**Opis Przedmiotu Zamówienia**

|  |  |
| --- | --- |
| **Określenie przedmiotu zamówienia** | **Oprogramowanie inżynierskie z zakresu modelowania numerycznego** |
| **CPV** | 48600000-4, 48422000-2**, 72254000-0,** 72262000-9, 72268000-1, 72611000-6 |
| Liczba części zamówienia (zadań) | Brak części zamówienia |
| Funkcja i przeznaczenie przedmiotu zamówienia | Przedmiotem zamówienia jest dostawa oprogramowania inżynierskiego uwzględniającego moduły zapewniające funkcjonalność i możliwości inżynierskie oczekiwane przez zamawiającego  Funkcja:  Wspomaganie projektowania i analizy numeryczne urządzeń oraz systemów będących przedmiotem prac Instytutu Elektrotechniki  Przeznaczenie:  -nowa infrastruktura  -laboratorium konstrukcyjno-badawcze |
| Wymagane parametry techniczne i funkcjonalności | Kluczowe parametry wymagane:  - umożliwia analizy nieliniowe, dynamiczne (explicite i implicite) z uwzględnieniem nieliniowych danych materiałowych, symulacji odkształcania materiałów hiperelastycznych,  - automatycznie wykrywa kontakt w oparciu o wybrane kryterium separacji w modelu numerycznym oraz automatycznie tworzy kontakty na etapie preprocesora.  - posiada model kontaktu ortotropowego, model zużycia powierzchni kontaktowych, własny model użytkownika zachowania powierzchni kontaktowych oraz specjalny moduł do obciążania powierzchni kontaktu w analizach uszczelnień.  - ma wbudowaną funkcjonalność budowy i bezpośredniego importu parametrycznej geometrii z systemu CAD wraz z przeniesieniem parametrów, materiałów i złożeń oraz automatycznego odświeżenia modelu numerycznego po zmianie geometrii w systemie CAD. Automatyczne odświeżanie modelu parametrycznego ma umożliwiać optymalizację parametryczną w jednym środowisku w powiązaniu z systemem CAD poprzez dwukierunkową komunikację z CAD. System umożliwia rozbudowę o powyższą funkcjonalność dla następujących systemów CAD: *Catia v4 i v5, SolidEdge, Solid Works, NX, Creo Elements/Parametric, Inventor:*  Możliwość importu plików: \*.scdoc, \*.scdot, \*.sat, \*.dbs, \*.def, \*.dwg, \*.model, \*.CATPart, \*.3dxml, \*.msh, \*.tin, \*.ipt, \*.iam, \*.prt, \*.x\_t, \*.prt, \*.par, \*.asm, \*.sldpar, \*.sldasm, \*.stp, \*.step, \*.agdb, \*.dbs  -baza materiałów metalowych, polimerów i elastomerów uwzględniająca własności:   * 1. zmęczeniowe   2. plastyczne z pełną charakterystyką rozciągania   - Możliwość łatwej rozbudów istniejącej funkcjonalności poprzez tworzenie własnych procedur, przycisków i kreatorów symulacji. Pakiet zawiera narzędzia do kastomizacji programu na potrzeby użytkownika.  - Możliwość automatycznej i dynamicznej zmiany układu jednostek analizy oraz używania niespójnych układów jednostek  Program umożliwia 3D rezoning (implicite)  - ma posiadać wbudowany modeler CAD wykorzystujący technologię Direct Modelingu.  - Wbudowany moduł przeznaczony dla konstruktorów, umożliwiający łatwe ustawienie modelu i symulację Multiphysics w podstawowym zakresie (z elektromagnetyzmu, CFD, ekstruzji i mechaniki).  - Oprogramowanie umożliwia prowadzenie silnie sprzężonych (w jednym solwerze) analiz wytrzymałościowo-termiczno-elektryczno-dyfuzyjnych  - Możliwość rozbudowy funkcjonalności solwera o dwukierunkowe analizy typu FSI (FEA-CFD).  - Zabudowana funkcjonalność optymalizacji parametrycznej z automatycznym odświeżaniem parametrów w tle i prowadzeniem optymalizacji bez konieczności ponownej definicji modelu numerycznego. Moduł umożliwia optymalizację dla dowolnej funkcji celu i prowadzenie badań nad modelem w oparciu o analizę korelacji oraz wrażliwości. Optymalizacja jest możliwa w oparciu o algorytmy genetyczne, sieci neuronowe i Reduced Order Modeling.  -Możliwość prowadzenia analiz z mechaniki pękania wraz z wbudowanymi narzędziami wyznaczającymi współczynniki intensywności naprężeń, całkę-J, całkę-C oraz prędkość uwalnianej energii.  - Separating Morphing and Adaptive Remeshing Technology Fatigue Crack Grow 3D.  - Technologia XFEM dla 2D i 3D.  - ma posiadać modele materiałowe przeznaczone do symulacji pełzania metali w wysokich temperaturach w tym model Grahama, Blackburn, Garofalo, Exponential, Norton.  - Symulację układów mechanicznych z możliwością traktowania wybranych elementów mechanizmu jako ciało doskonale sztywne.  - Możliwość bezpośredniego importu wyników z analiz elektromagnetycznych z programu Maxwell 3D.  Analiza nieliniowych stanów przejściowych:  - ruch brył : obrót osiowy i nie osiowy, przemieszczenie, możliwość uwzględnienia efektów związanych z mechaniką takich jak moment bezwładności, tłumienie, moment obciążenia  - możliwość sprzężenia modelu z zewnętrznym obwodem zasilającym w ramach tego samego GUI  - możliwość tworzenia obwodów zewnętrznych w programie Circuit Editor (elementy elektryczne źródła zasilania, rezystory, cewki, kondensatory, diody, proste klucze)  - możliwość wykonania co-symulacji z zastosowaniem zaawansowanego symulatora obwodowego zawierającego m.in. zaawansowane modele tranzystorów i diod oraz elementy mechaniczne i przepływowe w jednym interface’ie; biblioteka SMPS;  - analiza rozmagnesowania magnesów trwałych, efekty związane ze zjawiskiem naskórkowości i efektem zbliżenia, indukowanie się prądów wirowych  - wyznaczanie strat mocy  Analiza pól elektromagnetycznych prądu zmiennego AC:  - urządzenia, w których występują efekty naskórkowe i efekty zbliżenia  - prądy wirowe i przemieszczenia  Magnetostatyka:  - Nieliniowa analiza statycznego pola elektromagnetycznego wywołanego przepływem prądu DC lub pochodzącego od magnesów trwałych  Pola elektryczne: - Przejściowa i elektrostatyczna analiza przepływu prądu z automatycznym tworzeniem odpowiedników obwodowych  - generowania zaawansowanych siatek w tym: 2D, 3D, Tetra, Hexa, Hybrid, CutCell, kartezjańskich z elementami wielościennymi oraz w technologii mosaic  - zaawansowanej edycji siatki z remeshingiem, ręczna i automatyczna edycja elementów, tworzenie siatek parametrycznych wraz z automatyczną generacją modeli w procesie parametrycznym oraz wielokryterialną ocenę jakości siatki  - wyświetlania wartości zmiennych w oparciu o punkty, linie, powierzchnie, izopowierzchnie, izoobjętości, powierzchni użytkownika itp.  - prezentacji wyników w postaci skalarów, wektorów, obrazów, animacji czy modeli 3D dla analiz w stanie ustalonym jak i nieustalonym  - zapisywania modeli 3D z zadanymi wynikami do zewnętrznych plików, które mogą być przeglądane bez potrzeby posiadania licencji oprogramowania do przepływów  - tworzenie własnych niestandardowych wyników w tym nowych zmiennych czy wzorców raportów, możliwość porównywania wyników z wielu różnych analiz oraz tworzenia i wyświetlania własnych zmiennych  - automatycznej regenerację siatki w czasie obliczeń (remeshing) także w połączeniu z analizami sprzężonymi z mechaniką (FSI)  - symulowania pokrywających się siatek (overset mesh)  - analizy termicznej dla stanów ustalonych oraz zmiennych w czasie uwzględniających: przewodność, konwekcję, promieniowanie (z uwzględnieniem udziału w promieniowaniu płynów oraz modelu Monte Carlo), przemiany fazowe, wewnętrzne źródła ciepła, dyfuzja, powiązanie z reakcjami chemicznymi,  - uwzględniania płynów jako: nieściśliwych, płynów ściśliwych, gazów idealnych oraz gazów rzeczywistych.  - wykonywania analizy przepływów dla stanów ustalonych oraz zmiennych w czasie uwzględniająca: płyny ściśliwe oraz nieściśliwe, newtonowskie oraz nienewtonowskie, przepływy laminarne, turbulentne i przejściowe (modele turbulencji typu RANS w tym model GEKO, LES, 1,2,3,4,5 - równaniowe), przepływ z powierzchnią swobodną w oparciu o model VOF wraz a automatyczną adaptacją  - przeprowadzania analiz z zastosowaniem różnych płynów i materiałów w ramach jednej symulacji, np. wymienniki ciepła gaz-ciecz  - symulowania przepływów wielofazowych (w tym przemian fazowych: odparowania, wrzenia objętościowego i przyściennego, kawitacji, krzepnięcia, topienia), modelowanie przepływu z cząsteczkami, modelowanie złóż fluidalnych, zjawiska erozji oraz modelowanie filmu na ściance wraz z oderwaniem i termiką  - uwzględnienia objętości porowatych wraz z niezależnym polem temperatur dla płynu i objętości porowatej  - rozbudowy oprogramowania o analizy mechaniczne umożliwiające bezpośredni transfer wyników z symulacji CFD jako obciążenia do analizy wytrzymałościowej w tym prowadzenie obliczeń silnie sprzężonych - dwukierunkowe FSI w jednym środowisku  - automatycznej optymalizacji konstrukcji w oparciu o morphing siatki w funkcji celu jak: redukcja oporów przepływu, zmiana siły nośnej czy transferu ciepła; prowadzenia optymalizacji parametrycznej  - prowadzenia skalowalnych obliczeń rozproszonych: na wielu rdzeniach/komputerach  - automatycznego wyznaczania promieniowania słonecznego, jako obciążenia termicznego konstrukcji  - prowadzenia obliczeń na 4 rdzeniach oraz możliwość rozbudowy o kolejne rdzenie tak aby obliczenia były skalowalne (wraz ze wzrostem wykorzystywanych rdzenie liniowo zmniejsza się czas obliczeń) oraz prowadzenia obliczeń na karcie graficznej  -Automatyczny import geometrii, przygotowanie, dyskretyzacja oraz postprocessing modeli MES typu Lagrange w środowisku ANSYS Workbench.  - Możliwość importu geometrii z formatów: Step, IGES  - Możliwość rozbudowy importu geometrii o bezpośrednią wymianę parametrów, materiałów, nazw i złożeń z systemami CAD: Inventor, SolidEdge, SolidWorks, CREO (Pro/ENGINEER), NX (Unigraphics), CATIA, AT, OneSpace Designer, Mechanical Desktop MDT, CoCreate Modeling, SpaceClaim  - Możliwość eksportu plików CAD do formatu: IGES, step, Parasolid, Montecarlo N Particie  - Tworzenie siatki elementów skończonych:   * 1. tworzenie siatki elementów skończonych bryłowych czworościennych i sześciościennych   2. tworzenie siatki elementów skończonych powłokowych i belkowych   3. możliwość tworzenia siatki bez opierania się o geometrię   4. kontrola jakości siatki, m.in. Jakobian, Skew Ratio, Warping Factor.   5. automatyczne wyszukiwanie kontaktów   -Solver do obliczeń dynamicznych explicit metodą elementów skończonych  - Solvery do obliczeń mechaniki płynów (CFD) dla płynów ściśliwych i nieściśliwych z możliwością sprzężenia silnego  - Bezsiatkowy solver cząsteczkowy SPH (smooth particle hydrodynamics)  - Bezsiatkowy solver SPG (smoothed particle galerkin)  - Bezsiatkowy solver Element Free Galerkin  - Solver do obliczeń dynamicznych i statycznych implicit  - Solver do wyznaczania częstotliwości drgań własnych  - Tworzenie i naprawa geometrii na potrzeby analiz numerycznych, główne cechy:   * 1. modelowanie bezpośrednie typu „drag&drop”,   2. parametryzacja geometrii natywnej lub zaimportowanej z innych formatów,   3. upraszczanie modeli geometrycznych,   4. weryfikacja jakości geometrii (np.: ciągłości powierzchni),   5. naprawa modeli geometrycznych,   6. poszukiwanie i edycja zbędnych cech geometrycznych (np. zaklejanie otworów, kasowanie małych powierzchni) ,   7. wyciąganie powierzchni środkowej z geometrii bryłowych i tworzenie powłok,   8. modelowanie geometrii dla podziału elementami belkowymi w ANSYS (zdefiniowanie i przypisanie przekrojów poprzecznych do linii),   9. tworzenie komponentów z linii, powierzchni i brył,   10. wyciąganie domen płynu na potrzeby analiz przepływowych,   11. osobny moduł do rysowania obiektów z blach cienkościennych (Sheet Metal),   12. interfejs dwukierunkowy do współpracy ze środowiskiem ANSYS Workbench,   13. tworzenie dokumentacji technicznej 2D (rysunki wykonawcze i złożeniowe).   14. tworzenie modeli geometrycznych na podstawie rysunków 2D   osobny moduł służący do naprawy i przygotowania modeli STL, dodatkowo umożliwia odtworzyć model 3D na podstawie modelu STL (Facets) |
| Przepisy, normy i standardy techniczne, które mają zastosowanie do przedmiotu zamówienia | Brak |
| Wymagane dokumenty, które Wykonawca ma dostarczyć wraz z urządzeniem | Dokumentacja Techno – Ruchowa (DTR)  Instrukcja obsługi w języku polskim lub angielskim  Karta gwarancyjna (jeśli występuje w postaci wydruku) |
| Termin realizacji zamówienia | do 4 tygodni od momentu udzielenia zamówienia |
| Wymagania dotyczące dostawy, transportu, rozładunku i instalacji przedmiotu zamówienia | Dostawa w formie elektronicznej, Instalacja i weryfikacja poprawności działania w siedzibie zamawiającego |
| Odbiór przedmiotu zamówienia | Podstawą odbioru jest protokół odbioru podpisany przez Zamawiającego. |
| Gwarancji i Serwis | Zamawiający wymaga gwarancji w okresie min. 24 m-ce od dnia podpisania protokołu odbioru przez Zamawiającego (kryterium oceny ofert).  Kluczowe wymagania gwarancji:  Czas reakcji serwisu do 2 dni robocze  Czas naprawy max do 14 dni roboczych |