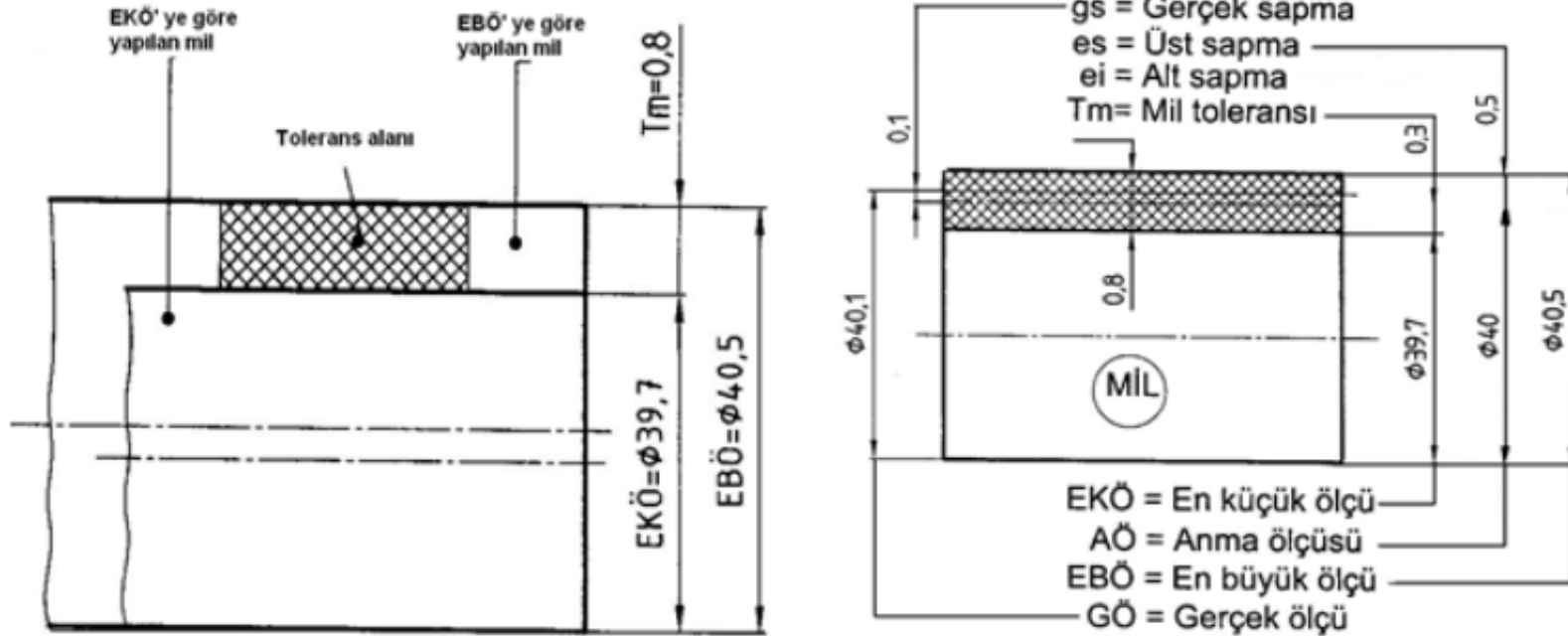


GEOMETRİK TOLERANS VE
BOYUTLANDIRMA
6. DERS

- ✓ **Sıfır çizgisi:** Uzerinde sapmaların ve toleransların verildiği anma ölçüsünü gösteren, sınır ölçüleri ve alıştırmaların grafik gösterilişi içindeki bir doğru çizgisidir.
- ✓ **Sapma:** Bir ölçüyle, ilgili anma ölçüsü arasındaki cebirsel farktır.
- ✓ **Üst sapma (Es, es):** en büyük ölçüyle anma ölçüsü arasındaki cebirsel farktır.

$$[ES (es) = EBÖ - AÖ]$$



Şekil: Milde Genel Terimler

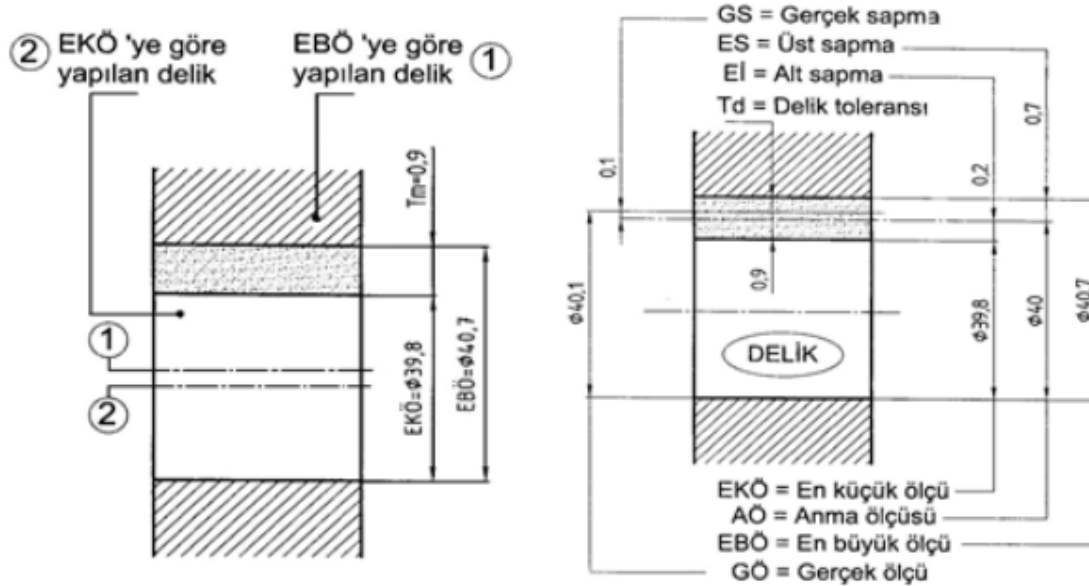
ÖLÇÜ TOLERANSI

- ✓ **Alt sapma (Eİ, ei):** En küçük ölçüyle anma ölçüsü arasındaki cebirsel farktır.
- ✓ **Gerçek sapma:** gerçek ölçüyle, anma ölçüsü arasındaki farktır.

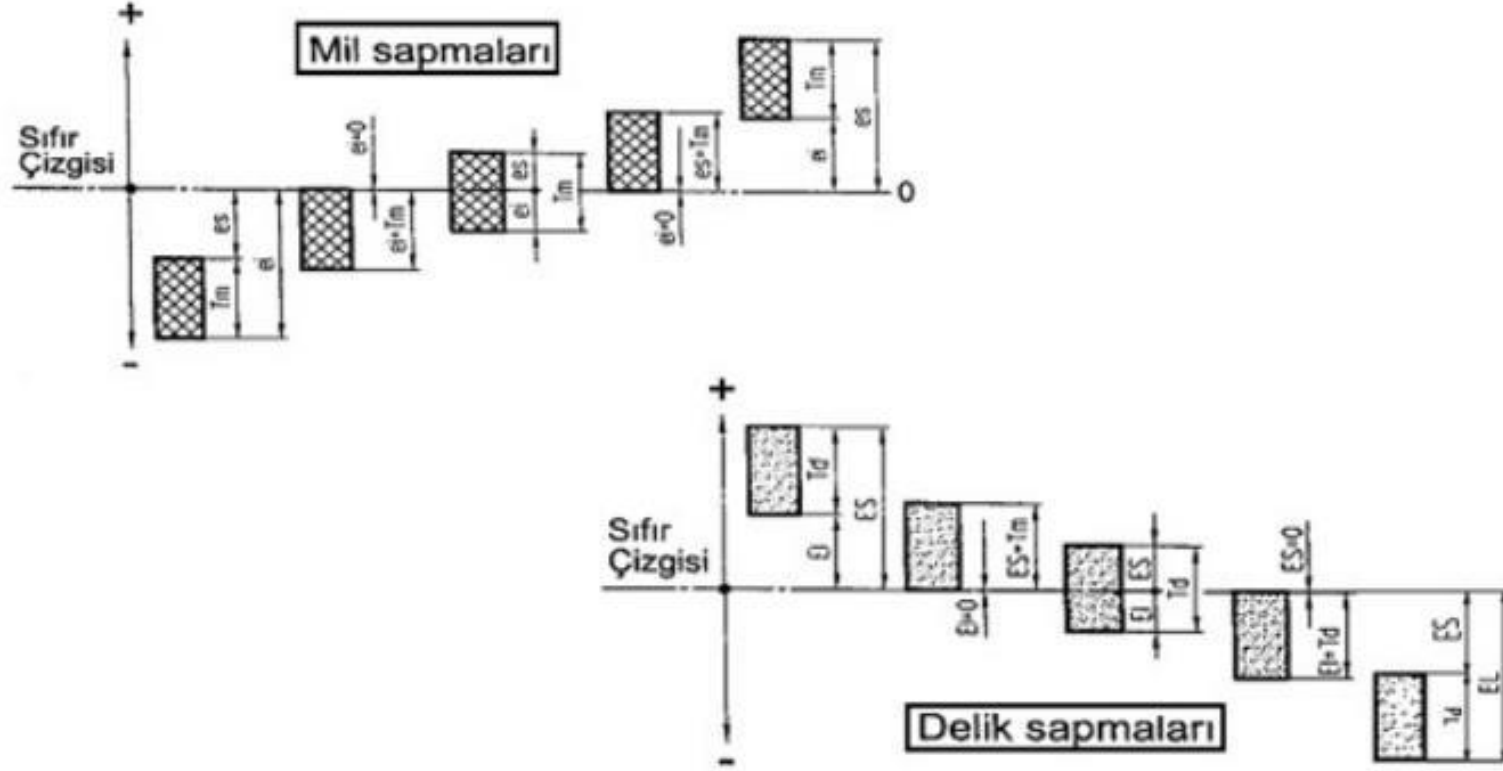
$$[Eİ (ei) = EKÖ - AÖ]$$

- ✓ **Ölçü toleransı (T):** En büyük ölçü ile en küçük ölçü arasındaki farktır veya üst sapmayla alt sapma arasındaki farktır. Tolerans, işaretsiz mutlak bir değerdir.

$$T = EBÖ - EKÖ \text{ veya } [T = ES (es) - Eİ (ei)]$$



Şekil: Delikte Genel Terimler



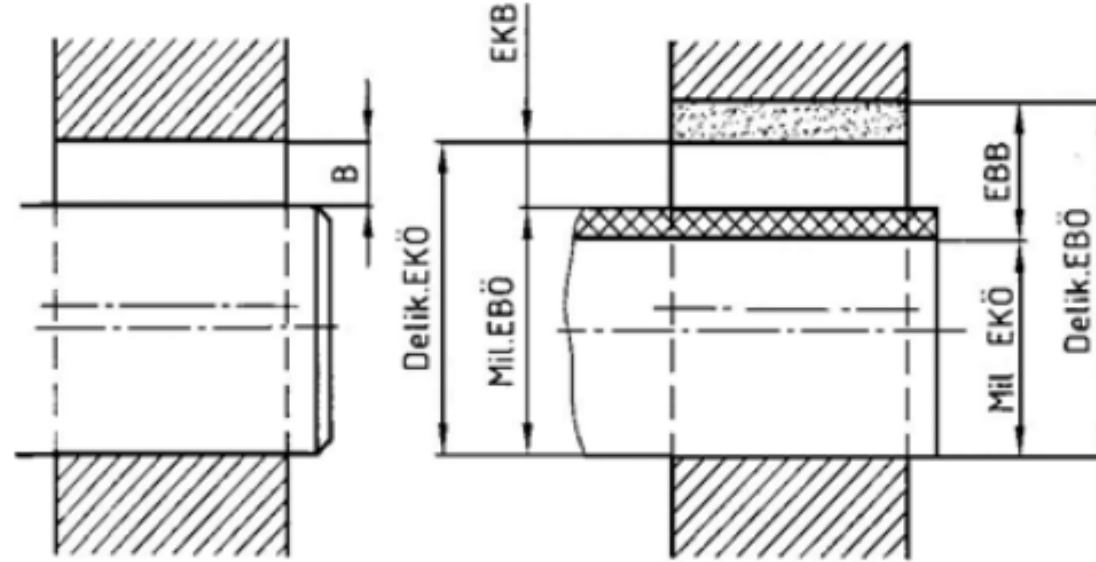
Şekil: Mil ve Deliklerde Sapmalar

- ✓ **Boşluk:** Mil çapı delik çapından daha küçük olduğundan montajdan önceki delik ölçüsüyle, mil ölçüsü arasındaki (+) pozitif farktır.

$$EBB = \text{Delik EBÖ} - \text{Mil EKÖ}$$

- ✓ **En küçük boşluk (EKB):** Bir boşluklu alıştırma en küçük delik ölçüsüyle, en büyük mil ölçüsü arasındaki (+) pozitif farktır.

$$EKB = \text{Delik EKÖ} - \text{Mil EBÖ}$$



Şekil: Boşluk Kavramı

- ✓ **Tolerans faktörü (i, ı):** Sınır ölçüleri ve alıştırmalar sisteminde sistem esas toleransının tespitinde esas olan anma ölçüsünün bir fonksiyonu olan faktördür. Birim μm dir.

Bu faktör;

$$0 \leq 500 \text{ mm ölçüler için; } i = 0,45 \cdot \sqrt[3]{D} + 0,001 D \dots \mu\text{m} \quad 500 \leq 3150 \text{ mm ölçüler için; } i = 0,004 D + 2,1 \dots \mu\text{m}$$

Formülleriyle hesaplanır.

Burada kullanılan D , mm cinsinden her çap grubunun ortalamasıdır.

$$D = \sqrt{D1 \cdot D2} \text{ mm}$$

D1: Grubun ilk rakamı

D2: Grubun ikinci rakamı

- ✓ **Katsayı (K):** Esas toleransın bulunması için, tolerans faktörüyle çarpılan ve aşağıda gösterilen katsayıdır. (IT5 – IT18 nitelikleri için)

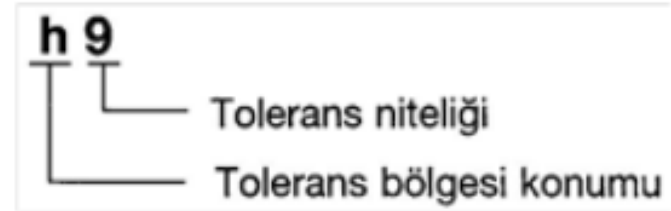
ISO tolerans niteliği	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14	IT15	IT16	IT17	IT18
Katsayı	7	10	16	25	40	64	100	160	250	400	640	1000	1600	2500

- ✓ **Esas tolerans (IT):** Sınır ölçüleri ve alıştırmalarla ilgili ISO sisteminde bu sisteme ait olan toleranstır. (IT – milletlerarası tolerans)

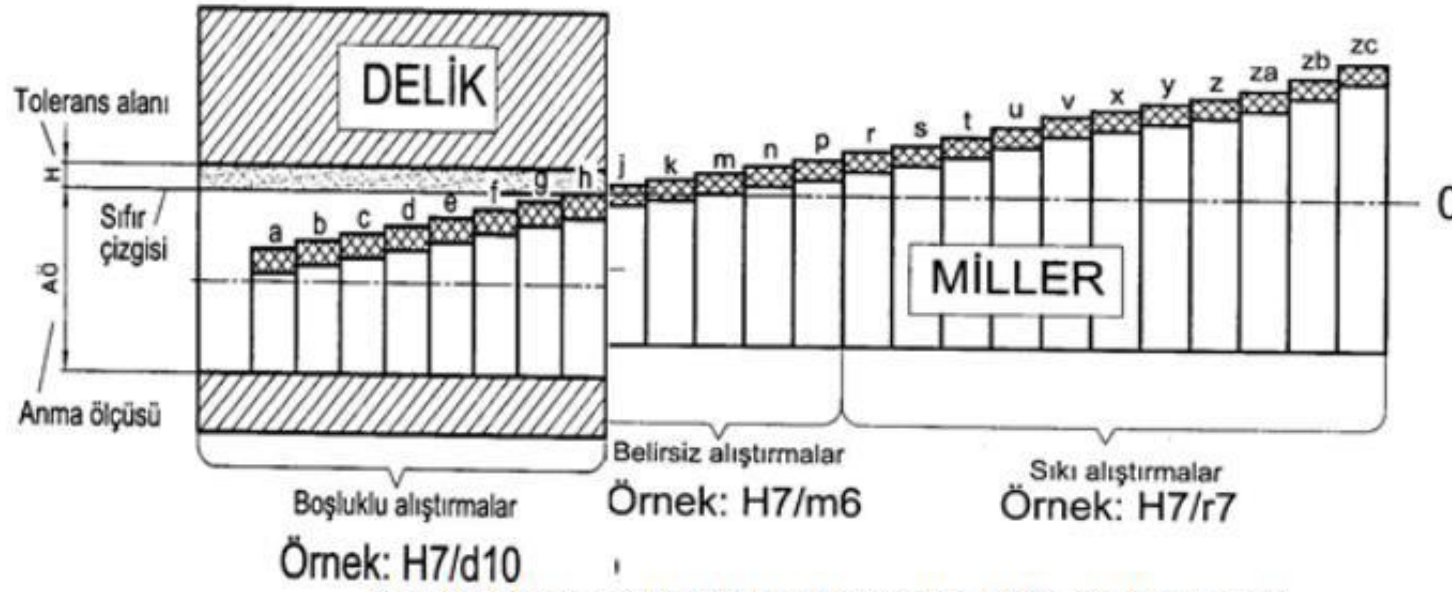
Her IT kalitesi, tolerans faktörüyle çarpılırsa esas tolerans elde edilir.

Örneğin; IT7 kalitesinin esas toleransı, $IT7 = k \cdot i = \dots\dots\dots\mu\text{m}$ dir.

- ✓ **Tolerans sınıfı:** Bir tolerans niteliği bir esas sapma adlandırılmasıdır. (h9, D13 gibi)



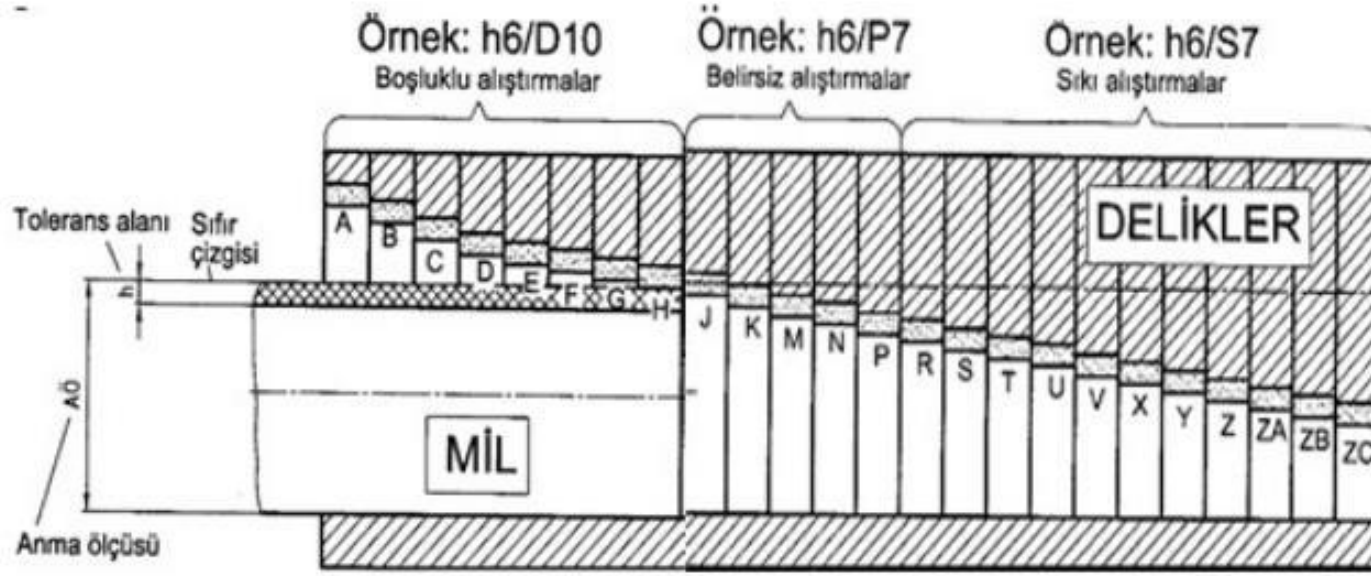
- ✓ **Alıştırma sistemi:** İlgili mil ve deliklerin sınır ölçü sistemini kapsayan bir alıştırma sistemidir.



Şekil: Normal Delik Sisteminde Millerin Durumu

- ✓ **Normal delik alıştırmalar sistemi:** Normal delik sistemi; farklı boşluk ve sıkılıkların elde edilmesi için, çeşitli millerin tek bir deliğe (esas delik) takılmasıyla meydana gelir.

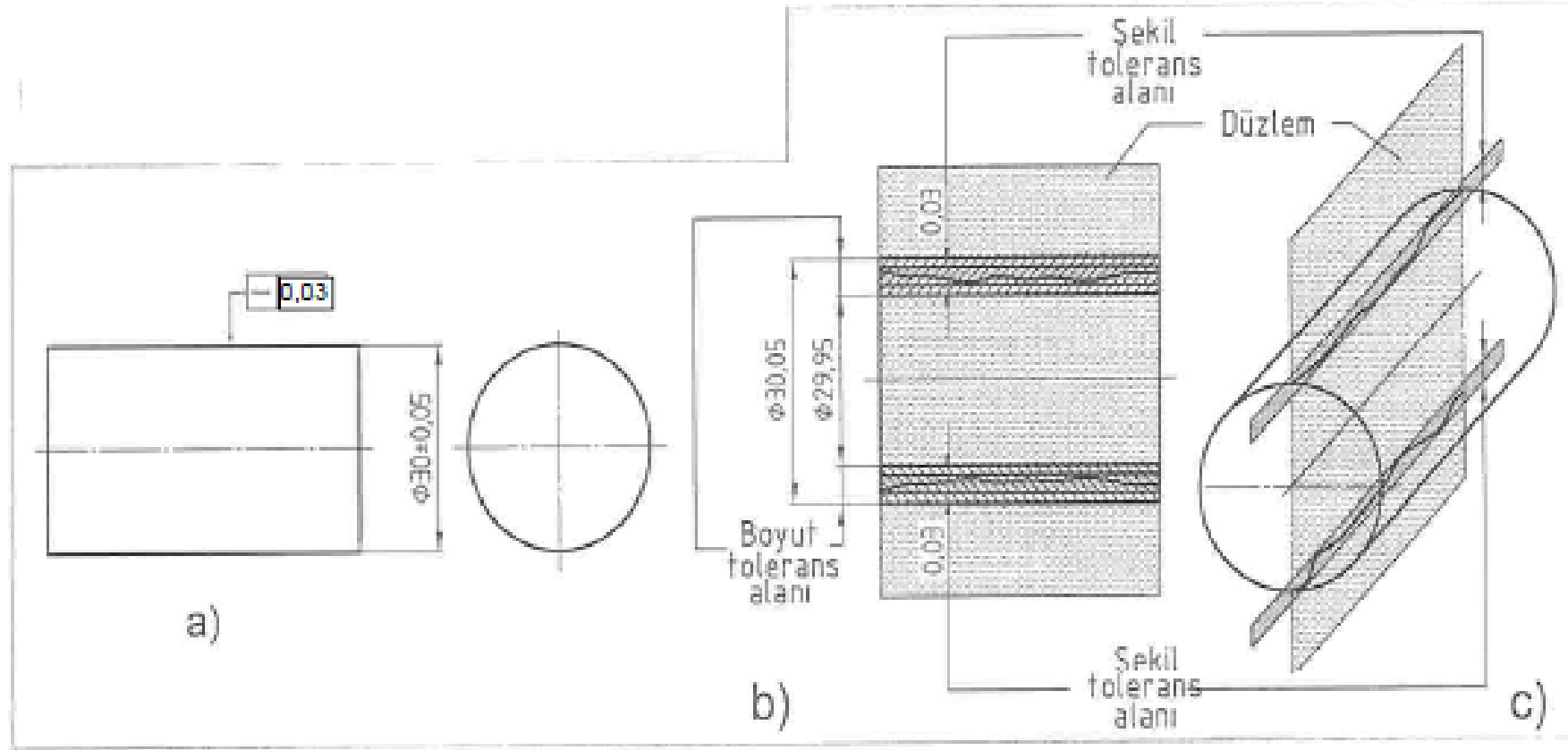
Şekilde görüldüğü gibi sıfır çizgisine göre normal delik sisteminde deliğin alt sapması ($EI=0$) sıfırdır. Bu bölgede h harfinin yer aldığı görülmektedir. Bu sabit (esas) deliğe göre 'a' dan 'zc' ye kadar çeşitli millerle, istenilen sıkı ve boşluklu geçmeler elde edilmektedir.



Şekil: Normal Mil Sisteminde Deliklerin Durumu

Şekilde görüldüğü gibi sıfır çizgisine göre normal sistemde milin alt sapması ($ES=0$) sıfırdır. Bu bölgede H harfinin yer aldığı görülmektedir. Bu sabit (esas) mile A' dan ZC' ye kadar çeşitli millerle, istenilen sıkı ve boşluklu geçmeler elde edilir.

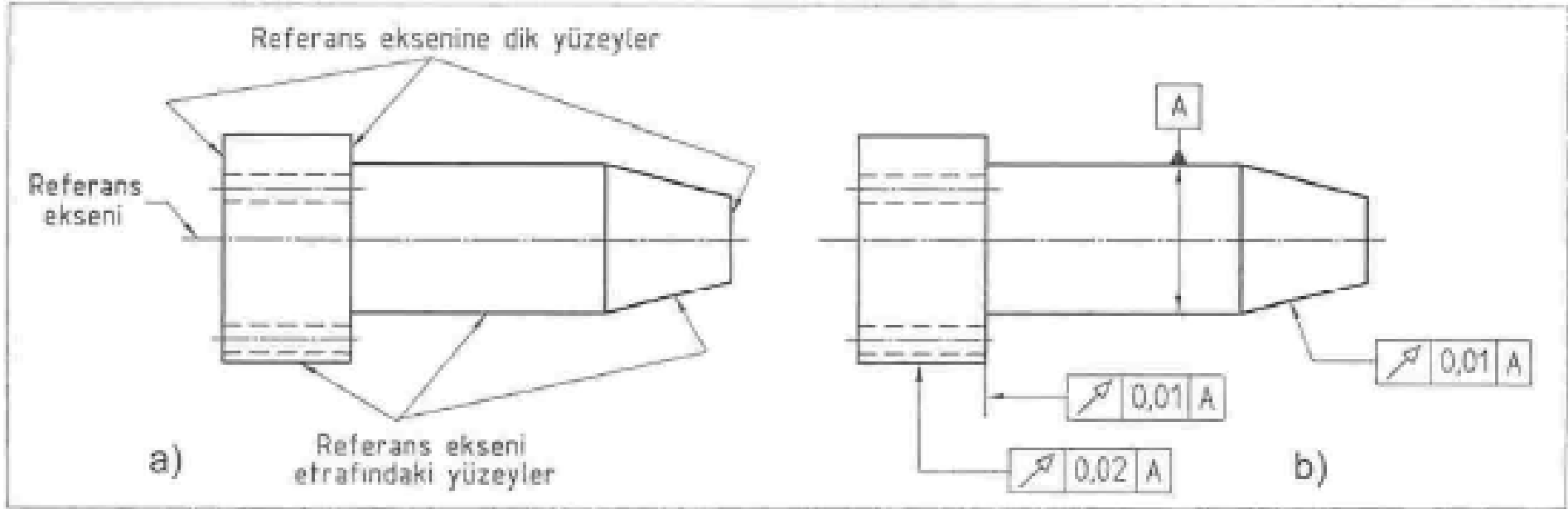
SİLİNDİRİK PARÇALARDA DOĞRUSALLIK



ÖRNEK

- Silindir boyunca alınan bir doğrunun doğrusallığı 0.03 değeri içinde olmalıdır.
- Böylece silindir yüzeyi üzerinde alınan herbir doğru, 0.03 aralıklı iki çizgi arasında bulunmak zorundadır.
- Ayrıca silindir eksenini, tolerans bölgesini sınırlayan çizgilerle aynı düzlem içindedir.

YALPALAMA TOLERANSI



Özel bir toleranstır. Hem şekli, hem konumu birleştirir.

Bir parça yüzeyinin, kendi eksenini etrafında döndürüldüğünde ideal şeklinden gösterdiği sapmadır.

Silindirik veya konik parçalara uygulanır.

Birçok şekil toleransını da içinde taşır.

Dairesellik, düzlemsellik, silindiriklik, açısallık, paralellik, diklik ve ortak eksenlilik toleransı yerine yalpalama toleransı kullanılabilir.

KAYNAKÇA

- <http://saygilirulman.com.tr/geometrik-sekil-toleranslari>
- <https://www.makinaegitimi.com/geometrik-olculendirme-ve-toleranslandirma/>
- http://www.garipgenc.com/wp-content/uploads/2011/12/Teknik_Resim_9_AI%C4%B1%C5%9Ft%C4%B1rma-Toleranslar%C4%B1.pdf
- <https://www.makinaegitimi.com/geometrik-olculendirme-ve-toleranslandirma/>