

## Opis Przedmiotu Zamówienia

### **Opracowanie systemu przesyłu informacji pomiędzy serwerem a rozproszoną infrastrukturą, integracji mikrosieci z różnymi DER oraz zarządzania zebranymi danymi w tym system monitorowania parametrów zasilania Power Management System PMS**

W ramach całej inwestycji planowane jest stworzenie systemu monitorowania zasilania we wskazanych w opracowaniu obiektach zorientowany na pozyskanie danych z obiektu celem monitoringu i modelowania elementów oraz przekazania do systemów nadrzędnych.

#### Wymagania ogólne

System monitoringu energetycznego (PMS – Power Management System) służy monitorowaniu, której głównym celem jest bezpieczne i efektywne zarządzanie systemem elektroenergetycznym. Rozwiązanie powinno być wyposażona w specjalistyczne narzędzia do gromadzenia, wizualizacji, analizy i raportowania danych, zaprojektowane specjalnie dla aplikacji do zarządzania energią, m.in monitoringu:

- Jakości energii elektrycznej;
- Pewności zasilania;
- Zużycia energii z uwzględnieniem poszczególnych obszarów produkcji, budynków, kluczowych odbiorników energii, itp
- Monitoringu termiczny
- Monitoringu nastaw wyłącznika

.

Realizacja powyższych zadań odbywa się z wykorzystaniem następujących funkcji:

- Monitoring w czasie rzeczywistym;
- Alarmowanie o przekroczeniu wartości progowych i zdarzeniach w infrastrukturze zasilającej;
- Analizowanie kosztów energii;
- Wizualizacja stanu instalacji elektrycznej (stany łączników, obciążenie obwodów i urządzeń).

Oprogramowanie PMS musi posiadać certyfikat zgodności z Systemem Zarządzania Energią ISO50001. Funkcje oprogramowania PMS powinny wspomagać działania związane z Systemem Zarządzania Energią, w szczególności opisane w rozdziale 4 standardu PN-EN ISO 50001:

- Przegląd energetyczny (pkt. 4.4.3 standardu);
- Energia bazowa (pkt. 4.4.4 standardu);
- Wskaźniki wyniku energetycznego (pkt. 4.4.5 standardu);
- Monitorowanie, mierzenie, analiza (pkt. 4.6.1 standardu);
- Elementy wejściowe do przeglądu (pkt. 4.7.2 standardu).

Funkcje oprogramowania PMS powinny wspomagać przeprowadzenie audytu energetycznego zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 16247.

Oprogramowanie PMS musi posiadać certyfikat zgodności normami dotyczącymi cyberbezpieczeństwa: IEC62443-4-1 oraz IEC62443-4-2 (SL1)

Rozwiązanie powinno posiadać certyfikat zgodności na poziomie komponentu z normą cyberbezpieczeństwa IEC62443-4-2 na poziomie bezpieczeństwa SL2 oraz wspiera zgodność ze standardami cyberbezpieczeństwa IEC62443-2-4 i IEC62443-3-3.

Oprogramowanie PMS powinno umożliwiać rozbudowę podstawowej funkcjonalności w dowolnym momencie za pomocą dodatkowych modułów funkcjonalnych.

#### Monitoring w czasie rzeczywistym

Oprogramowanie PMS powinno zawierać graficzną aplikację do monitorowania i analizy danych dotyczących zużycia mediów, jakości energii elektrycznej oraz stanu infrastruktury energetycznej dla użytkowników zaawansowanych (przeszkoleni administratorzy, inżynierowie systemów energetycznych, menedżerowie ds. energii, kierownicy obiektów, technicy itd.).

Graficzna aplikacja do monitorowania i analizy powinna umożliwiać automatyczne stworzenie zestawu połączonych hierarchicznie diagramów przedstawiających wszystkie zainstalowane urządzenia i dających bezpośredni dostęp do wszystkich mierzonych przez nie parametrów oraz nastaw

Rozwiązanie powinno natywnie wspierać system ciągłego monitorowania temperatury instalacji elektrycznej dostawcy, umożliwiając wykrywanie nieprawidłowych temperatur szyn zbiorczych lub kabli w wyniku luźnych lub wadliwych połączeń oraz zapobieganie uszkodzeniom sprzętu i pożarom.

Graficzna aplikacja do monitorowania i analizy powinna wspierać wykorzystanie zewnętrznych plików graficznych i będzie umożliwiać stworzenie spersonalizowanych diagramów przedstawiających system zasilania obiektu: schematy instalacji elektrycznej i stany łącznie, rzuty pięter i zużycie energii przez poszczególne obszary, rozmieszczenie i stan monitorowanych urządzeń i maszyn.

#### Wymagania w zakresie monitorowania graficznego:

- o Grafika obsługująca HTML5.
- o Rozmiar grafiki powinien zmieniać się w zależności od używanego monitora lub urządzenia wyświetlającego.
- o Możliwość automatycznego wyświetlania dodatkowej grafiki i szczegółów graficznych w miarę powiększania obrazu przez operatora.
- o Powinna istnieć możliwość wykorzystania JavaScript w celu dostosowania zachowania każdej grafiki.
- o Edytor grafiki Software Platform powinien mieć możliwość importowania technologii Scalable Vector Graphics (SVG)

Graficzna aplikacja do monitorowania i analizy powinna wspierać funkcje związane z jakością energii, w szczególności będzie umożliwiać:

- o Obrazowanie wykrytych zaburzeń na charakterystyce ITIC/CBMEA;
- o Przegląd i analizę przebiegów czasowych napięć i prądów (wyznaczanie wartości szczytowych, RMS), wykresów wskazowych (fazorów) a także widma rozkładu wyższych harmonicznych.

Graficzna aplikacja do monitorowania i analizy powinna umożliwiać inżynierom tworzenie spersonalizowanych diagramów z odwołaniami do rejestrów urządzeń także, gdy te są odłączone lub znajdują się w stanie offline.

System PMS powinien umożliwiać jednoczesne przedstawianie mierzonych wielkości ze wszystkich urządzeń pomiarowych w formie interaktywnej tabeli, której zawartość odświeżana będzie na bieżąco. Narzędzie powinno umożliwiać:

- o Porównywanie wielkości z wielu urządzeń;
- o Tworzenie, modyfikowanie, przeglądanie i udostępnianie tabel za pośrednictwem przeglądarki internetowej bez konieczności instalowania osobnego oprogramowania;
- o Filtrowanie pomiarów wewnątrz tabeli;

## Załącznik nr 7 do ogłoszenia nr 2024-66611-187290

- Wyświetlanie wartości mierzonych zarówno przez fizyczne urządzenia pomiarowe jak i wirtualne mierniki zdefiniowane w systemie;
- Eksport tabeli pomiarowej do pliku zgodnego z Microsoft Excel.

System PMS powinno umożliwiać przedstawianie mierzonych wielkości (moce, napięcia, prądy, energia i wszystkie inne pomiary dostarczane przez podłączone urządzenia) w formie tworzonych w czasie rzeczywistym trendów (wykresów). Aplikacja trendów powinna umożliwiać:

- Przedstawienie do 14 mierzonych wielkości na jednym wykresie w celu porównywania;
- Zmianę sposobu prezentowania mierzonych wielkości – kolor i grubość linii, wyświetlanie jednostek i nazw poszczególnych serii danych;
- Konfigurację zakresów osi wykresów w sposób automatyczny bądź ręczny;
- Dostosowanie zakresu czasu przedstawionego na wykresie;
- Powiększanie i pomniejszanie obszarów wykresu w celu dokładnej analizy;
- Wyświetlanie szczegółowych wartości dla wybranego punktu trendu;
- Wyświetlanie wielkości w różnych jednostkach na jednym wykresie z wykorzystaniem dwóch różnych osi pionowych;
- Wyświetlanie wartości minimalnej, maksymalnej i średniej z przebiegów przedstawionych na wykresie;
- Wyświetlanie dowolnie ustawionych wartości alarmowych i granicznych będzie umożliwiać porównywanie z mierzonymi wielkościami (tzw. target, treshold).
- Wyświetlenie wartości historycznych na podstawie informacji zapisanych w bazie danych, uzupełnianych na bieżąco pomiarami w czasie rzeczywistym;
- Eksport danych trendów do plików .CSV/Excel;
- Dostęp do trendów z poziomu przeglądarki internetowej lub urządzenia mobilnego;
- Zapisanie stworzonych trendów w dedykowanej bibliotece w celu wyświetlenia w późniejszym czasie;
- Udostępnianie stworzonych trendów innym użytkownikom lub ograniczanie do nich dostępu;
- Jednoczesne wyświetlanie wielu trendów na jednym ekranie lub maksymalizacja jednego z nich do trybu pełnoekranowego.

### System alarmowania o zdarzeniach

System PMS powinien powiadamiać o alarmach i zdarzeniach. Okno podglądu alarmów, wyświetlające podsumowanie wszystkich aktywnych alarmów powinno posiadać następujące funkcje:

- Powinno być widoczne na każdym z ekranów dostępnych za pośrednictwem interfejsu web;
- Powinno wyświetlać całkowitą liczbę niezatwierdzonych alarmów z podziałem na priorytet: wysoki, średni, niski;
- Powiadomienie za pomocą sygnału dźwiękowego z możliwością łatwego wyciszenia;
- Prosty mechanizm zatwierdzania alarmów, który uwzględnia poziomy uprawnień poszczególnych użytkowników;
- Możliwość sortowania i grupowania alarmów;
- Możliwość dostosowania poziomów priorytetów (wysoki, średni, niski);
- Możliwość tworzenia spersonalizowanych widoków podglądu alarmów, dostosowanych do potrzeb użytkownika;
- Widok aktywnych alarmów prezentujący tylko trwające alarmy.

System PMS powinien posiadać moduł powiadomień o alarmach.

## Załącznik nr 7 do ogłoszenia nr 2024-66611-187290

Moduł powiadamiania o alarmach powinien pobierać szczegółowe danych o zdarzeniach w instalacji zasilającej wprost z wbudowanej pamięci analizatorów jakości zasilania w celu zaawansowanej analizy. Dane te powinny zawierać:

- Opis zarejestrowanych zdarzeń wraz z wynikiem analizy kierunku źródła zakłócenia oraz stemplem czasowym;
- Wartości RMS parametrów przed i po wystąpieniu zdarzenia zarejestrowane w trybie szybkiego zapisu (co ½ okresu napięcia zasilającego);
- Przebiegi czasowe prądów i napięć we wszystkich fazach przed, w trakcie i po zakończeniu zakłócenia.

Moduł powiadamiania o alarmach powinien być wyposażony w funkcje analizy zdarzeń w układzie zasilania, który musi zawierać następujące funkcjonalności:

- Automatyczne, inteligentne grupowanie zdarzeń w alarmy i alarmów z wielu urządzeń w incydenty w celu uproszczenia analizy sytuacji w układzie zasilającym.
- Automatyczne kategoryzowanie alarmów i incydentów wg kategorii takich jak Jakość Zasilania, Dostępność Zasilania, Diagnostyka, Inne;
- Predefiniowane widoki zdarzeń, alarmów i incydentów z możliwością filtrowania;
- Możliwość tworzenia własnych widoków zdarzeń, alarmów i incydentów;
- Dla alarmów lub incydentów związanych z jakością zasilania zarejestrowanych z funkcją wskazania kierunku źródła zakłócenia, moduł alarmowy będzie prezentował jednoznaczne graficzne wskazanie tego kierunku;
- Okno zawierające szczegółowe informacje na temat tego, gdzie, co i kiedy spowodowało wyzwolenie alarmu bądź zdarzenia, oraz inne informacje związane z jakością zasilania takie jak podsumowanie wszystkich zarejestrowanych przebiegów w formie miniatur czy prezentacja zdarzenia napięciowego na krzywej ITIC/CBEMA.

Moduł powiadamiania o alarmach powinien być wyposażony w narzędzie do analizy przebiegów prądów i napięć, posiadający następujące funkcje:

- Włączanie/wyłączanie poszczególnych kanałów prądów i napięć;
- Obliczenia wartości RMS, przybliżanie i oddalanie, export danych do pliku .CSV;
- Interaktywne diagramy wskazowe (fazory) oraz spektrum wyższych harmonicznych;
- Możliwość wyświetlenia zarejestrowanych przez analizator szczegółowych wartości RMS przed i po wystąpieniu zdarzenia.

Moduł powiadamiania o alarmach powinien być wyposażony w narzędzie osi czasu, prezentujące poszczególne zdarzenia i alarmy składające się na dany incydent. Narzędzie osi czasu powinny posiadać następujące funkcje:

- Prezentacja alarmów/zdarzeń ułożonych według kolejności wystąpienia w celu umożliwienia analizy sekwencji zdarzeń;
- Prezentacja momentów początku i końca zakłócenia za pomocą kolorowych punktów na osi czasu;
- Prezentacja kierunku źródła zakłócenia i przebiegu zakłóceniewego prądów i napięć, jeśli są dostępne;
- Prezentacja zarejestrowanych przez analizatory szczegółowych wartości RMS.

Moduł powiadamiania o alarmach powinien zapewnić, że odpowiedni pracownicy zostaną powiadomieni o zdarzeniach w systemie zasilania obiektu. Oprogramowanie powinno zbierać dane, analizować zdarzenia i będzie powiadamiać poszczególnych użytkowników za pomocą wiadomości e-mail lub SMS.

Moduł powiadamiania o alarmach powinien umożliwiać stworzenie przez użytkownika nowych definicji alarmów, opartych o stałe wartości progowe lub wartości względne, oparte o dane statystyczne (np. wyzwolenie alarmu w momencie, gdy wartość pobieranej mocy jest o 30% większa od wartości średniej w ostatnim tygodniu).

#### Analiza i wizualizacja danych

System PMS powinien zapewniać podgląd zebranych danych za pośrednictwem pulpitów prezentacyjnych dostępnych przez przeglądarkę internetową.

System powinien posiadać interfejs web, na którym wyświetli interaktywne, samoczynnie aktualizowane gadżety mogące prezentować dane o zużyciu mediów (WAGES), parametrach elektrycznych, historyczne trendy a także obrazy i wszelkie treści z dostępnych stron www.

Użytkownicy systemu powinni móc tworzyć, modyfikować, przeglądać i udostępniać pulpity wraz z ich zawartością (grafiki, opisy, pomiary, zakresy dat) z wykorzystaniem przeglądarki internetowej i bez konieczności instalacji dodatkowego oprogramowania.

Użytkownicy, metodą „przeciągnij i upuść”, powinni móc tworzyć i konfigurować gadżety, które prezentują następujące informacje:

- Zużycie energii;
- Koszt energii;
- Porównanie zużycia/kosztu energii przez poszczególne obszary;
- Oszczędności energii;
- Emisje (np. CO<sub>2</sub>);
- Trendy;
- Treści ze stron www.

System powinien umożliwiać pracę w trybie prezentacji wyświetlając poszczególne elementy pulpitów w trybie pełnoekranowym w formie pokazu slajdów.

System powinien pozwolić na tworzenie, zapisywanie i udostępnianie nieograniczonej liczby pulpitów i pokazów slajdów.

System PMS powinien posiadać moduł raportowania dostępny z poziomu przeglądarki internetowej.

System powinien umożliwiać prezentowanie danych historycznych w formie gotowych, dostosowywanych przez użytkownika raportów dostępnych w przeglądarce internetowej.

System powinien umożliwiać raportowanie pomiarów ze wszystkich fizycznych i wirtualnych urządzeń podłączonych do systemu.

Użytkownicy powinni mieć możliwość tworzenia, modyfikowania i udostępniania raportów za pośrednictwem przeglądarki internetowej;

Narzędzie raportowania powinno zapewniać standardowe, przygotowane formatki raportów dla danych dotyczących:

- Kosztów energii;
- Profili obciążenia;
- Jakości energii w formie interaktywnych wykresów CBEMA/ITIC;

## Załącznik nr 7 do ogłoszenia nr 2024-66611-187290

- Zgodności jakości energii z wymaganiami normy EN50160;
- Zawartości wyższych harmonicznych zgodnie z IEEE519;
- Pomiarów według IEC61000-4-30;
- Zużycia energii: w danych okresach, podczas poszczególnych zmian, dla pojedynczego lub wielu urządzeń (raporty porównawcze);
- Wartości mierzonych wielkości i parametrów (w formie tabelarycznej);
- Alarmów i zdarzeń;
- Konfiguracji systemu;
- Pracy urządzeń (raport godzinowy, pojedynczego lub wielu urządzeń);

Narzędzie raportowania powinno wspierać eksport do plików: .HTML, .PDF, .TIFF, Excel, .XML

Narzędzie raportowania powinno posiadać funkcję subskrypcji, będzie umożliwiać automatyczne tworzenie i dystrybucję raportów według zdefiniowanego harmonogramu za pomocą wiadomości e-mail, drukowania, zapisywania plików w lokalizacjach sieciowych.

Narzędzie raportowania powinno umożliwiać zautomatyzowane tworzenie i udostępnianie raportów w oparciu o występujące zdarzenia (np. alarmy). Narzędzie będzie umożliwiać dostosowanie warunków powodujących generowanie raportu.

Narzędzie raportowania powinno umożliwiać:

- Łatwe dostosowanie raportu pod względem kolorów, obrazów, logo i sekcji (części składowych) raportu bez potrzeby programowania;
- Zaawansowane dostosowanie raportów do potrzeb użytkownika z wykorzystaniem narzędzi programistycznych.

System monitoringu zasilania – infrastruktura techniczna

System PMS powinien współpracować z systemem operacyjnym i przeglądarkami internetowymi na następujących zasadach:

- Wszystkie główne komponenty oprogramowania PMS pracują jako usługi systemu operacyjnego Windows;
- Interfejs użytkownika będzie wspierać różne przeglądarki internetowe.

System PMS powinien e wspierać następujące funkcje zarządzania danymi:

- Dedykowana baza danych oparta o Microsoft SQL Server;
- Wszystkie ustawienia dotyczące konfiguracji sieci, adresów urządzeń, bramek, rozproszonych serwerów I/O itp. przechowywane będą w bazie danych systemu PMS.
- Archiwizacja i „przycinanie” bazy danych na żądanie użytkownika lub według zaprogramowanego harmonogramu;
- Możliwość podglądania danych historycznych z zarchiwizowanych baz danych;
- Pobieranie danych z urządzeń włączonych do sieci monitoringu energii, w tym:
  - Wgląd i pobieranie logów i alarmów generowanych i przechowywanych w pamięci wewnętrznej urządzeń pomiarowych (analyzerów sieci, wyłączników itp.);
  - Wgląd i pobieranie logów, alarmów i danych wygenerowanych przez oprogramowanie PMS;
  - Automatyczne wykrywanie nieznanymi wielkościami pomiarowymi dostarczanych przez urządzenia w sieci i tworzenie dla nich odpowiednich referencji w bazie danych bez potrzeby interwencji użytkownika.

## Załącznik nr 7 do ogłoszenia nr 2024-66611-187290

Platformę należy tak opracować i zaprojektować, aby pomagała w zabezpieczeniu operacji monitorowania i kontroli zasilania oraz była zgodna z politykami cyberbezpieczeństwa poprzez przestrzeganie następujących zasad:

Rozwiązanie musi przestrzegać procesów rozwoju produktu w ramach zasad Secure Development Lifecycle:

- o Minimum uwierzytelnianie dwuskładnikowe.
- o Uwierzytelnianie dwu- lub wieloskładnikowe nie wymaga dostępu do Internetu i może być stosowane w izolowanej sieci.

Rozwiązanie powinno umożliwiać definiowanie i masowe wdrażanie ustawień kontroli dostępu opartej na rolach (RBAC) dla samego oprogramowania i podłączonych urządzeń w systemie

Rozwiązanie powinno rejestrować do 100 000 tagów danych historycznych w odstępie 1 minuty i przechowywać tę ilość danych przez okres do 2 lat.

Historyczne dane dotyczące interwału 1-minutowego powinny być dostępne dla użytkownika w interfejsie internetowym za pośrednictwem następujących raportów, które można sformatować jako dokumenty XML, Excel, Word lub PDF: wykorzystanie jednego urządzenia, użycie wielu urządzeń, raporty trendów i raporty tabelaryczne.

Rozwiązanie powinno skutecznie, inteligentnie i automatycznie pozyskiwać dane z urządzeń, w tym zdarzenia pokładowe, trendy i przebiegi z natywnie obsługiwanych typów urządzeń:

- o Bez konieczności konfiguracji oprogramowania lub planowania przesyłania danych.
- o Wbudowane znaczniki czasu o wysokiej rozdzielczości (1 ms) będą odzyskiwane bez degradacji lub modyfikacji, nawet w przypadku urządzeń obsługujących synchronizację zegara za pośrednictwem GPS, IRIG-B, NTP lub PTP (Precision Time Protocol).
- o Znacznik czasu 'Stan jakości' należy pobierać bezpośrednio z urządzeń obsługujących ten atrybut jakości danych.

Rozwiązanie powinno obsługiwać Klienta i Serwer OPC UA w celu udostępniania danych pomiędzy systemami zgodnymi z OPC UA

Rozwiązanie powinno działać bez zakłóceń (w tym komunikacji, logowania i alarmowania) w następujący sposób:

- o Komponenty oprogramowania można instalować i udostępniać zarówno w węzłach podstawowych, jak i dodatkowych (primary / secondary nodes).
- o Składniki oprogramowania w węźle dodatkowym działają, ale nie będą przetwarzać danych ani żądań, aby uniknąć podwójnego odpytywania podłączonych urządzeń.
- o Dane są dublowane w czasie zbliżonym do rzeczywistego, a oba węzły będą miały identyczne dane. Replikacja danych odbywa się poprzez możliwości oprogramowania i zapewnia automatyczny czas odzyskiwania wynoszący kilka sekund w przypadku niedostępności węzła podstawowego.
- o Oprogramowanie zapewni możliwość osiągnięcia do ośmiokrotności redundancji urządzenia na podłączone urządzenie.
- o Dane historyczne są synchronizowane i uzupełniane w Historian danych po przywróceniu pracy awaryjnej węzła głównego.

PMS powinno posiadać pojedynczą aplikację dla użytkownika końcowego, zaprojektowaną specjalnie do integracji typów urządzeń Modbus, IEC 61850 Ed1, IEC 61850 Ed2, IEC 60870-5-104 i DNP3 oraz będzie posiadać następujące możliwości:

- o Proste tworzenie i zarządzanie definicjami urządzeń (sterownikami urządzeń).

## Załącznik nr 7 do ogłoszenia nr 2024-66611-187290

- Predefiniowany, domyślny system pomiarowy (Common Data Model) umożliwiający spójne mapowanie znaczników Modbus, IEC 61850, IEC 60870-5-104 i DNP3 na standardowe pomiary.

Rozwiązanie powinno umożliwić integrację urządzeń IEC 61850, Modbus lub IEC 60870-5-104 poprzez import pliku dokumentu konfiguracji systemu (SCD) zgodnego z normą IEC 61850-6.

System PMS powinien posiadać interfejs administracyjny zapewniający następujące funkcje:

- Bezpieczeństwo: administrowanie grupami i kontami użytkowników z przypisywaniem im poziomów uprawnień;
- Baza danych: tworzenie kopii zapasowych, archiwizowanie, „przycinanie”;
- Urządzenia: dodawanie i edycja urządzeń, definiowanie pomiarów, ustawienia komunikacji;
- Połączenia: konfiguracja parametrów komunikacyjnych systemu;
- Zdarzenia: podgląd i zarządzanie zdarzeniami zarejestrowanymi przez system.

System PMS musi pracować bez zakłóceń (dot. komunikacji, logowania i alarmowania) i pozostawać w trybie online podczas czynności administracyjnych takich jak: dodawanie, edycja lub usuwanie urządzeń z systemu; tworzenie, edycja i usuwanie diagramów, grafik, pulpity, tabel, raportów; tworzenie, edycja i usuwanie funkcji logicznych.

System PMS powinien fabrycznie współpracować z co najmniej 50 rodzajami urządzeń elektrycznych, takich jak: mierniki, analizatory, liczniki, zabezpieczenia, sterowniki PLC, baterie kondensatorów, filtry aktywne, falowniki itp.

Współpraca z urządzeniami powinna być realizowana z wykorzystaniem gotowych, dostarczanych wraz z oprogramowaniem sterowników, które zawierają:

- Gotowe, interaktywne ekrany graficzne wyświetlające i umożliwiające analizę kompletu danych zbieranych przez urządzenie w czasie rzeczywistym i danych historycznych;
- Gotowe zmapowanie wszystkich rejestrów danego urządzenia do standardowych nazw mierzonych wielkości bez konieczności dodatkowego konfigurowania rejestrów;
- Automatyczne przekazywanie zebranych danych (logów, zdarzeń, przebiegów czasowych itp.) wraz ze stemplem czasowym bez konieczności dodatkowej konfiguracji;
- Automatyczną synchronizację czasu urządzeń z systemem PMS.

System PMS powinien umożliwiać podłączenie i integrację urządzeń firm trzecich, dla których nie ma fabrycznych sterowników.

System PMS powinien umożliwiać tworzenie definicji urządzeń logicznych, pozwalających w przystępny sposób reprezentować urządzenia i pomiary integrowane za pomocą wejść/wyjść lub kanałów urządzeń koncentrujących (np. moduły I/O sterowników PLC). System powinien wspierać „hurtowy” import definicji urządzeń logicznych będzie umożliwiając tworzenie dużej ich liczby bez konieczności indywidualnej konfiguracji każdego z urządzeń.

System PMS powinien umożliwiać zorganizowanie urządzeń w wielopoziomowe hierarchie odwzorowujące strukturę pomiarów (np. budynki/piętra/pomieszczenia). System powinien umożliwiać:

- grupowanie pomiarów przypisując je do poszczególnych miejsc w hierarchii;
- śledzenie zmian hierarchii w czasie;
- zmianę nazw w danej hierarchii w dowolnym momencie;



## Załącznik nr 7 do ogłoszenia nr 2024-66611-187290

- o eksport hierarchii do pliku programu Excel;
- o „hurtowy” import definicji hierarchii pozwalający na tworzenie dużych struktur bez konieczności konfiguracji każdego z urządzeń indywidualnie.

System PMS powinien umożliwiać dostosowanie funkcjonalności do specyficznych wymagań użytkownika w następujący sposób:

- o System powinien zawierać graficzną, obiektową aplikację z silnikiem logicznym, umożliwiającą tworzenie modułów realizujących działania arytmetyczne, logiczne, import danych XML, tworzenie alarmów i logowanie do bazy danych.
- o Silnik logiczny powinien posiadać wszechstronny zestaw funkcji umożliwiających tworzenie programów realizujących zadania takie jak import danych pogodowych, wyliczanie wskaźników KPI, konwersja jednostek, agregacja i porównywanie danych, obliczenia strat mocy, kontrola współczynnika mocy, zrzut obciążenia itp.

System PMS powinien wspierać następujące sposoby komunikacji oraz integracji:

Współpraca na poziomie urządzeń – Modbus:

- o System powinien posiadać funkcje komunikacji z wykorzystaniem protokołu Modbus i może funkcjonować w sieci jako master z możliwością czytania/pisania rejestrów w podłączonych urządzeniach lub jako slave w celu eksportu danych z systemu.
- o System powinien posiadać możliwość definiowania urządzeń Modbus (tworzenia sterowników) w celu integracji urządzeń firm trzecich (nie wspieranych fabrycznie).

Współpraca na poziomie systemów – OPC:

- o System powinien być zgodny z OPC DA 2.0.1 i będzie umożliwiać wymianę danych z innymi systemami wspierającymi OPC.
- o System powinien posiadać fabrycznie zmapowane rejestry wspieranych urządzeń do tagów OPC – nie ma potrzeby ręcznego wyboru, konfiguracji i mapowania rejestrów.
- o System powinien umożliwiać dodawanie lub edycję mapowania tagów OPC i będzie umożliwiać tworzenie spersonalizowanych pomiarów.
- o Współpraca na poziomie danych:
- o System powinien wspierać narzędzia ETL (Extract, Transform and Load) umożliwiające ręczne eksportowanie i importowanie danych z urządzeń będących w stanie offline, innych systemów a także przekazywanie danych do „chmury”.
- o System powinien zawierać aplikację do służącą do mapowania i harmonogramowania importu/eksportu danych do plików .CSV, .XML i innych.

Współpraca na poziomie aplikacji web:

- o System powinien umożliwiać integrację innych aplikacji web do swojego interfejsu.
- o System powinien umożliwiać udostępnianie swoich treści takich jak pulpity, raporty i diagramy dla innych aplikacji web za pośrednictwem adresów URL.

Integracja usług sieciowych (web services):

System powinien posiadać zdolność integracji z wykorzystaniem usług sieciowych w celu komunikacji z innymi systemami:

- o W oparciu o protokół SOAP (Simple Object Access Protocol);
- o Z wykorzystaniem języka WSDL (Web Services Description Language);

## Załącznik nr 7 do ogłoszenia nr 2024-66611-187290

- o Powinien umożliwiać dostęp do danych dotyczących pomiarów w czasie rzeczywistym, historycznych, alarmów;
- o Powinien umożliwiać zatwierdzanie alarmów przez uprawnionych klientów (także z poziomu innego, zintegrowanego systemu, np. BMS);
- o Zapewni uproszczone uwierzytelnianie (logowanie do zintegrowanego systemu, np. BMS powoduje zalogowanie do obu systemów);

System PMS powinien umożliwiać ustawienie lokalizacji, sposobu wyświetlania daty, liczb, walut. Oprogramowanie powinno posiadać polską wersję językową.

Infrastruktura komunikacyjna systemu PMS powinna wspierać:

- o Wiele topologii sieci komunikacyjnych, w tym Ethernet/TCP, szeregowy RS485/RS232 oraz połączenia modemowe;
- o Wysyłanie sygnałów synchronizacji czasu w sieci Ethernet z dokładnością 16ms lub większą;
- o Zdolność jednoczesnej komunikacji z wieloma urządzeniami, także za pośrednictwem różnych fizycznych kanałów komunikacji;
- o Możliwość rozszerzenia systemu do ponad dwóch tysięcy podłączonych urządzeń;
- o Automatyczne pobieranie danych z pamięci fabrycznie wspieranych podłączonych urządzeń bez konieczności dodatkowej konfiguracji;
- o Możliwość akceptowania lub odrzucania zduplikowanych wpisów w bazie danych;
- o Możliwość harmonogramowania połączeń z urządzeniami w określonym czasie w celu optymalizacji obciążenia magistral komunikacyjnych;
- o Zdolność do automatycznego odłączania połączeń modemowych gdy wszystkie dane zostały zsynchronizowane z bazą danych (redukcja kosztów przesyłu danych);

### **5Opracowanie systemu sterowania i nadzoru**

System powinien być dedykowany do pracy w systemach energetycznych, pracujący jako otwarta platforma, z możliwością sterowania i funkcjonalnością w zakresie bezpieczeństwa cybernetycznego.

Oprogramowanie powinno pracować na wydzielonym stanowisku komputerowym, które może jednocześnie pełnić funkcję stacji operatorskiej. Dostęp do aplikacji wizualizacyjnej i odczytu danych powinien możliwy z innych komputerów za pomocą przeglądarki internetowej.

System powinien być oparty o lokalną wydzieloną sieć. Dzięki temu dostęp do danych mają wszyscy pracownicy obiektu posiadających login i hasło. Urządzenia peryferyjne powinny podłączone do systemu bezpośrednio za pomocą standardu Ethernet (IEC61850)

System sterowania i nadzoru typu SCADA powinien zapewniać możliwość monitorowania i sterowania w czasie rzeczywistym, umożliwiając szybką reakcję, zdalną łączność za pośrednictwem funkcji klienta sieciowego oraz dodatkowym certyfikatami bezpieczeństwa cybernetycznego wydanym przez zewnętrzną instytucję (IEC 62443 4-2 SL2, IEC 62443 2-4 i IEC 62443 3-3). System powinien upraszczać złożone systemy dystrybucji energii elektrycznej oraz zapewniać wsparcie decyzyjne, które pozwala utrzymać ciągłość wymagających operacji, przyczyniając się do poprawy bezpieczeństwa, niezawodności, zgodności z przepisami, zrównoważonego rozwoju i wydajności.

Wbudowana powinien posiadać redundantną architekturę, zapewniając że sieć pozostaje niezawodna nawet w przypadku wystąpienia niespodziewanych przelączeń.

Podstawowa funkcjonalność:

- Cyfrowe modelowanie podstacji: powtarzalne i szybkie wdrażanie systemów SN dzięki inżynierii zgodnej z IEC 61850 i certyfikacji DNV-GL przez zewnętrzny instytut.
- Kompleksowe sterowanie SN/nn: platforma, która może monitorować i sterować zarówno sieciami średniego, jak i niskiego napięcia.
- Interfejs HMI: Szybki i łatwy dostęp do systemu z dowolnej przeglądarki internetowej oraz funkcje sterowania i analizy wykresów w przeglądarce.
- Zgodność z normami bezpieczeństwa cybernetycznego i IT: Certyfikat IEC 62443 4-2 SL2 z obsługą protokołu IPv6 oraz centralne narzędzie administracyjne dla dużych systemów.
- Łączność z otwartą platformą: możliwości podłączenia do urządzeń różnych producentów.

System powinien zapewniać rejestrację i przechowywanie informacji, w tym:

- Zdarzenia ze znacznikiem czasu
- Alarmy
- Informacje o zakłóceniach zasilania
- Przechwytywanie przebiegów czasowych

Przebiegi czasowe powinny być przechowywane w repozytorium plików na serwerze.

Szczegółowy opis wymaganej infrastruktury systemu przesyłu informacji pomiędzy serwerem a rozproszoną infrastrukturą, integracji mikrosieci z różnymi DER oraz zarządzania zebranymi danymi:

a. System przesyłu informacji:

- 1 stacja robocza do administrowania systemem, wymagania sprzętowe zgodne z zaleceniami dostawcy oprogramowania
- Oprogramowanie systemowe
- 8 sprzętowo-software'owych zestawów do monitorowania parametrów zasilania we wskazanych lokalizacjach w dokumentacji obiektów (w tym inteligentne mierniki, systemy łączności)
- 8 sprzętowo-software'owych zestawów do monitorowania parametrów parametrów lokalnych instalacji PV (uwzględnić w razie konieczności zmianę inwerterów w istniejących PV)
- 8 sprzętowo-software'owych zestawów do monitorowania parametrów parametrów lokalnych instalacji BESS
- 

b. System integracji mikrosieci z różnymi DER oraz zarządzania zebranymi danymi, nadzoru

- 1 stacja robocza do zarządzania i prezentacji danych, wymagania sprzętowe zgodne z zaleceniami dostawcy oprogramowania
- Oprogramowanie do integracji wskazanych w projekcie DER'ów 10 odrębnych układów
- Oprogramowanie do kolekcjonowania i przetwarzania zebranych danych
- Oprogramowanie, narzędzie do prezentacji graficznej, konfiguracji trendów
- Oprogramowanie, narzędzie do rejestracji i przechowywanie informacji