**Příloha č. 3 - Technická specifikace**

**Dodávka Integrovaného CFD a FEA software - technická specifikace**

Tato technická specifikace určuje požadavky na dodávku trvalé komerční licence výpočtového softwaru pro CFD simulace včetně podpory na 12 měsíců. Součástí dodávky budou tři pětidenní školení minimálně tří pracovníků zaměřené na pokročilé simulace PEM elektrolyzéru a PEM palivového článku včetně chemických reakcí a tepelného managmentu, vícefázové nestacionární proudění s pohybující se stěnou a školení zaměřené na využití optimalizace a parametrizace při CFD experimentu.

Konkrétní požadované technické parametry uvádí následující tabulka:

**Technická specifikace**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. **Základní funkce a popis**
 | • Integrovaný CFD a FEA řešič pro akademické a studijní účely.• Plovoucí typ licence• Automatizované síťování• Paralelní síťování | ANO |
| 1. **CFD řešič pro:**
 | • Fluid dynamics• Multiphase flows• Reacting flows• Particle flows• Rheology• Electrochemistry• Aero-acoustics• Plasma• Conjugate heat transfer• Viscous flow | ANO |
| 1. **FEA řešič pro:**
 | • Solid mechanics• Static, dynamic, and quasi-static analysis• Linear and non-linear geometry with full and modified Newton matrix update• Isotropic, orthotropic, and anisotropic linear elastic materials; hyperelastic and elastoplastic materials• One-way and two-way Fluid-Structure Interaction (FSI)• Contact modeling• Low-Frequency Electrodynamics• Electrostatic• Electric circuit editor (visual)• Multiphysics association * Ohmic heating
* Magnetohydrodynamics
* 3D solid stress from Lorentz forces
 | ANO |
| 1. **Optimalizace:**
 | Software obsahuje následující přístupy k optimalizaci• Optimization * Weighted sum of all objectives (SHERPA)
* Multiple objective tradeoff study—Pareto front (MO-SHERPA)

• Design of Experiments (DOE) * 2 Level Full Factorial
* 3 Level Full Factorial
* Latin Hypercube Sampling

• Robustness and Reliability Analysis * Latin Hypercube Sampling
* Monte Carlo Sampling

• Vstupy do optimalizační studie * 3D-CAD design parameters
* CAD Client design parameters
* Global parameters

• Simulace a Analýza dat* Local jobs
* Remote jobs on a cluster
* Export to HEEDS|Post
 | ANO |
| 1. **Import a Export dat**
 | Software je schopen importovat a exportovat data ve formátu:IMPORT:* Povrchová síť
	+ STAR-CD pro-STAR Surface Mesh (\*.dbs)
	+ Stereolithography File (\*.stl)
	+ STAR-CD pro-STAR Shell Input (cell/vertex) File (\*.inp)
	+ Nastran Shells (\*.nas, \*.bdf, \*.dat)
	+ PATRAN Shells (\*.pat, \*.ntl, \*.neu)
	+ FELISA Front Surface (\*.fro)
	+ Parasolid Transmit Files (\*.x\_t, \*.x\_b, \*.xmt\_txt, \*.xmt\_bin)
	+ IGES Files (\*.iges, \*.igs)
	+ STEP Files (\*.step, \*.stp)
	+ CATIA V4 Files (\*.model, \*.exp, \*.session)
	+ CATIA V5 Files (\*.catpart, \*.catproduct)
	+ SolidWorks Files (\*.sldprt, \*.sldasm)
	+ Pro/ENGINEER Files (\*.prt, \*.asm)
	+ Siemens NX Files (\*.prt)
	+ Autodesk Inventor Files (\*.ipt, \*iam)
	+ VDA Files (\*.vda)
	+ Rhino Files (\*.3dm)
	+ ACIS Files (\*.sat, \*.sab)
	+ Solid Edge Files (\*.par, \*.asm)
	+ PLMXML (\*.xml, \*.plmxml)
	+ JTOpen Surface Mesh (\*.jt)
	+ CATIA CGR Files (\*cgr)
	+ 3D XML (\*.3dxml)
* Objemová síť
	+ CCM Files (\*.ccm, \*.ccmg, \*.ccmp, \*.ccmt)
	+ STAR-CD pro-STAR Mesh Files (\*.ngeom)
	+ Fluent Case Files (\*.cas, \*.grd, \*.msh)
	+ Plot3D Mesh Files (\*.grd, \*.msh, \*.p3d, \*.xyz, \*.x)
	+ CGNS Mesh Files (\*.cgns, \*.cga, \*.cgh)
* CAE model
	+ ABAQUS Input Files (\*.inp)
	+ ANSYS Output Files (\*.cdb)
	+ VTK Input Files (\*.vtk)
	+ EnSight Input Files (\*.case)
	+ RadTherm Input Files (\*.ntl, \*.neu)
	+ Nastran Input Files (\*.nas, \*.bdf, \*.dat)
	+ Simcenter STAR-CCM+ Boundary Files (\*.sbd)
	+ STAR-CD pro-STAR Surface Mesh (\*.dbs)
	+ Simcenter STAR-CCM+ Surface fft Files (.trn)
	+ STAR-CD pro-STAR Shell Input (cell/vertex) Files (\*.inp)
	+ RCAS Mesh/Motion Input/Output File (\*.rcas, \*.in)
* Knihovny
	+ FMU Zipped Files (\*.fmu)

EXPORT:* CCM files (\*.ccm)
* Ensight Gold Files (\*.case)
* FIELDVIEW Files (\*.fvuns)
* Tecplot 360 Files (\*.plt)
* Boundary Shell Files (\*.cel)
* Boundary Data Files (\*.sbd)
* RadTherm Patran Neutral Files (\*.ntl)
* Surface fft Files (\*.trn)
* Nastran Load History Files (\*.bdf)
* CGNS, CFD General Notation System (HDF5) Files (\*.cgns)
* CGNS, CFD General Notation System (ADF) Files (\*.cga)
* Siemens Virtual.Lab Custom CGNS (HDF5) Files (\*.cgns)
 | ANO |
| 1. **Co-simulace s CAE**
 | Možnost co-simulace s 1D a 3D CAE systémy* Co-simulace s 1D systémy
* GT-SUITE (Gamma Technologies, LLC)
* Simcenter Amesim (Siemens Digital Industries Software)
* RELAP5-3D (Idaho National Laboratory, INL)
* Co-simulace s 3D systémy
* Simcenter STAR-CCM+ (Siemens Digital Industries Software)
* Abaqus (Dassault Systèmes)
* Simcenter Nastran
* Third-party/user-specific tools using co-simulation API
* Functional Mock-up Interface (FMI): any Co-Simulation FMU compliant with the standard 1.0 & 2.0
 |  |