

## Příklad vyhodnocení - přímé měření

Soubor naměřených dat:

Měření	1	2	3	4	5	6	7	8
Hmotnost $m$ (mg)	406,2	406,8	407,1	406,2	405,9	406,3	406,7	405,8

Mezní chyba použitých vah:  $\Delta m = 0,5$  mg

1. Určíme aritmetický průměr:

$$\bar{m} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N m_i = 406,375 \text{ mg}$$

2. Určíme směrodatnou odchylku jednoho měření:

$$S_m = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (m_i - \bar{m})^2} = 0,452769257 \text{ mg} \doteq 0,45 \text{ mg}$$

3. Vyloučíme hrubé chyby podle  $3\sigma$ -kritéria:

$$"3\sigma" \equiv k_{3\sigma} S_m = 4,53 \cdot 0,45 \doteq 2,04 \text{ mg}$$

Hrubé chyby se nevyskytují, neboť všechna měření leží v intervalu  $\langle 404,34; 408,42 \rangle$ .

Kdyby se hrubé chyby vyskytly, vyloučíme je ze zpracování a začneme znovu od bodu 1.

4. Určíme směrodatnou (standardní) odchylku aritmetického průměru (počet měření  $N = 8$ ):

$$S_{\bar{m}} = \frac{S_m}{\sqrt{N}} \doteq 0,16 \text{ mg}$$

Celková střední *směrodatná* odchylka:

5. Určíme výslednou odchylku jako celkovou střední směrodatnou odchylku ( $1\sigma$ ,  $P \sim 68.27$  %):

$$u_{\bar{m}} = \sqrt{(k_{1\sigma} \cdot S_{\bar{m}})^2 + \left(\frac{\Delta m}{\sqrt{3}}\right)^2} = \sqrt{(1,08 \cdot 0,16)^2 + \left(\frac{0,5}{\sqrt{3}}\right)^2} \doteq 0,3364 \text{ mg}$$

6. Zaokrouhlíme a zapíšeme výsledek:

$$m = \bar{m} \pm u_{\bar{m}} = (406,38 \pm 0,34) \text{ mg}, \quad P_{1s} = 0,6827$$

Nebo: celková střední *mezní* chyba:

5. Určíme výslednou odchylku jako celkovou střední mezní chybu ( $3\sigma$ ,  $P \sim 99.73$  %):

$$u_{\bar{m}} = \sqrt{(k_{3\sigma} \cdot S_{\bar{m}})^2 + (\Delta m)^2} = \sqrt{(4,53 \cdot 0,16)^2 + (0,5)^2} \doteq 0,8808 \text{ mg}$$

6. Zaokrouhlíme a zapíšeme výsledek:

$$m = \bar{m} \pm u_{\bar{m}} = (406,38 \pm 0,88) \text{ mg}, \quad P_{3s} = 0,9973$$