

.....  
(nazwa i adres Wykonawcy).....  
(miejsowość i data)

Nr postępowania: ZP/243/014/D/22

**SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

<b>Oprogramowanie specjalistyczne do symulacji stacjonarnego pola magnetycznego i elektrycznego 3D wykorzystujące metodę elementów skończonych</b>	
L.p.	Minimalne wymagania Zamawiającego
1.	<p><b>Podstawowe cechy:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) obliczania rozkładu stacjonarnego i dynamicznego pola magnetycznego i elektrycznego oraz przepływów i rozptyłów prądu,</li> <li>b) obliczenia realizowane w trzech wymiarach (3D), przy wykorzystaniu metody elementów skończonych,</li> <li>c) tworzenie modeli, definiowanie właściwości materiału, wprowadzanie warunków brzegowych i parametrów źródeł pola,</li> <li>d) automatyczna generacja siatki MES 3D (<b>M</b>etoda <b>E</b>lementów <b>S</b>kończonych),</li> <li>e) możliwość projektowania modeli z dostępnych w oprogramowaniu kształtów, jak również ich importowania z programów typu CAD,</li> <li>f) możliwość przechowywania i dostępności do dalszych analiz w bazie danych postprocesora utworzonych w programie rozwiązań,</li> <li>g) minimalny zakres dostępnych w programie operacji na bryłach, powierzchniach i zespołach obiektów geometrycznych: boolowskie, przenoszenie, kopiowanie, skalowanie, obracanie,</li> <li>h) brak ograniczenia liczby elementów skończonych pojedynczego modelu, stworzonego w programie,</li> <li>i) możliwość wykorzystywania języka programistycznego lub skryptowego w celu automatyzacji procesów obliczeniowych i przetwarzania danych, np. Python, LUA.</li> </ul>
2.	<p><b>Zakres możliwości wykonywania analiz (zakres minimalny):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) obliczenia i analizy zjawisk magnetycznych (magnetyzacji, demagnetyzacji, analizy sygnatur magnetycznych) pojazdów, platform i innych obiektów lądowych i morskich, obliczenia odkształceń jednorodnego, zewnętrznego pola magnetycznego przez obiekty ferromagnetyczne, możliwość zadawania zewnętrznego pola magnetycznego w postaci wektorowej lub odpowiednich warunków brzegowych,</li> <li>b) obliczenia i analizy maszyn elektrycznych (silniki i generatory) i przetworników elektromechanicznych oraz transformatorów, obliczenia rozptyłów strumieni magnetycznych, rozkładów pola magnetycznego, wyznaczanie parametrów zastępczych maszyn elektrycznych (moment elektromagnetyczny, prądy indukowane w uzwojeniach, straty mocy itp.), możliwość uwzględnienia ruchu brył : obrót osiowy i nie osiowy, przemieszczenie itp., analiza stacjonarnego pola elektromagnetycznego wywołanego przepływem prądów lub pochodzącego od magnesów trwałych,</li> <li>c) obliczenia liniowych lub obrotowych siłowników elektromagnetycznych, przekładników i styczników, obliczenia magnesów trwałych</li> <li>d) rozptyłów prądu, rozkładów pola elektrycznego oraz magnetycznego od linii wysokiego napięcia, torów silnoprządowych i bus-barów, wyznaczanie zastępczych parametrów obwodowych układów pojemnościowych lub indukcyjnych (możliwość wyznaczania pośredniego na podstawie wyników obliczeń rozkładów pola),</li> <li>e) obliczenia narażeń izolacji elektrycznej,</li> <li>f) obliczenia związane z analizą ekranów i przesłon elektromagnetycznych, zjawisk ekranowania i tłumienia wnikałego pola elektromagnetycznego w funkcji częstotliwości,</li> <li>g) obliczenia zjawisk elektromagnetycznych od wymuszeń przemiennych AC w dziedzinie niskich częstotliwości, takich jak: analiza rozmagnesowania magnesów trwałych (brak konieczności uwzględnienia pełnej pętli histerezy), efekty związane ze zjawiskiem naskórkowości i efektem zbliżenia, indukowanie się prądów wirowych w materiałach przewodzących i obwodach.</li> </ul>

3.	<p><b><u>Dane wejściowe materiałów:</u></b></p> <p>a) możliwość definiowania właściwości materiału magnetycznego, co najmniej, jako magnes liniowy, nieliniowy, izotropowy, anizotropowy, laminowany lub magnes stały,</p> <p>b) symulacja różnego rodzaju cewek i torów prądowych, z wykorzystaniem np. prawa Biota-Savarta lub innych,</p> <p>c) definiowanie właściwości materiałów obiektów dla co najmniej pola elektrycznego, przepływowego i magnetycznego,</p> <p>d) możliwość analizy zjawisk magnetycznych podczas procesów magnetyzacji i demagnetyzacji obiektów w polu magnetycznym.</p>
4.	<p><b><u>Funkcjonalności programu dla przetwarzania wstępnego:</u></b></p> <p>a) import modeli 2D/3D typu CAD,</p> <p>b) modelowanie obiektów przy pomocy cienkich płyt (funkcjonalność opcjonalna),</p> <p>c) możliwość wykonywania konstrukcji geometrii (operacje logiczne na bryłach, przeciągane i wyciąganie przekrojów, wyciągnięcie złożone między płaszczyznami, szkicowanie 2D, kopiowanie i przekształcanie i in.),</p> <p>d) możliwość parametryzacji i przebudowy modeli,</p> <p>e) automatyczne tworzenie siatki wraz z kontrolą i możliwością wpływu na jej parametry,</p> <p>f) wbudowane narzędzie w GUI programu pozwalające na wykonywanie analiz parametrycznych w tym zmian: geometrii, wymuszeń, własności materiałowych itp.,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- operacje logiczne,</li> <li>- obsługa cofnij i przywróć,</li> <li>- możliwość wyłączenia wyświetlania wybranych elementów modelu,</li> <li>- budowa geometrii w oparciu o zdefiniowane parametry.</li> </ul>
5.	<p><b><u>Funkcjonalności programu dla przetwarzania końcowego (minimalny zakres):</u></b></p> <p>a) obliczenia wartości pól (kontury i wektory na powierzchniach geometrycznych 3D, kontury i wektory na dowolnych płaskich, cylindrycznych i sferycznych powierzchniach 2D, wykresy wzdłuż linii, okręgów i łuków w przestrzeni 3D, izo-powierzchnie, eksport do plików tekstowych),</p> <p>b) całkowanie wartości, w minimalnym zakresie: siła i moment obrotowy, energia i moc, całki liniowe, powierzchniowe i objętościowe, parametry energetyczne materiałów,</p> <p>c) możliwość realizacji operacji matematycznych na danych wyjściowych i wielkościach: TAK,</p> <p>d) analizy: harmoniczna i deformacji kształtów,</p> <p>e) przedstawienie animacji parametrów pola, możliwość eksportu filmu lub animacji,</p> <p><b><u>Możliwości wizualizacji wyników (minimalny zakres):</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wizualizacja pola oraz animacje,</li> <li>- przedstawienie wyników w postaci map i wektorów,</li> <li>- wizualizacja siatki (pełna oraz częściowa; szczegółowe informacje statystyczne dotyczące siatki)</li> <li>- Obliczanie parametrów polowo-obwodowych: natężenie prądu, napięcie, strumień, straty mocy, zgromadzona energia, indukcyjność, pojemność, siła, moment elektromagnetyczny,</li> <li>- możliwość tworzenia wykresów w 2D oraz 3D oraz eksport danych w postaci tabelarycznej.</li> </ul>
6.	<p><b><u>Licencja programu:</u></b></p> <p>a) 1-stanowiskowa, wieczysta, komercyjna,</p> <p>b) licencja powinna być przypisana do stałej jednostki obliczeniowej (licencja stanowiskowa) lub umożliwić pracę w trybie pływającym (możliwość uruchomienia na dowolnym komputerze z systemem 64-bitowym w danej sieci lokalnej LAN) w ramach dostępnej liczby licencji).</p>
7.	<p><b><u>Analiza, formaty i zobrazowanie danych:</u></b></p> <p>a) możliwość obliczania rozkładów i przepływów pól, wartości sił, momentów sił, energii,</p> <p>b) możliwość obliczania całek powierzchniowych i objętościowych,</p> <p>c) możliwość przeprowadzanie analiz pola elektrostatycznego, magnetostaticznego i pola przepływowego,</p> <p>d) oprogramowanie powinno posiadać interfejsy do wczytywania danych z formatów CAD/CAM, w tym co najmniej: .step/stp, .sat,</p> <p>e) możliwość wyświetlania widoku modelu 3D pod dowolnym kątem, wykresów, histogramów i map konturowych stworzonego rozwiązania, konturów wyników na</p>

	dowolnej powierzchni, f) możliwość eksportu i zapisywania grafiki oraz danych numerycznych w postaci plików.
8.	<b><u>Inne (pozostałe) wymagania:</u></b> a) oprogramowanie musi być obsługiwane przez minimum 64-bitowy system operacyjny Windows 10, b) możliwość wykonywania analiz sprzężonych po zakupieniu dodatkowej licencji: elektromagnetyzm – mechanika, elektromagnetyzm – przepływy, elektromagnetyzm – mechanika – przepływy itp., c) możliwość przeprowadzania obliczeń na różnej liczbie rdzeni procesora, d) do 14 dni od podpisania umowy Wykonawca dostarcza pełny komplet oprogramowania, licencji, urządzeń i danych niezbędnych do instalacji, aktywacji i przygotowania do pracy oprogramowania.
9.	<b><u>Termin realizacji zamówienia:</u></b> do 14 dni kalendarzowych, licząc od dnia zawarcia umowy ws. zamówienia publicznego.

Kod CPV:

<b><i>Kod CPV</i></b>	<b><i>Opis kodu</i></b>
48461000-7	Analityczne i naukowe pakiety oprogramowania