Техническа Спецификация

(Техническо Задание)

ЗА ПРОВЕЖДАНЕ НА ОТКРИТА ПРОЦЕДУРА ЗА ВЪЗЛАГАНЕ НА ОБЩЕСТВЕНА ПОРЪЧКА С ПРЕДМЕТ:

“Доставка, монтаж, въвеждане в експлоатация и гаранционно обслужване на СУБПИКОСЕКУНДНА ЛАЗЕРНА СИСТЕМА ЗА ИЗСЛЕДВАНЕ И РАЗРАБОТВАНЕ НА ВИСОКОСКОРОСТНИ МИКРО- И НАНОТЕХНОЛОГИИ“

1. **ВЪЗЛОЖИТЕЛ.**

ИНСТИТУТ ПО ФИЗИКА НА ТВЪРДОТО ТЯЛО –БАН, БЪЛГАРИЯ

ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ – СОФИЯ,БЪЛГАРИЯ.

1. **МЯСТО НА ИЗПЪЛНЕНИЕ.**

ИНСТИТУТ ПО ФИЗИКА НА ТВЪРДОТО ТЯЛО – БАН, БЪЛГАРИЯ.

1. **СРОК НА ИЗПЪЛНЕНИЕ.**

Срокът за доставка, монтаж, въвеждане в експлоатация, тестване на системата и обучение на персонала за работа с нея е съгласно посоченото от участника в Техническата му оферта, но не повече от 200 (двеста) календарни дни от датата на сключване на договора. В детайли, сроковете са както следва:

* + - доставка на АПАРАТУРАТА: съгласно посоченото от участника в Техническата му оферта, но не повече от 150 (сто и петдесет) календарни дни, от датата на сключване на договора;
    - монтаж, въвеждане в експлоатация и тестване на АПАРАТУРАТА: съгласно посоченото от участника в Техническата му оферта, но не повече от 30 (тридесет) календарни дни след доставката;
    - срок за започване на обучение на минимум 2 (двама) специалисти, посочени от Възложителя да работят със «Субпикосекундна лазерна система за изследване и разработване на високоскоростни микро- и нано- технологии»: съгласно посоченото от участника в Техническата му оферта, но не повече от 15 (петнадесет) дни след подписване на протокола за извършен монтаж, въвеждане на АПАРАТУРАТА в експлоатация и тестване на АПАРАТУРАТА. Срокът на обучение е минимум 5 (пет) работни дни.
    - Срок за подготовка на документи и други: до 5 дни.
    - Срокът на гаранционната поддръжка не може да бъде по кратък от 12 (дванадесет) месеца, след подписване на приемно предавателните документи, отнасящи се до наличието на работеща СУБПИКОСЕКУНДНА ЛАЗЕРНА СИСТЕМА ЗА ИЗСЛЕДВАНЕ И РАЗРАБОТВАНЕ НА ВИСОКОСКОРОСТНИ МИКРО- И НАНО- ТЕХНОЛОГИИ съгласно изискванията описани в по-долният документ както и провеждането на обучението удостоверено с протокол.

1. **ОБЩА ИНФОРМАЦИЯ**

Предметът на настоящата обществена поръчка включва “Доставка, монтаж, въвеждане в експлоатация и гаранционно обслужване на субпикосекундна лазерна система за изследване и разработване на високоскоростни микро- и нано- технологии”.

За улеснение в документацията «Субпикосекундна лазерна система за изследване и разработване на високоскоростни микро- и нано- технологии» ще се изписва «АПАРАТУРАТА» или «СЛС».

1. **ОБЩИ ИЗИСКВАНИЯ КЪМ СУБПИКОСЕКУНДНА ЛАЗЕРНА СИСТЕМА ЗА ИЗСЛЕДВАНЕ И РАЗРАБОТВАНЕ НА ВИСОКОСКОРОСТНИ МИКРО- И НАНО- ТЕХНОЛОГИИ**

**Предназначение на системата**

СЛС в настоящето са едни от най-често използваните инструменти за реализиране на микро- и нано- обработки на различни видове материали. Този тип лазерна апаратура е предназначен за свръхбързи взаимодействия на субпикосекундни лазерни импулси с материята при разработване на микро- и нанотехнологии за нуждите на микрооптиката, електрониката, създаването на нови материали, медицина, биология и др. Технологиите разработени на основата на СЛС в настоящия момент нямат аналог поради факта, че продължителността на лазерният импулс е много по-кратка от времето за преразпределяне на погълнатата енергия в обработваната материя. Топлинно засегнатата зона в обработваната среда е значително по-малък от този за случаите на импулси с продължителност над няколко десетки пикосекунди и може да се постигне изключително прецизност на обработка, както на твърдотелни среди, така и на мека материя. Всички тези факти определят големият интерес към апаратурата субпикосекунден лазер, окомплектован с оптомеханична система за прецизно позициониране на обекта на обработване и устройство за високоскоростно водене на лазерният лъч – и тя е съществена част от оборудването необходимо за изпълнение на научната програма на Лаборатория L5S1 на Центъра за върхови научни постижения в приоритетната област „Мехатроника и чисти технологии”. Тази лазерна система допълва другата, планирана за доставка по проекта лазерна система, която ще използва *наносекундни* импулси. В комбинация двете лазерни системи ще позволят изследването (и евентуалното използване!) на много широк спектър от физични процеси и явления протичащи при различни продължителности на лазерния импулс.

В настоящето СЛС са едни от най-бързо разпространяващите се лазерни системи на пазара за микро- и нано- технологии. Поради по-горе упоменатите причини е очевидна необходимостта от закупуването на СЛС за нуждите на Център за върхови научни постижения в приоритетната област „Мехатроника и чисти технологии”.

1. **ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ТЕХНИЧЕСКАТА СПЕЦИФИКАЦИЯ, СВОЙСТВА И КАЧЕСТВА НА СУБПИКОСЕКУНДНА ЛАЗЕРНА СИСТЕМА ЗА ИЗСЛЕДВАНЕ И РАЗРАБОТВАНЕ НА ВИСОКОСКОРОСТНИ МИКРО- И НАНО- ТЕХНОЛОГИИ**

Всички изисквания, на които СЛС трябва да отговаря **задължително,** се наричат минимални изисквания. В случай, че дадено предложение не отговаря на всички минимални изисквания, участникът ще бъде отстранен от поръчката.

Доставеното оборудване трябва да е фабрично ново и неупотребявано и произведено в съответствие с нормите на Европейския съюз за безопасност или техни еквиваленти. Доставените към оборудването програмни продукти (пакети) трябва да са лицензирани. АПАРАТУРАТА трябва да бъде доставена окомплектована с всички части, необходими за безпроблемна експлоатация.Доставката трябва да осигурява всички аксесоари, кабели, връзки и други, необходими за да бъде инсталирана АПАРАТУРАТА и да бъде стартирана работата с нея.

**Всички предложени от участника технически характеристики, отнасящи се до минималните технически изисквания на Възложителя към АПАРАТУРАТА, трябва да могат да бъдат постигнати с цялостната предложена конфигурация, без да е необходимо закупуване на допълнителни модули към нея, които не са включени в офертата**.

СЛС следва да бъде доставена с консумативи, които се изискват като минимум за пускането ѝ в експлоатация и демонстрация на параметрите, заложени в техническата спецификация.

Участникът следва да удостовери съответствието на техническите характеристики на всяка една компонента на системата, със следните доказателства:

**A)** Официални каталози и/или проспекти и/или брошури и/или технически спецификации от производител, от където са видни техническите характеристики на конкретната оферирана компонента на СЛС.

**Б)** В случай, че дадена техническа характеристика не е изрично посочена в официални каталози и/или проспекти и/или брошури и/или технически спецификации от производителя на Апаратурата, тя може да бъде доказана с декларация или друг вид официален документ от производител.

**Забележка:** Възложителят не изисква от участниците представянето на доказателства по т. A и/или т. Б единствено за описаните и изрично посочени в приложението към образец 3 минимални технически изисквания за PC – то (компютъра) предвидено за контрол, управление и синхронизация на отделните модули на СЛС*.*

Представянето на доказателства, описани в **т. A** и/или **т**. **Б,** е задължителна част от техническото предложение на участника с изключение на характеристиките, за които изрично е обозначено в приложението към образеца на техническо предложение, че не е необходимо представяне на доказателства по **т. А** и/или **т. Б**. Липсата на доказателства, за които се изисква удостоверяване с документите по **т. А** и/или **т.** **Б**, е основание за отстраняване на участника (чл. 107, т. 2, буква „а“ от ЗОП). Участниците могат да представят доказателства по **т. А**, по **т. Б** или по двете точки.

При противоречие между данните, съдържащи се в различните документи, предимство имат данните от документите, посочени в **точка** **A**.

Посочената информация трябва да е предоставена на български език, придружена с копие на оригиналния документ, от който е извършен превод, освен ако съответните документи не са изготвени на български език от производителя.

Участникът може да представи копие от: официални каталози, и/или проспекти, и/или брошури, и/или технически спецификации от производител (заглавна страница на документа и само страниците, касаещи съответната номенклатура) и/или отпечатани страници от каталог, свидетелстващи за техническите характеристики и функционални възможности на предлаганата за изпълнение АПАРАТУРА. Оригиналните каталози се заверяват на първа вътрешна страница с подпис на участника, като в техническото предложение участникът трябва да посочи страниците от каталога, на които е посочена информацията относно параметрите на предлаганата АПАРАТУРА. Копията, извадките и/или отпечатаните страници от каталога се заверяват на всяка страница с подпис на участника. При представяне на оригинални фирмени каталози на производителя/участника и/или копие, извадки от оригинални фирмени каталози (само страниците касаещи съответната апаратура) и/или отпечатани страници от каталог, които са на чужд език, следва да бъдат придружени с превод на български език.

Ако предложението на даден участник не покрива минималните изисквания към АПАРАТУРАТА и/или ако от представените доказателства, описани в **т. А** и/или **т. Б** (за които се изисква удостоверяване с документите по **т. А** и/или **т. Б**), не се установява съответствие и наличие на минималните изисквания към АПАРАТУРАТА, участникът се отстранява от участие и предложението му не се оценява.

**МИНИМАЛНИ ИЗИСКВАНИЯ:**

СУБПИКОСЕКУНДНА ЛАЗЕРНА СИСТЕМА ЗА ИЗСЛЕДВАНЕ И РАЗРАБОТВАНЕ НА ВИСОКОСКОРОСТНИ МИКРО- И НАНО- ТЕХНОЛОГИИ трябва да се състои от следните основни компоненти:

1. **Субпикосекунден лазерен източник** отговарящ на минималните изисквания представени в Таблица 1;
2. **Скенер със сканираща леща**, за водене на лазерният лъч в работното поле на СЛС, като минималните изисквания към параметрите му са представени в Таблица 2;
3. **Система за автофокусиране** и позициониране на лазерния лъч, минималните изисквания към параметрите й са представени в Таблица 3;
4. **Камера за наблюдаване** процеса на обработка за която минималните изисквания към параметрите й са представени в Таблица 4;
5. **Колиматор** на лазерният лъч, за който минималните изисквания към параметрите му са представени в Таблица 5;
6. **Двуосна XY масичка** която, в комбинация със скенера, дефинират работно поле и работния обем на системата. Минималните изисквания към параметрите на XY масичката са представени в Таблица 6;
7. **Z масичка** за позициониране на скенера така, че фокалната му равнина да съвпада с тази на равнината на обработка. Минималните изисквания към параметрите на Z масичката са представени в Таблица 7;
8. **Контролер за управление и водене на XYZ механичните оси**. Минималните изисквания към параметрите на контролера и неговият софтуер са представени в Таблица 8;
9. **Серво усилватели** за обезпечаване движението на XYZ масичките. Минималните изисквания към параметрите му са представени в Таблица 9;
10. СЛС задължителнотрябва да бъде окомплектован с **компютър (PC)** за контрол, който да осигурява синхронизирано IT управление на всеки един от модулите на системата чрез графичен потребителски интерфейс, инсталиран на компютъра. Минималните изисквания към параметрите на PC-то са представени в Таблица 10.

**Фирмените софтуерни пакети** за контрола на модулите на СЛС, както и за анализ и обработка на данните трябва да може да се осъвременяват безплатно за най-малко 5 години;

* 1. Допълнителни аксесоари (кабели и др.), необходими за пълноценното функциониране на системата, както и съпътстваща документация за работата с нея.

**Таблица 1**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***МИНИМАЛНИ ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ПАРАМЕТРИТЕ НА СУБПИКОСЕКУНДНИЯТ ЛАЗЕРЕН ИЗТОЧНИК*** | | |
| **№** | **Параметър** | **Стойност** |
| 1 | Средна изходна мощност | ≥ 10 W |
| 2 | продължителност на лазерния импулс | ≤ 190 fs |
| 3 | интервал за изменение на лазерният импулс | 190 fs – 10 ps |
| 4 | Възможност за промяна на широчината на импулса чрез компютър и софтуер | Да |
| 5 | дължина на вълната | < 1040 nm |
| 6 | Основна честота на генерация на лазера | 1 – 200 kHz |
| 7 | максимална енергия в импулса | > 0.4 mJ |
| 8 | Селектиране на импулси | Възможност за селектиране на единични импулси. |
| 9 | Качество на лазерният лъч | TEM₀₀ M² < 1.3 |
| 10 | диаметър на лазерният лъч | < 5 mm |
| 11 | Поляризация на лъчението | Линейна поляризация |
| 12 | Контраст на импулса спрямо фонът преди него | < 1 : 1000 |
| 13 | Контраст на импулса спрямо фонът след него | < 1 : 200 |
| 14 | Стабилност на средната изходна мощност | < 0.5% rms за 100 часа |
| 15 | Флуктуации на позицията на лъча | < 20 µrad/°C |
| 16 | Флуктуации на енергията на импулсите | < 0.5 % rms за 24 часа |
| 17 | Окомплектова с охладителна система | Вода – въздух, или вода – вода. |
| 18 | Задаващият генератор да бъде интегриран в лазерна глава | Да |
| 19 | Да има интегриран затвор на лазера | Да |
| 20 | Да е налична приставка за работа в Burst режим или еквивалентен такъв, който да позволява работа в MHz и GHz режим. | Да |
| 21 | Да има възможност за надстройка с модул за генериране на втора, трета и четвърта хармонични на дължината на вълната на основното лъчение | Да |
| 22 | Номинално ел. напрежение за захранването на лазера | 220 VAC ±10% |
| 23 | Максимален ток за захранването на лазера | < 15 А |
| 24 | Работна честота на ел. захранването на лазера | 50 Hz |
| 25 | Работна температура на околната среда за нормално функциониране на лазера | 15 – 30о С |
| 26 | Работна влажност на околната среда за нормално функциониране на лазера | < 80 % |
| 27 | Оборудван със захранване | Да |

**Таблица 2**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***МИНИМАЛНИ ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ПАРАМЕТРИТЕ НА*** ***СКЕНЕР СЪС СКАНИРАЩА ЛЕЩА, ЗА ВОДЕНЕ НА ЛАЗЕРНИЯТ ЛЪЧ В РАБОТНОТО ПОЛЕ НА СЛС*** | | |
| **№** | **Параметър/компонента** | **Стойност** |
| 1 | Апертура на входа на скенера | > 14 mm |
| 2 | Маса на скенера | < 3.5 kg |
| 3 | Брой на сканиращите мотори | 2 бр. |
| 4 | Разрешителна способност при позициониране на мотора на огледалата | 18 bit |
| 5 | **Скорост на сканиране със сканираща леща с f = 160 mm** | |
| 5.1 | * скорост на маркиране | < 2.0 m/s |
| 5.2 | * скорост на позициониране | < 5.0 m/s |
| 5.3 | * скорост на писане | > 480 cps |
| 6 | Повторяемост при позициониране на началната точка на сканиране (RMS) | < 3 µrad |
| 7 | Работен спектър за отражателно покритие за огледалата | 𝜆 = 1030±10 nm |
| 8 | Материала от който са изработени оптичните компоненти на скенера и сканиращата леща. | топен кварц |
| 9 | Максимална средна мощност на лазерното лъчение | < 200 W за 𝜆 = 1064 nm |
| 10 | Работно поле на сканиране със сканиращата леща с f=160 mm | за 𝜆 = 1064 nm > 95x95mm |
| 11 | **Телецентрична сканираща леща** | **f = 100 mm** |
| 12 | Антиотражателно покритие на всички компоненти на **сканираща леща** | за 𝜆 = 1030±10 nm |
| 13 | Информация за всички основни променливи в реално време. | на скоростта на сканиране; на температурата; на захранващото напрежение. |
| 14 | Грешката на изписване от закъснение | < 0.20 ms |
| 15 | Изкривяване на линията (нелинейност) | < 0.9mrad/44о |
| 16 | **Температурен дрейф** | |
| 16.1 | * механично отклонение | ≤ 15 µrad/K |
| 16.2 | * следствие изменение на параметрите на ел. верига | ≤ 25 ppm/K |
| 17 | Поддръжка за използването на управляващи сигнали от другите модули на СЛС. | Резолюция < 15 ns |
| 18 | Изискване към захранването на скенера | Работно напрежение 30 или 48 V DC; max ток 3А |
| 19 | Работна температура на околната среда за нормално функциониране на скенера | (25 ±10) oC |
| 20 | Софтуер за създаване на основни обекти, тяхното редактиране както и тяхното групиране | |
| 20.1 | * векторни обекти | линия, правоъгълник, елипса, многоъгълник, s-pline криви, Bezier |
| 20.2 | * текстови обекти | TrueType шрифтове |
| 20.3 | * баркодове (OR код, Datamatrix) | автоматично нарастване съгласно определена функция. |
| 21 | Софтуерът да позволява конфигуриране на настройките на скенера; | |
| 22 | Софтуерът да позволява конфигурация на лазерното управление чрез контролната карта | |
| 23 | Софтуерът да позволява мониторинг на състояния и информация от скенера | |
| 24 | Софтуерът да дава възможност за контрол на I / O сигналите на контролната карта на скенера | |
| 25 | Създаване на JOB последователност с възможност за интегриране на I/O сигнали, закъснения и смущения със сензори и външни устройства. | |

**Таблица 3**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***МИНИМАЛНИ ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ПАРАМЕТРИТЕ НА*** ***СИСТЕМА ЗА АВТОФОКУСИРАНЕ И ПОЗИЦИОНИРАНЕ НА ЛАЗЕРНИЯ ЛЪЧ*** | | |
| **№** | **Параметър** | **Стойност** |
| 1 | Обхват на измерване | минимум 20 mm |
| 2 | Начало на диапазона на измерване | ≥ 40 mm |
| 3 | Линейност | ≤ ± 4 µm |
| 4 | Разделителна способност | ≤ 0.3 µm |
| 5 | Допустима околна светлина | 10,000 ... 40,000 lx |
| 6 | Работни честота при измерването да са в диапазона: | 2kHz – 45 kHz |
| 7 | Източник на светлина | Диоден лазер клас 2 |
| 8 | Клас на защита | IP65 |
| 9 | Диаметър на измерващото петно | |
| 9.1 | * извън фокалната равнина | ≤ 140 х 200 µm |
| 9.2 | * във фокалната равнина | ≤ 46 x 45 µm |
| 10 | Работна температура | 0 ... +50 °C |
| 11 | Вход/ изход | Ethernet; RS422; аналогов изход през C-блок |
| 12 | Входове | Лазер вкл./изкл. през тригер за синхронизиране |
| 13 | Захранващо напрежение | 11 … 30 VDC |
| 14 | Консумация на енергия | < 3 W (24 V) |
| 15 | Възможни вибрации в работен режим | 2 g / 20-500 Hz |
| 16 | Синхронизация | възможност за едновременни или редуващи се измервания |  |

**Таблица 4**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***МИНИМАЛНИ ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ПАРАМЕТРИТЕ НА*** ***КАМЕРА ЗА НАБЛЮДАВАНЕ ПРОЦЕСА НА ОБРАБОТКА*** | | |
| **№** | **Параметър** | **Стойност** |
| 1 | Резолюция | 1024 x 768 |
| 2 | Тип на матрицата | CCD |
| 3 | Размер на пиксела | 4.65 µm x 4.65 µm |
| 4 | Минимален размер на матрицата | 4.76 mm x 3.57 mm |
| 5 | Тип на изображението | цветно |
| 6 | Брой кадри за секунда в режим на синхронизация | > 27 fps |
| 7 | Интерфейс | поне USB 2.0 или еквивалентни. |
| 8 | Захранване | 1.7 W, през USB |
| 9 | Конектор към обектива | **C** тип |

**Таблица 5**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***МИНИМАЛНИ ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ПАРАМЕТРИТЕ НА*** ***КОЛИМАТОРА НА ЛАЗЕРНИЯТ ЛЪЧ*** | | |
| **№** | **Параметър** | **Стойност** |
| 1 | Работна дължина на вълната | 𝜆 = 1030 nm |
| 2 | Антиотражателно покритие на оптичните компоненти | R< 0.3% за работната дължина на вълната |
| 3 | Увеличение | 3х |
| 4 | Входна апертура | d ≥ 6 mm |
| 5 | Изходна апертура | D ≥ 18 mm |

**Таблица 6**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***МИНИМАЛНИ ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ПАРАМЕТРИТЕ НА*** ***ДВУОСНАТА XY МАСИЧКА*** | | |
| **№** | **Параметър** | **Стойност** |
| 1 | Размер на работното поле | ≥ 100 mm x 100 mm |
| 2 | Да бъде в единен корпус | Да |
| 3 | Точност на работа | ≤ ±0.5 µm |
| 4 | Резолюция | ≤ 5 nm |
| 5 | Повторяемост в двете направления | < ±0.15 µm |
| 6 | Равнинност | < ±1.5 µm |
| 7 | праволинейност | < ±0.5 µm |
| 8 | Ортогоналност | < 5 µrad |
| 9 | Максимална скорост на движение по двете оси | > 450 mm/s |
| 10 | Максимално ускорение без товар на горният сегмент на масичката | > 14 m/s2 |
| 11 | Максимална сила | > 25 N |
| 12 | Максимална маса на обекта за позициониране при хоризонтално движение | > 10 kg |
| 13 | Времена между две последователни „грешки“ | ≥ 25 000 часа |

**Таблица 7**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***МИНИМАЛНИ ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ПАРАМЕТРИТЕ НА*** ***Z МАСИЧКАТА*** | | |
| **№** | **Параметър** | **Стойност** |
| 1 | Работен ход | > 33 mm |
| 2 | Точност на работа | < ± 0.3 µm |
| 3 | Резолюция | < 3 nm |
| 4 | Повторяемост при движението по оста Z в двете посоки | < ± 0.1 µm |
| 5 | Равнинност | < ±1 .75 µm |
| 6 | праволинейност | < ± 1.75 µm |
| 7 | ортогоналност | < 5 µrad |
| 8 | Максимална скорост на движение по двете оси | > 190 mm/s |
| 9 | Максимално ускорение без товар на горният сегмент на масичката | > 9 m/s2 |
| 10 | Максимална сила | > 20 N |
| 11 | Максимална маса на обекта за позициониране при вертикално движение | > 10 kg |
| 12 | Времена между две последователни „грешки“ | ≥ 25 000 часа |

**Таблица 8**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***МИНИМАЛНИ ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ПАРАМЕТРИТЕ НА*** ***XYZ КОНТРОЛЕРА ЗА СЛС*** | | |
| **№** | **Параметър/компонента** | **Стойност** |
| 1 | Тип на контролера | Микропроцесорен регулатор на траекторията на движение |
| 2 | Брой поддържани оси | минимум 3 |
| 3 | Видове позициониране | Общо, нарастващо и с динамична корекция на траекторията |
| 4 | Координирани видове движения | Линейни, кръгови, Bezier, сферични, спирални, цилиндрични |
| 5 | Некоординирани видове движение | Всяка ос започва едновременно, но спира според собствените си настройки на скоростта |
| 6 | Нулиране на оста | Да |
| 7 | Профили на ускорение | Линейни, синусоидални, трапецовидни |
| 8 | Програмируеми профили на скоростта за всеки тип движение | Да |
| 9 | Софтуер за създаване на основни обекти, тяхното редактиране както и тяхното групиране: | |
| 10 | векторни обекти | линия, правоъгълник, елипса, многоъгълник, s-pline криви, Bezier |
| 11 | текстови обекти | TrueType шрифтове |
| 12 | редактиране на векторни обекти (набора от възможни редактирания). | Trim, Split, Round, Connect, Offset, Align, Space, Size, Move, Reflect, Rotate, Grid Array, Polar Array |
| 13 | възможност за различни защрихования. | Да |
| 14 | импортиране на Bitmap обекти. | Да |
| 15 | импортиране / експортиране на CAD файлове (DXF / DWG, PLT, HPGL) | Да |
| 16 | програмиране чрез DLL библиотеки или еквивалентни такива (.NET) | Да |

**Таблица 9**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***МИНИМАЛНИ ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ПАРАМЕТРИТЕ НА*** ***XYZ СЕРВО УСИЛВАТЕЛИТЕ ЗА СЛС*** | | |
| 1 | Интеграция с контролера XYZ чрез специална оптична връзка | Да |
| 2 | Поддръжка за стъпкови, безчеткови и линейни двигатели | Да |
| 3 | Максимален изходен ток | 10A |
| 4 | Максимално изходно напрежение | 100 VDC |
| 5 | Допълнителен I / O конектор | Да |

**Таблица 10**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***МИНИМАЛНИ ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ПАРАМЕТРИТЕ НА*** ***PC-то (компютъра) ЗА СЛС*** | | |
| 1 | CPU | Intel Core i7-9700 (3.6/4.7 GHz, 12M) или еквивалентен процесор като производителност. |
| 2 | RAM памет | ≥ 16 GB DDR4 с тактова честота минимум 3000 МНz |
| 3 | SSD | капацитет ≥ 250 GB |
| 4 | HDD | капацитет ≥ 1ТВ |
| 5 | Графичен контролер със собствена динамична памет | ≥ 6 GB |
| 6 | Network Controller | 2 x GbE LAN interface integrated |
| 7 | Слотове за всички периферни карти за контрол на отделните модули на СЛС. | Да |
| 8 | Mонитор | 2 монитора, всеки с минимален размер 23.8“, разделителна способност - 1920х1080 Full HD, матрица-IPS, Яркост - 250 cd/m2 и Статичен контраст - 1000 : 1. Размер на пиксела 0.274 mm, подсветка LED и честота на опресняване 50 – 75 Hz. |
| 9 | клавиатура и мишка | Да |

1. **ОБЩИ ИЗИСКВАНИЯ КЪМ СЛС**
2. При доставка на системата, Изпълнителят задължително трябва да представи Сертификат от производителя за СЕ маркировка или еквивалентна маркировка на всеки един модул използван в системата.
3. Инсталационни изисквания:

Трябва да бъдат посочени изискванията за електрозахранване (напрежение, ток, фази, защита), съгласно европейските стандарти. СЛС трябва да работи при монофазно електрическо захранване: напрежение - 220 VAC ±10%; максимален ток ≤ 25 А; честота – 50 Hz. Консумация на електроенергия до 5 kW в работен режим и не повече от 1.2 kW в режим на изчакване, топлинна емисия не повече от 3 kW.

1. Съвременен модел - СЛС трябва да се основава на компоненти които са съвременни разработки в областта си. Модулите от които е изградената АПАРАТУРА трябва да са нови и да са окомплектовани със съответната си документация и гаранционни карти.
2. **ОБУЧЕНИЕ**

**Задължително** е да се осигури обучение за работа със СЛС на минимум 2 специалисти (оператори), посочени от Възложителя. Обучението трябва да обхваща всички аспекти на СЛС (всички компоненти на системата и всички софтуерни програми за контрол и управление): общото използване, базова поддръжка и отстраняване на проблеми, съгласно приложената към системата документация (извън тези, които изискват задължително сервизно и гаранционно обслужване).

Обучението трябва да се проведе по следната схема:

* + - Продължителност на обучението – минимум пет работни дни и се провежда след подписване на протокола за извършен монтаж, въвеждане на АПАРАТУРАТА в експлоатация и тестване на АПАРАТУРАТА. Обучението трябва да се осъществи в лабораторията, където ще бъде разположен СЛС. Целта на това обучение е да представи главните възможности за опериране и функции на АПАРАТУРАТА. Разходите за обучението трябва да бъдат поети от Изпълнителя (участника).
    - Процесът на обучение ще бъде поет от участника, който ще достави АПАРАТУРАТА.
    - Изпълнителят се задължава да предостави документи на лицата за успешно завършено обучение.

1. **ГАРАНЦИОНЕН СРОК НА СЛС** 
   1. Гаранционният срок на АПАРАТУРАТА **трябва** да бъде минимум 12 месеца, считано от дата на подписване на протокола за проведено обучение. Гаранционният срок, предложен от Участника се удължава автоматично с периода, съответстващ на времето на общия престой на системата за ремонт и ново въвеждане в експлоатация след ремонта, при условие, че закъснението не се дължи на Възложителя.
   2. Гаранцията трябва **задължително** да бъде пълна гаранция, която включва всички преки разходи, свързани с гаранционните дейности и услуги. Пътните разходи на експертите на Изпълнителя и всички други разходи във връзка с това, са включени в гаранцията.
   3. В рамките на предложения гаранционен срок, Изпълнителят задължително извършва безплатно отстраняване на повреди, настъпили в гаранционния период, придружени с консултация, въвеждане в експлоатация и тест за приемане след ремонт, заедно с представители на Възложителя.
   4. Срок за реакция за сервизно обслужване - диагностициране на проблема, съгласно посоченото от участника в Техническата му оферта, но не повече от 6 (шест) работни дни след уведомяване от Възложителя на Изпълнителя за възникнали повреди.
   5. Срок за отстраняване на настъпила повреда в рамките на гаранционния срок: по преценка на Изпълнителя, в зависимост от вида на повредата, но не повече от 50 (петдесет) календарни дни от датата на уведомяване от Възложителя. По изключение, срокът от 50 календарни дни може да бъде по-дълъг, при условие, че Изпълнителят посочи обективни причини за това. Повредите могат да се отстраняват на място при Възложителя или в сервизен център на Изпълнителя. Всякакви разходи свързани с отстраняването на повреди през гаранционния срок като труд, транспортни разходи, командировъчни разходи на специалисти на Изпълнителя и други са за сметка на Изпълнителя. Гаранционният срок на Апаратурата се удължава със срока, през който е траело отстраняването на повредата.
2. **ПРИЕМАНЕ-ПРЕДАВАНЕ НА ГОТОВАТА СИСТЕМА**

Изпълнителят предава, а Възложителят приема изпълнението на поръчката с приемо-предавателни протоколи, както следва:

* 1. Извършването на доставката се удостоверява с подписване на протокол за доставка от представители на двете страни. В протокола за доставка се определят датата, на която следва да започне монтажът и въвеждането в експлоатация и тестването на апаратурата и срокът за тяхното извършване.
  2. За извършения монтаж и въвеждане на апаратурата в експлоатация и тестване на апаратурата Страните или упълномощени от тях лица подписват двустранен протокол. В този протокол се посочва и датата, от която следва да започне обучението на специалистите. Приемателният тест трябва да докаже наличие на всички **задължителни** технически изисквания на системата, за да се достигне до максимални резултати.
  3. Провеждането на обучение се удостоверява с подписване на двустранен протокол за проведено обучение. След подписването на този протокол Възложителят има право да използва апаратурата и от датата на подписването му текат сроковете на гаранционна поддръжка.

1. **ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**При доставката** трябва да бъдат предоставени всички документи и ръководства, необходими за работа с АПАРАТУРАТА. Документацията се разглежда като част от оборудването и оборудването не може да бъде прието, докато не се достави цялата документация.

При доставката на АПАРАТУРАТА трябва да бъде включен и предаден комплект подробна документация на български или английски език, в електронна и хартиена форма: ръководство за работа и поддръжка на цялата системата.

1. **МЯСТО НА ИЗПЪЛНЕНИЕ**

Република България,

ИНСТИТУТ ПО ФИЗИКА НА ТВЪРДОТО ТЯЛО-БАН, БЪЛГАРИЯ

гр. София, бул. „Цариградско шосе” № 72, в посочено от Възложителя помещение в сградата.

**XIII.** Пояснение на Възложителя във връзка с чл. 48 и чл. 49 от Закона за  обществените поръчки за всички артикули: по отношение на изискванията на Възложителя към оборудването, посочени в настоящата Техническа спецификация, всяко посочване на стандарт, спецификация, техническа оценка, техническо одобрение или технически еталон, както и всяко посочване на конкретен модел, източник или специфичен процес, който характеризира продуктите или услугите, предлагани от конкретен производител, както и всяко посочване на търговска марка, патент или тип следва да се разбират с добавени думите "или еквивалентно“.

Когато се изисква стандарт USB и се предлага еквивалент, еквивалентът трябва да позволява включване на устройства, пригодени да работят на стандарт USB.

Указание: Участници, предложили Техническо предложение, не съдържащо посочените по-горе данни, както и предложение, което не отговаря на минималните изисквания, посочени в Техническото задание ще бъдат отстранени от участие в процедурата.