**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) | [x] Brak części zamówienia |
| Funkcja i przeznaczenie przedmiotu zamówienia | Przedmiotem zamówienia jest dostawa oprogramowania inżynierskiego uwzględniającego moduły zapewniające funkcjonalność i możliwości inżynierskie oczekiwane przez zamawiającegoFunkcja:Wspomaganie projektowania i analizy numeryczne urządzeń oraz systemów będących przedmiotem prac Instytutu ElektrotechnikiPrzeznaczenie:-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 jednostekProgram 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 mocyAnaliza pól elektromagnetycznych prądu zmiennego AC:- urządzenia, w których występują efekty naskórkowe i efekty zbliżenia- prądy wirowe i przemieszczeniaMagnetostatyka:- Nieliniowa analiza statycznego pola elektromagnetycznego wywołanego przepływem prądu DC lub pochodzącego od magnesów trwałychPola 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 | [x] Dokumentacja Techno – Ruchowa (DTR)[x] Instrukcja obsługi w języku polskim lub angielskim[x] 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 roboczeCzas naprawy max do 14 dni roboczych |