

# PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY

## **Nazwa zamówienia:**

Wdrożenie systemu zdalnego odczytu ciepłomierzy i monitoringu węzłów ciepłych drogą GSM w lewobrzeżnej części Szczecina

## **Zamawiający:**

Szczecińska Energetyka Ciepła Sp. z o.o.

ul. Zbożowa 4

70-653 Szczecin

## **Opracował:**

Maciej Kołacki

## **Spis treści:**

I.	Przedmiot zamówienia.....	2
II.	Wymagania dla urządzeń telemetrycznych i pomiarowych .....	4
III.	Wymagania na montaż urządzeń .....	9
IV.	Wymagania na transmisję .....	9
V.	Wymagania na oprogramowanie Systemu.....	10

## I. Przedmiot zamówienia

1. Przedmiotem zamówienia jest system telemetryczny dla SEC Szczecin, dalej: System.

W ramach przedmiotu zamówienia Wykonawca wykona prace, które zostały podzielone przez Zamawiającego na **Część I** i **Część II**.

2. Dla **Części I** przewidziano:

- a) zakup oraz montaż 148 urządzeń typu I, 6 urządzeń typu II, 12 urządzeń typu III wraz z modułami komunikacyjnymi do ciepłomierzy 192 szt. i wodomierzami wody uzupełniającej wyposażonymi w impulsator w ilości 135 sztuk. Do **Części I** należeć też będzie zakup oprogramowania zarówno w wersji dla Zamawiającego jak i Klientów wraz z wszystkimi niezbędnymi do prawidłowego funkcjonowania Systemu licencjami,
- b) w wytypowanych 6 węzłach cieplnych dla **Części I** gdzie przewidziano montaż urządzeń typu II Zamawiający wymaga zastosowania komunikacji dwukierunkowej z regulatorami pogodowymi oraz zamontowania i włączenia do Systemu 2 sztuk w każdym z 6 węzłów przetworników ciśnienia po stronie wody sieciowej łącznie 12 sztuk,
- c) kompletna lista adresowa dla **Części I** w Załączniku numer 1 do PFU,
- d) dodatkowo Wykonawca do **Części I** uruchomi środowisko Systemu w swojej siedzibie, na które składać się będą:
  - serwer Systemu wraz z niezbędną infrastrukturą IT
  - bazy danych Systemu Oracle lub Ms SQL Server
  - oprogramowanie do wizualizacji węzłów cieplnych i sterowania oraz dokonywania zdalnych odczytów liczników energii cieplnej i wodomierzy
  - oprogramowanie dla Klientów Zamawiającego (odbiorców ciepła) pracujące na oddzielnej bazie danych, replikowanej w trybie ciągłym z główną bazą danych Systemu
  - infrastrukturę konieczną do współpracy z prywatną siecią APN
  - przekaże niezbędne licencje na oprogramowanie w ilościach wymaganych dla prawidłowej pracy Systemu (Licencja Systemu Głównego, Licencja Oprogramowania dla Klientów Zamawiającego).

3. Dla **Części II** przewidziano:
  - a) zakup oraz montaż 2052 urządzeń typu I, 94 urządzeń typu II, 166 urządzeń typu III wraz z modułami komunikacyjnymi do ciepłomierzy 3 173 sztuk i wodomierzami wody uzupełniającej wyposażonymi w impulsator w ilości 1841 sztuk,
  - b) w wytypowanych 94 węzłach cieplnych dla **Części II** gdzie przewidziano montaż urządzeń typu II Zamawiający wymaga zastosowania komunikacji dwukierunkowej z regulatorami pogodowymi oraz zamontowania i włączenia do Systemu 2 sztuk w każdym z 94 węzłów przetworników ciśnienia po stronie wody sieciowej łącznie 188 sztuk,
  - c) w ramach **Części II** wykona synchronizację i bezkonfliktowe wdrożenie do Systemu kolejnych zawartych w tej części urządzeń.
  
4. Dla każdej z części wykona poniższe prace łącznie z pracami zawartymi w punkcie 5:
  - a) zapewni Zamawiającemu dostęp do Systemu przez okres wdrażania oraz przez okres 24 miesięcy od dnia odbioru Części I lub Części II, w zależności od tego, który nastąpi później. Po tym czasie Wykonawca w ramach zamówienia bezzwłocznie przeniesie i uruchomi System w siedzibie i na serwerach Zamawiającego. Poprawne uruchomienie danych Systemu i migracja danych potwierdzone będzie Protokołem Odbioru Końcowego
  - b) zapewni usługę transmisji danych w oparciu o dostarczane sukcesywnie karty SIM do urządzeń telemetrycznych przez okres wdrażania Systemu oraz przez okres 24 miesięcy od dnia odbioru Części I lub Części II, w zależności od tego, który nastąpi później. Karty pracować będą w prywatnej sieci APN,
  - c) przygotuje synoptyki węzłów dostępne w dostarczonym Systemie, odwzorowujące dane odczytywane przez urządzenia telemetryczne z liczników ciepła, regulatorów pogodowych, przetworników ciśnienia oraz innych monitorowanych urządzeń,
  - d) zapewni przez okres 36 miesięcy od podpisania umowy możliwość bezpłatnego włączenia do Systemu i uruchomienia transmisji dla czterech nowych typów urządzeń rocznie (ciepłomierze, regulatory pogodowe).
  
5. Zapewni bezkonfliktowy transfer danych odczytowych pochodzących z liczników do programu bilingowego Zamawiającego:
  - a) w okresie do końca 2019 roku w formie plików tekstowych z następującymi danymi:

- dla ciepłomierzy - numer licznika, data, kod błędu, zużycie energii w GJ, przepływ, czas pracy, temperatura zasilania, temperatura powrotu
  - dla wodomierzy - numer wodomierza, data, kod błędu, zużycie
- b) w okresie po 2020 roku w formie automatycznej z wykorzystaniem web serwisów / SAP RFC.
6. Wykonawca zapewni wysoki stopień niezawodności zastosowanego oprogramowania i urządzeń (charakteryzujący się skutecznością odczytu nie mniejszą niż 95% na dobę, w odniesieniu do całkowitej ilości wszystkich czynnych liczników objętych systemem zdalnego odczytu).
7. Wszystkie prace będą prowadzone w lewobrzeżnej część Szczecina.

## **II. Wymagania dla urządzeń telemetrycznych i pomiarowych**

1. Urządzenie telemetryczne typu I do odczytu liczników z możliwością późniejszej rozbudowy do pełnej telemetrii musi spełniać następujące wymagania:
- a) posiadać wejścia do podłączenia co najmniej:
    - 2 ciepłomierzy
    - 2 wodomierzy
  - b) posiadać wymienny moduł komunikacyjny, pozwalający na zmianę ilości i rodzaju podłączanych urządzeń bez konieczności wymiany całości urządzenia GSM/GPRS. W przypadku urządzeń typu I wymiana modułu komunikacyjnego musi zapewnić rozszerzenie funkcjonalności tego urządzenia w taki sposób, aby spełniało ono wszystkie wymagania urządzenia typu II do pełnej telemetrii węzłów,
  - c) muszą być zasilane sieciowo i wyposażone w zasilacze oraz 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,
  - d) posiadać baterię pozwalającą na podtrzymanie pracy urządzenia w zakresie zliczania impulsów z podłączonych wodomierzy w przypadku braku zasilania na węzle,
  - e) wymiana baterii nie może wymagać lutowania baterii lub jakichkolwiek innych czynności wykraczających poza proste prace serwisowe jak odkręcenie obudowy,

- f) posiadać odkręcaną antenę, którą można przedłużyć kablem koncentrycznym w przypadku konieczności umieszczenia jej w miejscu o lepszym zasięgu GSM. Gniazdo łączeniowe powinno zapewniać jak najmniejszy poziom strat sygnału GSM,
- g) posiadać stopień ochrony IP 65 lub wyższy potwierdzony certyfikatem wydanym przez niezależną jednostkę certyfikującą i złożonym wraz z ofertą. W tym celu wszystkie kable zasilające i sygnałowe muszą być podłączane do urządzeń przez dławnice zapewniające taki stopień ochrony IP,
- h) pracować w zakresie temperatur od 0°C lub mniej do +55 °C lub więcej,
- i) posiadać komunikację dwukierunkową, umożliwiającą użytkownikowi swobodne konfigurowanie pracy urządzeń, w tym możliwość zdalnej wymiany oprogramowania w urządzeniach telemetrycznych,
- j) umożliwiać odczyt i transmisję danych w oparciu o niezależne harmonogramy (najczęściej co 1 minutę), odczyt i transmisję na żądanie,
- k) umożliwiać pracę zdarzeniową tj. przesyłać informacje alarmowe w sytuacji kiedy odczytywane parametry spełniać będą zadane warunki alarmowe. Warunki te powinny być zdalnie konfigurowalne z poziomu systemu niezależnie dla pojedynczych urządzeń lub dla wybranej grupy urządzeń,
- l) posiadać wydane przez niezależną jednostkę notyfikującą i złożone wraz z ofertą potwierdzenia zgodności norm w zakresie: bezpieczeństwa użytkownika, kompatybilności elektromagnetycznej, efektywnego wykorzystania zasobów częstotliwości,
- m) zapewniać komunikację ze wszystkimi typami ciepłomierzy opisanymi w punkcie 4. poniżej.

2. Urządzenie telemetryczne typu II do pełnej dwukierunkowej telemetrii węzłów musi spełniać następujące wymagania:

- a) wszystkie wymagania urządzenia typu I opisane w punkcie 1 powyżej,
- b) posiadać wejścia do podłączenia co najmniej:
  - 3 ciepłomierzy
  - 2 wodomierzy
  - 2 czujników alarmowych (ruchu, sieci preizolowanej, etc.)
  - 1 urządzenia wyposażonego w moduł komunikacyjny RS-232 (np. regulator pogodowy) z możliwością komunikacji dwustronnej

- 1 urządzenia wyposażonego w moduł komunikacyjny RS-485 (np. regulator pogodowy) z możliwością komunikacji dwustronnej
  - 3 przetworników ciśnienia w standardzie 4-20mA
  - 3 czujników temperatury w standardzie Pt1000
- c) posiadać minimum 2 wyjścia przekaźnikowe, mogące pełnić funkcję reseterów urządzeń i/lub służyć do zdalnego załączania / wyłączenia urządzeń w miejscu ich zainstalowania,
- d) posiadać wbudowany czujnik zalania węzła,
- e) posiadać komunikację dwukierunkową, umożliwiającą użytkownikowi zmianę nastaw regulatorów pogodowych ,
- f) umożliwiać odczyt i transmisję danych w oparciu o niezależne harmonogramy (najczęściej co 1 minutę), odczyt i transmisję na żądanie, jak również odczyt i transmisję w trybie on-line co 10 sekund, oraz monitorowanie (odczyt) czujników alarmowych i przetworników analogowych – co 1 sekundę,
- g) zapewniać permanentną (przez cały czas obowiązywania kontraktu) komunikację dwustronną z następującymi typami regulatorów pogodowych posiadanych przez Zamawiającego:
- Samson Trovis 5476, 5479, 5573, 5576, 5579
  - Siemens RVD 120/125, 140/145, 230/235, 240
  - Danfoss ECL 200, 200/300 Comfort
- h) pełna lista węzłów wytypowanych do pracy z urządzeniami typu II dla **Części I** i **Części II** w Załączniku numer 2 do PFU.
3. Urządzenie telemetryczne typu III do odczytu liczników musi spełniać następujące wymagania:
- a) posiadać wejścia do podłączenia co najmniej:
- 3 ciepłomierzy
  - 1 wodomierza
- b) muszą być zasilane bateryjnie z wykorzystaniem pojedynczej baterii, dostarczanej przez Wykonawcę, która przy odczytach monitorowanych urządzeń 1 raz na godzinę oraz transmisji 2 razy na dobę pracować będzie bez konieczności jej wymiany, ładowania lub jakiegokolwiek innej obsługi przez minimum 5 lat. Z tego powodu nie dopuszcza się stosowania akumulatorów,

- c) wymiana baterii nie może wymagać lutowania baterii lub jakichkolwiek innych czynności wykraczających poza proste prace serwisowe jak odkręcenie obudowy,
- d) posiadać odkręcaną antenę, którą można przedłużyć kablem koncentrycznym w przypadku konieczności umieszczenia jej w miejscu o lepszym zasięgu GSM. Gniazdo łączeniowe powinno zapewniać jak najmniejszy poziom strat sygnału GSM,
- e) posiadać stopień ochrony IP 65 lub wyższy potwierdzony certyfikatem wydanym przez niezależną jednostkę certyfikującą i złożonym wraz z ofertą. W tym celu wszystkie kable zasilające i sygnałowe muszą być podłączane do urządzeń przez dławnice zapewniające taki stopień ochrony IP,
- f) pracować w zakresie temperatur od 0 °C lub mniej do +55 °C lub więcej,
- g) posiadać komunikację dwukierunkową, umożliwiającą użytkownikowi swobodne konfigurowanie pracy urządzeń, w tym konfiguracji podłączanego typu ciepłomierza a także możliwość zdalnej wymiany oprogramowania w urządzeniach telemetrycznych,
- h) umożliwiać odczyt i transmisję danych w oparciu o niezależne harmonogramy (najczęściej co 1 minutę),
- i) posiadać wydane przez niezależną jednostkę notyfikującą i złożone wraz z ofertą potwierdzenia zgodności norm w zakresie: bezpieczeństwa użytkownika, kompatybilności elektromagnetycznej, efektywnego wykorzystania zasobów częstotliwości,
- j) zapewniać komunikację ze wszystkimi typami ciepłomierzy opisanymi w punkcie 4. poniżej.

4. Moduły komunikacyjne do ciepłomierzy muszą spełnić następujące wymagania:

- a) obsługiwać następujące modele ciepłomierzy posiadanych przez Zamawiającego (różne modele modułów do różnych ciepłomierzy):
  - Kamstrup Multical III/66CDE/601/602/401/402/801
  - Landis T 550 UH50, 2WR4, 2WR5
  - Itron CF 51/55 Echo II, CF UltraMax
  - Sharky 775
- b) posiadać 2 wejścia impulsowe do odczytu wodomierzy, które będą odczytywane przez urządzenie telemetryczne za pośrednictwem licznika ciepła,
- c) pełna lista typów ciepłomierzy dla **Części I** i **Części II** w Załączniku numer 3 do PFU.

5. Przetworniki ciśnienia muszą spełnić następujące wymagania:

- a) zakres pomiarowy: 0 – 16 bar,
- b) ciśnienie niszczące: minimum 6 x zakres,
- c) sygnał wyjściowy: 4 – 20 mA,
- d) stopień ochrony: IP65,
- e) temperatura pracy: 0 - 130°C,
- f) błąd podstawowy: 0,50%.

6. Wodomierze uzupełniania zładu spełniać muszą następujące wymagania:

- a) średnica: DN15, przepływ nominalny: 1,5 m<sup>3</sup>/h – 2,5 m<sup>3</sup>/h,
- b) wodomierze jednostrumieniowe suchobieżne do pomiaru objętości wody do 90 °C,
- c) posiadające możliwość zabudowy w instalacjach pionowych bądź poziomych,
- d) zabezpieczone przed oddziaływaniem zewnętrznego pola magnetycznego,
- e) wyposażone w moduły (nakładki) z wyjściem impulsowym, umożliwiającym podłączenie go do wejścia impulsowego ciepłomierzy oraz urządzenia telemetrycznego,
- f) wyklucza się zastosowanie wodomierzy z impulsatorem opartym na wykorzystaniu pracy przekaźnika kontaktronowego.

7. Regulatory pogodowe muszą spełniać następujące wymagania:

- a) w celu ujednoczenia systemu muszą być kompatybilne z pracującą już w węzłach dwuobiegową armaturą regulacji pogodowej użytkowaną przez Zamawiającego Firmy Samson oraz Siemens,
- b) umożliwią pełną dwukierunkową komunikację z Systemem,
- c) umożliwią zdalną zmianę nastaw parametrów regulatora,
- d) umożliwią odczyt wszystkich parametrów i nastaw regulatora odpowiedzialnych za proces regulacji pogodowej i zaniżeń czasowych,
- e) pełna lista posiadanych regulatorów pogodowych podlegających konieczności uruchomienia komunikacji dwukierunkowej dla **Części I** i oraz **Części II** w Złączniku numer 2 do PFU.



### **III. Wymagania na montaż urządzeń**

1. Wszystkie elementy systemu muszą być instalowane wewnątrz węzła. Wyklucza się stosowanie jakichkolwiek elementów systemu, które miałyby być montowane poza pomieszczeniem węzła (anten, repeaterów sygnału, itp.), za wyjątkiem szczególnych przypadków obiektów, gdzie wewnątrz węzła nie będzie sygnału GSM/GPRS.
2. Przyłączenie do urządzeń telemetrycznych liczników ciepła nie może wymagać zakupu przez Zamawiającego dodatkowych modułów komunikacyjnych do liczników (np. M-Bus). Jeżeli rozwiązanie wymaga zastosowania takich modułów to muszą one być dostarczone przez Wykonawcę w ramach dostawy.
3. Montaż urządzenia GSM/GPRS nie może wymagać ponownej legalizacji ciepłomierza.
4. Instalacja kablowa pomiędzy monitorowanymi urządzeniami a urządzeniem telemetrycznym będzie wykonywana w rurkach lub korytach. Wyklucza się stosowanie urządzenia z kartą SIM wewnątrz licznika ciepła.

### **IV. Wymagania na transmisję**

1. Urządzenia telemetryczne muszą działać w oparciu o transmisję GSM/GPRS.
2. Urządzenia telemetryczne GSM/GPRS muszą być dostarczone bez blokad sim-lock, tzn. muszą umożliwiać współpracę z kartami SIM innych operatorów telekomunikacyjnych dostępnych na rynku. Po okresie zapewnienia przez Wykonawcę transmisji danych (60 miesięcy) Zamawiający będzie mógł przedłużyć korzystanie z tej usługi lub wymienić karty na karty innego operatora.
3. Komunikacja między serwerem Zamawiającego a urządzeniami GSM/GPRS musi odbywać się przez sieć TCP/IP, a system nie może wymagać instalowania po stronie Zamawiającego żadnych dodatkowych urządzeń takich jak anteny, odbiorniki sygnału, itp. poza serwerem podłączonym do Internetu i posiadającym stały numer IP.
4. Urządzenia telemetryczne muszą posiadać bufor pamięci, z którego można odzyskać dane w przypadku utraty łączności z serwerem komunikacyjnym. Dla pojedynczego ciepłomierza podłączonego do centrali bufor powinien umożliwiać przechowanie godzinowych danych odczytowych z minimum 7 dni. Zakres rejestrowanych danych zależy od listy wartości wysyłanych przez konkretny model licznika oraz implementacji sterownika. Standardowa częstotliwość rejestrowania danych do bufora pamięci ustawiona na 1 godzinę.

5. Parametry transmitowane z ciepłomierzy powinny (o ile dany typ ciepłomierza to umożliwi) obejmować:
  - a) numer identyfikacyjny producenta licznika,
  - b) numer fabryczny (seryjny) licznika przepływ chwilowy nośnika ciepła,
  - c) aktualny stan liczydła energii [GJ],
  - d) aktualny stan liczydła objętości [m<sup>3</sup>],
  - e) aktualny stan liczydła wejścia impulsowego 1,
  - f) aktualny stan liczydła wejścia impulsowego 2,
  - g) aktualna wartość chwilowa przepływu chwilowego [m<sup>3</sup>/h],
  - h) aktualna wartość mocy chwilowej [kW],
  - i) aktualne wartości chwilowe temperatury zasilania i powrotu [C],
  - j) aktualny czas pracy licznika [h],
  - k) wskazanie mocy maksymalnej z poprzedniego miesiąca [kW], lub wskazanie przepływu maksymalnego z poprzedniego miesiąca [m<sup>3</sup>/h],
  - l) sygnalizacja błędów licznika,
  - m) poziom naładowania baterii modułu.
  
6. System automatycznego odczytu liczników oraz pełnej telemetrii węzłów zapewni skuteczność równą co najmniej 95% danych podlegających odczytowi w ciągu 24 godzin ze wszystkich urządzeń. Wypełnienie powyższego wymogu będzie warunkiem odbioru końcowego Przedmiotu Zamówienia dla każdej z części potwierdzonej stosownym protokołem odbioru.

## **V. Wymagania na oprogramowanie Systemu**

1. Oprogramowanie składać będzie się z:
  - a) oprogramowania użytkowanego przez pracowników Zamawiającego do wizualizacji danych z węzłów ciepłych i sterowania oraz dokonywania zdalnych odczytów liczników energii cieplnej i wodomierzy (Oprogramowanie Systemu Głównego),
  - b) oprogramowanie dla Klientów Zamawiającego (odbiorców ciepła) do wizualizacji danych o parametrach pracy węzła oraz wskaźnikach efektywności energetycznej.
2. Oprogramowanie Systemu Głównego pracować będzie w oparciu o bazę danych Oracle lub Ms SQL Server. Wyklucza się stosowanie innych silników baz danych.

3. Oprogramowanie dla Klientów Zamawiającego pracować będzie na replikowanej w trybie ciągłym kopii bazy danych Systemu. Nie dopuszcza się, aby Klienci Zamawiającego korzystający z tego oprogramowania dokonywali bezpośrednio operacji (w tym odczytów) w głównej bazie danych systemu.
4. Oprogramowanie Systemu musi działać na przeglądarce internetowej Microsoft Explorer w wersji IE11, Edge i wyższych oraz Mozilla Firefox w wersji 51.0.0.1 i wyższych.
5. Oprogramowanie Systemu Głównego zapewni dostęp dla minimum 15 użytkowników pracujących jednocześnie.
6. Licencje na oprogramowania Systemów będą bezterminowe z nielimitowaną liczbą użytkowników oraz liczbą odczytywanych urządzeń i parametrów.
7. System w celu budowania swoich zasobów bazodanowych winien w sposób automatyczny pobierać wszystkie niezbędne do prawidłowego funkcjonowania dane z systemu bilingowego Zamawiającego.
8. System ma zapewnić poprzez użycie urządzeń telemetrycznych wykorzystujących transmisję radiową na linii ciepłomierz urządzenie telemetryczne wyposażone w kartę GSM możliwość bezproblemowego włączenia do swoich zasobów w późniejszym terminie odczytów ciepłomierzy Klientów indywidualnych Zamawiającego w ilości 10 000 sztuk zlokalizowanych w centralkach mieszkaniowych lewobrzeżnej części miasta oraz 4000 sztuk wodomierzy ciepłej wody wyposażonych w impulsator. W ich skład wchodzi 7 000 ciepłomierzy Kamstrup compact, 401, 402 pracujących w częstotliwości 434MHz oraz 3000 ciepłomierzy Diehl i Landis pracujących w częstotliwości 868MHz i otwartym protokole transmisji danych OMS T1. W przypadku braku takiej możliwości System winien umożliwić bezproblemowe włączenie do jego zasobów i skuteczne przekazywanie danych odczytowych Zamawiającemu urządzeń telemetrycznych innego producenta.
9. Oprogramowanie do wizualizacji danych z węzłów cieplnych i sterowania oraz dokonywania zdalnych odczytów liczników energii cieplnej i wodomierzy będzie posiadać następujące funkcjonalności (Oprogramowanie Systemu Głównego):
  - a) równoległy odczyt monitorowanych urządzeń spełniający następujące założenia:
    - odczyt w oparciu o zadany harmonogram, równoczesny dla wszystkich urządzeń (z takim samym stemplem czasowym, z dokładnością do 1 minuty)
    - wykrywanie wartości ekstremalnych i alarmowych czujników alarmowych
    - odczyt danych na żądanie w dowolnym momencie z urządzeń zasilanych sieciowo
  - b) zmiana wybranych nastaw regulatorów zarówno dla pojedynczego regulatora jak i dla grupy regulatorów jednocześnie,

c) zarządzanie alarmami poprzez:

- możliwość zadawania warunków (progów) alarmowych. Użytkownik powinien mieć możliwość zadania alarmu zdefiniowanego, jako łączne wystąpienie przekroczenia kilku progów alarmowych, wykrywanych przez oprogramowanie centralne Systemu lub urządzenia telemetryczne – w zależności od potrzeb użytkownika
- system musi dostarczać obu powyższych możliwości wykrywania alarmów
- definiowanie różnych poziomów (priorytetów) alarmów
- indywidualizację informacji alarmowej tj. definiowanie dla każdego z użytkowników:
  - z jakich węzłów lub grup węzłów (obszarów sieci ciepłowniczej) powinien odbierać alarmy,
  - jakiego poziomu alarmy mają mu być zgłaszane,
  - przekroczenia progów, z jakich urządzeń (ciepłomierze, regulatory) mają mu być zgłaszane,
- potwierdzanie alarmów, filtrowanie informacji alarmowej, archiwizowanie i przeglądanie alarmów systemowych i administracyjnych (z dodatkową funkcją powiadamiania w postaci SMS i powiadomienie w postaci wiadomości e-mail zdefiniowanych użytkowników).

10. Konfigurowanie przez użytkownika mapy rejestrów (adresów) MODBUS dla odczytywanych urządzeń telemetrycznych, pozwalające na przypisanie parametrom dostępnym pod adresami z puli rejestrów MODBUS odpowiedniego znaczenia, zależnego od oprogramowania sterowników.

11. Wykrywanie sytuacji niepożądanych na węzle (awarie, nieuczciwi Klienci) na podstawie odczytów zgromadzonych w bazie danych oraz w oparciu o definiowane przez użytkownika kryteria warunków alarmowych. System powinien posiadać edytor do definiowania tego typu warunków alarmowych. Przykładowe warunki, jakie system musi umożliwiać zdefiniować to np:

- przepływ  $> X \text{ l/h}$  przez minimum 8 godzin oraz różnica temperatur  $< Y$  stopni C w tym samym czasie
- przyrost energii przez tydzień mniejszy niż  $X \text{ GJ}$  i przyrost objętości większy niż  $Y$  m sześciennych w tym samym czasie.

12. Wizualizacja danych na podkładzie mapy sieci ciepłowniczej lub jej fragmentu oraz na synoptykach węzłów cieplnych. System powinien pozwalać na prezentację wielu różnych synoptyk węzłów oraz map obszarów, interaktywne przejście z mapy na podmapę i do synoptyki wybranego na mapie węzła. Powinien także umożliwiać Zamawiającemu

- edytowanie w narzędziu graficznym wyglądu synoptyk węzłów cieplnych oraz wizualizacji sieci ciepłowniczej w zakresie: wyświetlanych parametrów, miejsca ich wyświetlania, parametrów graficznych (kolory, czcionka, położenie wyświetlanych parametrów – przesuwanych myszką) itp. oraz dodawanie nowych synoptyk.
13. Wizualizacja danych parametrów odczytywanych - wykresy, możliwa dowolna konfiguracja wykresów, umożliwiająca: zobrazowanie na jednym wykresie dowolnych wybranych min. 10 parametrów odczytywanych przez system (również z różnych obiektów), skalowanie wykresów, wskazywanie wartości w punkcie wybranym myszką, zapamiętywanie utworzonej przez użytkownika konfiguracji wykresu bez konieczności jej ponownego definiowania przez użytkownika.
  14. Możliwość gromadzenia danych historycznych. Rejestrowanie danych i dostępność od dnia zainstalowania urządzeń i oprogramowania.
  15. System bazodanowy ma zapewnić archiwizację danych przez okres co najmniej 5 lat bez utraty danych historycznych.
  16. Wizualizacja danych w formie konfigurowalnych raportów pozwalających na zobrazowanie parametrów z różnych urządzeń w jednym raporcie, definiowanie widocznych kolumn tabeli, ich szerokości, automatycznego sortowania oraz definiowania kolumn „zamrożonych” (zawsze widocznych) a także kolumn wyliczanych na podstawie wartości z kilku parametrów. Eksport danych z raportu do pliku tekstowego lub Excel.
  17. Zróżnicowany poziom dostępu użytkowników zapewniający możliwość definiowania dla danego użytkownika:
    - a) zakresu dostępnych funkcjonalności systemu,
    - b) zakresu widzianych węzłów oraz urządzeń w węzłach,
    - c) zakresu widzianych map obszarów sieci ciepłowniczej dla poszczególnych udostępnionych użytkownikowi węzłów zakresu dostępnych operacji, takich jak: wizualizacja parametrów, zmiana nastaw i sterowanie, załączanie dokumentacji węzła, bycie informowanym o alarmach z węzła, nadawanie uprawnień innym użytkownikom.
  18. Umożliwienie definiowania mocy zamówionej dla grup Klientów/obiektów lub poszczególnych Klientów/obiektów oraz automatycznego wykrywania przekroczeń wprowadzonych wartości mocy zamówionej przez System w oparciu o przekroczenie w zależności procentowej, zależności mocy lub przepływu. Bieżące dane o aktualnej wartości mocy zamówionej obowiązującej dla poszczególnego Klienta/obiektu winny być pobierane w sposób automatyczny z programu bilingowego Zamawiającego.

19. Oprogramowanie dla Klientów Zamawiającego (odbiorców ciepła) do wizualizacji danych o parametrach pracy węzła oraz wskaźnikach efektywności energetycznej musi posiadać następujące funkcjonalności:

- a) możliwość konfigurowania widoku Klienta poprzez zawężenie widoczności prezentowanych danych dla Klienta do wybranego zakresu obiektów (np. węzłów danej spółdzielni), urządzeń (np. wybranych ciepłomierzy) i odczytywanych parametrów (np. tylko energia i objętość sumaryczna),
- b) możliwość prezentacji danych dla Klienta w wybranych formach w tym:
  - zestawieniach tabelarycznych wartości bieżących i historycznych
  - predefiniowanych wykresów
  - zobrazowań synoptycznych węzłów
- c) możliwość definiowania dla danego obiektu charakteryzujących go parametrów, takich jak: powierzchnia, kubatura, typ budynku, i inne,
- d) obliczanie i prezentowanie formie tabelarycznej oraz na wykresach zdefiniowanych współczynników związanych z efektywnością energetyczną budynku, w tym np:
  - Energia(GJ) / powierzchnia(m<sup>2</sup>),
  - Energia(GJ) / powierzchnia(m<sup>2</sup>) / rok,
  - Energia(GJ) / Objętość(m<sup>3</sup>),
  - Energia (GJ) / stopniociepłota,
- e) porównywanie powyższych wskaźników dla wybranego budynku ze średnią wartością danego wskaźnika dla innych budynków Klienta oraz dla wszystkich budynków zasilanych ciepłem przez Zamawiającego. Prezentowanie wyników tych porównań w formie graficznej.

Załączniki:

1. Załącznik nr 1 – Wykaz punktów dla Część I
2. Załącznik nr 2 – Wykaz punktów z pełną telemetrią Część I, Część II
3. Załącznik nr 3 – Wykaz ciepłomierzy Część I, Część II
4. Załącznik nr 4 – Harmonogram prac dla Części II
5. Załącznik nr 5 – Wzór Protokołu Odbioru