

## Opis przedmiotu szacowania

### Usługa wykonania prac badawczo-rozwojowych: programistycznych

#### „Opracowanie środowiska programistycznego systemu zarządzania infrastrukturą sieciową”

**Termin realizacji:** począwszy od 23 miesiąca realizacji projektu (planowany termin rozpoczęcia projektu: 01.01.2025 r.), czas realizacji: 12 miesięcy, zgodnie z harmonogramem prac.

#### Specyfikacja techniczna prac badawczo-rozwojowych:

W drugiej części prac badawczo – rozwojowych Wykonawca będzie odpowiedzialny za opracowanie środowiska programistycznego służącego do obsługi Systemu Zarządzania Infrastrukturą Sieciową. Mowa m.in. o programowaniu modułu zabezpieczeniowego przez serwer web, wbudowany w urządzenie końcowe. Konieczne będzie wykonanie odpowiedniego oprogramowania embedded i frontend, w tym testowanie oprogramowania.

Środowisko do programowania funkcjonalności tj. logiki zabezpieczeń, scenariuszy pracy, analizy danych, nastaw zabezpieczeń itp. powinno być wbudowane w elementy systemu zarządzania. Dostęp do aplikacji ma odbywać się poprzez przeglądarkę WWW, na której uruchomione zostanie środowisko programistyczne. Wszelkie dane konfiguracyjne mają być przechowywane w module będącym jednym z elementów środowiska i dostępne zdalnie. Niezbędna jest kontrola dostępu do funkcji i nastaw urządzeń, backup programu i nastaw.

Moduły powinny być oprogramowane w języku natywnym tj. ANSI C, z ewentualnymi elementami języka C++. Należy unikać zbyt skomplikowanych struktur, a także minimalizować wykorzystanie zmiennych alokowanych dynamicznie.

Każdy moduł powinien posiadać możliwość logowania jego stanów anormalnych w celu późniejszej analizy pracy i ewentualnych poprawek w oprogramowaniu.

Wszystkie moduły mają za zadanie zebrać i przesłać wyniki pomiarów do jednego węzła zbiorczego gdzie nastąpi ich analiza, a także możliwość wizualizacji na panelu (miniSCADA). Dodatkowo system musi uwzględniać obecność pełnej SCADy w systemie, pozwalającej na globalną wizualizację stanu sieci.

MiniSCADA powinna mieć strukturę blokową z prostym interfejsem dającym możliwość konfiguracji. System powinien mieć możliwość opisywania prostych funkcji/zależności między mierzonymi parametrami, tak by możliwe było wprowadzenie prostej logiki reakcji na przekroczenia parametrów.

System powinien posiadać możliwość komunikacji z innymi urządzeniami za pośrednictwem protokołów: DNP3.0, IEC103 a także szyny Goos IEC61850.

Moduł wizualizacji powinien być wyposażony w interfejs Modbus RS485 oraz Ethernet.

Wszystkie interfejsy komunikacyjne wymagają by transmisja po nich była odpowiednio zabezpieczona przed niepowołaną ingerencją w integralność danych oraz niepowołanym wpływem na sam przebieg akwizycji danych.

Planowane prace zostaną podzielone na **2 etapy**:

**Etap nr 1:** Opracowanie środowiska programistycznego systemu zarządzanie infrastrukturą sieciową.

**Etap nr 2:** Testowanie oprogramowania wraz z opracowaniem części wizualnej.

Na koniec każdego etapu Wykonawca usługi badawczej sporządzi raport z przeprowadzonych prac, zawierający wyniki badań. Raport zostanie przekazany Zamawiającemu w formie elektronicznej.

Po zakończeniu danego etapu usługi badawczej zostanie sporządzony protokół odbioru.

### Harmonogram prac:

Zamówienie zostanie zrealizowane w następujących etapach i terminach:

- Etap nr 1 – planowo od 01.11.2026 do 30.04.2027 – 50% wartości zamówienia.
- Etap nr 2 – planowo od 01.05.2027 do 31.10.2027 – 50% wartości zamówienia.

### Wymagania dotyczące Wykonawcy:

#### I. Wymagania kadrowe:

O udzielenie zamówienia mogą ubiegać się Wykonawcy, którzy wykażą, że posiadają niezbędną wiedzę i doświadczenie, tzn. będą dysponować potencjałem kadrowym zdolnym do profesjonalnej realizacji zamówienia:

1. co najmniej jednym **programistą front-end** posiadającym:

1.1 wykształcenie wyższe techniczne, preferowane w dziedzinie informatyki, elektrotechniki, automatyki lub pokrewne oraz

1.2 min. 3 lata pracy na stanowisku programisty front-end, obejmującym zakres pracy związany z programowaniem m.in. w HTML, CSS oraz JavaScript lub równoważnym oraz

2. co najmniej jednym **programistą embedded** posiadającym:

2.1 wykształcenie wyższe techniczne, preferowane w dziedzinie informatyki, elektrotechniki, automatyki lub pokrewne oraz

2.2 min. 3 lata pracy na stanowisku programisty embedded, obejmującym zakres pracy

związany z programowaniem min. w językach C oraz C++ oraz

2.3 znajomość zagadnień sieciowych typu: CAN, Ethernet czy TCP/IP.

oraz

3. co najmniej jednym wykwalifikowanym **inżynierem elektronikiem/programistą elektroniki** posiadającym:

3.1 wykształcenie wyższe techniczne, preferowane w dziedzinie elektroniki, elektrotechniki, automatyki, lub pokrewne, oraz

3.2 min. 3 lata pracy na stanowisku elektronika, obejmującego zakres pracy związany z automatyką elektroenergetyczną oraz jej programowaniem oraz

3.3 znajomość norm i wytycznych związanych z projektowaniem elektroniki a w szczególności zabezpieczeń stosowanych w energetyce,

Ocena spełnienia warunku udziału w postępowaniu nastąpi na podstawie podpisanego oświadczenia, stanowiącego element Załącznika nr 1 Formularz oferty.

## II. Wymagania techniczne:

Wykonawca będzie dysponować odpowiednim wyposażeniem w postaci infrastruktury minimum:

1) Zestaw komputerowy / stacja robocza o parametrach nie gorszych niż:

- Procesor z taktowaniem nie niższym niż 3,2 GHz
- Karta graficzna o pamięci co najmniej 8GB
- Dysk SSD o pojemności co najmniej 512 GB
- Dysk HDD o pojemności co najmniej 1 TB
- System operacyjny Windows 10 64-bit w wersji PL lub równoważny

Stacja robocza jest niezbędna do profesjonalnego projektowania, pisania kodów programistycznych oraz testowania oprogramowania związanego z systemem zarządzania infrastrukturą sieciową.

2) Oprogramowanie typu:

- Code Blocks, Dev-C++, Visual Studio, C++ Builder wraz z kartą I/O do testowania lub równoważne.

Oprogramowanie jest niezbędne do prowadzenia prac programistycznych, a także do testowania oprogramowania i przygotowywania wizualizacji.

Ocena spełnienia warunku udziału w postępowaniu nastąpi na podstawie podpisanego oświadczenia, stanowiącego element Załącznika nr 1 Formularz oferty.

Kod CPV: 73100000-3 Usługi badawcze i eksperymentalno-rozwojowe

Kryteria oceny ofert – cena 100%