**TEHNISKAIS PIEDĀVĀJUMS / Tehniskā specifikācija simulācijas programmatūrai.**

## Iepirkuma 2.daļa:

## Galīgo diferenču laika domēnu simulācijas programmatūra (licence uz 2 gadiem).

1. **Nenodefinētās prasības.**

Ja tehniskajā specifikācijā kāda preču tehniskā prasība nav definēta, tai ir jāatbilst minimālajām vispārpieņemtajām prasībām vai standartiem.

1. **Minimālās tehniskās prasības.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **General description** | **Vispārīgais apraksts** | **Pretendenta piedāvājums** |
| Simulation software that offers a rich set of analysis capabilities to design and optimize the performance of photonic integrated circuits (Lumerical or equivalent). | Simulācijas programmatūra, kas piedāvā bagātīgu analīzes iespēju komplektu fotonisko integrēto shēmu projektēšanai un optimizēšanai (Lumerical vai ekvivalents). |  |
| **Methods and modules that should be supported by the simulation software** | **Requirements** | **Metodes un moduļi, kurus jāatbalsta simulācijas programmatūrai** | **Prasības** |  |
| Finite-difference time-domain method (3D/2D Maxwell’s solver for nanophotonic devices). | 1. Should include following simulations:
2. *CMOS image sensors;*
3. *OLEDs and liquid crystals;*
4. *Surface metrology;*
5. *Surface plasmonics;*
6. *Graphene;*
7. *Solar cells;*
8. *Integrated photonic components;*
9. *Metamaterials;*
10. *Diffractive optics and photonic crystals.*
11. Should provide 3D CAD environment:
12. *1D, 2D or 3D models building;*
13. *Custom definition of surfaces and volumes;*
14. *Standard CAD layout format import possibility.*
15. Should provide multi-coefficient modeling:
16. *Real materials representation over broad wavelength ranges;*
17. *Automatic model generation from sample data;*
18. *Advanced conformal mesh compatibility with dispersive and high-index contrast materials.*
19. Should provide nonlinearity and anisotropy modeling:
20. *Possibility to choose from a wide range on nonlinear, negative index and gain models;*
21. *Possibility to define new material models.*
 | Galīgās starpības laika domēna metode (3D/2D Maksvella vienādojumu risinātājs priekš nanofotonisko ierīču modelēšanas). | 1. Jānodrošina sekojošas simulācijas:
2. *Metāla oksīda pusvadītāja sensori;*
3. *Organiskās gaismas izstarojošās diodes un šķidrie kristāli;*
4. *Virsmas metroloģija;*
5. *Virsmas plazmonika;*
6. *Grafēns;*
7. *Saules baterijas;*
8. *Integrētās fotoniskās komponentes;*
9. *Metamateriāli;*
10. *Difrakcijas optika un fotonikas kristāli;*
11. Jānodrošina CAD vidi:
12. *1D, 2D vai 3D modeļu konstruēšana;*
13. *Virsmas un tilpumu elastiska izvēle;*
14. *Standarta CAD formāta importa iespējamība;*
15. Jānodrošina vairāku parametru modelēšana:
16. *Reālo materiālu izvēle plašā viļņu garumu diapazonā;*
17. *Automātiskā modeļu ģenerēšana no paraugu datiem;*
18. *Tīklu savietojamība ar disperģējošiem un augsta indeksa kontrastmateriāliem;*
19. Jānodrošina nelineārās optikas un anizotropijas modelēšana:
20. *Plaša izvēle no vairākiem nelineāriem modeļiem;*
21. *Iespēja definēt jaunus materiālu modeļus.*
 |  |
| Comprehensive optical waveguide design environment. | 1. Should include following simulations:
2. *Waveguides;*
3. *Tapers;*
4. *Couplers and resonators;*
5. *Integrated optics;*
6. *Electro-optic modulators;*
7. *Fibers;*
8. *Thermal tuning and switching;*
9. *Transmission lines.*
10. Should provide advanced analysis:
11. *Bend loss analysis;*
12. *Overlap calculation;*
13. *Modal area analysis;*
14. *Helical waveguides.*
15. Should provide eigenmode analysis:
16. *Analysis of large propagation lengths in waveguide of fiber devices;*
17. *Should automatically sweep device length and periodicity.*
 | Visaptveroša optisko viļņvadu dizainu vide. | 1. Jānodrošina sekojošas simulācijas:
2. *Viļņvadi;*
3. *Teiperi;*
4. *Savienotāji un rezonatori;*
5. *Integrētā optika;*
6. *Elektrooptiskie modulatori;*
7. *Optiskās šķiedras;*
8. *Termiskā regulēšana un pārslēgšana;*
9. *Transmisijas līnijas.*
10. Jānodrošina komplicētāka analīze:
11. *Saliekuma zaudējumu analīze;*
12. *Pārklāšanas aprēķins;*
13. *Modālā apgabala analīze;*
14. *Spirālveida viļņvadi.*
15. Jānodrošina īpašmodu analīze:
16. *Liela izplatīšanas garuma analīze šķiedru ierīču viļņvados;*
17. *Ierīces garuma un periodiskuma automātiskā noteikšana.*
 |  |
| 3D charge transport simuation. | 1. Should include following simulations:
2. Photovoltaic devices;
3. Image sensors;
4. Avalanche photodiodes;
5. Electro-optic modulators;
6. Semiconductor devices.
7. Should provide charge transport solving:
8. *2D/3D finite element Poisson/drift diffusion solving;*
9. *Isothermal, non-isothermal and electro-thermal simulation;*
10. *Small AC signal and transient simulation;*
11. *Comprehensive semiconductor material models;*
12. *Automated finite element mesh generation based on doping, optical and thermal profiles.*
13. Should provide highly integrated interoperable solving:
14. *Self-consistent charge and heat transport simulation;*
15. *Multiphysics simulations.*
16. Should provide self-consistent charge/heat modeling:
17. *Self-heating effects;*
18. *High-current devices.*
 | 3D lādiņu transporta simulācija. | 1. Jānodrošina sekojošas simulācijas:
2. *Fotoelektriskās ierīces;*
3. *Attēlu sensori;*
4. *Lavīnas fotodiodes;*
5. *Elektrooptiskie modulatori;*
6. *Pusvadītāja ierīces.*
7. Jānodrošina lādiņu transporta risinājumi:
8. *2D/3D galīgā elementa Puasona/drifta difūzijas risināšana;*
9. *Izotermiska, neizotermālā un elektrotermiskā simulācija;*
10. *Vāju AC signālu un pārejas signālu simulācija;*
11. *Kompleksi pusvadītāju materiālu modeļi;*
12. *Automatizēta galīgā elementa ģenerēšana, kura balstās uz dopēšanas, optiskiem un termiskiem profiliem.*
13. Jānodrošina pašsaistīta lādiņa/siltuma modelēšana:
14. *Pašsildīšanas efekti;*
15. *Lielas strāvas ierīces.*
 |  |
| 3D heat transport simulation. | 1. Should include following simulations:
2. *Thermal waveguide tuning;*
3. *Waveguide integrated biosensors;*
4. *Photothermal heating;*
5. *Loss-less optical switches;*
6. *Heat flow in solids.*
7. Should provide heat transport solving:
8. *2D/3D finite element heat transfer solver;*
9. *Steady-state and transient simulation;*
10. *Comprehensive thermal material models;*
11. *Joule heating from electrical conduction;*
12. *Heat flux, convection and radiation.*
13. Should provide highly integrated interoperable solving:
14. *Self-consistent charge and heat transport simulation;*
15. *Multiphysics simulations.*
16. Should provide self-consistent charge/heat modeling:
17. *Self-heating effects;*
18. *High-current devices.*
 | 3D siltuma transporta simulācija. | 1. Jānodrošina sekojošas simulācijas:
2. *Termisko viļņvadu regulēšana;*
3. *Viļņvadu integrētie biosensori;*
4. *Fototermiskā sildīšana;*
5. *Optiskie slēdži bez zudumiem;*
6. *Siltuma plūsma cietvielās.*
7. Jānodrošina siltuma transporta risinājumi:
8. *2D/3D galīgā elementa siltuma transporta risināšana;*
9. *Līdzsvara stāvokļa un pārejas procesu risināšana;*
10. *Komplicēti termisko materiālu modeļi;*
11. *Džoula sildīšana;*
12. *Siltuma plūsma, konvekcija un siltumstarojums.*
13. Jānodrošina pašsaistīta lādiņa/siltuma modelēšana:
14. *Pašsildīšanas efekti;*
15. *Lielas strāvas ierīces*
 |  |
| 3D electromagnetic simulation. | 1. Should include following simulations:
2. *Chromatic polarization;*
3. *Nanoparticle scattering;*
4. *Metamaterials;*
5. *Photothermal heating;*
6. *Surface relief gratings.*
7. Should provide discontinuous Galerkin time domain method:
8. *Gaussian vector beams;*
9. *Bloch boundary conditions;*
10. *Higher order mesh polynomials for accurate performance control;*
11. *Far-field and grating projections.*
 | 3D elektromagnētiska simulācija. | 1. Jānodrošina sekojošas simulācijas:
2. *Hromatiska polarizācija;*
3. *Nanodaļiņu izkliede;*
4. *Metamateriāli;*
5. *Fototermiskā sildīšana;*
6. *Virsmas reljefa režģi.*
7. Jānodrošina pārtraukta Galernika laika domēna metode:
8. *Gausa vektora stari;*
9. *Bloha robeža nosacījumi;*
10. *Augstākās kārtas polinomu lietošana precīzākai kontrlei;*
11. *Tālā lauka un režģa projekcijas.*
 |  |
| Waveguide simulation. | 1. Should include following simulations:
2. *Thermal waveguide tuning;*
3. *Passive waveguides and fibers;*
4. *Modulators;*
5. *Photonic crystal fibers;*
6. Should provide finite element eigenmode solving:
7. *Accurate results for curved waveguide geometrics;*
8. *Superior performance scaling;*
9. *Electro-optic and thermo-optic modeling;*
10. *Waveguide thermal sensitivity analysis;*
11. *Modulators and photonic crystal fibers.*
 | Viļņvadu simulācija. | 1. Jānodrošina sekojošas simulācijas:
2. *Termisko viļņvadu regulēšana;*
3. *Pasīvie viļņvadi un optiskās šķiedras;*
4. *Modulatori;*
5. *Fotonisko kristālu optiskās šķiedras;*
6. Jānodrošina galīgā elementa īpašmodu analīze:
7. *Precīzi rezultāti izliekta viļņvada ģeometrijai;*
8. *Izcilas veiktspējas mērogošana;*
9. *Elektrooptiskā un termooptiskā modelēšana;*
10. *Viļņvada termiskās jūtības analīze;*
11. *Modulatori un fotonisko kristālu šķiedras.*
 |  |
| Optical multilayer simulation. | 1. Should include following simulations:
2. Thin-film multilayer;
3. VCSELs;
4. OLEDs;
5. Antireflective coatings;
6. Microcavities.
7. Should provide analytic solving:
8. Faster than direct simulation from Maxwell’s equations;
9. Rapid thin film applications prototyping ;
 | Optisko daudzslāņu simulācija. | 1. Jānodrošina sekojošas simulācijas:
2. *Vairāku slāņu plānās kārtiņas;*
3. *Vertikāli starojušie lāzeri;*
4. *Organiskās gaismas izstarojošās diodes;*
5. *Pretatstarojušie pārklājumi;*
6. *Mikro dobumi.*
7. Jānodrošina analītiskie risinājumi:
8. *Ātrāki risinājumi salīdzinājumā ar tiešām simulācijām no Maksvela vienādojumiem;*
9. *Ātra plāno kārtiņu pielietošanas prototipēšana.*
 |  |
| Photonic integrated circuit simulation. | 1. Should include following simulations:
2. *Optical transceivers;*
3. *WDM systems;*
4. *Advanced modulation systems;*
5. *Modulators;*
6. *Optical switches;*
7. *Complex optical fibers;*
8. *Laser modelling;*
9. *Signal processing;*
10. *Sensors.*
11. Should provide hierarchical schematic editor:
12. *Hierarchical design;*
13. *Script interface;*
14. *Interoperable with MATLAB.*
15. Should provide circuit solver:
16. *Frequency domain analysis;*
17. *Multi-mode and multi-channel support;*
18. *Mixed signal representation.*
19. Should provide visualization and data analysis:
20. *Design optimization framework;*
21. *Statistical analysis.*
22. Should provide PIC element libraries.
23. Should provide statistical analysis:
24. *Monte-Carlo analysis;*
25. *Corner analysis.*
 | Fotonisko integrālo shēmu simulācija. | 1. Jānodrošina sekojošas simulācijas:
2. *Optiskie uztvērēji;*
3. *Viļņa garuma dalījuma multipleksēšanas sistēmas;*
4. *Komplicētas modulācijas sistēmas;*
5. *Modulatori;*
6. *Optiskie slēdži;*
7. *Komplicētas optiskās šķiedras;*
8. *Lāzera modelēšana;*
9. *Signālu apstrāde;*
10. *Sensori.*
11. Jānodrošina hierarhisks shematisks redaktors:
12. *Hierarhisks dizains;*
13. *Skripta interfeiss;*
14. *Savietojamība ar MATLAB.*
15. Jānodrošina ķēdes risinājumi:
16. *Frekvenču domēnu analīze;*
17. *Daudzmodu un daudzkanālu atbalsts;*
18. *Jaukta signāla attēlojums.*
19. Jānodrošina vizualizāciju un datu analīzi:
20. *Dizaina optimizācijas vide;*
21. *Statistiskā analīze.*
22. Jānodrošina fotonisko integrālo shēmu bibliotēkas.
23. Jānodrošina statistiskā analīze:
24. *Monte-Karlo analīze;*
25. *Corner analīze.*
 |  |
| 1. All modules should provide powerful post-processing capability.
2. All modules should provide seamless working with high performance computing.
3. All modules should provide automation possibilities with scripting (automation API, Python and MATLAB API).
4. All modules should provide finite element IDE:
5. *1D/2D/3D modeling;*
6. *Parameterizable simulation objects;*
7. *Domain partitioned solids for easy property definition;*
8. *Automatic mesh refinement based on geometry, materials, doping, refractive index and optical or heat generation.*
9. All modules should provide comprehensive material models:
10. *All modules should provide scriptable material properties;*
11. *All modules should provide flexible visual database.*
 | 1. Visiem moduļiem jānodrošina spēcīga pēcapstrāde.
2. Visiem moduļiem jānodrošina vienmērīgs darbs ar augstas veiktspējas skaitļošanu.
3. Visiem moduļiem jānodrošina iespēja automatizēt procesu ar skripta palīdzību (automatizācijas API, Python vai MATLAB API).
4. Visiem moduļiem jānodrošina integrēto izstrādes vidi:
5. *1D/2D/3D modelēšana;*
6. *Parametrizējami simulācijas objekti;*
7. *Viegla īpašību definēšana cietvielām;*
8. *Automātiskā režģa atjaunošana, kas balstās uz ģeometrijas, materiāliem, dopēšanas, laušanas koeficientiem, optiskām vai siltuma ģenerēšanas.*
9. Visiem moduļiem jānodrošina komplicēti materiālu modeļi.
10. Visiem moduļiem jānodrošina iespēja mainīt materiāla īpašības ar skripta palīdzību.
11. Visiem moduļiem jānodrošina elastīgas vizuālās datu bāzes.
 |  |
| Number of licenses. | 5 | Licenču skaits. | 5 |  |
| License type. | Named single user license. | Licences tips. | Personalizēta viena lietotāja licence. |  |
| License duration | 2 gadi | Licences ilgums | *2 gadi* |  |

**FINANŠU PIEDĀVĀJUMS**

## Iepirkuma 2.daļa:

## Galīgo diferenču laika domēnu simulācijas programmatūra (licence uz 2 gadiem).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.** | **Nosaukums** | **Cena (bez PVN) EUR** |
| 1. | Galīgo diferenču laika domēnu simulācijas programmatūra (licence uz 2 gadiem) |  |
| **Cena ar PVN** |  |

Piedāvātajā cenā pretendents iekļauj:

* + - visas izmaksas atbilstoši nolikuma un tehniskās specifikācijas prasībām;
		- visus valsts un pašvaldību noteiktos nodokļus un nodevas, izņemot pievienotās vērtības nodokli (turpmāk – PVN);
		- citas izmaksas, kas ir saistošas pretendentam un ir saistītas ar iepirkuma priekšmetu.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 /*vārds, uzvārds / /amats / /paraksts /*

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, 2021.gada \_\_\_\_.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*/ vieta /*