

Příloha č. 3 zadávací dokumentace

Annex No. 3 to the Tender Documentation

Veřejná zakázka s názvem
„Dodávka leteckých zobrazujících
hyperspektrálních systémů“

Public tender entitled
“Supply of aerial hyperspectral display
systems”

„Podrobné základní
technické specifikace
jednotlivých parametrů
hyperspektrálních systémů“

“Detailed basic technical
specifications of the
individual parameters of the
hyperspectral systems”

Obsah :

- Úvod** **Všeobecné podmínky a požadavky
zadavatele**
- I.** Podrobné technické specifikace jednotlivých
parametrů pro
Letecký hyperspektrální VNIR systém
- II.** Podrobné technické specifikace jednotlivých
parametrů pro
Letecký hyperspektrální SWIR systém
- III.** Podrobné technické specifikace jednotlivých
parametrů pro
Letecký hyperspektrální LWIR systém
- IV.** Podrobné technické specifikace jednotlivých
parametrů pro
IMU/GNSS jednotky

Contents:

- Introduction** **General conditions and
requirements of the Contracting
Authority**
- I.** Detailed technical specifications of the
individual parameters for
Aerial hyperspectral VNIR system
- II.** Detailed technical specifications of the
individual parameters for
Aerial hyperspectral SWIR system
- III.** Detailed technical specifications of the
individual parameters for
Aerial hyperspectral LWIR system
- IV.** Detailed technical specifications of the
individual parameters for
IMU/GNSS units

Zadavatel zadává veřejnou zakázku na dodávku nových leteckých zobrazujících hyperspektrálních systémů, které se obvykle skládají ze senzoru a záznamového zařízení, pro potřeby dálkového průzkumu Země (DPZ).

Dodávka hyperspektrálních systémů bude splňovat následující všeobecné požadavky:

- Hyperspektrální systémy budou nové, nepoužité
- Hyperspektrální systémy budou konstruované pro použití v letadle
- Hyperspektrální systémy budou splňovat podrobné technické specifikace
- Senzory budou pokrývat viditelnou, blízkou infračervenou, střední a dalekou infračervenou oblast spektra
- Počet sensorů nesmí přesáhnout čtyři.
- Za sensor se považuje zařízení s jedním vstupním objektivem, jehož výstupem je hyperspektrální datová kostka. Pokud je zařízení schopno přesně geometricky koregistrovat např. VNIR a SWIR pásmo snímané různými čipy do jedné hyperspektrální datové kostky jedná se o jeden sensor.
- Pro splnění parametrů výběrového řízení je možno kombinovat více sensorů maximálně však čtyři. Pokud budou vedle sebe umístěny dva typově stejné sensory pro zvětšení prostorového záběru je nutné sensory připevnit na držák, který bude přesně definovat úhel mezi osami jednotlivých sensorů. Držák musí umožňovat laboratorní kalibraci sensorů bez nutnosti jejich demontáže z držáku. Zadavatel připouští proměnnou geometrii vzájemného uchycení sensorů na držáku pouze v případě přesné kalibrovatelnosti vzájemné polohy zadavatelem.
- VNIR a SWIR sensor(y) i s IMU jednotkou bude možno připevnit na společnou konstrukci a umístit nad první snímací otvor v letadle
-

The Contracting Authority is awarding a public tender for the supply of three new aerial hyperspectral display systems, which usually consist of a sensor and recording equipment for the needs of remote sensing (RS).

Supply of hyperspectral systems will fulfil the following general requirements:

- Hyperspectral systems will be new, unused
- Hyperspectral systems will be designed for use in aircraft
- Hyperspectral systems will meet the detailed technical parameters
- Sensors will cover the visible, near infrared, mid and far infrared regions of the spectrum
- The number of sensors may not exceed four.
- A sensor shall be considered a single input device with a lens whose output is a hyperspectral data cube. If the device is capable of accurately geometrically co-registering e.g. VNIR and SWIR bands sensed by different chips into one hyperspectral data cube then it is a single sensor.
- In order to meet the parameters of the tender procedure it is possible to combine up to four sensors. If two of the same type of sensor will be placed side by side to enlarge the spatial frame the sensors must be mounted on a holder which will define the angle between the axes of the sensors. The holder must permit the sensors to be laboratory calibrated without being removed from the holder. The Contracting Authority shall allow variable geometry of the mutually attached sensors on the holder only in the case of precise calibration of the relative positions by the Contracting Authority.
- VNIR and SWIR sensors can be mounted on a common structure together with an IMU and placed above the first sensor hole in the aircraft

- **LWIR sensor(y) bude umístěn na konstrukci společně s druhou IMU jednotkou nad druhým snímacím otvorem v letadle**
- **Všechny Hyperspektrální systémy musí být od jednoho výrobce s možností operovat všechny sensory pomocí jednoho rozhraní jedním operátorem**
- **Společně se senzory bude dodáno příslušenství nutné pro instalaci hyperspektrálních systémů do letadla a jejich operování (monitor, kabeláž, software atd.)**
- **Napájení Hyperspektrálních systémů bude pomocí palubní sítě o napětí 28 V**
- **Zařízení pro záznam dat bude vybaveno „solid state“ disky Energetická náročnost zapnutých všech dodávaných hyperspektrálních systémů nesmí v jednom okamžiku přesáhnout 2200 W.**
- **Senzory budou dodány včetně softwaru pro radiometrické a geometrické korekce, jehož výstupy budou kompatibilní se softwarem ENVI. Výstupem dodaného softwaru budou georeferencovaná (včetně ortorektifikace) hyperspektrální data v hodnotách radiance. Pokud budou vedle sebe umístěny dva typově stejné sensory musí dodaný software umožňovat vytvoření jednoho georeferencovaného souboru pro surová i zpracovaná (např. mapové výstupy) data z obou sensorů.**
- **Senzory budou dodány s provedenou spektrální, radiometrickou a geometrickou kalibrací včetně dokumentace o kalibraci**
- **Hyperspektrální systémy budou umožňovat přesnou časovou synchronizaci obrazových dat a IMU/GNSS dat**
- **Hyperspektrální systémy budou dodány včetně veškerého příslušenství nutného pro přímé georeferencování obrazových dat (IMU/GNSS, programové vybavení,**
- **LWIR sensor(s) will be placed on a structure together with a second IMU over the second sensor hole in the aircraft**
- **All Hyperspectral systems must be from the same manufacturer with the possibility to operate all sensors using a single interface by a single operator**
- **Accessories required for installation of the hyperspectral systems in the aircraft and their operation (monitor, cables, software, etc.) will be supplied together with the sensors**
- **Power of the hyperspectral systems will be onboard vehicle electrical system with the voltage of 28 V**
- **Equipment for recording data will be equipped with "solid state" drives. The energy demands of all of the supplied hyperspectral systems when activated must be no more than 2200 W at any one time.**
- **Sensors will be supplied including software for radiometric and geometric correction, whose outputs are compatible with the ENVI software. The output of the supplied software will be georeferenced hyperspectral data (including orthorectification) in values of radiance. If two of the same types of sensor will be placed side by side then the supplied software must enable the creation of a georeferenced file for raw and processed data (e.g. map outputs) from both sensors.**
- **Sensors will be supplied including spectral, radiometric and geometric calibration and calibration documentation**
- **Hyperspectral systems will allow precise synchronization of image data and IMU / GNSS data**
- **Hyperspectral systems will be delivered including all accessories necessary for direct georeferencing of image data (IMU/GNSS, software, etc.). The functionality of all systems and**

atd.). Funkčnost všech systémů a software bude ověřena testovacím letem a následujícím zpracováním nasnímaných dat

- Vadné pixely matrice senzoru budou v průběhu kalibračního procesu nahrazeny interpolovanými hodnotami. Vadný pixel udává při radiometrické kalibraci pomocí integrační sféry / černého tělesa hodnoty lišící se min. o 10% od průměrných hodnot naměřených pro dané spektrální pásmo
- Součástí dodávky budou kalibrační zařízení (integrační sféra/černé těleso) pro laboratorní radiometrické kalibrace všech dodávaných sensorů. Kalibrační zařízení bude umožňovat kalibraci sensorů s požadovanou přesností. Součástí dodávky bude vše potřebné pro vytvoření radiometrických kalibračních souborů a provedení radiometrických korekcí dat. (software, atd.)
- Zadavatel požaduje hyperspektrální systémy upravené pro akvizici dat do letové výšky 5000 m.n.m. v letadle bez přetlakové kabiny

software will be validated by a test flight and pre-processing of acquired data.

- Bad pixels of the sensor matrix will be substituted by interpolated values during the calibration process. A bad pixel shows values which differ from the average pixels in the spectral band by more than min. 10% from the average values measured for a given spectral band during radiometric calibration by means of integration sphere/black body.
- The delivery will include a calibration device (integrating sphere/black body) for laboratory radiometric calibration of all of the available sensors. The calibration device will allow sensors to be calibrated to the desired accuracy. The delivery will include everything needed to create radiometric calibration files and perform radiometric correction of data. (software, etc.)
- The Contracting Authority requires the hyperspectral systems to be modified for data acquisition at heights of 5000 m above sea level in unpressurised aircraft.

I. Podrobné technické specifikace jednotlivých parametrů leteckého hyperspektrálního VNIR systému

Pozn. zadavatele: Nabízený systém musí splňovat veškeré nároky na funkčnost a přístrojové vybavení zadavatelem níže uvedené.

Specifikace požadavku zadavatele	Požadavek zadavatele	Specifikace nabídky uchazeče (*doplňt uchazeč)
Minimální spektrální rozsah senzoru (horní hranice rozsahu může být i nižší, podmínkou je ale spektrální návaznost rozsahu SWIR senzoru)	400-1000 nm	... nm
Maximální spektrální krok jednotlivých pásem (spectral sampling)	3 nm	... nm
Minimální spektrální rozlišení FWHM (Full Width Half Maximum) jednoho pásma	5 nm	... nm
Možnost programovatelného slučování spektrálních pásem (spectral binning)	Ano	Ano / Ne *)
Zorný úhel senzoru musí být v rozsahu 30 až 65 stupňů.	Ano	Ano / Ne *)
Minimální počet obrazových (prostorových) pixelů	750 pixelů	... pixelů
Minimální kódování obrazu (digitalizovaný výstup)	12 bitů	... bitů
Maximální spektrální „smile effect“ hyperspektrálního systému	0,8 pixelu	... pixelu
Maximální prostorová distorze „keystone effect“ hyperspektrálního systému	0,8 pixelu	... pixelu
Minimální „Full Well“ kapacita jednoho detektoru	330 000 e ⁻	... -
Velikost optického bodu (optical spot size/diameter) ve všech vlnových délkách	Menší nebo rovna 2.5 pixelu	Menší nebo rovna ... pixelu
Minimální prostorové rozlišení, kterého musí být sensor schopen dosáhnout při rychlosti letu 110 uzlů a nastaveném spektrálním kroku mezi jednotlivými pásmy maximálně 10nm.	1.0 m	...m
Minimální přesnost s jakou bude možnost radiometricky zkalibrovat senzor zařízením dodaným pro jeho kalibraci a zároveň maximální rozdíl mezi dvěma radiometrickými kalibracemi provedenými před a po letu.	2%	...%
Minimální přesnost synchronizační známky mezi obrazovými a IMU/GNSS daty	Max 1 ms	Max ... ms
Maximální počet neuložených skenovaných řádků na 10 000 skenovaných řádků	1	...
Minimální rozsah teplot, v kterých je možno systém operovat	5 - 40°C	... - ... °C
Minimální záznamová kapacita	250 GB	... GB
Možnost operativní výměny datového disku za prázdný v průběhu letu	Ano	Ano / Ne *)
Maximální množství vadných pixelů.	1%	... %
Maximální rozměry senzoru	60x100x60 cm	... cm

Maximální váha sensoru	50 kg	... kg
Maximální váha kontrolní jednotky a záznamového zařízení	20 kg	... kg
Konstrukce izolovaná proti vibracím umožňující společnou montáž VNIR, SWIR sensorů a IMU jednotky do letadla.	Ano	Ano / Ne *)
Minimální přesnost spektrální kalibrace, rovněž maximální rozdíl mezi dvěma senzory pokud je systém tvořen sestavou senzorů.	1nm	... nm

I. Detailed technical specifications of the individual parameters for aerial hyperspectral VNIR system

Contracting Authority's note: The offered system must meet all of the Contracting Authority's requirements for functionality and instrumentation stated below

Specifications of the Contracting authority's requirements	Contracting Authority's requirements	Specifications of the Candidate's tender proposal (*to be filled by the candidate)
Minimum spectral range of the sensor (the upper limit of the range can be lower, but the condition is the continuity of the spectral range of the SWIR sensor)	400-1000 nm	... nm
Maximum spectral step of individual bands (spectral sampling)	3 nm	... nm
Minimum spectral resolution of FWHM (Full Width Half Maximum) of one band	5 nm	... nm
Option for programmable merging of spectral bands (spectral binning)	YES	Yes / No *)
Viewing angle of the sensor must be 30 to 65 degrees	YES	Yes / No *)
Minimum number of image (spatial) pixels	750 pixels	... pixels
Minimum image coding (digitalized output)	12 bits	... bits
Maximum spectral smile effect of the hyperspectral system	0,8 pixels	... pixels
Maximal spatial distortion "keystone effect" of the hyperspectral system	0,8 pixels	... pixels
Minimum "Full Well" capacity of one detector	330 000 e ⁻	... -
Optical spot size/diameter in all wave lengths	Less than or equal to 2.5 pixels	Less than or equal to ... pixels
Minimum spatial resolution that the sensor must be able to achieve at a speed of 110 knots and spectral step set between the bands to a max of 10nm.	1.0 m	...m
Minimum accuracy with which it is possible to calibrate the sensor radiometrically using the equipment supplied for its calibration and also maximum difference between two calibrations performed before and after the flight.	2%	...%
Minimum accuracy of synchronization marks between image and IMU/GNSS data	Max 1 ms	Max ... ms
Maximum number of unsaved scan lines per 10 000 scanned lines	1	...
Minimum temperature range in which the system can operate	5 - 40°C	... - ... °C
Minimum recording capacity	250 GB	... GB
Option to change operative data disks for empty ones during the flight	YES	Yes / No *)

Maximum number of bad pixels	1%	... %
Maximum dimensions of the sensor	60x100x60 cm	... cm
Maximum weight of the sensor	50 kg	... kg
Maximum weight of the control unit and recording equipment	20 kg	... kg
Construction insulated against vibration enabling joint assembly of VNIR, SWIR sensors and IMU units in the aircraft.	YES	Yes / No *)
Minimum spectral calibration accuracy, also the maximum difference between the two sensors when the system consists of a sensor assembly.	1nm	... nm

II. Podrobné technické specifikace jednotlivých parametrů leteckého hyperspektrálního SWIR systému

Pozn. zadavatele: Nabízený systém musí splňovat veškeré nároky na funkčnost a přístrojové vybavení zadavatelem níže uvedené.

Specifikace požadavku zadavatele	Požadavek	Specifikace nabídky uchazeče (*doplň uchazeč)
Minimální spektrální rozsah senzoru. Spodní hranice rozsahu může být i vyšší, podmínkou je ale přímá návaznost na rozsah VNIR senzoru.	1000-2400 nm	... nm
Maximální spektrální krok středů jednotlivých pásem (spectral sampling)	20 nm	... nm
Minimální spektrální rozlišení FWHM (Full Width Half Maximum) jednoho pásma	20 nm	... nm
Senzor musí být možno namontovat na nosnou konstrukci takovým způsobem, aby senzory VNIR,SWIR) byly uspořádané za sebou ve směru letu a vzdálenost mezi optickými středy objektivů nebyla větší než 0,25m.	Ano	Ano / Ne *)
Zorný úhel senzoru musí být v rozsahu 30 až 65 stupňů a zároveň se zorný úhel senzoru nesní lišit o více jak 5 stupňů od zorného úhlu VNIR sensoru.	Ano	Ano / Ne *)
Minimální počet obrazových (prostorových) pixelů	500 pixelů	... pixelů
Minimální kódování obrazu (digitalizovaný výstup)	12 bitů	... bitů
Minimální „Full Well“ kapacita jednoho detektoru	1 000 000 e ⁻	... ⁻
Velikost optického bodu (optical spot size/diameter) ve všech vlnových délkách	Menší nebo rovna 2.5 pixelu	Menší nebo rovna ... pixelu
Maximální spektrální „smile effect“ hyperspektrálního systému	0,8 pixelu	... pixelu
Maximální prostorová distorze „keystone effect“ hyperspektrálního systému	0,8 pixelu	... pixelu
Minimální prostorové rozlišení, kterého musí být sensor schopen dosáhnout při rychlosti letu 110 KIAS a nastaveném spektrálním kroku mezi jednotlivými pásmy maximálně 20nm.	1,0 m	...m
Minimální přesnost s jakou bude možnost radiometricky zkalibrovat senzor zařízením dodaným pro jeho kalibraci a zároveň maximální rozdíl mezi dvěma radiometrickými kalibracemi provedenými před a po letu.	2%	... %
Minimální přesnost synchronizační známky mezi obrazovými a IMU/GNSS daty	Max 1 ms	... ms
Maximální poměr ztráty dat ukládaných záznamovým zařízením	1: 10 000	...
Minimální rozsah teplot v kterých je možno systém operovat	5 - 40°C	... - ... °C
Minimální záznamová kapacita	200 GB	... GB
Možnost operativní výměny datového disku za prázdný v průběhu letu	Ano	Ano / Ne *)
Maximální množství vadných pixelů.	1%	... %
Maximální rozměry senzoru	60x100x60 cm	... cm

Maximální váha senzoru	50 kg	... kg
Maximální váha kontrolní jednotky a záznamového zařízení	20 kg	... kg
Minimální přesnost spektrální kalibrace, rovněž maximální rozdíl mezi dvěma senzory pokud je systém tvořen sestavou senzorů.	5 nm	... nm

II. Detailed technical specifications of the individual parameters for aerial hyperspectral SWIR system

Contracting Authority's note: The offered system must meet all of the Contracting Authority's requirements for functionality and instrumentation stated below

Specifications of the Contracting authority's requirements	Contracting Authority's requirements	Specifications of the Candidate's tender proposal (*to be filled by the candidate)
Minimum spectral range of the sensor. The lower limit of the range can be lower, but the condition is direct relation to the range of the VNIR sensor.	1000-2400 nm	... nm
Maximum spectral step of individual bands (spectral sampling)	20 nm	... nm
Minimum spectral resolution of FWHM (Full Width Half Maximum) of one band	20 nm	... nm
Sensor must be mounted on a support frame in such a way that the VNIR, SWIR sensors are arranged in a row along the flight path and the distance between the optical centres of the lens is not greater than 0.25 m	YES	Yes / No *)
Viewing angle of the sensor must be in the range of 30 to 65 degrees, while the viewing angle of the sensor must not differ by more than 5 degrees of visual angle of the VNIR sensor.	YES	Yes / No *)
Minimum number of image (spatial) pixels	500 pixels	... pixels
Minimum image coding (digitalized output)	12 bits	... bits
Minimum "Full Well" capacity of one detector	1 000 000 e ⁻	... ⁻
Optical spot size/diameter in all wave lengths	Less than or equal to 2.5 pixels	Less than or equal to ... pixels
Maximum spectral smile effect of the hyperspectral system	0,8 pixels	... pixels
Maximal spatial distortion "keystone effect" of the hyperspectral system	0,8 pixels	... pixels
Minimum spatial resolution that the sensor must be able to achieve at a speed of 110 knots and spectral step set between the bands to a max of 20nm.	1,0 m	...m
Minimum accuracy with which it is possible to calibrate the sensor radiometrically using the equipment supplied for its calibration and also maximum difference between two calibrations performed before and after the flight.	2%	... %
Minimum accuracy of synchronization marks between image and IMU/GNSS data	Max 1 ms	... ms
Maximum rate of loss of data stored on the recording equipment	1: 10 000	...
Minimum temperature range in which the system can operate	5 - 40°C	... - ... °C
Minimum recording capacity	200 GB	... GB
Option to change operative data disks for empty ones during the flight	YES	Ano / Ne *)

Maximum number of bad pixels	1%	... %
Maximum dimensions of the sensor	60x100x60 cm	... cm
Maximum weight of the sensor	50 kg	... kg
Maximum weight of the control unit and recording equipment	20 kg	... kg
Minimum spectral calibration accuracy, also the maximum difference between the two sensors when the system consists of a sensor assembly.	5nm	... nm

III. Podrobné technické specifikace jednotlivých parametrů leteckého hyperspektrálního LWIR systému

Pozn. zadavatele: Nabízený systém musí splňovat veškeré nároky na funkčnost a přístrojové vybavení zadavatelem níže uvedené.

Specifikace požadavku zadavatele	Požadavek	Specifikace nabídky uchazeče (*doplň uchazeč)
Minimální spektrální rozsah senzoru	8000-11 000 nm	... nm
Maximální spektrální krok jednotlivých pásem (spectral sampling)	120 nm	... nm
Minimální spektrální rozlišení FWHM (Full Width Half Maximum) jednoho pásma	120 nm	... nm
Zorný úhel senzoru musí být v rozsahu 30 až 65 stupňů a zároveň se zorný úhel senzoru nesní lišit o více jak 5 stupňů od zorného úhlu VNIR senzoru.	Ano	Ano / Ne *)
Minimální počet obrazových (prostorových) pixelů	500 pixelů	... pixelů
Minimální kódování obrazu (digitalizovaný výstup)	12 bitů	... bitů
Minimální „Full Well“ kapacita jednoho detektoru	11 000 000 e ⁻	... e ⁻
Velikost optického bodu (optical spot size/diameter) ve všech vlnových délkách	Menší nebo rovna 2.5 pixelu	Menší nebo rovna ... pixelu
Maximální spektrální „smile effect“ hyperspektrálního systému	0,8 pixelu	... pixelu
Maximální prostorová distorze „keystone effect“ hyperspektrálního systému	0,8 pixelu	... pixelu
Minimální prostorové rozlišení, kterého musí být sensor schopen dosáhnout při rychlosti letu 110 KIAS a nastaveném spektrálním kroku mezi jednotlivými pásmy maximálně 120nm.	1,0 m	... m
Minimální přesnost s jakou bude možnost radiometricky zkalibrovat senzor zařízením dodaným pro jeho kalibraci a zároveň maximální rozdíl mezi dvěma radiometrickými kalibracemi provedenými před a po letu.	5%	... %
Minimální přesnost synchronizační známky mezi obrazovými a IMU/GNSS daty	1 ms	... ms
Maximální poměr ztráty dat ukládaných záznamovým zařízením	1: 10 000	...
Minimální rozsah teplot v kterých je možno systém operovat	5 - 40°C	... - ... °C
Minimální záznamová kapacita	200 GB	... GB
Možnost operativní výměny datového disku za prázdný v průběhu letu	Ano	Ano / Ne *)
Maximální množství vadných pixelů.	2%	... %
Maximální rozměry senzoru	60x100x60 cm	... cm
Maximální váha senzoru	50 kg	... kg
Maximální váha kontrolní jednotky a záznamového zařízení	20 kg	... kg
Konstrukce izolovaná proti vibracím umožňující montáž LWIR senzoru(ů) a IMU jednotky do letadla.	Ano	Ano / Ne *)

Minimální přesnost spektrální kalibrace, rovněž maximální rozdíl mezi dvěma senzory pokud je systém tvořen sestavou senzorů.	50nm	... nm
--	------	--------

III.

Detailed technical specifications of the individual parameters for aerial hyperspectral LWIR system

Contracting Authority's note: The offered system must meet all of the Contracting Authority's requirements for functionality and instrumentation stated below

Specifications of the Contracting authority's requirements	Contracting Authority's requirements	Specifications of the Candidate's tender proposal (*to be filled by the candidate)
Minimum spectral range of the sensor	8000-11 000 nm	... nm
Maximum spectral step of individual bands (spectral sampling)	120 nm	... nm
Minimum spectral resolution of FWHM (Full Width Half Maximum) of one band	120 nm	... nm
Viewing angle of the sensor must be in the range of 30 to 45 degrees, while the viewing angle of the sensor must not differ by more than 5 degrees of visual angle of the VNIR sensor.	YES	Yes / No *)
Minimum number of image (spatial) pixels	500 pixels	... pixels
Minimum image coding (digitalized output)	12 bits	... bits
Minimum "Full Well" capacity of one detector	11 000 000 e ⁻	... e ⁻
Optical spot size/diameter in all wave lengths	Less than or equal to 2.5 pixels	Less than or equal to ... pixels
Maximum spectral smile effect of the hyperspectral system	0,8 pixels	... pixels
Maximal spatial distortion "keystone effect" of the hyperspectral system	0,8 pixels	... pixels
Minimum spatial resolution that the sensor must be able to achieve at a speed of 110 knots and spectral step set between the bands to a max of 120nm.	1,0 m	... m
Minimum accuracy with which it is possible to calibrate the sensor radiometrically using the equipment supplied for its calibration and also maximum difference between two calibrations performed before and after the flight.	5%	... %
Minimum accuracy of synchronization marks between image and IMU/GNSS data	1 ms	... ms
Maximum rate of loss of data stored on the recording equipment	1: 10 000	...
Minimum temperature range in which the system can operate	5 - 40°C	... - ...°C
Minimum recording capacity	200 GB	... GB
Option to change operative data disks for empty ones during the flight	YES	Yes / No *)
Maximum number of bad pixels	2%	... %
Maximum dimensions of the sensor	60x100x60 cm	... cm
Maximum weight of the sensor	50 kg	... kg

Maximum weight of the control unit and recording equipment	20 kg	... kg
Construction insulated against vibration allowing installation of LWIR sensor(s) and IMU units in the aircraft	YES	Yes / No *)
Minimum spectral calibration accuracy, also the maximum difference between the two sensors when the system consists of a sensor assembly.	50nm	... nm

IV. Podrobné technické specifikace IMU/GNSS jednotek

Pozn. zadavatele: Nabízený systém musí splňovat veškeré nároky na funkčnost a přístrojové vybavení zadavatelem níže uvedené.

Zadavatel zadává veřejnou zakázku na dodávku dvou nových leteckých IMU jednotek (Inertial Measurement Unit) včetně GNSS (Global Navigation Positioning System) jednotky pro určení polohy a orientace sensorů v prostoru včetně programu pro zpracování dat z jednotek. Celý systém bude navržen tak, aby umožňoval monitoring aktuální polohy a orientace VNIR, SWIR i LWIR sensoru současně. Jedna IMU jednotka bude monitorovat orientaci sensorů VNIR a SWIR umístěných společně s IMU jednotkou na jedné konstrukci. Druhá IMU jednotka bude monitorovat orientaci LWIR sensoru umístěného nad druhým snímacím otvorem. GNSS může být společně pro všechny sensory. GNSS musí umožňovat výpočet polohy post-processingem s využitím dat z referenční stanice s centimetrovou přesností za optimálních atmosférických a geometrických podmínek. Zadavatel připouští dodání dvou jednotek GNSS, pokud to Dodavatel navrhne a obě jednotky budou plnit přesnostní požadavky samostatně.

Specifikace požadavku zadavatele	Požadavek	Specifikace nabídky uchazeče (*doplňí uchazeč)
Přijem signálu a výpočet polohy ze systému NAVSTAR GPS	Ano	Ano / Ne *)
Možnost ukládání měřených dat a následného přesného zpracování v dodaném programu (post-processing)	Ano	Ano / Ne *)
Min. paměť pro ukládání data	2 GB	... GB
Frekvence snímání polohy a orientace v prostoru	Min. 150 Hz	Min. ... Hz
Přesnost určení polohy post-processingem s využitím dat referenční stanice	Min. 50cm	Min. ... cm
Přesnost určení podélného náklonu (pitch) post-processingem	Min. 0,01 deg	Min. ... deg
Přesnost určení příčného náklonu (roll) post-processingem	Min. 0,01 deg	Min. ... deg
Přesnost určení směru letu (heading) post-processingem	Min. 0,03 deg	Min. ... deg
Výstup (RS232) pro ovládání gyrostabilizační plošiny	Ano	Ano / Ne *)
Min. operační rozsah teplot jednotek	5-40 deg	... - ... deg

• **Součástí dodávky bude software pro zpracování IMU/GNSS dat i proškolení pověřené osoby Zadavatele ve zpracování navigačních dat (výpočet trajektorie letu, export IMU/GNSS dat, atd)**

• **IMU/GNSS budou dodány tak, aby je bylo možno zabudovat samostatně na držáky sensorů, ale s již vytvořeným interface obsahujícím vše potřebné pro elektronickou synchronizaci se sensory**

*) **nehodící se škrtněte**

IV. Detailed technical specifications of the IMU/GNSS units

Contracting Authority's note: *The offered system must meet all of the Contracting Authority's requirements for functionality and instrumentation stated below*

The Contracting Authority is awarding a public tender for the supply of two new aerial IMU units (Inertial Measurement Unit) including GNSS (Global Positioning System) units for determining the position and orientation of the sensors in space including a program for processing data from the units. The entire system will be designed to allow monitoring of the current position and orientation of VNIR, SWIR and LWIR sensors, simultaneously. One IMU unit will monitor the orientation of the VNIR and SWIR sensors mounted together with the IMU unit on a single construction. The second IMU unit will monitor the orientation of the LWIR sensor located above the second sensing hole. The GNSS can be common for all of the sensors. The GNSS must allow the calculation of positions by post-processing using data from a reference station with centimetre accuracy under optimum atmospheric and geometric conditions. The Contracting Authority shall allow the Contractor to supply two GNSS units if they propose to and if both units meet the accuracy requirements separately.

Specifications of the Contracting authority's requirements	Contracting Authority's requirements	Specifications of the Candidate's tender proposal (*to be filled by the candidate)
Signal reception and calculation of the position of the NAVSTAR GPS	YES	Yes / No *)
Option to save the measured data and subsequent precisely process it in the supplied program (post-processing)	YES	Yes / No *)
Min. memory for data storage	2 GB	... GB
Frequency of sensing position and orientation in space	Min. 150 Hz	Min. ... Hz
Accuracy of positioning with post-processing using a data reference station	Min. 50cm	Min. ... cm
Accuracy of the determination of pitch by post-processing	Min. 0,01 deg	Min. ... deg
Accuracy of the determination of roll by post-processing	Min. 0,01 deg	Min. ... deg
Accuracy of the determination of heading by post-processing	Min. 0,03 deg	Min. ... deg
Output (RS232) for controlling gyrostabilization platform	YES	Yes / No *)
Min. operating temperature range of the unit	5-40 deg	... - ... deg

The delivery will include software for processing IMU / GNSS data and training of the Contractor's persons responsible for the processing of navigation data (calculating flight trajectories, exporting IMU/ GNSS data, etc.)

IMU/GNSS will be supplied so that they can be installed separately into the sensor holders, but with a prepared interface containing everything necessary for the electronic synchronization of the sensors.

*) delete as applicable

Prohlašuji, že veškeré shora uvedené údaje (parametry) jsou úplné, pravdivé a odpovídají skutečnosti. Jsem si vědom/a právních následků v případě uvedení nesprávných nebo nepravdivých údajů (parametrů).

Současně beru na vědomí, že zadavatel má právo od zakázky odstoupit v případě, že údaje, na jejichž základě byla zakázka sjednána, byly neúplné nebo nepravdivé.

I declare that all the above data (parameters) are complete, accurate and truthful. I am aware of the legal consequences in case of incorrect or false information (parameters).

At the same time, I understand that the Contracting Authority has the right to terminate the tender in the event that the data on which the contract was negotiated was incomplete or false

V(e)

Done in

Dne

Date

Razítko a podpis osoby oprávněné jednat jménem
či za uchazeče

Stamp and signature of the person authorized to
act for or on behalf of the applicant