

## %100 çatlak kontrollü dememiş miydiniz ama?

Çelik çubuk alanında sıkça karşılaşılan ve yüzey süreksizlikleri / hataları ile ilgili bir sorun yaşanması ardından yöneltilen sorulardan bir tanesini konu başlığı olarak ele almayı düşündük.

**B**aşlangıç olarak “süreksizlik” ve “hata” terimlerinden kısaca bahsetmek sonraki adımlar için fayda sağlayacaktır. Malzeme yüzeyinde bulunan, yüzeyden içeri doğru ilerleyen ve yüzeyin sürekli formunu bozan herhangi bir bulguya **süreksizlik** denir. İlgili standartlarda malzeme ölçüsüne göre izin verilebilir yüzey süreksizlik derinliği tanımlamaları yapılmıştır. İzin verilebilir yüzey süreksizlik derinliği sınırlarını aşan yani daha derin olan bulgulara ise yüzey hatası denir. Yüzey hataları için de ilgili standartlarda, sipariş zamanında anlaşılması olan yüzey kalite sınıfına göre, sevk partisi içinde rastlanabilecek hatalı malzeme oranı sınırları mevcuttur.

Faaliyet konumuzun büyük çoğunluğunu oluşturan parlak (soğuk çekilmiş, kabuk soyulmuş veya taşlanmış) çelik ürünlerin belli başlı özelliklerine göz atacak olursak...**Parlak çelik ürünlerin** yüzeyleri kısaca, düz ve tufalden arınmış olarak tarif edilebilir. Altı köşe, kare, lama ve özel kesitli profil malzemelerde, üretimle ilgili sebeplerden, yuvarlak malzemeler ile aynı yüzey durumunun/ kalitesinin elde edilmesi oldukça güçtür. **Süreksizlikler** (çatlak, katlanma, tufal, gözenek, oyuk, oluk vb.) üretim (sıcak ve soğuk şekillendirme, ısıl işlemler, elleçleme ve depolama) sırasında **tamamen engellenemediğinden** ve soğuk çekim ardından da

**muhafaza edildiğinden sipariş zamanında yüzey kalitesi ile ilgili anlaşma yapılmalıdır. Malzemenin yüzey kalitesi EN 10277 standardında tanımlı olan yüzey kalite sınıflarından biri olmalıdır.** Paslanmaz çelikler için de benzer tanımlamalar EN 10088-3 standardında mevcuttur.

Yüzey kalite sınıflarının gereksinimlerinin sağlanması **Eddy current (girdap akımları) metodu ile yapılan kontroller** sayesinde mümkün olmaktadır. Bu kontrollerde, sipariş zamanında anlaşılması olan yüzey kalite sınıfına göre, malzeme yüzeyinden itibaren belli derinlikte girdap akımları oluşturularak **izin verilebilir süreksizlik derinliği sınırını aşan süreksizliklerin yani**

**yüzey hatalarının** bulunup bulunmadığı kontrol edilir. Kontroller sırasında kullanılan farklı tipte cihazlar mevcuttur. Cihazların aralarında da, çalışma metodu ve tespit kabiliyetleri bakımından, bazı farklılıklar bulunmaktadır. Burada özellikle belirtilmesi gereken bir husus her zaman çubuk uçlarından itibaren 50mm’ lik mesafelerin kontrol dışı olarak nitelendirilmesidir.

EN 10277 (paslanmaz çelikler dışındaki çelikler için) ve EN 10088-3 (paslanmaz çelikler için) standartlarında tanımlanmış olan yüzey kalite sınıfları hakkında ayrıntılı bilgiyi aşağıdaki tablolarda görebilirsiniz. Tablolara web sayfamızın “Teknik Tablolar” bölümünden de ulaşabilirsiniz.

### EN 10277:2018’e göre Yüzey Kalite Sınıfları\*

| Yüzey kalite sınıfı (Class) | Malzeme çap-ölçü aralığı (mm)                               | İzin verilebilir süreksizlik (kusur) derinliği <sup>1</sup> | Belirtilen seviyeyi aşan kusurlar (hatalar) içerebilecek miktarın sevk partisine göre maks. oranı |      | Hangi kesitlere uygulanabilir |      |                |                |  |
|-----------------------------|---|---|---|------|-------------------------------|------|----------------|----------------|--|
|                             |   |   | Yuvarlak  | Kare | Altıköşe                      | Lama | Özel Profil    |                |  |
| 1                           | 15 mm ve daha küçük ölçüler                                 | maks. 0,3mm   | %4  | +    | +                             | +    | + <sup>2</sup> | + <sup>3</sup> |  |
|                             | 15 mm < d ≤ 100 mm arası                                    | Çap veya ölçünün %2 'si                                     |   |      |                               |      |                |                |  |
| 2                           | 15mm ve daha küçük ölçüler                                  | maks. 0,3mm   | %1  | +    | +                             | +    | -              | -              |  |
|                             | 15 mm < d ≤ 75 mm arası                                     | Çap veya ölçünün %2 'si                                     |   |      |                               |      |                |                |  |
| 3                           | 75 mm < d ≤ 100 mm arası                                    | maks. 1,5mm   | %1  | +    | -                             | -    | -              | -              |  |
|                             | 20 mm ve daha küçük ölçüler                                 | maks. 0,2mm   |   |      |                               |      |                |                |  |
|                             | 20 mm < d ≤ 75 mm arası                                     | Çap veya ölçünün %1 'i                                      |   |      |                               |      |                |                |  |
| 4                           | 75 mm < d ≤ 100 mm arası                                    | maks. 0,75mm  | %0,2  | +    | -                             | -    | -              | -              |  |
|                             | Teknik olarak yüzey kusurlarından arındırılmış <sup>4</sup> |   |   |      |                               |      |                |                |  |

NOT: "d" yuvarlaklar için çap, kare-lama-altıköşe için düz yüzeyler arasındaki mesafeyi belirtir.

<sup>1</sup> Süreksizlik derinliği, süreksizliğin dip noktası yani en alt noktası ile yüzey arasındaki dik mesafe olarak anlaşılmalıdır.

<sup>2</sup> Maksimum süreksizlik derinliği ilgili ölçüye (genişlik veya kalınlık) atıfta bulunmaktadır.

<sup>3</sup> Talepte ve siparişte kararlaştırılan referans ölçü.

<sup>4</sup> Süreksizlikler yüzeyden talaş kaldırılmadan bertaraf edilemeyeceğinden Class 4 yüzey kalitesi ancak kabuk soyulmuş ve/veya taşlanmış teslim şekillerinde mümkündür. Bu yüzey kalite sınıfı Class 3' ten daha iyi olmalıdır. Gereksinimleri ve doğrulama biçimi için talep ve sipariş aşamasında anlaşılmalıdır.

Yüzey süreksizliklerinin tespitine yönelik kontroller sırasında hedef bölge, yukarıdaki açıklamalarımızda da belirtildiği gibi, yüzeyden itibaren belli bir derinlikte olan bölgedir. Bu bölgeden daha derin bölgelerin yani enine kesit merkezi ve civarının kontrolü ancak ultrasonik testle mümkün olabilmektedir. Ultrasonik test ile, malzemenin enine kesiti dikkate alındığında, kabaca yüzeyden itibaren çapın %1' i kadar olan bölge hariç tüm kesit taranabilmektedir. Burada da özellikle belirtilmesi gereken bir husus her zaman için çubuk uçlarından itibaren 50mm' lik mesafelerin kontrol dışı olarak nitelendirilmesidir.

Sonuç olarak konu başlığımızı oluşturan soruya geri dönersek cevabımız; **evet tam olarak öyle demiştik ve sözümüzün arkasındayız.** Mevzunun ayrıntılarına da yukarıda kısaca değinmeye çalıştık. Yani %100 çatlak kontrollü malzeme demek **%100 süreksizlikten/hatadan arınmış malzeme demek değildir.** Günümüz teknolojisinin ve çelik çubuk seri üretim koşullarının müsaade ettiği kadarı ile yukarıda bahsedilen kontrollerin yapılması mümkündür. Şimdilik sunulabilecek en iyi seçenek yüzey çatlak kontrolü ve ultrasonik testin bir arada yapılmasıdır. Bu sayede

yüzeyden itibaren belli derinliğe kadar olan bölge (eddy current metodu ile) ve enine kesitin geri kalan kısmı (ultrasonik test ile) kontrolden geçmiş olacaktır. Ancak bu durumda bile, sipariş zamanında yapılacak olan anlaşmaya bağlı olarak, garanti edilebilecek en iyi yüzey kalite sınıfında %0,2 oranda hatalı malzemeye rastlanma ihtimali vardır. Yani **0 (sıfır) hata garanti edilmesi söz konusu değildir.** Parçada sıfır hata garantisini istenen durumlarda çelik tedarikçilerinin sunabileceği, **teknoloji ve seri üretim koşullarına göre kendi üretimlerini kontrol altında tutmaktır.** Buna ilave olarak

**parça imalatçıları/son kullanıcılar tarafından da gerekli kontrol süreçleri oluşturulup işletilmelidir** ki sıfır hataya yönelik adımlar tamamlanmış olsun.

Yazımızda özellikle parça üreticilerinin karşı karşıya kaldığı anlaşma koşullarında bulunması muhtemel ve risk oluşturabilecek noktalara dilimiz döndüğünce değinmeye çalıştık. Umarız dikkatlerinize sunduğumuz hususlar ve açıklamalarımız herkes için faydalı olur.

**Sağlıklı, mutlu, güzel günler ve iyi çalışmalar dileriz...**

## EN 10277:2018'e göre Yüzey Kalite Sınıfları\*

| Yüzey kalite sınıfı | Kesit    | Malzeme çap-ölçü aralığı (mm)                  | İzin verilebilir süreksizlik (kusur) derinliği <sup>1</sup> | Belirtilen seviyeyi aşan kusurlar (hatalar) içerebilecek miktarın sevkiyatına göre maks. oranı |
|---------------------|----------|--|---|--|
| 1X - 2H - 2D        | Yuvarlak | 20 mm ve daha küçük ölçüler                    | maks. 0,2mm   |  |
|                     |          | 20 mm < d ≤ 75 mm arası                        | Çap veya ölçünün %1 'i                                      | %1   |
|                     |          | 75 mm < d ≤ 100 mm arası                       | maks. 0,75mm  |  |
| 1X - 2H - 2D        | Altıköşe | 15 mm ve daha küçük ölçüler                    | maks. 0,3mm   |  |
|                     |          | 15 mm < d ≤ 63 mm arası                        | Çap veya ölçünün %2 'si                                     | %2   |
| 1X - 2H - 2D        | Kare     | 15 mm ve daha küçük ölçüler                    | maks. 0,3mm   |  |
|                     |          | 15 mm < d ≤ 63 mm arası                        | Çap veya ölçünün %2 'si                                     | %4   |
| 2B - 2G             | Yuvarlak | Teknik olarak yüzey kusurlarından arındırılmış |   | %0,2   |

NOT: "d" yuvarlaklar için çap, kare-lama-altıköşe için düz yüzeyler arasındaki mesafeyi belirtir.

<sup>1</sup> Süreksizlik derinliği, süreksizliğin dip noktası yani en alt noktası ile yüzey arasındaki dik mesafe olarak anlaşılmalıdır.

**\*Otomatik yüzey testi uygulamalarında çubuk uçlarından itibaren 50mm' lik bölümler kontrol dışı olarak nitelendirilmektedir.**