



İşleme Hassasiyeti

STEM4kapsayıcı okullar
WP2 - Araç Kutusu

-1-



Avrupa Komisyonu'nun bu yayının hazırlanmasına verdiği destek, sadece yazarların görüşlerini yansıtan içeriğin onaylandığı anlamına gelmez ve Komisyon burada yer alan bilgilerin herhangi bir şekilde kullanılmasından sorumlu tutulamaz.



Co-funded by
the European Union



Mekanik işleme

- Parçaların boyutları ve şekli nominal değerlerde elde edilemez.
- Boyutlardaki ve şekildeki sapmalar, bunları oluşturan faktörlere bağlıdır.

-2-



Avrupa Komisyonu'nun bu yayının hazırlanmasına verdiği destek, sadece yazarların görüşlerini yansıtan içeriğin onaylandığı anlamına gelmez ve Komisyon burada yer alan bilgilerin herhangi bir şekilde kullanılmasından sorumlu tutulamaz.



Co-funded by
the European Union



Sapmaların ana nedenleri

- Makine aletlerinin hassasiyeti.
- Cihazların hassasiyeti.
- Ölçüm cihazlarının hassasiyeti.
- Alet aşınması.
- Termal gradyan.
- İşleme payının düzensizliği.
- Malzemenin homojen olmaması.





İstatistiksel kontrol

- Rastgele sapmalar, istatistiksel ve olasılık teorisi yöntemleri kullanılarak kontrol edilebilir.
- Bir parçanın işlenmesinden kaynaklanan sapmaların sınırları hesaplanabilir.





İşleme sapmalarının izlenmesi

İşlem sapmalarının dağılımının sayısal özellikleri:

- sapma genliği

$$\omega = x_{\max} - x_{\min};$$

- boyutların ağırlıklı ortalama değeri

x_i boyutunun göreceli frekansı. $M(x_i) = \sum_{i=1}^n x_i \cdot p(x_i);$

$$p(x_i) = \frac{n_i}{N}$$

- kök ortalama kare sapma

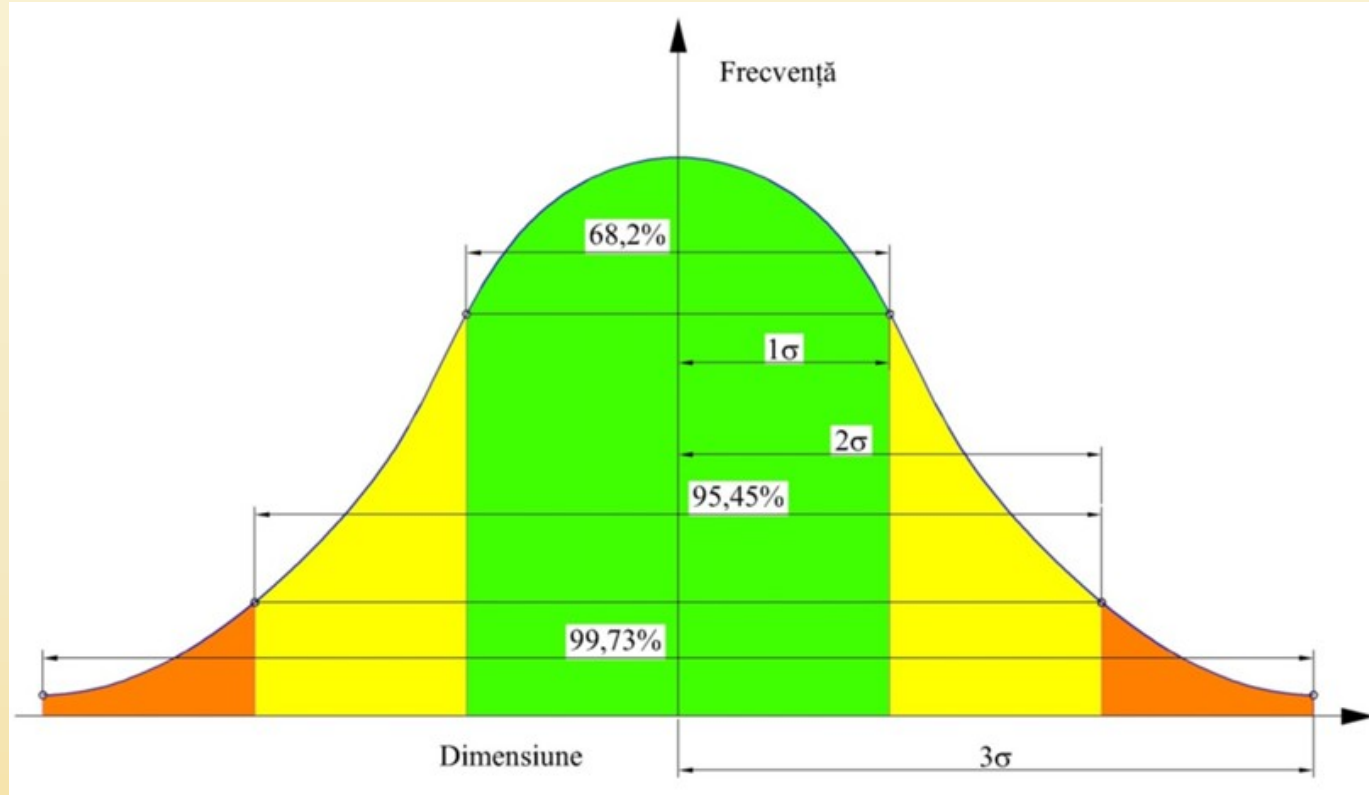
$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}.$$





Gauss dağılım yasası

$$f(x) = \frac{1}{\sigma \cdot \sqrt{2 \cdot \pi}} \cdot e^{\frac{-(x-\bar{x})^2}{2 \cdot \sigma^2}}$$



-6-



Avrupa Komisyonu'nun bu yayının hazırlanmasına verdiği destek, sadece yazarların görüşlerini yansıtan içeriğin onaylandığı anlamına gelmez ve Komisyon burada yer alan bilgilerin herhangi bir şekilde kullanılmasından sorumlu tutulamaz.



Co-funded by
the European Union



Gauss eğrisinin yorumlanması

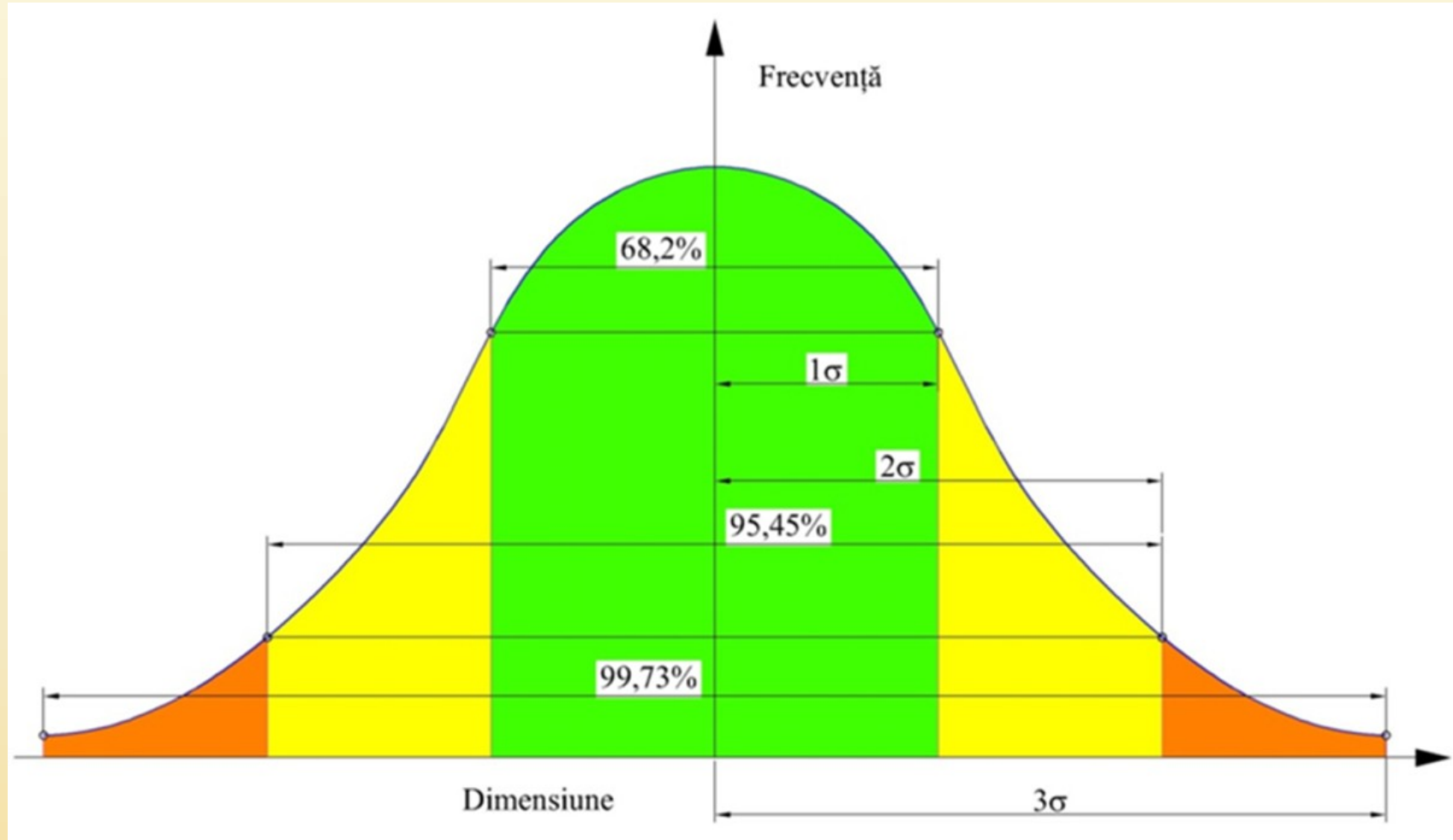
- Geometrik olarak σ , eğrinin simetri ekseninden bükülme noktasına olan mesafeyi temsil eder.
- Eğri ve apsis tarafından sınırlanan alan, boyutların toplam sapma sayısını temsil eder ve birliğe eşittir:

$$\left. \begin{aligned} S(x) &= \frac{1}{\sigma \cdot \sqrt{2 \cdot \pi}} \cdot \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\frac{x^2}{2 \cdot \sigma^2}} dx = 1 \\ \frac{x}{\sigma} &= z \end{aligned} \right\} \Rightarrow S(x) = \frac{1}{\sqrt{2 \cdot \pi}} \cdot \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\frac{z^2}{2}} dz = 1.$$





$$T \geq \omega = 6 \cdot \sigma$$



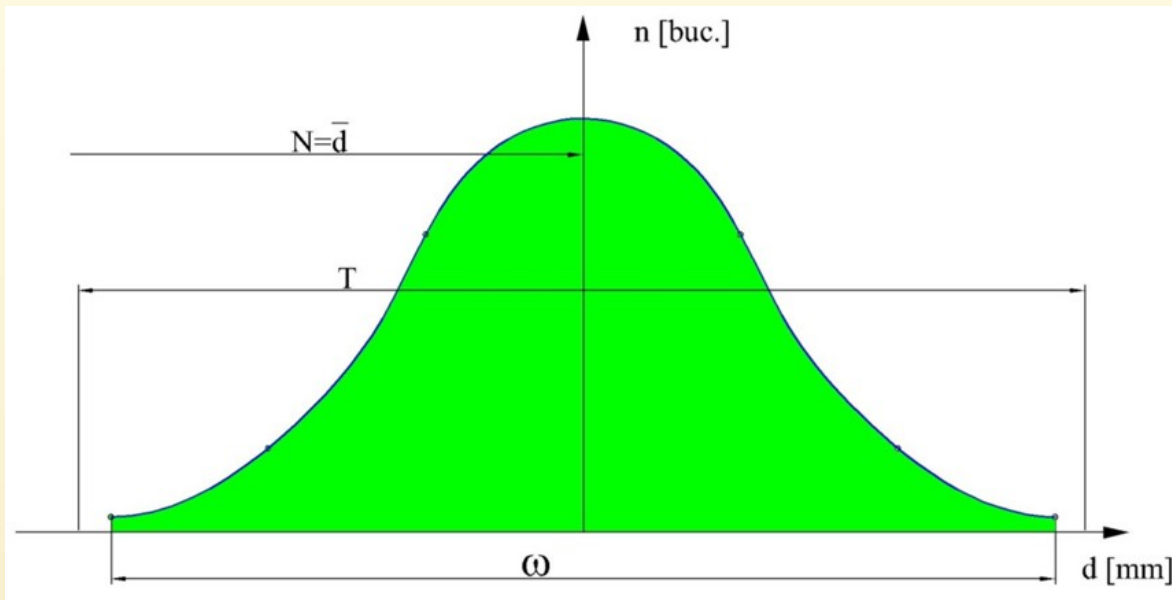
-8-



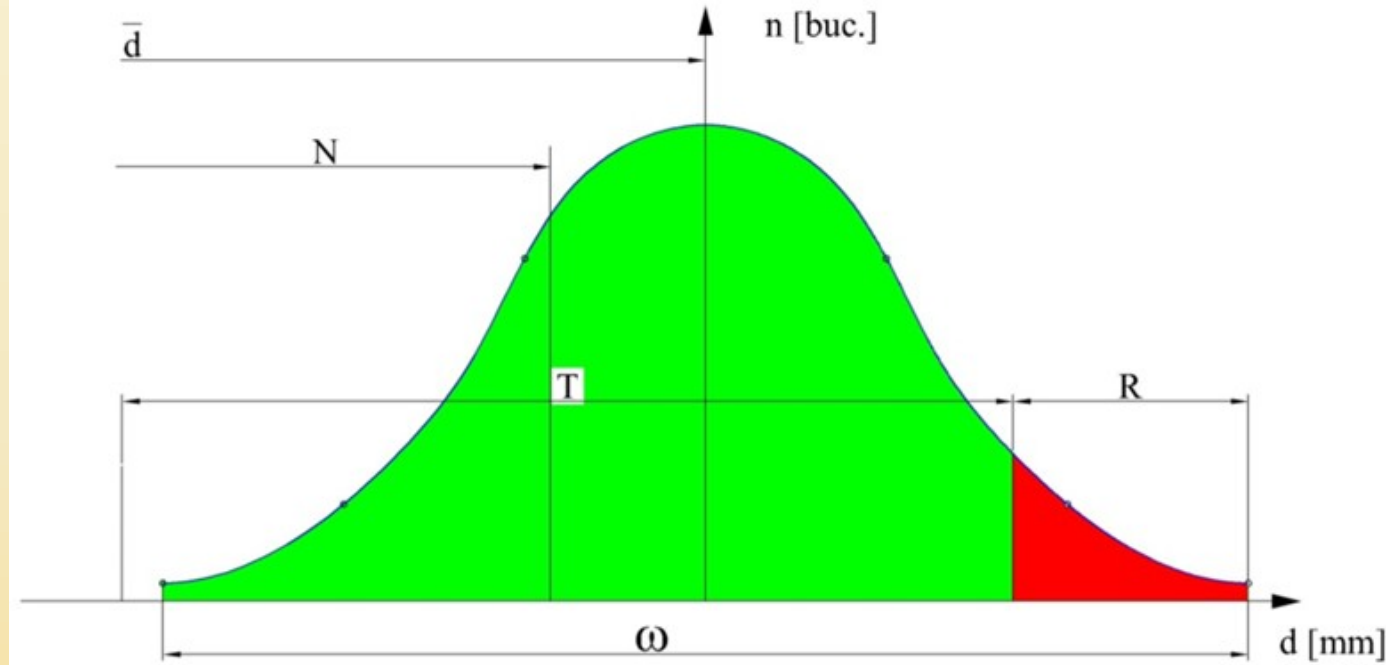
Avrupa Komisyonu'nun bu yayının hazırlanmasına verdiği destek, sadece yazarların görüşlerini yansıtan içeriğin onaylandığı anlamına gelmez ve Komisyon burada yer alan bilgilerin herhangi bir şekilde kullanılmasından sorumlu tutulamaz.



Co-funded by
the European Union



$T \geq 6\sigma$ koşulu yeterli değildir.
Ayrıca, hata dağılım eğrisinin simetri eksenini tolerans alanının ortası ile çakışmalıdır.



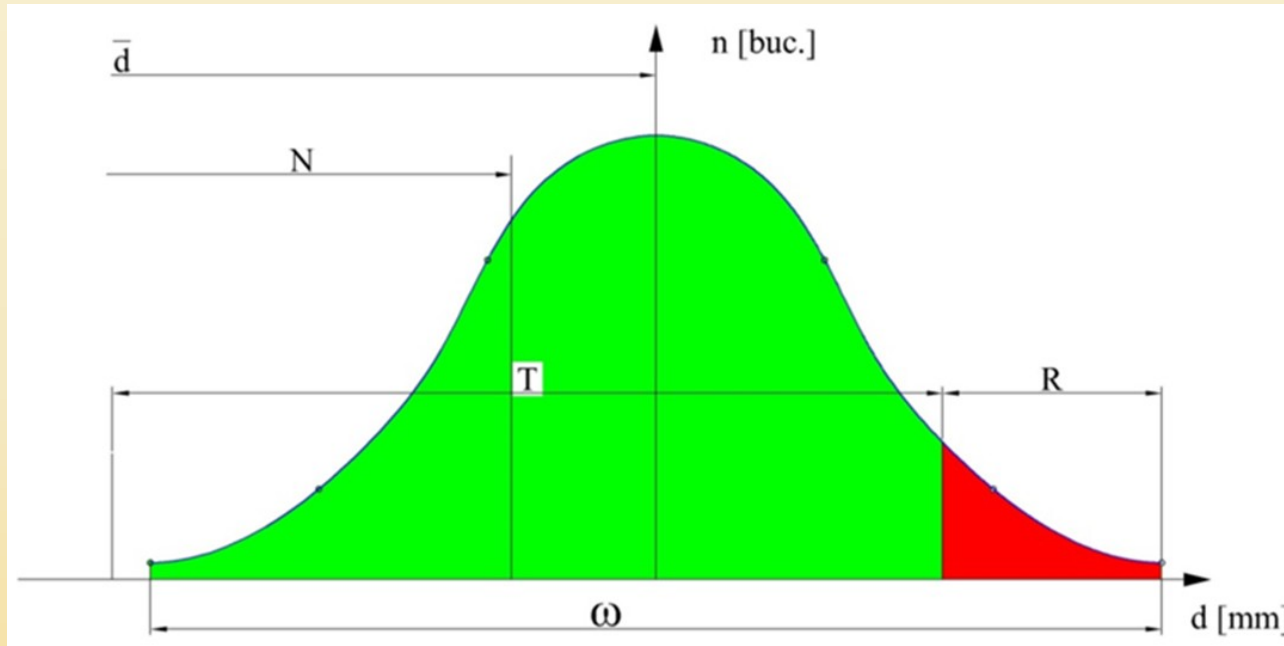
Simetri eksenini tolerans alanının merkezinden ayarlama hatası olarak adlandırılan bir miktar kaydırılırsa, reddedilen parçaların bir yüzdesi, $R[\%]$, ortaya çıkar.





$$R = \left(0,5 - \varphi \left(\frac{\frac{T}{2} - E}{\sigma} \right) \right) \cdot 100$$

$$T < 6 \cdot \sigma \Rightarrow R = (R_1 + R_2) \cdot 100 = \left(1 - \varphi \left(\frac{\frac{T}{2} - E}{\sigma} \right) + \varphi \left(\frac{\frac{T}{2} + E}{\sigma} \right) \right) \cdot 100$$



Hatalardan kaçınmak için şunlar gereklidir:

$$T \geq 6 \cdot \sigma$$

$$2 \cdot E \leq T - 6 \cdot \sigma$$



$\varphi(z)$ fonksiyonunun değerleri



z	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
$\varphi(z)$	0,0389	0,0793	0,1179	0,1554	0,1915	0,2257	0,2580	0,2881	0,3159	0,3413
z	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
$\varphi(z)$	0,3643	0,3849	0,4032	0,4192	0,4332	0,4452	0,4554	0,4641	0,4713	0,4772
z	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0
$\varphi(z)$	0,4821	0,4861	0,4893	0,4918	0,4938	0,4953	0,4965	0,4974	0,4974	0,4986



$d=26 \text{ mm}$; $T=21 \text{ }\mu\text{m}$.



-12-



Avrupa Komisyonu'nun bu yayının hazırlanmasına verdiği destek, sadece yazarların görüşlerini yansıtan içeriğin onaylandığı anlamına gelmez ve Komisyon burada yer alan bilgilerin herhangi bir şekilde kullanılmasından sorumlu tutulamaz.



Co-funded by
the European Union