**UNIWERSYTET WARMIŃSKO-MAZURSKI**

**W OLSZTYNIE**

**Załącznik nr 1 do SIWZ  
Nr postępowania: 303/2021/TP/DZP**

**FORMULARZ CENOWY /   
ZESTAWIENIE WYMAGANYCH PARAMETRÓW**

**Część nr 1 – Oprogramowanie**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Asortyment** | **Producent nazwa oprogramowania** | **J.m.** | **Ilość** | **Cena brutto za 1 j.m.** | **Wartość brutto** |
| **A** | **B** | **C** | **D** | **E** | **F** | **G=( ExF )** |
| **1.** | GraphPad Prism  Wersja dla edukacji.  Narzędzie naukowe które łączy naukowe wykresy, kompleksowe dopasowanie krzywych (regresja nieliniowa), zrozumiałe statystyki oraz organizację danych. Zaprojektowany dla biologów eksperymentujących w szkołach medycznych i firm farmaceutycznych w farmakologii i fizjologii. Program wykorzystywany we wszystkich rodzajach nauk biologicznych, społecznych i fizycznych. |  | Licencja wieczysta | 1 |  |  |
| Łączna wartość brutto: | | | | | |  |

**Data i podpis Wykonawcy : ………………………………**

**Część nr 2– Oprogramowanie**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| LP. | Asortyment / Opis przedmiotu zamówienia wraz opisem wymaganych parametrów. | **Producent nazwa oprogramowania** | **J.m.** | **Ilość** | **Cena brutto za 1 j.m.** | **Wartość brutto** |
|
| **A** | **B** | **C** | **D** | **E** | **F** | **G=( ExF )** |
| 1 | Adobe Acrobat Proffesional 2017 17.0 MLP AOO lub równoważny |  | Licencja wieczysta | 1 |  |  |
| 2 | Adobe Creative Clouds lic. EDU (Wszystkie aplikacje) Subskrycja roczna lub równoważny |  | Licencja roczna | 2 |  |  |
| Powyższe licencje wystawione na każdego użytkownika oddzielnie lista użytkowników podana po podpisaniu umowy | | | | | | |
| **Łączna wartość brutto:** | | | | | | |

**Data i podpis Wykonawcy : ………………………………**

**Część nr 3 – Oprogramowanie serwerowe**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| LP. | Asortyment / Opis przedmiotu zamówienia wraz opisem wymaganych parametrów. | **Producent nazwa oprogramowania** | **J.m.** | **Ilość** | **Cena brutto za 1 j.m.** | **Wartość brutto** |
|
| **A** | **B** | **C** | **D** | **E** | **F** | **G=( ExF )** |
| 1. | **Serwerowy system operacyjny (licencja na 2 rdzenie procesora) minimum w wersji 2019 lub nowszej**  Licencja musi uprawniać do uruchamiania serwerowego systemu operacyjnego w środowisku fizycznym jednego serwera i dwóch wirtualnych środowisk serwerowego systemu operacyjnego.  Serwerowy system operacyjny musi posiadać następujące, wbudowane cechy. |  | Sztuka | 2 (16 rdzeni) |  |  |
| 1. Możliwość wykorzystania nielimitowanej liczby rdzenie logicznych procesorów oraz co najmniej 24 TB pamięci RAM w środowisku fizycznym. |
| 2. Możliwość wykorzystywania 64 procesorów wirtualnych oraz minimum 1TB pamięci RAM i dysku o pojemności minimum 64TB przez każdy wirtualny serwerowy system operacyjny. |
| 3. Możliwość budowania klastrów składających się z 64 węzłów. |
| 4. Możliwość federowania klastrów typu failover w zespół klastrów (Cluster Set) z możliwością przenoszenia maszyn wirtualnych wewnątrz zespołu. |
| 5. Automatyczna weryfikacja cyfrowych sygnatur sterowników w celu sprawdzenia czy sterownik przeszedł testy jakości przeprowadzone przez producenta systemu operacyjnego. |
|  | 6. Możliwość dynamicznego obniżania poboru energii przez rdzenie procesorów niewykorzystywane w bieżącej pracy. |
| 7. Wbudowane wsparcie instalacji i pracy na wolumenach, które: |
| a. pozwalają na zmianę rozmiaru w czasie pracy systemu, |
| b. umożliwiają tworzenie w czasie pracy systemu migawek, dających użytkownikom końcowym (lokalnym i sieciowym) prosty wgląd w poprzednie wersje plików i folderów, |
| c. umożliwiają kompresję "w locie" dla wybranych plików i/lub folderów, |
| d. umożliwiają zdefiniowanie list kontroli dostępu (ACL). |
| 8. Wbudowany mechanizm klasyfikowania i indeksowania plików (dokumentów) w oparciu o ich zawartość. |
| 9. Wbudowane szyfrowanie dysków przy pomocy mechanizmów posiadających certyfikat FIPS 140-2 lub równoważny wydany przez NIST lub inną agendę rządową zajmującą się bezpieczeństwem informacji. |
| 10. Możliwość uruchamianie aplikacji internetowych wykorzystujących technologię ASP.NET |
| 11. Możliwość dystrybucji ruchu sieciowego HTTP pomiędzy kilka serwerów. |
| 12. Możliwość wykorzystania standardu http/2. |
| 13. Wbudowana zapora internetowa (firewall) z obsługą definiowanych reguł dla ochrony połączeń internetowych i intranetowych. |
| 14. Dostępne dwa rodzaje graficznego interfejsu użytkownika: |
|  | a. Klasyczny, umożliwiający obsługę przy pomocy klawiatury i myszy,  b. Dotykowy umożliwiający sterowanie dotykiem na monitorach dotykowych. |
| 15. Zlokalizowane w języku polskim, co najmniej następujące elementy: menu, przeglądarka internetowa, pomoc, komunikaty systemowe, |
| 16. Możliwość zmiany języka interfejsu po zainstalowaniu systemu, dla co najmniej 10 języków poprzez wybór z listy dostępnych lokalizacji. |
| 17. Mechanizmy logowania w oparciu o:  a. Login i hasło,  b. Karty z certyfikatami (smartcard),  c. Wirtualne karty (logowanie w oparciu o certyfikat chroniony poprzez moduł TPM), |
| 18. Możliwość wymuszania wieloelementowej dynamicznej kontroli dostępu dla: określonych grup użytkowników, zastosowanej klasyfikacji danych, centralnych polityk dostępu w sieci, centralnych polityk audytowych oraz narzuconych dla grup użytkowników praw do wykorzystywania szyfrowanych danych. |
| 19. Wsparcie dla większości powszechnie używanych urządzeń peryferyjnych (drukarek, urządzeń sieciowych, standardów USB, Plug&Play). |
| 20. Możliwość zdalnej konfiguracji, administrowania oraz aktualizowania systemu. |
| 21. Dostępność bezpłatnych narzędzi producenta systemu umożliwiających badanie i wdrażanie zdefiniowanego zestawu polityk bezpieczeństwa. |
|  | 22. Dostępny, pochodzący od producenta systemu serwis zarządzania polityką dostępu do informacji w dokumentach (Digital Rights Management). |
| 23. Wsparcie dla środowisk Java i .NET Framework 4.x i wyższych – możliwość uruchomienia aplikacji działających we wskazanych środowiskach. |
| 24. Możliwość implementacji następujących funkcjonalności bez potrzeby instalowania dodatkowych produktów (oprogramowania) innych producentów wymagających dodatkowych licencji:  a.       Podstawowe usługi sieciowe: DHCP oraz DNS wspierający DNSSEC,  b.       Usługi katalogowe oparte o LDAP i pozwalające na uwierzytelnianie użytkowników stacji roboczych, bez konieczności instalowania dodatkowego oprogramowania na tych stacjach, pozwalające na zarządzanie zasobami w sieci (użytkownicy, komputery, drukarki, udziały sieciowe), z możliwością wykorzystania następujących funkcji:     I .    Podłączenie do domeny w trybie offline – bez dostępnego połączenia sieciowego z domeną,      II  .  Ustanawianie praw dostępu do zasobów domeny na bazie sposobu logowania użytkownika – na przykład typu certyfikatu użytego do logowania,    III . Odzyskiwanie przypadkowo skasowanych obiektów usługi katalogowej z mechanizmu kosza.    IV.       Bezpieczny mechanizm dołączania do domeny uprawnionych użytkowników prywatnych urządzeń mobilnych opartych o iOS i Windows 8.1.  c.       Zdalna dystrybucja oprogramowania na stacje robocze.  d.       Praca zdalna na serwerze z wykorzystaniem terminala (cienkiego klienta) lub odpowiednio skonfigurowanej stacji roboczej z możliwością dostępu minimum 65 tys. Użytkowników.  e.       Centrum Certyfikatów (CA), obsługa klucza publicznego i prywatnego) umożliwiające:     I. Dystrybucję certyfikatów poprzez http     II. Konsolidację CA dla wielu lasów domeny,      III. Automatyczne rejestrowania certyfikatów pomiędzy różnymi lasami domen,       IV. Automatyczne występowanie i używanie (wystawianie) certyfikatów PKI X.509.  f.        Szyfrowanie plików i folderów.  g.       Szyfrowanie połączeń sieciowych pomiędzy serwerami oraz serwerami i stacjami roboczymi (IPSec).  h.       Szyfrowanie sieci wirtualnych pomiędzy maszynami wirtualnymi.  i.         Możliwość tworzenia systemów wysokiej dostępności (klastry typu fail-over) oraz rozłożenia obciążenia serwerów.  j.         Serwis udostępniania stron WWW.  k.       Wsparcie dla protokołu IP w wersji 6 (IPv6),  l.         Wsparcie dla algorytmów Suite B (RFC 4869),  m.     Wbudowane usługi VPN pozwalające na zestawienie nielimitowanej liczby równoczesnych połączeń i niewymagające instalacji dodatkowego oprogramowania na komputerach z systemem Windows,  n.       Wbudowane mechanizmy wirtualizacji (Hypervisor) pozwalające na uruchamianie do 1000 aktywnych środowisk wirtualnych systemów operacyjnych.  o.       Możliwość migracji maszyn wirtualnych między fizycznymi serwerami z uruchomionym mechanizmem wirtualizacji (hypervisor) przez sieć Ethernet, bez konieczności stosowania dodatkowych mechanizmów współdzielenia pamięci.  p.       Możliwość przenoszenia maszyn wirtualnych pomiędzy serwerami klastra typu failover z jednoczesnym zachowaniem pozostałej funkcjonalności.  q.       Mechanizmy wirtualizacji mające wsparcie dla:  I.   Dynamicznego podłączania zasobów dyskowych typu hot-plug do maszyn wirtualnych,   II.    Obsługi ramek typu jumbo frames dla maszyn wirtualnych.  III.   Obsługi 4-KB sektorów dysków   IV.   Nielimitowanej liczby jednocześnie przenoszonych maszyn wirtualnych pomiędzy węzłami klastra   V.    Możliwości wirtualizacji sieci z zastosowaniem przełącznika, którego funkcjonalność może być rozszerzana jednocześnie poprzez oprogramowanie kilku innych dostawców poprzez otwarty interfejs API.   VI. Możliwości kierowania ruchu sieciowego z wielu sieci VLAN bezpośrednio do pojedynczej karty sieciowej maszyny wirtualnej (tzw. trunk mode)     VII. Możliwość tworzenia wirtualnych maszyn chronionych, separowanych od środowiska systemu operacyjnego. |
|  |
| 25. Możliwość uruchamiania kontenerów bazujących na Windows i Linux na tym samym hoście kontenerów. |
| 26. Wsparcie dla rozwiązania Kubernetes. |
| 27. Możliwość automatycznej aktualizacji w oparciu o poprawki publikowane przez producenta wraz z dostępnością bezpłatnego rozwiązania producenta serwerowego systemu operacyjnego umożliwiającego lokalną dystrybucję poprawek zatwierdzonych przez administratora, bez połączenia z siecią Internet. |
| 28. Wsparcie dostępu do zasobu dyskowego poprzez wiele ścieżek (Multipath). |
| 29. Mechanizmy deduplikacji i kompresji na wolumenach do 64 TB. |
| 30. Możliwość instalacji poprawek poprzez wgranie ich do obrazu instalacyjnego. |
| 31. Mechanizmy zdalnej administracji oraz mechanizmy (również działające zdalnie) administracji przez skrypty. |
| 32. Możliwość zarządzania przez wbudowane mechanizmy zgodne ze standardami WBEM oraz WS-Management organizacji DMTF. |
| 33. Mechanizm konfiguracji połączenia VPN do platformy Azure. |
| 34. Wbudowany mechanizm wykrywania ataków na poziomie pamięci RAM i jądra systemu. |
| 35. Mechanizmy pozwalające na blokadę dostępu nieznanych procesów do chronionych katalogów. |
|  | 36. Zorganizowany system szkoleń i materiały edukacyjne w języku polskim. |
| **Łączna wartość brutto:** | | | | | |  |

**Data i podpis Wykonawcy : ……………………………**

**Część nr 4 – Oprogramowanie**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Asortyment** | **Producent,**  **nazwa oprogramowania** | **J.m.** | **Ilość** | **Cena brutto za 1 j.m.** | **Wartość brutto** |
| **A** | **B** | **C** | **D** | **E** | **F** | **G=( ExF )** |
| **1** | **MAXQD Analytics PRO lub równoważne**  Oprogramowanie analityczne służące do komputerowego wsparcia analizy danych jakościowych i metod mieszanych, w postaci osobistej licencji dla użytkowników indywidualnych posiadających do 2 komputerów. Minimalne wymagania: wersja desktop, obsługa systemu Windows i Mac. Analiza różnych typów danych w tym ankiet i wywiadów (pliki tekstowe), obrazów, wideo, grupy fokusowe i mediów społecznościowych. Analiza za pomocą kodów i notatek z funkcjami wizualizacji i eksportu. Narzędzie do analizy słownikowej. Praca z różnymi metodologiami, np. teorią ugruntowaną lub case study. Zawiera moduł narzędzi do analizy statystycznej danych jakościowych (w tym statystyki opisowe, w tym średnią, odchylenie standardowe, wariancję, kwartyle, medianę i zakres, tabele krzyżowe, korelacje). Możliwość importu, eksportu i łączenia z zestawami danych w formacie Excel lub SPSS. |  | sztuka | 1 |  |  |
| **Łączna wartość brutto:** | | | | | |  |

**Data i podpis Wykonawcy : ………………………………**

**Część nr 5 – Oprogramowanie**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Asortyment /**  **Opis przedmiotu zamówienia wraz opisem wymagany parametrów.** | **Producent**  **nazwa oprogramowania** | **J.m.** | **Ilość** | **Cena brutto**  **za 1 j.m.** | **Wartość brutto** |
| **A** | **B** | **C** | **D** | **E** | **F** | **G = (E \* F)** |
| **1.** | Aktualizacja oprogramowania cellSens Entry do wersji 3.2 oraz upgrade so wersji CellSens Standard  Oprogramowanie musi wykonywać zaawansowane pomiary morfometryczne oraz automatycznie składać obrazy wielokolorowe. |  | szt | 1 |  |  |
| **Łączna wartość brutto:** | | | | | |  |

**Data i podpis Wykonawcy : ………………………………**

**Część nr 6 – Oprogramowanie**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Asortyment /**  **Opis przedmiotu zamówienia wraz opisem wymagany parametrów.** | **Producent**  **nazwa oprogramowania** | **J.m.** | **Ilość** | **Cena brutto**  **za 1 j.m.** | **Wartość brutto** |
| **A** | **B** | **C** | **D** | **E** | **F** | **G = (E \* F)** |
| **1.** | Oprogramowanie QIAGEN CLC Genomics Workbench lub równoważne |  | szt | 1 |  |  |
| oprogramowanie do zaawansowanej analizy sekwencjonowania Sangera oraz NGS umożliwia: |
| Projetowanie starterów |
| zaawansowane dopoasowanie wielu sekwencji (powiązanie z NCBI) |
| Zaawansowane analizy filogenetyczne |
| Analizy sekwencjonowania Sangera |
| Klonowanie molekularne |
| Analizy ekspresji genów |
| Modelowanie molekularne 3D |
| Obsługę większości formatów sekwencji, w tym Vector NTI |
| Edycję przepływu genów |
| Dopasowanie całego genomu |
| Analiza de novo sekwencji NGS |
| Zastosowanie do analiz wszystkich organizmów |
| Analizę resekwencjonowania i wywoływanie wariantów genowych |
| Analizę długiego odczytu (PacBio, Oxford Nanopore) |
| RNA-seq ( w tym miRNA i lncRNA), ChIPseq, metylacja DNA |
| Analizy genomiki biomedycznej |
| Identyfikację haplotypów |
| Powiązanie analityczne z panelem QIAseq |
| Powiązanie z QIAGEN CLC Genomics Sever |
| Powiązanie z QIAGEN CLC Genomics Cloud Engine |
|  | Notebook umożliwiający poprawną obsługę zamawianego oprogramowania. |  |  |  |  |  |
|  | Procesor osiągający w benchmarku: http://www.cpubenchmark.net minimum 12524 punktów, na dzień 01.09.2021 (załącznik nr 1) |  |  |  |  |  |
|  | Procesor osiągający w benchmarku: https://www.videocardbenchmark.net/ minimum 3927 punktów, na dzień 01.09.2021 (załącznik nr 2) |  |  |  |  |  |
|  | Pamięć ram: 16GB DDR-2400 MHz SDRAM |  |  |  |  |  |
|  | LAN 10/100/1000 Mbps |  |  |  |  |  |
|  | Wi-Fi 6 (802.11 a/b/g/n/ac/ax) |  |  |  |  |  |
|  | Moduł Bluetooth 5 Combo |  |  |  |  |  |
|  | Wyjście słuchawkowe/wejście mikrofonowe - 1 szt. |  |  |  |  |  |
|  | Wbudowane głośniki stereo |  |  |  |  |  |
|  | Wbudowane dwa mikrofony |  |  |  |  |  |
|  | Dysk twardy: 512 GB PCIe TLC SED |  |  |  |  |  |
|  | USB 3.1 Gen. 1 (USB 3.0) - 2 szt. |  |  |  |  |  |
|  | USB Typu-C (z Thunderbolt 3) - 2 szt. |  |  |  |  |  |
|  | HDMI 2.0 - 1 szt. |  |  |  |  |  |
|  | Czytnik kart pamięci - 1 szt. |  |  |  |  |  |
|  | Mini Display Port - 1 szt. |  |  |  |  |  |
|  | RJ-45 (LAN) - 1 szt. |  |  |  |  |  |
|  | Czytnik Smart Card - 1 szt. |  |  |  |  |  |
|  | Przekątna ekranu 15,6" |  |  |  |  |  |
|  | Rozdzielczość: 1920x1080 |  |  |  |  |  |
|  | Waga max 2.35Kg |  |  |  |  |  |
|  | Gwarancja 36 miesięcy |  |  |  |  |  |
| **Łączna wartość brutto:** | | | | | |  |

**Data i podpis Wykonawcy : ………………………………**

**Część nr 7 – Oprogramowanie**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Asortyment /**  **Opis przedmiotu zamówienia wraz opisem wymagany parametrów.** | **Producent**  **nazwa oprogramowania** | **J.m.** | **Ilość** | **Cena brutto**  **za 1 j.m.** | **Wartość brutto** |
| **A** | **B** | **C** | **D** | **E** | **F** | **G = (E \* F)** |
| **1.** | Program Grammarly lub równoważny |  | Pakiet licencji | 1 |  |  |
| program Grammarly (licencja edukacyjna na 20 użytkowników) Program do korekty języka angielskiego dla pracowników Instytutu Geodezji i Budownictwa niezbędny do przygotowania bieżących publikacji naukowych. Cechy zamawianego oprogramowania niezbędne do realizacji zadań statutowych wyróżniające go spośród innych dostępnych na rynku: dodatek (wtyczka) do edytora (OpenOffice) pracującego w systemie Linux wskazówki do poprawiania stylu pisania poprzez identyfikację nadużywanych słów, żargonu lub strony biernej brak ograniczeń co do liczby słów lub długości treści w sprawdzanym tekście moduł sprawdzania plagiatu |
| **Łączna wartość brutto:** | | | | | |  |

**Data i podpis Wykonawcy : ………………………………**

**Część nr 8 – Oprogramowanie**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| LP. | Asortyment / Opis przedmiotu zamówienia wraz opisem wymaganych parametrów. | **Producent nazwa oprogramowania** | **J.m.** | **Ilość** | **Cena brutto za 1 j.m.** | **Wartość brutto** |
|
| **A** | **B** | **C** | **D** | **E** | **F** | **G = (E \* F)** |
| **1** | Program MakeMusic Finale 26 lub równoważny Wersja dla edukacji. Edytor nutowy do przygotowania zapisu muzycznego, zapisu tabulatury  gitarowej. Możliwość współdzielenia utworów Edytor nutowy do przygotowania zapisu muzycznego, zapisu tabulatury  gitarowej. Możliwość współdzielenia utworów. |  | Licencja wieczysta | 1 |  |  |
| **Łączna wartość netto:** | | | | | |  |

**Data i podpis Wykonawcy : ………………………………**

**Część nr 9– Oprogramowanie**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Opis przedmiotu zamówienia** | **Producent nazwa oprogramowania** | **J.m.** | **Ilość** | **Cena brutto za 1 j.m.** | **Wartość brutto** |
|
| **A** | **B** | **C** | **D** | **E** | **F** | **G=(ExF)** |
| 1 | **Oprogramowanie :** |  | Szt. | 1 |  |  |
| Oprogramowanie pozwala na modelowanie zjawisk fizyko-chemicznych w zakresie numerycznej mechaniki płynów, termodynamiki, wytrzymałości oraz trwałości materiałów. |
| Szczegółowy zakres możliwości obliczeniowych: |
| **Geometria:** |
| • Import oraz export geometrii z/do uniwersalnych formatów, np: \*.X\_T, \*.X\_B, \*.STEP, \*.IGES i inych |
| • Możliwość wczytywania pliku bezpośredniego z następujących systemów CAD: Inventor, SolidWorks, SolidEdge |
| • Możliwość parametryzacji modelu, wykonanego w programie jak i geometrii importowanej |
| • Możliwość edycji geometrii bez konieczności tworzenia szkiców |
| • Możliwość pisania oraz nagrywania skryptów |
| • Możliwość tworzenia geometrii w oparciu o równania • Możliwość pracy z plikami \*.STL oraz narzędzia do inżynierii odwrotnej |
| • Możliwość kopiowania geometrii pomiędzy różnymi modelami |
| • Dostępność narzędzi wykrywających błędy geometrii oraz umożliwiających ich naprawę |
| • Możliwość wykrywania przenikania się brył w modelu |
| • Automatyczne poszukiwanie i edycja zbędnych cech geometrycznych (np. usuwanie otworów i małych powierzchni) |
| • Możliwość stosowania operacji boolean |
| • Możliwość tworzenia grup elementów, które można wykorzystać w symulacjach numerycznych • Możliwość wykonywania złożeń elementów |
| • Automatyczne tworzenie powierzchni środkowej z obiektów bryłowych wraz z atrybutem grubości |
| • Automatyczne tworzenie elementów belkowych na podstawie obiektów bryłowych wraz z przypisanym profilem |
| • Automatyczne tworzenie geometrii wokół elementu bryłowego na potrzeby symulacji przepływowych |
| • Automatyczne tworzenie geometrii wewnątrz elementu bryłowego na potrzeby symulacji przepływowych |
| • Możliwość wykonania dokumentacji 2D na podstawie modelu geometrycznego |
| • Możliwość generowania siatki elementów skończonych na potrzeby symulacji numerycznych bezpośrednio w interfejsie graficznym programu |
| • Możliwość generacji punktów występowania połączeń spawanych |
| • Możliwość łatwego łączenia bloków (geometria, siatka, analizy mechaniczne, analizy dynamiczne itd.) |
| • Możliwość parametryzacji modelu oraz generacji “Design Point” |
| • Pre- i post-processing wykonywany w jednym programie |
| • Możliwości optymalizacji |
| **Generacja siatki numerycznej:** |
| • funkcja generacji siatek dla solverów wytrzymałościowych (analizy implicit, explicit), przepływowych |
| • generacja siatki w trybie równoległym na wielu rdzeniach |
| • funkcja importu obciążeń z plików zewnętrznych • narzędzia umożliwiające przypisanie odpowiednich parametrów oraz rodzajów siatek (hexa-/tetrahedralna) do odpowiednich geometrii w złożeniu |
| • automatyczna generacja kontaktów pomiędzy elementami wraz z możliwością ich edycji |
| • generator blokowych siatek strukturalnych dla zagadnień przepływowych o różnej topologii |
| • funkcja diagnostyki jakości siatki włącznie z automatyczną oraz manualną edycją elementów, węzłów |
| • PUMA – Polihedral Unstructured Mesh Adaption • metoda siatkowania Mosaic-enabled Poly-Hexcore meshing |
| • generacja siatki poprzez szablony (Fault-Tolerant do geometrii “brudnych”, z przeciekami, oraz Watertight do geometrii przygotowanych do analiz przepływowych) • technologia wrappingu |
| • dedykowane narzędzia do generacji siatek dla maszyn wirnikowych (TurboGrid) |
| **Numeryczna Mechanika płynów:** |
| • oprogramowanie posiada zintegrowany solver przepływowy z możliwością rozszerzenia funkcjonalności o analizy mechaniczne oraz elektromagnetyczne (w przypadku zakupu odpowiedniej licencji do przeprowadzania analiz elektromagnetycznych) wraz z funkcją do pre/post processingu, przygotowania geometrii |
| • oprogramowanie po rozszerzeniu zakresu licencji pozwala na przeprowadzanie analiz sprzężonych wytrzymałościowych, przepływowych oraz elektromagnetycznych w ramach jednej platformy do analiz numerycznych |
| • oprogramowanie zapewnia wymianę danych pomiędzy narzędziami i funkcjami wspierającymi do pre/post-processingu |
| • istnieje możliwość instalowania wtyczek użytkownika zwiększających funkcjonalność oprogramowania |
| Zagadnienia cieplno przepływowe: |
| • przewodzenie, model ścianki zerowej grubości z przewodzeniem ciepła w kierunku stycznym |
| • możliwość tworzenia ścianek zerowej grubości składających się z wielu warstw |
| • konwekcja |
| • promieniowanie (modele S2S, Monte Carlo, DO, DTRM, P-1) |
| • zmiana fazy poprzez entalpię |
| • łączenie różnych mechanizmów transportu ciepła (konwekcja swobodna, wymuszona i mieszana) |
| • uproszczone modele wymienników ciepła (podejścia wykorzystujące NTU i efficiency) Zagadnienia przepływowe: |
| • dedykowane solvery CFD do modelowania zagadnień 2D i 3D |
| • stany ustalone lub nieustalone |
| • przepływy ściśliwe i nieściśliwe |
| • przepływ płynów nielepkich i lepkich |
| • przepływy subsoniczne, transoniczne oraz hipersoniczne |
| • przepływy laminarne, turbulentne (RANS, URANS: S-A, k-ε standard, RNG i realizable; k-ω standard, GEKO, BSL i SST; RSM linear pressure-strain, quadratic pressure-strain, stressomega, stress-BSL; LES, SAS, DES, DDES, SDES, SBES, ELES) |
| • cieczy newtonowskie i nienewtonowskie |
| • przepływ swobodny lub wymuszony • analizy aeroakustyczne (Ffowcs Williams-Hawkings, Broadband Noise Source) |
| • modelowanie ruchu elementu (Dynamic Mesh) |
| • przepływy wielofazowe (modele DPM, Mixture Model, DDPM, VOF, Euler-Euler, DEM, Eulerian Wall Film z opcją kondensacji oraz odparowania) |
| • zaimplementowany model Bilansu Populacji |
| • mieszanie z uwzględnieniem wymiany ciepła |
| • symulacja spalania na wielu poziomach szczegółowości (modele premixed, non-premixed i partially premixed) wraz z uwzględnieniem powstawania termicznych NOx |
| • symulacja zagadnień z poruszającą się i odkształcalną siatką |
| • solver ma wbudowaną opcję remeshingu |
| • solver ma wbudowaną opcję zamiany siatki tetrahedralnej na polyhedralną |
| • solver ma wbudowaną opcję mesh-morphingu |
| • solver ma wbudowaną opcję optymalizacji |
| • solver ma wbudowaną opcję adjoint solver |
| • solver ma wbudowaną opcję adaptacyjnego zagęszczania siatki |
| • solver ma wbudowaną opcję overset mesh z uwzględnieniem modeli BSL oraz SST k-ω |
| • solver z funkcjonalnością implementacji własnych modeli poprzez makra w języku C |
| • funkcja modelowania kawitacji (modele Schnerr-Sauer oraz Zwart-Gerber-Belamri) |
| • modelowanie reakcji chemicznych oraz zjawisk elektrochemicznych |
| • możliwość zrównoleglenia obliczeń na wielu rdzeniach procesora oraz GPU jednocześnie gwarantującą dużą skalowalność obliczeń |
| • szablony pozwalające na przygotowanie symulacji maszyn wirnikowych łącznie z analizą wyników |
| • modele: SRF, MRF, sliding mesh, TBR • modele łączenia kolejnych stopni wieńców łopatek: uśrednianie (mixing plane), podejście zamrożonego wirnika (frozen rotor), modele transformacji profilu, transformacji w czasie, transformacji w dziedzinie częstotliwości |
| • możliwość definicji wyrażeń dla warunków brzegowych |
| • VOF to DPM transition model |
| • erosion dynamic mesh |
| • możliwość generacji modelu zredukowanego (ROM) między innymi w połączeniu z programem Twin Builder |
| • przeprowadzanie analiz parametrycznych przy pomocy narzędzia DesignXplorer |
| • narzędzia dedykowane do analiz procesu spalania w silnikach o spalaniu wewnętrznym (ANSYS Forte |
| **Analiza Wytrzymałościowa oraz Zmęczeniowa**: |
| Możliwość obliczeń równoległych na co najmniej 4 rdzeniach wykorzystując solver DMP (distrubuted) lub SMP (shared). Import modeli MES z innych kodów numerycznych. Uruchamianie obliczeń z wiersza poleceń. Post-processing w zintegrowanym środowisku. Możliwość rozszerzania możliwości interfejsu graficznego poprzez komendy. Możliwość instalowania rozszerzeń/skryptów. Podstawowe właściwości obliczeniowe solvera: |
| • Obsługa elementów skończonych jednowymiarowych typu: sprężyna, element tłumiący, masa, belka, rura (pipe) |
| • Obsługa elementów skończonych powierzchniowych o zerowej grubości (shell) |
| • Obsługa elementów skończonych powierzchniowych o zerowej grubości ze zdefiniowanymi sekcjami (np. warstwy materiału anizotropowego, shell-thin) |
| • Obsługa elementów bryłowych o warstwowej strukturze (shell thick / solid-shell) |
| • Możliwość przeprowadzenia analizy osiowo-symetrycznej, w płaskim stanie naprężenia lub odkształcenia wykorzystując elementy skończone dwuwymiarowe |
| • Możliwość przeprowadzenia analizy na elementach bryłowych (solid). |
| • Możliwość definiowania warstw w elementach bryłowych (layered solid). |
| • Możliwość modelowania zbrojenia w elementach bryłowych. |
| • Dostępność elementów skończonych 2.5D. |
| • Możliwość modelowania kontaktów liniowych oraz nieliniowych (bez tacie, z tarciem oraz z nieskończenie dużym tarciem). |
| • Możliwość modelowania par kinematycznych |
| • Możliwość modelowania połączeń spawanych |
| • Tworzenie i usuwanie elementów w trakcie symulacji (element birth and death) |
| • Dostępność liniowych modeli materiałowych, izo- i anizotropowych z możliwością definiowania ich w funkcji temperatury |
| Modele materiałowe: |
| • Dostępność nieliniowych modeli materiałowych niezależnych od prędkości deformacji (Bilinear Isotropic Hardening, Multilinear Isotropic Hardening, Nonlinear Isotropic Hardening, Isotropic Hardening Static Recovery) |
| • Dostępność hiper-elastycznych modeli materiałowych (Arruda-Boyce Hyperelasticity, Blatz-Ko Foam Hyperelasticity, Extended Tube Hyperelasticity, Gent Hyperelasticity, Mooney- |
| Rivlin Hyperelasticity, Neo-Hookean Hyperelasticity, Ogden Hyperelasticity, Ogden Compressible Foam Hyperelasticity, Polynomial Form Hyperelasticity, Response Function Hyperelasticity, Yeoh Hyperelasticity, Special Hyperelasticity) |
| • Dostępność modeli materiałów kruchych (beton) • Uwzględnienie zmienności właściwości materiałowych w zależności od pola temperatury |
| • Możliwość współpracy z zewnętrznymi bazami materiałowymi |
| • Możliwość definiowania własnego materiału |
| • Możliwość analizy niszczenia pierwszej warstwy w materiale warstwowym |
| Możliwości analizy strukturalnej |
| • Możliwość przeprowadzenia analizy liniowej statycznej |
| • Możliwość przeprowadzenia analizy nieliniowej statycznej |
| • Możliwość przeprowadzenia analizy liniowej statycznej z efektem naprężeń wstępnych |
| • Możliwość przeprowadzenia analizy z uwzględnieniem nieliniowości geometrycznych |
| • Możliwość analizy wyboczenia liniowego i nieliniowego z metodą poprawy zbieżności Arc Length Optymalizacja Topologiczna |
| • Możliwość optymalizacji w analizie strukturalnej • Możliwość optymalizacji w analizie modalnej |
| • Możliwość uwzględnienia obciążenia cieplnego w procesie optymalizacji konstrukcji |
| • Możliwość uwzględnienia bezwładności w procesie optymalizacji konstrukcji |
| • Możliwość walidacji zoptymalizowanej struktury • Możliwość nadawania ograniczeń produkcyjnych w procesie optymalizacji oraz ograniczeń co do wielkości naprężeń |
| • Możliwość uwzględnienia symetrii w procesie optymalizacji |
| **Ansys LS Dyna lub równoważny** |
| **Opcje oprogramowania związane z przygotowaniem symulacji oraz opracowaniem wyników**: |
| Możliwość wykorzystania platform do analiz sprzężonych |
| ● Możliwość łatwego łączenia bloków (geometria, siatka, analizy mechaniczne, analizy dynamiczne itd.) |
| ● Możliwość parametryzacji modelu oraz generacji automatycznych “analiz wariantowych” |
| ● Przygotowanie modelu oraz analiza wyników wykonywana w jednym programie |
| ● Automatyczne generowanie kontaktów pomiędzy elementami Geometria (wymagana dodatkowa licencja) |
| ● Import oraz export geometrii z/do uniwersalnych formatów, np: \*.X\_T, \*.X\_B, \*.STEP, \*.IGES i inych |
| ● Możliwość wczytywania pliku bezpośredniego z następujących systemów CAD: Inventor, SolidWorks, SolidEdge |
| ● Możliwość parametryzacji modelu, wykonanego w programie jak i geometrii importowanej |
| ● Możliwość edycji geometrii bez konieczności tworzenia szkiców |
| ● Możliwość pisania oraz nagrywania skryptów |
| ● Możliwość tworzenia geometrii w oparciu o równania |
| ● Możliwość pracy z plikami \*.STL oraz narzędzia do inżynierii odwrotnej |
| ● Możliwość kopiowania geometrii pomiędzy różnymi modelami |
| ● Dostępność narzędzi wykrywających błędy geometrii oraz umożliwiających ich naprawę |
| ● Możliwość wykrywania przenikania się brył w modelu |
| ● Automatyczne poszukiwanie i edycja zbędnych cech geometrycznych (np. usuwanie otworów i małych powierzchni) |
| ● Możliwość stosowania operacji boolean |
| ● Możliwość tworzenia grup elementów, które można wykorzystać w symulacjach numerycznych ● Możliwość wykonywania złożeń elementów |
| ● Automatyczne tworzenie powierzchni środkowej z obiektów bryłowych wraz z atrybutem grubości |
| ● Automatyczne tworzenie elementów belkowych na podstawie obiektów bryłowych wraz z przypisanym profilem |
| ● Automatyczne tworzenie geometrii wokół elementu bryłowego na potrzeby symulacji przepływowych |
| ● Automatyczne tworzenie geometrii wewnątrz elementu bryłowego na potrzeby symulacji przepływowych |
| ● Możliwość wykonania dokumentacji 2D na podstawie modelu geometrycznego |
| ● Możliwość generowania siatki elementów skończonych na potrzeby symulacji numerycznych bezpośrednio w interfejsie graficznym programu |
| ● Możliwość generacji punktów występowania połączeń spawanych |
| Siatka elementów skończonych |
| ● generacja siatki w trybie równoległym na wielu rdzeniach |
| ● narzędzia umożliwiające przypisanie odpowiednich parametrów oraz rodzajów siatek (hexa-/tetrahedralna) do odpowiednich geometrii w złożeniu |
| ● funkcja diagnostyki jakości siatki włącznie z automatyczną oraz manualną edycją elementów, węzłów. |
| Możliwości solwera obliczeniowego |
| ● Możliwość symulacji z zastosowaniem metod jawnych (explicit) oraz niejawnych (implicit) do całkowania równań ruchu |
| ● Możliwość zastosowania metod bezsiatkowych do symulacji procesów przepływowych ○ SPH (Smoothed Particle Hydrodynamics) ○ EFG (Element Free Galerkin) ○ DEM (Discrete Element Method) |
| ● Możliwość symulacji zagadnień związanych z przepływem ciepła |
| ● Możliwość symulacji zagadnień związanych z elektromagnetyzmem |
| ● Możliwość symulacji zagadnień związanych z przepływem płynów w różnych domenach ○ ICFD ○ Euler ○ ALE (Arbitrary Lagrangian-Eulerian) ○ FSI (Fluid-Structure Interaction) ○ Navier-Stokes fluids ○ Compressible fluid solver, CESE (Conservation Element & Solution Element) |
| ● Możliwość sprzężenia symulacji z różnych dziedzin |
| ● Możliwość modelowania warstwowych materiałów kompozytowych wraz z uwzględnieniem delaminacji mogącej wystąpić pomiędzy poszczególnymi warstwami |
| ● Możliwość symulacji w dziedzinie częstotliwości (analiza modalna, analiza harmoniczna analiza drgań losowych) |
| ● Możliwość symulacji akustyki z zastosowaniem różnych metod: ○ FEM ○ BEM |
| ● Możliwość wykonywania symulacji zmęczeniowych |
| ● Możliwość parametryzacji modeli |
| ● Występowanie specjalizowanych narzędzi dedykowanych branży automotive (poduszki powietrzne, manekiny, pasy bezpieczeństwa) |
| ● Występowanie specjalizowanych narzędzi dedykowanych formowaniu metali |
| ● Możliwość wykorzystania najczęściej stosowanych programów jako Preprocesorów do generowania plików wsadowych (ANSYS, Hypermesh) |
| ● Możliwość budowania modelu numerycznego na |
| podstawie złożenia kilku innych modeli |
| ● Łatwość w modyfikowaniu pliku wsadowego do solwera obliczeniowego  Szkolenie dedykowane (1-3 uczestników) - 8 modułów  8 modułów zdalnie (ok. 8x3h)  Online  1. Kurs z zakresu Ansys SpaceClaim Direct Modeler:  ● Wprowadzenie do pracy z geometrią w programie ANSYS Ansys SpaceClaim  ● Metodyka pracy  ● Podstawowe narzędzia służące do modelowania (Select, Pull, Move, Fill)  ● Narzędzia dedykowane do analiz CFD  ● Naprawa i uproszczenie geometrii  ● Inżynieria odwrotna  2. Wprowadzenie do programu Ansys Meshing  ● Omówienie dyskretyzacji geometrii – jaki jest wpływ siatki na wyniki?  ● Generacja siatek w programie ANSYS Meshing  ● Algorytmy generacji siatki  ● Globalne i lokalne ustawienia gęstości siatki  ● Kontrola jakości siatki  3.Wprowadzenie do programu Fluent:  ● Wprowadzenie do analiz przepływowych – jak rozplanować pracę  ● Definicja warunków brzegowych – kluczowy etap w kontekście wiarygodności symulacji  ● Wybór modeli fizycznych – pułapka złożoności  ● Ustawienia solwera – jak „podkręcić” symulację  ● Kilka słów o modelowaniu turbulencji  ● Analiza uzyskanych wyników – kolorowe obrazki czy wiarygodne dane  4. Modelowanie Wymiany Ciepła  ● Przewodzenie  ● Konwekcja wymuszona  ● Konwekcja swobodna  ● Radiacja, modele: S2S, DO, DTRM, P1  5. Modelowanie maszyn wirnikowych w programie Fluent.  6. Wprowadzenie do przepływów wielofazowych:  ● Wprowadzenie do przepływów wielofazowych  ● Model Volume of Fluid  ● Discrete Phase Model  ● Model Eulerian  7. Wprowadzenie do Analiz Mechanicznych.  ● Wprowadzenie do programu ANSYS Mechanical  ● Pierwsze kroki z programem – Interfejs programu ANSYS Mechanical  ● Typy analiz mechanicznych  ● Definicja i rodzaje warunków brzegowych  ● Ustawienia solver’a  ● Przeprowadzanie obliczeń i ich kontrola  ● Analiza wyników  ● Wpływ siatki na wyniki  8. Wprowadzenie do modelowania sprzężenia przepływowo-mechanicznego  Szkolenie zdalne dopasowane do aktualnej sytuacji epidemiologicznej. Bazując na naszych doświadczeniach sesje zdalne w wymiarze 8 godzinnym, w jakim realizowane są szkolenia stacjonarne, są bardzo nieefektywne ze względów oczywistych ograniczeń formy zdalnej. Dlatego proponujemy rozbicie poszczególnych dni szkoleniowych na moduły 3 godzinne. W ramach modułu trenerzy omawiają poszczególne tematy w formie prezentacji, demonstracji oraz w niektórych modułach warsztatów. Dodatkowo, aby zwiększyć efektywność zdalnej nauki przekazujemy dodatkowe materiały do wykonania ćwiczeń w domu.  Pozostałe informacje:  ● Materiały dydaktyczne – będą udostępnione w postaci plików cyfrowych  ● Każdy z uczestników otrzymuje zaświadczenie o ukończonym szkoleniu.  ● Sesje będą odbywać się przez oprogramowanie Cisco Webex lub platformę Google meet.  ● Prowadzone szkolenia w formie zdalnej nie mogą być rejestrowane (wideo, audio) |
| **Łączna wartość brutto:** | | | | | |  |

**Data i podpis Wykonawcy : ………………………………**