

Załącznik nr 1 do Zaproszenia

Wykonanie analizy numerycznej stanu termicznego układu zasobnika do napromieniania próbek betonowych w eksperymentalnym reaktorze jądrowym MARIA

1 Przedmiot zamówienia

Przeprowadzenie analiz numerycznych mechaniki płynów i wytrzymałości konstrukcji dla zasobnika zawierającego próbki betonu, które mają pomóc określić średnicę wewnętrzną zasobnika oraz materiał, z którego powinien zostać wykonany, jak również szczelinę pomiędzy zasobnikiem, a próbkami betonowymi – średnicę zewnętrzną próbek betonowych.

Wymienione parametry zasobnika oraz betonowych próbek mają gwarantować eliminację ryzyka wystąpienia wrzenia pęcherzykowego wody chłodzącej na zewnętrznej ścianie zasobnika, oraz minimalizację możliwość uszkodzenia zasobnika w wyniku naprężeni wywołanych ciśnieniem i temperaturą wewnątrz.

2 Opis Pracy

2.1 Logika pracy

Praca jest podzielona na siedem (7) następujących zadań technicznych, obejmujących działania realizowane w sposób kaskadowy.

2.2 Zadania do wykonania

Poniżej przedstawiony jest opis zadań niezbędnych do wykonania w ramach realizacji omawianego tematu. Zakres zadań nie jest ograniczony do poniższego i wykonawca może zaproponować dodatkowe zadania jeżeli uzna, że są one niezbędne do wykonania wszystkich prac lub znacząco wpłyną na zwiększenie wartości dodanej realizowanego działania.

2.2.1 Analiza założeń eksperymentu

- Wkład

W1.0: Warunki brzegowe (dostarczone przez zamawiającego),

W2.0 Model geometryczny układu - model CAD (dostarczony przez zamawiającego)

- Opis zadania

W ramach tego zadania Wykonawca dokona analizy warunków brzegowych oraz wytycznych przekazanych przez Zamawiającego. Następnie dokona oceny, czy wszystkie dane niezbędne do przeprowadzenia analizy zostały dostarczone. Wytępuje atrybuty

fizyczne układu, które powinny zostać obliczone w ramach działania oraz zmienne projektowe, które mają bezpośrednie wpływ na atrybuty

- Czas: T0 + 1 tydzień

2.2.2 Stworzenie modelu analitycznego

- Wkład

W1.0: Warunki brzegowe,

- Opis zadania

Wykonawca stworzy model analityczny, który będzie opisywał i wyjaśniał wszystkie uproszczenia (geometryczne, przepływowe, termodynamiczne, wytrzymałościowe itp.) względem modelu fizycznego. Zostaną opisane skutki przyjętych uproszczeń i motywacja stojąca za nimi

- Rezultaty i forma przedstawienia wyników

R1.0: Analityczny model układu – dokument w formie prezentacji (.pdf lub .ppt) przygotowany i zaprezentowany przez wykonawcę

- Czas: T0 + 1 tydzień

2.2.3 Przygotowanie modelu matematycznego

- Wkład

R1.0: Analityczny model układu

- Opis zadania

Stworzenie modelu matematycznego układu oraz wykonanie obliczeń w oparciu o wzory i założenia teoretyczna

- Rezultaty i forma przedstawienia wyników

R2.0: Model matematyczny– dokument (docx. pdf.) w formie raportu opisujący zastosowany model matematyczny oraz prezentujący obliczenia ręczne,

- Czas: T1 + 1 tydzień

2.2.4 Definicja przypadków, które zostaną poddane analizie numerycznej

- Wkład

R1.0: Analityczny model układu

R2.0: Model matematyczny

- Opis zadania

Określenie przypadków krytycznych (skrajnych ze względu na temperaturę wody oraz max. temperaturę próbek betonu), dla których należy przeprowadzić analizy numeryczne. Uzasadnienie doboru konkretnych przypadków oraz ich określenie ich kosztu obliczeniowego

- Rezultaty i forma przedstawienia wyników

R3.0: Definicja przypadków obliczeniowych – dokument w formie prezentacji, która zostanie zaprezentowana na spotkaniu z Zamawiającym. Dokument będzie pokazywał jakie przypadki będą poddane analizom numerycznym oraz będzie prezentował ich koszt.

- Warunki akceptacji

Przeprowadzenie spotkania oraz omówienie raportu (R3.0). Przedstawienie rekomendacji odnośnie ilości przypadków, które zostaną poddane analizie

- Czas: T1 + 1 tydzień

2.2.5 Przygotowanie modeli numerycznych

- Wkład

W2.0: Model geometryczny układu

R1.0: Analityczny model układu

R2.0: Model matematyczny

R3.0: Definicja przypadków obliczeniowych

- Opis zadania

Wykonawca stworzy modele obliczeniowe dla każdego z wytypowanych przypadków w oparciu o przyjęte uproszczenia oraz dostarczone modele geometryczne. Model obliczeniowy zakłada modyfikacje modelu geometrycznego oraz adekwatną dyskretyzację – położenie siatki obliczeniowej.

- Rezultaty i forma przedstawienia wyników

R4.0: Przygotowane modele obliczeniowe (model geometryczny z położoną siatką obliczeniową) odrębny dla każdego z przypadków

- Warunki akceptacji

Parametry jakościowe siatki (ortogonalność, skośność, współczynnik proporcji) na adekwatnym poziomie zapewniającym wiarygodność przeprowadzonych analiz

- Czas: T2+1

2.2.6 Przeprowadzenie analiz numerycznych dla wytypowanych przypadków

- Wkład

R3.0: Definicja przypadków obliczeniowych

R4.0: Przygotowane modele obliczeniowe

- Opis zadania

Wykonawca dla przygotowanych modeli wykona analizy numeryczne przy wykorzystaniu własnych licencji oprogramowania oraz posiadanych mocy obliczeniowych..

- Rezultaty i forma przedstawienia wyników

R5.0: Wyniki przeprowadzonych analiz numerycznych (plik natywny programu wykorzystanego do analiz)

- Warunki akceptacji

Zbieżność parametrów rozwiązania (residuum) na poziomie zdefiniowanym na podstawie doświadczenia wykonawcy oraz najlepszych praktyk inżynierskich

Czas: T3+2

2.2.7 Analiza wyników i przygotowanie raportu końcowego

- Wkład

R1.0: Analityczny model układu

R2.0: Model matematyczny

R5.0: Wyniki przeprowadzonych analiz numerycznych

- Opis zadania

Wykonawca dokona analizy danych uzyskanych z przeprowadzonych obliczeń numerycznych. W razie konieczności, stworzy dodatkowe modele obliczeniowe i przeprowadzi dodatkowe analizy. Na podstawie uzyskanych rezultatów stworzy końcowy raport

- Rezultaty i forma przedstawienia wyników

R6.0: Raport końcowy – dokument w formie PDF

- Warunki akceptacji

Przeprowadzenie spotkania oraz omówienie raportu (R6.0). Przedstawienie rekomendacji odnośnie wymiarów próbek i materiału zasobnika

Czas: T5+2

3 Wymagania odnośnie zarządzania działaniem, raportowaniem postępów, spotkań okresowych i rezultatów projektu

Poniżej opisano sposób zarządzania, metody komunikacji i wymiany danych oraz listę rezultatów wymaganych do ukończenia poszczególnych zadań

3.1 Zarządzanie Działaniem

Wykonawca któremu powierzone jest działanie powinien stosować metody efektywnego zarządzania projektami pozwalające w sposób rzetelny i terminowy opracowywać, przedstawić i udostępnić rezultaty Stronie Zlecającej

3.2 Komunikacja

Bezpośrednia komunikacja ze Stroną Zlecającą prowadzona w ramach tego działania powinna odbywać się za pośrednictwem osoby odpowiedzialnej za projekt po stronie Zlecającej głównie drogą mailową. W przypadku tego działania będzie to:

a) Pan dr hab. inż. Tomasz Piotrowski, Profesor Politechniki Warszawskiej

(tomasz.piotrowski@pw.edu.pl), tel. +48 22 234 64 80.

W przypadku korespondencji mailowej, wymagane jest również dołączenie określonych osób „do wiadomości”:

b)

Ze strony Wykonawcy powinny zostać wyznaczona osoba do kontaktu, która będzie uczestniczyła we wszystkich spotkaniach ze zlecającym i przez którą będzie przechodziła całość komunikacji mailowej lub telefonicznej.

3.3 Raportowanie pracy

Wszelkie ustalenia merytoryczne oraz uzgodnienia odnośnie formalnych i organizacyjnych aspektów współpracy jak np. omawianie wyników pracy, postępów prac, harmonogramu, nakładów itp. powinny być podsumowane w postaci protokołów lub notatki ze spotkania i udostępnione w formie elektronicznej

3.3.1 Protokół / notatka ze spotkania ()

Wykonawca jest odpowiedzialny za przygotowanie (w formie elektronicznej) i przesłanie do Strony Zamawiającej formalnych notatek ze spotkań odbywających się w związku z wykonywaną pracą. Wersje elektroniczne zostaną wydane i rozesłane wszystkim uczestnikom, nie później niż 2 dni robocze po odbyciu spotkania. W notatce należy wyraźnie wskazać wszystkie zawarte ustalenia i działania przyjęte podczas spotkania.

3.3.2 Diagram Gantta

W celu monitorowania postępu prac realizowanych w ramach zlecenia Wykonawca będzie odpowiedzialny za stworzenie i aktualizowanie diagramu Gantta, przedstawiającego wykonanie planu względem zakładanego harmonogramu Wykonawca

przedstawi aktualny diagram do wglądu na wszystkich kolejnych spotkaniach, wskazujący aktualny stan prowadzonych prac.

3.3.3 Sprawozdanie z postępów prac

Wykonawca co miesiąc (lub w innym uzgodnionym okresie sprawozdawczym) będzie dostarczał sprawozdanie z postępu prac w formie elektronicznej, obejmujące działania realizowane w ramach zlecenia. Sprawozdanie to będzie odnosić się do bieżącej działalności wykazanej na ww. diagramie Gantta i będzie zawierać:

- Zadania / prace zrealizowane w okresie którego dotyczy sprawozdanie;
- Opis postępu: faktyczny względem harmonogramu i wszelkie opóźnienia;
- Przyczyny opóźnień w realizacji lub obszary problematyczne, jeśli występują. Jak również zaplanowane lub podjęte działania korygujące, ze skorygowaną datą zakończenia każdego działania;
- Zadania przewidziane do realizacji w następnym okresie sprawozdawczym;

3.3.4 Informowanie o problemach i opóźnieniach

Wykonawca powiadomi Zlecającego o każdym problemie, który może mieć istotny wpływ na harmonogram prac lub znacząco wpłynąć na zakres prac do wykonania, niezwłocznie po wykryciu problemu lub groźby wystąpienia.

3.3.5 Dokumentacja

Wykonawca będzie przekazywał zamawiającemu dokumentację ustaloną jako „Rezultaty” przeprowadzonych prac nie później niż 5 dni roboczych po przeprowadzonym spotkaniu, na którym będą omawiana prace, w ramach których powstała ww. dokumentacja.

Dokumentacja techniczna, która ma zostać omówiona na spotkaniu (prezentacje), należy przestać w formie elektronicznej najpóźniej na 2 dni robocze przed planowaną data spotkania.

3.4 Sposób wymiany plików

Zamawiający stworzy zasób sieciowy udostępniony Wykonawcy, za pośrednictwem którego będzie realizowana wymiana plików. Pliki zawierające dane i wyniki prac nie powinny być przesyłane za pośrednictwem innych mediów.

3.5 Spotkania

Spotkania będą odbywać się w formie wideokonferencji lub telekonferencji, realizowanych za pośrednictwem komunikatora MS Teams, organizowanych przez Stronę Zamawiającą. Spotkanie zdalne może zostać zamienione na spotkanie stacjonarne jeżeli

będzie to konieczne ze względu na charakter omawianych zagadnień, po uprzednim uzgodnieniu terminu i miejsca dogodnego dla obu stron.

Spotkania w sprawie postępu prac będą odbywać się przynajmniej raz w miesiącu..

Zarówno Zamawiający jak i Wykonawca mogą zażądać dodatkowych spotkań.

Zamawiający zastrzega sobie prawo, po odpowiednim powiadomieniu Wykonawcy, do możliwości zapraszania osób trzecich na spotkania mające na celu ułatwienie wymiany informacji.

Na każde spotkanie Wykonawca proponuje porządek obrad w formie elektronicznej oraz sporządzi i rozpowszechni materiały informacyjne przedstawiane na spotkaniu (ww. notatki ze spotkania).

3.6 Rezultaty prac

Całość dokumentacji wymienionej w sekcji 2.2 (wraz ze wszystkimi jej częściami składowymi) będzie dostarczana w formie elektronicznej w formacie uzgodnionym przez PW (format PDF, format natywny oraz, w stosownych przypadkach, w innych formatach wymiany).

Załącznik 1

Warunki brzegowe:

Zasobnik testowy włożony do tulei aluminiowej $\varnothing 57,0 \times 1,5$ mm.

Całość umieszczona w bloku berylowym z otworem $\varnothing 60,0$ na całej długości

odchylony od pionu o ok. $4^\circ 1'$.

Zanurzone w wodzie na głębokości 7 m.

Woda płynąca w dół.

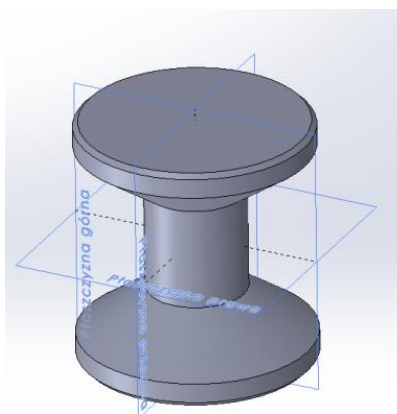
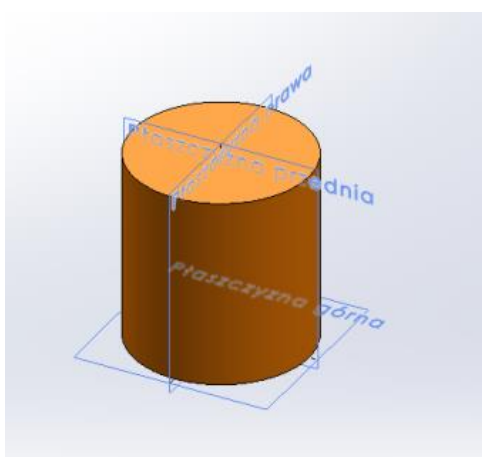
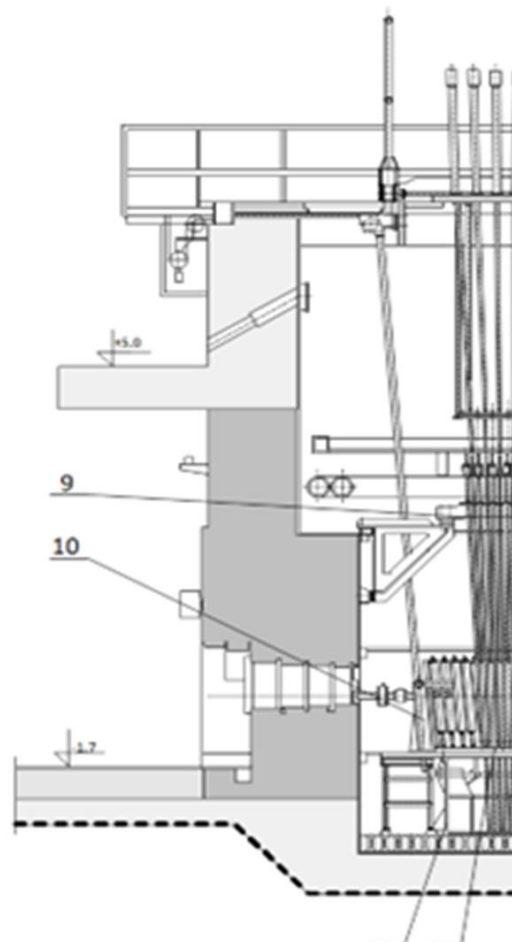
Temperatura wlotowa wody 50°C .

Różnica ciśnień wody pomiędzy wlotem (górze)

Betonowe walce $\sim \varnothing 43 \div 47 \times 50$ mm umieszczone pomiędzy aluminiowymi przekładkami o porównywalnych wymiarach.

Zestaw próbek i przekładek umieszczony w zasobniku aluminiowym (bądź stalowym) $\sim \varnothing 51,5 \times 2,25$ mm.

Zasobnik szczelny, wypełniony helem.



Warunki napromieniania próbek betonowych

