



Zapytanie ofertowe dla zamówień o wartości szacunkowej nieprzekraczającej równowartości w złotych kwoty 130 000 euro netto (bez podatku VAT)

Zapytanie ofertowe dotyczące zatrudnienia w projekcie pt. „Nowatorska technologia odzysku ciepła z silników tłokowych oparta na obiegu dwutlenku węgla o parametrach nadkrytycznych”, projekt nr TANGO-IV-C/0010/2019 pracownika w formie umowy zlecenie do wykonywania prac badawczo-rozwojowych.

Tytuł:

Zatrudnienie na podstawie umowy zlecenia pracownika naukowo-technicznego w projekcie pn.: „Nowatorska technologia odzysku ciepła z silników tłokowych oparta na obiegu dwutlenku węgla o parametrach nadkrytycznych”, projekt nr TANGO-IV-C/0010/2019.

1. Miejsce i sposób składania ofert

1. Sposoby składania ofert:

- Osobiście w siedzibie: Politechnika Warszawska, Instytut Techniki Ciepłej, Nowowiejska 21/25, 00-665 Warszawa, pokój nr 412 B.
- W wersji elektronicznej w formie skanów podpisanych dokumentów na adres: jaroslaw.milewski.phd@gmail.com

Na kopercie lub w tytule e-maila lub proszę wpisać: „**TANGO-IV-C/0010/2019**” – **pracownik naukowo-techniczny**

2. Oferty prosimy składać w terminie do dnia 24.11.2021 do godziny 12:00.
3. Wyniki i wybór najkorzystniejszej oferty zostaną ogłoszone na stronie internetowej pod adresem: https://platformazakupowa.pl/pn/pw_edu . Zamawiający poinformuje też Oferentów o wynikach rekrutacji osobiście bądź pocztą elektroniczną.
4. Oferty złożone po terminie nie będą rozpatrywane.
5. Wykonawca może przed upływem terminu składania ofert zmienić lub wycofać swoją ofertę.
6. W toku badania i oceny ofert Zamawiający może żądać od wykonawców wyjaśnień dotyczących treści złożonych ofert.

2. Lista dokumentów wymaganych od Oferenta:

1. Załącznik nr 1 – Formularz ofertowy (podpisany/podpisany i zeskanowany).
2. Załącznik nr 2 – Oświadczenie o braku powiązań osobowych lub kapitałowych pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym (podpisane/podpisane i zeskanowane).
3. CV wykonawcy potwierdzające wymagane kwalifikacje (podpisane/podpisane i zeskanowane).
4. Kopia/skan dyplomu ukończenia studiów wyższych lub zaświadczenie o ukończeniu studiów wyższych z uzyskaniem stopnia co najmniej magistra inżyniera.



3. Osoba do kontaktu w sprawie ogłoszenia:

prof. dr hab. inż. Jarosław Milewski – kierownik B+R projektu

4. Adres e-mail, na który należy wysłać ofertę:

jaroslaw.milewski.phd@gmail.com

5. Nr telefonu osoby upoważnionej do kontaktu w sprawie ogłoszenia:

22 234 52 07

6. Skrócony opis przedmiotu zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest rekrutacja 1 osoby na stanowisko pracownika naukowo-technicznego w formie umowy zlecenie do wykonywania prac badawczo-rozwojowych w projekcie nr. TANGO-IV-C/0010/2019 pt. „Nowatorska technologia odzysku ciepła z silników tłokowych oparta na obiegu dwutlenku węgla o parametrach nadkrytycznych” na stanowisku specjalista ds. modelowania oraz projektowania silnika tłokowego uwzględniając procesy wytwarzania oraz badania przemysłowe i prace rozwojowe. Projekt realizowany w ramach Wspólnego Przedsięwzięcia Narodowego Centrum Badań i Rozwoju oraz Narodowego Centrum Nauki.

7. Zakres obowiązków

Do obowiązków pracownika będzie należało:

W ramach zadania 1:

- współtworzenie modeli symulacyjnych silnika tłokowego;
- optymalizacja zarządzania termicznego tego modelu i walidacja z danymi eksperymentalnymi;
- badanie możliwych opcji integracji z różnymi źródłami ciepła

W ramach zadania 3:

- współpraca w laboratoryjnych badaniach eksperymentalnych z cyklem sCO₂;
- przygotowanie, utrzymanie stanowiska laboratoryjnego, wykonywanie pomiarów oraz przetwarzanie i analiza uzyskanych w wyniku eksperymentalnych danych.

W ramach zadania 5:

- udział w zakresie analizy i wdrażania parametrów procesu instalacji;
- analiza sposobu ich optymalizacji;
- opracowanie i implementacje nowych algorytmów sterownia



8. Planowany okres zaangażowania

1. Okres zatrudnienia:

- W ramach zadania 1: 12.2021- 04.2022
- W ramach zadania 3: 01.2022-07.2023
- W ramach zadania 5: 10.2023-03.2024

2. 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.

3. Forma zatrudnienia: umowa zlecenie.

4. Wymiar zaangażowania:

- W ramach zadania 1: nie mniej niż 5 godzin/miesiąc, jednak łącznie nie więcej niż 209 godzin w trakcie realizacji całego zadania
- W ramach zadania 3: nie mniej niż 5 godzin/miesiąc, jednak łącznie nie więcej niż 442 godziny w trakcie realizacji całego zadania
- W ramach zadania 5: nie mniej niż 5 godzin/miesiąc, jednak łącznie nie więcej niż 139 godzin w trakcie realizacji całego zadania

Liczba godzin w danym miesiącu będzie uzależniona od zapotrzebowania w projekcie. Harmonogram czasu pracy w każdym miesiącu będzie uzgadniany z Wykonawcą.

5. Miejsce realizacji zamówienia: Politechnika Warszawska, Instytut Techniki Ciepłej, Nowowiejska 21/25, 00-665 Warszawa.

9. Opis przedmiotu zamówienia

9.1 Przedmiot zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest rekrutacja 1 osoby na stanowisko pracownika naukowo-technicznego w formie umowy zlecenie do wykonywania prac badawczo-rozwojowych w projekcie nr. TANGO-IV-C/0010/2019 pt. „Nowatorska technologia odzysku ciepła z silników tłokowych oparta na obiegu dwutlenku węgla o parametrach nadkrytycznych” na stanowisku specjalista ds. modelowania oraz projektowania silnika tłokowego uwzględniając procesy wytwarzania oraz badania przemysłowe i prace rozwojowe. Projekt realizowany w ramach Wspólnego Przedsięwzięcia Narodowego Centrum Badań i Rozwoju oraz Narodowego Centrum Nauki. 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. Do obowiązków wykonawcy będą należały następujące czynności:

W ramach zadania 1:

- współtworzenie modeli symulacyjnych silnika tłokowego;
- optymalizacja zarządzania termicznego tego modelu i walidacja z danymi eksperymentalnymi;
- badanie możliwych opcji integracji z różnymi źródłami ciepła

W ramach zadania 3:

- współpraca w laboratoryjnych badaniach eksperymentalnych z cyklem sCO₂;
- przygotowanie, utrzymanie stanowiska laboratoryjnego, wykonywanie pomiarów oraz przetwarzanie i analiza uzyskanych w wyniku eksperymentalnych danych.

W ramach zadania 5:

- udział w zakresie analizy i wdrażania parametrów procesu instalacji;
- analiza sposobu ich optymalizacji;
- opracowanie i implementacje nowych algorytmów sterownia

9.2 Szczegółowy opis prac przewidzianych w ramach zadania nr 1, 3, 5 projektu TANGO-IV-C/0010/2019 pt. „Nowatorska technologia odzysku ciepła z silników tłokowych oparta na obiegu dwutlenku węgla o parametrach nadkrytycznych”

Zadanie 1

Etap 1 został podzielony na następujące zadania:

Zad. 1.1 Opracowanie i zastosowanie modelu parametrycznego do analizy systemu odzysku ciepła odpadowego i pozyskania energii elektrycznej z tego ciepła.

W ramach tego podzadania zostanie zbudowany model symulacyjny (narzędzie obliczeniowe) silnika tłokowego, systemu odzysku ciepła oraz systemu pozyskania energii elektrycznej z ciepła odpadowego. Model symulacyjny zostanie zbudowany w jednym z programów do obliczeń cieplno-przepływowych takich jak Aspen Hysys czy Epsilon. Zaplanowane prace obejmują przeprowadzenie oceny wariantów pozyskiwania ciepła odpadowego z silników tłokowych, jak również wariantów struktury obiegu CO₂ i finalne porównanie proponowanej technologii z innymi dostępnymi technologiami, takimi jak turbiny parowe czy turbiny ORC.

Zad. 1.2 Wytyczne dla projektu instalacji prototypowej

Na bazie wyników Zad. 1.1 wyznaczone zostaną wytyczne - założenia projektowe - instalacji prototypowej. Zadanie 1.2 obejmuje określenie szczegółowych wytycznych w zakresie układu odzysku ciepła odpadowego (wymenniki), pozyskiwania energii elektrycznej (turbina), obiegu chłodzenia dolnego źródła ciepła dla układu generacji energii elektrycznej.

Zad. 1.3 Rozwój i zastosowanie narzędzi obliczeniowej mechaniki płynów (CFD) do analizy pojedynczych wymienników, turbiny i sprężarki pracującej na dwutlenek węgla w stanie nadkrytycznym.

Zadanie 1.3 obejmuje szczegółową ocenę kluczowych elementów instalacji z zastosowaniem narzędzi obliczeniowej mechaniki płynów (CFD - computational fluid dynamics).

Opracowany zostanie model obliczeniowy, który umożliwi przeprowadzenie badań w skali pojedynczych urządzeń takich jak wymienniki ciepła, turbina, sprężarka podczas pracy w punkcie znamionowym (tzw. design point operation) oraz poza nim. Modele CFD obejmować będą geometrię urządzeń, co pozwoli wyznaczyć ograniczenia eksploatacyjne układu oraz graniczne parametrów pracy.

Zad. 1.4 Strojenie i walidacja modelu parametrycznego instalacji z wykorzystaniem danych z pozyskanych podczas badań eksploatacyjnych instalacji prototypowej

Zadanie 1.4 bazować będzie na danych eksploatacyjnych pozyskanych w toku badań instalacji prototypowej. Wykorzystane zostaną dane pozyskane z układu termopar, przepływomierzy itp. Dzięki temu, możliwe będzie zweryfikowanie poprawności działania narzędzia obliczeniowego stworzonego w ramach Zadania 1.1. O ile zajdzie taka konieczność, przeprowadzone będzie strojenie modelu parametrycznego, które polegać będzie na wprowadzeniu korekt w algorytmach obliczeniowych. Zapewni to wzrost dokładności predykcji modelu, którego zadaniem jest wyznaczanie parametrów eksploatacyjnych instalacji podczas pracy w punkcie znamionowych oraz poza nim (tzw. off-design). Efektem prac ujętych w ramach Zad. 1.4 będzie możliwość wyznaczania sprawności układu dla różnych stanów pracy układu.

Zad. 1.5 Weryfikacja założeń oraz optymalizacja parametrów pracy

Zadanie 1.5 obejmuje końcową weryfikację założeń, tj. potwierdzenie pierwotnie przyjętych wskaźników sprawnościowych. Następnie, przeprowadzona zostanie optymalizacja parametrów pracy układu pozyskania energii elektrycznej z ciepła odpadowego. W tym zakresie Zadanie 1.5 ma na celu wskazanie możliwości zwiększenia osiągnięć układu pozyskania ciepła.

Zadanie 3

Zad. 3.1 Opracowanie i budowa elementów pośredniczących, potrzebnych do zintegrowania prototypowego modułu obiegu sCO₂ z instalacjami silnika tłokowego (spaliny i układ chłodzenia)

Zad. 3.2 Opracowanie/zintegrowanie systemów automatyki i sterowania prototypu modułu obiegu sCO₂ z instalacjami silnika tłokowego

Zad. 3.3 Prace montażowe związane z integracją modułu układu SuperCO₂ z instalacją silnika tłokowego

Na tym etapie nastąpi realizacja jednego z pośrednich celów całego projektu. W efekcie powstanie zintegrowana instalacja prototypowa składająca się z silnika tłokowego połączonego z obiegiem sCO₂ w celu odzysku ciepła z tego silnika. Całość ma umożliwić



długotrwałe badania przemysłowe zagospodarowania ciepła odpadowego poprzez obieg zamknięty turbiny gazowej pracującej na dwutlenku węgla w stanie nadkrytycznym.

Zadanie 5

Etap 5 został podzielony na następujące zadania:

Zad. 5.1 Analiza otrzymanych wyników z badań przemysłowych dotyczących układów z podukładem turbiny gazowej pracującym na nadkrytycznym CO₂ do wspomaganie pracy silnika tłokowego

W ramach zadania 5.1 przeprowadzona zostanie analiza map charakterystyk otrzymanych w wyniku przeprowadzonych badań przemysłowych z poprzednich etapów. Analizie zostaną poddane mapy charakterystyk dla układu turbin gazowej, dla którego zostaną przeanalizowane zagadnienia produkcji dla różnych temperatur spalin generowanych przez silnik tłokowy. Celem analizy jest wybranie wariantów nastaw regulatorów oraz strategii prowadzenia instalacji, w których następuje odzysk energii traconej podczas normalnej pracy silnika oraz podniesienie wydajności i sprawności przy kosztach OPEX zapewniających wyższą opłacalność całej instalacji w okresie trwania projektu. Prace na tym etapie zawierają analizę wariantową różnych parametrów pracy instalacji oraz optymalizację w zakresie sprawności energetycznej i kosztów eksploatacji instalacji.

Zad. 5.2 Opracowanie i implementacja wybranych algorytmów sterownia

Celem Zadania 5.2 jest stworzenie układu regulacji realizującego wypracowaną strategię sterowania. Modułowa konstrukcja podukładu superCO₂ umożliwia łatwe skalowanie mocy. Jednak w celu osiągnięcia parametrów znamionowych przy zachowaniu optymalnych warunków pracy instalacji konieczne jest zaprojektowanie i wprowadzenie charakterystyk oraz ograniczeń do prowadzenia instalacji w warunkach zmieniającego się składu paliwa oraz warunków zewnętrznych przy ograniczeniach dotyczących instalacji hydraulicznych i elektrycznych zapewniających prawidłową pracę instalacji. Ważnym aspektem prac projektowych jest numeryczne określenie dynamiki pracy układu, który zależy jest od mocy, gabarytów i warunków pracy instalacji.

9.4 Kod CPV

73110000-6

Nazwa kodu CPV

Usługi badawcze

9.5 Wartość zamówienia

71 286,00 zł, za łączną liczbę 790 godzin pracy

9.6 Harmonogram realizacji zamówienia

Harmonogram realizacji będzie dostosowywany do przebiegu prac badawczych. Wstępny harmonogram jest następujący:



- W ramach zadania 1: 12.2021- 04.2022
- W ramach zadania 3: 01.2022-07.2023
- W ramach zadania 5: 10.2023-03.2024

9.7 Wiedza i doświadczenie

Osoby aplikujące na niniejsze stanowisko badawcze 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:

1. Posiadają tytuł co najmniej magistra inżyniera w specjalności energetyka lub pokrewnej – w celu udowodnienia spełniania warunku Wykonawca do oferty powinien dołączyć kopię dyplomu/dyplomów potwierdzających posiadanie wymaganego wykształcenia lub zaświadczenie o ukończeniu studiów wyższych z uzyskaniem stopnia co najmniej magistra inżyniera
2. Posiadają doświadczenie w modelowaniu i optymalizacji procesów cieplnych
3. Posiadają doświadczenie w programowalnych rozwiązaniach optymalizacyjnych
4. Posiadają doświadczenie w realizacji projektów/prac B+R (minimum 1 projekt/ prace B+R) Wykonawca do oferty dołączyć powinien wykaz zrealizowanych prac B+R (Załącznik nr 1 do niniejszego zapytania ofertowego).

9.8 Dodatkowe warunki

1. Zamówienie udzielane jest w trybie zapytania ofertowego zgodnie z artykułem 2 ust. 1 pkt.1 ustawy PZP (Dz.U. z2021r poz. 1129). Zatrudnienie na podstawie umowy zlecenia pracownika naukowo-technicznego w projekcie.
2. Niniejsze zapytanie ofertowe nie zobowiązuje do akceptacji oferty, w całości lub części oraz do składania wyjaśnień odnośnie powodów akceptacji lub odrzucenia oferty.
3. Złożenie oferty nie powoduje powstania żadnych zobowiązań wobec stron. Oferty są przygotowywane na koszt Wykonawców. Każdy z Wykonawców może złożyć tylko jedną ofertę.
4. O udzielenie zamówienia może ubiegać się Wykonawca, który spełnia warunki dotyczące wiedzy i doświadczenia.
5. Zapytanie ofertowe może ulec zmianie w całości lub części.
6. Spełnienie warunków udziału w zapytaniu będzie weryfikowane na podstawie CV, kopii/skanu dyplomu lub zaświadczenia o ukończeniu studiów wyższych z uzyskaniem stopnia co najmniej magistra inżyniera oraz oświadczeń Oferenta. Zamawiający zastrzega sobie prawo do przeprowadzenia dodatkowych rozmów z wybranymi kandydatami, w przypadku trudności w weryfikacji kompetencji oferentów.
7. Zamawiający wymaga, by oferta została przygotowana w języku polskim.



8. Dokumenty złożone w języku obcym powinny być złożone wraz z tłumaczeniem, poświadczonym przez Wykonawcę.
9. Zamawiający wymaga, by ofertę podpisała osoba uprawniona do reprezentowania Wykonawcy.
10. Zamawiający nie dopuszcza możliwości składania ofert wariantowych.
11. Zamawiający nie dopuszcza możliwości składania ofert częściowych.

9.9 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 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.

9.10 Zamówienia uzupełniające

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

10 Ocena oferty

10.1 Wybór najkorzystniejszej oferty nastąpi w oparciu o następujące kryteria:

Kryterium 1 - stawka godzinowa brutto – 100 pkt.

10.2 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:

- K_i – liczba punktów dla oferty nr „i” w kryterium „cena brutto za godzinę”.
- C_{\min} – najmniejsza „cena brutto za godzinę” pracy ze wszystkich cen zaproponowanych przez Oferentów.
- C_i – „cena brutto za godzinę” pracy oferty nr „i”



Zamawiający zastrzega sobie prawo do przeprowadzenia dodatkowych rozmów z wybranymi kandydatami, w przypadku trudności w weryfikacji kompetencji oferentów.

10.2 Wykluczenia

1. Wykluczeniu w postępowaniu podlegają Oferenci/Wykonawcy powiązani kapitałowo i osobowo z Zamawiającym. Przez powiązania kapitałowe lub osobowe rozumie się wzajemne powiązania między Zamawiającym lub osobami upoważnionymi do zaciągania zobowiązań w imieniu Zamawiającego lub osobami wykonującymi w imieniu Zamawiającego czynności związane z przygotowaniem i przeprowadzeniem procedury wyboru Wykonawcy a Oferentem/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.
2. Z udziału w postępowaniu są wykluczeni Oferenci/Wykonawcy, którzy nie spełniają warunków udziału w postępowaniu, umieszczonych w zapytaniu ofertowym, bądź też nie dołączyli niezbędnych dokumentów potwierdzających spełnienie w/w warunków.
3. Z udziału w postępowaniu są wykluczeni Oferenci/Wykonawcy, którzy złożą ofertę po wskazanym terminie.

Załączniki

1. Załącznik nr 1 – Formularz ofertowy.
2. Załącznik nr 2 – Oświadczenie o braku powiązań osobowych lub kapitałowych pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym.
3. Wzór umowy.
4. Klauzula informacyjna.