

## Tepelná vodivost a CLTE

### 1. Tepelná izolace a hodnota U

Tepelně izolační vlastnosti vylisovaného dílu jsou vyjádřeny běžně používanou hodnotou U. Tato hodnota je úměrná tepelné vodivosti materiálu ( $\lambda$ ) a tloušťce dílu ( $t$ ). Čím nižší je hodnota U, tím lépe díl izoluje během přenosu tepla vedením.

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

Čím je větší tloušťka materiálu nebo čím má materiál nižší tepelnou vodivost, tím je nižší hodnota U, tedy výrobek má lepší tepelně izolační vlastnosti. ARPRO je díky své velmi nízké tepelné vodivosti materiálem vhodným pro aplikace s přísnými požadavky na tepelnou izolaci.

Tepelná vodivost vyjadřuje množství tepla, které za jednotku času projde jednotkou plochy vzorku, mezi kterými je udržován jednotkový teplotní rozdíl 1°C (nebo kelvin). Obvykle se vyjadřuje v miliwattech na metr a kelvin ( $\text{mW} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ). Norma ISO 8301 popisuje metodu používanou pro stanovení tepelné vodivosti.

#### Zkušební metoda: ISO 8301

Testovaný vzorek o rozměrech 300 x 300 x 20mm je umístěn mezi dvě topné desky. Obě desky se udržují při dvou různých stálých teplotách, takže se vytvoří tloušťka vzorku gradientem teploty 20°C. Díky měřiči tepelného toku, který měří skutečný tepelný tok vzorkem, se tepelná vodivost při střední teplotě mezi oběma deskami (zde 10°C) získá podle následujícího vzorce:

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

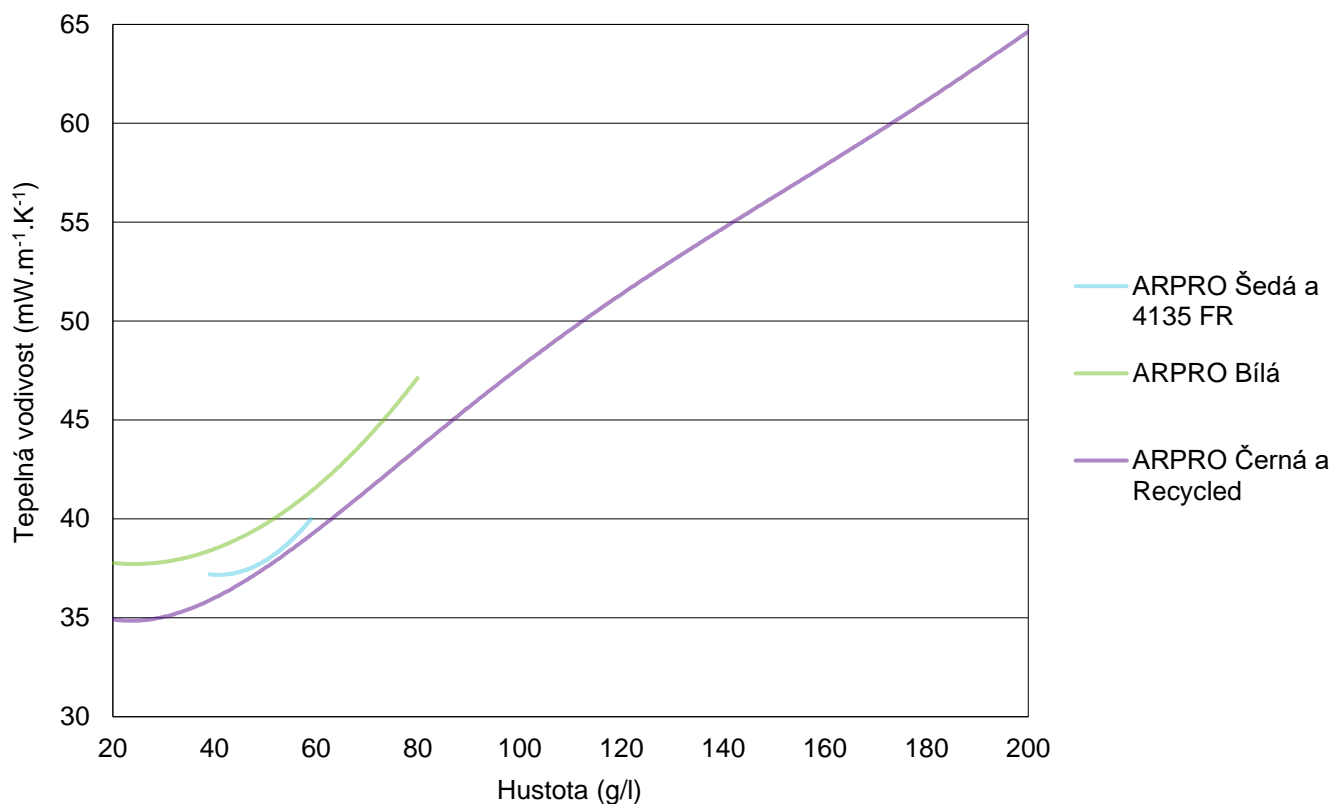
Kde:

- Q: tepelný tok vzorkem
- t: tloušťka vzorku
- $\Delta T$ : teplotní rozdíl mezi deskami

**Testované hustoty:** ARPRO Černá od 20g/l do 200g/l, ARPRO Recycled od 30g/l do 60g/l, ARPRO Bílá od 20g/l do 80g/l, ARPRO 4135 FR od 40g/l do 60g/l a ARPRO Šedá od 40g/l do 60g/l

**Poznámka:** Některé přísady, např. pigment ze sazí, mohou ovlivnit tepelnou vodivost. Z tohoto důvodu má ARPRO Černá a Recycled nižší tepelnou vodivost než ARPRO Bílá.

Tepelná vodivost - ISO 8301



Druh ARPRO	Jednotka	Zkouška	Hustota (g/l)											
			20	30	40	50	60	80	100	120	140	160	180	200
λ - tepelná vodivost														
• Černá a Recycled	mW.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup>	ISO 8301	35	35	36	37	39	44	47	51	54	58	61	65
• Šedá a 4135 FR		10°C	-	37	37	38	40	-	-	-	-	-	-	-
• Bílá			38	38	38	40	42	47	-	-	-	-	-	-

## 2. Rozměrová stabilita formovaných dílů

Koeficient lineární teplotní roztažnosti materiálu (CLTE) je jeho tendence expandovat (nebo se smršťovat) vlivem změny teploty.

**Zkušební metoda:** Značky měřidla jsou umístěny podélně v rozstupech 25mm na vzorku v termostatické komoře při počáteční teplotě po dobu 24 hodin. Délka měřidla se měří ihned po vyjmutí z termostatické komory. Potom se vzorek vloží při konečné teplotě na dobu 24 hodin. Délka měřidla se měří ještě jednou, bezprostředně po zpracování touto teplotou.

CLTE, vyjádřené jako K, se vypočítá podle rovnice:

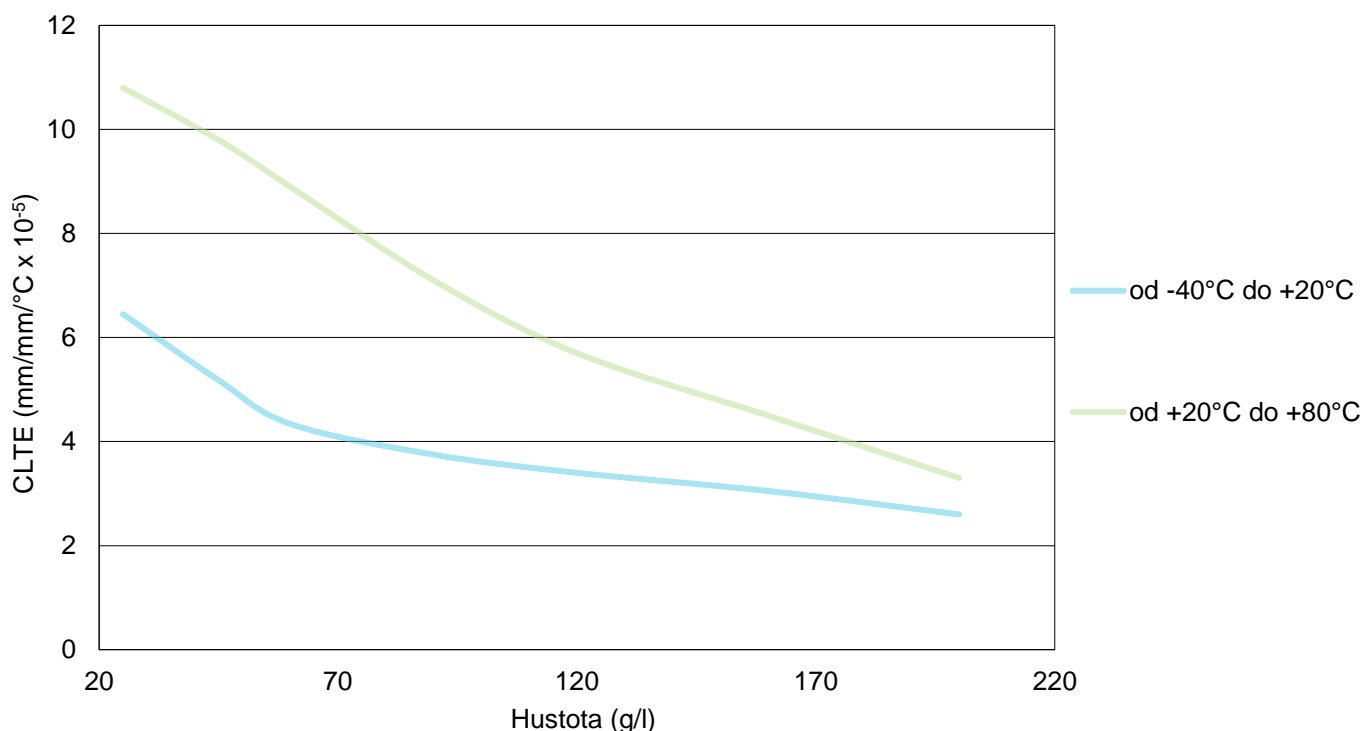
$$K = \frac{L_1 - L_0}{\Delta T \cdot L_0}$$

Kde:

- $L_1$ : délka vzorku při konečné expoziční teplotě
- $L_0$ : délka vzorku při počáteční expoziční teplotě
- $\Delta T$ : konečná teplota - počáteční teplota

**Testované hustoty:** ARPRO Černá od 20g/l do 200g/l

Koeficient lineární teplotní roztažnosti (CLTE)



**Poznámka:** Konečné výsledky se mohou mírně lišit podle geometrie konkrétního lisovaného dílu.

**Použití výsledků zkoušky:** Tepelná roztažnost ARPRO při 160g/l od +20°C do +80°C je  $4.5 \cdot 10^{-5} \text{ mm/mm/}^\circ\text{C}$ . To znamená, že pokud má díl ARPRO s hustotou 160g/l původní délku 100mm, po 24hodinové úpravě při +80°C bude konečná délka dílu:

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

Verze 03

Informace uvedené v tomto dokumentu jsou poskytnuty pro potřeby zákazníků a odrážejí výsledky interních testů, které byly provedeny se vzorky výlisků ARPRO. Společnost JSP vynaložila maximální úsilí, aby tyto informace byly přesné k datu vydání tohoto dokumentu, ale nemůže poskytnout žádnou výslovnou ani vyplývající záruku, že uvedené informace jsou použitelné, přesné, spolehlivé a úplné. ARPRO je registrovaná ochranná známka.