

Inwestor:

Gdańskie Nieruchomości SZB

ul. Partyzantów 74, 80-254 Gdańsk



Jednostka wykonawcza:

S•marte

Smarte Sp. z o.o.,
ul. Opacka 12, 80-338 Gdańsk, Polska

Przedmiot:

**Wytyczne dla urządzeń oraz systemu zarządzania instalacjami
technicznymi w budynkach będących w administrowaniu przez
Gdańskie Nieruchomości**

Lipiec 2021

SPIS TREŚCI

- 1 Przedmiot opracowania3**
- 2 Rodzaje zarządzanych układów oraz urządzeń3**
- 3 Wytyczne dla projektowanych urządzeń - branża elektryczna4**
 - 3.1 Liczniki energii elektrycznej części wspólnej4**
 - 3.2 Liczniki energii elektrycznej lokali mieszkalnych4**
 - 3.3 Liczniki energii elektrycznej lokali usługowych5**
 - 3.4 Instalacje fotowoltaiczne5**
 - 3.5 System sterowania oświetleniem DALI6**
 - 3.6 Ograniczniki przepięć rozdzielnic głównej6**
- 4 Wytyczne dla projektowanych urządzeń - branża sanitarna6**
 - 4.1 Ciepłomierze lokali mieszkalnych6**
 - 4.2 Wodomierze CWU i ZW lokali mieszkalnych7**
 - 4.3 Węzeł cieplny7**
 - 4.4 Centrale wentylacyjne7**
 - 4.5 Wentylatory8**
 - 4.6 Kolektory słoneczne8**
 - 4.7 Strażnik gazu8**
 - 4.8 Strażnik wody8**
- 5 Wytyczne dla projektowanych urządzeń - branża BMS9**
 - 5.1 Czujniki zasilania9**
 - 5.2 Czujniki temperatury oraz wilgotności9**
 - 5.3 Kontrola kabli grzejnych rynien9**

- 5.4 Wykrywanie obecności w pomieszczeniach technicznych⁹**
- 5.5 Wykrywanie zadziałania klap pożarowych¹⁰**
- 5.6 Wykrywanie awarii wind¹⁰**
- 5.7 System sygnalizacji pożaru¹⁰**
- 5.8 System detekcji gazów¹⁰**
- 5.9 Okablowanie strukturalne¹⁰**
- 5.10 Sterowniki swobodnie programowalne¹⁰**
- 6 Wytyczne dla systemu zarządzania energią¹¹**
- 7 Wytyczne dla centralnej jednostki telemetrycznej¹⁴**

1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest koncepcja systemu zarządzania instalacjami technicznymi w budynkach oraz wytyczne dla potrzeb opracowania dokumentacji projektowej w zakresie branż budowlanej, sanitarnej, elektrycznej oraz OZE realizowanych dla potrzeb termomodernizacji budynków komunalnych zlokalizowanych w Gdańsku. Wytyczne zostały sporządzone na podstawie dostarczonych przez zamawiającego przykładowych projektów termomodernizacji oraz uzgodnień.

2 Rodzaje zarządzanych układów oraz urządzeń

Planuje się wdrożenie zintegrowanego systemu zarządzania instalacjami znajdującymi się w budynkach komunalnych Gdańskich Nieruchomości. Zarządzaniu i integracji podlegać będą poniższe elementy wyposażenia technicznego budynku.

Branża elektryczna:

- Liczniki energii elektrycznej części wspólnej,
- liczniki energii elektrycznych lokali mieszkalnych,
- instalacje fotowoltaiczne,
- system sterownia oświetleniem Dali,
- kontrola stanów aparatów elektrycznych w rozdzielnicach głównej budynku.

Branża sanitarna:

- Ciepłomierze lokali mieszkalnych,
- wodomierze ZW, CWU lokali mieszkalnych,
- integracja regulatorów węzła cieplnego, ciepłomierza głównego, wodomierzy, przetworników ciśnienia zładu instalacji C.O.,
- centrale wentylacyjne,
- wentylatory oraz wentylacja hybrydowa,
- kolektory słoneczne,
- układy strażnika gazu,
- układy strażnika wody,

Branża BMS:

- Czujniki zalania w pomieszczeniach technicznych,
- czujniki temperatury oraz wilgotności w piwnicach,
- kontrola kabli grzejnych rynien,
- kontrola klap pożarowych,
- kontrola wind,

- monitoring wizyjny,
- kontrola systemu sygnalizacji pożaru,
- wykrywanie obecności w pomieszczeniach technicznych.

3 Wytyczne dla projektowanych urządzeń - branża elektryczna

3.1 Liczniki energii elektrycznej części wspólnej

Wymagania dla liczników energii elektrycznej części wspólnej:

Elektroniczny licznik energii elektrycznej służący do dwukierunkowych wskazań i rejestracji pobranej i oddanej energii elektrycznej oraz parametrów sieci zasilającej z możliwością zdalnego odczytu wskazań poprzez przewodową sieć standardu RS-485 z dostępną listą rejestrów. Konfiguracja poprzez port komunikacyjny lub panelu czołowego.

- modułowa budowa montaż na szynie TH35,
- wyświetlacz LCD,
- dokładność pomiaru 1%,
- detekcja błędów w podłączeniu.
- certyfikat MID według modułów B i D,
- pomiar dwukierunkowy,
- odczyt parametrów sieci prąd, napięcie, moc czynna, moc bierna, moc pozorna oraz współczynnik mocy

Przykładowy licznik Socomec Countis E34.

3.2 Liczniki energii elektrycznej lokali mieszkalnych

Wymagania dla liczników energii elektrycznej lokali mieszkalnych:

Elektroniczny licznik energii elektrycznej służący do jednokierunkowych wskazań i rejestracji pobranej energii elektrycznej oraz parametrów sieci zasilającej z możliwością zdalnego odczytu wskazań poprzez przewodową sieć standardu RS-485 z dostępną listą rejestrów. Konfiguracja poprzez port komunikacyjny lub panelu czołowego. Licznik montowany w rozdzielnicy odbiorczej lokalu mieszkalnego za licznikiem operatora sieci dystrybucyjnej.

- modułowa budowa montaż na szynie TH35,
- wyświetlacz LCD,
- dokładność pomiaru 1%,
- detekcja błędów w podłączeniu.

- certyfikat MID według modułów B i D,

Przykładowy licznik Socomec Countis E24.

3.3 Liczniki energii elektrycznej lokali usługowych

Wymagania dla liczników energii elektrycznej lokali usługowych:

Elektroniczny licznik energii elektrycznej służący do jednokierunkowych wskazań i rejestracji pobranej energii elektrycznej oraz parametrów sieci zasilającej z możliwością zdalnego odczytu wskazań poprzez przewodową sieć standardu RS-485 z dostępną listą rejestrów. Konfiguracja poprzez port komunikacyjny lub panelu czołowego.

- modułowa budowa montaż na szynie TH35,
- wyświetlacz LCD,
- dokładność pomiaru 1%,
- detekcja błędów w podłączeniu.
- certyfikat MID według modułów B i D,

Przykładowy licznik Socomec Countis E34.

3.4 Instalacje fotowoltaiczne

Falowniki powinny być wyposażone w wolny, otwarty port komunikacyjny Modbus RTU lub Modbus TCP.

Parametry, które powinny być dostępne w falowniku:

- Napięcia międzyfazowe AC,
- Napięcia fazowe AC,
- prąd poszczególnych faz AC,
- moc czynna oddawana do sieci AC,
- częstotliwość sieci AC,
- napięcie DC z paneli fotowoltaicznych,
- prąd DC z paneli fotowoltaicznych,
- moc produkowana z paneli fotowoltaicznych,
- energia wyprodukowana dzienna,
- energia wyprodukowana całkowita.

Proponowane urządzenia to falowniki firmy: Solaredge, Fronius.

3.5 System sterowania oświetleniem DALI

Każda magistrala sterowania oświetleniem DALI musi zostać wyposażona w konwerter DALI/RS-485/RS-232. Protokół Modbus RTU. Moduł zapewnia wbudowany zasilacz DALI, który można włączyć lub wyłączyć za pomocą przełącznika. DALI to międzynarodowy standard interfejsów sterowania oświetleniem i jest odpowiedni dla systemów oświetlenia DALI obejmujących małe obszary. Maksymalna długość kabli sygnałowych DALI nie może przekraczać 300 m.

Cechy konwertera

- COM Port RS-485/RS-232,
 - 3-pin Terminal Block (D+, D-, GND/TxD, RxD, GND),
 - Baud Rate (bps) 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200,
 - Protocol Modbus RTU,
- Proponowany konwerter ICP DAS DGW-521 CR

3.6 Ograniczniki przepięć rozdzielnic głównej

Ograniczniki przepięć muszą być wyposażone w styk sygnalizujący stan aparatu (zadziałanie aparatu).

4 Wytyczne dla projektowanych urządzeń - branża sanitarna

4.1 Ciepłomierze lokali mieszkalnych

Ciepłomierze lokali mieszkalnych powinny być wyposażone w otwarty port komunikacyjny M-Bus 2400 baud umożliwiający zdalny odczyt. Parametry dostępne w protokole M-Bus:

- Temperatura zasilania C.O,
- temperatura powrotu C.O,
- różnica temperatur,
- przepływ czynnika grzewczego,
- moc chwilowa,
- numer seryjny urządzenia
- energia liczydła całkowita,
- objętość,
- status ciepłomierza.

Proponowane ciepłomierze Itron CF UltraMax

4.2 Wodomierze CWU i ZW lokali mieszkalnych

Wodomierze ciepłej wody użytkowej oraz wody zimnej lokali mieszkalnych wyposażać w nakładki M-Bus. Parametry dostępne w protokole M-Bus:

- Objętość,
- numer seryjny nakładki.

Nakładka musi być dostosowana do wielkości wodomierza. Przykładowe urządzenia to APT-MBUS-NA-1;-NA-2;-NA-3;-NA-4 lub równoważne.

4.3 Węzeł cieplny

Regulator węzła cieplnego w celu zintegrowania z system zarządzania energią musi posiadać wolny port komunikacyjny RS-485 Modbus RTU. Proponowane urządzenie Samson Trovis 5573.

Do kontroli ciśnienia zładu C.O. przewidzieć przetworniki ciśnienia z sygnałem analogowym 4-20 mA o odpowiednio dobranym zakresie pomiarowym. Układ doposażyć w moduł odczytu wejść analogowych z interfejsem szeregowym RS-485 Modbus RTU. Proponowane urządzenie AE-1220

Ciepłomierze główny oraz ciepłomierz C.O. powinien być wyposażony w otwarty port komunikacyjny M-Bus 2400 baud umożliwiający zdalny odczyt. Parametry dostępne w protokole M-Bus:

- Temperatura zasilania C.O,
- temperatura powrotu C.O,
- różnica temperatur,
- przepływ czynnika grzewczego,
- moc chwilowa,
- numer seryjny urządzenia
- energia liczydła całkowita,
- objętość,
- status ciepłomierza.

Przykładowy ciepłomierz Itron CF UltraMax.

Wszystkie ciepłomierze zamontowane na obiekcie powinny spełniać powyższe wymagania.

4.4 Centrale wentylacyjne

Regulator centrali wentylacyjnej w celu zintegrowania z system zarządzania energią musi posiadać wolny port komunikacyjny RS-485 Modbus RTU lub Bacnet. Przykładowy sterownik EL-Piast ELP11R32.

4.5 Wentylatory

Sterowniki wentylatorów w celu zintegrowania z system zarządzania energią muszą być wyposażone w wolne porty komunikacyjne RS-485 Modbus RTU lub Bacnet.

4.6 Kolektory słoneczne

Regulator kolektorów słonecznych w celu zintegrowania z system zarządzania energią musi posiadać wolny w port komunikacyjny RS-485 Modbus RTU lub Bacnet.

4.7 Strażnik gazu

Wymagania obiektowe dla systemu kontroli zużycia gazu:

- Układ pomiarowy gazu musi być zbudowany w oparciu o przelicznik/rejestrator umożliwiający komunikację zgodną z protokołem transmisji Gaz Modem 2 i/lub Modbus RTU w standardzie RS-485 lub 232,
- układ pomiarowy gazu musi posiadać iskrobezpieczny interfejs transmisji danych z wolnym portem komunikacyjnym RS-485 lub 232, umożliwiającym podłączenie i odczyt danych przez strażnika gazu,
- odbiorniki gazu muszą posiadać możliwość ograniczenia poboru gazu przez wyłączenie lub redukcję mocy,
- wyjście OC z możliwością konfiguracji strażnika mocy.

4.8 Strażnik wody

Wymagania obiektowe dla systemu detekcji niekontrolowanego wycieku wody:

- wodomierz musi posiadać impulsator lub być przystosowany do jego montażu,
- wartość impulsowania impulsatora nie może być większa niż 10 l/imp.
- należy zainstalować za wodomierzem zawór elektromagnetyczny umożliwiający odcięcie dopływu wody, jednak w taki sposób aby nie odcinać dopływu wody do instalacji hydrantowej w budynku,
- na rurociągu zainstalować króciec przyłączeniowy do montażu przetwornika ciśnienia,

5 Wytyczne dla projektowanych urządzeń - branża BMS

5.1 Czujniki zalania

Do wykrywania obecności wody w pomieszczeniach o podwyższonym ryzyku zastosować czujnik zalania.

Wymagania techniczne czujnika:

- Napięcie zasilania 12VDC,
- sensor łatwy w montażu,
- styk NO/NC

Przykładowy czujnik zalania Satel FD-1.

5.2 Czujniki temperatury oraz wilgotności

Czujniki temperatury oraz wilgotności muszą być wyposażone w port komunikacyjny RS-485 Modbus RTU. Czujnik zasilany napięciem z zakresu do 24VDC i mocy max 1W. Montaż naścienny.

Przykładowy czujnik temperatury i wilgotności AE1040.

5.3 Kontrola kabli grzejnych rynien

W celu kontroli stanu technicznego kabli grzejnych rynien układ należy doposażyć w licznik energii elektrycznej. Dodatkowo przewidzieć styk NO określający stan pracy układu. Wymagania dla licznika:

- Liczniki energii elektrycznej części wspólnej powinny być wyposażone w otwarty port komunikacyjny RS-485 z protokołem Modbus RTU z dostępną listą rejestrów,
- modułowa budowa montaż na szynie TH35,
- wyświetlacz LCD,
- dokładność pomiaru 1%,
- detekcja błędów w podłączeniu.
- certyfikat MID według modułów B i D,

Przykładowy licznik Socomec Countis E23.

5.4 Wykrywanie obecności w pomieszczeniach technicznych

Zastosować czujniki ruchu ze stykiem NC/NO. Przykładowy czujnik ruchu SATEL AQUA PLUS.

5.5 Wykrywanie zadziałania klap pożarowych

Zastosować klapy pożarowe ze stykiem NC/NO sygnalizujące zadziałanie.

5.6 Wykrywanie awarii wind

Sterownik wind w celu zintegrowania z system zarządzania energią musi posiadać wolny port komunikacyjny RS-485 Modbus RTU/ Modbus TCP lub Bacnet wraz z tablicą rejestrów. Alternatywnie styki praca NO/NC Awaria NO/NC.

5.7 System sygnalizacji pożaru

Centrala systemu sygnalizacji pożaru w celu zintegrowania z system zarządzania energią musi posiadać wolny port komunikacyjny RS-485 Modbus RTU/ Modbus TCP lub Bacnet wraz z tablicą rejestrów. Alternatywnie styki praca NO/NC Awaria NO/NC.

5.8 System detekcji gazów

Centrala systemu detekcji gazów w celu zintegrowania z system zarządzania energią musi posiadać wolny port komunikacyjny RS-485 Modbus RTU/ Modbus TCP lub Bacnet wraz z tablicą rejestrów. Alternatywnie styki praca NO/NC Awaria NO/NC.

5.9 Okablowanie strukturalne

Wszystkie sygnały z urządzeń obiektowych muszą łączyć się w miejsce montażu centralnej jednostki systemu zarządzania energią. Należy przewidzieć zasilanie czujników, detektorów, jednostki centralnej oraz wszystkich elementów składowych systemu zarządzania energią.

Magistrale komunikacyjne budować przewodami, które są dedykowane do tego celu. Dla standardu RS-485 maksymalna ilość urządzeń na jednej magistrali to 15 szt. oraz maksymalna długość 100 m. W przypadku przekroczenia wyżej wymienionych wartości należy zastosować dedykowane wzmacniacze.

5.10 Sterowniki swobodnie programowalne

W przypadku projektowania urządzeń automatyki swobodnie programowalnych należy przedstawić wytyczne do wykonania poprawnych algorytmów ich pracy. Każde urządzenie musi być dostarczone z opisem protokołu komunikacyjnego, tablicą rejestrów, kodami źródłowymi aplikacji oraz wszystkimi plikami wsadowymi programu.

6 Wytyczne dla systemu zarządzania energią

Przewiduje się zastosowanie zaawansowanego systemu analitycznego i zarządzania zużyciem energii cieplnej, chłodu, elektrycznej, gazu i wody. System powinien umożliwiać również zdalną kontrolę i regulację automatyki pracy wszystkich urządzeń odpowiedzialnych za dystrybucję ciepła, chłodu, powietrza i energii elektrycznej w obiekcie.

Główne korzyści wynikające z wdrożenia systemu monitoringu mediów:

- Precyzyjne dostosowanie mocy zamówionej cieplnej, elektrycznej, gazu do realnego zapotrzebowania. Dopasowanie zamówionej mocy powoduje zmniejszenie stałych kosztów dostawy energii cieplnej i elektrycznej średnio o 10-15%,
- odczyt online danych z urządzeń pomiarowych i uzyskanie precyzyjnych danych analitycznych dla potrzeb modelowania pracy instalacji,
- efektywne wykorzystanie ciepła, chłodu i powietrza poprzez dynamiczne sterowanie parametrami pracy układów automatyki oraz zastosowanie zaawansowanych algorytmów samouczących się,
- minimalizacja zużycia energii poza godzinami pracy budynku. Uwzględnianie w procesie zarządzania energią warunków środowiskowych pochodzących ze stacji pogodowej jak również danych dotyczących wykorzystania poszczególnych części budynku.
- uśrednianie zużycia energii w czasie szczytowego zapotrzebowania na moc;
- wykrywanie oraz diagnozowanie przyczyn anomalii zużycia mediów,
- natychmiastowe wykrywanie zakłóceń pracy instalacji oraz powiadomienie odpowiednich służb.

Przewidywany system powinien spełniać następujące wymagania funkcjonalne:

- system musi obsługiwać liczniki mediów oraz urządzenia automatyki dowolnych producentów z różnorodnymi standardami komunikacji. Dzięki takiemu podejściu unika się preferowania jednego dostawcy urządzeń w budynkach,
- odczyt danych powinien obejmować wszystkie media energetyczne w budynku tj. : energia elektryczna, energia ciepła, energia chłodu, wentylacja oraz woda,
- system musi umożliwiać podłączanie kolejnych mediów energetycznych etapami w zależności od potrzeb inwestora,
- system musi obejmować monitoring urządzeń automatyki sterujących węzłem cieplnym, kotłownią, centralą wentylacyjną. Monitoring ten musi umożliwiać odczyt dowolnych parametrów, jak również zdalną zmianę parametrów pracy,

- system musi posiadać rozwiązania strażnika przepływu dla gazu i ciepła które w sposób autonomiczny będą zapobiegały przekroczeniu mocy zamówionej u dostawców automatycznie modulując pracę urządzeń odbiorczych,
- system musi posiadać funkcję strażnika przepływu dla wody, który analizuje w czasie rzeczywistym zużycie i wykrywa anomalie oraz w przypadku gwałtownego nienormalywnego wzrostu zużycia wody (np. w wyniku pęknięcia rury) zamknie automatycznie dopływ wody do budynku i powiadomi służby techniczne o awarii,
- system musi mieć możliwość odczytu informacji z dodatkowych czujników i innych systemów jak: czujnik ciśnienia, czujnik ruchu, czujnik zalania, system p.poż, system alarmowy itp,
- transmisja danych z obiektu ma być realizowana z zastosowaniem sieci LAN i GSM. Dzięki temu rozwiązaniu system posiada 2 niezależne drogi komunikacyjne i uniezależnia się od infrastruktury telekomunikacyjnej w budynku,
- dostęp do interfejsu użytkownika systemu poprzez stronę www dostępną przez sieć Internet. Umożliwi to kontrolę pracy instalacji z dowolnego miejsca oraz urządzenia z dostępem do sieci Internet bez konieczności zakupu i instalacji jakiegokolwiek oprogramowania. W celu zapewnienia bezpieczeństwa, transmisja danych między komputerem użytkownika, a serwerem musi być szyfrowana za pomocą mechanizmu SSL v3 podpisanym przez zaufany ośrodek certyfikacyjny,

System MUSI oferować następujące funkcjonalności :

- Musi umożliwiać dostęp dla nieograniczonej liczby użytkowników oraz możliwość dowolnej konfiguracji dostępu użytkowników do danych i funkcji w Systemie poprzez interfejs użytkownika bez udziału Dostawcy,
- musi umożliwiać swobodną konfigurację i zmianę definicji alarmów przez użytkowników Systemu bez udziału Dostawcy,
- alarmy muszą być wykrywane na obiekcie oraz posiadać w systemie informacje o statusie aktywności (z czasem zmiany stanu), potwierdzenia przez użytkownika (z czasem potwierdzenia), możliwość wprowadzenia opisu alarmu,
- musi umożliwiać rejestrację oraz przeglądanie operacji wykonanych przez użytkowników w Systemie,
- musi umożliwiać przedstawianie dowolnie wybranych danych w postaci tabelarycznej, aktywnych plansz wizualizacyjnych, wykresów oraz dashboard'ów,
- musi umożliwiać wprowadzanie i przypisywanie do budynku dowolnego pliku z dokumentacją oraz modelem BIM,

- system musi umożliwiać eksport danych odczytywanych z budynku do pliku „csv” oraz „xml” z poziomu interfejsu użytkownika,
- urządzenia komunikacyjne zainstalowane na obiekcie, muszą mieć możliwość rozbudowy oraz zmiany monitorowanych urządzeń bez konieczności wymiany na nowe również w zakresie zmiany protokołu transmisji. Wymóg ten dotyczy również konfiguracji parametrów po zmianie aplikacji w sterownikach swobodnie programowalnych oraz wymianie liczników. Zmiana urządzenia monitorowanego w budynku nie może powodować konieczności zakupu nowego urządzenia komunikacyjne.
- urządzenie komunikacyjne musi umożliwiać lokalną archiwizację danych, które nie zostały wysłane do serwera z powodu czasowego braku usługi transmisji
- odczyt danych z urządzeń z musi się odbywać z minimalną częstotliwością co 5 minut,
- odczyt danych z urządzeń podłączonych do urządzenia telemetrycznego musi być definiowany niezależnie dla każdego urządzenia (np. wodomierz czytamy co 1 godzinę, ciepłomierz co 30 minut, licznik energii elektrycznej co 15 min itd.)
- użytkownik musi mieć możliwość odczytu aktualnych danych o parametrach pracy urządzeń (poza zdefiniowanym harmonogramem odczytów) w dowolnym momencie poprzez wymuszenie odczytu danych z poziomu interfejsu użytkownika.
- urządzenia komunikacyjne muszą przechowywać algorytmy sterowania instalacjami zdefiniowane w systemie i wykonywać je nawet w przypadku braku komunikacji z systemem,
- wykrywanie przekroczeń zadanych progów wartości dowolnych parametrów pracy monitorowanych urządzeń musi się odbywać niezależnie od komunikacji z serwerem bazodanowym (bezpośrednio przez urządzenie komunikacyjne zainstalowane na obiekcie). Wykrycie przekroczenia musi powodować natychmiastowe wysłanie informacji przez urządzenie komunikacyjne informacji o takim zdarzeniu do Systemu i w postaci komunikatu SMS lub email,
- System musi posiadać interface REST API w formacie JSON oraz Webservice SOAP przez który możliwa jest integracja z narzędziami firm trzecich oraz wymianę informacji pomiędzy nimi. System musi zapewnić bezpieczne mechanizmy komunikacyjne umożliwiające autoryzację zapytań i identyfikację odpowiedzi.

Ze względu na chęć pełnej analityki ze strony Zamawiającego system MUSI umożliwiać :

- wykrywanie wycieków na podstawie danych z wodomierzy. Wskazywanie niewielkich długotrwałych upływów lub dużych wycieków poza charakterystyką,
- wykrywanie szczelności instalacji grzewczej na podstawie danych z wodomierzy uzupełnienia,
- weryfikacja stabilizacji ciśnienia zładu instalacji CO i CT na podstawie analizy pomiarów ciśnienia,

- analiza zużycia energii w ciągu doby w celu nauczania się tygodniowego trybu pracy poszczególnych obszarów budynku. System musi predykcyjnie wprowadzać obniżenia zadanej temperatury w instalacji co, ct i cwu aby obniżyć zużycie energii.
- możliwości zastosowania algorytmów samouczących się (Sztucznej Inteligencji) w celu automatyzacji analizy współzależności między pracą poszczególnych instalacji oraz wsparciem służb eksploatacyjnych w prowadzeniu predykcyjnego zarządzania pracą wszystkich analizowanych instalacji.
- system musi generować w sposób automatyczny wskaźniki KPI typu:
 - Emisja CO2 budynku/budynków,
 - uniknięta emisja CO2 dla budynku/budynków,
 - sprawność produkcji chłodu EER oraz ciepła Cop z OZE,
 - dzienny koszt zapotrzebowania budynku w ciepło, chłód i CWU,
 - procentowy udział energii OZE w całkowitym zapotrzebowaniu budynku,
 - tworzenie własnych dashboard-ów z powyższymi wskaźnikami, alarmami, wykresami, obliczeniami czy prognozami indywidualnie przez każdego użytkownika,
 - pakiet narzędzi programowych umożliwiających optymalne zarządzanie budynkiem,
 - pełną informację dotyczącą poszczególnych instalacji (opis urządzeń, parametry pracy, wykonane prace dla instalacji, planowane i wykonane przeglądy, schematy technologiczne, model BIM itp.).
 - uniknięta emisja CO2 dla budynku/budynków,
 - możliwość wprowadzenia dowolnego Kpi w sposób podobny do tworzenia formuł w arkuszach Excel na bazie danych rejestrowanych w systemie oraz danych z zewnętrznych źródeł danych (np. prognoza pogody).

7 Wytyczne dla centralnej jednostki telemetrycznej

Jednostka telemetryczna będąca centralnym elementem systemu musi posiadać następujące funkcjonalności w zakresie realizacji dowolnie złożonych algorytmów sterowania, włącznie ze sterowaniem optymalnym i adaptacyjnym, ciągłego pomiaru i rejestracji wartości dowolnych parametrów procesu, przetwarzania danych pomiarowych, wykrywania i sygnalizacji stanów awaryjnych. Zadaniem centralnej jednostki telemetrycznej jest odczyt zadanych parametrów z urządzeń monitorowanych, kontrola danych, alarmowanie o stanach awaryjnych, wykonywanie nastaw parametrów wymuszanych przez centralne oprogramowanie systemów sterownia SCADA, DCS.

Cechy jednostki telemetrycznej:

- Wsparcie znormalizowanych i ogólnodostępnych interfejsów komunikacyjnych co najmniej: np. M-Bus, Modbus RTU, Modbus TCP/IP, BACnet TCP/IP, ECL 200/300; ECL 2000; Compit C2, C3 i

C14; SNP; NCP; Xenta; SBUS DATA; VITOTRONIC; MULTICALL; MBUS; GAZMODEM 1; GAZMODEM 2; EN 62056-21;

- obsługa co najmniej 6 slotów dla interfejsów komunikacyjnych, które mogą być dowolnie obsadzane (na każdym ze slotów musi istnieć możliwość instalacji jednego z interfejsów komunikacyjnych) Instalacja nowego interfejsu lub zmiana na inny musi być procesem łatwym, możliwym do wykonania przez użytkownika i nie wymagającym specjalistycznej wiedzy,
- komunikacja z systemem Cloud za pomocą sieci GSM oraz internet,
- mechanizm zapisywania danych w pamięci urządzenia w przypadku braku komunikacji z systemem centralnym,
- możliwość zmiany konfiguracji urządzenia w zakresie protokołów komunikacyjnych czy parametrów komunikacji. Na przykład w przypadku wymiany ciepłomierzy po upływie okresu legalizacji musi istnieć możliwość zmiany parametrów komunikacji dostosowanych do nowego modelu ciepłomierza,
- wsparcie dla protokołów komunikacyjnych charakterystycznych dla urządzeń stosowanych w kotłowniach lub węzłach ciepłych (liczniki energii cieplnej, regulatory). Wymiana jednego z urządzeń lub instalacja kolejnego nie może oznaczać konieczności wymiany systemu monitoringu na inny lub kosztownej jego modernizacji,
- uniwersalne wejścia dwustanowe dla podłączenia dodatkowych czujników oraz możliwość rozbudowy szafki telemetrycznej o moduły zewnętrzne wspierające wejścia i wyjścia dwustanowe oraz analogowe,
- szafka telemetryczna przetwarzająca sygnały z AKPiA musi zawierać możliwość generowania alarmów opartych na priorytetach (alarmy zwykłe i alarmy krytyczne),
- moduł alarmów musi mieć możliwość wprowadzania listy użytkowników do których powiadomienia o alarmach będą wysyłane. Przy każdej pozycji alarmowej musi być możliwość wprowadzenia numeru telefonu.

Dane techniczne jednostki:

- Wymiary: 185x235x119 mm
- 275x235x119 mm (z anteną i dławikami)
- Temperatura pracy: -20 ... 50 °C
- Temperatura przechowywania: -20 ... 70 °C
- Montaż: ścienny
- Dopuszczalne napięcie zasilania: 15 - 24 VDC
- Pobór mocy: max. 15 W
- Obsługiwane modemy sieci komórkowych 2G, 3G, 4G
- Ilość obsługiwanych kart rozszerzeń* 8

- Ilość dostępnych portów LAN 2 (z opcjonalną kartą ETHERNET)
- Ilość wbudowanych wejść binarnych 2 (z funkcją zliczania impulsów)
- Wbudowany port czujników 1-Wire,
- Opcjonalny moduł WiFi,
- Opcjonalny moduł Bluetooth,
- Opcjonalny moduł LoRa,
- Opcjonalny moduł Z-Wave,
- Lokalny serwer www dla wizualizacji danych,
- Lokalna archiwizacja danych,
- Zdalna konfiguracja urządzenia,
- Autonomiczne realizowanie zaprogramowanych harmonogramów,
- Obsługa protokołu MQTT,
- Obsługa protokołu BACnet,
- Obsługa protokołów szeregowych:
 - P2COM-232 RS232,
 - P2COM-485 RS485 (32 slave),
 - P2COM-MB4 MBUS (4 slave),
 - P2COM-WMB4 Wireless MBUS (4 slave),
 - P2COM-OPT Dla przystawek optycznych,
 - P2COM-5DI5 wejść dwustanowych,
 - P2COM-5DO5 wyjść dwustanowych,
 - P2COM-2DI2DO2 wejścia i 2 wyjścia dwustanowe,
 - P2COM-4AI4 wejścia 0-10V i 4-20mA,
 - P2COM-4AO4 wyjścia 0-10V,
 - P2COM-4T4 wejścia czujników temperatury.