

Przedmiotem zamówienia jest: oprogramowanie do numerycznych obliczeń mechaniki płynów (CFD).

Specyfikacja oprogramowania numerycznego:

Lp.	Nazwa parametru lub właściwości technicznej	Wartość parametru
1.	Możliwości narzędzia CFD PrePost i Solver	<p>Dostawa Przedmiotem zamówienia jest jedna licencja na oprogramowanie, nieograniczana czasowo ani terytorialnie, umożliwiające prowadzenie numerycznych obliczeń mechaniki płynów (CFD) do zastosowań w pełni komercyjnych, w tym zwłaszcza finansowanych przez osoby trzecie. Przekazana licencja musi zapewniać możliwość odsprzedaży wyników na rzecz dowolnych podmiotów oraz ich zastrzeżenia jako tajemnicy przedsiębiorstwa Zamawiającego lub osób trzecich, którym wyniki odsprzedano lub dostarczono.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tworzenie geometrii i siatki elementów skończonych <ol style="list-style-type: none"> a. import gotowej geometrii z formatów STEP, IGES, Parasolid, SCDOC, DWG, 3DM, STL b. wbudowana 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 umożliwia 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: <i>Catia v4 i v5, SolidEdge, NX, Creo Elements/Parametric, Inventor.</i> c. 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 d. import siatek z takich programów jak ANSYS, Abaqus, Nastran, ICEM, Fluent, ACOMO, STL, SAMCEF, CFX e. eksport siatek do takich formatów i programów jak ANSYS, Abaqus, Nastran, STL f. możliwość odbudowy geometrii na bazie siatki g. automatyczna weryfikacja ciągłości geometrii automatyczne poszukiwanie i edycja zbędnych cech geometrycznych (np. zaklejanie otworów, kasowanie małych powierzchni) h. automatyczne wyciąganie powierzchni środkowej z geometrii bryłowych i tworzenie powłok, i. tworzenie komponentów z linii, powierzchni i brył, j. automatyczne wyciąganie domen płynu na potrzeby analiz przepływowych, k. możliwość edycji geometrii w oparciu o metodę direct modeling, l. możliwość rozbudowy o dodatkowy moduł służący do naprawy i przygotowania modeli STL, dodatkowo umożliwia odtworzyć model 3D na podstawie modelu STL (Facets) m. Pozwala na zaawansowaną generację dowolnych typów siatek włączając w to siatki 2D, 3D, Tetra, Hexa, Hybrid, CutCell, kartezyjskie siatki z elementami wielościennymi oraz w technologiiosaic.

	<ul style="list-style-type: none">n. pozwala na generację wysokiej jakości siatek Hexahedralnych z przeznaczeniem do analiz maszyn wirnikowych i aerodynamiki zewnętrznej w tym narzędzie do automatycznego tworzenia czystych siatek hexahedralnych dla kanałów przepływowych maszyn wirnikowych.o. pozwala na zaawansowane edycję siatek z remeshingiem, ręczną i automatyczną edycją elementów siatki. Posiada wielokryterialną ocenę jakości siatkip. pozwala na generację siatek parametrycznych umożliwiających automatyczną regenerację modeli w procesie optymalizacji parametrycznejq. generacja spójnych siatek wyciągalnych typu sweep dla złożonych modeli bez potrzeby dekompozycji geometriir. możliwość tworzenia siatki z automatycznym pominięciem szczegółów geometriis. automatyczne wyszukiwanie kontaktów <p>2. Definicja modelu</p> <ul style="list-style-type: none">a. pełna definicja modelu na potrzeby symulacji przepływów w oparciu o różne siatki, także z wielu źródełb. dostęp do bazy materiałów jak i bazy reakcji chemicznych w tym z zewnętrznych narzędzi do reakcji chemicznychc. uruchomienie obliczeń lokalnie i na zdalnym komputerzed. możliwość pełnej definicji symulacji przepływów dla minimum 2 solverów CFD <p>3. Post processing wyników</p> <ul style="list-style-type: none">a. wyświetlanie wartości zmiennych w oparciu o punkty, linie, powierzchnie, izopowierzchnie, izoobjętości, powierzchni użytkownika itp.b. automatyczne tworzenie złożonych raportów, w tym wbudowana baza raportów dla maszyn wirnikowychc. wbudowane dedykowane narzędzia od obróbki wyników dla maszyn wirnikowych pozwalające na wydajne prowadzenie obróbki np. w układzie meridionalnym itp.d. prezentacja i wyników w postaci skalarów, wektorów, obrazów, animacji czy modeli 3D dla analiz w stanie ustalonym jak i nieustalonyme. możliwość zapisywania modeli 3D z zadanymi wynikami do zewnętrznych plików, które mogą być przeglądane bez potrzeby posiadania licencji oprogramowania do przepływówf. eksport wartości do plików tekstowychg. tworzenie własnych niestandardowych wyników w tym nowych zmiennych czy wzorców raportówh. porównywanie wyników z wielu różnych analizi. możliwość przedstawienia wyników z analiz wytrzymałościowych i równocześnie analiz CFDj. możliwość interpolowania wyników z analiz CFD na modele do analiz MESk. możliwość renderingu zmiennych w całej objętościl. możliwość automatyzacji postprocesingu w oparciu o makra i skryptym. możliwość tworzenia i wyświetlania władnych zmiennychn. możliwość wykonania szybkiej transformaty fouriera (FFT)
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>o. możliwość obróbki wyników dla analiz CFD wykonanych w domenie częstotliwości w rozwinięciu do całego modelu</p> <p>4. Funkcjonalność Solwera:</p> <p>a) Zawiera dwa niezależne solwery przepływowe.</p> <p>b) Pozwala na automatyczną regenerację siatki w czasie obliczeń (remeshing) także w połączeniu z analizami sprzężonymi z mechaniką (FSI)</p> <p>c) Pozwala na symulowanie pokrywających się siatek (overset mesh)</p> <p>d) Posiada możliwość zaawansowanej definicji analiz przy użyciu własnych skryptów</p> <p>e) Pozwala na analizy termiczne 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,</p> <p>f) Uwzględnienie płynów jako: płynów nieściśliwych, płynów ściśliwych, gazów idealnych oraz gazów rzeczywistych.</p> <p>g) Analiza przepływów dla stanów ustalonych oraz zmiennych w czasie uwzględniająca:</p> <ul style="list-style-type: none">-płyny ściśliwe oraz nieściśliwe, newtonowskie oraz nienewtonowskie-przepływy laminarne, turbulenty i przejściowe (modele turbulencji typu RANS, LES, 1,2,3,4,5 - równaniowe)-przepływ z powierzchnią swobodną w oparciu o model VOF wraz z automatyczną adaptacją siatki na interfejsie między fazami-przepływy poddźwiękowe i naddźwiękowe-zjawiska akustyczne <p>h) Możliwość prowadzenia zaawansowanych analiz przepływowych:</p> <ul style="list-style-type: none">- maszyn wirnikowych (w tym w domenie częstotliwości) wraz z dedykowanymi narzędziami do wydajnego pre i postprocesingu, pozwalające na automatyczną generację siatek Hexa dla kanałów przepływowych maszyn wirnikowych, automatyczną definicję symulacji i obróbkę wyników np. dla układów merydionalnych- pozwala na prowadzenie analizy w stanie nieustalonym dla maszyn wirnikowych wielostopniowych dla jednego periodycznego kanału w domenie czasu jak i częstotliwości- reakcji chemicznych w tym spalania na wielu poziomach szczegółowości wraz z uwzględnieniem powstawiania NOx i SOx. Program posiada wbudowaną bazę reakcji chemicznych, spalania i materiałów,- przepływów wielofazowych (w tym przemian fazowych: odparowania, wrzenia objętościowego i przyściennego, kawitacji, krzepnięcia, topienia), modelowanie przepływu z cząsteczkami, modelowanie złożeń fluidalnych, zjawiska erozji oraz modelowanie filmu na ścianie wraz z oderwaniem i termiką,- przepływy z cząsteczkami w tym w oparciu o macroscopic particle model- symulacji aerodynamicznych (z uwzględnieniem zjawiska zakłócenia warstewki laminarnej) a w połączeniu z mechaniką symulacji zjawiska wibracji wzbudzonych przepływem,
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<ul style="list-style-type: none"> - uwzględnienie objętości porowatych wraz z niezależnym polem temperatur dla płynu i objętości porowatej - ruch bryły sztywnej w oparciu o przepływ (6DOF) - możliwość rozwiązania w/w zjawisk jednocześnie - możliwość bezpośredniego transferu wyników z symulacji przepływów jako obciążeń do analizy wytrzymałościowej. - możliwość automatycznej optymalizacji konstrukcji w oparciu o morphing siatki w funkcji celu jak: redukcja oporów przepływu, zmiana siły nośnej czy transferu ciepła - możliwość morphing siatki wraz z remeshingiem oraz powiązanie z analizą parametryczną - możliwość prowadzenia skalowalnych obliczeń rozproszonych: na wielu rdzeniach/komputerach. - możliwość automatycznego wyznaczenia promieniowania słonecznego, jako obciążenia termicznego konstrukcji i) Możliwość rozszerzenia licencji o prowadzenie obliczeń silnie sprzężonych - dwukierunkowe FSI w jednym środowisku j) Możliwość prowadzenia optymalizacji parametrycznej i topologicznej k) Możliwość współpracy z zewnętrznymi kodami DEM (district element method) l) Prowadzenie obliczeń na 4 rdzeniach oraz możliwość rozbudowy o kolejne rdzenie tak aby obliczenia były skalowalne (wraz ze wzrostem wykorzystywanych rdzeni liniowo zmniejsza się czas obliczeń). m) Dostawca oprogramowania zapewnia wsparcie techniczne i szkolenia w Polsce i po polsku potwierdzone certyfikatem SUS-2.0 lub równoważnym.
	Pomoc techniczna	Wykonawca zobowiązany będzie do zapewnienia pomocy technicznej na warunkach określonych w projekcie umowy.