

## 1. AMAÇ

Bu talimatın amacı, Laboratuvar Kalite Yönetim Sistemi Kapsamında gerçekleştirilen ölçümlerim sonuçlarının standart bir şartnameye göre değerlendirilmesi durumunda uygulanacak karar kuralını açıklamaktadır.

## 2. KAPSAM

Laboratuvar hizmet kapsamında yer alan tüm ölçümler talimatın uygulama alanındadır.

## 3. SORUMLULAR

Bu talimatın uygulanmasından Analiz Sorumluları, Kalite Müdürü ve Laboratuvar Müdürü sorumludur.

## 4. TANIM VE KISALTMALAR

**Ölçüm Belirsizliği :** Ölçülen büyüklüğün gerçek değerini kapsayan değerler aralığını karakterize eden tahmini değerdir.

**Güven Düzeyi:** Aralık tahmininin popülasyon parametresini içermesi konusundaki kesinlik düzeyi.

**Güven Aralığı :** Belli bir güven düzeyi ile ilişkili aralık tahminidir.

**Genişletilmiş Ölçüm Belirsizliği:** Bileşik standart belirsizliğin güvenilirlik kat sayısı ile çarpılmasıyla elde edilen belirsizliktir.

**Kabul Alanı:** Bir ürünün ölçülen özelliğinin, karar verme kuralına göre, belirlenmiş referans değerinin içinde kaldığı alandır.

**Ret Alanı:** Bir ürünün ölçülen özelliğinin, karar verme kuralına göre, belirlenmiş referans değerinin dışında kaldığı alandır.

**Koruma Aralığı (Alanı-Kuşağı):** Kabul ve ret alanları arasındaki sınır bölgedir. Bu aralık, uygulamada genel olarak ölçüm belirsizliğine göre belirlenir.

**Uygunluk Beyanı:** Bir standart, şartname yada mevzuata göre uygunluğun değerlendirilmesi.

**Gereklilik:** Müşteri, deney için bir standarda, şartnameye veya mevzuata göre uygunluk beyanı talep ettiğinde, standart, şartname veya mevzuata ve seçilen karar kural açıkça tanımlanmalıdır.

**Üretici Riski:** Uygun olan bir ürüne olumsuz değerlendirmesi yapılarak tekrar işleme veya ıskarta maliyeti oluşturması.

**Tüketici Riski:** Uygunsuz bir ürüne olumlu değerlendirmesi yapılarak ürünün tüketiciye gönderilmesi ve bir cezai şarta maruz kalınması

Karar Limiti: Spesifikasyon limitine, koruma bandının eklenerek ya da çıkartılarak oluşturulduğu limit değerdir

## 5. UYGULAMALAR

### 5.1. GENEL ESASLAR

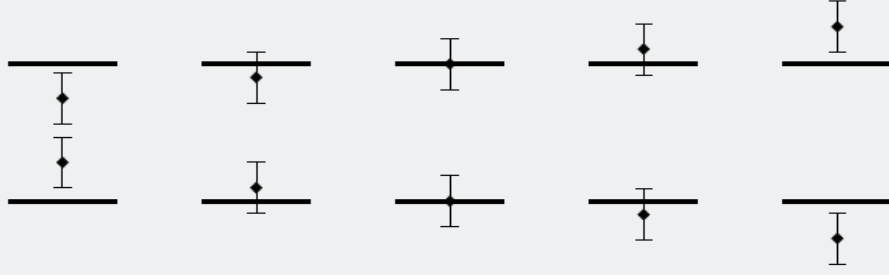
Ölçüm standardı, laboratuvar raporunda uygunluk bildirimini zorunlu kılar ancak ilgili standartlarda uygunluğun değerlendirilmesinde güven düzeyinin ve ölçme belirsizliğinin etkilerine ilişkin her hangi bir bilgi vermez ise, Çankaya Çevre Ölçüm Analiz ve İş Hijyeni Laboratuvarı olarak ölçme belirsizliğini göz önünde bulundurmaksızın elde edilen sonucunun yalnızca belirtilmiş güven düzeyinin sınırların içinde olup olmadığına dayanarak uygunluğun veya uymazlığın değerlendirilmesini yapmaktayız.

Eğer ölçüm standardı ve/veya müşteri talebi doğrultusunda laboratuvar raporunda uygunluk bildirimini belirtecekse; ilgili standartlarda uygunluğun değerlendirilmesinde, güven düzeyinin ve ölçme belirsizliğinin etkilerine ilişkin her hangi bir bilgi verir ise belirsizliğin ölçüm sonuçlarının değerlendirmesi bildirimini etkilediği çeşitli olası durumlar vardır ve bunlar aşağıda belirtilmiştir:

#### Şekil 1: Karar Kuralı ile ilgili Durumlar

<b>Durum 1</b>	<b>Durum 2</b>	<b>Durum 3</b>	<b>Durum 4</b>	<b>Durum 5</b>
<p>Ölçülen sonuç belirsizlik aralığının yarısı kadar yukarıya doğru uzatıldığında bile üst sınırının altındadır.</p> <p>Bu sebeple ürün spesifikasyona uygundur</p>	<p>Ölçülen sonuç belirsizlik aralığının yarısından az bir pay ile üst sınırın altındadır. Bu sebeple uygunluk belirtmek mümkün değildir.</p> <p>Bunula birlikte, %95'in altında bir güvenilirlik seviyesi kabul edilirse, uygunluk belirtmek mümkün olabilir.</p>	<p>Ölçülen sonuç sınırın tam üzerindedir. Bu sebeple herhangi bir önemli güvenilirlik seviyesinde uygunluk veya uymazlık belirtmek mümkün değildir.</p> <p>Bunula birlikte güvenilirlik seviyesine bakmaksızın bir karar vermek zorunlu ise : Eğer gerek ölçülen değer <math>\leq</math> üst sınır ise, bir uymazlık belirtmek mümkün olur.</p>	<p>Ölçülen sonuç, belirsizlik aralığının yarısından az bir pay ile üst sınırının üstündedir, bu sebeple, uymazlık belirtmek mümkün değildir.</p> <p>Bunula birlikte %95'in altında bir güvenilirlik seviyesi kabul edilirse uymazlık belirtmek mümkün olabilir.</p>	<p>Ölçülen sonuç, belirsizlik aralığının yarısı kadar aşağı doğru uzatılsa bile üst sınırın ötesindedir.</p> <p>Bu sebeple, ürün spesifikasyona uygun değildir.</p>

◆ = Üzerinde anlaşmaya varılan yöntemle ölçüm sonucu  
| = Üzerinde anlaşmaya varılan yöntemle belirsizlik aralığı



## Durum 6

Ölçülen sonuç belirsizlik aralığının yarısı kadar aşağıya doğru uzatıldığında bile alt sınırının üstündedir.

Bu sebeple ürün spesifikasyona uygundur.

## Durum 7

Ölçülen sonuç belirsizlik aralığının yarısından az bir pay ile alt sınırın altındadır. Bu sebeple uygunluk belirtmek mümkün değildir.

Bununla birlikte, %95'in altında bir güvenilirlik seviyesi kabul edilirse, uygunluk belirtmek mümkün olabilir.

## Durum 8

Ölçülen sonuç sınırın tam üzerindedir. Bu sebeple herhangi bir önemli güvenilirlik seviyesinde uygunluk veya uyumsuzluk belirtmek mümkün değildir. Bununla birlikte güvenilirlik seviyesine bakmaksızın bir karar vermek zorunlu ise : Eğer gerek ölçülen değer  $\geq$  alt sınır ise, bir uyumsuzluk belirtmek mümkün olur.

## Durum 9

Ölçülen sonuç, belirsizlik aralığının yarısından az bir pay ile alt sınırın altındadır,

Bu sebeple, uyumsuzluk belirtmek mümkün değildir.

## Durum 10

Ölçülen sonuç, belirsizlik aralığının yarısı kadar yukarı doğru uzatılsa bile alt sınırın ötesindedir.

Bu sebeple, ürün spesifikasyona uygun değildir.

a) Belirlenmiş bir güven düzeyindeki belirsizlikle genişletilmiş ölçüm sonucunun, ölçüm standardında veya mevzuatta tanımlanmış bir sınır veya sınırlar dışına ya da içine düşmemesi gerektiğinin açıkça belirtildiği durumdur. Bu durumlarda uygunluğun veya uymazlığın değerlendirilmesi kolaylıkla yapılabilir (Şekil-1 durum 1,5,6 ve 10).

b) Ancak belirlenmiş bir güven düzeyindeki belirsizlikle genişletilmiş ölçüm sonucunun, ölçüm standardında veya mevzuatta tanımlanmış bir sınır veya sınırlar dışına ya da içine düşmemesi gerektiği açıkça belirtilmemiş ise, bu durumlarda uygunluğun veya uymazlığın değerlendirilmesi aşağıdaki yaklaşımları kullanarak yapılabilir (Şekil-1 durum 2,3,4,7,8 ve 9).

(i) Spesifikasyon sınırları, %95 güvenilirlik seviyesinde genişletilmiş belirsizlik aralığının yarısı ile genişletilmiş ölçüm sonucu tarafından ihlal edilmezse, spesifikasyona uygunluk belirtilebilir (Şekil 1’de Durum 1 ve 6);

(ii) Ölçüm sonucu, genişletilmiş belirsizlik aralığının yarısı kadar aşağı doğru uzatıldıktan sonra bile spesifikasyon üst sınırı aşıyorsa, spesifikasyona uymazlık belirtilebilir (Şekil 1 Durum 5 );

(iii) Ölçüm sonucu, genişletilmiş belirsizlik aralığının yarısı kadar yukarı doğru uzatıldıktan sonra bile spesifikasyon alt sınırı ihlal edilirse, spesifikasyona uymazlık belirtilebilir (Şekil 1’de Durum 10);

(iv) Ölçümün tekrar edilmesi imkânı olmaksızın, ölçülen tek değer spesifikasyon sınırına yeterince yakın düşüp genişletilmiş belirsizlik aralığının yarısı sınırı aşarsa, belirtilen güvenilirlik seviyesindeki uygunluğun veya uymazlığın doğrulanması mümkün değildir. Bu durumda sonuç ve genişletilmiş belirsizlik, belirtilen güvenilirlik seviyesinde uygunluk veya uymazlığın gösterilemediğini işaret eden bir ifade ile birlikte bildirilmelidir (Şekil 1 durum 2,4,7 ve 9).

Eğer yasal şartlar, ret veya kabul ile ilgili bir kararı zorunlu kılıyorsa, Şekil 1’deki durum 2 ve 7 spesifikasyon sınırına uygunluk olarak belirtilebilir (hesaplanan ve raporlanan daha düşük bir güvenilirlik seviyesi ile). Şekil 1’deki Durum 4 ve 9 spesifikasyona uygunsuzluk belirtilebilir (daha düşük bir hesaplanan ve bildirilen güvenilirlik seviyesi ile).

Ölçüm tekrarlanabilirse, tekrarlı testler veya tekrarlanan ölçümler yapmak tavsiye edilir. ekrarlanan ölçüm sonuçlarının ortalama değeri ve bu ortalama değer için yeni belirsizlik değeri tahmin edildikten sonra, yukarıda (i) ila (iv)’da tarif edilen aynı kıyaslama yapılmalıdır.

Not: (i) ila (iv) için sonuçlar, ölçülen değerin belirsizlik dağılım eğrisinin ortalama değerin üstünde simetrik olduğu varsayımına dayanmaktadır. Bazı durumlarda, bu doğru olmayabilir, örn. ölçülen bir değere önemli bir düzeltme yapılmayıp belirsizliğe bir katkı olarak düşünüldüğünde veya simetrik olmayan dağılıma sahip olduğu bilinen baskın bir belirsizlik bileşeni, normal dağılıma sahipmiş gibi, başka bir belirsizlik bileşeni ile birleştirildiğinde. Böyle bir durumda, ölçülen değer ve ölçüm belirsizliği için daha doğru bir hesaplama açık bir sonuca varılmasına olanak verebilir.

v. Sonuç tam spesifikasyon sınırı üzerindeyse, belirtilen güvenilirlik seviyesinde uygunluk veya uymazlık beyan etmek mümkün değildir. Bu durumda sonuç ve genişletilmiş belirsizlik, belirtilen güvenilirlik seviyesinde uygunluk veya uymazlığın gösterilmediğini işaret eden bir ifade ile birlikte bildirilmelidir (Şekil 1’de durum 3 ve 8).

c) Eğer ölçüm standardı, laboratuvar raporunda uygunluk bildirimini zorunlu kılar ancak ilgili standartlarda uygunluğun değerlendirilmesinde güven düzeyinin ve ölçme belirsizliğinin etkilerine ilişkin her hangi bir bilgi vermez ise, laboratuvar-güven düzeyini ve ölçme belirsizliğini göz önünde bulundurmaksızın elde edilen sonucunun yalnızca belirtilmiş sınırlar içinde olup olmadığına dayanarak uygunluğun veya uymazlığın değerlendirilmesini yapabilir.

Not: Bu genellikle paylaşılan risk olarak adlandırılır, çünkü son kullanıcı bazı riskleri alır; şöyle ki, üzerinde anlaşmaya varılan bir ölçüm yöntemiyle test edildikten sonra ürün spesifikasyona uygun olmayabilir. Bu durumda, üzerinde anlaşmaya varılan ölçüm yönteminin belirsizliğinin kabul edilebilir olduğu ve bunun gerektiğinde hesaplanabileceği yönünde üstü kapalı bir varsayım bulunmaktadır. İlgili mevzuat veya yasal şartlar paylaşılan risk ilkesini geçersiz kılabilir ve belirsizlik riskini bir tarafın üzerine yükleyebilir.

d) Müşteri ile laboratuvar arasında yapılan anlaşma veya karar kuralı, ölçüm sonuçlarının değerlendirilmesiyle ilgili hükümler içerebilir. Anlaşma hükümleri; uygunluk veya uymazlığın değerlendirilmesinde güven düzeyi ve ölçme belirsizliğinin etkileri ile ölçüm sonucunun ölçüm standardının ya da müşterinin belirttiği sınırlara göre değerlendirilmesini, hatta deney sonucunun hangi güven düzeyine göre uygun olup olmadığının hesaplanmasını içerebilir. Bu durumda uygunluğun veya uymazlığın değerlendirilmesi anlaşmanın bu hükümlerine göre yapılmalıdır. Anlaşma hükümleri yasal şartlar ile çelişmemelidir. Ayrıca paylaşılan riske ait değerlendirmeler burada da geçerlidir.

e) Sonuç tam spesifikasyon sınırı üzerindeyse, belirtilen güvenilirlik seviyesinde uygunluk veya uymazlık beyan etmek mümkün değildir. Bu durumda sonuç ve genişletilmiş belirsizlik, belirtilen güvenilirlik seviyesinde uygunluk veya uymazlığın gösterilemediğini işaret eden bir ifade ile birlikte bildirilmelidir.

Eğer yasal şartlar güven düzeyine bakılmaksızın uygunluk veya uymazlık şeklinde bir değerlendirme bildirimini zorunlu kılıyorsa, bildirim mevzuatın belirttiği sınıra (ölçüte) göre yapılmalıdır:

- (i) Sınır " $<$ " veya " $>$ " olarak tanımlanmış ve ölçüm sonucu sınıra eşitse, uymazlık belirtilir,
- (ii) Sınır " $\leq$ " veya " $\geq$ " olarak tanımlanmış ve ölçüm sonucu sınıra eşitse, uygunluk belirtilir.

Analiz standardında, şartnamelerde veya yasal mevzuatta belirtilmemişse ya da müşteri tarafından gönderilen talep yazılarında uygunluk beyanı verilmesi talep edilmiyorsa, uygunluk beyanı verilmeyecektir.

Uygunluk beyanı verilirken aşağıdaki ifadeler kullanılacaktır.

I. Uygunluk = olumlu

II. Uygunsuzluk = Olumsuz

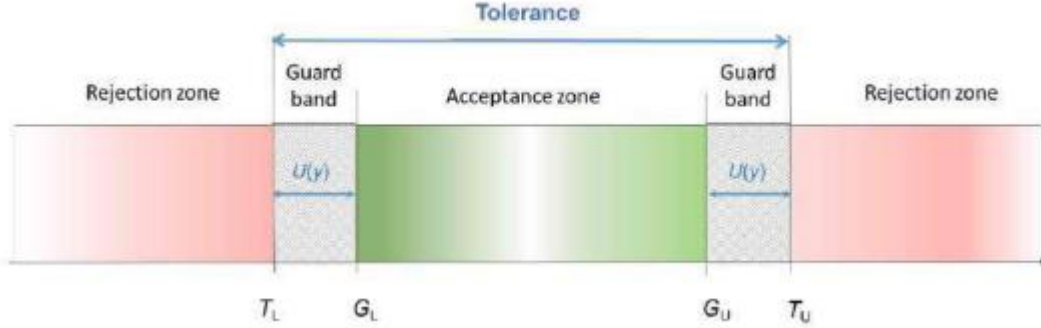
**Yanlış Ret Kuralı:** Yanlış ret kuralı üretici lehinedir. Hesaplanan koruma bandı değeri genellikle belirlenen üst limit değerine eklenir, alt limit değerinden çıkarılır. Böylece üst ve alt karar limitleri belirlenmiş olur.

Ölçüm sonucu karar limitlerine eşit ya da kabul bölgesinde ise uygun olarak, ret bölgesinde ise uygun değil olarak değerlendirilir.

**Yanlış Kabul Kuralı:** Yanlış kabul kuralı tüketici lehinedir. Hesaplanan koruma bandı değeri genellikle belirlenen üst limit değerden çıkarılır, alt limit değere eklenir. Böylece üst ve alt karar limitleri belirlenmiş olur. Ölçüm sonucu karar limitlerine eşit ya da kabul bölgesinde ise uygun olarak, ret bölgesinde ise uygun değil olarak nitelendirilir.

Analiz standardında, şartnamelerde veya mevzuatta beyanın verilmesi ile ilgili bir karar kuralı tanımlanmamışsa ve müşteri tarafından da uygunluk beyanı verilmesi talep edilmemişse aşağıdaki bilgiler müşteri tarafından sağlanmalıdır. Müşteri tarafından başka şekilde talep edilmediği sürece koruma bandı yöntemi kullanılacaktır. Koruma bandı hesaplanırken standart belirsizlik (%68 güven aralığı  $k=1$ ) tek yönlü  $k$  değeri ile çarpılarak hesaplanacaktır. %95 güven

aralığında tek yönlü k değeri 1,64 tür. Numunenin müşteri tarafından alındığı durumlarda, numune almadan kaynaklanan ölçüm belirsizliği dahil edilmediği veriler kullanılacaktır.



**ŞEKİL 2-** Alt ve üst limite dayanan kabul ve ret bölgesi (Yanlış Ret)



**ŞEKİL 3-** Alt ve üst limite dayanan kabul ve ret bölgesi (Yanlış Kabul)

*Not: Yukarıda tanımlanan kurallarda Uygunur/uygun değildir ifadeleri örnek niteliğinde kullanılmıştır. Uygun/uygun değildir, geçti/kaldı, tolerans içi/tolerans dışı gibi ifadeler kullanılabileceği gibi değerlendirme; yönetmelik veya yasal şartların gerekliliklerine göre de yapılabilmektedir.*

*Karar kuralının nasıl uygulanacağı hakkında, Teklif üzerinde müşteri bilgilendirilir, web sitesinde yayınlanan bu talimatı incelemesi üzerine yönlendirilir. Müşteri; belirlenen karar kuralından başka bir kural uygulanmasını talep ederse yazılı olarak talebi alınır.*

## 6. İLGİLİ DOKÜMANLAR

- PR 12 Ölçüm Belirsizliği Prosedürü
- İlgili Ölçümlerin Standart İşletme Talimatları
- Kullanılan Standartlar
- ISO/IEC 17025 Standart Revizyonu Bilgilendirme Klavuzu-Karar Kuralı