

Průměry – míra polohy

1. z naměřených dat vypočítejte v Excelu:

- aritmetický průměr $\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$
- medián $P(x \leq x_m) = P(x \geq x_m)$
- geometrický průměr $\sqrt[N]{\prod_{i=1}^N x_i}$
- harmonický průměr $\left(\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{1}{x_i} \right)^{-1}$
- root mean square (rms) $\sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i^2}$
- rmc $\sqrt[3]{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i^3}$
- rmk $\sqrt[k]{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i^k}$

Průměry – míra polohy

1. z naměřených dat vypočítejte v Excelu:

- aritmetický průměr $\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$

data v buňkách A2 : A100

=PRŮMĚR (A2 : A100)

- medián $P(x \leq x_m) = P(x \geq x_m)$

=MEDIAN (A2 : A100)

- geometrický průměr $\sqrt[N]{\prod_{i=1}^N x_i}$

=GEOMEAN (A2 : A100)

- harmonický průměr $\left(\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{1}{x_i} \right)^{-1}$

=HARMEAN (A2 : A100)

- root mean square (rms) $\sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i^2}$

=ODMOCNINA (SUMA.ČTVERCŮ (A2 : A100) / POČET (A2 : A100))

- rmc $\sqrt[3]{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i^3}$

$$F_i = A_i^3$$

$$= (\text{SUMA} (F2 : F100) / \text{POČET} (F2 : F100)) ^ (1/3)$$

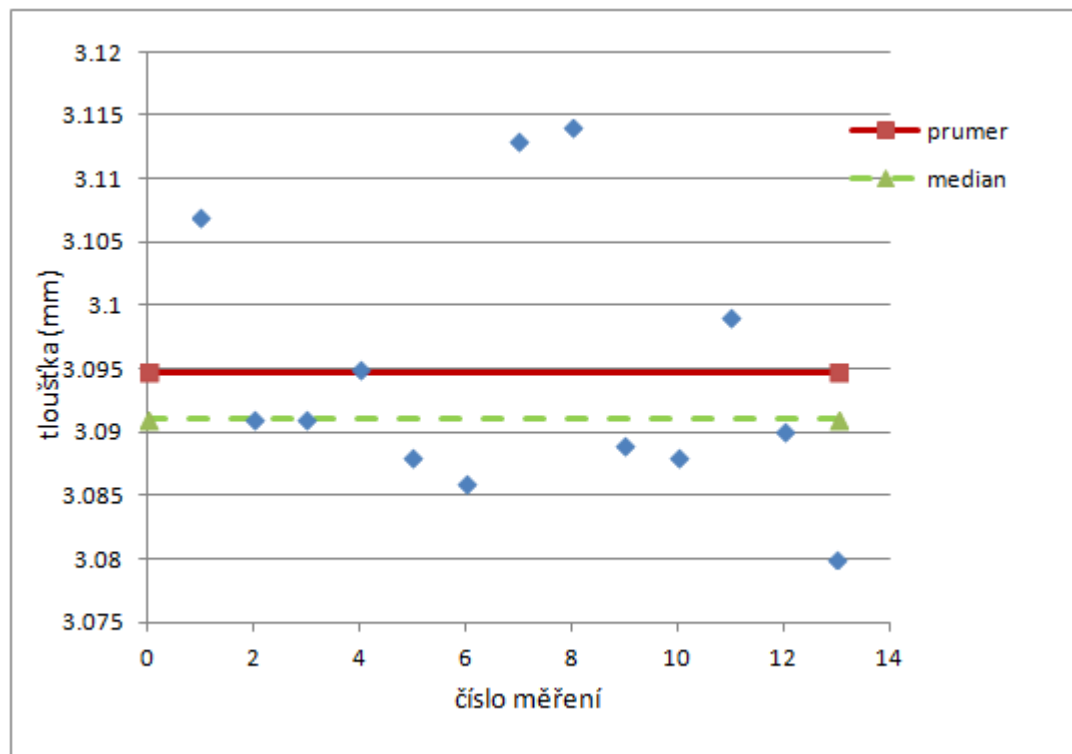
- rmk $\sqrt[k]{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i^k}$

$$F_i = A_i^k$$

$$= (\text{SUMA} (F2 : F100) / \text{POČET} (F2 : F100)) ^ (1/k)$$

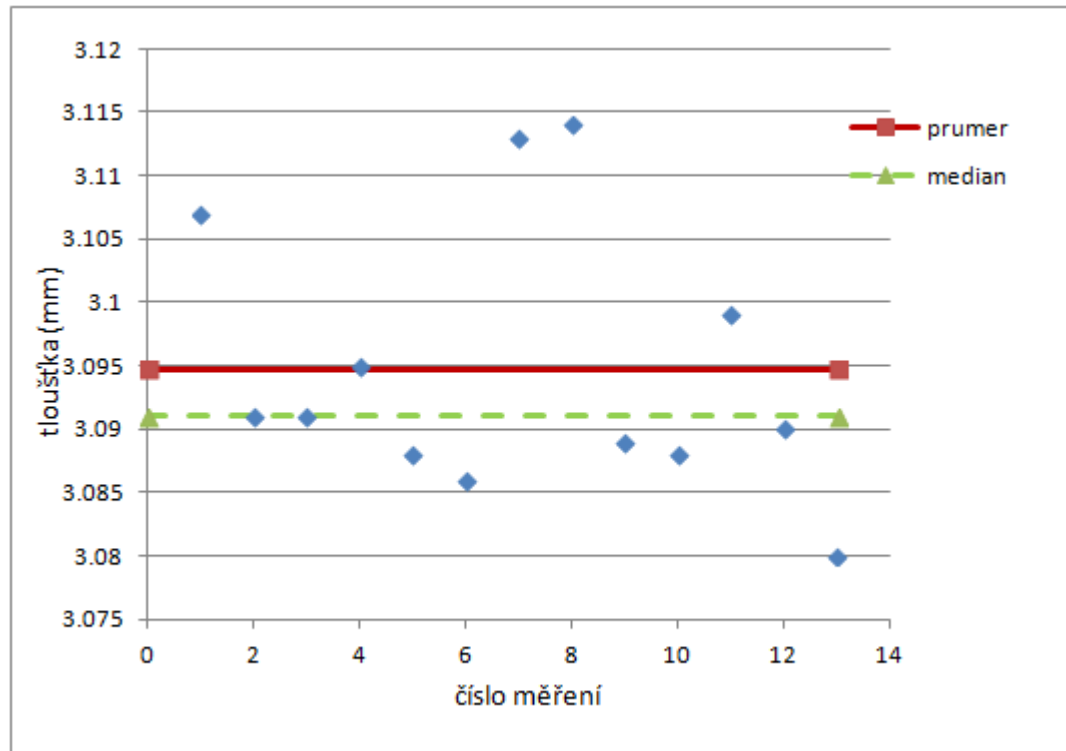
Průměry – míra polohy

2. znázorníte výsledky měření v Excelu graficky (scatter plot).
Do grafu vyneste také aritmetický průměr a medián



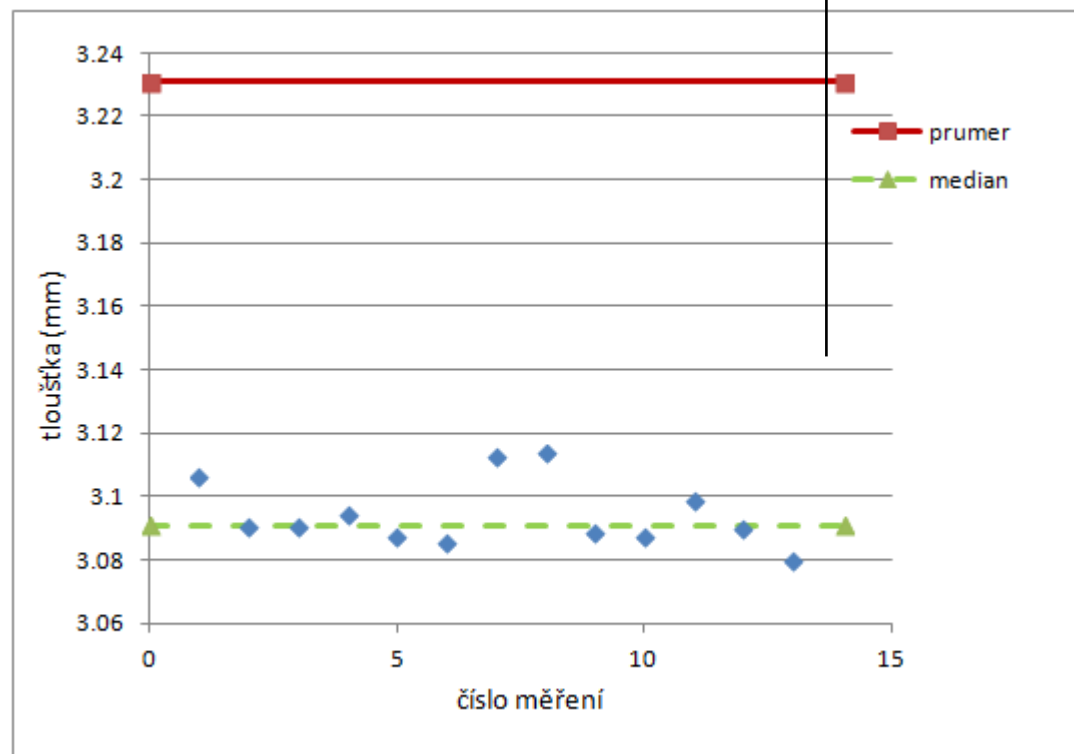
Průměry – míra polohy

3. Co je lepší míra polohy aritmetický průměr nebo medián?



Průměry – míra polohy

3. Co je lepší míra polohy aritmetický průměr nebo medián?



Rozptyl – míra rozházenosti

4. z naměřených dat vypočítejte v Excelu:

- rozsah (maximální chybu) $x_{\max} - x_{\min}$

- průměrnou odchylku $\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})$

- absolutní odchylku $\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N |x_i - \bar{x}|$

- absolutní odchylku od mediánu $\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N |x_i - x_m|$

- standardní odchylku $\sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}$

- standardní odchylku
(nepředpojatý odhad) $\sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}$

Rozptyl – míra rozházenosti

4. z naměřených dat vypočítejte v Excelu:

data v buňkách A2 : A100

- rozsah (maximální chybu) $x_{\max} - x_{\min}$

=MAX (A2:A100) - MIN (A2:A100)

- průměrnou odchylku $\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})$

Bi=Ai-PRŮMĚR (\$A\$2:\$A\$100)
=PRŮMĚR (B2:B100)

- absolutní odchylku $\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N |x_i - \bar{x}|$

Bi=ABS (Ai-PRŮMĚR (\$A\$2:\$A\$100))
=PRŮMĚR (B2:B100)

- absolutní odchylku od mediánu $\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N |x_i - x_m|$

Bi=ABS (Ai-MEDIAN (\$A\$2:\$A\$100))
=PRŮMĚR (B2:B100)

- standardní odchylku $\sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}$

=STDEVP (A2:A100)

-standardní odchylku
(nepředpojatý odhad) $\sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}$

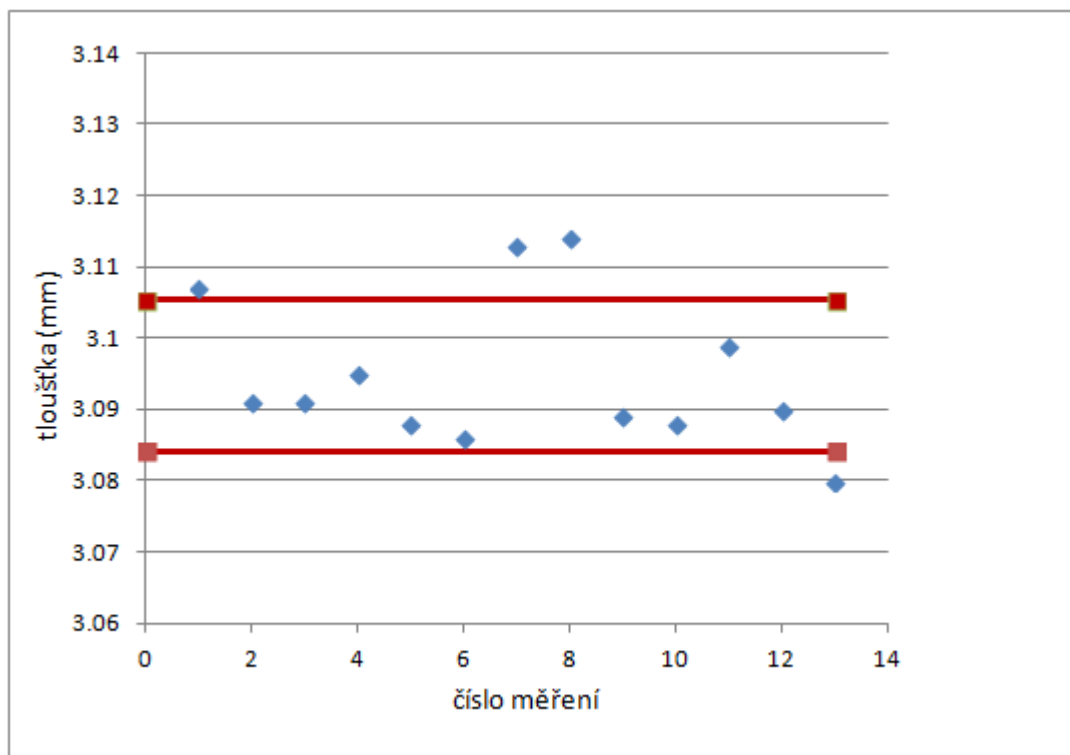
=STDEVA (A2:A100)

Rozptyl – míra rozházenosti

5. Kolik hodnot padne mimo interval jedné standardní odchylky data v buňkách A2 : A100

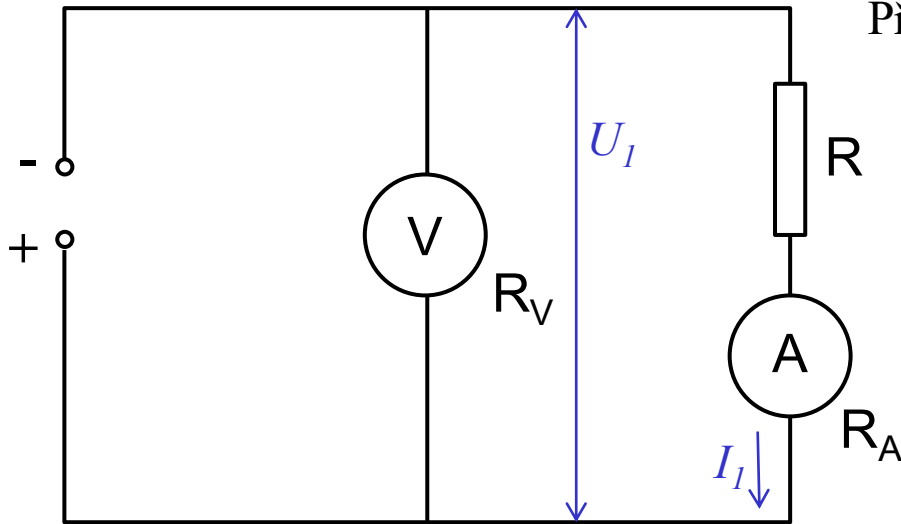
$B_i = \text{KDYŽ} (\text{ABS} (A_i - \text{PRŮMĚR} (\$A\$2 : \$A\$100)) > \text{STDEVA} (\$A\$2 : \$A\$100) ; 1 ; 0)$

$=\text{SUMA} (B2 : B100)$



Měření elektrického odporu přímou metodou

1.

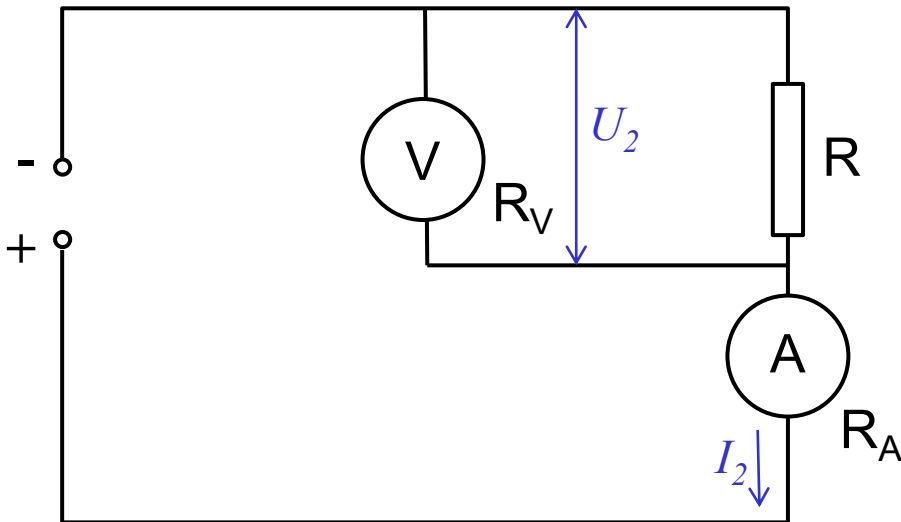


Příklad systematické chyby způsobené metodou měření
měření elektrického odporu přímou metodou

$$R_1 = \frac{U_1}{I_1}$$

$$R_1 = R + R_A$$

2.



$$R_2 = \frac{U_2}{I_2}$$

$$\frac{1}{R_2} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R_V}$$