

Część 1.1:
Dostawa Systemu obliczeniowego do symulacji przepływów metodą objętości skończonych typu Ansys CFD lub równoważny
Kod CPV: 48100000-9 Przemysłowe specyficzne pakiety oprogramowania 48000000-8 Pakiety oprogramowania i systemy informatyczne 48460000-0 Analityczne, naukowe, matematyczne lub prognozujące pakiety oprogramowania
Ilość: 1 licencja stała, pływająca
Minimalne wymagane parametry techniczne i funkcjonalne:
1. Zawiera dwa niezależne solwery przepływowe 2. Standardowy import geometrii z formatów STEP i IGES oraz możliwość rozbudowy o import gotowych modeli geometrycznych wraz z przeniesieniem cech (parametry, materiały i nazwy) bezpośrednio z następujących systemów CADowskich: Unigraphics, Solidworks, Solid Edge, Catia v5, Catia v6, CREO (ProE), oraz Inventor. Opcja ta umożliwia dwukierunkową komunikację pomiędzy programem a systemem CAD. 3. Zawiera wydajne narzędzia do generacji siatek umożliwiające szybkie zmiany geometrii poprzez zmianę parametrów z automatycznym odtworzeniem siatek. 4. Pozwala na zaawansowaną generację dowolnych typów siatek włączając w to siatki 2D, 3D, Tetra, Hexa, Hibrid oraz siatki z elementami wielościennymi. 5. Pozwala na automatyczną regenerację siatki w czasie obliczeń (remeshing) 6. Posiada możliwość zaawansowanej definicji analiz przy użyciu własnych skryptów 7. Pozwala na analizy termiczne dla stanów ustalonych oraz zmiennych w czasie uwzględniających: przewodność, konwekcję, promieniowanie (z uwzględnieniem udziału w promieniowaniu płynów), przemiany fazowe, wewnętrzne źródła ciepła, dyfuzja, powiązanie z reakcjami chemicznymi, 8. Uwzględnienie płynów jako: płynów nieściśliwych, płynów ściśliwych, gazów idealnych oraz gazów rzeczywistych. 9. Analiza 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, LES, 1,2,3,4,5 - równaniowe) -przepływ z powierzchnią swobodną w oparciu o model VOF -przepływy poddźwiękowe i naddźwiękowe -zjawiska akustyczne 10. Możliwość prowadzenia zaawansowanych analiz: - maszyn wirnikowych, - reakcji chemicznych, - symulacji 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 przyścienne, kawitacji, krzepnięcia, topienia), modelowanie przepływu z

cząsteczkami, modelowanie złóż fluidalnych, zjawiska erozji oraz modelowanie filmu na ścianie

- symulacji aerodynamicznych (z uwzględnieniem zjawiska zakłócenia warstewki laminarnej), w połączeniu z mechaniką symulacji zjawiska wibracji wzbudzonych przepływem,
- 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 kierunku redukcji oporów przepływu czy zmiany siły nośnej.
- możliwość prowadzenia skalowalnych obliczeń rozproszonych: na wielu rdzeniach/komputerach.
- program posiada moduł do wyznaczania promieniowania słonecznego, jako obciążenia termicznego konstrukcji

11. Możliwość obliczeń z wykorzystaniem GPU.

Część 1.2

Dostawa Modułu do przygotowania modeli numerycznych MES typu Ansys Mechanical Enterprise lub równoważny

Kod CPV:

48100000-9 Przemysłowe specyficzne pakiety oprogramowania

48000000-8 Pakiety oprogramowania i systemy informatyczne

48460000-0 Analityczne, naukowe, matematyczne lub prognozujące pakiety oprogramowania

Ilość: 1 licencja stała, pływająca

Minimalne wymagane parametry techniczne i funkcjonalne:

1. Możliwość obliczenia na co najmniej 4, fizycznych rdzeniach (CPU).
2. Moduł umożliwia analizy nieliniowe, dynamiczne (explicite i implicite) z uwzględnieniem nieliniowych danych materiałowych, symulacji odkształcania materiałów hiperelastycznych,
3. Program automatycznie wykrywa kontakt w oparciu o wybrane kryterium separacji w modelu numerycznym oraz automatycznie tworzy kontakty na etapie preprocesora.
4. Program posiada model kontaktu ortotropowego, model zużycia powierzchni kontaktowych, własny model użytkownika zachowania powierzchni kontaktowych oraz specjalny moduł do obciążania powierzchni kontaktu w analizach uszczelnień.
5. System umożliwia badanie konstrukcji pod kontem czułości na zmianę parametru, optymalizację w wybranej funkcji celu. Parametrem może być geometria CAD, warunek brzegowy, siatka elementów skończonych, własności materiałowe,
6. Program 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.

7. Automatyczne odświeżanie modelu parametrycznego z optymalizacją 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.**
8. System posiada zintegrowany moduł do przygotowania geometrii CAD:
 - a. Tworzenie i naprawa geometrii na potrzeby analiz numerycznych, główne cechy:
 - b. modelowanie bezpośrednie typu „drag&drop”,
 - c. parametryzacja geometrii natywnej lub zaimportowanej z innych formatów,
 - d. import geometrii z formatów :
 - *.SCDOC
 - *.SAT, *.SAB - Standard ACIS
 - *.DWG, *.DXF- AutoCAD
 - *.MODEL, *.EXP - CATIA V4
 - *.IDF, *.EMN - ECAD
 - *.IGS, *.IGES - Standard IGES
 - *.IPT, *.IAM - Inventor
 - *.PRT - NX
 - *.X_T, *.XMT_TXT, *.X_B, *.XMT_BIN - Standard Parasolid
 - *.PRT, *.ASM - PRO/ENGINEER
 - *.3DM - Rhino
 - *.SKP - SketchUp
 - *.SLDPRT, *.SLDASM – SolidWorks
 - *.STP, *.STEP - Standard STEP
 - *.STL - Standard STL
 - *.VDA - Standard VDA
 - e. eksport do formatów:
 - SCDOC - Natywny format ANSYS SpaceClaim DM
 - (sat, sab) - ACIS
 - (dwg, dxf) - AutoCAD
 - (pdf 3D) - Acrobat
 - (igs, iges) - IGES
 - (bip) - Luxion KeyShot
 - (obj) - Wavefront OBJ
 - (x_b, xmt_bin, x_t, xmt_txt) - Parasolid
 - (3dm) - Rhino
 - (skp) - SketchUp
 - (stp, step) - STEP
 - (stl) - STL
 - (vda) - VDA-FS
 - (wrl) - VRML
 - (xaml) - XAML
 - (gif, jpg, png, bmp, tif) - Image
 - f. upraszczanie modeli geometrycznych,
 - g. weryfikacja jakości geometrii (np.: ciągłości powierzchni),
 - h. naprawa modeli geometrycznych,
 - i. poszukiwanie i edycja zbędnych cech geometrycznych (np. zaklejanie otworów, kasowanie małych powierzchni) ,

- j. automatyczne wyciąganie powierzchni środkowej z geometrii bryłowych i tworzenie powłok w tym automatyczne przypisywanie grubości
 - k. modelowanie geometrii dla podziału elementami belkowymi (zdefiniowanie i przypisanie przekrojów poprzecznych do linii – automatyczna ekstrakcja zmiennego przekroju z brył)
 - l. tworzenie komponentów z linii, powierzchni i brył,
 - m. wyciąganie domen płynu na potrzeby analiz przepływowych,
 - n. osobny moduł do rysowania obiektów z blach cienkościennych (Sheet Metal),
 - o. interfejs dwukierunkowy do współpracy ze środowiskiem ANSYS Workbench,
 - p. tworzenie dokumentacji technicznej 2D (rysunki wykonawcze i złożeniowe).
 - q. 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)

9. Dodatkowa baza min. 100 materiałów metalowych, polimerów i elastomerów uwzględniająca własności:
 - a. zmęczeniowe
 - b. plastyczne z pełną charakterystyką rozciągania
10. Możliwość łatwej rozbudowy istniejącej funkcjonalności poprzez tworzenie własnych procedur, przycisków i kreatorów symulacji. Pakiet zawiera narzędzia do dostosowania programu na potrzeby użytkownika w języku Python. C++.
11. Możliwość automatycznej i dynamicznej zmiany układu jednostek analizy oraz używania niespójnych układów jednostek
12. Program umożliwia 3D rezoning (implicite)
13. Posiada wbudowany modeler CAD wykorzystujący technologię Direct Modelingu.
14. Oprogramowanie umożliwia prowadzenie silnie sprzężonych (w jednym solverze) analiz wytrzymałościowo-termiczno-elektryczno-dyfuzyjnych
15. Możliwość rozbudowy funkcjonalności solvera o dwukierunkowe analizy typu FSI (FEA-CFD).
16. 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.
17. Możliwość prowadzenia analiz z mechaniki pękania wraz z wbudowanymi narzędziami wyznaczającymi współczynniki intensywności naprężeń, całkę-J, całkę-C oraz prędkość uwalnianej energii.
18. Separating Morphing and Adaptive Remeshing Technology Fatigue Crack Grow 3D.
19. Technologia XFEM dla 2D i 3D.
20. Program posiada modele materiałowych przeznaczonych do symulacji pękania metali w wysokich temperaturach w tym model Grahama, Blackburn, Garofalo, Exponential, Norton.
21. Symulację układów mechanicznych z możliwością traktowania wybranych elementów mechanizmu jako ciało doskonale sztywne.

22. System musi posiadać zintegrowany moduł do symulacji zjawisk związanych z hydrodynamiką ANSYS AQWA lub równoważny,
23. Możliwość wczytywania danych wejściowych z formatów:
- *.wbpj
 - *.wbpz
 - *.wbjn
24. System posiada moduł do symulacji 3D w czasie rzeczywistym metodą bezsiatkową, gdzie obliczenia są prowadzone na karcie GPU (każda zmiana warunku brzegowego lub geometrii powoduje natychmiastowe odświeżenie wyników), dla zjawisk związanych ze statyką liniową, analizą modalną, przepływem ciepła i przepływem płynów. Moduł powinien umożliwiać modelowanie 3D metodą bezpośrednią (tzw. Direct Modeling). Moduł nie wymaga przygotowania geometrii ani generowania siatki elementów skończonych.

Część 1.3
Dostawa usług wsparcia typu Technical Enhancements and Customer Support (TECS) na okres 36 miesięcy
Kod CPV: 48460000-0 Analityczne, naukowe, matematyczne lub prognozujące pakiety oprogramowania, 72611000-6 Usługi w zakresie wsparcia technicznego. 48900000-7 - Różne pakiety oprogramowania i systemy komputerowe
Ilość = 36 Miesięcy
Minimalne wymagane parametry techniczne i funkcjonalne:
W ramach zamówienia Wykonawca ma obowiązek zapewnić dla dostarczanego w ramach przetargu oprogramowania 36 miesięczną usługę wsparcia typu Technical Enhancements and Customer Support (TECS) zapewniającą m.in. dostarczanie aktualizacji, zapewnienie dostępu do portalu technicznego, szkolenia z obsługi oprogramowania oraz pomoc techniczną dla oprogramowania. Warunki Płatności: Miesięczne Raty

Część 1.4
Dostawa Stacji Roboczych do Projektowania i Obliczeń
Kod CPV: 30214000-2 Stacje robocze 30236000-2 Różny sprzęt komputerowy
Ilość:
2 szt.
Minimalne wymagane parametry techniczne i funkcjonalne:
Procesor: - Serwerowy, - Minimum 16 rdzeni dwuwątkowych

- Obsługa pamięci ECC DDR5
- Obsługa bibliotek wektorowych obliczeń numerycznych AVX512
- Obsługa do 2TB pamięci RAM
- Max TDP do 240W
- Index Average CPU Mark – min. 46000pkt

<https://www.cpubenchmark.net> (30.01.2024)

Płyta główna:

- Serwerowa, zgodna z procesorem
- Minimum 8 slotów pamięci RAM
- Obsługa pamięci ECC DDR5

Wewnętrzne złącza:

- Min 1 złącze PCIe x16 Gen 5
- Min 1 złącze PCI x16 Gen 4
- Min 1 złącze PCIe x4 Gen4
- Min 2 gniazda PCIe x4 Gen4 typu M.2
- Min 4 porty SATA
- Min 2 kieszenie na dyski 3.5"
- Moduł TPM 2.0
- Samoregenerujący się BIOS

Zewnętrzne złącza – front:

- Min 2x USB – Type C Gen 2
- SD-card reader
- Złącza słuchawkowo-mikrofonowe

Zewnętrzne złącza – tył:

Złącze RJ-45 Ethernet min 1Gbps

Obsługa RAID: 0 / 1 / 10 / 5

Pamięć RAM:

- Min 128GB RAM DDR5 ECC
- Max rozbudowa RAM do 512GB RAM

Dyski SSD:

- Dysk systemowy SSD min 2TB M.2 PCIe Gen4 NVMe 4.0 x4

Dyski w macierzy RAID:

- 2 * Dysk min 4TB SATA3

Karta graficzna:

- Rodzaj złącza PCIe 4.0 x16
- Pamięć min 20 GB GDDR6
- Technologia CUDA, OpenCL – kompatybilna z oprogramowaniem użytkowanym w firmie
- Szyna pamięci min 320 bit
- Transfer min 640GBps
- Typ chłodzenia Aktywne
- Rodzaje wyjść DisplayPort/miniDisplayPort – min 4 szt.

- Obsługiwane biblioteki DirectX 12, OpenGL 4.6
- Average G2D Mark: wynik min 21850 punktów
http://www.videocardbenchmark.net/high_end_gpus.html – aktualizacja z 30.01.2024

Zasilacz: min. 750W, PFC aktywny, sprawność 90%

Komputer powinien spełniać normy: ISV, EnergyStar, IT Eco

System operacyjny 64-bitowy

Monitory (2szt.):

- Przekątna ekranu 27"
- Powłoka matrycy Matowa
- Rodzaj matrycy LED, IPS
- Rozdzielczość ekranu min 2544x1440 (QHD)
- Format obrazu 16:9
- Częstotliwość odświeżania ekranu 75 Hz
- Kąt widzenia pion/poziom: 178/178 stopni
- Regulacje: pion, obrót, pochylenie
- Zgodność ze standardem VESA
- Złącza: DisplayPort, HDMI, HDCP, USB-A x 3

Zasilacz UPS

- Moc pozorna min 1600 VA
- Moc skuteczna min 1000 W
- Napięcie wejściowe 176 - 300 V
- Kształt napięcia wyjściowego pełny sinus
- Gniazda wyjściowe IEC C13 – min 4 szt.
- Port USB + wyposażenie w oprogramowanie sterujące
- Czas podtrzymania przy obciążeniu 50% min. 10 minut
- Ekran LCD z informacjami pracy urządzenia

Urządzenia wskazujące - zawartość zestawu:

Manipulator 3D – programowalny, z wyświetlaczem

Mysz bezprzewodowa z podkładką, ergonomiczna, min 7200dpi,

Dodatkowe wymagania:

Gwarancja:

- minimum 3 lata
- Sprzęt fabrycznie nowy
- Zestaw nie może być plombowany w sposób uniemożliwiający zamontowanie dodatkowego sprzętu
- Gwarancja powinna obejmować usługę pozostawienia uszkodzonych dysków w przypadku ich wymiany reklamacyjnej na nowe

Część 1.5

Dostawa mobilnych Stacji Roboczych

Kod CPV: 30214000-2 Stacje robocze 30213100-6 Komputery przenośne	
Ilość: 2 szt.	
Minimalne wymagane parametry techniczne i funkcjonalne:	
Procesor: • 14 rdzeni • Minimum 6 rdzeni dwuwątkowych klasy Performance (biorących udział w obliczeniach numerycznych) • TDP max 115W • Tryb Turbo Boost – min 5GHz Index Average CPU Mark – min. 27600 pkt https://www.cpubenchmark.net (30.01.2024) Ekran: • 15.6", matowy (z powłoką antyrefleksyjną) • Rozdzielczość FullHD (1920x1080) RAM: • 32GB z możliwością rozszerzenia do 64GB (wolne sloty) Karta graficzna • RAM 6GB GDDR6 • Technologia CUDA, OpenCL – kompatybilna z oprogramowaniem użytkowanym w firmie • Szyna pamięci min 128 bit • Transfer min 200GBps • TDP max 95W • Obsługiwane biblioteki DirectX 12, OpenGL 4.6 • Average G2D Mark: wynik min 10000 punktów http://www.videocardbenchmark.net/high_end_gpus.html – aktualizacja z 30.01.2024 Dysk: • Pojemność: min 1TB • Typ dysku SSD PCIe 4.0 (M.2, NVMe) • Możliwość dołożenia drugiego dysku klasy M.2/NVMe Łączność: • Wireless klasy 6E • Bluetooth niskoenergetyczny 5.x • Gniazdo fizyczne Ethernet RJ-45 1Gbps Zewnętrzne złącza: • Min 1 x USB Type C Thunderbolt 4.0 • Min 2 x USB Type A 3.2 • Złącze słuchawkowo-mikrofonowe • Złącze zasilania Kamera: • Rozdzielczość 5MP • Mechaniczna klapka zasłaniająca kamerę	

System operacyjny 64-bitowy :
Umożliwiający prawidłowe działanie oprogramowania używanego w firmie m.in.: CAD, CAM, MES, CFD

Czujnik linii papilarnych
Klawiatura: QWERTY, podświetlana
Czujnik otwarcia obudowy
Bateria min 80Wh
Zasilacz zewnętrzny min 150W AC
Waga: max 2.2kg

Dodatkowe uwagi:

Gwarancja:

- minimum 3 lata
- Sprzęt fabrycznie nowy
- Zestaw nie może być plombowany w sposób uniemożliwiający zamontowanie dodatkowego sprzętu
- Gwarancja powinna obejmować usługę pozostawienia uszkodzonych dysków w przypadku ich wymiany reklamacyjnej na nowe

Część 1.6	
Dostawa Stacji Roboczych do Projektowania i Modelowania	
Kod CPV:	
30214000-2 Stacje robocze	
30236000-2 Różny sprzęt komputerowy	
Ilość: 6 szt.	
Minimalne wymagane parametry techniczne i funkcjonalne:	
1.6.1 – 3 szt.	Processor: • Minimum 16 rdzeni dwuwątkowych • Obsługa pamięci ECC DDR5 • Obsługa do 192GB • Max TDP do 220W, typowy do 65W • Smart Cache min 30MB, L2 min 24MB • Kompatybilność z technologią vPro • Index Average CPU Mark – min. 37900pkt https://www.cpubenchmark.net (20.02.2024) Płyta główna: • zgodna z procesorem, chipset Q670 • Minimum 4 slotów pamięci RAM • Obsługa do 128GB RAM DDR5 • Możliwość rozszerzenia o kartę WLAN (wbudowany port M.2 PCIe 3.0 x1 2230 Wewnętrzne złącza:

- Min 1 złącza PCIe x16 4.0
- Min 1 złącza PCIe 3.0 x4
- Min 2 złącza PCIe 3.0 x1
- Min 2 gniazda PCIe typu M.2 dla dysków typu nvme
- Min 4 porty SATA
- Min 2 kieszenie na dyski 3.5"
- Moduł TPM 2.0
- Samoregenerujący się BIOS

Zewnętrzne złącza – front:

- Min 1x USB – Type C
- Min 2x USB Type A SuperSpeed, 1x z opcją ładowania 5V/ min 1.5A
- Czytnik kart SD
- Złącza słuchawkowo-mikrofonowe

Zewnętrzne złącza – tył:

- Złącze RJ-45 Ethernet min 1Gbps

Pamięć RAM:

- Min 32GB RAM DDR5 min 4800MHz
- Możliwość dalszej rozbudowy – wolne gniazda

Dyski SSD:

- Dysk systemowy SSD min 1TB M.2 PCIe (NVMe)

Karta graficzna:

- Rodzaj złącza PCIe 4.0 x16
- Pamięć min 12 GB GDDR6
- Technologia CUDA, OpenCL
- Max TDP 170W
- Typ chłodzenia Aktywne
- Rodzaje wyjść DisplayPort – min 3 szt, HDMI – min 1szt
- Obsługiwane biblioteki DirectX 12
- Average G2D Mark: wynik min 17100 punktów

http://www.videocardbenchmark.net/high_end_gpus.html – aktualizacja z 20.02.2024

Zasilacz: min. 550W, PFC aktywny, sprawność min 80%

Komputer powinien spełniać normy: ISV, EnergyStar, IT Eco

System operacyjny:

- 64-bitowy

Monitory (2 szt.):

- Przekątna ekranu 24"
- Powłoka matrycy Matowa
- Rodzaj matrycy LED, IPS
- Rozdzielczość ekranu min 1920x1200 (QHD)
- Format obrazu 16:10
- Częstotliwość odświeżania ekranu 75 Hz
- Kąt widzenia pion/poziom: 178/178 stopni

	• Regulacje: pion, obrót, pochylenie • Zgodność ze standardem VESA • Złącza: DisplayPort IN, DisplayPort OUT, HDMI, DVI, HDCP, USB-A x2, USB Type-C x1 Zasilacz UPS: • Moc pozorna min 1600 VA • Moc skuteczna min 1000 W • Napięcie wejściowe 176 - 300 V • Kształt napięcia wyjściowego pełny sinus • Gniazda wyjściowe IEC C13 – min 4 szt. • Port USB + wyposażenie w oprogramowanie sterujące • Czas podtrzymania przy obciążeniu 50% min. 10 minut • Ekran LCD z informacjami pracy urządzenia
1.6.2 – 1 szt.	Procesor: • 10 rdzeni • Minimum 2 rdzeni dwuwątkowych klasy Performance (biorących udział w obliczeniach numerycznych) • TDP max 55W, normal 15W • Tryb Turbo Boost – min 5GHz • Index Average CPU Mark – min. 15300 pkt https://www.cpubenchmark.net (20.02.2024) Ekran: • 14", matowy (z powłoką antyrefleksyjną) • Rozdzielczość WUXGA (1920x1200) RAM: • 16GB DDR5 • Możliwość rozszerzenia do 32GB (wolny slot) Karta graficzna - dedykowana • RAM 4GB • Rodzaj pamięci GDDR6 • Technologia CUDA, OpenCL • Szyna pamięci min 256 bit • TDP max 60W • Obsługiwane biblioteki DirectX 12, OpenGL 4.6 • Average G2D Mark: wynik min 6900 punktów http://www.videocardbenchmark.net/high_end_gpus.html – aktualizacja z 30.01.2024 Dysk: • Pojemność: min 1TB • Typ dysku PCIe 4.0 (M.2, NVMe) • Możliwość dołożenia drugiego dysku klasy M.2/NVMe Łączność: • Wireless klasy 6E • Bluetooth niskoenergetyczny 5.x Złącza zewnętrzne:

	• USB Type-A – min 2 porty • USB Type-C Thunderbolt 4 – min.2 porty Kamera: • Rozdzielczość 5MP • Mechaniczna klapka zasłaniająca kamerę • Pole widzenia powyżej 85 stopni Czujnik linii papilarnych Klawiatura: QWERTY, podświetlana Czujnik otwarcia obudowy Bateria min 50Wh Waga: max 1.6kg Stacja dokująca w zestawie ze złączem Thunderbolt System operacyjny: • 64-bitowy
1.6.3 – 2 szt.	Processor: • Minimum 16 rdzeni dwuwątkowych • Obsługa pamięci ECC DDR5 • Obsługa do 192GB • Max TDP do 220W, typowy do 65W • Smart Cache min 30MB, L2 min 24MB • Kompatybilność z technologią vPro • Index Average CPU Mark – min. 37900pkt https://www.cpubenchmark.net (20.02.2024) Płyta główna: • zgodna z procesorem, chipset W680 • Minimum 4 slotów pamięci RAM • Obsługa do 128GB RAM DDR5 • Możliwość rozszerzenia o kartę WLAN (wbudowany port M.2 PCIe 3.0 x1 2230) Wewnętrzne złącza: • Min 1 złącza PCIe x16 5.0 • Min 1 złącza PCIe 3.0 x4 • Min 1 złącza PCIe 3.0 x1 • Min 2 gniazda PCIe typu M.2 dla dysków typu nvme • Min 4 porty SATA • Min 2 kieszenie na dyski 3.5" • Moduł TPM 2.0 • Samoregenerujący się BIOS Zewnętrzne złącza – front: • Min 1x USB – Type C • Min 2x USB Type A SuperSpeed, w tym 1 z opcją 5V/ min 1.5A • Złącza słuchawkowo-mikrofonowe Zewnętrzne złącza – tył: • Złącze RJ-45 Ethernet min 1Gbps

	Pamięć RAM: • Min 32GB RAM DDR5 min 4800MHz z możliwością rozszerzenia (wolne sloty) Dyski SSD: • Dysk systemowy SSD min 1TB M.2 PCIe (NVMe) Karta graficzna: • Rodzaj złącza PCIe 4.0 x16 • Pamięć min 4 GB GDDR6 • Technologia CUDA, OpenCL • Max TDP 30W • Typ chłodzenia Aktywne • Rodzaje wyjść DisplayPort/miniDisplayPort – min 3 szt • Obsługiwane biblioteki DirectX 12, OpenGL 4.5 • Average G2D Mark: wynik min 3700 punktów http://www Videocardbenchmark.net/high_end_gpus.html – aktualizacja z 20.02.2024 Zasilacz: min. 350W, PFC aktywny, sprawność min 80% Komputer powinien spełniać normy: ISV, EnergyStar, IT Eco System operacyjny: • 64-bitowy • Umożliwiający prawidłowe działanie oprogramowania używanego w firmie m.in.: Altium Monitor: • Przekątna ekranu 27" • Powłoka matrycy Matowa • Rodzaj matrycy LED, IPS • Rozdzielczość ekranu min 2544x1440 (QHD) • Format obrazu 16:9 • Częstotliwość odświeżania ekranu 75 Hz • Kąt widzenia pion/poziom: 178/178 stopni • Regulacje: pion, obrót, pochylenie • Zgodność ze standardem VESA • Złącza: DisplayPort, HDMI, HDCP, USB-A x 3 Zasilacz UPS: • Moc pozorna min 1600 VA • Moc skuteczna min 1000 W • Napięcie wejściowe 176 - 300 V • Kształt napięcia wyjściowego pełny sinus • Gniazda wyjściowe IEC C13 – min 4 szt. • Port USB + wyposażenie w oprogramowanie sterujące • Czas podtrzymania przy obciążeniu 50% min. 10 minut • Ekran LCD z informacjami pracy urządzenia
Dodatkowe uwagi:	

Gwarancja:

- minimum 3 lata.
- Sprzęt fabrycznie nowy
- Zestaw nie może być plombowany w sposób uniemożliwiający zamontowanie dodatkowego sprzętu