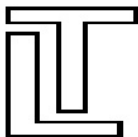




Fakultet strojarstva i brodogradnje  
Sveučilišta u Zagrebu



Laboratorij za toplinu i toplinske uređaje

u suradnji s

ctt

CENTAR ZA TRANSFER TEHNOLOGIJE  
d.o.o.

ORGANIZIRA IZOBRAZBU

**TERMOGRAFIŠTA**

prema normi ISO 9712,  
Stupanj I



### Uvodne napomene

U Hrvatskoj se termografija posljednjih godina sve više primjenjuje u različitim područjima, što traži i reguliranje ovog područja, kako u smislu kvalifikacije osoblja tako i verifikacije metoda i uvjeta koje mora zadovoljiti termografska oprema. Na taj se način osigurava korektna i usporediva interpretacija termografskih mjerenja.

### Što je termografija?

Termografija je bezkontaktna metoda određivanja temperature i njezine raspodjele na površinama objekata. Temelji se na registriranju infracrvenog (IC) zračenja koje emitira svako realno tijelo. U termografskom se uređaju (kameri), IC zračenje pretvara najprije u električni, a nakon toga u video signal – termogram, koji predstavlja temperaturnu sliku promatranog objekta. Razvojem IC sustava i računalnih metoda, termografija sve više postaje dijelom svakodnevno korištenih tehnologija. Primjenjuje se od istraživanja i razvoja, preko tehničkih disciplina do medicine, veterine, očuvanja kulturne baštine, a posebice za područja nadzora, kontrole i održavanja u strojarstvu, elektrotehnici, graditeljstvu i prometu.

### Izobrazba termografera

Termografija je jedna od metoda kontrole bez razaranja. U tom smislu, osoba koja obavlja termografska mjerenja u svrhu inspekcije, mora u tom području biti osposobljena i kompetentna te to mora moći i dokazati. Međunarodna norma ISO 9712 prepoznaje tri stupnja izobrazbe termografa, osoba koje obavljaju termografska mjerenja. Prema normi, pojedini stupnjevi imaju točno određen opseg poslova koje kvalificirani termografist može obavljati.

### Cilj izobrazbe

Izobrazba termografista, stručnjaka u području infracrvene termografije, za obavljanje poslova inspekcije prema normi ISO 9712, Stupanj I.

### Važne informacije

**Mjesto održavanja:** Fakultet strojarstva i brodogradnje Zagreb, Laboratorij za toplinu i toplinske uređaje (Istočna zgrada FSB-a), Ivana Lučića 5, Zagreb

**Uvjerenje** o uspješnom završetku izobrazbe za Stupanj I - termografija dobiva se nakon ispunjenja svih obveza predviđenih programom i podmirenjem obveza prema organizatoru.

**Obrazac za prijavu** nalazi se na [http://www.fsb.unizg.hr/ctt/sem\\_prijava\\_2.html](http://www.fsb.unizg.hr/ctt/sem_prijava_2.html)  
Prijavni obrazac i kopiju uplatnice za program izobrazbe Stupanj I - termografija treba poslati na e-mail: [melita.zrilic@fsb.hr](mailto:melita.zrilic@fsb.hr)

Kotizacija za sudjelovanje na seminaru : 7.500,00 + PDV

Kotizacija se uplaćuje na žiro račun Ctt-a:

**Zagrebačka banka d.d.**

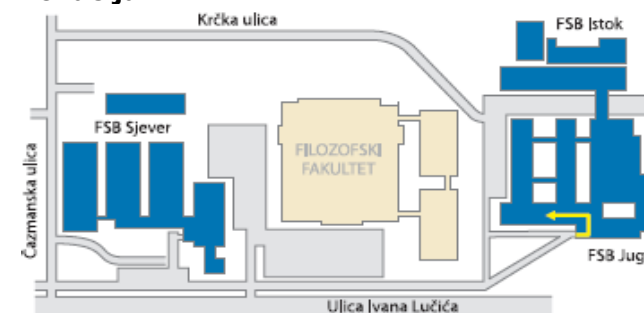
**IBAN HR762360001101430801**

**Svrha doznake: TERMOGRAFIJA**

**Poziv na broj 1503**

Za sve informacije možete se obratiti Meliti Zrilić na tel. 01 6168 567.

### Lokacija:

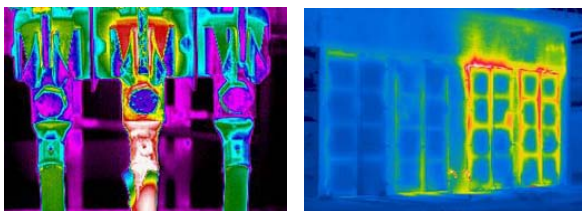


## Ctt - Centar za transfer tehnologije d.o.o. i Laboratorij za toplinu i toplinske uređaje

Fakulteta strojarstva i brodogradnje, Sveučilišta u Zagrebu, koji njeguje i razvija termografske metode mjerenja već 30 godina, organizira izobrazbu termografista prema programu za Stupanj I kako ga definira norma ISO 9712.

**Izobrazba** traje 40 sati i obuhvaća teoretski i praktični dio iz područja osnova termografije, primjene termografije, termografskih metoda, izvedbe i uporabe termografskih kamera i izrade izvješća prema pisanim uputama. Po završetku izobrazbe provodi se provjera znanja prema postupcima propisanim normom. Polaznici koji zadovolje provjeru dobivaju uvjerenje o pohađanju i uspješnom završetku programa prema normi ISO 9712 za Stupanj I, termografija.

U praktičnom dijelu izobrazbe polaznici koriste vlastitu IC kameru. Uvjet za pristup ispitu i izdavanje uvjerenja je najmanje 3 mjeseca iskustva u radu s IC kamerom, što izjavom potvrđuje poslodavac.



**Cijena** 40 satnog programa je 7.500 kn + PDV i uključuje teorijski i praktični dio prema programu, skripta i podloge za vježbe, ručak u restoranu FSB-a tijekom odvijanja izobrazbe, izdavanje Uvjerenja o pohađanju i uspješnom završetku programa te iskaznice termografista-stupanj I,.

**Napomena:** maksimalni broj polaznika programa je 12. Minimalni broj polaznika je 8. U slučaju manjeg broja prijava, tečaj se odlaže za sljedeći rok.

### PROGRAM

#### 1. dan

09:15 do 10:00	Upoznavanje i uvodne napomene
10:15 do 11:00	Uvod u metode nerazornih ispitivanja
11:15 do 12:00	Certifikacija osoblja
12:00 do 13:00	Ručak
13:15 do 14:00	Pregled metoda nerazornih ispitivanja
14:15 do 14:45	Pauza, diskusija
15:00 do 17:00	Laboratorij, demonstracija nerazornih metoda

#### 2. dan

09:15 do 10:00	Uvod u termografiju
10:15 do 11:00	Mogućnosti primjene termografije
11:15 do 12:00	Osnove termodinamike
12:00 do 13:00	Ručak
13:15 do 14:00	Osnove prijelaza topline
14:15 do 14:45	Pauza, diskusija
15:00 do 15:45	Osnove teorije zračenja
16:00 do 18:00	Laboratorij, mjerenje temperature i prijelaza topline

#### 3. dan

09:15 do 10:00	Izmjena topline zračenjem
10:15 do 11:00	Princip rada termografskog uređaja
11:15 do 12:00	Utjecajni parametri na rezultat termografskog mjerenja
12:00 do 13:00	Ručak
13:15 do 14:00	Mjerenje temperature i temperaturne raspodjele
14:15 do 14:45	Pauza, diskusija
15:00 do 18:00	Laboratorij, rad s IC kamerom

#### 4. dan

09:15 do 10:00	Primjena termografije u strojarstvu
10:15 do 11:00	Primjena termografije u procesnoj tehnici i termotehnici
11:15 do 12:00	Primjena termografije u elektrotehnici i graditeljstvu
12:00 do 13:00	Ručak
13:15 do 14:00	Primjena termografije u medicini, zaštiti kulturne baštine
14:15 do 14:45	Pauza, diskusija
15:00 do 18:00	Laboratorij, primjena termografije

#### 5. dan

09:15 do 10:00	Objekt mjerenja i potrebne karakteristike IC kamere
10:15 do 11:00	Izrada izvješća mjerenja
11:15 do 12:00	Upute za provjeru znanja
12:00 do 13:00	Ručak
13:15 do 16:00	Pismena provjera znanja
14:15 do 14:45	Pauza
15:00 do 18:00	Praktična provjera znanja

### PREDAVAČI

Prof.dr.sc. Mladen Andrassy  
Prof.dr.sc. Ivanka Boras  
Prof.dr.sc. Damir Dović  
Prof.dr.sc. Damir Markučić  
Miroslav Omelić  
Alan Rodić, mag.ing  
Prof.dr.sc. Srećko Švaić  
i stručnjaci iz prakse.