



**ZAPYTANIE OFERTOWE
58/WIM/PU/2020 - przedłużenie**

1. NAZWA I ADRES ZAMAWIAJĄCEGO

Politechnika Warszawska
Wydział Inżynierii Materiałowej
02-507 Warszawa, ul. Wołoska 141
NIP: 525-000-58-34

2. PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA

Usługa obliczeniowa MES - Weryfikacja wytrzymałościowa konstrukcji kriostatu reaktora DEMO

3. OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Cel zadania: Opracowanie wykonalnego projektu samonośnej struktury kriostatu reaktora oraz przeprowadzenie weryfikacji integralności jego konstrukcji.

Model MES: model MES oparty na elementach powłokowych jednego sektora kriostatu $22,5^\circ$ oraz całego kriostatu (dla obciążeń niesymetrycznych) należy przygotować na podstawie dostarczonego modelu CAD.

Projekt:

- Główny cylinder należy wzmocnić usztywnieniami w kształcie litery T, aby uniknąć wyboczenia. Należy zaproponować odpowiednią konfigurację mającą na celu zmniejszenie kosztu (objętość spoiny /ilość stali) i ograniczenie dostępnej przestrzeni promieniowej.
- Należy zaproponować modyfikację grubości płyty cylindra głównego
- Należy zaproponować wymiary górnej i dolnej płyty pierścienia postumentu oraz płyt pionowych
- Należy zaproponować projekt fartucha kriostatu
- Należy zaproponować grubość cylindra części dennej

Materiał: stal 316LN

Kryteria projektowe: Do weryfikacji integralności strukturalnej należy wziąć pod uwagę wytyczne RCC-MR. Weryfikację strukturalną pod kątem nadmiernego odkształcenia należy wykonać za pomocą metody analizy sprężysto-plastycznej z uwzględnieniem minimalnej rzeczywistej krzywej naprężenie-odkształcenie. Wymagany współczynnik obciążenia przy zniszczeniu musi wynosić odpowiednio 2,5 i 1,3 dla obciążeń kategorii II i kategorii IV. Do weryfikacji pod kątem cyklicznego pełzania (tylko przypadek obciążenia 5) należy zastosować metodę analizy sprężystej.

Warunki brzegowe:

- Więzy pionowe poniżej głównego cylindra kriostatu (na całym obwodzie toroidalnym).
- 16 obwodowych wiązań osłony kriostatu na poziomie osłony biologicznej.

**Politechnika
Warszawska**

Dział Zamówień
Publicznych
ul. Wołoska 141
02-507 Warszawa
tel. +48 (22) 234 87 25
marianna.wroblewska@p
w.du.pl
www.wim.pw.edu.pl
NIP 525-000-58-34



- 16 pionowych więzów poniżej pierścienia cokołu w miejscach wsporników VV.

Kombinacje obciążeń:

1. Kategoria II: Normalna praca: grawitacja + ciśnienie zewnętrzne (1 bar)
2. Kategoria II: Normalna praca + VDE: Grawitacja + ciśnienie zewnętrzne (1 bar) + VDEII
3. Kategoria II: Normalna praca + SL-1: Grawitacja + ciśnienie zewnętrzne (1 bar) + SL-1
4. Kategoria IV: Normalna praca + SL-2: Grawitacja + ciśnienie zewnętrzne (1 bar) + SL-2
5. Kategoria II: Wyciek chłodziwa w kriostacie: grawitacja + ciśnienie wewnętrzne (1,4 bar) + temperatura przypadkowa
6. Kategoria IV: Duży wyciek w kriostacie: grawitacja + ciśnienie wewnętrzne (2 bar)

Pojedyncze obciążenia (zgodnie z definicją specyfikacji obciążenia kriostatu):

Przypadek obciążenia 1: Normalna praca:

- Grawitacja: przyspieszenie pionowe: $9,81 \text{ m / s}^2$
- Ciśnienie: ciśnienie zewnętrzne 1 bar
- Obciążenia interfejsu dla TF i VV:

o Każde podparcie VV powinno być obciążone 1/16 ciężaru własnego VV (27 700 ton), tj. -16,9 MN (pchanie w dół).

o Każda podpora TF powinna być obciążona 1/16 masy własnej układu magnezu (16 000 ton), tj. -10 MN (pchanie w dół).

Przypadek obciążenia 2: Normalna praca + VDE:

- Grawitacja: przyspieszenie pionowe: $9,81 \text{ m / s}^2$
- Ciśnienie: ciśnienie zewnętrzne 1 bar
- Obciążenia interfejsu dla TF i VV:

o Każdy wspornik VV powinien być obciążony pionowo z $-16,9 \text{ MN} - 8 \text{ MN} = -24,9 \text{ MN}$

o Każde podparcie TF powinno być obciążone pionowo z $-10 \text{ MN} + 8 \text{ MN} = -2 \text{ MN}$.

Przypadki obciążeń 3 i 4: Obciążenia sejsmiczne (należy dodać do normalnych obciążeń eksploatacyjnych):

(Obciążenia SL-1 można skalować z obciążeń SL-2 ze współczynnikiem 0,34.)

- Przyspieszenie kriostatu:



Przyspieszenie SL-2 elementów kriostatu	Przyspieszenie poziome [ms^{-2}]	Przyspieszenie pionowe [ms^{-2}]
Górna pokrywa	12	16
Główny cylinder	10	2
Spódnica, pierścień na cokole, cylinder piwnicy	6	6
Płyta podstawy	6	20

• Obciążenia interfejsów na podporach TF i VV: Następujące obciążenia należy rozdzielić (równomiernie) na podparcia 32 VV i TF (w oparciu o masę całego tokamaka wynoszącą 44 000 ton i przyspieszenia sejsmiczne 1 g (w pionie) i 0,25 g (w poziomie)).

• $F_{\text{sideways},x} = 110 \text{ MN}$

• $F_{\text{vert},z} = 440 \text{ MN}$

• $M_{\text{horizontal},y} = 660 \text{ mln nm}$

Przyjmuje się, że środek tych obciążeń znajduje się w środku maszyny na poziomie pionowym wsporników VV i TF.

Przypadek obciążenia 5: Wyciek chłodziwa w kriostacie, kategoria II (ICEII):

• Grawitacja: przyspieszenie pionowe: $9,81 \text{ m / s}^2$

• Ciśnienie: ciśnienie zewnętrzne 1 bar, ciśnienie wewnętrzne 1,4 bar

• Obciążenia interfejsu dla TF i VV: takie same jak podczas normalnej pracy

• Temperaturę kriostatu:

- Dno, pierścień na cokole i spódnica: jednolita temperatura 190 K.

- Główny cylinder: liniowy gradient temperatury w zależności od wysokości: 190 K (dół) do 310 K (kołnierz górnej pokrywy)

- Górna pokrywa: jednolita temperatura 310 K.

Przypadek obciążenia 6: Wyciek chłodziwa w kriostacie, kategoria IV (ICEIV):

• Grawitacja: przyspieszenie pionowe: $9,81 \text{ m / s}^2$

• Ciśnienie: ciśnienie zewnętrzne 1 bar, ciśnienie wewnętrzne 2 bar

• Obciążenia interfejsu dla TF i VV: takie same jak podczas normalnej pracy

• Temperatura kriostatu:

- Dno, pierścień na cokole i spódnica: jednolita temperatura 190 K.

- Główny cylinder: liniowy gradient temperatury w zależności od wysokości: 190 K (dół) do 310 K (kołnierz górnej pokrywy)

- Górna pokrywa: jednolita temperatura 310 K.



4. SPOSÓB REALIZACJI ZAMÓWIENIA

Po podpisaniu umowy na realizację usługi, przedstawiciel Zleceniodawcy prześle model CAD kriostatu w postaci pliku informatycznego. Model jest własnością Zleceniodawcy i Zleceniobiorca jest zobowiązany do usunięcia wszelkich kopii pliku po realizacji i odbiorze usługi. Podczas prac realizowanych w ramach umowy Zleceniobiorca będzie w stałym kontakcie z przedstawicielem Zleceniodawcy.

5. WYMAGANIA WOBEC WYKONAWCY

Wykonawcy stawia się następujące wymagania:

- a) Termin realizacji przedmiotu zamówienia do 30.11.2020;
- b) Zamawiający sporządzi zamówienie/umowę dotyczącą realizacji przedmiotu zamówienia
- c) Realizacja przedmiotu zamówienia zostanie potwierdzona protokołem odbioru (bez zastrzeżeń) podpisanym zgodnie przez Zamawiającego i Wykonawcę;
- d) Podstawą wystawienia faktury VAT będzie podpisany protokół odbioru przedmiotu umowy;
- e) Płatność nastąpi przelewem w ciągu 14 tygodni od daty otrzymania faktury;
- f) Oświadczenie podmiotu o byciu czynnym podatnikiem VAT lub informacja o zwolnieniu z podatku od towaru i usług (na podstawie art. 113);
- g) Koszt dostawy w cenie
- h) Wykonawca dostarczy przedmiot umowy w formie elektronicznej na adres e-mail: Lukasz.Ciupinski@pw.edu.pl
- i) Wykonawca dostarczy raport z przeprowadzonych analiz na Wydział Inżynierii Materiałowej Politechniki Warszawskiej ul. Wołoska 141, 02-507 Warszawa

6. KRYTERIA OCENY OFERT I ICH ZNACZENIE

Przy wyborze najkorzystniejszej oferty spośród ofert niepodlegających odrzuceniu, Zamawiający będzie stosował niżej podane kryteria: **Wartość brutto przedmiotu zamówienia – 100% (oferta z najniższą ceną brutto będzie oceniona jako najlepsza).**

7. INFORMACJE DODATKOWE

- a) Zamawiający nie może być pociągany do odpowiedzialności za jakiegokolwiek koszty, czy wydatki poniesione w związku z przygotowaniem i dostarczeniem oferty.
- b) Oferty które wpłyną po terminie nie będą rozpatrywane.
- c) Zamawiający zastrzega sobie prawo negocjacji warunków zamówienia, a także do unieważnienia postępowania na każdym etapie bez podania przyczyny oraz rezygnacji z realizacji zamówienia bez podania przyczyny rezygnacji.
- d) Zamawiający zastrzega sobie prawo do odpowiedzi tylko na wybraną ofertę.
- e) Niniejsza oferta nie stanowi oferty w myśl art. 66 Kodeksu Cywilnego, jak również nie jest ogłoszeniem w rozumieniu ustawy Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2013 r., poz. 907, z późn. zm.)
- f) Zamawiający sporządzi zamówienie/umowę dotyczącą usługi.
- g) W celu zapewnienia porównywalności wszystkich ofert, Zamawiający zastrzega sobie prawo do skontaktowania się z właściwymi Oferentami w celu uzupełnienia lub doprecyzowania ofert.
- h) Po wyborze Wykonawcy Zamawiający zastrzega sobie prawo negocjacji warunków zamówienia.
- i) Zaproszenie nie jest postępowaniem o udzielenie zamówienia w rozumieniu przepisów Prawa zamówień publicznych oraz nie kształtuje zobowiązania Zamawiającego do przyjęcia którejkolwiek z ofert. Politechnika Warszawska Wydział



- Inżynierii Materiałowej zastrzega sobie prawo do rezygnacji z zamówienia bez wyboru którejkolwiek ze złożonych ofert.
- j) Zamawiający zastrzega, że całościowa oferowana cena stanowi informację publiczną w rozumieniu Ustawy o dostępie do informacji publicznej i w przypadku zastrzeżenia jej przez oferenta jako tajemnicy przedsiębiorstwa lub tajemnicy przedsiębiorcy, jego oferta zostanie odrzucona.
 - k) Zamawiający nie wypłaca zaliczek za realizację zadania. Płatność dokonywana jest po wykonaniu dostawy/usługi.
 - l) Administratorem Pana/Pani danych osobowych zawartych w złożonych ofertach oraz przetwarzanych w weryfikacji ofert jest Politechnika Warszawska z siedzibą w Warszawie 00-661, ul. Plac Politechniki 1, (dalej: Zamawiający). Kontakt do inspektora ochrony danych: iod@pw.edu.pl.

8. TERMIN, MIEJSCE I SPOSÓB SKŁADANIA OFERT

Oferty zawierające wycenę przedmiotu zamówienia należy składać w terminie do **18.09.2020, do godz. 12:00**. Ofertę należy dostarczyć w wersji elektronicznej na adres e-mail: Lukasz.Ciupinski@pw.edu.pl i zp30@pw.edu.pl. Osoba do kontaktu w sprawach merytorycznych: Łukasz Ciupiński, tel. (22) 234-84-09, lukasz.ciupinski@pw.edu.pl

Dziekan
Wydziału Inżynierii Materiałowej
Politechniki Warszawskiej
/-/
Prof. dr hab. inż. Jarosław Mizera

Warszawa, 14.09.2020