

WSTĘP: Uwagi ogólne do zapisów dotyczących oprogramowania wyspecyfikowanego w Częściach: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10

System operacyjny

Obecnie Zamawiający posiada komputery stacjonarne i przenośne z zainstalowanymi systemami operacyjnymi MS Windows 7 Pro, MS Windows 8 i MS Windows 8.1 w wersji 64-bitowej.

Oprogramowanie wymienione w kolejnych podpunktach Specyfikacji musi być kompatybilne z ww. systemami operacyjnymi, tzn. musi umożliwiać bezproblemowe zainstalowanie, skonfigurowanie i użytkowanie na ww. systemach operacyjnych, w jego pełnej funkcjonalności z wykorzystaniem oryginalnych bibliotek i sterowników, bez użycia jakichkolwiek programów dodatkowych, np. emulatorów lub nakładek.

Dostawa licencji na oprogramowanie do symulacji zagrożeń elektromagnetycznych

Przedmiotem zamówienia jest dostawa nowej, nieograniczonej w czasie (wieczystej) licencji specjalistycznych pakietów kompatybilnego oprogramowania (w angielskiej wersji językowej) do symulacji zagrożeń elektromagnetycznych w zakresie: symulacji polowych z wykorzystaniem modeli ciała człowieka o modyfikowanej pozycji ciała i tworzenia modeli scenariuszy dotyczących narażenia na pola od quasistatycznych do wielkiej częstotliwości o złożonej geometrii, oraz przeprowadzenie szkolenia z zakresu obsługi ww. oprogramowania w budynku laboratoryjnym pod nazwą „Centrum Badań i Rozwoju Techniki Bezpieczeństwa Procesów Pracy i Środowiska (TECH-SAFE-BIO)” CIOP-PIB przy ul. Czerniakowskiej 16 w Warszawie (5 dniowe szkolenie, w terminie uzgodnionym z Zamawiającym - nie później niż do dnia 07.09.2015).

Podane poniżej parametry i cechy przedmiotu zamówienia są parametrami minimalnymi. Wykonawcy mogą zaproponować przedmiot o wyższych parametrach technicznych, lecz nie gorszych od wymaganych przez Zamawiającego.

Wymagania podstawowe:

- Zasady licencjonowania i subskrypcji:
 - nieograniczona w czasie licencja - wieczysta
 - liczba licencji: co najmniej 1 stanowiskowa
 - typ licencji : akademicka (ang. University)
 - rodzaj licencji: nowa
 - wersja językowa: angielska
 - wersja produktu: wersja on-line
 - co najmniej dwuletnie (24-miesięczne) wsparcie techniczne producenta oprogramowania z aktualizacjami do najnowszej wersji (Subskrypcja Maintenance)
 - co najmniej dwuletnie (24-miesięczne) świadczenie pomocy technicznej przez producenta następującymi kanałami: poczta email, HelpDesk, telefon
- Wymagana instrukcja obsługi w języku angielskim w formie papierowej lub elektronicznej na dowolnym nośniku

- Wykonawca poda ceny cząstkowe poszczególnych pakietów oprogramowania (wymienionych w pkt. 4.1. – 4.9.) i modeli ciała człowieka (wymienionych w pkt. 5.1. – 5.6.)
- Zamawiający zastrzega możliwość rezygnacji z zakupu wyszczególnionych pakietów oprogramowania i modeli ciała człowieka w Części 7 zamówienia. Zamawiający gwarantuje zakup w kwocie co najmniej 65 % zamówienia dla Części 7. Zastrzeżenie to spowoduje odpowiednie zmniejszenie kwoty wynagrodzenia w Części 7.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

7.1 Dostawa licencji na oprogramowanie TYP-EP1

Lp.	Funkcja / parametr	Minimalna charakterystyka wymagana	TYP oferowany: Producent:
			Parametry oferowane nie gorsze, niż wymagane
1		Oprogramowanie będące narzędziem do symulacji polowych i analizy miar wewnętrznych narażenia na pole elektromagnetyczne z zakresu od pól quasistatycznych przez pola małej i średniej częstotliwości aż po radiofale i mikrofale, działające na platformie Windows (MS Windows 7 Pro, MS Windows 8 i MS Windows 8.1), zainstalowanej i użytkowanej przez Zamawiającego na komputerach stacjonarnych, stanowiące spójne oprogramowanie o pakietowej (modułowej) architekturze, zapewniające wymienione poniżej w tabeli funkcje.	
2		Oprogramowanie wyposażone w bibliotekę materiałów (metale, dielektryki, tkanki ciała ludzkiego) wraz z ich parametrami dielektrycznymi, z możliwością jej rozszerzenia o własne materiały	
3		Oprogramowanie wyposażone w bibliotekę sygnałów pobudzających dla solverów obliczeniowych, co najmniej sinusoidalnego, schodkowego, piłokształtnego i impulsowego, umożliwiające własne zdefiniowanie ich parametrów oraz importowanie parametrów zmienności w czasie z plików zapisanych w formacie ASCII	
4	Pakiety (moduły):		
4.1		Pakiet do tworzenia scenariuszy ekspozycji z wykorzystaniem modeli ciała człowieka (przywołane w poz. 5.1 - 5.6) i wizualizacji wyników symulacji, obejmujący:	

- środowisko modelowania trójwymiarowego oparte na zestawie narzędziowym do tworzenia modeli numerycznych (ACIS)

- interaktywna wizualizacja wolumetrycznych danych i modeli w formatach CAD

- import lub export modeli zapisanych w formatach: SAT/SAB, IGES, STEP, 3DS, CATIA, import modeli w formacie STL, I-DEAS, DXF oraz danych wokselowych co najmniej modeli ciała ludzkiego

- interfejs umożliwiający tworzenie złożonych obiektów 3D reprezentujących geometrię źródła pola elektromagnetycznego i elementów otoczenia, boolowskie operacje na niechronionych licencją obiektach, funkcje zaawansowanego modelowania takie jak: skalowanie obiektów, przesuwanie, obracanie, lustrzane odbicie, tworzenie obiektów z wykorzystaniem krzywych

- co najmniej predefiniowane matematyczne modele źródeł pola elektromagnetycznego kompatybilne z solverami obliczeniowymi: elektro- i magnetostatyczne, przewodnik z prądem, cewka (ang. coil), dyskretne (ang. discrete), fali płaskiej (ang. plane wave), źródeł wtórnych wzbudzanych na powierzchni Huygensa (ang. Huygens box), elementów skupionych (ang. lumped element), parametryczne (ang. parametric)

- interfejs umożliwiający ustawianie warunków brzegowych dla solverów obliczeniowych takich jak: absorpcyjne (ang. absorbing boundary conditions -ABC), idealnie dopasowane warstwy (ang. perfectly matched layers - PML), idealny przewodnik elektryczny i magnetyczny (ang. perfect electric conductor – PEC i perfect magnetic conductor - PMC), periodycznych (ang. periodic), Mur-a, Higdon-a, Neuman-a, Dirichlet-a, Windkessel-a

- interfejs programistyczny aplikacji języka skryptowego (np. Python) mający zastosowanie do parametryzacji i automatyzacji zadań we wszystkich trzech etapach symulacji polowych: preprocessingu, processingu i postprocessingu oraz niestandardowych narzędzi i niezależnych aplikacji

- interfejs umożliwiający parametryzację elementów modeli (kształtu, wymiarów, parametrów dielektrycznych) jak i parametrów źródła pola elektromagnetycznego

- interfejs umożliwiający import zdyskretyzowanych danych z automatyczną konwersją do przekroi wokselowych (posegmentowanych)

- interfejs umożliwiający generację siatki dopasowanej do różnych solverów obliczeniowych, w tym co najmniej z elementów prostoliniowych (ang. rectlinear) w oparciu o metodę elementów skończonych (ang. Finite Element Method - FEM) lub siatki Yee w algorytmie różnic skończonych w dziedzinie czasu (ang. Finite-Difference Time-Domain - FDTD)

- interfejs umożliwiający automatyczną generację siatki, technologię adaptacyjnej generacji siatki z możliwością lokalnej zmiany jej parametrów

- interfejs umożliwiający naprawę braku ciągłości w zaimportowanych modelach

	<p>wirtualnych utworzonych innych oprogramowaniach</p> <ul style="list-style-type: none"> - interfejs umożliwiający określenie wartości charakteryzujących pole elektromagnetyczne co najmniej w wybranych punktach i przekrojach 2D - interfejs graficznej prezentacji wyników symulacji, umożliwiający wizualizację danych skalarnych i wektorowych w 3D, 2D i 1D, z zastosowaniem różnych skal prezentacji wyników, w tym liniowej i logarytmicznej - interfejs i algorytmy umożliwiające obliczenie współczynnika szybkości pochłaniania właściwego energii – SAR zarówno uśrednionej względem całego ciała, jak i wartości lokalnej, z możliwością wyboru algorytmu uśredniania zgodnego z wymaganiami IEEE/IEC 62704-1 lub IEEE 1529, z możliwością zdefiniowania obszaru uśredniania (np. wybranej części ciała) oraz masy za jaką uśredniana będzie wartość lokalna (w tym 1g lub 10g) lub określana przez użytkownika oraz obliczenie łącznego SAR dla symulacji wykonanych dla różnych częstotliwości pola elektromagnetycznego - interfejs programistyczny aplikacji (API) języka skryptowego np. Python do niestandardowej prezentacji wyników - interfejs umożliwiający eksportowanie wyników symulacji do pliku zapisanego w formacie kompatybilnym z: arkuszem kalkulacyjnym („.xls” lub „.xlsx”), plikiem tekstowym („.txt” lub „.doc”) 	
4.2	<p>Pakiet zawierający solwery do symulacji pełnej fali elektromagnetycznej (ang. electromagneticfullwave), dedykowany polom wielkiej częstotliwości, obejmujący:</p> <ul style="list-style-type: none"> - symulacje w dziedzinie czasu i częstotliwości - wykorzystanie algorytmu różnic skończonych w dziedzinie czasu (ang. Finite-Difference Time-Domain - FDTD) - symulacje stratnych materiałów dielektrycznych i magnetycznych - symulacje materiałów dielektrycznych i magnetycznych o parametrach częstotliwościowo zależnych - symulacje dla cienkich obiektów metalowych takich jak obudowy lub powłoki (ang. coat) - solwery powinny być zwalidowane np. poprzez porównanie wyników symulacji z: wynikami obliczeń analitycznych lub przykładowymi wzorcami porównawczymi (ang. benchmark) zdefiniowanymi np. w normach lub rzeczywistymi wynikami pomiarów - możliwość zastosowania źródeł wtórnych wzbudzanych na powierzchni Huygensa - biblioteki wspierające akcelerację sprzętową symulacji co najmniej dla pól radiofalowych i mikrofal (pozwalającą na skrócenie czasu symulacji lub prowadzenie symulacji bardziej złożonych modeli (np. o większej rozdzielczości) z wykorzystaniem 2 specjalistycznych GPU (ang. graphics processing unit) z obsługą równoległej architektury 	

		obliczeniowej CUDA	
4.3		<p>Pakiet zawierający solvery do symulacji pól quasistatycznych, obejmujący:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wykorzystanie algorytmu elementów skończonych (ang. Finite Element Method - FEM) - możliwość zastosowania jako źródło pola elektromagnetycznego rozkładów pola określonych na podstawie danych pomiarowych w otoczeniu rzeczywistego źródła lub zdefiniowanych przez użytkownika lub rozkładów prądów - solvery powinny być zwalidowane np. poprzez porównanie wyników symulacji z: wynikami obliczeń analitycznych lub przykładowymi wzorcami porównawczymi (ang. benchmark) zdefiniowanymi np. w normach lub rzeczywistymi wynikami pomiarów 	
4.4		<p>Pakiet zawierający solvery do symulacji wymiany ciepła (ang. heat transfer) w tkance żywej, obejmujący:</p> <ul style="list-style-type: none"> - solvery wykorzystujące zaawansowane modele perfuzji i termoregulacji (np. rozszerzonych równań Penne (ang. PennesBioheat Equations), dyskretnego modelu naczynia krwionośnego (ang. Discrete vessel model)) - solvery powinny być zwalidowane np. poprzez porównanie wyników symulacji z: wynikami obliczeń analitycznych lub przykładowymi wzorcami porównawczymi (ang. benchmark) zdefiniowanymi np. w normach lub rzeczywistymi wynikami pomiarów w kontrolowanych warunkach i wynikami pomiarów in vivo 	
4.5		<p>Pakiet zawierający solvery do symulacji realistycznych fizjologicznych i patologicznych scenariuszy przepływu płynów ustrojowych (ang. biofluid), obejmujący:</p> <ul style="list-style-type: none"> - solvery pozwalające na symulacje przepływu płynów ustrojowych (ang. biofluid) zarówno bez obecności i z obecnością implantów naczyniowych - wykorzystanie stacjonarnych i przejściowych równań Navier-Stokes-a i Stokes-a z równoległym wykorzystaniem metody elementów skończonych uzupełniających warunków początkowych Schur-a - solvery powinny być zwalidowane np. poprzez porównanie wyników symulacji z: wynikami obliczeń analitycznych lub przykładowymi wzorcami porównawczymi (ang. benchmark) zdefiniowanymi np. w normach lub rzeczywistymi wynikami pomiarów 	
4.6		<p>Pakiet obejmujący modele tkanek nerwowych pozwalające na dynamiczne modelowanie indukowanych polem elektromagnetycznym aktywacji, zahamowania (spowolnienia) i synchronizacji neuronalnej z wykorzystaniem odwzorowania co najmniej aksonów, dendrytów, ciała komórki neuronowej i sieci neuronowych.</p>	

4.7		Pakiet umożliwiający dowolną modyfikację pozycji wirtualnych, anatomicznych, zdyskretyzowanych w 3D, modeli ciała poprzez określenie wybranego położenia stawów ciała ludzkiego w ich fizjologicznym zakresie oraz zapewniającym deformację tkanek miękkich bez utraty ich ciągłości, przy zachowaniu całkowitej ich objętości	
4.8		Pakiet do tworzenia zdyskretyzowanych w 3D modeli anatomicznych kobiety i mężczyzny na podstawie danych pochodzących z różnego rodzaju obrazowania medycznego, obejmujący: - generowanie modeli kompatybilnych z zamawianym oprogramowaniem - różne metody segmentacji obrazów takie jak: konkurencyjny rozrost obszaru, klasteryzacja, live-wire, spójności rozmytej	
4.9		Pakiet obejmujący narzędzie do oszacowania bezpieczeństwa urządzeń medycznych zlokalizowanych w ciele ludzkim od radiofalowych pól elektromagnetycznych emitowanych przez urządzenia MRI	
5	Zestawy modeli ciała człowieka:		
5.1		Zestaw 2 zdyskretyzowanych w 3D, anatomicznych modeli ciała ludzkiego, obejmujący modele: - model kobiety o wzroście 162 ± 3 cm i mężczyzny o wzroście 175 ± 3 cm - uwzględniające tkanki wszystkich układów narządowych ciała ludzkiego z rozróżnieniem układu kostnego dla lewej i prawej strony układu ruchu do modyfikacji pozycji ciała - o minimalnej rozdzielczości $0.5\times 0.5\times 0.5$ mm ³ - kompatybilne z solverami opisanymi w poz. 4.2; 4.3; 4.4 i modelami tkanek nerwowych opisanych w poz. 4.6 - kompatybilne z interfejsem pozwalającym na dowolną modyfikację pozycji ciała opisanym w poz. 4.7.	
5.2		Zestaw co najmniej 3 zdyskretyzowanych w 3D, anatomicznych modeli ciała kobiety w różnych okresach ciąży (3-9 miesiąc ciąży): - uwzględniające tkanki wszystkich układów narządowych ciała ludzkiego z rozróżnieniem układu kostnego dla lewej i prawej strony układu ruchu do modyfikacji pozycji ciała - o minimalnej rozdzielczości $0.5\times 0.5\times 0.5$ mm ³	

		- kompatybilne z solverami opisanymi w poz. 4.2; 4.3; 4.4	
5.3		<p>Zdyskretyzowany w 3D, anatomiczny model ciała mężczyzny wyskalowany w stosunku do wartości cech antropometrycznych: masa ciała 60±1 kg, wzrost 164±1 cm, obwód klatki piersiowej 84±1 cm, obwód pasa 75±1 cm:</p> <ul style="list-style-type: none"> - uwzględniający tkanki wszystkich układów narządowych ciała ludzkiego z rozróżnieniem układu kostnego dla lewej i prawej strony układu ruchu do modyfikacji pozycji ciała - o minimalnej rozdzielczości 0.5x0.5x0.5 mm³ - kompatybilne z solverami opisanymi w poz. 4.2; 4.3; 4.4 - kompatybilny z pakietem pozwalającym na dowolną modyfikację pozycji ciała opisanym w poz. 4.7. 	
5.4		<p>Zdyskretyzowany w 3D, anatomiczny model ciała mężczyzny wyskalowany w stosunku do wartości cech antropometrycznych: masa ciała 99±1 kg, wzrost 175±1 cm, obwód klatki piersiowej 107±1 cm, obwód pasa 106±1 cm:</p> <ul style="list-style-type: none"> - uwzględniający tkanki wszystkich układów narządowych ciała ludzkiego z rozróżnieniem układu kostnego dla lewej i prawej strony układu ruchu do modyfikacji pozycji ciała - o minimalnej rozdzielczości 0.5x0.5x0.5 mm³ - - kompatybilne z solverami opisanymi w poz. 4.2; 4.3; 4.4 - kompatybilny z pakietem pozwalającym na dowolną modyfikację pozycji ciała opisanym w poz. 4.7. 	
5.5		<p>Zdyskretyzowany w 3D, anatomiczny model ciała mężczyzny wyskalowany w stosunku do wartości cech antropometrycznych: masa ciała 99±1 kg, wzrost 185±1 cm, obwód klatki piersiowej 107±1 cm, obwód pasa 106±1 cm:</p> <ul style="list-style-type: none"> - uwzględniający tkanki wszystkich układów narządowych ciała ludzkiego z rozróżnieniem układu kostnego dla lewej i prawej strony układu ruchu do modyfikacji pozycji ciała - o minimalnej rozdzielczości 0.5x0.5x0.5 mm³ - kompatybilne z solverami opisanymi w poz. 4.2; 4.3; 4.4 - kompatybilny z pakietem pozwalającym na dowolną modyfikację pozycji ciała opisanym w poz. 4.7. 	
5.6		Zdyskretyzowane w 3D, anatomiczne modele ciała ludzkiego o cechach antropometrycznych takich jak wzrost, masa ciała, wskaźnik BMI lub rozdzielczości	

	<p>różnych od modeli z punktu 5.1, 5.2, 5.3, 5.4 i 5.5:</p> <ul style="list-style-type: none">- kompatybilne z solverami opisanymi w poz. 4.2; 4.3; 4.4- kompatybilne z pakietem pozwalającym na dowolną modyfikację pozycji ciała opisanym w poz. 4.7.	
<p>Przykładowym pakietem oprogramowania spełniającym wyżej opisane wymagania Zamawiającego może być np. oprogramowanie bazujące na platformie symulacyjnej Sim4Life lub oprogramowanie równoważne, spełniające wszystkie wyżej opisane wymagania.</p>		