

# HIỆU SUẤT CÁCH NHIỆT

Onduline Classic DR nổi bật với hiệu suất cách nhiệt, đã được kiểm nghiệm vào tháng 9/2024 bởi SIGMA, một trung tâm nghiên cứu tại Ấn Độ.

Hệ số dẫn nhiệt ( $\lambda$ ) của vật liệu, được đo ở mức 0,0403 W/m.K, thể hiện khả năng dẫn nhiệt của nó — giá trị càng thấp thì khả năng cách nhiệt càng tốt. Ngoài ra, giá trị R, được tính ở mức 0,0744 m<sup>2</sup>.K/W, cho thấy khả năng chống lại dòng nhiệt — giá trị càng cao thì hiệu quả cách nhiệt càng lớn.

Mặc dù giá trị U (13,4409 W/m<sup>2</sup>.K) cho thấy mức cách nhiệt trung bình khi sử dụng riêng lẻ, nhưng Onduline Classic DR thể hiện ưu thế vượt trội khi là một phần của hệ thống mái hoàn chỉnh, đóng góp đáng kể vào việc kiểm soát nhiệt.

Những đặc tính này đảm bảo sự thoải mái về nhiệt quanh năm, giảm chi phí năng lượng và dễ dàng thi công, khiến đây trở thành giải pháp lý tưởng cho các gia chủ tìm kiếm sự kết hợp giữa hiệu quả năng lượng và tính thực tiễn.

## 1- Ý NGHĨA HIỆU SUẤT CÁCH NHIỆT

### Hiệu suất cách nhiệt của mái là gì?

Hiệu suất cách nhiệt của mái đề cập đến khả năng giữ cho nhiệt độ bên trong công trình luôn thoải mái. Một mái được thiết kế tốt sẽ ngăn nhiệt xâm nhập vào mùa hè và giữ ấm vào mùa đông, giúp tiết kiệm năng lượng và mang lại sự dễ chịu cho ngôi nhà hoặc các công trình phụ (chuồng trại, kho, văn phòng sân vườn...).

### Lợi ích của việc sở hữu mái nhà có hiệu suất cách nhiệt tốt

**Giảm hóa đơn năng lượng:** Mái giúp giữ ấm vào mùa đông và mát hơn vào mùa hè, từ đó giảm nhu cầu sử dụng hệ thống sưởi hoặc điều hòa không khí.

**Nâng cao sự thoải mái:** Nhiệt độ trong nhà ổn định hơn, mang lại cảm giác dễ chịu quanh năm.

**Thân thiện với môi trường:** Sử dụng ít năng lượng hơn đồng nghĩa với việc giảm tác động đến môi trường, góp phần cắt giảm dấu chân carbon.

### Giải pháp cách nhiệt

Trên thị trường hiện có nhiều loại vật liệu với các đặc tính cách nhiệt khác nhau.

- Xốp EPS: 0.034 W/m.K
- Cellulose: 0.035–0.04 W/m.K
- **Vật liệu ONDULINE: 0.0403 W/m.K**
- Hempcrete: 0.06W/m.K
- Rơm: 0.08 W/m.K
- Cork: 0.1 W/m.K
- Bitum: 0.17 W/m.K
- Gỗ thông (Pine): 0.36 W/m.K
- LPE: 0.3 W/m.K
- Tấm Fiber Cement: 0.95 W/m.K
- Gạch đất nung (Clay): 1.15 W/m.K
- Bê tông cốt thép: 1.75 W/m.K
- Sắt (Kim loại): 52–80 W/m.K

GIÁ TRỊ CÀNG THẤP KHẢ NĂNG CÁCH NHIỆT CÀNG TỐT  
THẤP HƠN  
CAO HƠN



## 2- KẾT QUẢ KIỂM NGHIỆM CÁCH NHIỆT THÁNG 9/2024 TẠI ẤN ĐỘ

### Thử nghiệm cách nhiệt đánh giá hiệu quả năng lượng của tấm lợp bitum Onduline như thế nào?

Vào tháng 9/2024, SIGMA, một trung tâm nghiên cứu và thử nghiệm tại Ấn Độ, đã tiến hành kiểm nghiệm nhằm đo lường khả năng cách nhiệt của vật liệu Onduline Classic DR (Sigma test & research – **Báo cáo số: 21013244/B**). Quá trình thử nghiệm được thực hiện theo tiêu chuẩn ASTM C518 để đánh giá khả năng giữ nhiệt của vật liệu, nghĩa là duy trì nhiệt độ bên trong và giảm thiểu thất thoát nhiệt. Đây là bước kiểm tra quan trọng nhằm đảm bảo vật liệu đáp ứng các tiêu chuẩn về hiệu quả năng lượng, qua đó mang lại sự thoải mái và tiết kiệm năng lượng cho người sử dụng.



# TÌM HIỂU THÊM VỀ HIỆU SUẤT CÁCH NHIỆT

## Kết quả kiểm nghiệm cách nhiệt của tấm Onduline Classic DR?

Báo cáo nhấn mạnh ba chỉ số quan trọng để đánh giá hiệu suất cách nhiệt của vật liệu:

Hệ số dẫn nhiệt ( $\lambda$ -Value/ $K$ -Value): Giá trị đo được là 0,0403 W/m.K.

Chỉ số này cho thấy mức độ dẫn nhiệt của vật liệu. Giá trị càng thấp thì khả năng ngăn truyền nhiệt càng tốt.

Kết quả 0,0403 chứng minh rằng Onduline Classic DR là vật liệu cách nhiệt hiệu quả, giúp hạn chế tối đa sự truyền nhiệt.

TEST RESULTS			
S.No.	Test Parameters	Test Result	Test Method
<b>Chemical Testing-Others</b>			
1	Thermal Conductivity (Lambda-Value/ $K$ -Value) (W/m.K)	0.0403	ASTM C518
2	Resistance to Heat Transmittance (R-Value) ( $m^2$ /KW)	0.0744	ASTM C518
3	Thermal Transmittance (U-Value), (W/m $^2$ K)	13.4409	ASTM C518
	Test Sample Dimensions (mm)	100*100	—
	Thickness, (meter)	0.003	—
	Test Density, (Kg/m $^3$ )	1086	—
	Mean Temperature of Test (°C)	25.0	—
	Orientation of Test Samples	Horizontal	—

## Giá trị R (R-Value) cho chúng ta biết gì về hiệu suất cách nhiệt của Onduline Classic DR?

Kết quả 0,0744  $m^2.K/W$  cho thấy khả năng cản trở dòng nhiệt của vật liệu. Thông thường, giá trị càng cao sẽ thể hiện khả năng cách nhiệt càng tốt. Mặc dù con số này ở mức vừa phải, nhưng nó vẫn đóng góp vào hiệu suất cách nhiệt tổng thể khi được sử dụng như một phần của hệ thống mái hoàn chỉnh.

## Hệ số truyền nhiệt (U-value) giúp chúng ta hiểu gì về hiệu quả cách nhiệt của vật liệu?

Với giá trị U là 13,4409 W/m $^2$ K, vật liệu cho thấy mức độ truyền nhiệt qua nó. Giá trị U càng thấp càng tốt, tuy nhiên con số này cho thấy rằng mặc dù bản thân vật liệu không có khả năng cách nhiệt quá cao, nhưng khi kết hợp với các thành phần mái khác, nó đóng vai trò quan trọng trong việc kiểm soát nhiệt. Độ mỏng của tấm lợp, chỉ 3 mm, cũng lý giải cho giá trị U này.



**U-Value**  
**13.4409**  
**W/m $^2$ K**

## 3- KIỂM NGHIỆM CÁCH NHIỆT ONDULINE TẠI BRAZIL

### Tại sao chúng tôi tiến hành các thử nghiệm này?

Các thử nghiệm được thực hiện nhằm so sánh hiệu suất cách nhiệt giữa vật liệu bitum Onduline và kim loại, từ đó xác định loại vật liệu nào mang lại sự thoải mái về nhiệt tốt hơn.

### Nhiệt độ được đo như thế nào?

Ba cảm biến nhiệt (thermocouples) được lắp đặt trong mỗi công trình: một đặt bên ngoài để đo nhiệt độ môi trường trong bóng râm, một đặt trên tường đối diện cửa ra vào, một đặt dưới mái và một đặt ở trung tâm căn phòng. Nhiệt độ được ghi lại mỗi phút.

Dữ liệu được thu thập từ ngày 20/12/2019 đến ngày 08/02/2020 tại Brazil. Mặc dù có một số cảm biến bị lỗi vào giữa tháng 1, nhưng dữ liệu tổng thể không bị ảnh hưởng. Một mẫu dữ liệu của hai ngày liên tiếp đã được chọn để thể hiện kết quả.



Cảm biến nhiệt được lắp đặt trong công trình có mái Onduline.



Cảm biến nhiệt được lắp đặt trong công trình có mái lợp kim loại



# TÌM HIỂU THÊM VỀ HIỆU SUẤT CÁCH NHIỆT

## Kết quả nghiên cứu cách nhiệt

- **Nhiệt độ dưới mái:** Nhiệt độ trung bình dưới mái Onduline là 21,3°C, trong khi dưới mái kim loại là 26,7°C.
- **Nhiệt độ tại trung tâm phòng:** Nhiệt độ trung bình ở trung tâm phòng với mái Onduline là 20,5°C, so với 21,5°C khi sử dụng mái kim loại.

## So sánh hiệu suất cách nhiệt của hai loại vật liệu

Mái Onduline mang lại sự thoải mái về nhiệt tốt hơn nhờ giảm nhiệt độ trong nhà tới 5,4°C ở những khu vực nóng nhất (như gác mái) và khoảng 1°C tại trung tâm phòng so với mái kim loại.

## Hiệu suất cách nhiệt của Onduline mang lại lợi ích gì cho các quốc gia có khí hậu nóng?

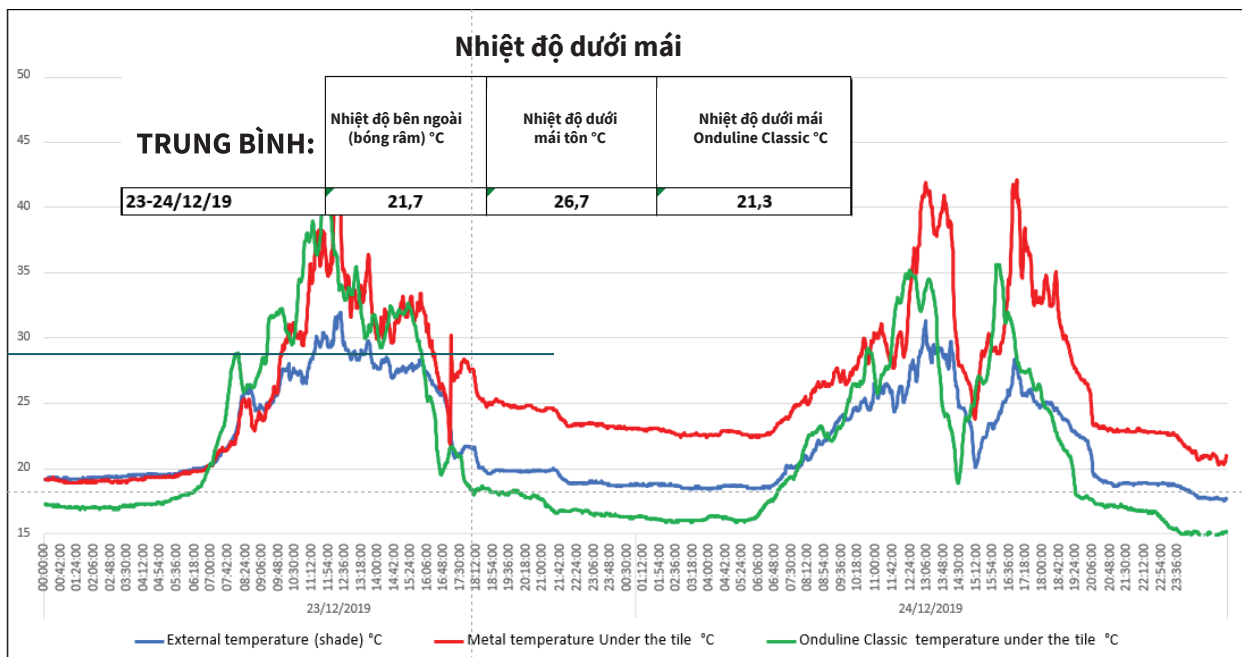
Tại các quốc gia như Indonesia, nơi nhu cầu sử dụng điều hòa rất cao, hiệu suất cách nhiệt của Onduline đặc biệt quan trọng. Các tấm lợp giúp giảm nhiệt, từ đó tiết kiệm năng lượng và cải thiện sự thoải mái trong nhà. Điều này trực tiếp đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng về các giải pháp hiệu quả để kiểm soát nhiệt.

## Ưu điểm của Onduline so với các vật liệu như tấm xốp XLPE hay nhôm dùng để cách nhiệt ở các nước nhiệt đới?

Onduline có khả năng cạnh tranh với các loại tấm Puff và vật liệu như xốp XLPE về hiệu suất cách nhiệt, đồng thời vượt trội hơn về độ bền và đặc tính nhẹ. Khác với XLPE vốn chủ yếu được sử dụng làm vật liệu chèn và không thể làm mái chính, Onduline có thể được dùng trực tiếp như vật liệu lợp mái, vừa mang lại hiệu quả cách nhiệt vừa đảm bảo độ bền.

Hệ số dẫn nhiệt ( $\lambda$ -Value)

→ **XLPE: 0.3 W/m.K**



# THERMAL PERFORMANCE

Onduline Classic DR stands out for its thermal performance, as tested in September 2024 by SIGMA, an Indian research center.

The material's thermal conductivity ( $\lambda$ ), measured at 0.0403 W/m.K, represents its ability to conduct heat—the lower the value, the better the insulation.

Additionally, the R-Value, calculated at 0.0744 m<sup>2</sup>.K/W, indicates the material's resistance to heat flow—higher values mean better insulation performance.

While the U-Value (13.4409 W/m<sup>2</sup>.K) suggests moderate insulation when used alone, Onduline Classic DR excels as part of a complete roofing system, contributing significantly to heat management.

These features ensure year-round thermal comfort, lower energy costs, and ease of installation, making it an ideal solution for homeowners seeking both energy efficiency and practicality.

## 1- THERMAL PERFORMANCE MEANING

### What is the thermal performance for a roof?

The thermal performance of a roof refers to its ability to keep the temperature inside a building comfortable. A well-designed roof prevents heat from entering in summer and keeps warmth inside during winter, helping to save energy and making the home/annexes (barns, stables, outbuildings, garden offices) more comfortable. This depends on insulation, the materials used, and how the roof manages heat.

### What are the benefits of having a roof with good thermal performance for homeowners?

**Lower energy bills:** It helps keep your home warmer in winter and cooler in summer, reducing the need for heating or air conditioning.

**Better comfort:** The roof keeps the indoor temperature more stable, so you're more comfortable year-round.

**Eco-friendly:** Less energy use means a smaller environmental impact, helping reduce your carbon footprint.

## Thermal solutions

There is a variety of materials available in the market offering different thermal properties.

• Expanded Polystyrene: 0.034 W/m.K

• Cellulose: 0.035–0.04 W/m.K

• **ONDULINE Materials: 0.0403 W/m.K**

• Hempcrete: 0.06W/m.K

• Straw: 0.08 W/m.K

• Cork: 0.1 W/m.K

• Bitumen: 0.17 W/m.K

• Wood (Pine): 0.36 W/m.K

• LPE: 0.3 W/m.K

• Fiber Cement: 0.95 W/m.K

• Brick (Clay): 1.15 W/m.K

• Reinforced Concrete: 1.75 W/m.K

• Iron (Metal): 52–80 W/m.K

↑  
THE LOWER THE BETTER INSULATION PROPERTIES  
↓  
HIGHER



Cellulose fibres

Onduline

## 2- THERMAL TEST RESULTS MADE IN SEPTEMBER 2024 IN INDIA

### How Does the Thermal Test Assess Onduline's bitumen sheet Energy Efficiency?

In Sep. 2024, SIGMA, an Indian test & research center conducted a test to measure the insulating properties of the material of Onduline Classic DR (Sigma test & research - **Report No. : 21013244/B**). The testing was carried out following ASTM C518 standards to evaluate the material's ability to retain heat, which means maintaining interior temperatures and minimizing heat loss. These tests are crucial to ensure that materials meet energy efficiency standards, thereby providing comfort and energy savings for users



# MORE ABOUT THERMAL PERFORMANCE

## What are the results of the Thermal Test on Onduline Classic DR?

The report highlights three key measures to assess the thermal performance of the material:  
 Thermal Conductivity ( $\lambda$ -Value/ $K$ -Value): The measured value is 0.0403 W/m.K.  
 This figure indicates the material conducts heat well. The lower the number, the better the material is at preventing heat transfer.  
 A result of 0.0403 shows that Onduline Classic DR is a good insulator, effectively limiting the passage of heat.

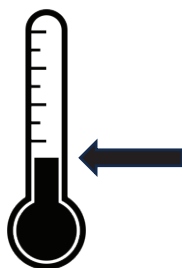
TEST RESULTS			
S.No.	Test Parameters	Test Result	Test Method
<b>Chemical Testing-Others</b>			
1	Thermal Conductivity (Lambda-Value/ $K$ -Value) (W/m.K)	0.0403	ASTM C518
2	Resistance to Heat Transmittance (R-Value) ( $m^2K/W$ )	0.0744	ASTM C518
3	Thermal Transmittance (U-Value), (W/m <sup>2</sup> K)	13.4409	ASTM C518
	Test Sample Dimensions (mm)	100*100	--
	Thickness, (meter)	0.003	--
	Test Density, (Kg/m <sup>3</sup> )	1086	--
	Mean Temperature of Test (°C)	25.0	--
	Orientation of Test Samples	Horizontal	--

## What does the R-value tell us about Onduline classic DR's insulation performance?

The result of 0.0744  $m^2.K/W$  indicates the material's resistance to heat flow. A higher value would typically imply better insulation. Although modest, this value contributes to the overall thermal performance when used as part of a complete roofing system.

## What does the U-value help us understand the material's thermal efficiency?

With a U-value of 13.4409 W/m<sup>2</sup>K, the material shows how much heat can pass through it. A lower U-value is desirable, but this value suggests that while the material is not highly insulating on its own, it plays a significant role in heat management when combined with other roofing components. The thin thickness of our sheet, which is 3 mm, explains the value of U.



**U-Value**  
**13.4409**  
**W/m<sup>2</sup>K**

## 3- ONDULINE THERMAL TEST IN BRAZIL

### Why did we conduct these thermal tests?

The tests were conducted to compare the thermal performance of Onduline bitumen and metal materials to determine which offers better thermal comfort.

### How were the temperature measured?

Three thermocouples were installed in each building: one outside to measure ambient temperature in the shade, one on the wall opposite the door, one under the roof, and one in the center of the room. Temperature were recorded every minute.  
 Data was collected from Dec 20, 2019, to Feb 8, 2020, in Brazil. Despite some sensor failures in mid-January, the overall data was not affected. A sample of two consecutive days were used to represent the results.



Thermocouples installed in building with Onduline roof



Thermocouples installed in building with metal roof



# MORE ABOUT THERMAL PERFORMANCE

## What were the results of the thermal study?

- **Temperature under the roofs:** The average temperature under the Onduline roof was 21.3°C, while under the metal roof, it was 26.7°C.
- **Temperature in the center of the room:** The average temperature in the center of the room with the Onduline roof was 20.5°C, compared to 21.5°C with the metal roof.

## How do the thermal performances of the two materials compare?

The Onduline roof offers better thermal comfort by reducing the indoor temperature by up to 5.4°C in the hottest parts (such as attics) and by about 1°C in the center of the room compared to the metal roof.

## How does Onduline's thermal performance benefit countries with hot climates?

In countries like Indonesia, where air conditioner demand is high, Onduline's thermal performance is crucial. The panels reduce heat, which can lead to energy savings and improve indoor comfort. This directly addresses the growing need for efficient solutions to manage heat.

## What are the advantages of Onduline compared to materials like XLPE foam panels or aluminum bought for insulation in tropical countries?

Onduline competes with Puff panels and materials like XLPE foam in terms of thermal performance while offering better durability and lightweight properties. Unlike XLPE, which is primarily used as an infill material and cannot serve as a main roof, Onduline can be used as the primary roofing material, offering both thermal performance and durability.

Thermal conductivity ( $\lambda$ -Value)

→ **XLPE: 0.3 W/m.K**

