

**Załącznik nr 2 do Ogłoszenia / Oferty**  
**Szczegółowy Opis Przedmiotu Zamówienia**  
**/ENG. Detailed description of the subject of the order/**

1. Przedmiotem zamówienia jest: System spektrografu z kamerą EMCCD

Urządzenie przeznaczone jest do prowadzenia badań z wykorzystaniem technik spektroskopii optycznej

*The device is intended for spectroscopic characterization of light emitted from materials*

Przykładowym układem spełniającym wymagania Zamawiającego jest: Spektrograf ANDOR Kymera 193i oraz kamera ANDOR iXon Ultra 888  
 firmy: ANDOR Oxford Instruments

L.p.	Opis / wymagane parametry - (PL)	Description / required parameters (ENG)	Spełnia wymagania – Tak / Nie Meets requirements Yes / No
	<b>Spektrograf</b>	<b>Spectrograph</b>	<i>(write: yes / no)</i>
1	Możliwość adaptacji płaszczyzny ogniskowej/ostrości z możliwością sterowana za pomocą oprogramowania	Adaptive focusing – software controlled, automated optimization for the best quality of focus	
2	Korekcja astygmatyzmu na drodze optycznej (optyka toroidalna)	Astigmatism-corrected optical design (toroidal optics)	
3	Automatyczne rozpoznawanie siatki dyfrakcyjnej z wbudowanymi tagami typu RFID	Automatic detection of grating by embedded RFID technology	
4	Integracja z oprogramowaniem $\mu$ -Manager	Compatibility with $\mu$ -Manager software	
5	Podwójna wieża na siatki dyfrakcyjne	Dual-grating turret	
6	Dwa porty wyjściowe, jeden port wejściowy	Dual exit ports, one input port	
7	Srebrzone zwierciadła dla optymalizacji zakresu VIS (zakres widzialny) – NIR (bliska podczerwień)	Protected silver coated optics for best efficiency in the visible (VIS) and near infra-red (NIR) spectral range	
8	Ogniskowa spektrografu w zakresie 190 mm – 200 mm	190 mm – 200 mm focal length range	
9	Dwie siatki dyfrakcyjne 300 linii/mm (blaze 500 nm) oraz 600 linii/mm (blaze 500 nm)	Two ruled gratings i.e. 300 lines/mm, blaze 500 nm and 600 lines/mm, blaze 500 nm	

10	Rozdzielczość spektralna lepsza niż 0,5 nm dla pomiarów z siatką 600 linii/mm przy długości fali 500 nm i rozmiarze piksela CCD 13 $\mu\text{m}$	Spectral resolution better than 0.5 nm for measurement at 500 nm with 600 lines/mm grating and 13 $\mu\text{m}$ CCD pixel size	
11	Rozdzielczość spektralna lepsza niż 1,0 nm dla pomiarów z siatką 300 linii/mm przy długości fali 500 nm i rozmiarze piksela CCD 13 $\mu\text{m}$	Spectral resolution better than 1.0 nm for measurement with 600 lines/mm grating and 13 $\mu\text{m}$ CCD pixel size	
12	Koło filtrów	Filter wheel	
13	Mechaniczna migawka 10 Hz (standard)	Mechanical shutter 10 Hz (standard)	
14	Zmotoryzowana/zautomatyzowana szczelina o szerokiej aperturze na porcie wejściowym z możliwością całkowitego otwarcia umożliwiającą obrazowanie luminescencji przy 0 rzędzie siatki dyfrakcyjnej. Zakres 10 $\mu\text{m}$ – 2.5 mm	Motorized wide aperture dynamical slit for entrance port allowing for imaging at 0 grating order. Slit opening range 10 $\mu\text{m}$ – 2.5 mm.	
15	Adapter pozwalający zamontować do portu wejściowego układy typu „cage system” oferowane przez firmę Thorlabs	Adapter for entrance slit allowing for cage-system elements mounting	
16	Zmotoryzowana/zautomatyzowana szczelina dla drugiego portu wyjściowego (pierwszy dla kamery EMCCD)	Motorized slit for second output port	
17	Adapter pozwalający zamontować do drugiego portu wyjściowego układy typu „cage system” oferowane przez firmę Thorlabs	Adapter for second output port allowing for cage-system elements mounting	
18	Interfejs USB	USB interface	
	<b>Kamera EMCCD</b>		
19	Rozmiar matrycy EMCCD: 1024 x 1024 piksele. Rozmiar piksela 13 $\mu\text{m}$	1024 x 1024 EMCCD matrix size. Pixel size 13 $\mu\text{m}$	
20	Prąd ciemny detektora (e <sup>-</sup> /pikel / sekunda @ -80) nie większy niż 0,00025	Detector dark current (e <sup>-</sup> /pikel / sekunda @ -80) not higher than 0.00025	
21	Typ matrycy: podświetlana od tyłu (back illuminated)	Back illuminated EMCCD matrix type	
22	Przetwornik A/D (16 bit) pracujący z prędkością 30 MHz i 20 MHz dla trybu multiplikacji elektronów	Analog to digital converter (16 bit) with 30 MHz and 20MHz readout speed for electron multiplication mode	
23	Możliwość pracy w konwencjonalnym trybie CCD oraz trybie z powielaniem elektronów (electron multiplication - EM)	Working with conventional CCD and electron multiplied EM mode	
24	Chłodzenie termoelektryczne do -95°C	Thermoelectric cooling down to -95°C	
25	Znacznik czasu FPGA z dokładnością do 10 ns	Timestamp accuracy: 10 ns	

26	EMCCD z czujnikiem wysokiej jakości typu E2V CCD201-20-1-122	High class EMCCD sensor of E2V CCD201-20-1-122 type	
27	Rekalibracja EM bez źródła światła	Electron multiplication recalibration without light source conditions	
28	Szum matrycy przy powielaniu elektronów < 1e <sup>-</sup> w trybie multiplikacji elektronów EM	Read noise in electron multiplication EM mode < 1e <sup>-</sup>	
29	Liniowość lepsza niż 99,9%	Linearity better than 99.9%	
30	Filtr zdarzeń CIC	Coincidence CIC filter	
31	Tryb liczenia fotonów sterowany za pośrednictwem FPGA	FPGA controlled single photon counting mode	
32	Tryb ograniczenia przestrzennego obrazu (crop-mode)	Optically centered crop mode	
33	Interfejs USB	USB Interface	

## 2. Inne wymagania / other requirements

L.p.	Opis innych wymagań - (PL)	Other requirements (ENG)	Spełnia wymagania – Tak / Nie Meets requirements Yes / No
1.	Transport	Transport	(write: yes / no)
2.	System zawierający kamerę oraz spektrograf musi być wyposażony w oprogramowanie. Oprogramowanie to musi pozwalać na kontrolę urządzeń oraz akwizycję danych. Dodatkowo wymaga się komputera sterującego oraz recykulator wspomagającego chłodzenie detektora EMCCD.	The spectroscopic system which includes spectrograph and EMCCD camera must be equipped with computer software that allows for system control and data acquisition. Additionally it is mandatory to deliver with the system a PC computer that will control all the system. Additionally it is also mandatory to deliver a liquid cooling recirculator system for the EMCCD camera.	
3.	Minimalne wymagania odnośnie komputera PC: - procesor Intel i5 - 8 GB pamięci RAM - 1 TB HDD - System: Windows 10, język Polski lub Angielski Monitor: 27" 4K	Minimal requirements according to the PC: - processor Intel i5 - 8 GB RAM - 1 TB HDD - System: Windows 10, language Polish or English Monitor: 27" 4K	

4	Gwarancja na cały system min. 1 rok	Warranty for the whole system min. 1 year	
5	Gwarancja na zachowanie próżni w układzie detektora min. 7 lat	Warranty for the vacuum level in the EMCCD unit min. 7 years	

### 3. Wymagania odnośnie oprogramowania / software requirements

L.p.	Opis wymagań oprogramowania - (PL)	Software requirements (ENG)	Spełnia wymagania – Tak / Nie Meets requirements Yes / No
1.	Oprogramowanie sterujące kompatybilne z systemem Windows 10	Software compatible with Windows 10	(write: yes / no)
2	Biblioteki SDK (Software Development Kit) dla systemu Windows oraz Linux	Software Development Kit (SDK) for Windows and Linux system	

.....  
Pieczeń i podpis Wykonawcy

(seal and signature of the supplier)