



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



Politechnika Wrocławska

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



# Termograficzna diagnostyka podzespołów elektronicznych na przykładzie mobilnych urządzeń elektronicznych

## Zastosowanie badań termowizyjnych do bezdotykowej diagnostyki urządzeń elektronicznych

### Opracowanie procedury diagnostyki prowadzonej w warunkach serwisowych

**Wykonawca: dr inż. Przemysław Matkowski**  
**1.04.2013 - 30.09.2013 PWr / W-12 / Z-5**



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

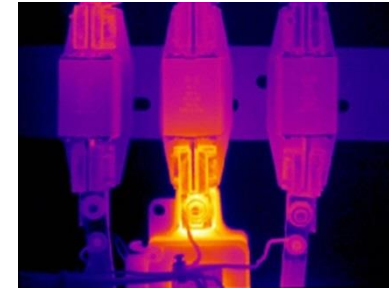
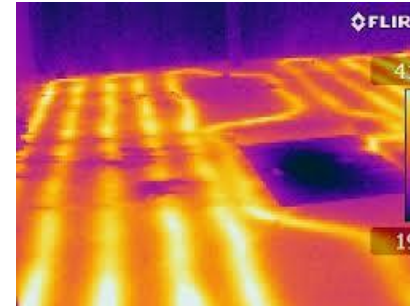


**Politechnika Wroclawska**

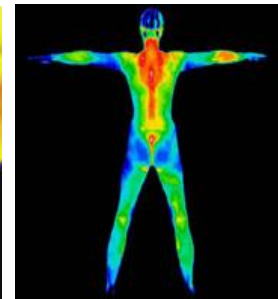
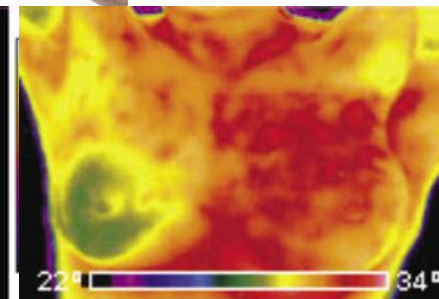
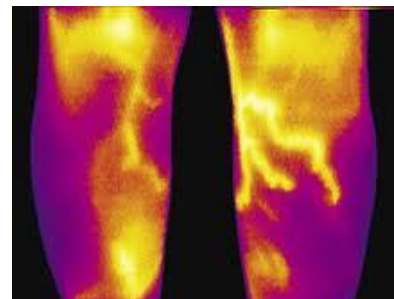
**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



# Dr inż. Przemysław Matkowski

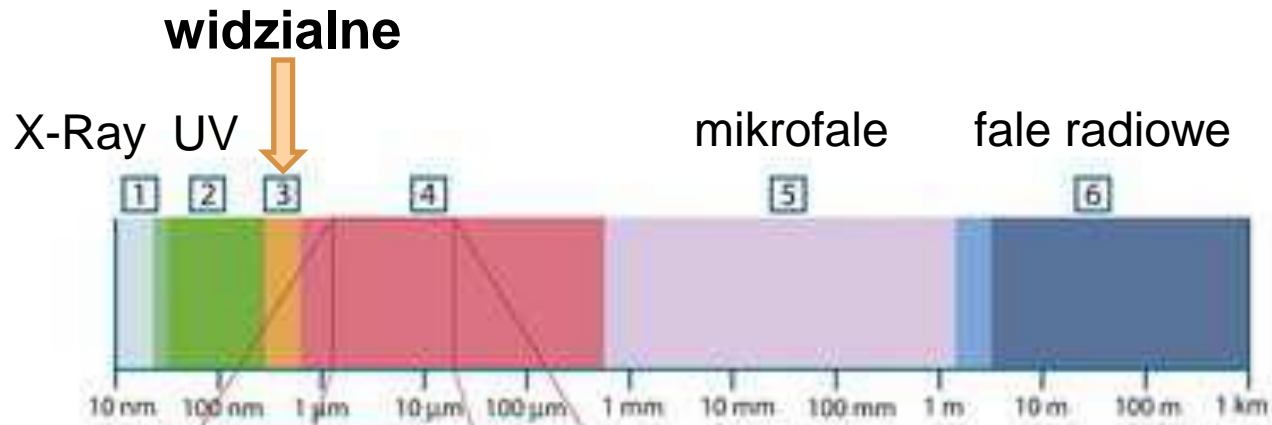


# Termowizja





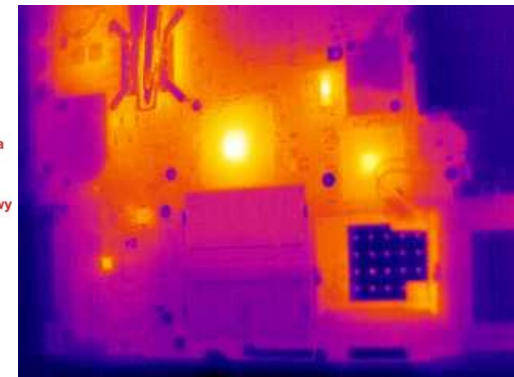
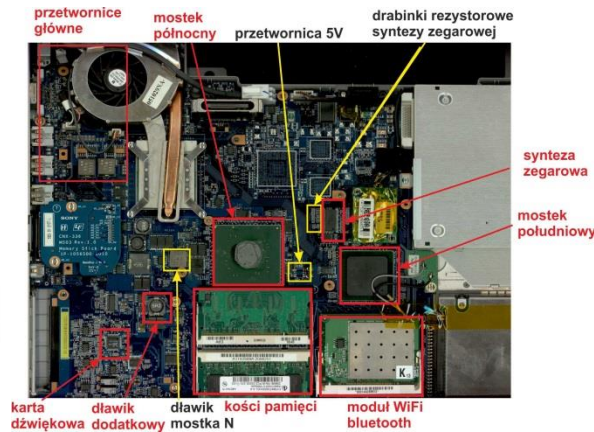
# Dr inż. Przemysław Matkowski



**podczerwień**

2 μm

13 μm





## Dr inż. Przemysław Matkowski

### Założenia projektowe:

- Procedura diagnostyczna nie powinna być skomplikowana i czasochłonna
- Procedura powinna być bezpieczna dla operatora oraz serwisowanych urządzeń
- Operator powinien być wyposażony w listę kontrolną
- Minimalizacja kosztów (koszt urządzeń, koszt użytkowania)

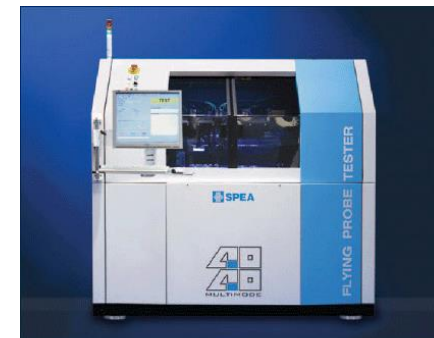
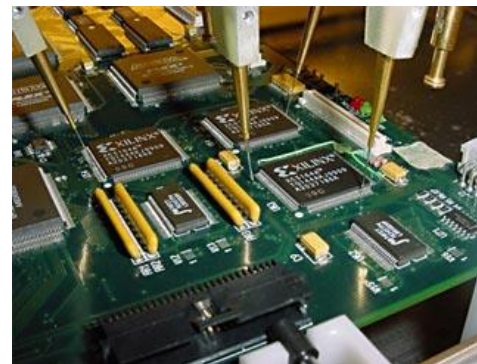
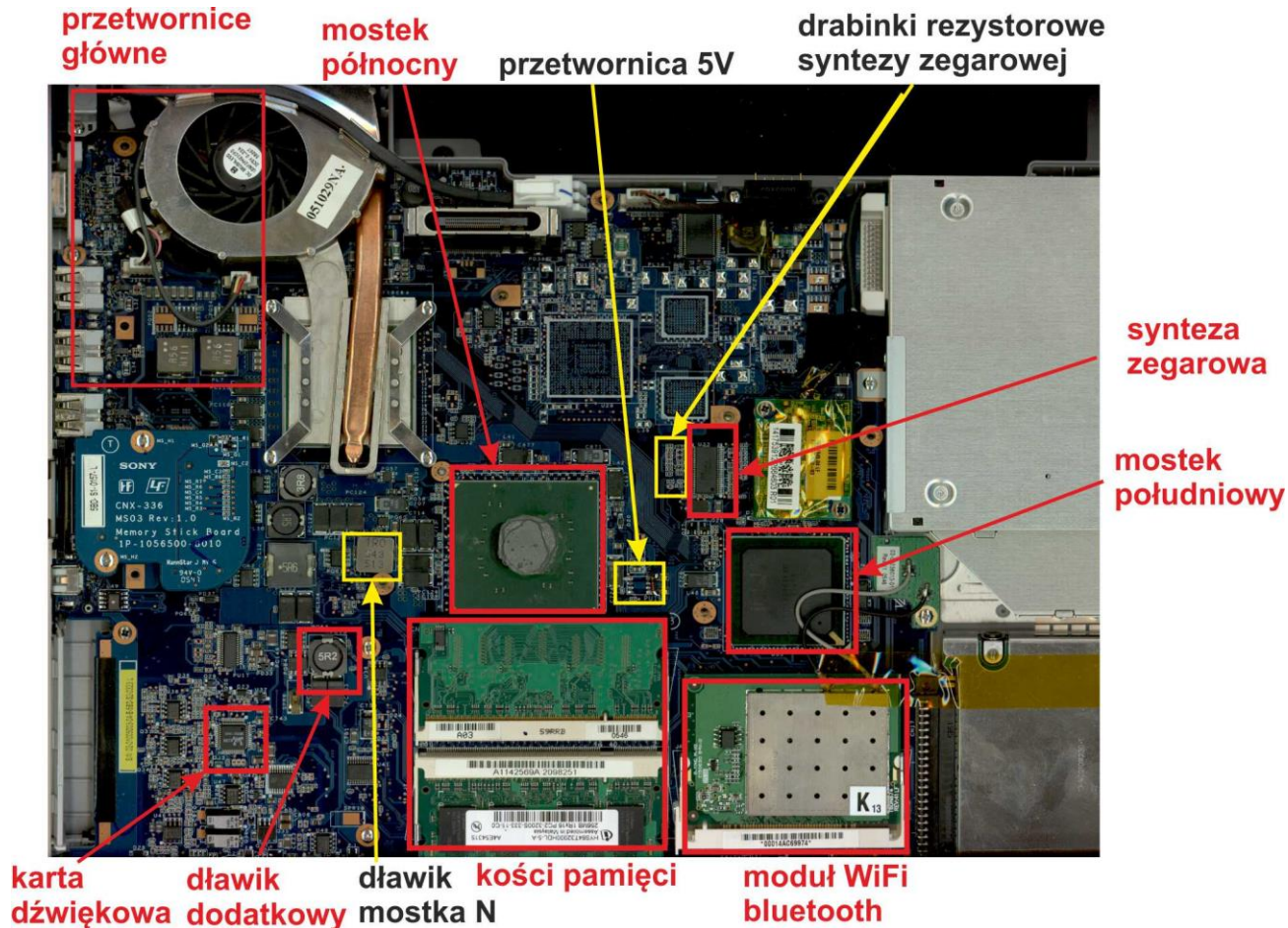


Figure 3-1: The 4040 Multimode Flying Probe Tester from SPEA.



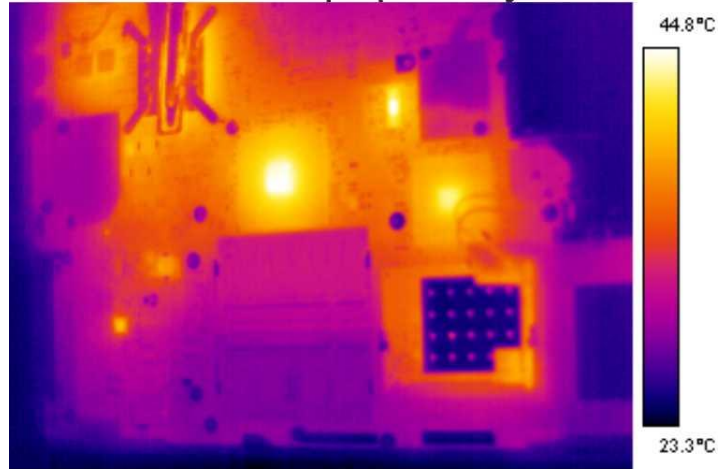
# Dr inż. Przemysław Matkowski



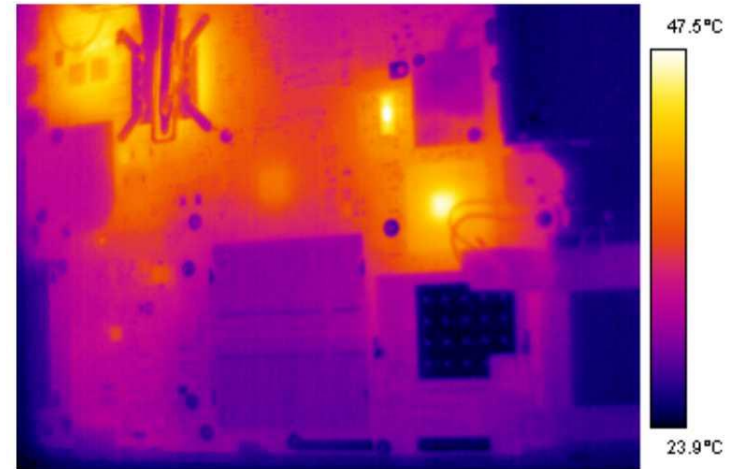


# Dr inż. Przemysław Matkowski

wzorzec - stan poprawny

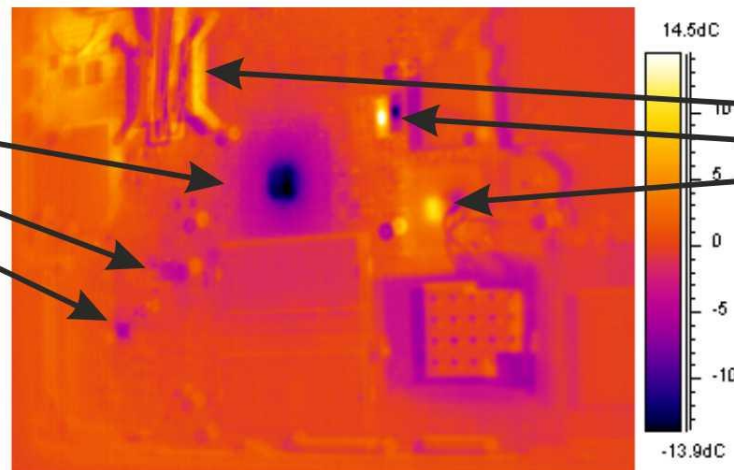


obiekt badań - usterka



zimniejsze:

- most północny
- dodatkowy dławik
- karta muzyczna



cieplejsze:

- przetwornice wejściowe
- synteza
- most południowy



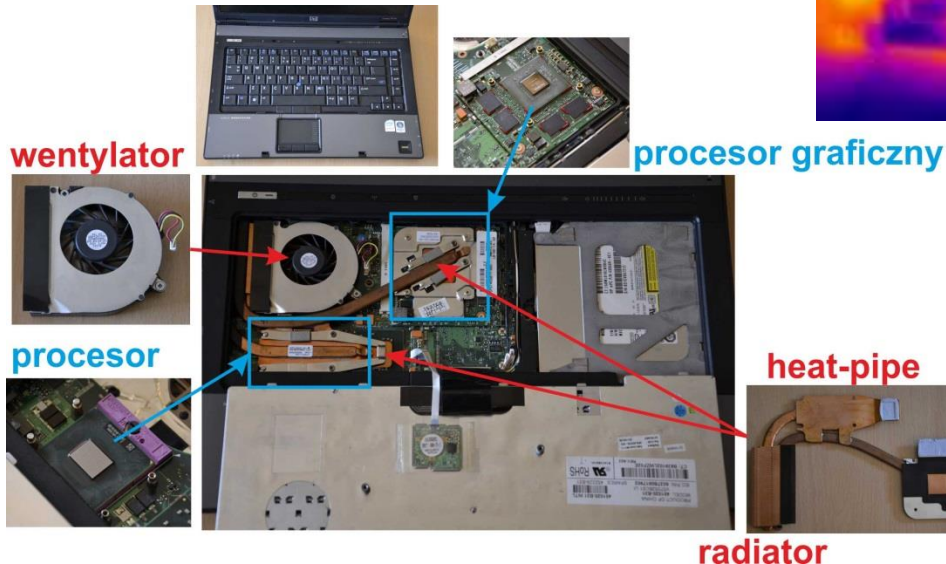
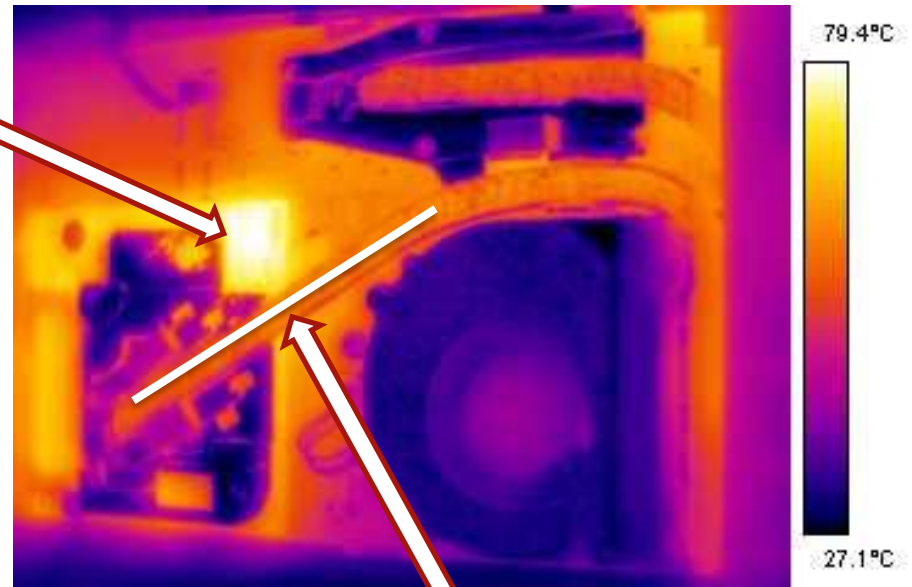


## Dr inż. Przemysław Matkowski

### Istotne Parametry:

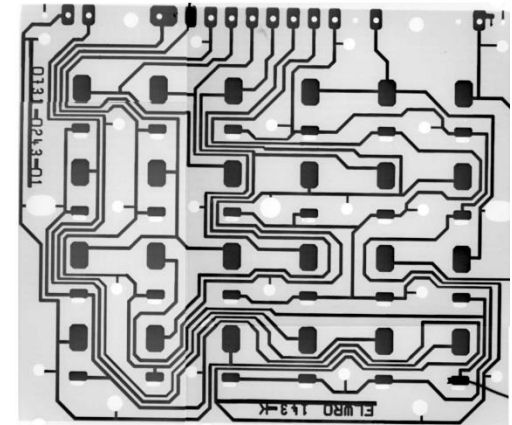
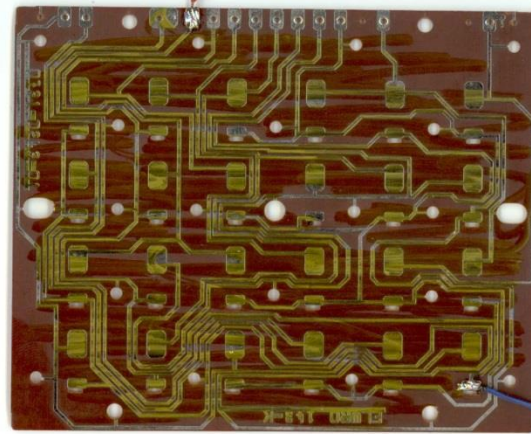
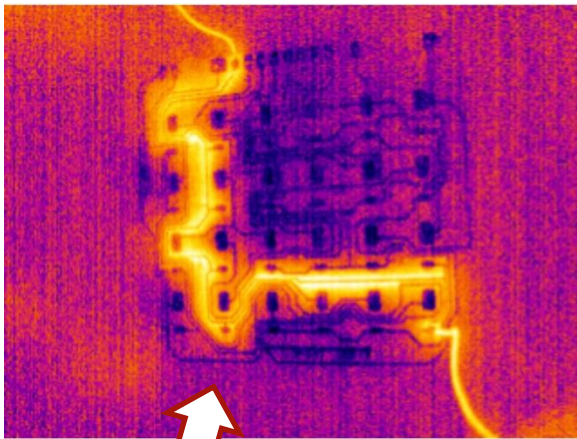
- Emisyjność powierzchni
- Temperatura odbicia
- Wilgotność
- Temperatura otoczenia
- Odległość od obiektu

80°C

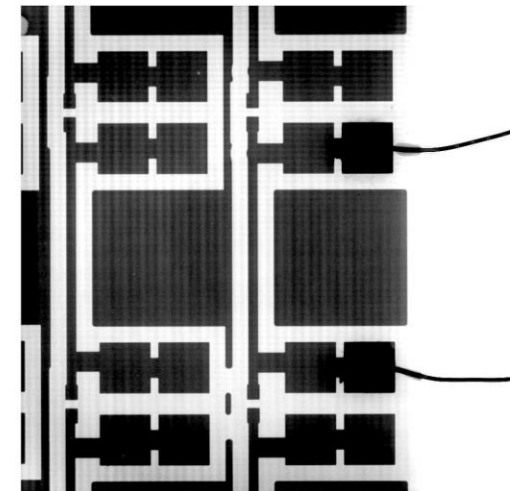
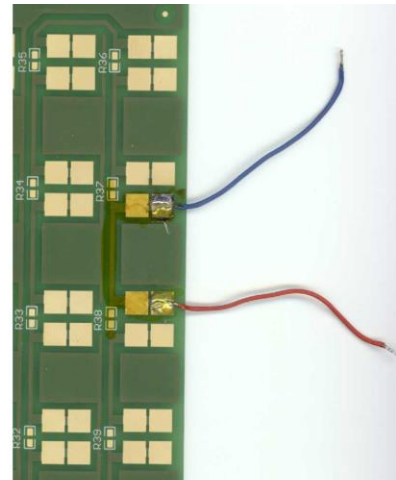
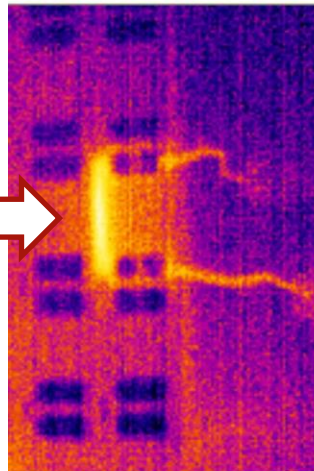




## Dr inż. Przemysław Matkowski



Przepływa  
Prąd!

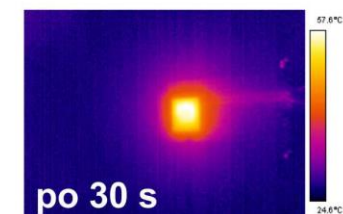
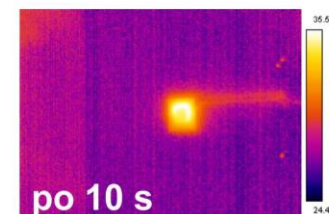
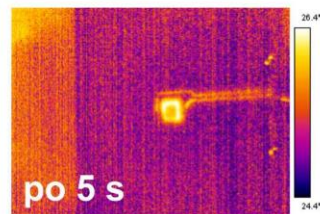
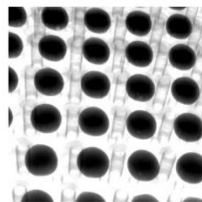
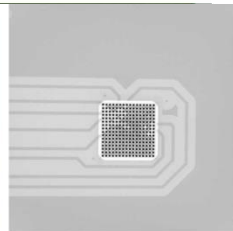
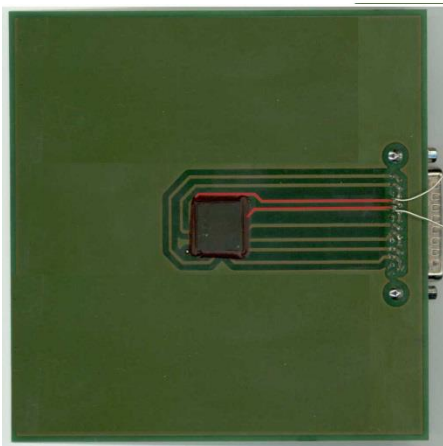
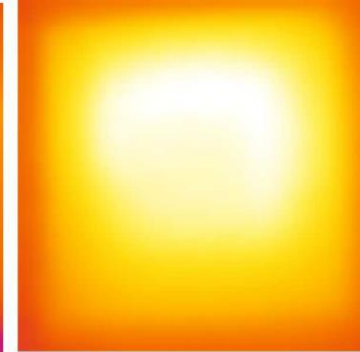
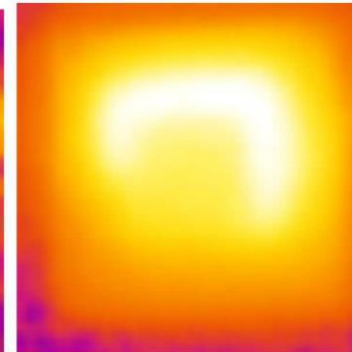
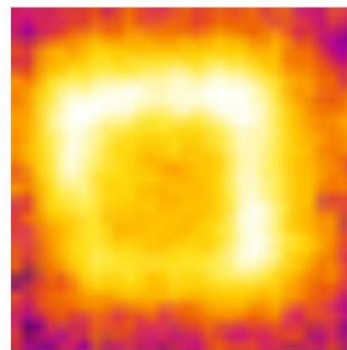
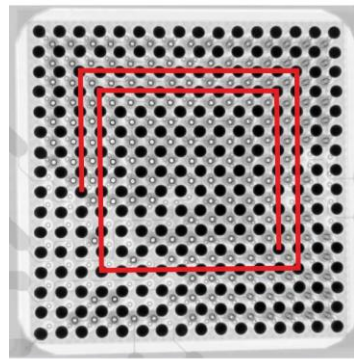






## Dr inż. Przemysław Matkowski

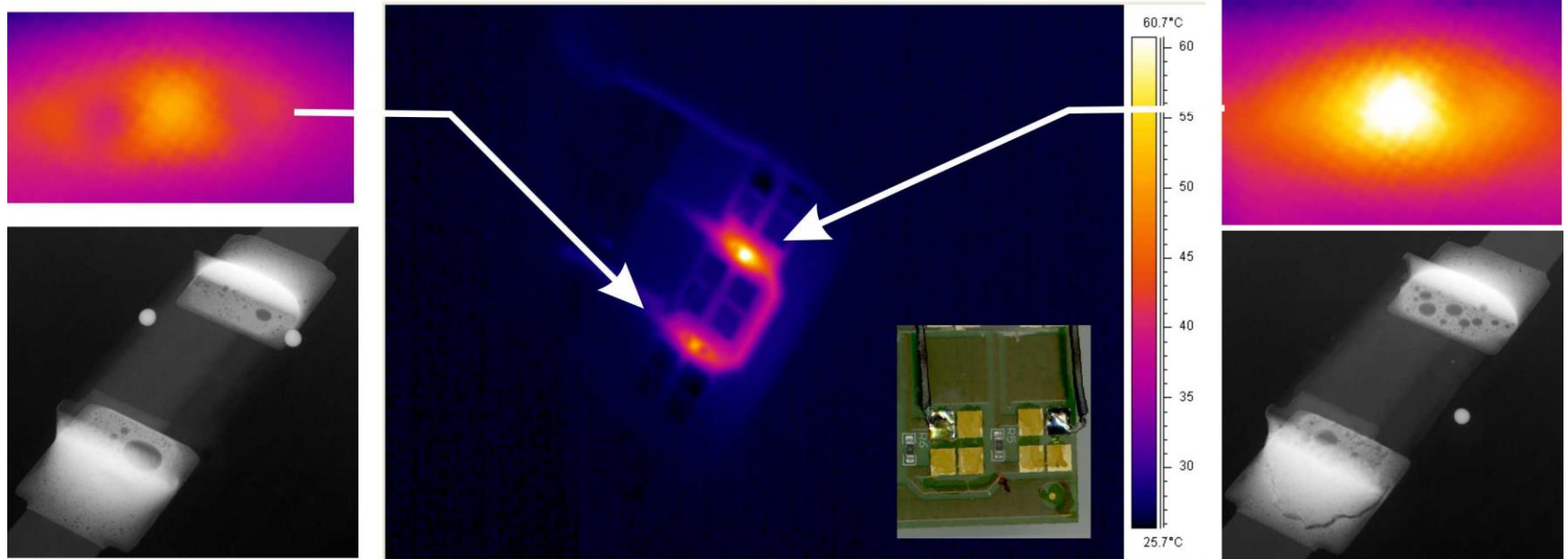
przepływ prądu wewnątrz obudowy BGA



Połączenia lutowane pod elementem!



## Dr inż. Przemysław Matkowski



Pęknięte połączenie lutowane



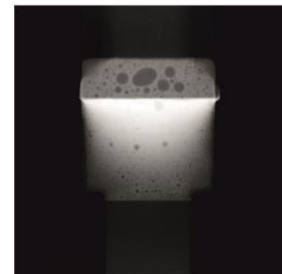
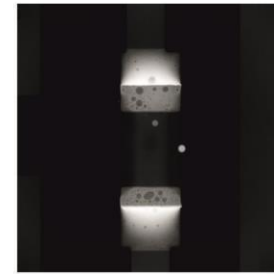
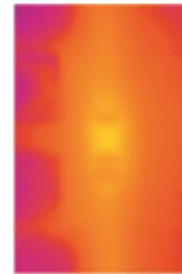
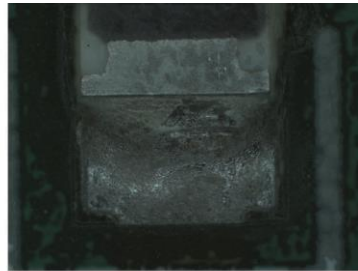
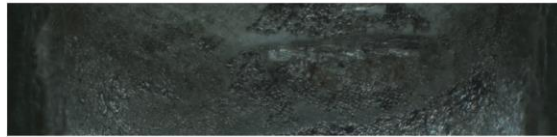
# Dr inż. Przemysław Matkowski

## Mikroskopia optyczna

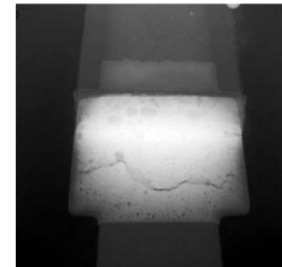
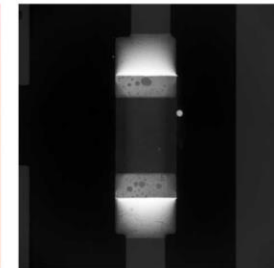
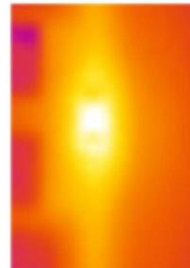
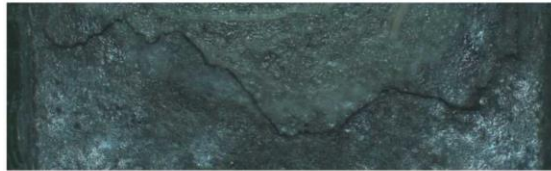
## IR

## Inspekcja rentgenowska

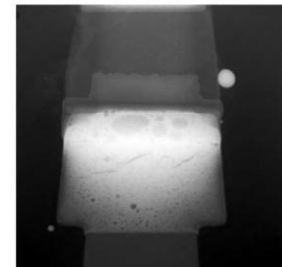
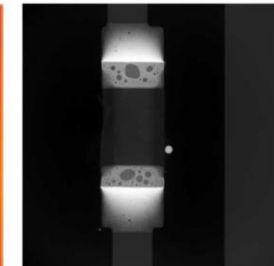
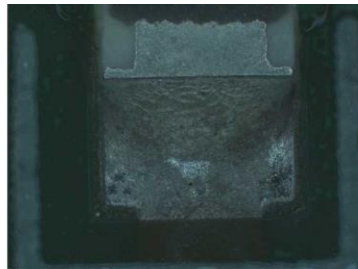
Połączenie bez pęknięć



Widoczne pęknięcia

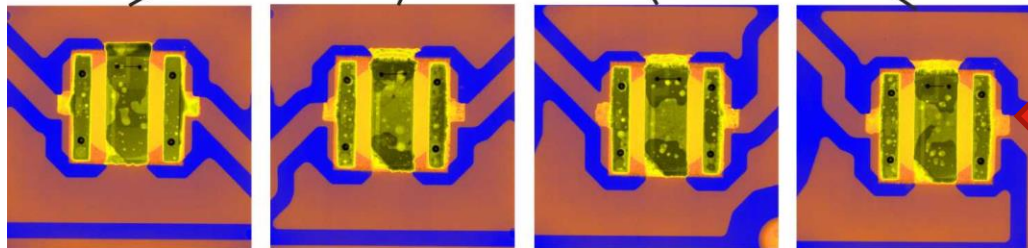
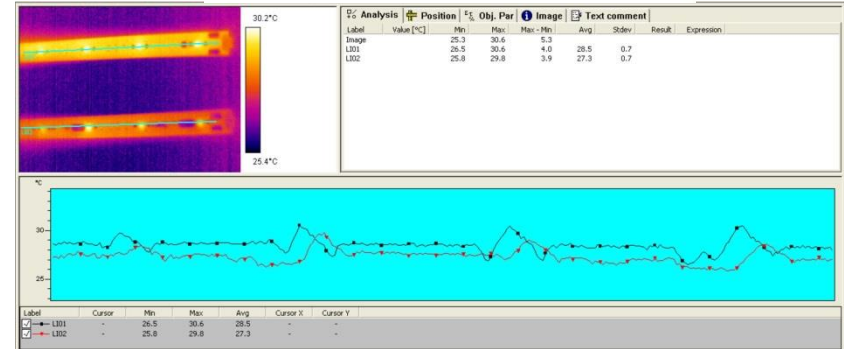
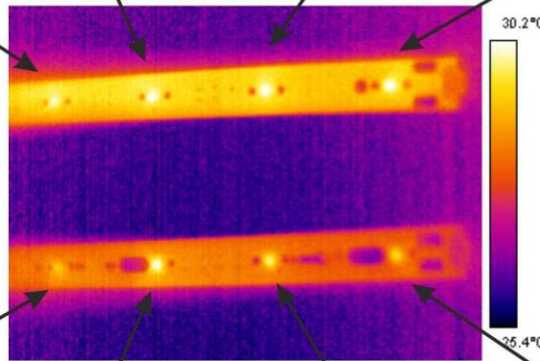
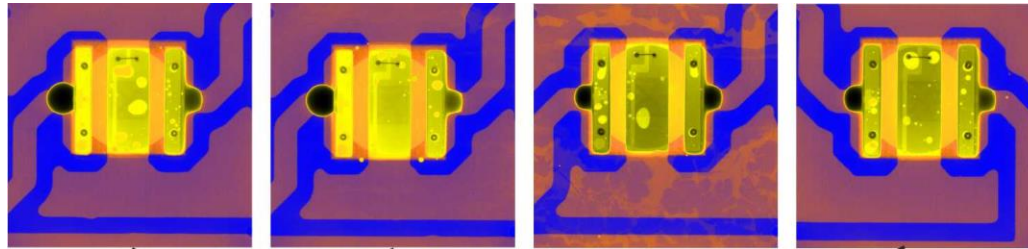


Pęknięcie nie jest widoczne





# Dr inż. Przemysław Matkowski



Pęcherze pogarszają  
odprowadzanie ciepła



## Dr inż. Przemysław Matkowski

### Uzyskane wyniki

Zaprojektowano stanowisko badawcze zapewniające powtarzalne warunki badań

Opracowano procedurę testową dla kilku demonstratorów

Procedura została zastosowana podczas realizacji pracy inżynierskiej pt. „Badania nad odprowadzaniem ciepła z elementów elektronicznych dużej mocy”

Skuteczność opracowanej procedury została potwierdzona podczas badań realizowanych dla dwóch wrocławskich przedsiębiorców związanych z branżą elektroniczną

