

Załącznik nr 4 Specyfikacja oferowanego przedmiotu zamówienia

## **Specyfikacja oferowanego przedmiotu zamówienia**

Stanowiący Załącznik nr 4 do ZAPYTANIE OFERTOWE 2/2020/ZM Silesia dotyczące wyboru podwykonawcy części prac badawczych w ramach Projektu „Inteligentny system monitoringu i podnoszenia efektywności energetycznej”.

**Przedmiotem zamówienia jest przeprowadzenie:**

**A) Części prac badawczych w ramach dwóch etapów:**

**ETAP 1 - Predefiniowane, wielowymiarowe modele obszarów energetycznych sprofilowane do optymalizacji efektywności energetycznej w specyfice zakładu typu huta i walcownia:**

1. Wielowymiarowa analiza obszarów energetycznych Zamawiającego oraz wyznaczenie kluczowych obszarów badawczych z perspektywy projektu i podnoszenia efektywności energetycznej.
2. Dla wyznaczonych obszarów badawczych wytypowanie głównych urządzeń, maszyn i instalacji (w ramach dwóch grup: specyficznej dla Zamawiającego i typowych dla zakładu przemysłowego) dla których zostaną przeprowadzone pomiary.
3. Wyznaczenie zakresów, zasad i metod przeprowadzenia pomiarów oraz wykonanie pomiarów za pośrednictwem urządzeń Oferenta.
4. Zebranie i usystematyzowanie historycznych danych z istniejących (nielicznych) urządzeń pomiarowych Zamawiającego.
5. Zebranie i analiza oraz interpretacja danych z przeprowadzonych pomiarów oraz danych historycznych.
6. Usystematyzowanie założeń badawczych na bazie doświadczeń Oferenta oraz wiedzy zatrudnionych ekspertów w postaci opracowania koncepcji wielowymiarowych modeli obszarów energetycznych.
7. W ramach wyznaczonych kluczowych obszarów badawczych oraz na bazie opracowanych modeli obszarowych wyznaczenie czynników wewnętrznego i zewnętrznego oddziaływania mających lub mogących mieć wpływ na efektywność energetyczną.
8. Badania wpływu oddziaływania czynników zewnętrznych i wewnętrznych na opracowane modele obszarów energetycznych w celu wyznaczenia optymalnych profili podnoszenia efektywności energetycznej.
9. Opracowanie nadrzędnego modelu energetycznego Zamawiającego, uwzględniającego wzajemne korelacje poszczególnych modeli obszarowych.
10. Realizacja innych działań, niezbędnych do opracowania wiarygodnych modeli obszarów energetycznych, a w szczególności:
  - a. zgromadzenie i dokonanie analizy obecnych praktyk dotyczących zbierania/zarządzania danymi w zakładach Zamawiającego, na temat składowych które wpływają na efektywność energetyczną,
  - b. zdefiniowanie zbioru procesów i subprocessów w ramach wykonywanych operacji technologicznych, przeprowadzenie wstępnej klasyfikacji i selekcji tych istotnych ze względu na efektywność energetyczną,
  - c. uwzględnianie zinwentaryzowanych m.in. regulacji prawnych,
  - d. uwzględnianie oferowanych przez dostawców energii taryf,
  - e. analiza uwarunkowania związanego z natężeniem zmian zapotrzebowania na energię i nośniki energii podczas doby,

- f. analiza możliwości wymiany danych oraz integracji z Operatorami Systemów Dystrybucyjnych.

**ETAP 2 – opracowanie modeli „idealnych” i referencyjnych stanowiących odniesienia do funkcjonowania systemów automatyki i automatycznego generowania zaleceń dla służb w zakładzie w obszarach związanych z optymalizacją efektywności energetycznej.**

1. Badanie różnych wariantów podnoszenia efektywności energetycznej dla poszczególnych modeli obszarowych w celu wypracowania modelu „idealnego”.
2. Opracowanie koncepcji modeli „idealnych” w poszczególnych obszarach energetycznych - analogicznych do wyznaczonych modeli w ETAPIE 1.
3. Opracowanie wielostopniowych profili modeli referencyjnych – pośrednich pomiędzy modelami rzeczywistymi (wyznaczonymi w ETAPIE 1) a modelem „idealnym”.
4. Prace nad opracowaniem kanonicznego modelu ustandaryzowanych danych bazowych oraz przetworzonych w postaci kluczowych wartości wskaźnikowych charakterystycznych dla poszczególnych obszarów energetycznych w korelacji z opracowanymi modelami.
5. Badania profili poszczególnych modeli obszarów energetycznych w zakresie umożliwiającym zdefiniowanie optymalnych zakresów i funkcjonalności poszczególnych urządzeń monitoringu i sterowania określonymi podsystemami infrastruktury w sposób podyktowany uzyskiwaniem najwyższej możliwej i racjonalnej efektywności energetycznej.
6. Badania profili poszczególnych modeli obszarów energetycznych w zakresie umożliwiającym zdefiniowanie - funkcjonalność inteligentnego - automatycznego przygotowania zaleceń dla służb w zakładzie, na podstawie cyklicznych analiz bieżącego funkcjonowania modeli i wychwytywania ich odchyleń od profilu modelu "idealnego" lub modeli referencyjnych.
7. Wyznaczenie optymalnych z perspektywy poszczególnych obszarów energetycznych oraz modelu nadrzędnego kluczowych wskaźników charakterystycznych dla poszczególnych obszarów oraz odpowiadających im klasyfikacyjnych tabel odniesień w postaci modelu „idealnego” oraz stopniowanych modeli pośrednich definiujących łącznie tabele klasyfikacji energetycznych.
8. Zbudowanie koncepcji modelu teoretycznego, stanowiącego bazę merytoryczną – zachodzących procesów modelowanego rozwiązania i stanowiącego makietę dla prototypu realizowanego w kolejnych etapach.

**B) Części eksperymentalnych prac rozwojowych, w ramach dwóch etapów:**

**ETAP 3 – Prace nad opracowaniem prototypu rozwiązania.**

1. Zaprojektowanie architektury rozwiązania obsługującego opracowane w Etapie 1 i 2 koncepcje modeli obszarowych, modelu nadrzędnego oraz odniesienia do modeli „idealnych” wraz z jego komponentami i wzajemnymi powiązaniami.

2. Opracowanie procesów i powiązań rozwiązania obsługującego opracowane w Etapie 1 i 2 koncepcje modeli obszarowych, modelu nadrzędnego oraz odniesienia do modeli „idealnych” wraz z jego komponentami i wzajemnymi powiązaniami.
3. Na podstawie przeprowadzonych badań opracowanie zoptymalizowanego modelu wraz z architekturą rozwiązania do instalacji i uruchomienia prototypu w środowisku i korelacji ze środowiskiem Zamawiającego.
4. Przygotowanie klikalnych makiet, na potrzeby badań z kluczowymi użytkownikami. Przedstawienie propozycji rozwiązania w formie wizualizacji (quasi funkcjonującego pulpitu) jest niezbędne do wskazania szczegółów wybranych koncepcji przed testami.
5. Udostępnienie platformy – Systemu centralnego obsługującego zaprojektowaną w punkcie 1 architekturę prototypowych modeli laboratoryjnych wraz z opracowaniem procesów obsługi.
6. Przygotowanie i udostępnienie środowiska (technicznego – wzorcowej aparatury pomiarowej) na potrzeby testów laboratoryjnych.
7. Na podstawie opracowanych w Etapie 1 i 2 modeli przeprowadzenie badań opracowanych założeń i koncepcji w prototypowym środowisku Zamawiającego.
8. Zdefiniowanie elementów parametryzacji efektywności energetycznej w postaci zdefiniowania kluczowych wskaźników. Dzięki temu za pomocą kluczowych wskaźników będzie można analizować, czy efektywność energetyczna jest dobra czy nie.
9. Zdefiniowanie w Systemie centralnym wskaźników efektywności energetycznej dla opracowanych w Etapie 1 i 2 modeli w możliwych i zasadnych do monitorowania wymiarach.
10. Zdefiniowanie kryteriów do zastosowania Benchmarkingu w zakresie obszarów okołoprodukcyjnych.
11. Zdefiniowanie warunków koniecznych do testowania rozwiązania. Zdefiniowanie warunków symulujących rzeczywiste. W ramach prac zostaną dobrane metody i techniki testowania umożliwiające zweryfikowanie działania prototypu oraz efektywności energetycznej dla kluczowych obszarów.
12. Podłączenie i uruchomienie bieżącej akwizycji danych z urządzeń pomiarowych za pomocą interfejsów w celu umożliwienia zbierania i analiz danych aktualnych.
13. Zbudowanie i uruchomienie prototypu rozwiązania w zakresie.
  - a. modułu użytkownika (monitoring i sterowanie),
  - b. integracja z urządzeniami użytkownika, odpowiedzialnych za monitorowanie różnych czynników związanych z efektywnością energetyczną.
  - c. podłączenie do wytypowanych urządzeń.
  - d. Uruchomienie modułów komunikacji obsługujący komunikację:
    - i. w warstwie technicznej (system centralny - koncentrator)
    - ii. w warstwie użytkowej (system centralny - kluczowi pracownicy)
14. Badania dostępnych elementów tworzących kluczowe moduły systemu:
  - a. badanie układów pomiarowych,
  - b. układów sterowania,
  - c. systemów komunikacji,w celu wyboru optymalnych technologii.

15. Badanie, porównanie i wybór interfejsów pozyskiwania danych z różnego typu urządzeń pomiarowych.
16. Badanie i optymalizacja (UX- User Experience) zastosowania dotykowych interakcji/ komunikacji między człowiekiem a systemem w zakresie moderacji wizualizacji elementów kluczowych wskaźników podczas obsługi rozwiązania.

#### **ETAP 4 – testy i optymalizacja prototypu rozwiązania.**

1. Udostępnianie Systemu centralnego
2. Opracowanie scenariuszy symulacyjnych prototypu wraz z kolekcją przemysłowych przypadków testowych - jako baza testowa do szeroko zakrojonych testów rozwiązania.
3. Analizy wyników testów:
  - a. potwierdzenia analityczne i eksperymentalne algorytmów, strategii, krytycznych funkcji lub koncepcji.
  - b. weryfikacja poszczególnych profili modeli w warunkach laboratoryjnych.
4. Opracowanie wyników:
  - a. nanoszenie poprawek do funkcjonalności,
  - b. sprawdzenie zgodności działania rozwiązania z procesami oraz prawidłowość funkcjonowania dla poszczególnych profili i modeli.
5. Opracowanie wyników badań:
  - a. nanoszenie poprawek do projektu koncepcyjnego,
  - b. nanoszenie poprawek (wynikających z testów) do funkcjonalności rozwiązania,
  - c. sprawdzenie zgodności działania rozwiązania z opracowanymi procesami oraz prawidłowość funkcjonowania dla poszczególnych profili i modeli.
6. Raport końcowy z pokrycia testami wymagań.