

## Obrazowanie termiczne domu jednorodzinnego należącego do Państwa Runge

14 Rue Engelhardt  
L-1464 Luxembourg – Cessange



**Luxcontrol S.A.**

Dział ds. Planowania i Energii

**SPIS TREŚCI**

<b>1 WPROWADZENIE DO ZAGADNIENIA OBRAZOWANIA TERMICZNEGO .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Cel obrazowania termicznego.....</b>	<b>3</b>
<b>1.2 Izolacja budynku .....</b>	<b>3</b>
<b>1 CEL.....</b>	<b>3</b>
<b>2 ZAKRES .....</b>	<b>3</b>
<b>4 SPRZĘT.....</b>	<b>3</b>
<b>5 METODA .....</b>	<b>3</b>
<b>6 POMIARY TEMPERATURY .....</b>	<b>3</b>
<b>7 UWAGA .....</b>	<b>4</b>
<b>8 KOMENTARZE .....</b>	<b>4</b>
<b>9 PODSUMOWANIE .....</b>	<b>4</b>

## 1 WPROWADZENIE DO ZAGADNIENIA OBRAZOWANIA TERMICZNEGO

### 1.1 Cel obrazowania termicznego

Kamera na podczerwień jest narzędziem służącym do wyświetlania obrazu i wymiarowania, umożliwiającym wykrycie słabszych punktów izolacji czy szczelności budynku.

### 1.2 Izolacja budynku

Za pomocą kamery na podczerwień można zlokalizować obszary w budynku (lub dowolnej części elewacji), w których mogą występować ubytki w izolacji, czyli punkty utraty ciepła, które może uciekać przez ściany wewnętrzne i zewnętrzne, okna, drzwi itp.

Informacje te wyświetlane są w postaci stref o różnych kolorach; kolory pomagają zidentyfikować strefy takich samych temperatur. Każdy kolor oznacza daną temperaturę; kolory różnią się w zależności od zmian temperatury.

## 1 CEL

Celem tego ćwiczenia jest wykrycie wszelkich mostków cieplnych oraz punktów utraty ciepła przez elewację za pomocą obrazowania termicznego w domu jednorodzinny, należącym do Państwa Runge, w Luksemburgu - Cessange.

## 2 ZAKRES

- Zapewnienie obecności technika z kamerą na podczerwień, którego zadaniem będzie wykonanie obrazowania termicznego elewacji zewnętrznej domu
- Pomiary temperatury otoczenia wewnątrz budynku oraz pomiar temperatury na zewnątrz
- Pomiary temperatury ścian wewnętrznych, szyb oraz ram okiennych
- Pomiary wilgotności względnej na zewnątrz

## 4 SPRZĘT

Pomiary przeprowadzono za pomocą kamery na podczerwień ThermaCAM™B2 obejmującej następujące elementy:

- Samodzielna kamera z wbudowanym obiektywem 9,2 mm, wyposażona w bolometr o rozdzielczości 160 x 120 pikseli oraz wymienny, niestandardowy obiektyw do wykrywania fal promieniowania podczerwonego w zakresie 7,5 do 13 µm.
- Wbudowany wyświetlacz wyposażony w 2,5-calowy monitor LCD, z opcją skanowania obrazu, monochromatycznie lub w kolorze.
- Wewnętrzny moduł pamięci.

## 5 METODA

Metoda badania obejmuje pomiary wraz ze zdalnym zapisem promieniowania termicznego (podczerwonego) emitowanego przez badany obszar. Obrazy zapisywane są bezpośrednio do pamięci wewnętrznej urządzenia, a następnie przetwarzane są komputerowo przy użyciu specjalnego programu (ThermaCAM Reporter 7.0).

## 6 POMIARY TEMPERATURY

Pomiarów w domu jednorodzinny Państwa Runge w Luksemburgu –Cessange dokonano w piątek, 26 stycznia 2007 r. pomiędzy godziną 8:15 a 8:45.

Temperatura na zewnątrz: -5°C

Wilgotność względna na zewnątrz: ± 75%

Lekki wiatr

Temperatura wewnątrz budynku:  $\pm 20^{\circ}\text{C}$

Badanie budynku ujawniło, że w budynku panuje stała, równomierna temperatura ok.  $20^{\circ}$ . Różnica temperatury pomiędzy wnętrzem budynku a powietrzem na zewnątrz wynosiła zatem ok.  $25\text{K}$ , co zapewnia dobre warunki do przeprowadzenia obrazowania termicznego.

## 7 UWAGA

Ponieważ współczynnik emisyjności jest inny dla każdego rodzaju materiału, do celów obrazowania termicznego wybrano średni współczynnik emisyjności. Obrazy termiczne zostały dołączone do niniejszego raportu (Załączniki 1/5 do 5/5), zatem przedstawiono przybliżone wskazania temperatury powierzchni (przy tolerancji  $\pm 2^{\circ}\text{C}$  w odniesieniu do wartości bezwzględnej).

## 8 WNIOSKI

Pomiary temperatury dokonane wewnątrz budynku wykazały, że temperatura otoczenia była równomierna, a różnica (DT) pomiędzy temperaturą wewnątrz i na zewnątrz była wystarczająca, aby zapewnić wyświetlenie w podczerwieni wszelkich mostków cieplnych czy przypadków utraty ciepła.

### Dach

Obrazowanie termicznie nie wykazało żadnych mostków cieplnych ani utraty ciepła w obszarze dachu.

### Elewacja

Obrazowanie termicznie nie wykazało żadnych mostków cieplnych ani utraty ciepła w obrębie płytek podłogowych pomiędzy piętami. Temperatura jest całkowicie równomierna na całej elewacji budynku.

### Okna

Zaobserwowano wyższe temperatury w okolicach ram okiennych. Jest to spowodowane faktem, że ramy okienne są błyszczące, zatem ich emisyjność różni się od innych elementów elewacji, powodując odbicie horyzontalne. Kąt widzenia kamery jest również nie bez znaczenia.

## SZCZEGÓŁY ELEWACJI

### Front główny, Załączniki 1 i 2/5

Brak widocznych mostków cieplnych czy przypadków utraty ciepła. Temperatura jest wyrównana na całej elewacji.

Temperatura szyb okiennych i ram okiennych jest wyższa na obrazach termicznych, ze względu na odbicie horyzontalne oraz ponieważ ramy okienne są zawsze najmniej wydajną częścią zewnętrznej fasady budynku.

### Prawa strona, Załącznik 3/5

Brak widocznych defektów. Równomierna temperatura na całej elewacji.

Z powodu opisanego powyżej, zanotowano wyższe temperatury w okolicach ram okiennych.

### Tył, Załączniki 4 i 5/5

Tym razem również, brak problemów, o których należałoby wspomnieć, uwagi dotyczące szyb i ram okiennych jak powyżej.

## 9 PODSUMOWANIE

Po dokonaniu sprawdzenia elewacji domu jednorodzinnego należącego do Państwa Runge w Luksemburgu – Cessange, nie wykryliśmy żadnych defektów.

W okolicy płytek podłogowych pomiędzy piętami nie zauważono żadnych mostków cieplnych ani utraty ciepła. Na całej elewacji budynku zaobserwowano wyrównaną temperaturę wynoszącą ok.

$-4$  to  $-3^{\circ}\text{C}$ .

Temperatury na powierzchni elewacji oraz temperatury na powierzchni ram i szyb okiennych zmierzono za pomocą czujnika kontaktowego:

Temperatura elewacji ok.  $-4$  do  $-3^{\circ}\text{C}$

Temperatura ramy okiennej ok.  $-2^{\circ}\text{C}$

Temperatura szyby = ok.  $-3^{\circ}\text{C}$

Dom jednorodzinny, własność Państwa Runge  
14 RueEngelhardt, L-1464 Luxembourg- Cessange

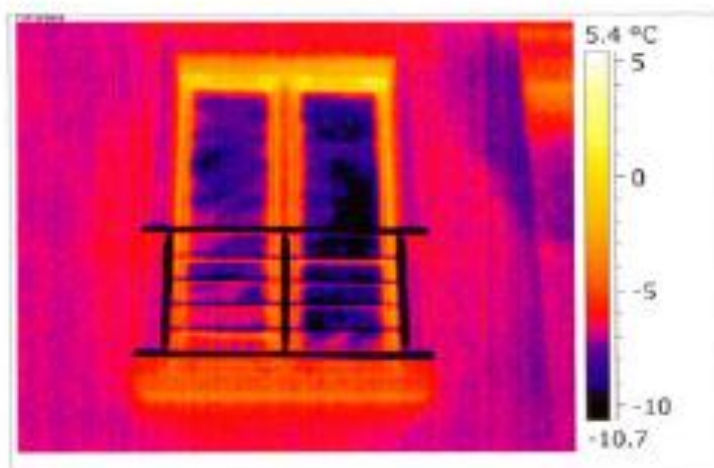
Z pomiarów dokonanych czujnikiem kontaktowym wynika, że rzeczywista różnica temperatury pomiędzy elewacją a szybą wynosi ok. 1K, czyli jest bardzo niewielka.

## Główny front

Załącznik 1/5



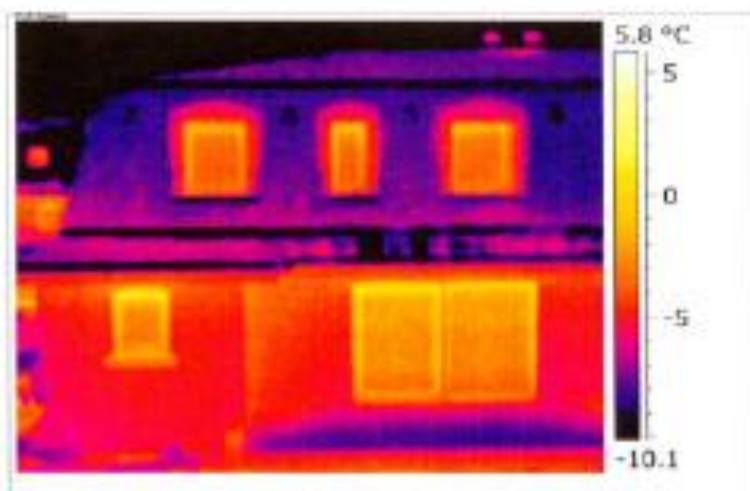
## Szyby okienne od frontu głównego Załącznik 2/5



Dom jednorodzinny, własność Państwa Runge  
14 RueEngelhardt, L-1464 Luxembourg- *Cessange*

**Prawa strona**  
Załącznik 3/5

Tył  
Załącznik 4/5



## Szyby okienne z tyłu

Załącznik 5/5

