

Warszawa, 10.08.2023 r.

Zapytanie ofertowe Wyłonienie Wykonawcy w formie umowy zlecenie do prac naukowo-badawczych w projekcie pn. „Oprogramowanie optymalizujące pracę ogniów MCFC pod kątem efektywności energetycznej z jednoczesnym wychwytem CO₂ ze spalin” (numer projektu POIR.01.01.01-00-0357/22-00) uwzględniając prace rozwojowe. Projekt jest współfinansowany z Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014-2020 dla Instytutu Techniki Ciepłej Wydziału Mechanicznego Energetyki i Lotnictwa Politechniki Warszawskiej Oznaczenie sprawy MELBDZ.260.1049.2023

Postępowanie o udzielenie zamówienia prowadzone jest z zachowaniem wymogów dotyczących przejrzystości oraz zachowania uczciwej konkurencji i równego traktowania Wykonawców.

Informacje o ogłoszeniu

Termin składania ofert

Do dnia 21.08.2023 r.

Nazwa zamawiającego

Politechnika Warszawska
Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Instytut Techniki Ciepłej
Ul. Nowowiejska 21/25
00-665 Warszawa
NIP: 5250005834

Przedmiot zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest rekrutacja 1 osoby w formie umowy zlecenie do prac naukowo-badawczych na stanowisku Programista 2 w projekcie pn. „Oprogramowanie optymalizujące pracę ogniów MCFC pod kątem efektywności energetycznej z jednoczesnym wychwytem CO₂ ze spalin” (numer projektu POIR.01.01.01-00-0357/22-00) uwzględniając prace rozwojowe. Projekt jest współfinansowany z Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014-2020.

Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia zawiera załącznik nr 4.

Zakres obowiązków Wykonawcy na stanowisku Programista 2

Do obowiązków osoby zatrudnionej na stanowisku Programista 2 będzie należała realizacja poniższych prac badawczych (w ramach zadania nr 2 Prace rozwojowe, etap 3 projektu):

- Implementacja wyników modelowania w programie MatLab do innych języków programowania (Python, Visual Basic, C++) – praca na danych z układu badawczo-pomiarowego
- Współpraca z zespołem projektowym
- Udział w sporządzaniu raportu końcowego projektu.

Planowany okres zaangażowania

Okres zatrudnienia: do 30.11.2023

- Zamawiający zastrzega sobie prawo do ewentualnej zmiany terminu rozpoczęcia/wydłużenia lub skrócenia okresu zaangażowania w ramach niniejszego stanowiska oraz wypowiedzenia umowy w czasie jej trwania w przypadku, gdy konieczność zmiany wynikać będzie z przebiegu prac badawczych w ramach projektu.

Wymiar zaangażowania:

- Nie więcej niż 600 godzin w trakcie realizacji całego zadania (okresu zaangażowania). Zamawiający gwarantuje Wykonawcy wykonanie połowy całkowitej liczby godzin przewidzianej w ramach realizacji zadania. Liczba godzin w danym miesiącu będzie uzależniona od zapotrzebowania w projekcie. Harmonogram czasu pracy w każdym miesiącu będzie uzgadniany z Wykonawcą.
- Miejsce realizacji zamówienia: Politechnika Warszawska, Instytut Techniki Ciepłej,
- Nowowiejska 21/25, 00-665 Warszawa lub inne miejsce wskazane przez Zamawiającego (z uwzględnieniem pracy zdalnej).

Kod CPV

73000000-2

Miejsce realizacji zamówienia

Politechnika Warszawska, Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Instytut Techniki Ciepłej, ul. Nowowiejska 21/25, 00-665 Warszawa.

O udzielenie zamówienia mogą ubiegać się Oferenci, którzy nie są wykluczeni z postępowania na podstawie zapisów niniejszego zapytania oraz spełniają następujące warunki:

Posiadają uprawnienia do wykonywania określonej działalności lub czynności - Zamawiający nie stawia szczególnych wymagań:

- Oferent posiada uprawnienia do wykonywania określonej działalności lub czynności jeśli przepisy prawa nakładają taki obowiązek
- **Dysponują potencjałem technicznym - Zamawiający nie stawia szczególnych wymagań:** Oferent dysponuje potencjałem technicznym niezbędnym do wykonania zamówienia
- **Sytuacja ekonomiczna i finansowa- Zamawiający nie stawia szczególnych wymagań:** Oferent znajduje się w sytuacji ekonomicznej i finansowej umożliwiającej realizację zamówienia

Posiadają wiedzę i doświadczenie- Osoby aplikujące na niniejsze stanowisko powinny posiadać odpowiednie wykształcenie, kwalifikacje zawodowe, doświadczenie i wiedzę, umożliwiające realizację zamówienia na odpowiednim poziomie jakości.

O udzielenie zamówienia mogą się ubiegać Oferenci, którzy spełniają poniższe warunki:

- Wykształcenie min. wyższe zawodowe na kierunku informatyka
 - Przynajmniej 3-letnie doświadczenie w wytwarzaniu oprogramowania, w tym minimum 3 lat w roli programisty back-end i co najmniej 2 lata w roli architekta systemów informatycznych
 - Przynajmniej 3-letnie doświadczenie w projekcie informatycznym bezpośrednio związanym z branżą energetyczną
 - Przynajmniej 2-letnie doświadczenie w implementacji systemów czasu rzeczywistego z wykorzystaniem technologii chmurowych
 - Przynajmniej 2-letnie doświadczenie w implementacji niskopoziomowych protokołów komunikacyjnych służących do sterowania i wymiany danych z urządzeniami wbudowanymi lub IoT
 - Przynajmniej rok doświadczenia w implementacji, monitorowaniu, wdrażaniu i zarządzaniu aplikacjami na platformie Kubernetes
 - Biegła znajomość języka polskiego i angielskiego
 - Umiejętność programowania obiektowego w co najmniej jednym z języków: C#, Java, Python
 - Bardzo dobra znajomość języków programowania C/C++, Visual Basic.
 - Bardzo dobra znajomość baz danych SQL i NoSQL
 - Szeroka wiedza i komercyjne doświadczenie w zakresie wzorców projektowych, integracji systemów oraz zagadnień IoT
 - Praktyczna znajomość technik testowania oprogramowania na wszystkich poziomach
 - Bardzo dobra znajomość środowisk chmurowych z minimum 4-letnim komercyjnym doświadczeniem w pracy z platformami AWS/Azure/Google Cloud
 - Dobra znajomość bibliotek PyTorch, Tensorflow lub pokrewnych
 - Dobra znajomość zagadnień i technologii Big Data z minimum 2-letnim komercyjnym doświadczeniem w pracy z narzędziami Kafka/Elasticsearch lub pokrewnymi
 - Znajomość koncepcji sztucznych sieci neuronowych i uczenia maszynowego.
- Wobec Oferenta nie wszczęto postępowania o ogłoszenie upadłości/ likwidacji
- Firma/osoba reprezentująca firmę nie została skazana za przestępstwo popełnione w związku z postępowaniem o udzielenie zamówienia publicznego.

Zamawiający dokona weryfikacji spełnienia powyższych warunków na podstawie oświadczenia zawartego w formularzu ofertowym – załącznik nr 1.

Wykluczenia

W postępowaniu mogą brać udział jedynie Oferenci, nie będący powiązani z Zamawiającym osobowo lub kapitałowo.

Przez powiązania kapitałowe lub osobowe rozumie się wzajemne powiązania między Beneficjentem (Zamawiającym) lub osobami upoważnionym do zaciągania zobowiązań w imieniu Beneficjenta (Zamawiającego) lub osobami wykonującymi w imieniu Beneficjanta (Zamawiającego) czynności związane z przygotowaniem i przeprowadzeniem procedury wyboru Wykonawcy a Wykonawcą, polegające w szczególności na:

- uczestniczeniu w spółce jako wspólnik spółki cywilnej lub spółki osobowej;
- posiadaniu co najmniej 10% udziałów lub akcji;
- pełnieniu funkcji członka organu nadzorczego lub zarządzającego, prokurenta, pełnomocnika;
- pozostawaniu w związku małżeńskim, w stosunku pokrewieństwa lub powinowactwa w linii prostej, pokrewieństwa drugiego stopnia lub powinowactwa drugiego stopnia w linii bocznej lub w stosunku przysposobienia, opieki lub kurateli.

Wykluczone z udziału w postępowaniu są podmioty które w okresie udzielania zamówienia pozostają z Beneficjentem (Zamawiającym) w takim stosunku prawnym lub faktycznym, że może to budzić uzasadnione wątpliwości co do bezstronności Beneficjenta przy udzielaniu zamówienia.

Weryfikacja spełnienia warunków udziału w postępowaniu odbywa się na podstawie oświadczenia Oferenta (Załącznik nr 2).

Z udziału w postępowaniu są wykluczeni Oferenci/Wykonawcy, którzy wspierają agresję Federacji Rosyjskiej na Ukrainę.

Weryfikacja spełnienia warunków udziału w postępowaniu odbywa się na podstawie oświadczenia Oferenta (Załącznik nr 3).

1. Dodatkowe warunki

1. Treść zapisów postępowania może ulec zmianie w całości lub części.
2. Spełnienie warunków udziału w postępowaniu będzie weryfikowane na podstawie CV, kopii/skanu dyplomu lub zaświadczenia o ukończeniu studiów wyższych z uzyskaniem tytułu co najmniej inżyniera lub inny dokument potwierdzający uzyskany tytuł/stopień.
3. Zamawiający wymaga, by oferta została przygotowana w języku polskim.
4. Zamawiający wymaga, by ofertę podpisała osoba uprawniona do reprezentowania Wykonawcy.
5. Zamawiający nie dopuszcza możliwości składania ofert wariantowych.
6. Zamawiający nie dopuszcza możliwości składania ofert częściowych.

7. Lista dokumentów/oświadczeń wymaganych od Wykonawcy

1. Załącznik nr 1 – Formularz ofertowy
2. Załącznik nr 2 – Oświadczenie o braku powiązań osobowych lub kapitałowych pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym
3. Załącznik nr 3 – Oświadczenie dotyczące podstaw wykluczenia z postępowania związane z agresją Federacji Rosyjskiej na Ukrainę.
4. CV

Miejsce i sposób składania ofert

Ofertę wraz z załącznikami należy składać w następujący sposób:

- 1) przez stronę internetową pod adresem <https://platformazakupowa.pl/pn/pw.edu.pl>

Termin składania ofert

Do dnia 21.08.2023 r.

Oferty otrzymane po terminie nie podlegają ocenie.

Rozpatrzeniu podlegają tylko oferty spełniające wszystkie wymagania określone w zapytaniu ofertowym.

Oferent może przed upływem terminu składania ofert zmienić lub wycofać swoją ofertę. W toku badania i oceny ofert Zamawiający może żądać od Oferentów wyjaśnień dotyczących złożonych ofert.

Oferty, powinny być podpisane przez Oferenta i złożone w formie skanu lub podpisane podpisem kwalifikowalnym.

- 1) Wyniki i wybór najkorzystniejszej oferty zostaną ogłoszone na stronie internetowej pod adresem <https://platformazakupowa.pl/pn/pw.edu.pl>

Wymagania w stosunku do ofert

1. Oferta powinna być podpisana przez Oferenta.
2. Oferta musi być sporządzona w języku polskim na formularzu stanowiącym załącznik do zapytania ofertowego.
3. Nie dopuszcza się składania ofert częściowych.
4. Nie dopuszcza się składania ofert wariantowych.
5. Zamawiający nie przewiduje zamówień uzupełniających.
6. Każdy Oferent może złożyć tylko jedną ofertę.
7. Oferta musi być podpisana przez Oferenta tzn. musi być opatrzona podpisem osoby do tego uprawnionej zgodnie z formą reprezentacji określoną w rejestrze sądowym lub innym dokumencie, właściwym dla danej formy organizacyjnej Oferenta albo przez osobę umocowaną przez osobę uprawnioną, przy czym oryginał pełnomocnictwa musi być załączony do oferty.

Ocena oferty

Zamawiający wybierze ofertę, która uzyska największą liczbę punktów zgodnie z kryteriami wyboru, i która spełnia wszystkie kryteria dopuszczające wskazane w zapytaniu ofertowym.

Zamawiający zastosuje następujące kryteria oceny ofert

Nazwa kryterium	WAGA KRYTERIUM
Stawka godzinowa brutto	100 %

Sposób przyznawania punktacji

- a) Wybór najkorzystniejszej oferty nastąpi w oparciu o następujące kryteria:

Kryterium 1 - stawka godzinowa brutto – 100 pkt.

- b) Kryteria oceny i opis sposobu przyznawania punktacji

Ad. Kryterium 1. Liczba punktów będzie przyznawana według poniższego wzoru:

$$K_i = C_{\min} / C_i * 100 \text{ pkt}$$

gdzie:

- Ki – liczba punktów dla oferty nr „i” w kryterium „cena brutto za godzinę”.
- Cmin – najmniejsza „cena brutto za godzinę” pracy ze wszystkich cen zaproponowanych przez Oferentów.
- Ci – „cena brutto za godzinę” pracy oferty nr „i”

Informacje dodatkowe

1. Termin ważności oferty: minimum 30 dni od daty terminu składania ofert.
2. Wszelkie koszty związane z przygotowaniem oferty ponosi Oferent.
3. Do upływu terminu składania ofert Zamawiający zastrzega sobie prawo do odwołania zapytania, zamknięcia zapytania bez dokonywania wyboru oferty lub do unieważnienia postępowania bez podawania przyczyn na każdym jego etapie. Z tego tytułu nie przysługują Oferentom żadne roszczenia wobec Zamawiającego (oferenci zrzekają się wszelkich ewentualnych przysługujących im roszczeń).
4. Rozliczenie umowy będzie następowało na podstawie wykonanej dostawy poprzez podpisanie protokołu odbioru przez Zamawiającego bez zastrzeżeń. Protokół odbioru stanowi podstawę do wystawienia przez Wykonawcę faktury/ rachunku.
- 2) Do udzielania wyjaśnień w sprawie zapytania ofertowego upoważniony jest Pan dr inż. Marcin Wołowicz. Pytania należy kierować za pośrednictwem przez stronę internetową pod adresem <https://platformazakupowa.pl/pn/pw.edu.pl>
5. Zamawiający wybierze ofertę, która uzyska największą liczbę punktów, zgodnie z kryteriami wyboru, i która spełnia wszystkie kryteria dopuszczające wskazane w zapytaniu ofertowym.
6. Spośród ważnych ofert, Zamawiający uzna za najkorzystniejszą i wybierze ofertę, która spełni wszystkie wymagania określone w opisie przedmiotu zamówienia oraz uzyskała największą liczbę punktów w ocenie końcowej.
7. W przypadku opisu przedmiotu zamówienia za pomocą norm, aprobat, specyfikacji technicznych Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne.
8. Za rozwiązania równoważne Zamawiający uzna te, którego standardy, cechy jakościowe, funkcjonalności, parametry techniczne i użytkowe są takie same lub nie gorsze oraz które spełniają wszystkie wymagania Zamawiającego określone w opisie przedmiotu zamówienia.
9. Zamawiający zastrzega, że Wykonawca, który powoła się na rozwiązanie równoważne, zobowiązany jest wykazać, że oferowany przez niego przedmiot zamówienia spełnia wymagania określone przez Zamawiającego.
10. Zamawiający zastrzega prawo do wezwania Wykonawcy do złożenia dodatkowych wyjaśnień celem jednoznacznego ustalenia parametrów oferowanych materiałów/urządzeń i ich oceny pod kątem równoważności.
11. Przedstawione w specyfikacji parametry przedmiotu zamówienia stanowią minimum techniczne i jakościowe oczekiwane przez Zamawiającego.
12. Zamówienie udzielane jest w trybie zapytania ofertowego zgodnie z artykułem 2 ust. 1 pkt.1 ustawy PZP (Dz.U. z2021r poz. 1129).
13. Zamawiający nie dopuszcza podziału zamówienia na kilka dostaw, każda z osobną fakturą.
14. Zamawiający oświadcza że zgodnie z art. 13 ust. 1 i ust. 2 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (ogólne rozporządzenie o ochronie danych) (Dz. Urz. UE L 119, s. 1) – dalej RODO, Zamawiający informuje:
 - a) Administratorem Danych Osobowych zawartych w dokumentach składanych przez Wykonawców w trakcie postępowania o udzielenie zamówienia, w szczególności we wnioskach o dopuszczenie do udziału w postępowaniu oraz w ofertach jest Zamawiający, tj. Politechnika Warszawska, reprezentowana przez Rektora w imieniu którego zadania Administratora na Wydziale Mechanicznym Energetyki i Lotnictwa realizuje Dziekan Wydziału.

- b) Podanie danych osobowych jest dobrowolne, lecz niezbędne do wzięcia udziału w postępowaniu i zawarcia umowy.
- c) Przetwarzanie danych osobowych będzie odbywać się na podstawie art. 6 ust. 1 lit. b RODO w celu przeprowadzenia postępowania o udzielenie zamówienia oraz realizacji zawartej umowy i będą udostępniane podmiotom uprawnionym na podstawie przepisów prawa.
- d) Dane osobowe będą przechowywane zgodnie z art. 97 ust. 1 ustawy Prawo zamówień publicznych przez okres 4 lat od dnia zakończenia postępowania, a jeżeli czas trwania umowy będzie przekraczał 4 lata przez cały czas trwania umowy. Dane osobowe wynikające z zawartej umowy będą przechowywane przez okres, w którym mogą ujawnić się roszczenia związane z zawartą umową.
- e) Każdej osobie, której dane są przetwarzane przysługuje:
 - prawo dostępu do treści swoich danych osobowych,
 - prawo do sprostowania swoich danych osobowych,
 - w zakresie wynikającym z przepisów - prawo do usunięcia swoich danych osobowych, jak również prawo do ograniczenia przetwarzania.
- f) Każdej osobie, której dane są przetwarzane przysługuje prawo wniesienia skargi do organu nadzorczego, jeśli jej zdaniem, przetwarzanie danych osobowych - narusza przepisy prawa.
- g) Kontakt z Inspektorem Ochrony Danych Zamawiającego: iod@pw.edu.pl

Warunki zmiany umowy

Zamawiający zastrzega sobie możliwość zmiany zakresu umowy zawartej z wybranym Wykonawcą w formie pisemnego aneksu z następujących powodów:

1. Uzasadnionych zmian w zakresie, sposobie i terminie oraz miejscu wykonania przedmiotu zamówienia, w tym w szczególności zmian wynikających z otrzymania decyzji Instytucji Pośredniczącej.
2. Częstkowych wyników badań odbiegających od przyjętych celów projektu.
3. Przyczyn niezależnych od zamawiającego lub oferenta.
4. Okoliczności siły wyższej.
5. Zmian regulacji prawnych obowiązujących w dniu podpisania umowy o dofinansowanie.
6. Wypowiedzenia umowy o dofinansowanie.

Wskazane powyżej istotne zmiany postanowień umowy zostaną wprowadzone do umowy pod warunkiem wystąpienia okoliczności uzasadniających wprowadzenie zmian.. Zmiany zostaną wprowadzone w drodze aneksu do umowy

2. Zamówienia uzupełniające

Czas trwania umowy może zostać wydłużony w wyniku wydłużenia czasu trwania projektu.

Kary Umowne

1. W razie zwłoki Zleceniobiorcy w wykonaniu zlecenia lub jego części, lub nienależytego wykonywania umowy Zleceniodawca może umowę rozwiązać bez zachowania okresu wypowiedzenia. Po rozwiązaniu umowy strony sporządzą protokół w którym określą wysokość należnego Zleceniobiorcy wynagrodzenia na dzień rozwiązania umowy.
2. W przypadku rozwiązania umowy w trybie określonym w ust. 1, Zleceniobiorca zapłaci Zleceniodawcy karę umowną w wysokości 20 % wynagrodzenia, która może zostać potrącona z należnego Zleceniobiorcy wynagrodzenia.

Oznaczenie sprawy: MELBDZ.260.1049.2023



Rzeczpospolita
Polska



Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



3. Zleceniodawca może dochodzić od Zleceniobiorcy na zasadach ogólnych odszkodowania przewyższającego karę umowną oraz odszkodowania za szkody wyrządzone Zleceniodawcy powstałe przy wykonywaniu niniejszej umowy.

Opis przedmiotu zamówienia

Skrócony opis przedmiotu zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest rekrutacja 1 osoby w formie umowy zlecenie do prac naukowo-badawczych na stanowisku Programista 2 w projekcie pn. „Oprogramowanie optymalizujące pracę ogniów MCFC pod kątem efektywności energetycznej z jednoczesnym wychwytem CO₂ ze spalin” (numer projektu POIR.01.01.01-00-0357/22-00) uwzględniając prace rozwojowe. Projekt jest współfinansowany z Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014-2020. Oznaczenie sprawy MELBDZ.260.1049.2023

Zakres obowiązków Wykonawcy na stanowisku Programista 2

Do obowiązków osoby zatrudnionej na stanowisku Programista 2 będzie należała realizacja poniższych prac badawczych (w ramach zadania nr 2 Prace rozwojowe, etap 3 projektu):

- Implementacja wyników modelowania w programie MatLab do innych języków programowania (Python, Visual Basic, C++) – praca na danych z układu badawczo-pomiarowego
- Współpraca z zespołem projektowym
- Udział w sporządzaniu raportu końcowego projektu.

Planowany okres zaangażowania

Okres zatrudnienia: 30.11.2023

- Zamawiający zastrzega sobie prawo do ewentualnej zmiany terminu rozpoczęcia, wydłużenia lub skrócenia okresu zaangażowania w ramach niniejszego stanowiska oraz wypowiedzenia umowy w czasie jej trwania w przypadku, gdy konieczność zmiany wynikać będzie z przebiegu prac badawczych w ramach projektu.
- Forma zatrudnienia: umowa zlecenie.
- Wymiar zaangażowania:

Nie więcej niż 600 godzin w trakcie realizacji całego zadania (okresu zaangażowania). Zamawiający gwarantuje Wykonawcy wykonanie połowy całkowitej liczby godzin przewidzianej w ramach realizacji zadania. Liczba godzin w danym miesiącu będzie uzależniona od zapotrzebowania w projekcie. Harmonogram czasu pracy w każdym miesiącu będzie uzgadniany z Wykonawcą.

- Miejsce realizacji zamówienia: Politechnika Warszawska, Instytut Techniki Ciepłej, Nowowiejska 21/25, 00-665 Warszawa lub inne miejsce wskazane przez Zamawiającego (z uwzględnieniem pracy zdalnej).

Opis przedmiotu zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest rekrutacja 1 osoby w formie umowy zlecenia do prac naukowo-badawczych na stanowisku Programista 2 w projekcie pn. „Oprogramowanie optymalizujące pracę ogniów MCFC pod kątem efektywności energetycznej z jednoczesnym wychwytem CO₂ ze spalin” (numer projektu POIR.01.01.01-00-0357/22-00) uwzględniając prace rozwojowe. Projekt jest współfinansowany z Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014-2020.

Szczegółowy opis prac przewidzianych w ramach zadania nr 2 (prace rozwojowe, etap 3 projektu):

1. Przeprowadzenie procesów douczania/aktualizacji uzyskanych w Etapie 1 według parametrów i współczynników algorytmów do sterowania ogniwnem MCFC.
2. Przeprowadzenie analizy porównawczej badanych algorytmów.
3. Eksport danych algorytmów do programów służących za bazę do implementacji w sterownikach.

Przebieg prac w Etapie 3:

Na bazie wyników doświadczalnych z Etapu 2 zostanie wykazana skuteczność proponowanego algorytmu sterowania, przedstawione zostanie również porównanie wydajności pomiędzy proponowanym regulatorem a tradycyjnym regulatorem rozmytym.

Wszystkie dane doświadczalne będą pochodzić z Etapu 2 z testu mocy 5 kW MCFC w siedzibie spółki Fuel Cell Poland, i zostaną podzielone na dwa zestawy: treningowy i testowy, gdzie zestaw treningowy będzie zawierał 90% punktów danych, a testowy pozostałe 10% punktów danych. Te punkty danych zawierają wartości odpowiedzi napięciowej przy różnych gęstościach prądu w stosie i natężeniach przepływu gazu, które zostaną wykorzystane do ustanowienia modelu LS-SVM stosu MCFC i oceny wydajności modelu.

W Etapie 3 zostaną przeprowadzone symulacje zastosowania algorytmu sterowania predykcyjnego opartego na modelu LS-SVM, pod kątem wydajności, jaką uda się uzyskać przy zastosowaniu regulatora predykcyjnego. Badane będą wymuszenia w postaci skokowych zmian gęstości prądu i obserwowane będą zmiany napięcia wyjściowego. Celem jest uzyskanie przez regulator predykcyjny uzyskania zadanego napięcia wyjściowego w czasie poniżej 6 s bez przesterowania. Wydajność tradycyjnego regulatora rozmytego nie spełnia założeń wymaganych do prawidłowej eksploatacji, ponieważ uzyskiwane przesterowanie potrafi sięgać około 2,7 V na stos, a czas zbieżności (stała czasowa procesu) to aż 33 s. Dla porównania, wydajność regulatora predykcyjnego, jaką powinniśmy osiągnąć powinna być lepsza od tradycyjnego regulatora rozmytego, co oznacza stałą czasową na poziomie 7 s, aby osiągnąć stan ustalony bez przesterowania ani uchybu. Celem zatem jest uzyskanie algorytmów sterowania pozwalających, przy różnych gęstościach prądu, regulować i kontrolować napięcie wyjściowe MCFC, aby zmieniać się płynnie i szybko do jego stabilnej wartości docelowej. Dlatego będzie możliwe poprzez zastosowanie proponowanego regulatora w stosie MCFC. Na podstawie danych eksperymentalnych i doświadczeń z eksploatacji stosu MCFC w Etapie 3, zostanie ustalona regulacja PID MCFC feed-forward control. Zgodnie z rzeczywistymi warunkami pracy MCFC, zostanie zastosowany model MCFC IRN jako model kontrastowy do obliczania błędu regulacji. Błąd dynamicznie koryguje wejście poprzez zastosowanie

sprężenia zwrotnego z modelu licznika MCFC IRN. W ten sposób błąd sterowania jest zmniejszany i realizuje się adaptacyjne sterowanie. Na początku, dane eksperymentalne stosu MCFC zostaną znormalizowane, wybrane zmienne operacyjne podlegające kontroli dla zmiennych regulatora PID MCFC w przestrzeni zmiennych (na przykład temperatura MCFC, strumień, moc obciążenia itp.), a nieistotne zmienne operacyjne upraszcza się do zakłóceń systemu (na przykład ciśnienie MCFC, zmienne środowiskowe itp.). Dlatego regulator PID może kontrolować mniejsza ilość zmiennych, np. 7 zmiennych wejściowych stosu MCFC. Parametr PID można uzyskać poprzez identyfikację komputerową po wprowadzeniu przykładowych danych do obszaru roboczego w Matlab/Simulink. Zostaną zidentyfikowane odpowiednie stosunki danych zmiennych np. stosunek ilości paliwa do mocy.

Wiedza i doświadczenie

Osoby aplikujące na niniejsze stanowisko powinny posiadać odpowiednie wykształcenie, kwalifikacje zawodowe, doświadczenie i wiedzę, umożliwiające realizację zamówienia na odpowiednim poziomie jakości.

O udzielenie zamówienia mogą się ubiegać Oferenci, którzy spełniają poniższe warunki:

- Wykształcenie min. wyższe zawodowe na kierunku informatyka
- Przynajmniej 3-letnie doświadczenie w wytwarzaniu oprogramowania, w tym minimum 3 lat w roli programisty back-end i co najmniej 2 lata w roli architekta systemów informatycznych
- Przynajmniej 3-letnie doświadczenie w projekcie informatycznym bezpośrednio związanym z branżą energetyczną
- Przynajmniej 2-letnie doświadczenie w implementacji systemów czasu rzeczywistego z wykorzystaniem technologii chmurowych
- Przynajmniej 2-letnie doświadczenie w implementacji niskopoziomowych protokołów komunikacyjnych służących do sterowania i wymiany danych z urządzeniami wbudowanymi lub IoT
- Przynajmniej rok doświadczenia w implementacji, monitorowaniu, wdrażaniu i zarządzaniu aplikacjami na platformie Kubernetes
- Biegła znajomość języka polskiego i angielskiego
- Umiejętność programowania obiektowego w co najmniej jednym z języków: C#, Java, Python
- Bardzo dobra znajomość języków programowania C/C++, Visual Basic.
- Bardzo dobra znajomość baz danych SQL i NoSQL
- Szeroka wiedza i komercyjne doświadczenie w zakresie wzorców projektowych, integracji systemów oraz zagadnień IoT
- Praktyczna znajomość technik testowania oprogramowania na wszystkich poziomach
- Bardzo dobra znajomość środowisk chmurowych z minimum 4-letnim komercyjnym doświadczeniem w pracy z platformami AWS/Azure/Google Cloud
- Dobra znajomość bibliotek PyTorch, Tensorflow lub pokrewnych
- Dobra znajomość zagadnień i technologii Big Data z minimum 2-letnim komercyjnym doświadczeniem w pracy z narzędziami Kafka/Elasticsearch lub pokrewnymi

- Znajomość koncepcji sztucznych sieci neuronowych i uczenia maszynowego.

Dodatkowe warunki

1. Treść zapisów postępowania może ulec zmianie w całości lub części.
2. Spełnienie warunków udziału w postępowaniu będzie weryfikowane na podstawie CV, kopii/skanu dyplomu lub zaświadczenia o ukończeniu studiów wyższych z uzyskaniem tytułu co najmniej inżyniera lub inny dokument potwierdzający uzyskany tytuł/stopień.

Kierownik Projektu


prof. dr hab. inż. Jarosław Milewski

DYREKTOR INSTYTUTU


dr hab. inż. Wojciech Bujalski, prof. PW