

Wsparcie bezzwrotne z planu rozwojowego nr KPOD.03.12-IP.05001/23. Przedsięwzięcie „Rozwój "Spółdzielni Energetycznej Meander" w Gminie Krzyżanowice” w ramach Inwestycji B2.2.2/G1.1.2 Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności (KPO): Instalacje OZE realizowane przez społeczności energetyczne. Część A (wsparcie przedinwestycyjne)

Załącznik nr 6

Zamówienie -Postępowanie w trybie konkurencyjnym nr 02/SEM/2026

Opis Techniczny Przedmiotu Zamówienia

Zakres rzeczowy obejmujący dostawę (zakup):

Oprogramowania „Zakup oprogramowania do bilansowania energii spółdzielców”.

1. Cel zamówienia

Celem zamówienia jest dostarczenie i wdrożenie systemu informatycznego umożliwiającego monitorowanie, prezentację i agregację danych energetycznych w czasie rzeczywistym dla spółdzielni oraz jej członków (spółdzielców), z jednoczesnym zapewnieniem archiwizacji danych, odporności na utratę danych (w tym w razie zaniku napięcia) oraz zapewnieniem funkcji analizy i zarządzania priorytetami wykorzystania energii na poziomie centrum zarządczego spółdzielni.

2. Przedmiot zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest:

1. dostarczenie licencji/oprogramowania (zależnie od modelu) systemu do zarządzania energią spółdzielni w czasie rzeczywistym, oprogramowania do bilansowania spółdzielców,
 2. wdrożenie systemu w środowisku Zamawiającego (on-premise lub w prywatnej chmurze Zamawiającego zgodnie),
 3. integracja źródeł danych (instalacje PV spółdzielców oraz dane/odczyty dotyczące poboru/oddania energii do OSD Tauron),
 4. uruchomienie dashboardów (tablic) oraz paneli użytkowników (spółdzielca/spółdzielnia),
 5. konfiguracja archiwizacji i mechanizmów bezpieczeństwa danych,
 6. przekazanie dokumentacji, szkolenia, wsparcie powdrożeniowe.
3. Definicje (na potrzeby OPZ)
- Spółdzielnia / Zamawiający podmiot zarządzający systemem i agregujący dane.
 - Spółdzielca członek spółdzielni posiadający instalację PV lub korzystający z energii innych spółdzielców z dostępem do własnych danych.
 - OSD Tauron — Operator Systemu Dystrybucyjnego (Tauron) w zakresie danych o poborze/oddaniu energii.

Wsparcie bezzwrotne z planu rozwojowego nr KPOD.03.12-IP.05001/23. Przedsięwzięcie „Rozwój "Spółdzielni Energetycznej Meander" w Gminie Krzyżanowice” w ramach Inwestycji B2.2.2/G1.1.2 Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności (KPO): Instalacje OZE realizowane przez społeczności energetyczne. Część A (wsparcie przedinwestycyjne)

- Dane w czasie rzeczywistym — dane prezentowane z opóźnieniem nie większym niż wartość określona w SWZ (wymaganie minimalne: prezentacja online z odświeżaniem).

PV — instalacja fotowoltaiczna spółdzielcy/spółdzielni.

Uwaga praktyczna: W języku technicznym „bieżąca energia” bywa rozumiana jako moc chwilowa (kW) oraz/lub energia narastająca (kWh). Wymagania poniżej obejmują oba aspekty (moc i energia), aby uniknąć niejednoznaczności.

4. Wymagania funkcjonalne (minimalne)

4.1. Prezentowanie danych w czasie rzeczywistym na tablicach (wspólne dashboardy) System musi zapewniać wyświetlanie danych w czasie rzeczywistym na tablicach (dashboardach ekranowych) co najmniej w zakresie:

1. Bieżącej energii/mocy produkowanej przez instalacje PV (suma spółdzielni oraz możliwość przełączenia na wybrane grupy/spółdzielców).
2. Bieżącej energii/mocy pobieranej z sieci OSD Tauron (import z sieci) dla spółdzielni w ujęciu agregowanym oraz w rozbiciu na poszczególnych spółdzielców.
3. Bieżącej energii/mocy oddawanej do sieci OSD Tauron (eksport do sieci) dla spółdzielni w ujęciu agregowanym oraz w rozbiciu na poszczególnych spółdzielców.

W ramach tablic/dashboardów wymagane jest co najmniej:

- widok KPI „tu i teraz” (kWh w bieżącej godzinie),
- wyraźna prezentacja znacznika czasu pomiaru i jakości danych (np. OK/opóźnienie/brak danych, data ostatniej aktualizacji danych),

Odświeżanie danych: nie rzadziej niż co 15 minut (wymaganie minimalne). Zamawiający dopuszcza zaoferowanie krótszych interwałów (np. 5-10 s).

4.2. Panel spółdzielcy - podgląd parametrów własnej instalacji.

Każdy spółdzielca musi mieć dostęp do panelu (web) lub aplikacji webowej umożliwiającej podgląd danych wyłącznie swojej instalacji w czasie rzeczywistym, co najmniej w zakresie:

- a) bieżącej energii/mocy produkowanej przez instalację PV,
- b) bieżącej energii/mocy pobieranej od OSD Tauron,
- c) bieżącej energii/mocy oddawanej do sieci OSD Tauron. Wymagania szczegółowe panelu spółdzielcy:
 - logowanie użytkownika (konto, hasło; preferowane MFA jako opcja),
 - wykresy i podsumowania - spójne z archiwizacją,
 - możliwość pobrania danych własnych (np. CSV/XLSX) co najmniej dla zakresów archiwalnych.

4.3. Zbieranie danych od spółdzielców i agregacja przez spółdzielnię

Wsparcie bezzwrotne z planu rozwojowego nr KPOD.03.12-IP.05001/23. Przedsięwzięcie „Rozwój "Spółdzielni Energetycznej Meander" w Gminie Krzyżanowice” w ramach Inwestycji B2.2.2/G1.1.2 Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności (KPO): Instalacje OZE realizowane przez społeczności energetyczne. Część A (wsparcie przedinwestycyjne)

System musi zbierać dane pomiarowe od spółdzielców i umożliwiać ich agregację na poziomie spółdzielni co najmniej w zakresie:

- a) bieżącej energii produkowanej przez instalacje PV,
- b) bieżącej energii pobieranej od OSD Tauron,
- c) bieżącej energii oddawanej do sieci OSD. Wymagania agregacji:
 - suma dla całej spółdzielni,
 - agregacja czasowa (min.: 1 h/ 1 dzień /1 rok),
 - możliwość eksportu raportów i danych zagregowanych (CSV/XLSX)

4.4. Archiwizacja danych (retencja i dostęp)

System musi archiwizować dane w zakresie czasowym co najmniej:

- a) 1 dzień,
- b) 1 miesiąc
- c) 1 rok.

Minimalny zakres funkcjonalny archiwizacji:

- możliwość przeglądania i raportowania danych historycznych dla ww. okresów,
- możliwość pobrania danych archiwalnych (CSV/XLSX) dla spółdzielcy (własne dane) oraz spółdzielni (dane zagregowane).

Uwaga implementacyjna (dopuszczalna i zalecana): Zamawiający dopuszcza model retencji warstwowej (np. dane surowe o wysokiej częstotliwości przechowywane krócej, a dane zagregowane dłużej), pod warunkiem zapewnienia możliwości raportowania i odtwarzania przebiegów w zadanych okresach (1 dzień / 1 miesiąc / 1 rok).

4.5. Zabezpieczenie danych przed utratą (w tym zanik napięcia)

System musi zapewniać mechanizmy zabezpieczające dane przed utratą zarówno po stronie spółdzielcy, jak i po stronie centralnej spółdzielni, w szczególności w sytuacji:

- zaniku zasilania,
- zaniku łączności internetowej,
- restartu usług,

Wymagania minimalne:

1. Buforowanie (store-and-forward) danych po stronie spółdzielcy lub źródła danych jeżeli transmisja do centrum jest niemożliwa, dane muszą być buforowane lokalnie i dosyłane po przywróceniu zasilania/łączności. Minimalny czas buforowania: 24 godziny.
2. Centralna trwałość danych - zapis do trwałego magazynu danych (baza relacyjna) z mechanizmami zapewnienia integralności.
3. Kopie zapasowe (backup) i odtwarzanie kopii danych i konfiguracji.

Wsparcie bezzwrotne z planu rozwojowego nr KPOD.03.12-IP.05001/23. Przedsięwzięcie „Rozwój "Spółdzielni Energetycznej Meander" w Gminie Krzyżanowice” w ramach Inwestycji B2.2.2/G1.1.2 Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności (KPO): Instalacje OZE realizowane przez społeczności energetyczne. Część A (wsparcie przedinwestycyjne)

4. Odporność na awarie: wymagana jest możliwość uruchomienia w konfiguracji zapewniającej ciągłość działania (np. replikacja bazy, redundancja usług).
4. Wymagania dotyczące użytkowników i uprawnień System musi zapewniać co najmniej:
 - RBAC (role i uprawnienia): spółdzielca operator spółdzielni / administrator,
 - separację danych: spółdzielca widzi wyłącznie swoje dane, spółdzielnia dane agregowane i (jeżeli uprawnione) dane szczegółowe,
 - dziennik audytu dla kluczowych operacji (np. logowanie).
6. Integracje i warstwa integracyjna
 1. System musi mieć warstwę integracji, umożliwiającą:
 - podpinanie dodatkowych źródeł danych,
 2. Wymagane jest pozyskiwanie danych co najmniej ze:
 - źródeł PV spółdzielców (np. falownik/licznik),
 - danych o imporcie/eksporcie względem OSD Tauron (zgodnie z dostępnymi metodami udostępnienia danych w danej lokalizacji: API, pliki, odczyty licznikowe, bramki danych, emaile— szczegóły do doprecyzowania na etapie analizy wdrożeniowej).
7. Wymagania нефunkcjonalne (jakość, wydajność, utrzymanie)
 - 7.1. Wydajność i „real-time”
 - system ma dostarczać dane do dashboardów z opóźnieniem umożliwiającym bieżący monitoring (minimalnie: odświeżanie do 1 godz.),
 - ma skalować się wraz ze wzrostem liczby spółdzielców i źródeł danych,
 - musi umożliwiać równoczesną pracę wielu użytkowników (spółdzielnia + spółdzielcy).
 - 7.2. Dostępność i utrzymanie
 - aplikacja musi posiadać mechanizmy monitoringu stanu usług.
 - aktualizacje systemu nie mogą powodować utraty danych.
 - 7.3. Bezpieczeństwo
 - transmisja szyfrowana TLS (HTTPS),
 - dane wrażliwe zabezpieczone (hasła hasłowane, sekrety w bezpiecznym magazynie),
 - zgodność z zasadami RODO w zakresie danych użytkowników (konta, logi dostępu, identyfikatory).
8. Wymagania techniczne i architektoniczne (preferowany stack - dopuszcza się równoważne)
 - 8.1. Warstwa danych
 - Relacyjna baza danych jako główne źródło prawdy (transakcje, integralność, raportowanie). Preferowane: PostgreSQL 18 (lub nowszy dostępny na etapie

Wsparcie bezzwrotne z planu rozwojowego nr KPOD.03.12-IP.05001/23. Przedsięwzięcie „Rozwój "Spółdzielni Energetycznej Meander" w Gminie Krzyżanowice” w ramach Inwestycji B2.2.2/G1.1.2 Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności (KPO): Instalacje OZE realizowane przez społeczności energetyczne. Część A (wsparcie przedinwestycyjne)

realizacji). Dopuszcza się rozwiązanie równoważne spełniające wymagania trwałości, transakcyjności i integralności.

8.2. Backend Preferowany stos:

- Python 3.12
- 0.128 (API + OpenAPI/Swagger)
- SQLAlchemy 2.0.45
- Pydantic 2.12.5
- Uvicorn 0.40.0

Dopuszcza się rozwiązanie równoważne.

8.3. Frontend

Preferowany stos:

React 19.2 + Vite 6 (dashboard web)

Dopuszcza się rozwiązanie równoważne, pod warunkiem zapewnienia nowoczesnego UI web i wydajności.

8.4. Infrastruktura / runtime Preferowane:

Nginx 1.28.1 — reverseproxy (routing, TLS termination, kompresja, cache statycznych zasobów),

- Docker v29 — uruchomienie w kontenerach.

Dopuszcza się równoważne mechanizmy.

9. Wdrożenie, dokumentacja i szkolenia - wymagane rezultaty:

Wykonawca dostarczy:

1. działające środowisko produkcyjne systemu,
2. dokumentację:
 - użytkownika spółdzielcy, operatora/administratora spółdzielni, opis procedury backup/restore.
3. szkolenie dla administratorów i operatorów spółdzielni (min. 1 sesja) oraz instrukcję dla spółdzielców (materiały),
4. wsparcie powdrożeniowe przez okres wskazany w SWZ.

10. Odbiór i kryteria akceptacji (testy)

Odbiór zostanie uznany za skuteczny po spełnieniu min. poniższych testów:

1. Test real-time dashboardów — prezentacja 3 wskaźników (PV, import, eksport) z aktualizacją min. co 1 godz.
2. Test panelu spółdzielcy spółdzielca widzi wyłącznie swoje dane i dane zagregowane spółdzielni, działa eksport danych.
3. Test agregacji - spółdzielnia (administrator i operator) widzi agregację dla całej spółdzielni i spółdzielców.

Wsparcie bezzwrotne z planu rozwojowego nr KPOD.03.12-IP.05001/23. Przedsięwzięcie „Rozwój "Spółdzielni Energetycznej Meander" w Gminie Krzyżanowice” w ramach Inwestycji B2.2.2/G1.1.2 Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności (KPO): Instalacje OZE realizowane przez społeczności energetyczne. Część A (wsparcie przedinwestycyjne)

4. Test archiwizacji - dostęp do danych.

Wykonawca zapewni wsparcie serwisowe min. w zakresie:

- czas reakcji na incydenty krytyczne: 24 h
- czas usunięcia awarii krytycznej: 24 h
- kanał zgłoszeń: telefonicznie oraz potwierdzenie poprzez e-mail.