać możliwość bezproblemowego otwarcia w okresie eksploatacji modułów telemetrycznych.
- W obudowie należy zapewnić wyprowadzenie przewodów poprzez odpowiednią liczbę dławików, z zachowaniem stopnia ochrony obudowy.
- Stopień ochrony przed penetracją czynników zewnętrznych, co najmniej IP 65
- Wymagania ogólne dla regulatorów:
- Warunki otoczenia:
 - temperatura w węźle cieplnym: 5 ÷ 50°C,
 - wilgotność w węźle cieplnym: do 95%.
- Stopień ochrony zapewniany przez obudowy przy zasilaniu 230 V:
 - minimum IP 54 w/g PN-EN 60529:2003,
 - minimum II klasa ochronności.
- Zasilanie Regulatora:
 - 230 V, 50 Hz – z ochroną przeciwporażeniową (zacisk ochronny),
 - dopuszcza się 24 V z transformatora.
- Zanurzeniowe czujniki temperatury wody i termostaty:
 - materiał części zanurzeniowej lub jej osłony: stal nierdzewna lub inna stal niklowana,
 - warunki pracy: ciśnienie minimum 1,6 MPa przy temperaturze maksimum 120°C, (PN16) lub większe, jeśli parametry instalacji tego wymagają.
- Dopuszczalny hałas dla urządzeń:
 - poziom hałasu dla urządzeń, zgodnie z normą PN-87/B-02151/02 - dopuszczalny poziom hałasu przechodzącego do pomieszczeń mieszkalnych.

5.10. Wymagania dotyczące certyfikatów i dopuszczeń

- Oznaczenie urządzeń unijnym znakiem CE.
- Urządzenie musi posiadać, wydane przez odpowiednią niezależną jednostkę notyfikowaną, potwierdzenie zgodności z wymaganiami zasadniczymi dyrektywy 1999/5/WE w zakresie

bezpieczeństwa użytkowania, kompatybilności elektromagnetycznej oraz efektywnego wykorzystania zasobów częstotliwości.

- Potwierdzenie stosowania produkcji bezołowiowej według dyrektywy unijnej RoHS.
- Urządzenia powinny posiadać certyfikat zgodności CE w/g PN-EN 62208:2006, (potwierdzający stopień ochrony IP).

5.11. Utrzymanie i rozwój systemu - obsługa urządzeń w przyszłości

- Dostawca przedstawi wymagany zakres działań utrzymaniowych w zakresie zainstalowanych w ramach realizacji Umowy urządzeń, w okresie przez okres 5 lat od momentu instalacji (w tym koszty transmisji danych).
- Moduły telemetryczne powinny mieć możliwość rozszerzania o obsługę nowych regulatorów i ciepłomierzy, innych typów niż dotychczas stosowane w Veolii i w innych wersjach oprogramowania, uwzględniające realny rozwój rynku urządzeń w długiej perspektywie czasowej.
- Dostawca przedstawi możliwości pod kątem rozwoju o obsługę nowych urządzeń. Oprócz tego, Dostawca przedstawi koszty dodania kolejnych urządzeń/kart/schematów aplikacji, które będą obowiązywały w ciągu trwania umowy. W przypadku zmian Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia firmware'u umożliwiającego jego implementację przez pracowników Veolia.

5.12. Zakres prac wdrożeniowych

- Całość robót związana z instalacją modułów telemetrycznych wraz z ich połączeniem z urządzeniami pomiarowymi i regulatorami / sterownikami, konieczna dla zdalnego sterowania i przesyłu danych z urządzeń węzłów ciepłowniczych, będzie realizowane przez Wykonawcę, w uzgodnieniu z Veolia.
- Wykonawca określi koszt instalacji modułów telemetrycznych na węzłach w odniesieniu do wielkości zamówienia (na jedną instalację).
- Zamawiający zapewni dostęp do węzłów ciepłych w celu wykonania robót.
- Prace instalacyjne i podłączenie do istniejącej rozdzielni elektrycznej znajdującej się w węźle ciepłym wykona Wykonawca. Instalacje muszą być położone z zastosowaniem rurek lub korytek instalacyjnych z wykorzystaniem stelaży mocujących. Wszystkie niezbędne elementy dostarczy Wykonawca
- Miejsce montażu modułu telemetrycznego musi być uzgodnione ze służbami technicznymi Veolia.
- W przypadku braku zasięgu w pomieszczeniach węzłów ciepłych, Veolia dopuszcza montaż anteny zewnętrznej, przy czym Dostawca zobowiązany jest do przeprowadzenia niezbędnych uzgodnień z zarządcami budynków.

6. OGÓLNE WYMAGANIA W ZAKRESIE SZKOLEŃ ORAZ UTRZYMANIA URZĄDZEŃ

6.1. Dostawca urządzeń zorganizuje następujące szkolenia dla pracowników Veolia:

- Szkolenie dla pracowników operacyjnych z zakresu montażu urządzeń i obsługi interfejsu użytkownika.
- Wykonawca/dostawca zapewni usługę wsparcia technicznego wdrożonych urządzeń w Veolii w okresie min. 36 miesięcy.

6.2. W skład usług wsparcia technicznego wejdzie co najmniej:

- Zapewnienie dostępności komponentów i części zamiennych
- Usuwanie awarii
- Aktualizacje oprogramowania systemu
- Konsultacje z zakresu obsługi urządzeń.

7. LICENCJE NA OPROGRAMOWANIE

- Wykonawca musi udostępnić wszystkie zastosowane protokoły transmisji danych tzn. dostarczyć kompletną dokumentację opisującą ich architekturę oraz mapę pamięci rejestrów z dokładnym opisem ich przeznaczenia.
- Wykonawca musi udostępnić firmware dla każdego zastosowanego modułu komunikacyjnego wraz z programem narzędziowym do jego zaimplementowania w nowych modułach.
- Wykonawca zobowiązuje się do uaktualniania przekazanej dokumentacji i wersji firmware po każdorazowej modyfikacji oprogramowania.
- Szczegółowe warunki licencji zostaną uzgodnione w ramach przyszłego postępowania.