**Приложение 1: Технически спецификации**

1. **Обособена позиция 1: Доставка на фотограметрична работна станция и софтуер за обработка на данни от лазерно сканиране и цифрови изображения получени от дрони. Срок за доставка – до 6 месеца.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Оборудване** | **Основни технически характеристики** |
| Фотограметрична работна станция | Да се достави комплекс от: специализирана работна станция, стереомонитор, 3D мишка, допълнителен монитор.Специализираната работна станция да отговаря на следните характеристики:* процесори 2 бр. последно поколение; с основна честота 2.1 GHz или по-добра; брой ядра/нишки 4/8 или повече;
* шаси – Form Factor минимум Mid-Tower, захранване минимум 850W, подходящо охлаждане, Hard Drive Support: минимум 2, Expansion Slots - 7x Full-height и Full-length PCI, поддръжка на DVD;
* дънна платка – поддръжка на IPMI, Form Factor съвместим със шасито, поддръжка на памет  до 1.0TB 3DS ECC RDIMM и DDR4-2666MHz, 2x RJ45 1GbE Ethernet LAN ports и 1x RJ45 Dedicated IPMI LAN port, Шини PCI-E 3.0 x16 минимум 3 и PCI-E 3.0 x8 минимум 2, M.2 Interface: PCIe 3.0 x4, M.2 Form Factor: 2260/2280/22110, 2 PCI-E 3.0 NVMExpress x4 Internal Ports;
* SSD минимум 512GB, SATA 6Gb/s, 2.5 inch;
* минимум RAM 64GB 2400/2666MHz DDR4 Reg. ECC или по-добра;
* HDD минимум 1 брой с 6TB SATAIII Black 7200rpm 64MB или по-добър;
* видео карта от висок клас, 3D съвместима с минимум GDDR5 8GB; VR ready; изходи – минимум DVI, HDMI, DisplayPort; Да е съвместима с изискванията за стерео монитора описан по-долу;
* операционна система съвместима с предлагания по-долу софтуер за обработка на аерофото изображения (част от Оборудване - Софтуер за обработка на данни от лазерно

 сканиране и цифрови изображения получени от дрони); * професионални клавиатура и мишка (безжични);
* документ за преминати задължителни минимум 48 часа тестове;
* гаранция минимум 3 години, с поддръжка на място и 24 часа консултация по телефон.

Стереомонитора да отговаря на следните характеристики:* да поддържа като минимум - 21,5” размер на екрана, 2x 1.920 x 1.080 резолюция ( 2.1 MP), 16,7 милиона цвята (8-Bit), яркост 250 cd/m2 Brightness, LED BackLight технология, време за реакция 2 ms, 170 °/160 ° ъгъл на видимост (H/V), 2x DisplayPort 1.1 изхода за монитори;
* да работи и с допълнителен монитор.

3D мишката да отговаря на следните характеристики:* да бъде ергономична и високопроизводителна с програмируеми бутони и функции; да се поддържа от доставения по точка 3 софтуер за обработка на аерофото изображения; да поддържа USB plug-and-play съвместимост, както и COM порт при необходимост;
* да има удобен захват за работа с две ръце.

Монитора да отговаря на следните изисквания: * размер: минимум 23.6";
* разделителна способност: минимум 1920 x 1080;
* тип на матрицата: IPS;
* ъгъл на видимост: 178/178 и по-добър;
* яркост: 250 cd/m2 и по-добра;
* статичен контраст: 1000 : 1 и по-добър;
* минимум интерфейси: DisplayPort, HDMI, 1 x USB Type C, 2 x USB 3.0 Downstream, Аудио жак.
 |
| Софтуер за обработка на данни от лазерно сканиране и цифрови изображения получени от дрони    | Да се достави комплекс от безпилотни системи за въздушна фотограметрия, който да включва: безпилотен летателен апарат с фиксирани крила за заснемане на големи територии, безпилотен летателен апарат за инспекция и контрол от близко разстояние, софтуер за обработка на аерофото изображения. Безпилотния летателен апарат (БЛА) с фиксирани крила за заснемане на големи територии (самолет) да отговаря на следните характеристики:* да има вграден автопилот за напълно автономна навигация, включително по време на излитане и кацане както и автоматичен контрол на инсталираната в него камера; теглото с камера и батерия да бъде до 1.5 kg;
* да има устойчивост на вятър: 45 km/h (12 m/s);
* да поддържа време в автономен полет минимум 55 min;
* да поддържа наземна резолюция 2 cm и по-добра на 120 м височина от терена;
* да има радио управление с обхват минимум 5 km;
* да предлага резолюцията на камерата да бъде минимум 20 MP;
* да разполага с интегриран прецизен GNSS приемник за PPK;
* да позволява демонтаж и монтаж на крилата на летателния апарат, излитане от ръка без допълнително оборудване, катапулт и др.;
* да използва методи за приземяване на летателния апарат – линейно и спираловидно;
* да има сензор за измерване в летателния апарат на височината до терена при кацане;
* да има възможност за автоматично изчисляване на 3D летателен план (летене със сменяеми височини);
* да има възможност за 3D визуализация на мисията в реално време;
* да има възможност за задаване на действия при аварийни случаи – силен вятър, лошо GNSS покритие, загуба на радио връзка;
* да има софтуер за управление, който да позволява симулация на полет със задаване на прогнозни параметри на атмосферните условия (скорост на вятър, посока на вятър).

БЛА за инспекция и контрол от близко разстояние (мулти-коптер/дрон) да отговаря на следните характеристики:* да позволява фотозаснемане, близки инспеции на сгради и съоръжения в автоматичен и ръчен режим;
* да има възможност за изпълнение на различни мисии: хоризонтално заснемане (за ортофото мозайка), около точка на интерес, панорамно заснемане на обект, заснемане по зададена траектория, заснемане около цилиндричен обект, коридорно (линейно) картиране;
* да има може да използва камери за навигация;
* да поддържа време в автономен полет минимум 20 min;
* да заснема Full HD (1920×1080 pixels) видео;
* да поддържа 42MP снимки, резолюция на единичните изображения;
* да има допълнителна камера с резолюция 24 MP и приспособление за монтаж, позволяващо обследване на сгради и инженерни съоръжения;
* да поддържа инерциална GNSS система за директно георефериране и GPS приемник за навигация по предварително създаден летателен план;
* да има устойчивост на вятър - 5 m/sec при ръчно управление;
* да позволява полезен товар – 1 кг или повече;
* да има активна стабилизация на заснемащата глава;
* да бъде изграден от устойчиви материали, карбонови елементи и др.

Софтуера за обработка на аерофото изображения да отговаря на следните характеристики:* да позволява обработка на наземни и въздушни изображения в цифров формат от всякакъв тип камери, вкл. RGB, оптимизиране на параметрите на външната ориентация на камерата, георефериране чрез импорт на наземни контролни точки;
* да поддържа и работи с използваните в страната координатни системи и проекции;
* да има възможност за задаване на потребителски координатни системи;
* да поддържа автоматизирана обработка и генериране на резултати по стандартни или потребителски шаблони;
* да позволява обработка на автоматична аеро триангулация и ивично блоково изравнение за изчисляване елементите на вътрешно и външно ориентиране на изображенията;
* да поддържа генериране и сгъстяване на детайлен 3D облак от точки;
* да има настройки за филтриране или заглаждане на 3D облак от точки;
* да поддържа извличане на изходни материали (продукти) - ортофото мозайка и цифров модел на повърхността;
* да има възможност за автоматично или ръчно изчистване на обекти от цифров модел на повърхността с цел получаване на цифров модел на терена;
* да позволява генериране на доклад за качество на обработката с посочена крайна стойност на разделителната способност;
* да поддържа режим на стереокартиране и работа с 3D стерео монитор.

Гаранционното и след гаранционното поддържане на комплекса, за всички негови компоненти да бъде за минимум 3 години.Да се включи обучение за работа с комплекса, а всички негови компоненти – минимум 60 учебни часа за 4 човека. |

1. **Обособена позиция 2: Доставка на специализирано геодезическо оборудване - наземна лазерна сканираща система; GNSS оборудване; автоматизирана сканираща тотална станция; лазерна ролетка; оборудване за стабилизиране на геодезически знаци и точки; геодезически трайни знаци. Срок за доставка – до 6 месеца.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Оборудване** | **Основни технически характеристики** |
| Наземна лазерна сканираща система | Да се достави наземна лазерна сканираща система състояща се от 3D лазерен скенер и софтуер за обработка на данните.3D лазерния скенер да отговаря на следните характеристики:* да бъде тегло не повече от 15 кг с поставена батерия;
* да е с размери, позволяващи използването му в ограничени пространста (паметници на културата, архив на културното наследство, археологически обекти и др.);
* да разполага с екран, от който да могат да бъдат задавани параметрите за сканиране; да е подходящ за безконтактни заснемания в затворени и отворени пространства с обхват от 0.6 m до минимум 80 m;
* отделните сканирани сцени да позволяват автоматично и ръчно регистриране и да бъдат реалистични 3D облаци от точки с RGB оцветяване;
* да има възможност за пълно 360° (хоризонтално) и поне 3000 (вертикално) сканиране при скорост на регистрация не по-малка от 450 000 точки/секунда, като точността на заснетите точки по положение и височина да бъде не по-ниска от 2 mm;
* да има вградена камера за панорамни RGB и HDR изображения, които да бъдат използвани за колоризиране и създаване на панорамни изображения на заснетите 3D облаци от точки;
* да е окомплектован със зарядно устройство и презареждащи батерии, позволяващи минимум 4 часа на сканиране, както и всички останали аксесоари, необходими за нормалното му функциониране.

Софтуерът за обработка на данните да отговаря на следните характеристики:* да поддържа поне 10 работни места вкл. мрежово инсталиране и конфигуриране;
* да позволява визуализация, обединяване на сканираните 3D облаци от точки и измервания във вече готови проекти;
* да позволява автоматична и ръчна регистрация на облаците от точки;
* да позволява едновременна работа с други потребители и споделени работни процеси с друг специализиран софтуер (CAD, BIM, ГИС), да поддържа координатни системи, импорт на 3D геометрия към облаците от точки;
* да позволява създаване на карти за 3D анализи и инспекция между повърхнини, облаци от точки, геометрични модели и др.
* да позволява експорт на данните в стандартни формати за представяне на облаци от точки, както и последващо използване по предназначение във водещи CAD/ГИС/BIM решения.

Гаранционното и след гаранционното поддържане на системата да бъде за минимум 3 години – за лазерния скенер, допълнителното оборудване, софтуерна и хардуерна поддръжка на полевия софтуер.Да се включи обучение за работа със системата – минимум по 18 учебни часа за 4 човека за работа с предлаганите лазерeн скенер и софтуер за обработка на данните. |
| GNSS оборудване | Оборудването да включва заедно в комплект геодезическа GNSS система от висок клас и геодезически GNSS приемник – общо 4 комплекта.Геодезическата GNSS система от висок клас да включва: GNSS приемник от висок клас, контролер и полеви софтуер. GNSS приемника от висок клас да отговаря на следните характеристики:* да е от висок клас с минимум 400 универсални приемателни канали, разполагащи с технология за прием на сигнали от всички съществуващи и бъдещи GNSS системи по всички честоти;
* да има възможност за работа като базова станция и подвижна станция - роувър (RTK и статичен режим); да разполага едновременно с вградени модем за пренос на данни през Интернет среда и излъчвателно-приемателен радио-модем с поддържани работни мощности от 0.1W, 0.2W, 0.5W, 1W, 2W;
* да има възможност за получаване на диференциални корекции в реално време от сателити, разположени в геостационарна орбита с точност до 3 см в хоризонтално положение и до 6 см във вертикално положение или по-добра;
* да разполага със система за автоматично запазване на фиксираното решение до 5-10 минути при загуба на връзка с източника на корекции (VRS мрежи или радио базата);
* да има система за автоматична компенсация на наклона на щока;
* да има вграден WiFi модул, позволяващ дистанционна настройка, пренос на корекции като WiFi Hot Spot, връзка с други устройства.

Контролер и полеви софтуер към GNSS приемника от висок клас да отговаря на следните характеристики:* да са съвместими с предлагания GNSS приемник от висок клас, както и – да се поддържа български език и използваните в страната официални координатни системи и проекции;
* да позволяват импорт/експорт на SHP, LandXML, TXT, CSV, ASCII файлове, вход/изход на данни към/от официални национални формати;
* да поддържа активна графика - DXF, DTM, LandXML;
* да поддържат потребителски менюта за стандартни геодезически задачи – площи, наклони, построения, обеми и др.;
* да има вграден GNSS приемник и минимум 5 MP камера със светкавица и автофокус;
* да поддържат безжични комуникации - Wi-Fi, Bluetooth, 3G модем за връзка с VRS мрежи и интернет;
* да има сменяема акумулаторна Li-ion батерия.

Да се достави пълен комплект допълнително оборудване за GNSS приемник от висок клас:* алуминиев щок;
* скоба за захващане на контролер към държач;
* държач за щок;
* батерии за GNSS приемник и контролер;
* зарядно устройство за GNSS приемник и контролер;
* USB кабел за данни;
* USB host кабел;
* куфари за пренасяне на приемника, контролера и аксесоарите.

Геодезическия GNSS приемник да включва: GNSS приемник, контролер и полеви софтуер.GNSS приемника да отговаря на следните характеристики:* да е с минимум 220 универсални приемателни канали, разполагащи с технология за прием на сигнали от всички съществуващи и бъдещи GNSS системи;
* да има възможност за работа като подвижна станция - роувър (RTK и статичен режим);
* да разполага с вграден приемателен радио-модем с максимална мощност 0.5W;
* да има възможност за получаване на диференциални корекции в реално време от сателити, разположени в геостационарна орбита на територията на България със точност до 3 см в хоризонтално положение и до 6 см във вертикално положение или по-добра;
* да има вграден WiFi модул, позволяващ дистанционна настройка и връзка с други устройства.

Контролер и полеви софтуер да отговарят на следните характеристики:* да са съвместими с предлагания GNSS приемник, както и – да се поддържа български език и използваните в страната официални координатни системи и проекции;
* да позволяват импорт/експорт на SHP, LandXML, TXT, CSV, ASCII файлове, вход/изход на данни към/от официални национални формати;
* да поддържат активна графика – минимум DXF, DTM, LandXML;
* да поддържат потребителски менюта за стандартни геодезически задачи – площи, наклони, построения, обеми и др.;
* да има вграден GNSS приемник и минимум 5 MP камера със светкавица и автофокус; да поддържа безжични комуникации - Wi-Fi, Bluetooth, 3G модем за връзка с VRS мрежи и интернет;
* да има сменяема акумулаторна Li-ion батерия.

Да се достави пълен комплект допълнително оборудване:* алуминиев щок;
* скоба за захващане на контролер към държач;
* държач за щок;
* батерии за GNSS приемник и контролер;
* зарядно устройство за GNSS приемник и контролер;
* USB кабел за данни;
* USB host кабел;
* куфари за пренасяне на приемника, контролера и аксесоарите.

Общо за комплектите да се включи: * 5 години достъп до сертифицирана инфраструктурна GNSS мрежа;
* минимум 3 години гаранционно и след гаранционно поддържане за контролери, приемници, полеви софтуер и допълнителното оборудване;
* обучение за работа – минимум 18 учебни часа за 4 човека за работа с приемниците, контролерите и полеви софтуер.
 |
| Автоматизирана сканираща тотална станция | Да се достави геодезическа система - интегрирана високоточна роботизирана тотална станция за геодезически и фотограметрични измервания и лазерно сканиране, която да включва: сканираща тотална станция и таблет/лаптоп с полеви софтуер.Сканираща тотална станция да бъде със следните характеристики:* ъглова точност 1" и по-добра;
* точност на дължинните измервания 1 mm+1.5 ppm и по-добра;
* скорост на сканиране минимум 20 000 точки/сек.;
* обхват на безрефлекторно измерване – до 700 m;
* обхват на сканиране до 600 m;
* обхват на работа в роботизиран режим – до 700 m;
* да разполага с вградена, метрична камера за земна фотограметрия, коаксиална със зрителната тръба;

Системата да включва:* съвместим контролер (таблет/лаптоп) с полеви софтуер и вграден радио-модем;
* пълен комплект допълнително оборудване - куфар за пренасяне, акумулатори и зарядно устройство, тринога, 360° призма, щок, скоба за монтиране на щок, външна антена за вградения радио модем, калъф за пренасяне;
* минимум 3 години гаранционно и след гаранционно поддържане на станцията, лазерния скенер, контролера, полевия софтуер и допълнителното оборудване;
* обучение за работа – минимум 18 учебни часа за 4 човека за работа с предлаганото оборудване и полеви софтуер.
 |
| Лазерна ролетка   | Лазерната ролетка да отговаря на следните характеристики:* точност 1 mm;
* работен обхват мин 100 m;
* вградена оптика за насочване;
* функции за изчисляване на дължини, площи и обеми;
* запаметяване на измервания.
 |
| Оборудване за стабилизиране на геодезически знаци и точки | Оборудването да включва:* ъглошлайф 2000 W;
* ударна бормашина;
* генератор 5.0 KW, 220V, 50HZ, ел.старт, акумулатор, дистанционно;
* комплект дискове за ъглошлайфи и свредла;
* удължител на макара 3Gх1.5 минимум 40 m;
* чук с тегло минимум 900 грама
 |
| Геодезически трайни знаци | Да се доставят геодезически трайни знаци със следните характеристики:* стоманени болтове – пирони; маркиращи пирони, които да се забиват директно в асфалт или бетон без да се деформират (мимимум 100 бр.);
* трайни знаци (полиетилен, полимерен бетон или др.) със самозаключваща се цилиндрична система с видими на повърхността блокове (мимимум 75 бр.)
* маркировъчен спрей – минимум 5 бр.
 |

гр. София

18 юли 2019 г. Съставил: п. доц. д-р инж. Иван Кунчев