

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

1. **Przedmiotem zamówienia jest:** System do pomiarów spektroskopowych pojedynczych nanocząstek

Urządzenie przeznaczone jest do prowadzenia badań pojedynczych nanocząstek luminescencyjnych z wykorzystaniem technik spektroskopii optycznej

The device is intended for spectroscopic characterization individual luminescent nanoparticles within the luminescence spectroscopy technique

Przykładowym układem spełniającym wymagania Zamawiającego jest zestaw urządzeń:

Mikroskop: Nikon Ti2-E

Spektrograf: ANDOR Kymera 193i oraz kamera ANDOR iXon Ultra 888

Stolik/skaner piezoelektryczny: Physik Instrumente P-545.3R8S, piezo-kontroler E-727.3RDA

Komputer stacjonarny: DELL Optiplex 5060 i7-8700/16GB/512SSD+1TB SATA + monitor DELL U2719DC

Laptop: DELL XPS 13"

L.p.	Opis / wymagane parametry - (PL)	Description / required parameters (ENG)	Spełnia wymagania – Tak / Nie Meets requirements Yes / No
1.	Mikroskop	Spectrograph	(write: yes / no)
2.	Optyczny, odwrócony, z możliwością rozbudowy o fluorescencję oraz kontrast interferencyjny Nomarskiego (DIC)	Optical, inverted, with the possibility of extending with fluorescence and Nomarski contrast (DIC)	
3.	Układ optyczny w kształcie litery U	U-shaped optical system	
4.	Podłączony do komputera przez złącze USB	Connected to a computer via USB interface	
5.	Stabilny statyw wyposażony w co najmniej trzy zmotoryzowane porty optyczne zapewniające 100% projekcję (obserwacyjny, dla przykładowo głowicy konfokalnej, dla kamery)	Stable body equipped with at least three motorized optical ports providing 100% projection (observation, for example a confocal head, for a camera)	
6.	Możliwość rozbudowy o co najmniej dwa kolejne porty optyczne	Possibility to be expanded by at least two consecutive optical ports	
7.	Zmotoryzowane, sterowane z panelu na obudowie oraz z poziomu	Motorized, controlled from the panel on the housing and from	

	oprogramowania przełączanie pomiędzy portami	the software level switching between ports	
8.	Sterowanie zmotoryzowanymi funkcjami mikroskopu z panelu w obudowie mikroskopu oraz z poziomu oprogramowania	Control of motorized microscope functions from the panel in the microscope housing and from the software level	
9.	Automatyczna detekcja błędów ustawienia mikroskopu i system podpowiedzi właściwych ustawień	Automatic error detection of the microscope settings and system of hints for the right settings	
10.	Mikroskop musi zapewniać doskonałą jednorodność pola widzenia oraz być przygotowanym do pracy z kamerami z mocowaniem typu F zapewniającymi duże pole widzenia minimum 25 mm	The microscope must provide excellent uniform field of view and be prepared to work with F-mount cameras providing a large field of view of at least 25 mm	
11.	Stolik preparatowy manualny o przesuwie 57x36 mm, z możliwością mocowania stołu piezoelektrycznego przedstawionego w dalszej części opisu	Manual preparation table with a travel of 57x36 mm, with the possibility of fixing the piezoelectric table presented later in the description	
12.	Ręczne i zmotoryzowane ustawienia w osi Z o kroku 20 nm	Manual and motorized settings in the Z axis with a step of 20 nm	
13.	Encoder (czujnik) odczytu położenia w osi Z	Encoder (sensor) reading position in the Z axis	
14.	Ustawianie ostrości mikro/makro z blokadą ruchu, łączny zakres ruchu w osi Z - co najmniej 10 mm	Focusing micro / macro with motion block, total range of motion in the Z axis - at least 10 mm	
15.	Zmotoryzowany rewolwer obiektywów na co najmniej 5 obiektywów z odczytem położenia przez program sterujący	Motorized revolver of lenses for at least 5 lenses with position reading by the control program	
16.	Funkcja wycofania obiektywu i automatycznego powrotu do płaszczyzny ostrości widzenia przy zmianie obiektywu na inny	The function of retracting the objective and automatically returning to the visual acuity when the objective is changed to another	
17.	Wbudowany, optyczny zmieniacz powiększeń o mnożniku 1.5x dający powiększenie we wszystkich portach optycznych mikroskopu	Built-in, optical zoom changer with 1.5x multiplier for magnification in all optical ports of the microscope	
18.	Możliwość rozbudowy o system utrzymywania ostrości w czasie, automatycznie korygujący w trybie ciągłym wahania ostrości, utrzymujący nastawioną płaszczyznę ostrości widzenia w zadanym, dowolnym czasie oparty na diodowym źródle światła i czujniku odbicia	Possibility of expanding with a system of maintaining focus in a real-time, automatically correcting focus fluctuations, based on a diode light source and a reflection sensor	
19.	Manualny kondensator tarczowy, wielogniazdowy z możliwością konfiguracji do pracy w jasnym polu	Manual condenser with the option of configuration for bright field and Nomarski contrast	

	oraz kontraście interferencyjnym Nomarskiego		
20.	Lampa LED do obserwacji w świetle przechodzącym, z regulacją natężenia światła sterowaną z poziomu oprogramowania oraz ze statywu mikroskopu	LED lamp for observation in transmitted light, with adjustable light intensity controlled from the software level and from the stand of the microscope	
21.	Zmotoryzowany rewolwer na filtry fluorescencyjne, sześciopozycyjny	Motorized revolver for fluorescent, six-position filters	
22.	Zmotoryzowany port do podłączenia wiązek świetlnych zamontowany w tylnej części mikroskopu	Motorized port for illumination beams, mounted at the back side of the microscope	
23.	Manualny port do TIRF	Manual TIRF module	
24.	Oświetlacz LED ze światłowodem do pracy w świetle EPI	LED light source for EPI excitation	
25.	Bloki kostek filtrowych fluorescencyjnych, puste do własnej konfiguracji – 5 sztuk	Empty fluorescence filter cubes – 5 pieces	
26.	Nasadka okularowa dwuoczną z regulacją rozstawienia okularów	Eyepiece tube with adjustable eyepieces	
27.	Okulary o powiększeniu 10x i polu widzenia 22 mm, z podziałkami i z muszlami ocznymi, z regulacjami dioptryjnymi dla obu oczu	Eyepieces with magnification of 10x with wide field of view of 22 mm and diopter adjustment	
28.	Sterowanie funkcjami mikroskopu, zmiany obiektywów, zmiany filtrów, z panelu w obudowie i z oprogramowania	Control of microscope's configuration and functions through a panel placed on the microscope's chassis and computer software	
29.	Zestaw obiektywów o długości optycznej 60mm, parametry minimalne: - Plan Fluor 20x N.A. 0,50 W.D. 2,1 mm - Plan Apo 100X N.A. 1,4 , W.D. 0.13 mm	Set of microscope objectives with minimal parameters:: - Plan Fluor 20x N.A. 0,50 W.D. 2,1 mm - Plan Apo 100X N.A. 1,4 , W.D. 0.13 mm	
30.	Wszystkie niezbędne łączniki umożliwiające adaptację spektrografu z pozycji mikroskopem	All needed parts that are mandatory to adapt spectrograph with the microscope	
31.	Oprogramowanie do sterowania mikroskopem z poziomu komputera z możliwością pomiarów planimetrycznych	Software package for basic measuring and reporting tools. Should allow for automated control of selected microscope's elements.	
32.	Komputer stacjonarny – sterownik mikroskopu	Personal computer – controller for the microscope system	
33.	Procesor: Intel i7	Processor: Intel i7	
34.	Pamięć RAM: min 16 GB	RAM memory: 16 GB	
35.	Dysk twardy: min. 512 SSD + 1 TB SATA	Hard drive: min 512 SSD + 1 TB of SATA	
36.	Monitor 27", 4K	Monitor 27", 4K resolution	
37.	Stolik/skaner piezoelektryczny	Piezoelectric scanner	

38.	Możliwość przesuwu w osiach X,Y,Z	Active axes: X,Y,Z	
39.	Niski profil stolika mniejszy niż 25 mm	Low profile: less than 25 mm	
40.	Zintegrowany sensor piezorezystywny	Integrated piezoresistive sensor	
41.	Maksymalny zakres przesuwu 200x200x200 µm	Travel range, closed loop 200x200x200 µm	
42.	Szeroka apertura dla szkiełek podstawowych 3x1"	Wide aperture for the 3x1" microscope slides	
43.	Rozdzielczość przesuwu w pętli zamkniętej min. 1 nm	Resolution in closed loop at least 1 nm	
44.	Sterownik stolika/skanera piezoelektrycznego	The piezo-scanner controller	
45.	Sterownik stolika z możliwością komunikacji przez Ethernet, USB, RS-232, SPI	Controller connectivity through the Ethernet, USB, RS-232 and SPI interfaces	
46.	Oprogramowanie komputerowe sterujące pracą kontrolera	Software for the piezoelectric controller	
47.	Spektrograf	Spectrograph	
48.	Możliwość adaptacji płaszczyzny ogniskowej/ostrości z możliwością sterowana za pomocą oprogramowania	Adaptive focusing – software controlled, automated optimization for the best quality of focus	
49.	Korekcja astygmatyzmu na drodze optycznej (optyka toroidalna)	Astigmatism-corrected optical design (toroidal optics)	
50.	Automatyczne rozpoznawanie siatki dyfrakcyjnej z wbudowanymi tagami typu RFID	Automatic detection of grating by embedded RFID technology	
51.	Integracja z oprogramowaniem µ-Manager	Compatibility with µ-Manager software	
52.	Podwójna wieża na siatki dyfrakcyjne	Dual-grating turret	
53.	Dwa porty wyjściowe, jeden port wejściowy	Dual exit ports, one input port	
54.	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	
55.	Ogniskowa spektrografu w zakresie 190 mm – 200 mm	190 mm – 200 mm focal length range	
56.	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	
57.	Rozdzielczość spektralna lepsza niż 0,5 nm dla pomiarów z siatką 600 linii/mm przy długości fali 500 nm i rozmiarze piksela CCD 13 µm	Spectral resolution better than 0.5 nm for measurement at 500 nm with 600 lines/mm grating and 13 µm CCD pixel size	
58.	Rozdzielczość spektralna lepsza niż 1,0 nm dla pomiarów z siatką 300 linii/mm przy długości fali 500 nm i rozmiarze piksela CCD 13 µm	Spectral resolution better than 1.0 nm for measurement with 600 lines/mm grating and 13 µm CCD pixel size	
59.	Koło filtrów	Filter wheel	
60.	Mechaniczna migawka 10 Hz (standard)	Mechanical shutter 10 Hz (standard)	

61.	Zmotoryzowana/zautomatyzowana szczelina o szerokiej aperturze na porcie wejściowym z możliwością całkowitego otwarcia umożliwiającą obrazowanie luminescencji przy 0 rzędzie siatki dyfrakcyjnej. Zakres 10 μm – 2.5 mm	Motorized wide aperture dynamical slit for entrance port allowing for imaging at 0 grating order. Slit opening range 10 μm – 2.5 mm.	
62.	Adapter pozwalający zamontować do portu wejściowego układy typu „cage system” oferowane przez firmę Thorlabs	Adapter for entrance slit allowing for cage-system elements mounting	
63.	Zmotoryzowana/zautomatyzowana szczelina dla drugiego portu wyjściowego (pierwszy dla kamery EMCCD)	Motorized slit for second output port	
64.	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	
65.	Interfejs USB	USB interface	
66.	Adapter mikroskop do Thorlabs 30 mm cage system	Adapter for the microscope to the Thorlabs 30 mm cage system	
67.	Regulowana podstawa spektrografu – dopasowanie poziomu do portu wyjściowego mikroskopu	Feet for spectrograph to match the microscope’s optical path	
68.	Kamera EMCCD	EMCCD camera	
69.	Rozmiar matrycy EMCCD: 1024 x 1024 piksele. Rozmiar piksela 13 μm	1024 x 1024 EMCCD matrix size. Pixel size 13 μm	
70.	Prąd ciemny detektora (e ⁻ /pikel / sekunda @ -80) nie większy niż 0,00025	Detector dark current (e ⁻ /pikel / sekunda @ -80) not higher than 0.00025	
71.	Typ matrycy: podświetlana od tyłu (back illuminated)	Back illuminated EMCCD matrix type	
72.	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	
73.	Możliwość pracy w konwencjonalnym trybie CCD oraz trybie z powielaniem elektronów (electron multiplication - EM)	Working with conventional CCD and electron multiplied EM mode	
74.	Chłodzenie termoelektryczne do -95°C	Thermoelectric cooling down to -95°C	
75.	Znacznik czasu FPGA z dokładnością do 10 ns	Timestamp accuracy: 10 ns	
76.	EMCCD z czujnikiem wysokiej jakości typu E2V CCD201-20-1-122	High class EMCCD sensor of E2V CCD201-20-1-122 type	
77.	Rekalibracja EM bez źródła światła	Electron multiplication recalibration without light source conditions	

78.	Szum matrycy przy powielaniu elektronów < 1e ⁻ w trybie multiplikacji elektronów EM	Read noise in electron multiplication EM mode < 1e ⁻	
79.	Liniiowość lepsza niż 99,9%	Linearity better than 99.9%	
80.	Filtr zdarzeń CIC	Coincidence CIC filter	
81.	Tryb liczenia fotonów sterowany za pośrednictwem FPGA	FPGA controlled single photon counting mode	
82.	Tryb ograniczenia przestrzennego obrazu (crop-mode)	Optically centered crop mode	
83.	Interfejs USB	USB Interface	
84.	Komputer/laptop – sterownik spektrografu	Computer/Laptop – controller for the spectrograph	
85.	Procesor: Intel i7	Processor: Intel i7	
86.	Pamięć RAM: 16 GB	RAM memory: 16 GB	
87.	Dysk twardy: 1 TB SSD	Hard drive: 1 TB SSD	
88.	Przekątna ekranu: mniej niż 14"	Screen diameter: less than 14"	

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.	Montaż i instalacja mikroskopu, sprawdzenie funkcjonalności oraz szkolenie personelu w zakresie obsługi mikroskopu.	Installation of the microscope, check of all possible functionality and staff training in service.	
3.	Gwarancja na cały system min. 1 rok	Warranty for the whole system min. 1 year	

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 mikroskopem musi być kompatybilne z systemem Windows 10	Software compatible with Windows 10	(write: yes / no)

.....
Pieczęć i podpis Wykonawcy
(seal and signature of the supplier)