



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“. Обособени позиции:

Обособена позиция 1: Специализиран измервателен комплект за оценка на топлинния комфорт;

Обособена позиция 2: Топлинен манекен за оценка на топлинния комфорт.

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 документи 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.

В тази връзка Технически университет – София отправя покана към Вас да представите индикативно ценово предложение за изпълнение на дейностите в обхвата на предмета на поръчката, които са посочени в Техническата спецификация, както следва:

Описание на поръчката:

Обособена позиция 1: Специализиран измервателен комплект за оценка на топлинния комфорт

Човекът обменя топлина с околната среда по шест начина. През повърхността на тялото си той обменя топлина с околната среда чрез топлопроводност, конвекция, излъчване и излъчване, а в белите си дробове, в процеса на дишане, чрез конвекция и излъчване. Топлинният комфорт на човека зависи от неговото физиологичното състояние, топлотехническите параметри на физическата среда, в която се намира и от топлотехническите параметри на дрехите му. В зависимост от температурата на въздуха в обитаемата среда тя се подразделя на студена, умерена и гореща. За всяка топлинна среда има стандартизирани процедури за оценка на параметрите на средата и на тази база изготвяне на оценка за въздействието на средата върху обитателите при действителните параметри на облеклото му.

За целта в тази обособена позиция са предвидени два измервателни пакета, които позволяват да бъдат оценявани два различни компонента на топлинния комфорт, а именно:

Пакет 1: Оценка на топлотехническите параметри на физическата среда;

Пакет 2: Оценка на топлотехническите параметри на тънки поръзни материали (текстил).

С помощта на **Пакет 1** е необходимо да бъдат оценявани физическите параметри на топлинната среда в съответствие с изброените по-долу стандарти, или техни еквиваленти:

1. EN ISO 7726: Ergonomics of the thermal environment - Instruments for measuring physical quantities.
2. EN ISO 7730: Moderate Thermal Environments - Determination of the PMV and PPD indices and specification of the condition for thermal comfort.
3. EN ISO 7933: Ergonomics of the thermal environment - Analytical determination and interpretation of heat stress using calculation of the predicted heat strain.
4. EN ISO 11079: Evaluation of cold environments - Determination of required clothing insulation (IREQ).
5. EN ISO 27243: Hot environments. Estimation of the heat stress on working man, based on the WBGT Index (Wet bulb Globe temperature).

Комплект 1 трябва да притежава следните функционални възможности:

1. Едновременно измерване на четири произволно избрани височини от пода, в интервала от 0.1 m до 1.7 m, на следните шест физически величини:

- скорост на въздуха;
- температура на въздуха;
- температура на черната сфера;
- естествена температура на влажния термометър;
- относителна влажност;
- атмосферно налягане.

2. Безжично предаване в цифров вид на измерваните величини (24 сигнала) към компютър.

3. Записване на стойностите на измерените величини във файл, със зададени от оператора стъпка по времето и дължина на интервала на измерване за всяка измервана величина по отделно. Файлът трябва да позволява обработка с MS Excel.

4. На базата на измерените стойности на физическите параметри на средата да пресмята автоматично най-малко следните индекси за охарактеризиране на топлинната среда: PMV-PPD, DR, WGBT_{in}, WGBT_{out}, WCI, W_{req} и SW_{req}.

С помощта на **Пакет 2** е необходимо да бъдат оценявани топлотехническите параметри на тънки порьозни материали (текстил, филтри, фолиа, хартия), които участват в уравнението за топлинния баланс на човешкото тяло. Тези параметри са топлинно съпротивление на материала, въздухопропускливост и паропропускливост. Комплекта трябва да осигурява оценяване на тези параметри в съответствие със следния стандарт, или негов еквивалент:

1. EN ISO 11092: Textiles -- Physiological effects -- Measurement of thermal and water-vapour resistance under steady-state conditions (sweating guarded-hotplate test)

Обособена позиция 2: Топлинен манекен за оценка на топлинния комфорт.

Топлинният манекен симулира наличието на обитател в дадено помещение. Той е източник на топлина и генератор на два вида течения, които съществуват около всеки човек: възходящо конвективно течение около тялото на обитателя и свободна конвективна струя над главата му. Той е и източник на промяна на химическия състав на въздуха в помещението, при симулиране на дихателен процес – консуматор на кислород и генератор на въглероден диоксид и водни пари.

Топлинният манекен създава възможност за директна оценка (чрез измерване) на топлинното взаимодействие между обитателя и физическата среда в помещението, както за тялото като цяло (общ топлинен комфорт), така и на отделни сегменти от тялото (риск от локален топлинен дискомфорт).

Топлинният манекен трябва да позволява:

1. *Оценка на общия топлинен комфорт*: оценка на топлообмена между тялото на манекена, при зададена топлинна мощност, и околната среда, при действителните параметри на физическата среда, чрез пресмятане на следните индекси: PMV, PPD, SET*, ET, Teq;
2. *Оценка на риска от локален топлинен дискомфорт*: оценка на топлообмена между отделни сегменти от тялото на манекена, при зададена топлинна мощност, и околната среда, при действителните параметри на физическата среда, чрез измерване на температурата на повърхността на тялото на манекена (максимум на 0.3 mm от повърхността);
3. Оценка на топлоизолационната способност на произволен ансамбъл от дрехи с които е облечен топлинния манекен;
4. Симулиране на вдишване и издишване през носа и вдишване и издишване през устата;
5. Измерване на топлинния поток от тялото на манекена към околната среда при зададена температура на повърхността на тялото на манекена;
6. Данните от измерването да се логват автоматизирано и да се съхраняват във файл на компютър.

МИНИМАЛНИ ТЕХНИЧЕСКИ ПОКАЗАТЕЛИ ЗА ОБОСОБЕНА ПОЗИЦИЯ 1

1. Задължителни изисквания към **Пакет 1**:
 - 1.1. Наличие на вертикална стойка, за закрепване на измервателните уреди, която позволява измерване на съответните физически величини в интервала от 0.1 m до 1.7 m;
 - 1.2. Наличие на 4 сензора за измерване на скорост на въздуха
 - 1.2.1. Тип на сензора – многопосочен сферичен термоанемометър работещ в система постоянна температура,
 - 1.2.2. Диаметър на сферата - не по-голям от 2 mm;
 - 1.2.3. Измерване на скорост със стъпка по времето не по-голяма от 0.2 секунди;
 - 1.2.4. Диапазон на измерване: от 0.05 m/s до 5.00 m/s;
 - 1.2.5. Точност: не по-лоша от $\pm 0.02 \text{ m/s} \pm 1\%$ от измерваната стойност;
 - 1.2.6. Автоматична температурна компенсация: не по-голяма от $\pm 0.1 \text{ \%/K}$;
 - 1.2.7. Възможност за поставяне на сензора в хоризонтално, вертикално или наклонено положение.
 - 1.3. Наличие на четири сензора за измерване на температурата на въздуха

- 1.3.1. Сензора да бъде чувствителен само към температурата на въздуха;
 - 1.3.2. Тип на сензора – Pt-100;
 - 1.3.3. Диапазон на измерване: от -10 °C до 50 °C;
 - 1.3.4. Точност: не по лоша от ± 0.1 °C.
 - 1.4. Наличие на четири черни сфери за измерване на температурата на черната сфера
 - 1.4.1. Диаметър на черната сфера: не по-малък от $\varnothing 50$ mm;
 - 1.4.2. Тип на сензора – Pt-100;
 - 1.4.3. Диапазон на измерване: от -10 °C до 50 °C;
 - 1.4.4. Точност: не по лоша от ± 0.1 °C.
 - 1.5. Наличие на четири сензора за измерване на естествената температура на влажния термометър
 - 1.5.1. Тип на сензора – Pt-100;
 - 1.5.2. Диапазон на измерване: от -10 °C до 50 °C;
 - 1.5.3. Точност: не по лоша от ± 0.1 °C.
 - 1.6. Наличие на един сензор за измерване на относителната влажност
 - 1.6.1. Диапазон на измерване: от 0% до 100%;
 - 1.6.2. Точност: не по лоша от $\pm 2\%$ в интервала от 10% до 90 %.
 - 1.6.3. Време за реакция: не повече от 4 sec;
 - 1.7. Наличие на един сензор за измерване на атмосферното налягане
 - 1.7.1. Диапазон на измерване: от 500 hPa до 1500 hPa;
 - 1.7.2. Точност: не по лоша от ± 3 hPa.
 - 1.8. Наличие на софтуер който позволява на базата на измерените величини да се пресмятат, минимум, следните индекси за топлинната среда: PMV-PPD, DR, WGBT_{in}, WGBT_{out}, WCI, W_{req} и SW_{req}
 - 1.9. Наличие на метално куфарче за съхранение и пренасяне на сензорите.
2. Задължителни изисквания към **Пакет 2**:
 - 2.1. Да бъде портативен – общо тегло не по-голямо от 10 kg;
 - 2.2. Да позволява топлотехническо охарактеризиране на квадратни образци от тънки порьозни материали с размери до 120 x 120 mm и на кръгли образци с диаметър до 80 mm;

- 2.3. Да позволява охарактеризиране на образци с дебелината от 0.1 mm, до минимум 7.0 mm;
- 2.4. Да позволява цифрово измерване на дебелината на образца с неточност не по-голяма от 0.01 mm, при натиск не по-голям от 1 kPa;
- 2.5. Да позволява измерване на топлинно съпротивление на образци от тънки порьозни материали при специфичен топлинен поток в интервала от 1 до 50 (W/m²)/K;
- 2.6. Да позволява измерване на топлинно съпротивление на образци от тънки порьозни материали в интервала от 0.02 до 1.00 (m².K)/W;
- 2.7. Да позволява охарактеризиране на въздухопропускливостта на образците при две скорости на въздушното течение, а именно 1 m/s и 2 m/s;
- 2.8. Да позволява измерване на въздухопропускливост на образци от тънки порьозни материали в интервала от 1 до 200 (m².Pa)/W;
- 2.9. Да позволява измерване на относителната паропропускливост на образци от тънки порьозни материали в интервала от 1.5 до 100 %;
- 2.10. Да позволява работа при изотермични и неизотермични условия;
- 2.11. Да бъде снабден със софтуер за автоматична обработка на резултатите от измерванията.

Гаранционен срок за двата комплекта: 24 месеца от датата на доставка

Срок за доставка и обучение: 90 дни от датата на подписване на договор за доставка

МИНИМАЛНИ ТЕХНИЧЕСКИ ПОКАЗАТЕЛИ ЗА ОБОСОБЕНА ПОЗИЦИЯ 2

- 1.1. Топлинният манекен да има тялото на стандартен мъж;
- 1.2. Тялото да бъде разделено на не по-малко от 23 сегмента, както следва:
 - 1.2.1. Глава (3 сегмента) – тил, лице лява половина и лице дясна половина;
 - 1.2.2. Торс (4 сегмента) – предна лява половина, предна дясна половина, задна лява половина и задна дясна половина;
 - 1.2.3. Ръце (6 сегмента): длани (лява и дясна), предмишница (лява и дясна) и мишница (лява и дясна);
 - 1.2.4. Таз и седалище (2 сегмента) – предна и задна част;

- 1.2.5. Крака (8 сегмента) – предна част ляво бедро, предна част дясно бедро, задна част ляво бедро, задна част дясно бедро, лява подбедрица, дясна подбедрица, ляво стъпало и дясно стъпало.
 - 1.3. Манекенът да има подвижни стави:
 - 1.3.1. Шия: завъртане на главата наляво и надясно (минимум 90°);
 - 1.3.2. Раменна: вдигане на ръцете напред (минимум 190°), вдигане на ръцете назад (минимум 90°), усукване на ръцете (минимум 20°);
 - 1.3.3. Лакти: стъгане (минимум 90°) и усукване (минимум 15°);
 - 1.3.4. Тазобедрена: завъртане напред (минимум 100°) и завъртане назад (минимум 100°);
 - 1.3.5. Колена: стъгане (минимум 90°) и завъртане около бедрената кост (минимум 90° и в двете посоки);
 - 1.4. Манекенът да бъде подготвен за свързване към "изкуствен бял дроб" с възможност за вдишване/издишване както през носа, така и през устата;
 - 1.5. Работата на манекена да може да бъде управлявана от персонален компютър с помощта на софтуерен продукт разработен от доставчика;
 - 1.6. Манекенът да бъде снабден със система за автоматично управление на работата му при зададен режим:
 - 1.6.1. Всеки сегмент да има отделен контролер - топлината отделяна от всеки сегмент да може да бъде задавана и поддържана автоматично на базата на измерване на съпротивлението на нагревателя с честота не по-малка от 30 Hz;
 - 1.6.2. Топлинният поток от тялото на манекена към околната среда да се изменя в диапазон не по-малък от 0 до 250 W/m^2 , като топлинният поток да може да се задава и контролира със стъпка не по-голяма от 0.025 W .
 - 1.6.3. Данните от измерването да се записват във файл във формат на MS Excel със стъпка по времето не по-голяма от 2.5 секунди;
 - 1.7. Манекенът да може да измерва температура в интервала от 15 до $45 \text{ }^\circ\text{C}$;
 - 1.8. За осигуряване на необходимата точност на измерването системата за управление на работата на манекена трябва да може да съхранява файл от калибрирането му;
 - 1.9. Загряването на манекена от изключено положение до зададения режим да се извършва за не повече от 15 минути.
2. Гаранционен срок: 24 месеца от датата на доставка.
 3. Срок на доставка, монтаж и обучение: 180 дни от датата на сключване на договор.

Индикативните ценови предложения по всяка обособена 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 на вниманието на доц. д-р инж. Детелин Марков.

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.



Георги Михов)



ЗАПОВЕД

№ 2151
26.07. 2019 г.
гр. София

УПЪЛНОМОЩАВАМ

проф. Иван [REDACTED] Кралов – Зам.Ректор НПД
от 29.07.2019 г- до 03.08.2019 г.

маг.инж. Валентин [REDACTED] Димитров – Гл.секретар
от 05.08.2019 г.до 24.08.2019 г.

проф. Любомир [REDACTED] Димитров – Зам.Ректор УД и А
от 26.08.2019 г- до 07.09.2019 г.

проф. Ради [REDACTED] Романски – Зам.Ректор АС и К
от 09.09.2019 г. до 14.09.2019 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:

(проф. [REDACTED])



Георги Михайлов