**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