

### **OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

1. Przedmiotem zamówienia jest dostawa i montaż:
  - 1) dwóch fabrycznie nowych kamer CCD zgodnie ze specyfikacją zamieszczoną w pkt. A niniejszego opisu,
  - 2) trzech fabrycznie nowych kół filtrów zgodnie ze specyfikacją zamieszczoną w pkt. B niniejszego opisu,
  - 3) dwóch fabrycznie nowych adapterów zgodnie ze specyfikacją zamieszczoną w pkt. C niniejszego opisu,
  - 4) fabrycznie nowego zestawu filtrów zgodnie ze specyfikacją zamieszczoną w pkt. D niniejszego opisu,
  - 5) fabrycznie nowej pozaosiowej kamery prowadzącej wraz z adapterem zgodnie ze specyfikacją zamieszczoną w pkt. E niniejszego opisu.
2. Dostarczone rozwiązanie ma być kompletne, tzn. musi zawierać wszystkie elementy zapewniające płynne funkcjonowanie dostarczonych urządzeń.
3. Zamawiający nie dopuszcza możliwości składania ofert częściowych.
4. Przedmiot zamówienia powinien być fabrycznie nowy, wolny od wad materiałowych i prawnych.
5. Przedmiot zamówienia powinien być oznakowany w taki sposób, aby możliwa była identyfikacja zarówno produktu jak i producenta.
6. Przedmiot zamówienia musi spełniać wymagania wynikające z przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz wymagania i normy określone w opisach technicznych.
7. Dostarczony przedmiot zamówienia musi zawierać wszystkie niezbędne elementy umożliwiające rozpoczęcie pracy takie jak oprogramowanie, sterowniki, kable, itp. Instrukcja obsługi powinna być napisana w języku angielskim.
8. Wykonawca w ofercie uwzględni wszelkie koszty ponoszone w celu należytego spełnienia wszystkich obowiązków wynikających z realizacji zamówienia, w tym między innymi wszelkiego rodzaju należności publicznoprawne w tym podatki, cła i inne opłaty o podobnym charakterze, koszt transportu, rozładunku, montażu, koszt udzielenia gwarancji i rękojmi, licencji do oprogramowania oraz wszelkie inne wydatki niezbędne do prawidłowego wykonania przedmiotu zamówienia.
9. Zamówienie winno być zrealizowane w terminie do 9 miesięcy od dnia podpisania umowy.
10. Przedmiot zamówienia ma zostać dostarczony do Obserwatorium Cerro Armazones (ok. 100 km od miasta Antofagasta, Chile) i zamontowany na odpowiednich teleskopach.
11. Zamawiający oczekuje następujących gwarancji:
  - na kamery – 12-miesięcznej gwarancji, przy czym na próżnię kamer – 5 lat gwarancji,
  - na zestaw filtrów – 12 miesięcy,
  - na pozaosiową kamerę prowadzącą wraz z adapterem 36 miesięcy,
  - 36 miesięcy na montaż ww. urządzeń.
12. Dostarczone urządzenia mają zostać przetestowane i w pełni zintegrowane z systemem akwizycji danych posiadany przez Zamawiającego. Zamawiający posiada system do akwizycji danych oparty o system Linux.

**A. Kamera CCD – ilość 2 sztuki**

Parametr	Wymaganie
<b>Sensor</b>	min. 4.2 Megapikseli, rozmiar fizyczny 27.6 x 27.6 mm (lub większy) ze 100 % wypełnieniem. Rozmiar piksela 13.5 mikronów (bez binowania).
<b>Wymagane częstotliwości odczytu oraz odpowiadający im szum w elektronach (lub mniejszy):</b>	50kHz 1MHz 3MHz 5MHz 2.9 7.0 11.7 31.5
<b>Digitalizacja</b>	16-bit (wszystkie częstotliwości odczytu)
<b>Zakres zliczeń</b>	100,000 elektronów lub większy
<b>Liniiowość</b>	lepsza niż 99% przy zliczeniach poniżej 100,000 elektronów
<b>Pik wydajności kwantowej</b>	>90%
<b>Jakość chipu</b>	“grade 1”
<b>Chłodzenie</b>	termoelektryczne chłodzenie powietrzem do -70C (lub mniej) przy temperaturze otoczenia +25C. Kamera powinna posiadać opcję chłodzenia cieczą do -80C (lub mniej) przy temperaturze cieczy +10C.
<b>Połączenia kamery</b>	Wbudowany port USB 2.0 oraz porty I <sup>2</sup> C i SMB. Połączenie do chłodzenia cieczą.
<b>Okienko kamery</b>	pojedyncze okienko ze szkła kwarcowego z transmisyjnością ponad 98% w zakresie od 340 do 900 nm. Okienko ma być pokryte antyrefleksyjną powłoką oraz nachylone o ok. 0.5 stopnia w celu zredukowania efektu “fringing”.
<b>Migawka</b>	pracująca w zakresie temperatur od -30 do +30 C.
<b>Software</b>	do obsługi akwizycji danych kompletnie działający co najmniej pod systemem Windows (8, 8.1 i 10). Macro do kontrolowania akwizycji, procesowania i obrazowania danych. Pakiet programów do Windows kompatybilnych z C/C++, C#, Delphi, VB.NET, LabVIEW and Matlab. Linux SDK kompatybilny z C/C++. Sterowniki do używania z softwarem “third party”.
<b>Gwarancja</b>	na próżnię kamery co najmniej 5 lat oraz na kamerę co najmniej 12 miesięcy

**B. Koło filtrów - ilość 3 szt.**

Parametr	Wymaganie
<b>Liczba uchwytów na filtry</b>	10
<b>Rozmiary filtrów możliwych do instalacji</b>	prostokątne filtry 50 x 50 mm
<b>Grubość filtrów możliwych do instalacji</b>	1, 2, 3, 5 mm
<b>Łączenie kół filtrów</b>	Możliwość łączenia dwóch kół filtrów przy pomocy dedykowanego adaptera, działających jako jeden system filtrów.
<b>Komunikacja</b>	wbudowany port DB-9, sterowniki zgodne ze standardem ASCOM

**C. Adapter łączący koła filtrów – ilość 2 sztuki**

Parametr	Wymaganie
kompatybilność	dedykowany do łączenia kół filtrów wskazanych w pkt B

**D. Zestaw filtrów****Wymagania ogólne dla wszystkich filtrów**

Parametr	Wymaganie
Metoda nakładania powłoki	Rozpylanie magnetronowe
Podłoże	Monolityczna topiona krzemionka (klasy Ohara SK-1300)
Rozmiar filtrów	<b>10 filtrów</b> 50 mm x 50 mm +0, -0.2 mm Efektywna powierzchnia minimum 46 mm x 46 mm
Grubość filtrów	5 mm +/-0.1 mm
Ukos	Długość nóg („leg length”) około 1 mm lub mniej
Kąt	Długość nóg („leg length”) około 2 mm lub mniej
Błąd przepuszczonego czoła fali (TWF)	p-v lambda/4 na każde 25 mm średnicy łaty w czystej aperturze.
Równoległość	< 30 sekund łuku
„Scratch-dig”	60-40
Brzeg	Pomalowany na czarno
Gwarancja	12 miesięcy

**D.1 [Stromgren u] - ilość 1 szt.**

Parametr	Wymaganie
CWL	346.5 nm +/-1 nm
FWHM	36.3 nm +/-2 nm
Pik transmisyjności	T > 85%
Transmisyjność poza zakresem filtra	T(średnio) < 0.01% 300 nm - 1000 nm T < 0.1% 1000 nm - 1100 nm

**D.2 [Stromgren v] - ilość 1 szt.**

Parametr	Wymaganie
CWL	410.9 nm +/-1 nm
FWHM	19.7 nm +/-1 nm
Pik transmisyjności	T > 90%
Transmisyjność poza zakresem filtra	T < 0.01% 300 nm - 1000 nm T < 0.1% 1000 nm - 1100 nm

**D.3 [Stromgren b] - ilość 1 szt.**

Parametr	Wymaganie
CWL	466.8 nm +/-1 nm
FWHM	17.6 nm +/-1 nm
Pik transmisyjności	T > 90%
Transmisyjność poza zakresem filtra	T < 0.01% 300 nm - 1100 nm

**D.4 [Stromgren y] - ilość 1 szt.**

Parametr	Wymaganie
CWL	545.9 nm +/-1 nm
FWHM	24.4 nm +/-1.5 nm
Pik transmisyjności	T > 90%
Transmisyjność poza zakresem filtra	T < 0.01% 300 nm - 1100 nm

**D.5 [H-beta wąski] - ilość 1 szt.**

Parametr	Wymaganie
CWL	485.8 nm +/-0.7 nm
FWHM	2.9 nm +/-0.5 nm
Pik transmisyjności	T > 90%
Transmisyjność poza zakresem filtra	T < 0.01% 300 nm - 1100 nm

**D.6 [H-beta szeroki] - ilość 1 szt.**

Parametr	Wymaganie
CWL	485.8 nm +/-1 nm
FWHM	12.9 nm +/-1 nm
Pik transmisyjności	T > 90%
Transmisyjność poza zakresem filtra	T < 0.01% 300 nm - 1100 nm

**D.7 Filtr SLOAN [SDSS z] - ilość 1 szt.**

Parametr	Wymaganie
Zakres długości fali	+/-5 nm w stosunku do standardowego systemu SDSS zdefiniowanego dla 2.5-m teleskopu (zobacz „2.5 m reference” w Tab. 2 w Doi et al. AJ 139 (2010))
Pik transmisyjności	T > 90%

<b>Transmisyjność poza zakresem filtra</b>	$T < 0.01\%$ 300 nm - 1100 nm
--	-------------------------------

#### **D.8 Filtry Johnson-Cousins B, V i Ic - ilość 3 szt.**

<b>Parametr</b>	<b>Wymaganie</b>
<b>Zakres długości fali</b>	B, V: zdefiniowany przez Azusienis and Straizys SvA 13 (1969) 316. Ic: zdefiniowany przez Bessell (1990).
<b>Pik transmisyjności</b>	$T > 90\%$
<b>Transmisyjność poza zakresem filtra dla pasma B</b>	$T < 0.01\%$ 300 nm - 1000 nm $T < 0.1\%$ 1000 nm - 1100 nm
<b>Transmisyjność poza zakresem filtra filtra (V, Ic)</b>	$T < 0.01\%$ 300 nm - 1100 nm

#### **E. Pozaosiowa kamera prowadząca wraz z adapterem**

<b>Parametr</b>	<b>Wymaganie</b>
<b>Błąd prowadzenia</b>	$RMS < 0,3''$ w ciągu 3 godzin.
<b>Software</b>	Oprogramowanie sterujące. Interfejs zgodny ze standardem ASCOM. W pełni zintegrowane z systemem akwizycji danych kamery głównej i teleskopu.
<b>Gwarancja</b>	36 miesięcy