

Příloha A – Stanovení nejistoty měření

Nejistota typu A (u_A) byla vypočtena z opakovaného měření teplot povrchů a hustoty tepelného toku v poslední hodině ustáleného stavu v každém teplotním spádu. Nejprve byla standardní nejistota typu A vypočtena zvlášť pro každou měřenou veličinu jako směrodatná odchylka výběrových průměrů.

$$u_A = s_{\bar{x}} = s_x \cdot \frac{1}{\sqrt{n}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n(n-1)}}$$

Kde $s_{\bar{x}}$ je směrodatná odchylka výběrových průměrů, s_x je výběrová směrodatná odchylka, n je počet měření, x_i je i -tá měřená hodnota a \bar{x} je průměr z naměřených hodnot.

Následně byla z dílčích nejistot měřených veličin stanovena nejistota stanoveného součinitele prostupu tepla U . Stanovení bylo provedeno pomocí následujících vztahů pro určení nejistoty z jednoduchých funkcí.

$$\bar{Z} = f(\bar{X}, \bar{Y}, a, k)$$

$$Z = a \cdot X \rightarrow u_Z = a \cdot u_X$$

$$Z = X \pm Y \rightarrow u_Z = \sqrt{u_X^2 + u_Y^2}$$

$$Z = X^k \rightarrow u_Z = X^k \cdot k \frac{u_X}{X}$$

$$Z = X \cdot Y \rightarrow u_Z = XY \sqrt{\left(\frac{u_X}{X}\right)^2 + \left(\frac{u_Y}{Y}\right)^2}$$

$$Z = \frac{X}{Y} \rightarrow u_Z = \frac{X}{Y} \cdot \sqrt{\left(\frac{u_X}{X}\right)^2 + \left(\frac{u_Y}{Y}\right)^2}$$

Nejistoty typu B (u_B) byly stanoveny na základě kalibrací jednotlivých čidel a odhadnuta byla nejistota způsobena vlivem kvality přilepení teplotních čidel odhalena při IR snímkování. Nejistoty byly stanoveny opět pro každou měřenou veličinu a zdroj nejistoty zvlášť, a to z podílu maximálního rozsahu změny vlivem zdroje nejistoty ΔZ_{\max} a pravděpodobnostní konstanty χ (2 pro 95% pokrytí).

$$u_{BjZ} = \frac{\Delta Z_{\max}}{\chi}$$

Následně byla z dílčích nejistot stanovena celková nejistota typu B.

$$u_B = \sqrt{\sum u_{BjZ}^2}$$

Kombinovaná standardní nejistota U je geometrickým průměrem nejistoty typu A a nejistoty typu B. Standardní kombinovaná nejistota U je určena pro pravděpodobnost $P = 68 \%$. V praxi se používá rozšířená standardní nejistota U_b , která je rozšířena koeficientem $k = 2$ a odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95% .

$$U = \sqrt{u_A^2 + u_B^2}$$

$$U_b = k \cdot U$$

Prezentace všech výsledků měření je uváděna s rozšířenou standardní nejistotou U_b .