
EMPIR JRP 18RPT03 MetForTC

СЕМИНАР

ИЗМЕРВАНЕ НА ТЕМПЕРАТУРА С ТЕРМОДВОЙКИ

Сашо Недялков, Снежана Спасова, Костадин Алдев

Семинарът е в рамките на проект на Европейската метрологична програма за иновации и научни изследвания (EMPIR) - 18RPT03 MetForTC - „Traceable measurement capabilities for monitoring thermocouple performance“ - Проследими възможности за измерване за наблюдение на работата на термодвойките.

За да подобри възможностите си в областта на температурните измервания БИМ се присъедини като партньор в проекта 18RPT03 MetForTC.

ПАРТНЬОРИ

Координатор на проекта е Националният метрологичен институт на Турция (TUBITAK).

Проектът е с продължителност 42 месеца и стартира на 01.06.2019 г.

Вътрешно финансирани

№	Кратко име	Държава
1	TUBITAK	Турция
2	BFKH	Унгария
3	BIM	България
4	BRML	Румъния
5	CMI	Чехия
6	FSB	Хърватия
7	IMBiH	Босна и Херцеговина
8	JV	Норвегия



Външно финансирани

№	Кратко име	Държава
1	INM	Република Молдова
2	MER	Черна гора

ЦЕЛИ НА ПРОЕКТА

Проектът е насочен към следните научни и технически цели:

- Разработване и тестване на нови методи и технически средства за наблюдение на дрейфа на термодвойката "in-situ" в обхвата до 1100 °С. Тези методи трябва да бъдат подходящи за прилагане в критични процеси в индустрията с цел да подпомагат потребителите за техните решения за поддръжка или подмяна на термодвойката.
- Разработване и тестване на удобни за използване методи и устройства за оценка на нехомогенността на термодвойките, предназначени за лабораториите от по-ниско ниво в обхвата до 1100 °С.

ЦЕЛИ НА ПРОЕКТА

- Проектиране и конструиране на нови измервателни устройства, които могат да осигурят надеждност при проверката на характеристиките на термодвойката и да идентифицират и определят количествено дрейфа на термодвойките. Новите възможности, които са насочени към първичните лаборатории за калибриране, трябва да дадат възможност да се измерват физическите промени и поведението на термодвойките при типичните условия на процеса на производство и употреба. Целта е постигане на достатъчно ниска неопределеност, по-малка от 1,5 °C.

ЦЕЛИ НА ПРОЕКТА

- Разработване на индивидуална стратегия от всеки участник за дългосрочна работа за подобряване на температурните измервания, развитие на възможности за научни изследвания в областта на температурните измервания и стратегия за предлагане на услуги за калибриране. Индивидуалните стратегии ще доведат до обща стратегия, която ще бъде представена на комитета по Термометрия към EURAMET (TC-T), за гарантиране на координиран и оптимизиран подход към развитието на проследимостта в тази област в Европа като цяло.

Защо се нуждаем от определяне на дрейфа на термодвойките на място (in-situ)?

- Най-разпространеният метод за измерване на температура е чрез използването на термодвойки, особено при контролирането на производствени процеси.
- Продължителността на някои от процесите (в енергетиката, металургията, фармацевтичната промишленост и т.н.) е много голяма и те не могат да бъдат спирани, за да се демонтират използваните термодвойки за проверка и калибриране.
- Неизвестният дрейф може да причини големи грешки при измерване и това да доведе до сериозни щети – от влошаване на качеството до повреди на скъпо оборудване и опасни аварийни ситуации.

РАБОТНИ ПАКЕТИ

- WP1 - Разработване на нови методи и технически средства за "in-situ" изследване на дрейфа на термодвойката;
- WP2 - Разработване на проследими нови методи и устройства за охарактеризиране на нехомогенността на термодвойката;
- WP3 - Разработване на нови технически възможности за проверка на работата на термодвойката;
- WP4 – Въздействие на резултатите от проекта.

Разработване на нови методи и технически средства за “in-situ” изследване на дрейфа на термодвойката

Двоен тип (dual-type) термометри

За случаите, когато не можем да демонтираме контролиращата термодвойка от процеса и където трябва да проверим нейния дрейф, в проекта се разработва на двоен тип („dual-type“) термометър. Тук идеята е да се комбинират два различни вида термометри в един корпус:

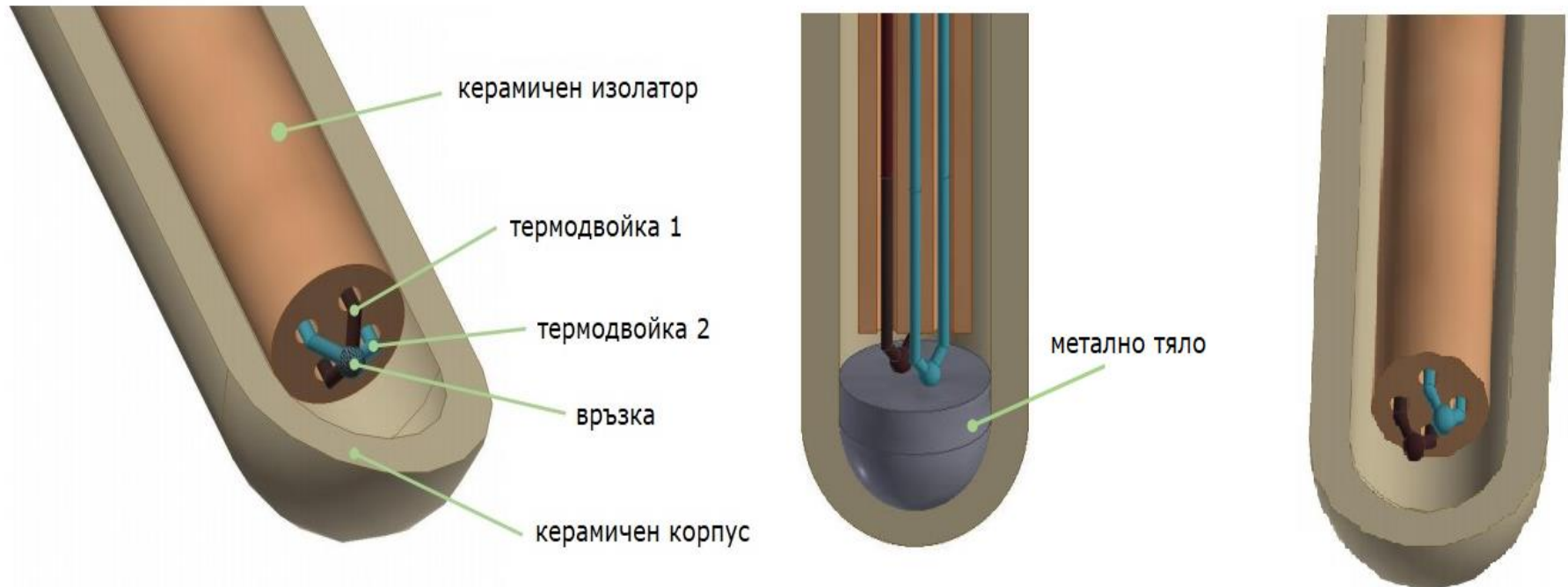
- Първата термодвойка е обичайната (работната), която се използва в конкретния случай;
- Другият е термометър с много по-малък дрейф от въпросната термодвойка.

В зависимост от конкретния случай вторият термометър може да бъде постоянно монтиран в корпуса или да се поставя периодично за проверка на отклонението.

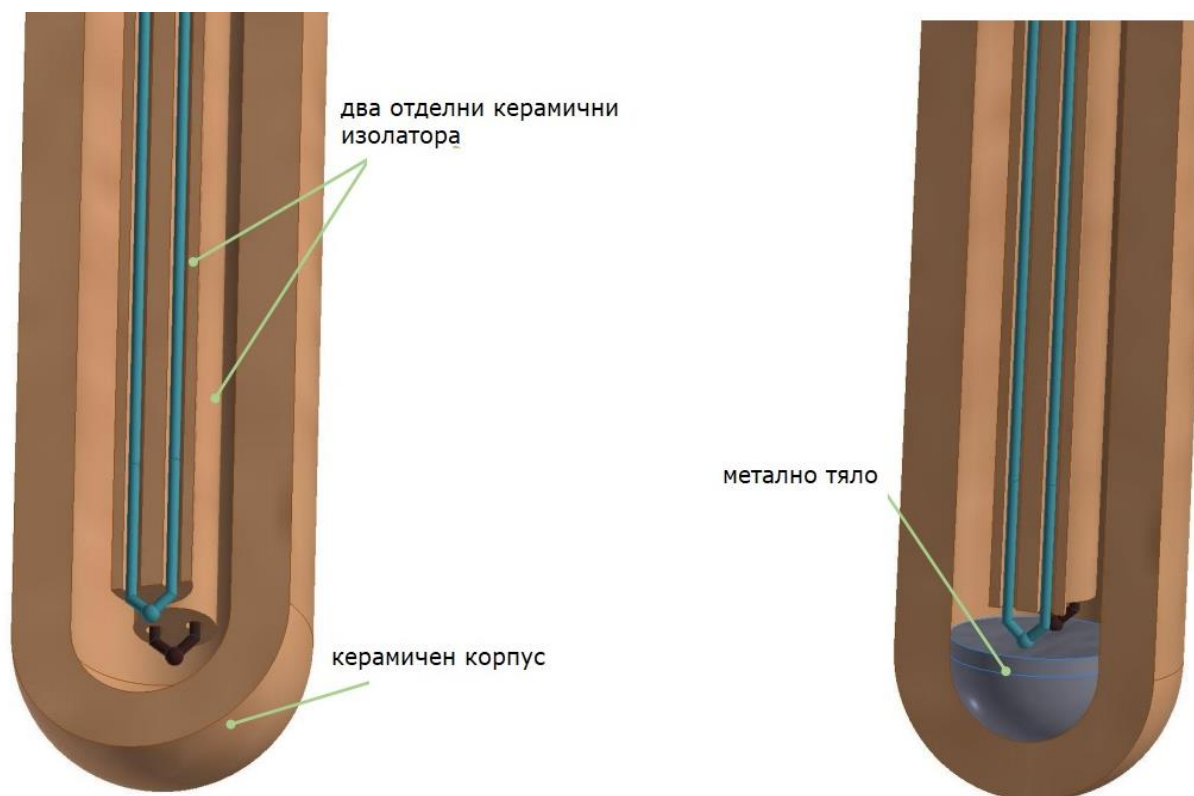
В зависимост от типа на използваната за измерване термодвойка и температурния обхват, са възможни различни комбинации. Работната термодвойка може да се комбинира с:

- Платинов съпротивителен преобразувател тип PRT – за температури до 400 °C;
- Еталонен платинов съпротивителен преобразувател тип SPRT – за температури до 660 °C;
- Термодвойка от благородни метали - за температури над 660 °C;
- Пирометър с оптични влакна;
- Оптичен пирометър;
- Еднократна термодвойка;
- Друг подходящ термометър.

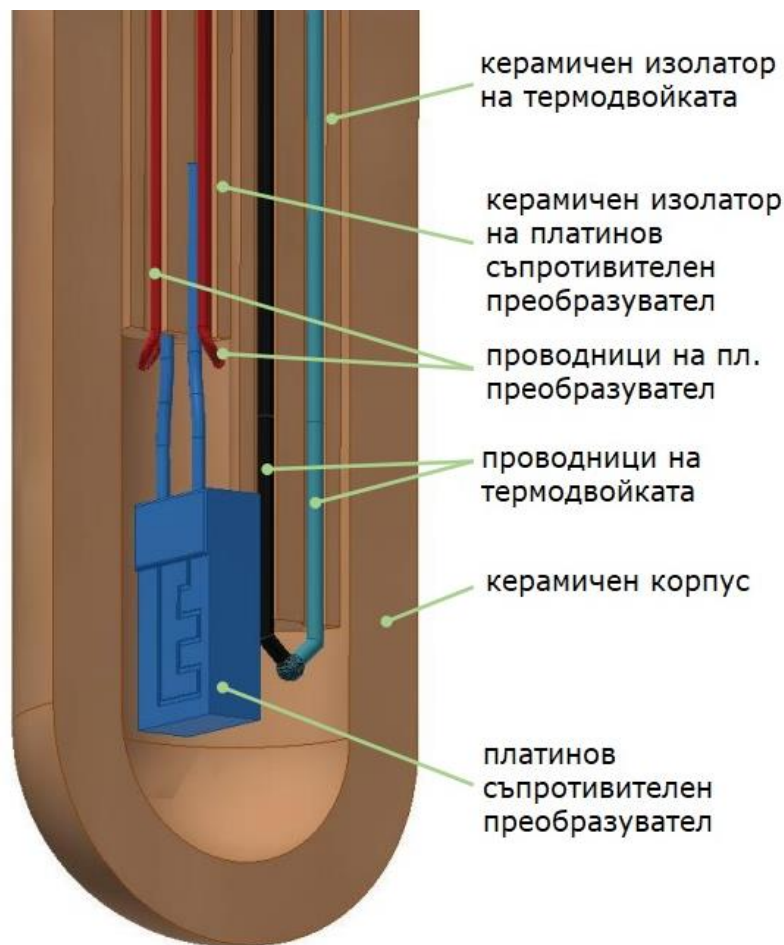
Варианти на двоен тип термометър – две термодвойки с електрическа връзка между топлите краища със заваряване, с метално тяло и две изолирани термодвойки.



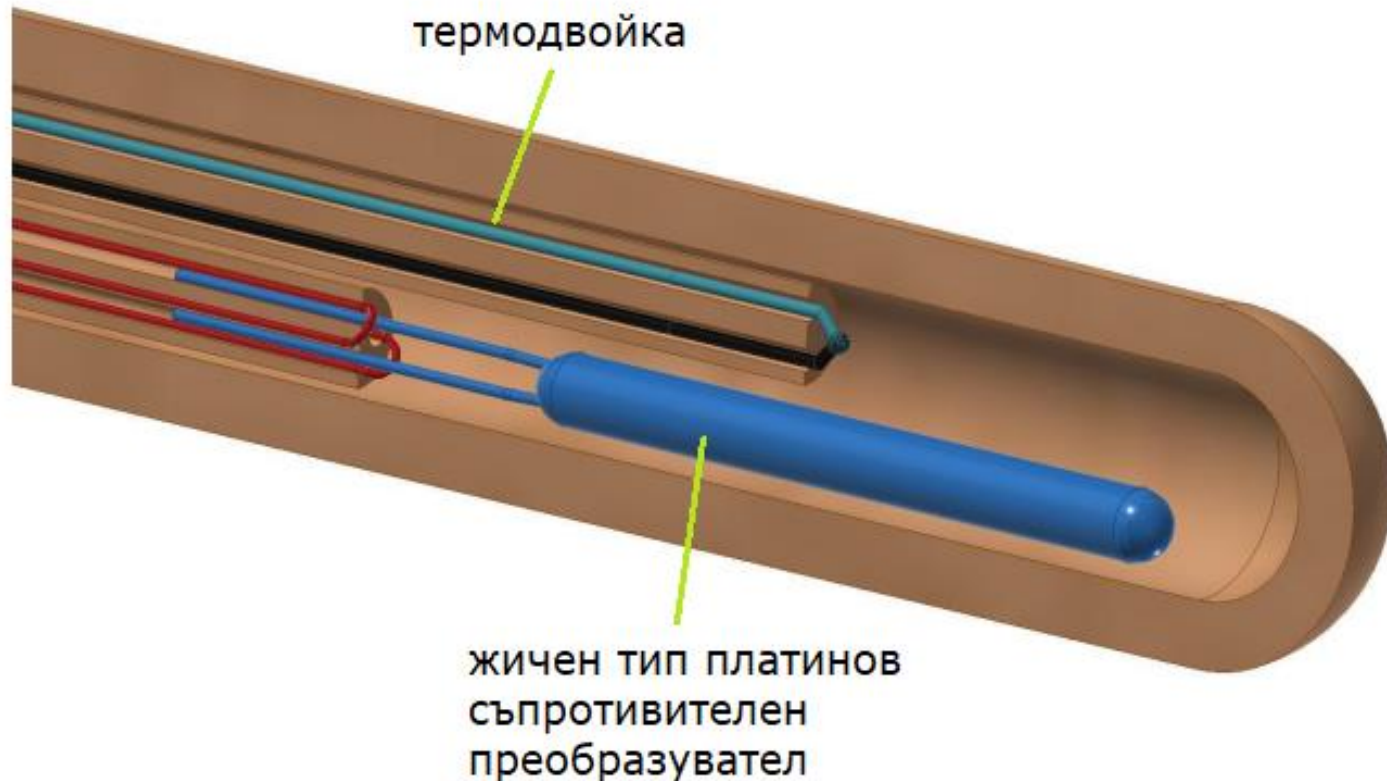
Варианти на двоен тип термометър при която двете термодвойки са в отделни керамични тела. Това позволява едната от тях да се поставя само временно.



Вариант на двоен тип термометър с използване на платинов съпротивителен преобразувател от типа на тънък филм



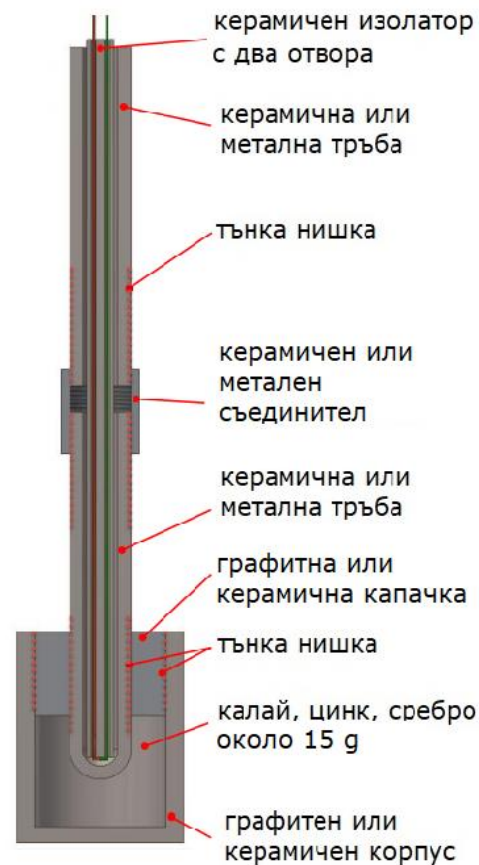
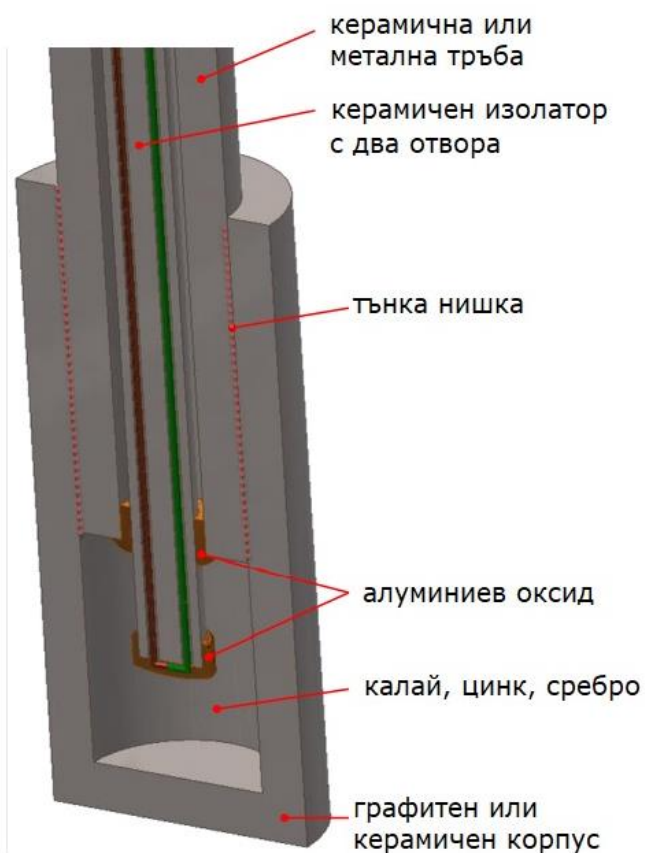
Вариант на двоен тип термометър с използване на платинов съпротивителен преобразувател жичен тип. В този вариант той може да се поставя само временно.



Конструкция на тънка (slim) клетка за реперни точки, удобни за използване в лаборатории за определяне на дрейфа на термодвойки



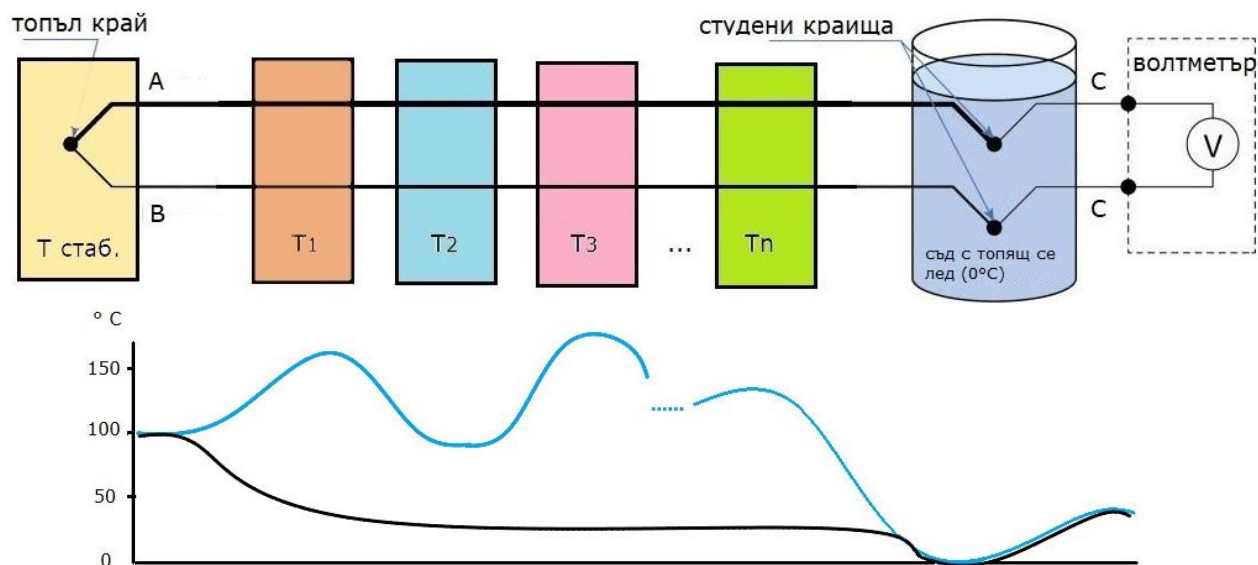
Конструкции на миниатюрни клетки за реперни точки. За разлика от стандартните ампули тук размерите са по-малки и изискванията за чистота на използваните метали не са толкова строги.



EURAMET Calibration Guide

- За определяне на нехомогенността на термодвойките има различни подходи. В ръководството за калибриране на термодвойки (Guidelines on the Calibration of Thermocouples EURAMET Calibration Guide No. 8) е описана възможност за теоретично определяне на компонента на неопределеност от нехомогенност. Недостатъците на този подход са свързани с това, че той е приложим само за стандартни типове термодвойки, които са нови (неизползвани до момента).

- Разработване на технически средства, които ще позволят да се определя индивидуалната нехомогенност на всяка термодвойка. Идеята е да се използват нагреватели с няколко температурни зони, позволяващи отделни участъци от проводниците на термодвойката да се поставят при различни температури. По този начин могат да се задават различни температурни градиенти.



ПРИНОСИ ОТ ПРОЕКТА

- Конкретните ползи от проекта за БИМ ще бъде подобряване на възможностите за калибриране и измерване в областта на термометрията, повишаване на компетентността и подобряване на качеството на предлаганите услуги чрез прилагането на нови практически методи и устройства за проверка на дрейф на термодвойка “in-situ” и лесни за използване интегрирани миниатюрни клетки за определяне на нехомогенността на термодвойки, подходящи за използване в първичните лаборатории за калибриране, както и в тези от по-ниско ниво.

ПРИНОСИ ОТ ПРОЕКТА

- Организирането на работни срещи със заинтересовани страни и разпространението на знания ще подобри разпространението на проследими температурни измервания. За споделяне на резултатите от проекта се провеждат семинари на национално ниво (какъвто е и настоящият).
- В по-общ план чрез участието си в европейските научни проекти БИМ дава своя принос за развитието на метрологията в Европа, повишава своя международен престиж и доверието към измерванията в неговите еталонни лаборатории.

СТАРТИРАЩА СРЕЩА, ГЕБЗЕ 2019 г.



МЕЖДИННА СРЕЩА, ЗАГРЕБ 2020 г.



- Стартиращата среща се проведе в TUBITAK UME, гр. Гебзе, Турция, юли 2019 г.
- Втората среща се проведе на 9 тия месец в FSB, гр. Загреб, Хърватия, февруари 2020 г.
- Третата среща се проведе онлайн на 18 тия месец, ноември 2020 г.

Благодаря за вниманието !



Уеб сайт на проекта:
<http://metfortc-empir.org/>