

## Przewodność cieplna i CLTE

### 1. Izolacja cieplna i wartość U

Właściwości izolacji termicznej formowanej części są określane powszechnie zwaną „wartością U”. Wartość U jest bezpośrednio związana z przewodnością cieplną ( $\lambda$ ) materiału i grubością części (t). Im niższa wartość U, tym lepiej część izoluje podczas przewodzenia ciepła.

$$U = \frac{\lambda}{t}$$

Zwiększenie grubości lub zastosowanie materiału o niższym przewodnictwie cieplnym zmniejszy wartość U, poprawiając właściwości termoizolacyjne rozważanego produktu. Dzięki swojej bardzo niskiej przewodności cieplnej ARPRO jest doskonałym wyborem do spełnienia surowych wymagań w zakresie izolacji termicznej.

Przewodność cieplna reprezentuje ilość przenoszonego ciepła na jednostkę czasu i powierzchni, przez grubość próbki przedstawiającej gradient temperatury 1°C (lub kelwin) na jednostkę grubości i jest zazwyczaj wyrażana w miliwatach na metr kelwina (mW.m<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup>). Norma ISO 8301 opisuje metodę zastosowaną do określenia przewodności cieplnej.

#### Metoda badania: ISO 8301

Badaną próbkę o wymiarach 300 x 300 x 20mm umieszcza się między dwiema płytami grzewczymi. Te dwie płytki trzyma się z różnicą temperatury 20°C. Różnica temperatury 20°C wynika zatem z grubości próbki. Dzięki miernikowi przepływu ciepła, mierzącemu rzeczywisty przepływ ciepła przez próbkę, przewodność cieplną o średniej temperaturze między płytkami (tutaj 10°C) uzyskuje się według następującego wzoru:

$$\lambda = \frac{Q \cdot t}{\Delta T}$$

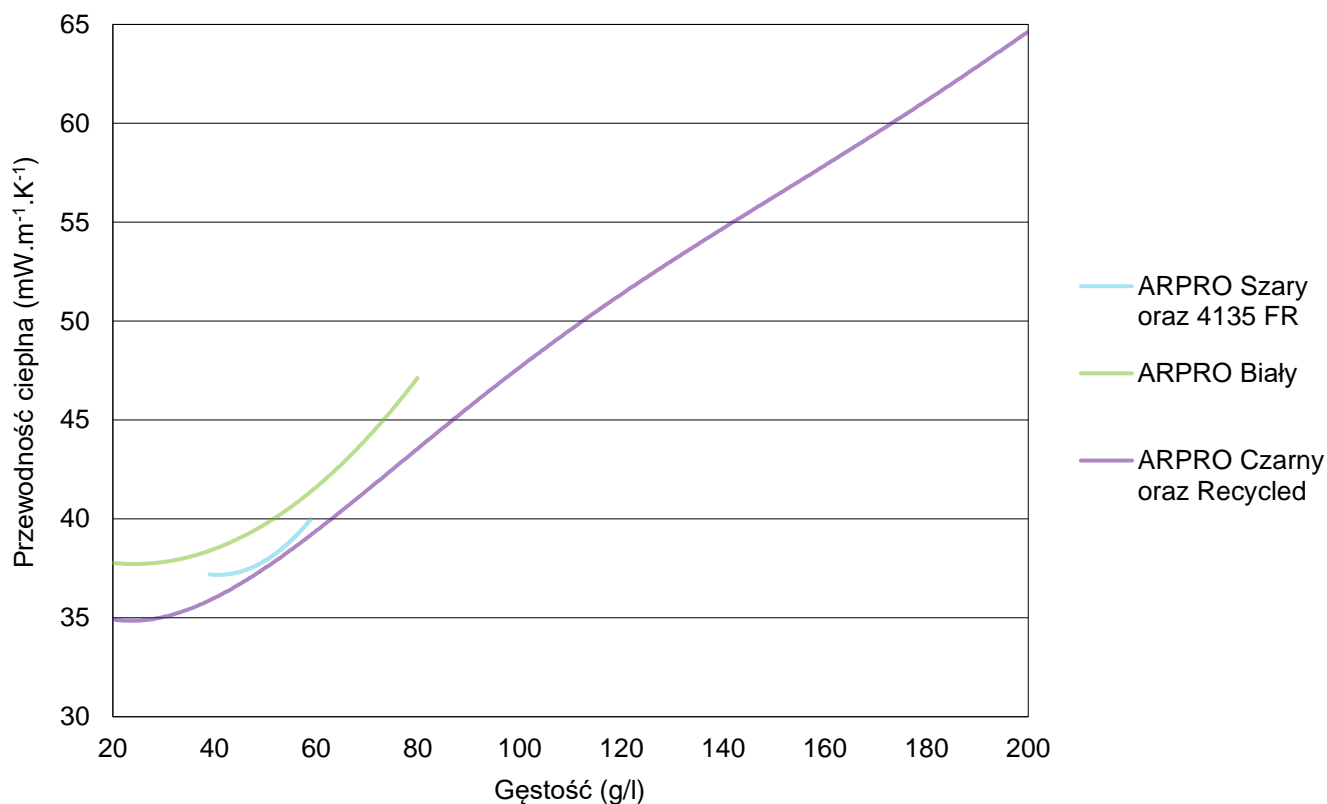
Gdzie:

- Q: przepływ ciepła przez próbkę
- t: grubość próbki
- $\Delta T$ : różnica temperatur między płytkami

**Testowane gęstości:** ARPRO Czarny od 20g/l do 200g/l, ARPRO Recycled od 30 g/l do 60 g/l, ARPRO Biały od 20g/l do 80g/l, ARPRO 4135 FR od 40 g/l do 60g/l i ARPRO Szary od 40g/l do 60g/l

**Uwaga:** Niektóre dodatki, takie jak sadza, mogą wpływać na przewodność cieplną. Jest to w szczególności powód, dla którego ARPRO Czarny oraz Recycled mają niższą przewodność cieplną niż ARPRO Biały .

Przewodność cieplna - ISO 8301



Właściwość	Jednostki	Badanie	Gęstość (g/l)													
			20	30	40	50	60	80	100	120	140	160	180	200		
λ - Przewodność cieplna																
• Czarny oraz Recycled	mW.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup>	ISO 8301	35	35	36	37	39	44	47	51	54	58	61	65		
• Szary oraz 4135 FR		10°C	-	37	37	38	40	-	-	-	-	-	-	-		
• Biały			38	38	38	40	42	47	-	-	-	-	-	-		

Wersja 03

Podane tu informacje zostały zamieszczone dla wygody klienta i odzwierciedlają wyniki wewnętrznych testów przeprowadzonych na próbkach ARPRO. Mimo że podjęto wszelkie starania, aby podane tu informacje były możliwie dokładne w momencie publikacji, JSP nie składa żadnych oświadczeń ani gwarancji, wyraźnych ani dorozumianych, dotyczących przydatności, dokładności, wiarygodności lub kompletności tych informacji. ARPRO jest zarejestrowanym znakiem towarowym.

## 2. Zmiana wymiarów części formowanej z powodu użytkowania

Współczynnik liniowego rozszerzania cieplnego (CLTE) materiału to jego tendencja do rozszerzania (lub kurczenia) pod wpływem zmian temperatury (ciepła lub zimna).

**Metoda badania:** Umieszcza się znaczniki w odstępach 25mm wzdłuż próbki w komorze termostaticznej w temperaturze początkowej na 24 godziny. Bezpośrednio po wyjęciu z komory termostaticznej mierzy się długość wskaźnika. Następnie próbkę umieszcza się w temperaturze końcowej na 24 godziny. Bezpośrednio po tej obróbce termicznej jeszcze raz mierzy się długość wskaźnika.

Współczynnik CLTE wyrażony jako K oblicza się według równania:

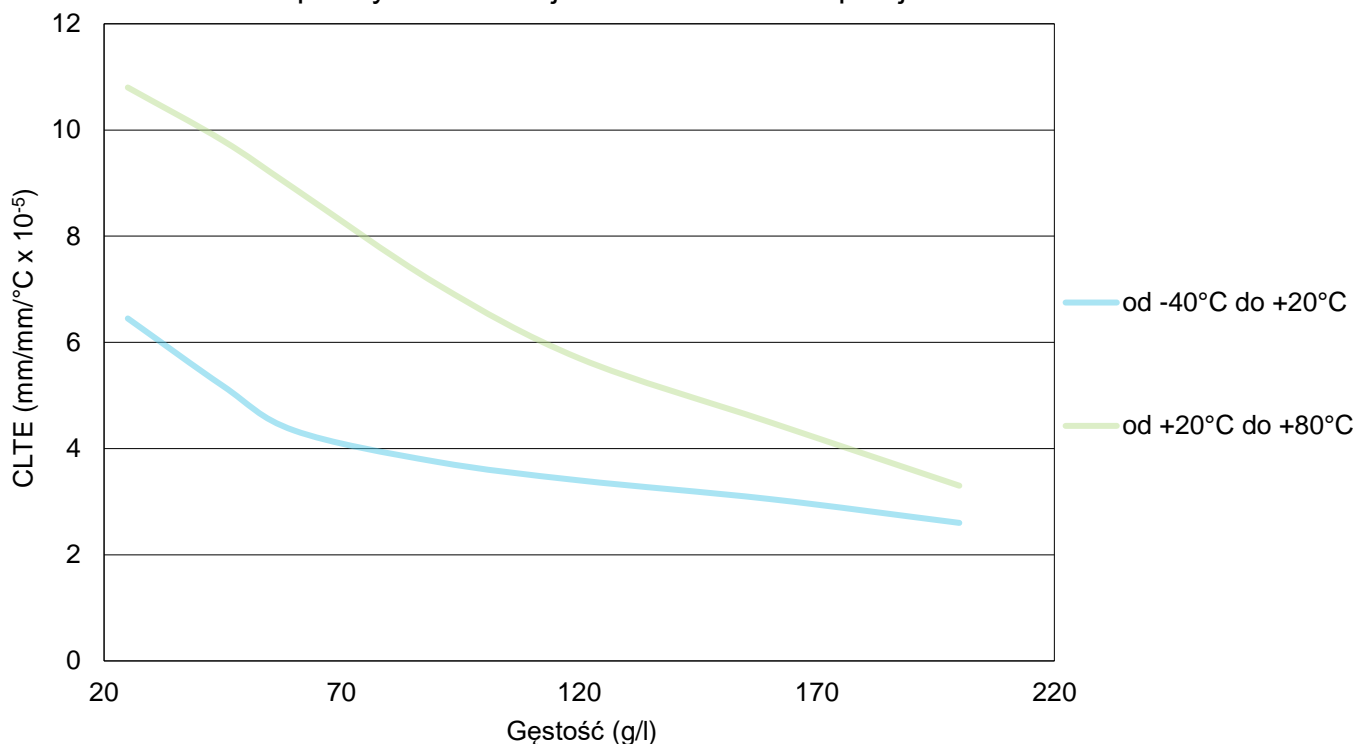
$$K = \frac{L_1 - L_0}{\Delta T * L_0}$$

Gdzie:

- $L_1$ : długość próbki w końcowej temperaturze ekspozycji
- $L_0$ : długość próbki w początkowej temperaturze ekspozycji
- $\Delta T$ : temperatura końcowa - temperatura początkowa

**Testowane gęstości:** ARPRO Czarny od 20g/l do 200g/l

Współczynnik liniowej rozszerzalności cieplnej



**Uwaga:** Wyniki końcowe mogą się nieco różnić w zależności od konkretnej geometrii części formowanej.

**Zastosowanie wyników badania:** CLTE ARPRO 160g/l od +20°C do +80°C wynosi  $4.5 \cdot 10^{-5} \text{ mm/mm/}^\circ\text{C}$ . Oznacza to, że jeżeli część ARPRO o gęstości 160g/l ma pierwotną długość 100mm, po 24 godzinach kondycjonowania w temperaturze +80°C długość końcowa części będzie wynosiła:

$$L_1 = L_0 + K * \Delta T * L_0 = 100 + 4.5 * 10^{-5} * 60 * 100 = 100.27 \text{ mm}$$

Wersja 03

Podane tu informacje zostały zamieszczone dla wygody klienta i odzwierciedlają wyniki wewnętrznych testów przeprowadzonych na próbkach ARPRO. Mimo że podjęto wszelkie starania, aby podane tu informacje były możliwie dokładne w momencie publikacji, JSP nie składa żadnych oświadczeń ani gwarancji, wyraźnych ani dorozumianych, dotyczących przydatności, dokładności, wiarygodności lub kompletności tych informacji. ARPRO jest zarejestrowanym znakiem towarowym.