



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА  
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ



ЗАЕДНО СЪЗДАВАМЕ



НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



**ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ – СОФИЯ**



ДО ВСИЧКИ ЗАИНТЕРЕСОВАНИ  
ЛИЦА

## ПОКАНА

за провеждане на пазарни консултации по реда на ЗОП

**Уважаеми дами и господа,**

Технически университет – София изпълнява проект BG05M2OP001-1.001-0008 „Национален център по мехатроника и чисти технологии“, финансиран чрез Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“ 2014-2020“.

Като част от изпълнение на дейности по проекта предстои да бъде обявена обществена поръчка по реда на ЗОП с предмет „Доставка на специализирано технологично оборудване по обособени позиции“, за нуждите на Технически университет – София, по проект BG05M2OP001-1.001-0008 „Национален център по мехатроника и чисти технологии“, финансиран чрез Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“ 2014-2020“.

В тази връзка Технически университет – София отправя покана към Вас да представите индикативно ценово предложение за изпълнение на

*Проект BG05M2OP001-1.001-0008 „Национален център по мехатроника и чисти технологии“, финансиран от Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“ 2014-2020, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за регионално развитие. Този документ е създаден с финансовата подкрепа на Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за регионално развитие. Цялата отговорност за съдържанието на документа се носи от Технически университет – София и при никакви обстоятелства не може да се приема, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз и Управляващия орган.*

дейностите, включени в обхвата на предмета две обособени позиции, като следва:

**Обособена позиция 1:** „Специализирана акустична камера за заснемане разпределението на нивото на звуково налягане“ ..... 1 пакет

**Обособена позиция 2:** „Специализирана система за безконтактно измерване на вибрации“ ..... 1 пакет

### **Описание на поръчката/Обособена позиция 1/**

**Обособена позиция 1:** „Специализирана акустична камера за заснемане разпределението на нивото на звуково налягане“

Обособена позиция 1 включва акустична камера с реконфигурируема решетка от микрофони, като по този начин може да се конфигурира акустичната камера в зависимост от приоритета на конкретното измерване по отношение на размери и честоти на измервания акустичен шум. В някои случаи е необходимо размера на камерата да е с по-малки размери при измерването (измерване вътре в купето на автомобила, конфигурация с минимален размер), а в други е с приоритет долната честотна граница на измервания акустичен шум (конфигурация с по-голям размер).

Акустична камера е необходима за акустични изследвания на помещения, прегради, материали и оценка на съответствието по акустични и вибрационни параметри на елементи, сгради, машини и съоръжения.

Комплекцията включва:

1. Акустична камера с контролер..... 1 бр.
2. Софтуер за визуализация и запис на информацията от САК ... 1 бр.
3. Принадлежности
  - 3.1. Устройство за визуализация на информацията /УВИ/ 1 .. 1 бр.
  - 3.2. Устройство за визуализация на информацията 2 ..... 1 бр.
  - 3.3. Триопорна стойка ..... 1 бр.
  - 3.4. Куфар за САК ..... 1 бр.
  - 3.5. Адаптер/захранване за САК..... 1 бр.
  - 3.6. Интерфейсен кабел за връзка между САК и УВИ ..... 2 бр.
  - 3.7. Адаптер/захранване за УВИ ..... 1 бр.
  - 3.8. Външна батерия за УВИ 1 ..... 1 бр.

### **Техническа спецификация:**

### **Минимални, задължителни технически показатели и изисквания за Обособена позиция 1**

## **1. Специализирана акустична камера за заснемане разпределението на нивото на звуково налягане**

1.1. Конструкция: реконфигурируема, с различна конфигурация на решетката от микрофони в зависимост от работния честотен диапазон.

### **1.2. Контролер;**

1.2.1. Брой:  $\geq 1$ ;

1.2.2. Разрядност : 24 bit;

1.2.3. Честота на дискретизация на канал:  $\geq 25,6$  кS/s;

1.2.4. Допълнителни входове:  $\geq 2$  бр.;

1.2.4.1. Допълнителен вход 1: за тригериране;

1.2.4.2. Допълнителен вход 2: измерване на обороти на вал;

1.2.5. Местоположение: в корпуса на решетката от микрофони.

### **1.3. Решетка/област от микрофони**

1.3.1. Брой варианти на решетките от микрофони:  $\geq 2$ ;

1.3.2. Диаметър на решетката от микрофони:

1.3.2.1. При конфигурация 1:  $\leq 0,3$  m;

1.3.2.2. При конфигурация 2:  $\leq 1,1$  m;

1.3.3. Горна честотна граница:  $\geq 8$  kHz;

1.3.4. Долна честотна граница при измерване в далечно звуково поле /beamforming method/:

1.3.4.1. При конфигурация 1:  $\leq 800$  Hz;

1.3.4.2. При конфигурация 3:  $\leq 250$  Hz;

1.3.5. Долна честотна граница при измерване в близко звуково поле /holography method/:

1.3.5.1. При конфигурация 1:  $\leq 40$  Hz;

1.3.5.2. При конфигурация 2:  $\leq 40$  Hz;

### **1.4. Работна дистанция:**

1.4.1. Минимална:  $\leq 0,2$  m;

1.4.2. Максимална:  $\geq 5$  m;

1.5. Интерфейс за връзка между акустичната камера и компютъра: LAN или WiFi, или USB;

1.6. Захранване:  $\leq \pm 20$  V;

1.7. Маса на решетката с контролера /без стойката/:  $\leq 12$  kg.

### **1.8. Оптична камера на САК**

1.8.1. Разделителна способност: 1600 x 1200;

1.8.2. Брой кадри за секунда:  $\geq 25$  кадъра /с/;

## **2. Софтуер за визуализация и запис на информацията от САК**

2.1. Анализ на информацията в реално време;

- 2.2. Анализ на информацията след измерването;
- 2.3. Алгоритми за обработка на информацията от микрофоните:
  - 2.3.1. За близко звуково поле: SONAH /statistically optimized near field acoustic holography/;
  - 2.3.2. За далечно звуково поле:
    - 2.3.2.0. Стандартен метод /Standard Beamforming/;
    - 2.3.2.1. Метод с висока разделителна способност /high resolution beamforming/;
    - 2.3.2.2. оптимизиран метод /EigenValue Optimized Beamforming/;
    - 2.3.2.3. Метод в реално време /Online Beamforming/;
    - 2.3.2.4. метод за машини с висока честота на въртен /Rotating beamforming/;
    - 2.3.2.5. Потребителски метод.
- 2.4. Записване на:
  - 2.4.1. Акустични снимки;
  - 2.4.2. Акустично видео;
  - 2.4.3. Акустичен сигнал.
- 2.5. Анализи в реално време:
  - 2.5.1. Октавен и терцооктавен;
  - 2.5.2. Спектрален /FFT/;
  - 2.5.3. Активиране на честотни филтри /Acoustic weighting/: A, B, C и Z;
- 2.6. Интерфейс за връзка с други софтуери: LabView;

### 3. Принадлежности

- 3.1. Устройство за обработка и визуализация на информацията 1
  - 3.1.1. Стойка за неподвижно фиксиране към контролера;
  - 3.1.2. Да работи със софтуера /минимум по метода на далечно звуково поле/;
  - 3.1.3. Да записва информацията от измерването;
  - 3.1.4. Маса:  $\leq 0.6$  kg;
  - 3.1.5. Размер на дисплея:  $\geq 9.6$  [inch] и  $\leq 11,5$  [inch]
  - 3.1.6. Информация визуализирана на екрана: спектър на сигнала /FFT/; сигнал във функция на времето; ниво на звуково налягане; разпределени на нивото на звуковото налягане /акустична картина/; запис на видео на акустичната картина.
- 3.2. Устройство за визуализация на информацията 2/УВИ/;
  - 3.2.1. Процесор /CPU/
    - 3.2.1.1. Брой ядра:  $\geq 4$ ;
    - 3.2.1.2. Разрядност: 64 bit;

- 3.2.1.3. Памет:  $\geq 4$  MB;
- 3.2.1.4. Базова честота:  $\geq 1.8$  GHz;
- 3.2.2. Енергозависима памет /RAM/:  $\geq 16$  GB;
- 3.2.3. Енергонезависима памет:
  - 3.2.3.1. SSD диск:  $\geq 512$  GB;
- 3.2.4. Интерфейси:
  - 3.2.4.1. Брой USB:  $\geq 3$ 
    - 3.2.4.1.1. USB 3.1 Type-C:  $\geq 1$ ;
    - 3.2.4.1.2. USB 3.0:  $\geq 1$ ;
  - 3.2.4.2. Дисплей конектор тип: HDMI;
  - 3.2.4.3. Мрежова връзка /LAN/;
  - 3.2.4.4. Безжична връзка /WiFi/: AC /5GHz/;
- 3.2.5. :Други
  - 3.2.5.1. Маса:  $\leq 2,2$  kg;
  - 3.2.5.2. разделителна способност на дисплея :  $\geq 1920 \times 1080$ ;
  - 3.2.5.3. Захранващ адаптер;
- 3.3. Триопорна стойка
- 3.4. Куфар за САК
- 3.5. Адаптер/захранване за САК.
- 3.6. Интерфейсен кабел за връзка между САК и УВИ.
- 3.7. Адаптер/захранване за УВИ Захранващ блок за контролер
- 3.8. Външна батерия за УВИ 1:  $\geq 10\,000$  mAh.
- 4. Допълнителни изисквания
  - 4.1. Съвместимост на софтуера със САК;
  - 4.2. Информацията за техническите показатели и изисквания да е публично достъпна;
  - 4.3. Неограничени във времето лицензи на софтуера;
  - 4.4. Инсталиране и тестване на системата;
  - 4.5. Гаранционен срок на всички уреди и принадлежностите:  $\geq 1$  година.

### **Описание на поръчката/Обособена позиция 2/**

**Обособена позиция 2:** „Специализирана система за безконтактно измерване на вибрации“

Обособена позиция 2 включва система за безконтактно измерване на вибрации /СБИВ/, която позволява от разстояние да се измерват вибрациите и преместванията в определена точка от изследвания обект. Тъй като в определени случаи не е възможно на изследвания обект да се

постави акселерометър /поради малкия размер на обекта, невъзможността за закрепване и др./.

Специализирана система за безконтактно измерване на вибрации е необходима за вибро-акустични изследвания на конструктивни елементи, помещения, прегради, материали и оценка на съответствието по вибрационни параметри на елементи, сгради, машини и съоръжения.

Комплекцията включва:

1. Безконтактен сензор за измерване на виброскорост /БСИВ/ ... 1 бр.
2. Модул за връзка на БСИВ с компютър /МВК/..... 1 бр.
3. Принадлежности
  - 3.1. Акселерометър за БСИВ ..... 1 бр.
  - 3.2. Кабел за връзка на МВК с акселерометър ..... 1 бр.
  - 3.3. Магнит за акселерометър ..... 1 бр.
  - 3.4. Кабел за връзка на БСИВ с МВК ..... 1 бр.
  - 3.5. Модул за настройване на параметрите на БСИВ ..... 1 бр.
  - 3.6. Софтуер за настройване на параметрите на БСИВ ..... 1 бр.

### **Техническа спецификация:**

#### **Минимални, задължителни технически показатели и изисквания за Обособена позиция 2**

##### **1. Безконтактен сензор за измерване на виброскорост**

- 1.1. работен честотен обхват:
  - минимална работна честота  $\leq 0.5\text{ Hz}$ ;
  - максимална работна честота  $\geq 22\ 000\ \text{ Hz}$ ;
- 1.2. високочестотни филтри: 1 kHz, 5 kHz и др.;
- 1.3. максимална стойност на измерваната виброскорост:  $\geq 0.5\ \text{ m/s}$ ;
- 1.4. брой работни обхвати:  $\geq 3$ ;
- 1.5. аналогов изход:  $\geq 1$ ;
- 1.6. Разрядност:  $\geq 16\ \text{ bit}$ ;
- 1.7. работна дистанция:  $\geq 3\ \text{ m}$ ;
- 1.8. захранване:  $\leq \pm 20\ \text{ V}$ ;
- 1.9. маса:  $\leq 3.5\ \text{ kg}$ ;

##### **2. Модул за връзка на БСИВ с компютър**

- 2.1. Интерфейс за връзка с компютъра: Wi-Fi (IEEE 802.11);
- 2.2. брой канали входни канали:  $\geq 2$ ;
- 2.3. вид на входните конектори: BNC или 10-32;
- 2.4. възможни конфигурации на входния сигнал: IEPЕ, AC и DC;
- 2.5. разрядност на Аналого Цифров Преобразувател /АЦП/:  $\geq 24\ \text{ bit}$ ;

- 2.6. четота на дискретизация на измервателен канал:  $\geq 100$  kS/s/ch;
- 2.7. коефициенти на усилване: x1, x10, x100;
- 2.8. нискочестотни филтри;
- 2.9. обхват на входното напрежение:  $\pm 5$  V;
- 2.10. брой аналогови изходни канали: 2;
- 2.11. драйвери за "LabView";.

### 3. Принадлежности

#### 3.1. Акселерометър за БСИВ

##### 3.1.1. работен честотен обхват ( $\pm 5$ %):

- o минимална работна честота  $\leq 0.5$  Hz;
- o максимална работна честота  $\geq 5\ 000$  Hz;

##### 3.1.2. чувствителност: 100 mV/g;

##### 3.1.3. вид на акселерометъра: IEPЕ /ICP/;

##### 3.1.4. конектор за кабела: 10-32 plug;

##### 3.1.5. спектрално ниво на шума (10 Hz): $\leq 4$ $\mu$ g/ $\sqrt$ Hz;

##### 3.1.6. спектрално ниво на шума (100 Hz): $\leq 1$ $\mu$ g/ $\sqrt$ Hz;

##### 3.1.7. монтажни отвори/резби: отдолу;

##### 3.1.8. наличие на енергонезависима памет /TEDS/: да;

##### 3.1.9. маса: $\leq 4$ g;

##### 3.1.10. разположение на конетора за кабела: отстрани.

#### 3.2. Кабел за връзка на МВК с акселерометър

##### 3.2.1. тип на кабела: коаксиален с ниско ниво на шума Low noise/;

##### 3.2.2. вид на единия конектор: 10-32 plug;

##### 3.2.3. вид на другия конектор: BNC plug;

##### 3.2.4. дължина на кабела: $\approx 1,5$ m.

#### 3.3. Магнит за акселерометър: резба съответстваща на монтажната резба на акселерометъра.

#### 3.4. Кабел за връзка на БСИВ с МВК

#### 3.5. Модул за настройване на параметрите на БСИВ

#### 3.6. Софтуер за настройване на параметрите на БСИВ

### 4. Допълнителни изисквания

#### 4.1. Информацията за техническите показатели и изисквания да е публично достъпна;

#### 4.2. Инсталиране и тестване на системата;

#### 4.3. Допълнителни кабели и софтуер ако са необходими за работата на системата;

#### 4.4. Гаранционен срок на всички уреди и принадлежностите: $\geq 1$ година.

## **Изисквания и срокове за изпълнение на двете „Обособени позиции“**

### **1) Общи изисквания за изпълнението на поръчката за двете позиции:**

➤ Предложението за изпълнение на поръчката на всеки участник трябва да включва доставка, монтаж, инсталация (тестване и настройка), въвеждане в действие/експлоатация и цялостно гаранционно обслужване през времето, в което апаратурата е в гаранционен срок.

➤ Изпълнителят трябва да достави, монтира, инсталира и въведе в експлоатация оборудването с всички необходими за експлоатацията ѝ принадлежности, части, модули, аксесоари и компоненти. Оборудването трябва да бъде настроено до готовност за експлоатация веднага след монтажа, инсталирането и въвеждането ѝ в действие.

### **2). Срок за доставка на оборудването за двете позиции:**

➤ Срокът за доставка на апаратурата **не може да бъде по-дълъг от 150 (сто и петдесет) календарни дни**, считано от датата на сключване на договора за обществена поръчка;

➤ Срокът за изпълнение на предварителните дейности по употребата на апаратурата: монтаж, инсталация (вкл. настройки и тестване) и въвеждане в експлоатация на апаратурата **не може да бъде по-дълъг от 30 (тридесет) дни и започва да тече от датата на подписване на двустранен приемо-предавателен протокол за извършената доставка на апаратурата.**

### **3). Изисквания за гаранционна поддръжка към двете позиции:**

➤ Предложеният от участника гаранционен срок на доставеното оборудване, включително на всички негови компоненти, **не може да е по-малък от 12 (дванадесет) месеца**, считано от датата на подписване на двустранен констативен протокол за монтаж, инсталиране и въвеждане в експлоатация на доставената апаратура.

➤ Участникът определен за Изпълнител трябва да осигури гаранционното обслужване на доставената апаратура по време на целия предложен от него гаранционен срок на същата.

➤ Всички разходи по гаранционното обслужване на апаратурата са за сметка на изпълнителя. Гаранционното обслужване на апаратурата трябва да включва задължителните актуализации на софтуера, включително и необходимите лицензи и софтуерна поддръжка.



Индикативните ценови предложения по обособената позиция следва да съдържат Обща прогнозна стойност в лева без ДДС.

Индикативните оферти следва да бъдат изпратени в срок до 5 работни дни, считано от публикуването на настоящата покана на адрес: гр. София, бул. „Св. Кл. Охридски“, № 8, учебен блок № 1, кабинет 1317 – Деловодство или на електронна поща: [zop@tu-sofia.bg](mailto:zop@tu-sofia.bg) на вниманието на доц. д-р инж. Красимир Неделчев.

**Важно:** представянето на индикативна оферта по никакъв начин не обвързва Технически университет – София с избор на конкретен изпълнител, както и не може да послужи на потенциални кандидати за получаване на конкретни предимства в хода на процедурата за избор на изпълнител.

Ректор:

(чл.-кор. прос

орги Михов)

Заличени лични данни на основание  
чл. 36а, ал.3 от ЗОП



ЗАПОВЕД

№

2590

19.09.2019 г.

гр. София

УПЪЛНОМОЩАВАМ

проф. Любомир [REDACTED] Димитров – Зам.Ректор УД и А  
на 20.09.2019 г

да ме представляват по време на отпуската ми по всички въпроси, свързани с компетентността на Ректора и да подписват необходимите документи.

Препис от заповедта да се връчи на съответните длъжностни лица за сведение и изпълнение.

РЕКТОР



[REDACTED] орги Михов)