

**A MÉRÉSI EREDMÉNYEK
FELDOLGOZÁSA
ELMÉLETI FÜGGVÉNYGÖRBE
ILLESZTÉSE**

A grafikus ábrázolás

A mérési eredmények:

1.	15,610	11.	15,609
2.	15,618	12.	15,615
3.	15,608	13.	15,613
4.	15,609	14.	15,605
5.	15,615	15.	15,610
6.	15,610	16.	15,607
7.	15,612	17.	15,609
8.	15,611	18.	15,611
9.	15,609	19.	15,610
10.	15,607	20.	15,612

A mérési sorozat átlaga

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

$$\bar{x} = 15,6105 \text{ mm}$$

A mérési sorozat szórása

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

$$s = 3,0676 \text{ mm}$$

Osztályba sorolás

$$k = \sqrt{n} \quad k = \sqrt{20} = 4,47 \quad k = 5$$

Az osztályszélesség

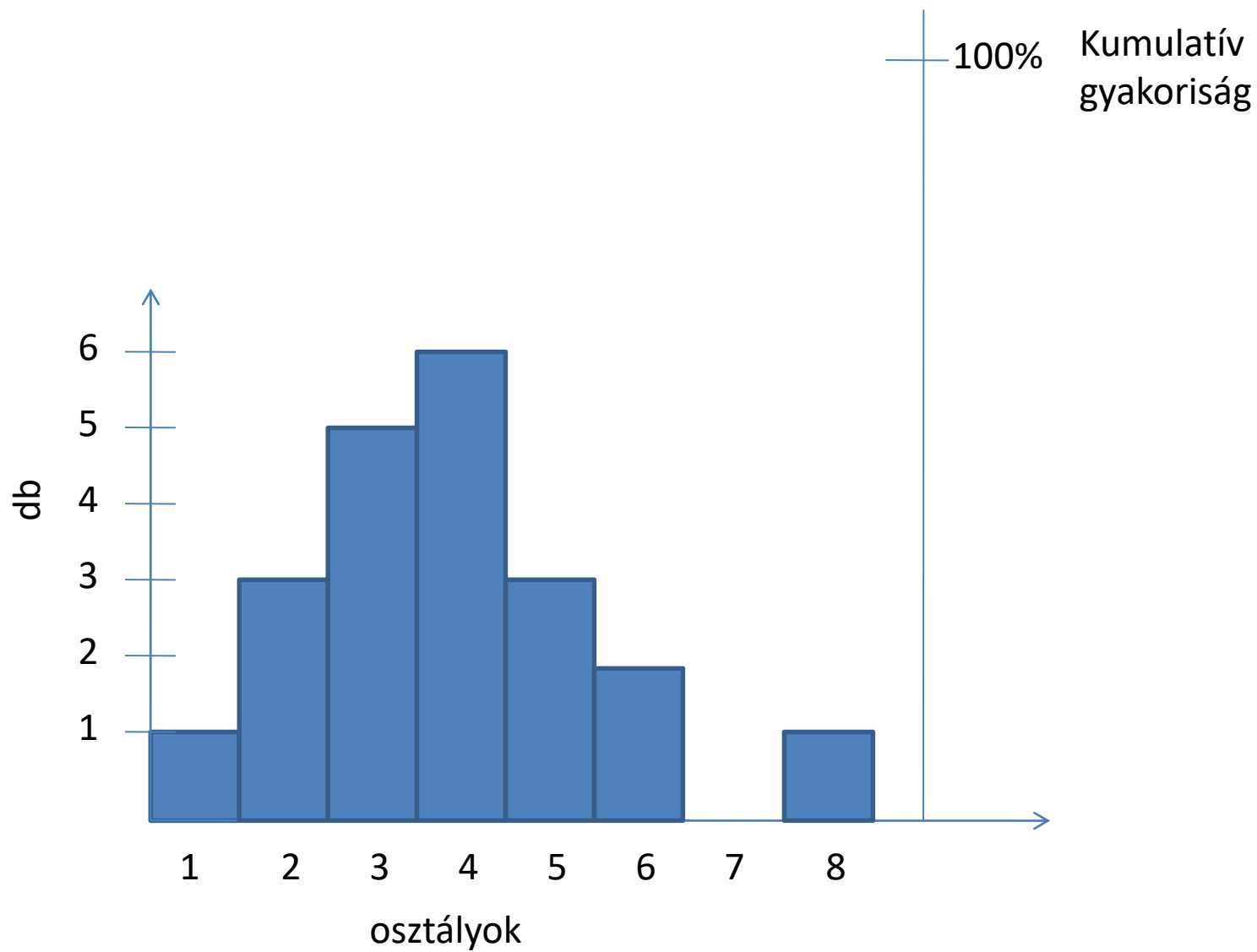
$$w = \frac{R}{k} \quad w = \frac{0,013}{5} = 0,0026 \quad W = 0,002\text{mm}$$

Az osztályhatárok

A 0,002 mm-es osztályhatárok alkalmazása esetén egyes mérési eredményekről nem lehet eldönteni, hogy hova tartozzanak, ezért a felállított határokat 0,0005 mm -el megnöveljük.

$$(\bar{x}_0 - \bar{x})$$

Sz.	Osztályhatárok	Telítettség	Osztályátlag	Eltérés az $\bar{x}$ -től (mm)
1.	15,6035 15,6055	1	15,6045	- 6
2.	15,6055 15,6075	2	15,6065	- 4
3.	15,6075 15,6095	5	15,6085	- 2
4.	15,6095 15,6115	6	15,6105	0
5.	15,6115 15,6135	3	15,6125	2
6.	15,6135 15,6155	2	15,6145	4
7.	15,6155 15,6175	0	15,6165	6
8.	15,6175 15,6195	1	15,6185	8



Ábrázolás

A vízszintes tengely léptékét a szórás hatszorosaiban kell meghatározni (a mérési eredményeink 99,73 %-a)

A vízszintes tengely léptéke **a**.

1 μm ábrázolási **a** = 30 mm-re (mindig a szórás többszörösében célszerű a lépték értékét felvenni):

$$1\mu\text{m} = \frac{a}{s} \quad 1\mu\text{m} = \frac{30}{3} = 10\text{mm} / \mu\text{m}$$

A függőleges tengely léptékének igazodni kell a vízszintes tengely léptékéhez.

A függvény maximuma ott van ahol $\bar{x} - x = 0$, azaz a függvény értéke:

$$y_{\text{max}} = \frac{0,4}{s}$$

A függőleges tengelyen $1\ \mu\text{m}$ ábrázolási értékét az **s** függvényében kell ábrázolni:

$$\frac{l}{s} = b \quad \text{akkor} \quad 1\mu\text{m}^{-1} = b \cdot s \quad (\text{ahol } \mathbf{b} \text{ a függőleges tengely léptéke}).$$

A függőleges tengely mm-ben kifejezett értéke ezek alapján:

$$y_{\max} = \frac{0,4}{s} b \cdot s = 0,4b$$

Kikötjük, hogy $y_{\max} = \mathbf{6\ a}$

Ezáltal $\mathbf{6\ a = 0,4\ b}$ azaz $\mathbf{b = 15\ a}$
a függőleges tengely léptéke: $\mathbf{b = 15 * 30 = 450\ mm}$

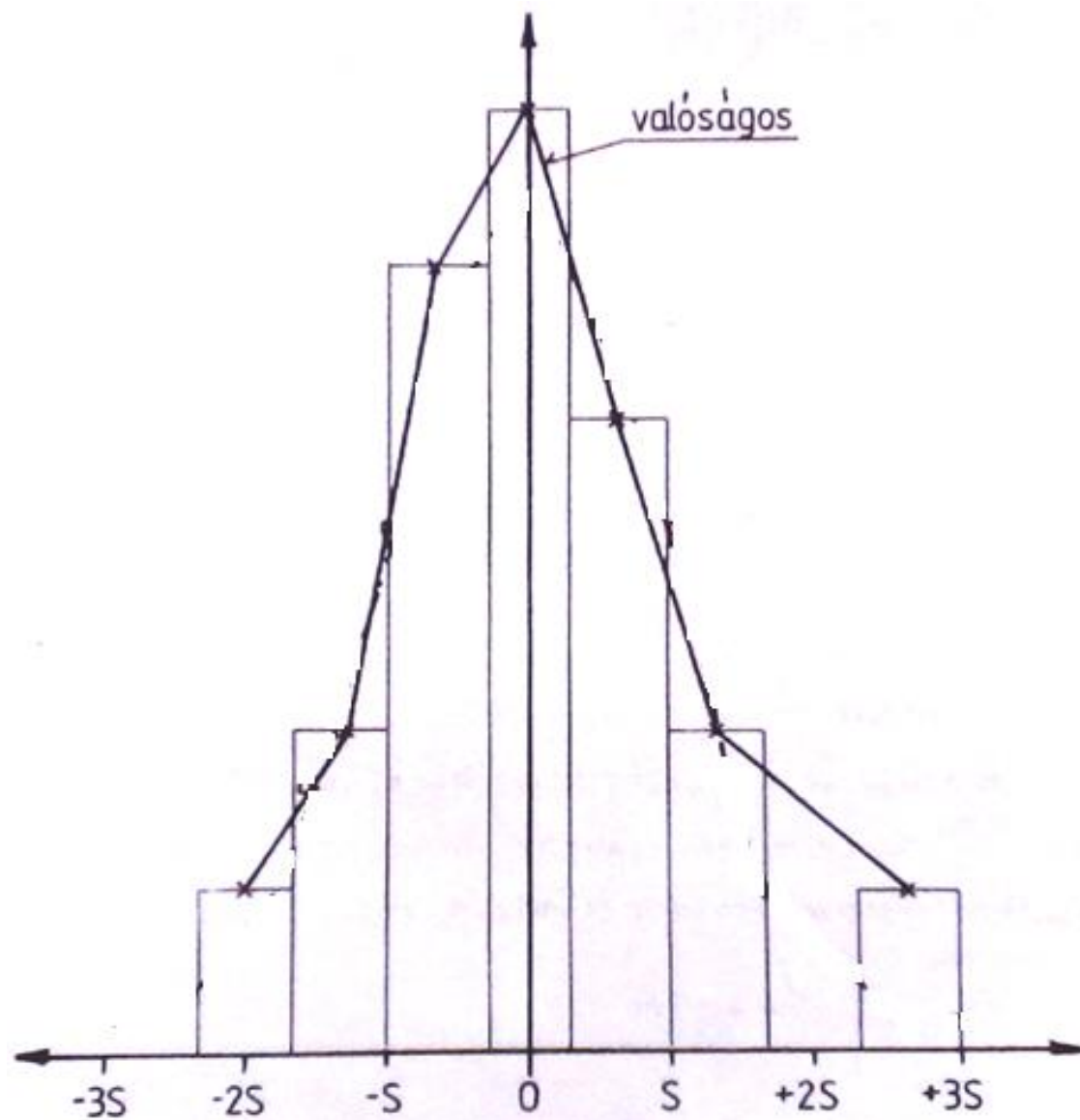
A függőleges tengelyen eseményeket kell ábrázolni.

Egy esemény ábrázolási értéke (mm-ben) a függőleges tengelyen:

$$m_1 = \frac{l}{n \cdot w} b \cdot s \quad m_1 = \frac{l}{20 \cdot 0,002} 450 \cdot 0,003 = 33,75 \text{ mm}$$

ahol: n = az események száma, db,
 w = az osztályszélesség , mm,
 m₁ = egy esemény ábrázolási értéke, mm.

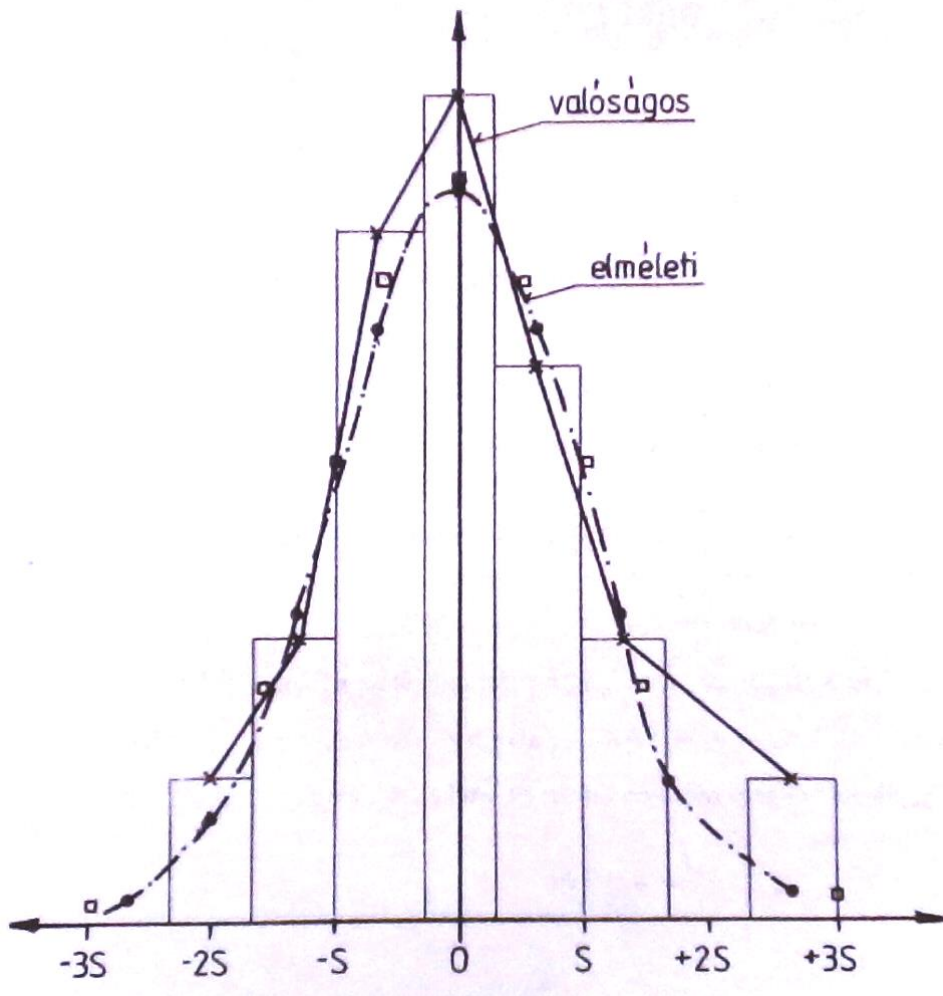
Osztály	Gyakoriság, db	Oszlopmagasság, mm
1.	1	33,75
2.	2	67,50
3.	5	168,75
4.	6	202,50
5.	3	135,00
6.	2	67,50
7.	0	0
8.	1	33,75



Az gyakorlati eloszlással való összehasonlíthatóság érdekében meg kell rajzolni az elméleti sűrűségfüggvény görbét.

Az elméleti sűrűségfüggvény görbe rajzolása:

1. a szórás meghatározott értékeihez tartozó ordináta pontok meghatározása arányossági alapon
2. A függvény megoldása.



1. Arányossági tényezők Gauss görbe rajzolásához

Az abszcissza	Az arányosság	Az ordináta értéke, mm
x	$1,0 y_{\max}$	180
0,5 s	$7/8 y_{\max}$	157,5
1,0 s	$5/8 y_{\max}$	112,5
1,5 s	$2,5/8 y_{\max}$	56,25
2,0 s	$1/8 y_{\max}$	22,5
3,0 s	$1/80 y_{\max}$	2,25

Az $y_{\max} = 0,4 \cdot b = 0,4 \cdot 450 = 180 \text{ mm}$.

2. A függvény megoldása a 4.sz. melléklet adatai segítségével.

Összefüggések:

$$u = \frac{\overline{x_0} - \overline{x}}{s}$$

Ahol: $\overline{x_0}$ = az osztályátlag,
 $\overline{x}$ = a mérési sorozat átlaga,
 s = a szórás.

Pl.: a 2. osztály esetén: $u = \frac{15,6065 - 15,6105}{0,003} = -1,33$

Az ábrázolási érték: $y = \varphi(x) \cdot b$

Ahol: $\varphi(x)$ = a függvény táblázatból vett értéke,
 b = a lépték (jelen esetben 450)

u	A függvény értéke $\varphi(x)$	Az ábrázolás értéke $\varphi(x) \cdot b$
- 2,66	0,0116	5,22
- 2,00	0,0540	24,3
- 1,33	0,1647	74,115
- 0,66	0,3209	144,405
0,00	0,3989	179,505
0,66	0,3209	144,405
1,33	0,1647	74,115
2,00	0,0540	24,30
2,66	0,0116	5,22

Az ábrázolást elvégezve jól látható az elméleti és gyakorlati görbe közötti különbség. Feltűnő, hogy a gyakorlati görbének az elméleti görbénél nagyobb a módusza, ami a viszonylag kevés számú mérésből adódik. A mérések számának növelésével az elméleti és gyakorlati eloszlásgörbe egyre jobban megközelíti egymást.