

 YEŞİL BEYAZ	KARAR KURALI TALİMATI	DOK. NO	TLM-KYS-12
		YAYIN TARİHİ	01.04.2019
		REV. NO/TARİH	1/16.04.2024
		SS/ TS	1 / 7

1. AMAÇ

Yeşil Beyaz Kalite ve Çevre Analiz Lab. Tic. Ltd. Şti. gerçekleştirilen deney sonuçlarına göre önceden belirlenmiş bir gerekliliğe uygunluğu belirtirken, uygunluk değerlendirmesinde ölçüm belirsizliğinin nasıl hesaba katılacağını açıklayan kuralları belirlemektir.

2. KAPSAM

Laboratuvar'da yürütülen deneylerin tümünü kapsar.

3. İLGİLİ DOKÜMANLAR

- PRS-20 Sonuçların Rapor Haline Getirilmesi Prosedürü
- PRS-03 Talep, Teklif ve Sözleşmelerin Gözden Geçirilmesi Prosedürü
- FRM-KYS-13 Tekli Formu
- FRM-KYS-14 Hizmet Protokolü
- TLM-KYS-11 Ölçüm Belirsizliği Talimatı
- EUROLAB Technical Report No. 01/ 2017: Decision Rules Applied To Conformity Assessment
- Eurochem/CITAC Guide:Use of Uncertainty Information In Compliance Assesment
- ISO 98-4 Standardı
- TÜRKAK Karar Kuralı Kılavuzu
- Karar Kuralı Limit Değerleri Tablosu

4. TALİMAT DETAYI

4.1. Tanımlar ve Kısaltmalar

Spesifikasyon: Mevzuat, standart, şartname gibi deney sonuçlarının uygunluğunun değerlendirildiği dokümanlardır.

Karar Kuralı: Belirlenmiş bir spesifikasyona uygunluğu belirtirken, ölçüm belirsizliğinin nasıl hesaba katılacağını belirleyen kuraldır.

Koruma Bandı: Önceden belirlenen güvenilirlik düzeyinde hesaplanmış belirsizlik değeridir.

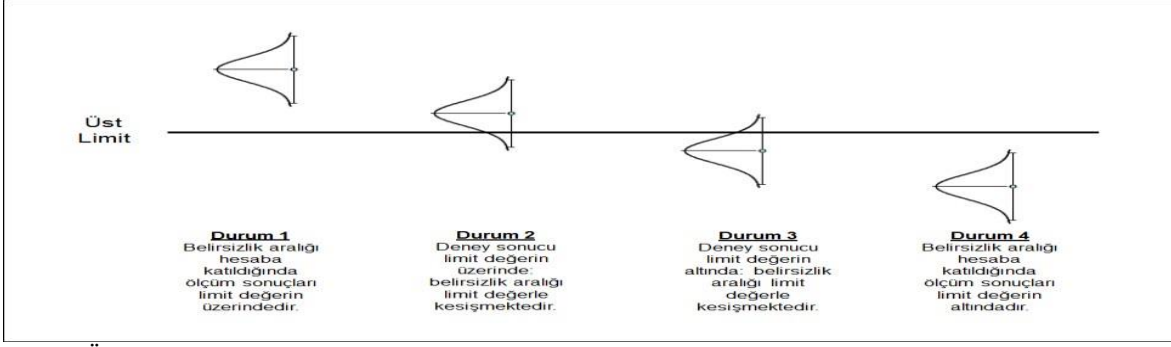
Karar Limiti: Spesifikasyon limitine, koruma bandının eklenerek ya da çıkartılarak oluşturulduğu limit değeridir.

4.2. Genel

Deney sonuçları spesifikasyonlara veya yönetmeliklere karşı uygunluğun değerlendirilmesinde kullanıldığında, ölçüm sonuçlarının belirsizliğinin de dikkate alınması gerekmektedir. Şekil I.de yer alan 1 ve 4 numaralı durumlarda, belirsizlik aralığının da hesaba katıldığı ölçüm sonuçları, belirgin bir şekilde limit değerinin üstünde veya altında kalmaktadır. Dolayısıyla bu iki durumda uygunluğun değerlendirilmesi çok nettir. Ancak 2 ve 3 numaralı durumlarda, uygunluğun değerlendirilmesi çok net değildir, çünkü belirsizlik aralığı limit değeriyle kesişmektedir. Uygunluk bildirimini nasıl yapılacağı, yasal otoriteler veya düzenleyici kuruluşlar ve zorunlu mevzuatlarda tanımlanmamış ise müşterinin talepleri doğrultusunda uygunluk veya uygunsuzluk durumlarının belirlenmesi için karar kuralı oluşturulmuştur.

Not: İş hijyeni ve mikrobiyoloji kapsamında karar kuralı uygulanmayacaktır.

	KARAR KURALI TALİMATI	DOK. NO	TLM-KYS-12
		YAYIN TARİHİ	01.04.2019
		REV. NO/TARİH	1/16.04.2024
		SS/ TS	2 / 7



Şekil 1 Üst Limit ile Uygunluk Değerlendirmesi

4.3. Karar Kuralı Seçimi

4.3.1. Basit Kabul Kuralı (Paylaşılan Risk Kuralı):

Eğer ürün veya deney standardı, laboratuvar raporunda uygunluk bildirimini zorunlu kılar ancak ilgili standartlarda veya mevzuatta uygunluğun değerlendirilmesinde güven düzeyinin ve ölçme belirsizliğinin etkilerine ilişkin herhangi bir bilgi yok ise laboratuvar güven düzeyi ve ölçüm belirsizliğini göz önünde bulundurmaksınız elde edilen deney sonucunu yalnızca belirtilmiş sınırlar içinde olup olmadığını uygun veya uygun değildir şeklinde değerlendirmesini yapabilir. Bu kural dünya çapında en fazla kullanılan kuraldır.

Bu kural genellikle paylaşılan risk olarak adlandırılır, çünkü son kullanıcı bazı riskler alır;

Şöyle ki, üzerinde anlaşmaya varılan bir ölçüm yöntemiyle test edildikten sonra ürün/numune yasal mevzuata veya spesifikasyona uygun olmayabilir. Bu durumda, üzerinde anlaşmaya varılan ölçüm yönteminin belirsizliğinin kabul edilebilir olduğu yönünde üstü kapalı bir varsayım bulunmaktadır. İlgili mevzuat karar kuralını açıkça tanımlandı ise tanımlanan kuralın kullanılması zorunludur.

(ISO 98-4:2012 Madde 8.2 Decision rule on Simple acceptance, TÜRKAK Karar Kuralı Kılavuzu 3.madde c bendi)

4.3.2. Yanlış Ret ve Yanlış Kabul Kuralı:

Şekil 1’de yer alan 2. ve 3. durumlardaki sonuçların limit değerlere uygun olup olmadığına karar vermek için, yanlış karar verme risklerini hesaba alan bir karar kuralına ihtiyaç vardır. Bu karar ya son tüketici lehine (yanlış kabul kuralı) ya da üretici lehine (yanlış ret kuralı) olacaktır.

	KARAR	
	Kabul H_0	Ret H_0
H_0 Doğru	$(1-\alpha)$ Doğru Karar	Tip-I Hatası (Hata α) (son tüketiciyi korur) Yanlış Kabul
H_0 Yanlış	Tip-II Hatası (Hata β) (üreticiyi, tedarikçiyi korur) Yanlış Ret	$(1-\beta)$ Doğru Karar

4.4. Kabul ve Ret Bölgelerinin Belirlenmesi (Koruma Bandı Yöntemi)

Karar kuralı bir koruma bandının (g) hesaplanmasına olanak sağlamaktadır. Bu koruma bandı ile kabul ve ret bölgeleri tanımlanmaktadır. Bu iki bölgenin kesiştiği yer ise karar limiti olarak adlandırılır.

Karar vermek için gerekli olan bilgiler;

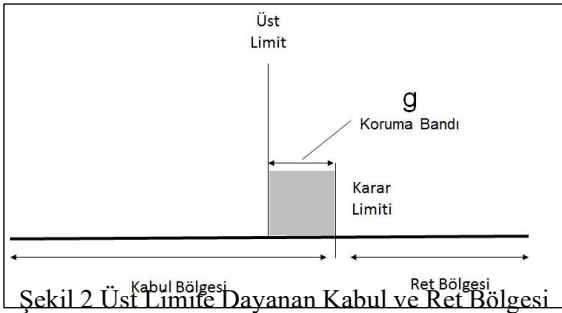
- Ölçülen büyüklük (Birim)
- Deney sonucu

- Belirsizlik-Genişletilmiş Belirsizlik için k faktörü ve güven aralığı
- Alt ve/veya üst limitleri belirten spesifikasyon (sınır değer)
- Karar kuralı

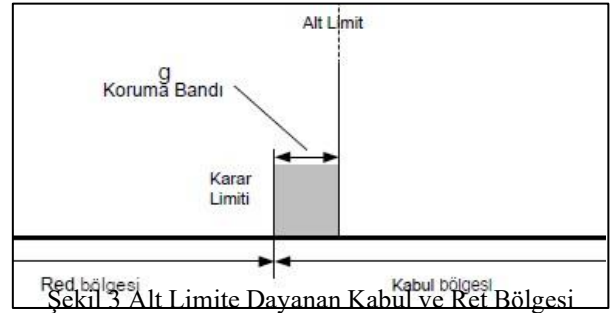
Laboratuvarda analizi gerçekleştirilen tüm parametreler için %95 güven aralığında rölatif ölçüm belirsizlikleri hesaplanmıştır. Excel programı ile Karar Kuralı Limit Değerleri Tablosu oluşturulmuş ve bu tabloda spesifikasyonda belirtilen limit değere ölçüm belirsizliği değeri ile (%95 güven aralığında, çift kuyruklu t değeri için $k=2$) koruma bandları hesaplanmıştır. Numunenin müşteri tarafından alındığı durumlarda, numune almadan kaynaklanan ölçüm belirsizliğinin dâhil edilmediği veriler kullanılmaktadır. Bu durum Karar Kuralı Limit Değerleri Tablosunda belirtilmiştir.

Koruma bandları limit değere eklenerek ve/veya çıkartılarak kabul ve ret bölgeleri oluşturulmuştur.

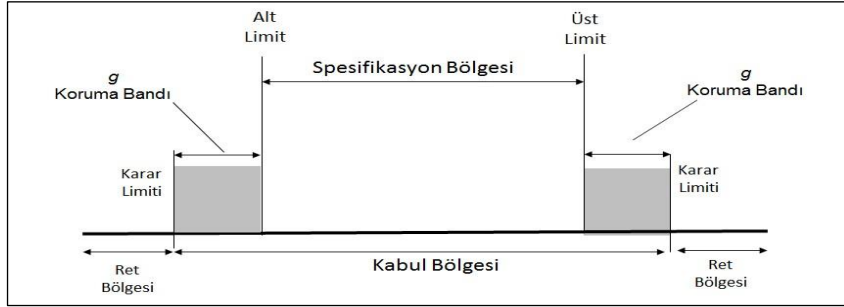
Kabul ve ret bölgeleri “uygun olmayan sonucun kabulü” kuralını uygulayabilmek amacıyla Şekil 2,3ve 4 deki gibi belirlenmiştir.



Şekil 2 Üst Limite Dayanan Kabul ve Ret Bölgesi

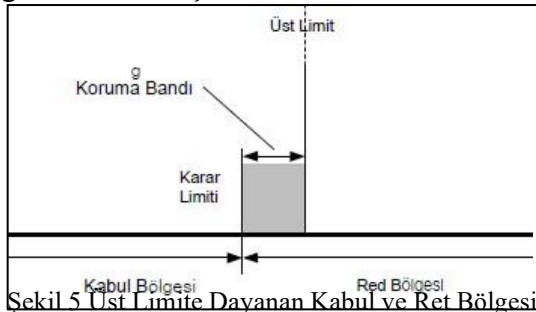


Şekil 3 Alt Limite Dayanan Kabul ve Ret Bölgesi



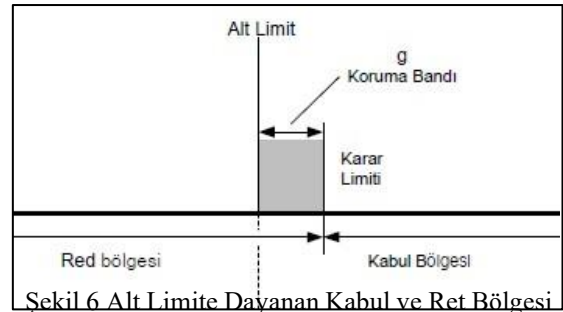
Şekil 4 Alt ve Üst Limite Dayanan Kabul ve Ret Bölgesi
Ölçüm sonucu karar limitlerine eşit ya da limit aralığının içinde ise uygundur.

Kabul ve ret bölgeleri “uygun olan sonucun reddi” kuralını uygulayabilmek amacıyla Şekil V, VI ve VII deki gibi belirlenmiştir.



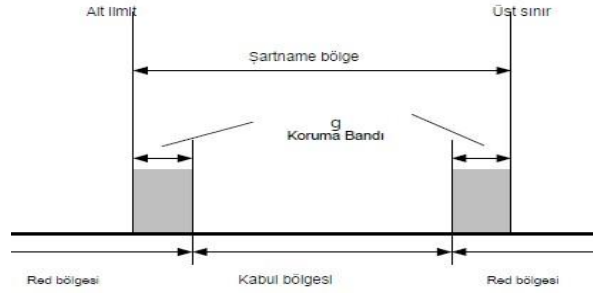
Şekil 5 Üst Limite Dayanan Kabul ve Ret Bölgesi

Ölçüm sonucu karar limitine eşit ya da düşük ise uygundur.



Şekil 6 Alt Limite Dayanan Kabul ve Ret Bölgesi

Ölçüm sonucu karar limitine eşit ya da yüksek ise uygundur.



Şekil 7 Alt ve Üst Limite Dayanan Kabul ve Ret Bölgesi
Ölçüm sonucu karar limitlerine eşit ya da limit aralığının içinde ise uygundur

Uygunluk beyanlarının deney raporlarında gösterilmesi Sonuçların Rapor Haline Getirilmesi Prosedürü'ne göre yürütülmektedir.

Laboratuvarımızın karar kuralı politikası şu şekildedir;

Karar kuralını belirleyen 2 faktör vardır:

- Yönetmelik, standart, şartname, sözleşme vb. dokümanlarda hangi karar kuralının kullanılacağı ile ilgili ifade var ise, bu gereksinim dikkate alınarak karar kuralı belirlenir.
- Herhangi bir kural tanımlı değil ise; "Laboratuvarımız Basit Kabul Kuralı (Paylaşılan Risk Karar Kuralını) kullanmaktadır (ISO 98-4:2012 Madde 8.2 Decision rule on Simple acceptance). Analiz sonuçları ölçüm belirsizliği ve güven düzeyi değerlendirilmeden doğrudan raporlanmaktadır."

Müşteri talep eder ve laboratuvarımız uygun görür ise başka karar kuralları da karşılıklı mutabık kalınarak uygulanabilir.

Laboratuvarımızda Talep, Teklif ve Sözleşme aşamasında müşteri ile karar kuralını mutabık kalarak uygular.

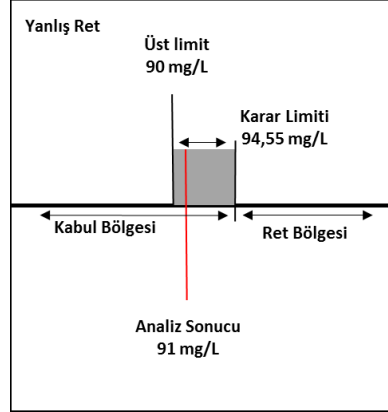
4.5. Örnekler

4.5.1. Yanlış ret (Üretici Lehi)

Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği Evsel Nitelikli Atık sular Tablo 21.4'e göre Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ) parametresinin deşarj limiti (24 saatlik için) 90 mg/L olarak belirlenmiştir.

- Ölçülen büyüklük, mg/L
- Deney Sonucu 91 mg/L
- Ölçüm Belirsizliği (>40 mg/L) = %5 ($k=2$ %95)
- Genişletilmiş belirsizlik, $U=(91*5)/100=4,55$ mg/L
- Standart Belirsizlik, $u= 4,55/2 =2,275$ mg/L hem numune almadan hem de deney aşamalarından kaynaklanan belirsizlikleri içermektedir.
- Spesifikasyon-müsaade edilen üst limit 90 mg/L
- Karar Kuralı-Yanlış ret, karar limiti üst limite koruma bandı eklenerek oluşturulmuştur.
- Koruma bandı $u*2=(2,275*2) =4,55$ (%95 güvenilirlik düzeyinde çift kuyruklu t değeri için $k=2$)
- Karar limiti $90+4,55=94,55$ mg/L'dir. Bu değere eşit ve altındaki her değer kabul bölgesine girmektedir. Bu değer üzerindeki her değer ret bölgesine düşmektedir. Dolayısıyla analiz sonucu uygunluk kriterini karşılamaktadır.

- Uygunluk değerlendirme; ölçüm değeri (91) < Karar Limiti (94,55) olduğundan değer “Uygun” olarak raporlanmalıdır.



- Ölçüm sonucu raporlanırken (%95 güvenilirlik düzeyinde tek kuyruklu t değeri için k=1,65) ölçüm değeri-U => $91 - (2,275 * 1,65) = 91 - 3,75 = 87,25$

Parametre	Analiz Metodu	Yönetmelik Değeri	Analiz Sonucu
KOİ (mg/L)	SM 5220 C	90	*87,25

SKKY Tablo 21.4:Sektör:Evsel Nitelikli Atıksular 24 saatlik kompozit sınır değerleri

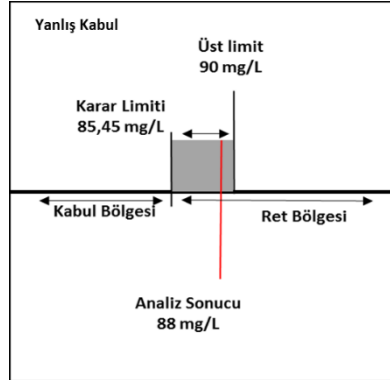
* Analiz Sonucuna, %95 güven aralığında ölçüm belirsizliği çıkarılarak “yanlış ret kuralı” uygulanmıştır. Analiz sonucu, ilgili mevzuatın limit değerine göre uygundur.

4.5.2.Yanlış Kabul (Tüketici Lehi)

Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği Evsel Nitelikli Atık sular Tablo 21.4'e göre Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ) parametresinin deşarj limiti (24 saatlik için) 90 mg/L olarak belirlenmiştir.

- Ölçülen büyüklük, mg/L
- Deney Sonucu 88 mg/L
- Ölçüm Belirsizliği (>40 mg/L) = %5 (k=2 %95)
- Genişletilmiş belirsizlik, $U = (91 * 5) / 100 = 4,55$ mg/L
- Standart Belirsizlik, $u = 4,55 / 2 = 2,275$ mg/L hem numune almadan hem de deney aşamalarından kaynaklanan belirsizlikleri içermektedir.
- Spesifikasyon-müsaade edilen üst limit 90 mg/L
- Karar Kuralı-Yanlış Kabul, karar limitinden koruma bandı çıkarılarak oluşturulmuştur.
- Koruma bandı $u * 2 = (2,275 * 2) = 4,55$ (%95 güvenilirlik düzeyinde çift kuyruklu t değeri için k=2)
- Karar limiti $90 - 4,55 = 85,45$ mg/L'dir. Bu değere eşit ve altındaki her değer kabul bölgesine girmektedir. Bu değer üzerinde her değer ret bölgesine düşmektedir. Dolayısıyla analiz sonucu uygunluk kriterini karşılamaktadır.

- Uygunluk değerlendirme; ölçüm değeri (88) > Karar Limiti (85,45) olduğundan değer “Uygun Değil” olarak raporlanmalıdır.



- Ölçüm sonucu raporlanırken (%95 güvenilirlik düzeyinde tek kuyruklu t değeri için $k=1,65$) ölçüm değeri+U $\Rightarrow 88 + (2,275 * 1,65) = 88 + 3,75 = 91,75$

Parametre	Analiz Metodu	Yönetmelik Değeri	Analiz Sonucu
KOİ (mg/L)	SM 5220 C	90	*91,75

SKKY Tablo 21.4:Sektör:Evsel Nitelikli Atıksular 24 saatlik kompozit sınır değerleri

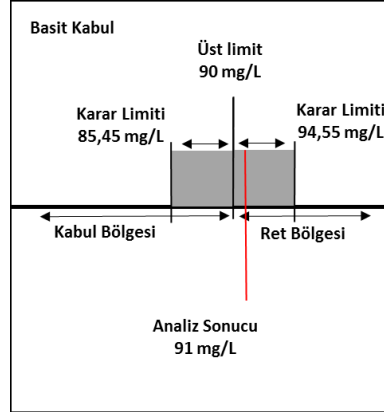
* Analiz Sonucuna, %95 güven aralığında ölçüm belirsizliği eklenerek “yanlış kabul kuralı” uygulanmıştır. Analiz sonucu, ilgili mevzuatın limit değerine göre uygun değildir.

4.5.3.Basit Kabul (Paylaşılan Risk)

Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği Evsel Nitelikli Atık sular Tablo 21.4'e göre Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ) parametresinin deşarj limiti (24 saatlik için) 90 mg/L olarak belirlenmiştir.

- Ölçülen büyüklük, mg/L
- Deney Sonucu 91 mg/L
- Ölçüm Belirsizliği (>40 mg/L) = %5 ($k=2$ %95)
- Genişletilmiş belirsizlik, $U=(91*5)/100=4,55$ mg/L
- Standart Belirsizlik, $u= 4,55/2 =2,275$ mg/L hem numune almadan hem de deney aşamalarından kaynaklanan belirsizlikleri içermektedir.
- Spesifikasyon-müsaade edilen üst limit 90 mg/L
- Karar Kuralı-Yanlış ret, karar limiti üst limite koruma bandı eklenerek oluşturulmuştur.
- Koruma bandı $u*2=(2,275*2) =4,55$ (%95 güvenilirlik düzeyinde çift kuyruklu t değeri için $k=2$)
- Koruma Bandı $90+4,55=94,55$ mg/L'dir.

- Uygunluk değerlendirme; Ölçüm değeri (91) > Sınır değeri (90) olduğundan “Uygun Değil” olarak raporlanmalıdır.



- Ölçüm sonucu raporlanırken herhangi bir işlem uygulanmadan parametrenin ölçüm sonucu koruma bandına girdiğinden belirsizlik sunularak ölçüm sonucu direkt değerlendirilir.

Parametre	Analiz Metodu	Yönetmelik Değeri	Analiz Sonucu
KOİ (mg/L)	SM 5220 C	90	91*

SKKY Tablo 21.4:Sektör:Evsel Nitelikli Atıksular 24 saatlik kompozit sınır değerleri

* Analiz Sonucu için, %95 güven aralığında genişletilmiş belirsizlik %5tir “Basit kabul kuralı” uygulanmıştır. Analiz sonucu, ilgili mevzuatın limit değerine göre uygun değildir.