

**ŠVIESOLAIDINĖS KVANTINIŲ RAKTŲ PASKIRSTYMO (QKD) SISTEMOS  
KOMPONENTŲ KOMPLEKTO (DIGI MISIJOS) PIRKIMO  
TECHNINĖ SPECIFIKACIJA**

**BENDRI REIKALAVIMAI PERKAMAI ĮRANGAI**

1. Pirkimo objektas – Šviesolaidinės kvantinių raktų paskirstymo (QKD) sistemos komponentų kompleksas (toliau – Įranga).
2. Tiekėjo pristatoma Įranga turi būti gamykliškai nauja „brand new“, gamykliškai atnaujinti „renew“/„refurbished“ komponentai neleistini. Įranga turi atitikti šioje Techninėje specifikacijoje nustatytus minimalius / būtinus reikalavimus (*Minimalūs techniniai reikalavimai*).
3. Į pasiūlymo kainą turi būti įskaičiuotos įrangos pristatymo ir funkcionalumo patikrinimo perkančiosios organizacijos nurodytoje patalpoje laikantis gamintojo rekomendacijų išlaidos.
4. Įrangos pristatymo vieta – Saulėtekio al. 11, Vilnius, LT-10223, Lietuva;
5. Pristatymo terminai – ne vėliau kaip per **35 d. d.** nuo pirkimo sutarties įsigaliojimo dienos.
6. Kartu su Įranga turi būti pateikiama naudojimosi instrukcija (lietuvių arba anglų kalba) bei individualus techninis savybių/charakteristikų aprašas.
7. Įrangai (įskaitant jos sudėtines/komplektuojamas dalis) turi būti suteikiama garantija ne trumpesniam kaip **24 mėnesių terminui** nuo perdavimo-priėmimo akto pasirašymo dienos.

*Šiose specifikacijose pateiktos nuorodos į standartus/technologijas/prekės ženklus yra tik rekomendacinio pobūdžio, todėl standartai/technologijos/prekės ženklai galima būti pakeisti lygiavertiais. Jeigu techninėje specifikacijoje nurodomas konkretus modelis ar tiekimo šaltinis, konkretus procesas, būdingas konkrečiam tiekėjo tiekiamoms prekėms ar teikiamoms paslaugoms, ar prekių ženklas, patentas, tipai, konkreti kilmė ar gamyba, standartai, sertifikatai dėl kurių tam tikriems subjektams ar tam tikriems produktams būtų sudarytos palankesnės sąlygos arba jie būtų atmesti, gali būti pateikiamas lygiavertis objektas nurodytam. Pateikti minimalūs/būtinai reikalavimai. Tiekėjai gali siūlyti geresnių charakteristikų pirkimo objektą.*

1 lentelė. Reikalavimai įrangos techniniams parametrams

Eil. Nr.	Rodiklis	Minimalūs techniniai reikalavimai
<b>Šviesolaidinės kvantinių raktų paskirstymo (QKD) sistemos komponentai (1 kompleksas)</b>		
1	Laiko žymėjimo (time-tagging) / TCSPC modulis, skirtas vieno fotono įvykių registravimui.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Įėjimų kanalų skaičius: ne mažiau kaip 4 (plius sinchronizavimo / sync įėjimas).</li> <li>- Laiko skiriamoji geba: ne blogesnė kaip 10 ps.</li> <li>- Maksimalus įvykių srautas: ne mažiau kaip 10 Mcps (bendras arba per kanalą – pagal gamintojo specifikaciją).</li> <li>- Sąsaja su kompiuteriu: USB 3.0, PCIe arba lygiavertė.</li> <li>- Turi būti pateikta valdymo programinė įranga ir SDK (Windows ir/ar Linux).</li> </ul>
2	Vieno fotono detektoriai, skirti 1550 nm (C-band)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Darbinis bangos ilgio diapazonas: 900–1700 nm.</li> <li>- Efektyvumas (kalibruotas ties nm) bent 20%.</li> <li>- Laiko drebinimas (timing jitter) esant 20% efektyvumui: ne daugiau kaip 200 ps.</li> <li>- Tamsinis signalas ne daugiau kaip 10 kHz.</li> <li>- Atstatymo trukmė (deadtime): ne daugiau 1000 ns.</li> <li>- Vartų įėjimas (gate-in): dažnis ne mažiau 100 MHz</li> <li>- Išėjimo impulsų formatas: LVTTTL arba NIM; impulso plotis apie 10 ns.</li> <li>- Optinis sujungimas: optinis pluoštas (MMF).</li> <li>- Išėjimo jungtis SMA.</li> </ul>

3	1550 nm CW lazerio šaltinis su suderinamu srovės/temperatūros valdikliu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centrinis bangos ilgis: 1550 nm (C-band).</li> <li>- Darbo režimas: CW (nuolatinis).</li> <li>- Linijos plotis: ne didesnis kaip 1 MHz.</li> <li>- Išėjimo galia: reguliuojama, maksimaliai ne mažiau kaip 10 mW.</li> <li>- Išėjimas į pluoštą: vienmodis (SM) arba PM, su FC/APC jungtimi.</li> </ul>
4	Elektrooptinis fazės modulatorius	<ul style="list-style-type: none"> <li>- LiNbO3 arba lygiavertis 1550 nm sistemai.</li> <li>- Dažnių juosta: 10 GHz arba daugiau.</li> <li>- Optinė sąsaja: PM su FC/APC (arba gamintojo nurodyta PM jungtimi).</li> <li>- Įterpties nuostoliai: ne daugiau kaip 4 dB.</li> <li>- Pusbangės įtampa <math>V\pi</math>: nurodoma tiekėjo pasiūlyme (turi būti suderinama su siūlomais RF stiprintuvais).</li> <li>- RF jungtys: 50 <math>\Omega</math>, standartinės (SMA/2.92 mm arba lygiavertės).</li> </ul>
5	Elektrooptinis intensyvumo modulatorius	<ul style="list-style-type: none"> <li>- LiNbO3 arba lygiavertis 1550 nm sistemai.</li> <li>- Dažnių juosta: 10 GHz arba daugiau.</li> <li>- Išnykimo koeficientas (extinction ratio): ne mažiau kaip 20 dB.</li> <li>- Optinė sąsaja: PM (polarization maintaining) pluošto jungtys FC/APC.</li> <li>- Įterpties nuostoliai: ne daugiau kaip 6 dB.</li> <li>- Pusbangės įtampa <math>V\pi</math>: nurodoma tiekėjo pasiūlyme (turi būti suderinama su siūlomais RF stiprintuvais).</li> <li>- Reikalingas bias valdymas (numatytas atskiru punktu).</li> </ul>
6	RF stiprintuvai / moduliatorių driveriai fazės ir intensyvumo modulatoriams.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiekis: 2 vnt.</li> <li>- Dažnių juosta: ne siauresnė kaip 10 GHz.</li> <li>- Įėjimo/išėjimo varža: 50 <math>\Omega</math>.</li> <li>- Išėjimo galia: pakankama moduliatorių <math>V\pi</math> pasiekimui (tiekėjas pateikia skaičiavimą ir datasheet).</li> <li>- RF jungtys: SMA/2.92 mm arba lygiavertės.</li> <li>- Maitinimo šaltiniai RF stiprintuvams. uri būti pilnai suderinami su siūlomais RF stiprintuvais</li> </ul>
7	Bias valdiklis intensyvumo moduliatoriui.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Automatinis bias palaikymas (uždaras grįžtamasis ryšys) su dither/lock-in arba lygiaverčiu metodu.</li> <li>- Sąsajos: analoginiai įėjimai/išėjimai ir kompiuterio valdymas (USB/Ethernet arba lygiavertė).</li> <li>- Suderinamas su 1550 nm, 10 GHz MZM moduliatoriumi.</li> </ul>
8	Pluoštiniai 1x2 skirstytuvai	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiekis: 2 vnt.</li> <li>- Bangos ilgis: 1550 nm.</li> <li>- Skaidymo santykis: 50/50.</li> <li>- Jungtys: FC/APC.</li> <li>- PDL: ne daugiau kaip 0,2 dB.</li> <li>- Įterpties nuostoliai: nurodomi tiekėjo pasiūlyme (turi atitikti gamintojo specifikaciją).</li> </ul>
19	Pluoštinis kintamasis atenuatorius	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PM, 1550 nm sistemai.</li> <li>- Slopavimo diapazonas: 0–50 dB.</li> <li>- Jungtys: FC/APC.</li> <li>- Įterpties nuostoliai: ne daugiau kaip 2 dB (esant minimaliam slopinimui).</li> </ul>
10	Faradėjaus veidrodžiai	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1550 nm sistemai.</li> <li>- Kiekis: 2 vnt.</li> <li>- Poliarizacijos pasukimas: 90° (Faradėjaus rotatorius).</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jungtys: FC/APC.</li> <li>- Įterpties nuostoliai: ne daugiau kaip 1,5 dB.</li> </ul>
11	Pluoštinis cirkulatorius	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 prievadų, PM, 1550 nm.</li> <li>- Kiekis: 1 vnt.</li> <li>- Jungtys: FC/APC.</li> <li>- Izoliacija: ne mažiau kaip 40 dB.</li> <li>- Įterpties nuostoliai: ne daugiau kaip 2 dB.</li> </ul>
12	PM pluošto patch kabeliai	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kabeliai 1550 nm sistemai.</li> <li>- Kiekis: 5 vnt.</li> <li>- Ilgis: 1 m.</li> <li>- Jungtys: pagal pateiktą item kodą (pvz., FC/PC) arba lygiavertės.</li> <li>- Įterpties nuostoliai: ne daugiau kaip 0,5 dB.</li> </ul>
13	Pluoštiniai 99:1 skirstytuvai	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1550 nm sistemai.</li> <li>- Kiekis: 2 vnt.</li> <li>- Santykis: 99/1.</li> <li>- Jungtys: FC/APC.</li> <li>- Excess loss: ne daugiau kaip 0,5 dB.</li> <li>- PDL: ne daugiau kaip 0,2 dB.</li> </ul>
14	Pluoštinis 2x2 skirstytuvas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (PM) 1550 nm sistemai.</li> <li>- Kiekis: 1 vnt.</li> <li>- Skaidymo santykis: 50/50.</li> <li>- Jungtys: FC/APC.</li> <li>- PDL: ne daugiau kaip 0,2 dB.</li> </ul>
15	FPGA plokštės	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiekis: 2 vnt.</li> <li>- Programuojama logika: FPGA (Xilinx/AMD, Intel/Altera arba lygiavertė).</li> <li>- Skaitmeniniai I/O: ne mažiau kaip 16 programuojamų linijų (LVTTTL/LVDS), palaikančių ne mažiau kaip 200 MHz perjungimo dažnį.</li> <li>- Laiko sinchronizavimo galimybės: išorinis laikrodis (10 MHz reference arba lygiavertis) ir trigger I/O.</li> <li>- Programavimo/valdymo sąsajos: USB ir/ar Ethernet.</li> <li>- Turi būti pateikta programavimo aplinka / įrankiai (licencijos, jei reikalingos).</li> </ul>
16	Signalų generatorius	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analoginių išėjimo kanalų skaičius: ne mažiau kaip 2.</li> <li>- Mėginių ėmimo dažnis: ne mažiau kaip 2,5 GS/s.</li> <li>- Vertikalią skiriamąją gebą: ne mažiau kaip 14 bitų.</li> <li>- Analoginė juosta: ne mažiau kaip 1 GHz.</li> <li>- Sinchronizacija: išorinis 10 MHz reference ir trigger įėjimas/išėjimas.</li> <li>- 50 Ω išėjimai.</li> </ul>
17	Pluoštiniai juostiniai filtrai	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiekis: 2 vnt.</li> <li>- Centrinis bangos ilgis: 1550 nm.</li> <li>- Pralaidumo juosta: 100 GHz DWDM arba siauresnė (tiekėjas nurodo tikslią reikšmę).</li> <li>- Įterpties nuostoliai: ne daugiau kaip 1,5 dB.</li> <li>- Užjuostinis slopinimas: ne mažiau kaip 30 dB.</li> <li>- Jungtys: FC/APC.</li> </ul>
18	Pluoštinis fazės keitiklis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiekis: 1 vnt.</li> <li>- Darbinis bangos ilgis: 1550 nm.</li> <li>- Fazės reguliavimo diapazonas: ne mažesnis kaip <math>0-2\pi</math>.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"><li>- Valdymas: analoginė įtampa arba skaitmeninis valdymas (tiekėjas nurodo).</li><li>- Palaikomas stabilus fazės palaikymas (su valdikliu arba integruotu reguliatoriumi).</li></ul>
19	Vienmodis optinis šviesolaidis	<ul style="list-style-type: none"><li>- SMF-28 (ITU-T G.652.D) ritėse.</li><li>- Kiekis: 3 km.</li><li>- Slopinimas: ne didesnis kaip 0,20 dB/km ties 1550 nm.</li><li>- Kiekvienos ritės ilgis: ne mažiau kaip 1000 m.</li><li>- Pateikiama su apsauginėmis ritėmis / laikikliais transportavimui.</li></ul>