

This project is part of the International Climate Initiative (ICI). The German Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety (BMUB) supports this initiative on the basis of a decision adopted by the German Bundestag

Sera Gazı Emisyonlarının İzlenmesi, Raporlanması ve Doğrulanması Konusunda Kapasite Geliştirme Projesi

Belirsizlik Değerlendirmesi

Sunum İçeriği

- Belirsizliğin Tanımı ve Gerekliliği
- Hesaplama Temelli Yöntemde Belirsizlik
- Ölçüm Temelli Yöntemde Belirsizlik
- Asgari Yöntemde Belirsizlik
- Hata Yayılma Kanunu
- Vaka Analizi

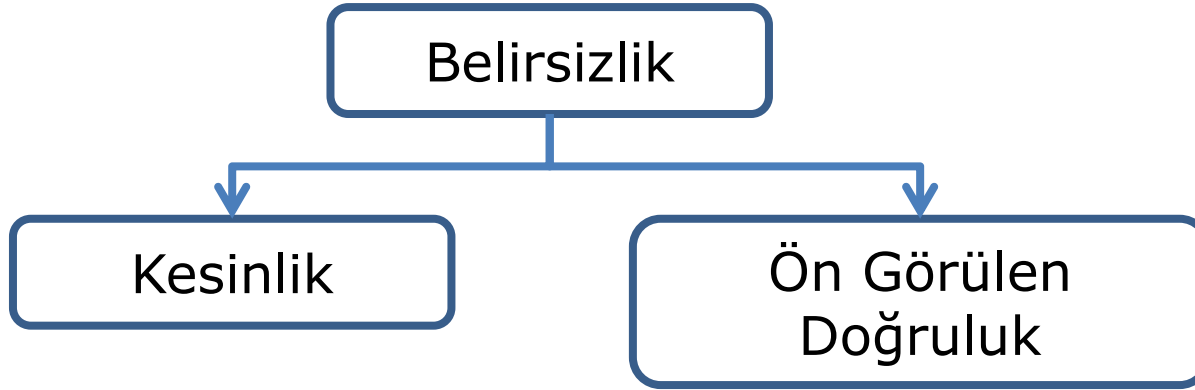
Sera Gazı Emisyonlarının İzlenmesi, Raporlanması ve Doğrulanması Konusunda Kapasite Geliştirme Projesi

1. Belirsizlik Niye Gereklidir?

- Verinin güvenilirliği → Gerçeğe olan yakınlık
- Ölçüm sonucundaki farklılık → BELİRSİZLİK
- Belirsizliğin kalitesi → KADEME

Erişilen Belirsizlik \leq Kademenin Gerektirdiği
Belirsizlik

2. Belirsizliğin Tanımı



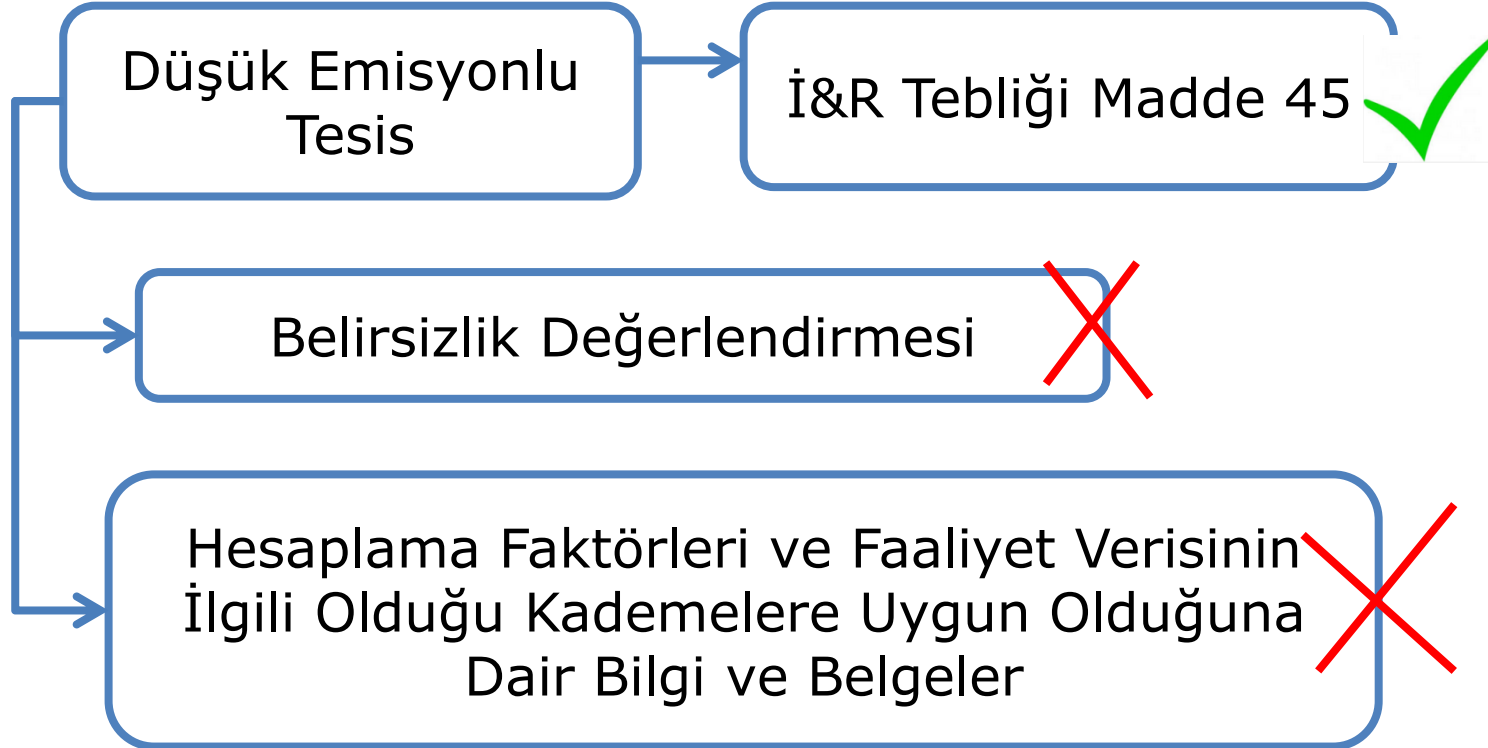
- Ölçülen değerin dağılımı
- Yüzde olarak ifade edilir
- %95 oranında doğru olduğunu tanımlayan parametreyi ifade eder

Sera Gazı Emisyonlarının İzlenmesi, Raporlanması ve Doğrulanması Konusunda Kapasite Geliştirme Projesi

3. Belirsizlik Eşikleri

- Bütün kaynak akışları ve emisyon kaynakları için kademeler belirlenir.
- Kademeye ilişkin belirsizlik eşiklerinin sağlandığına ilişkin bilgi ve belgeler Elektronik İzleme Planında sunulmalıdır.
- Belirsizlik eşiğinin aşıldığı durumda Bakanlığa bilgi verilir (15 gün).

4. Kimler Belirsizlik Değerlendirmesi Yapmaz?



5. Hesaplama Temelli Yöntem

Hesaplama Temelli Yöntemde **Faaliyet Verisinin** Belirlenmesi

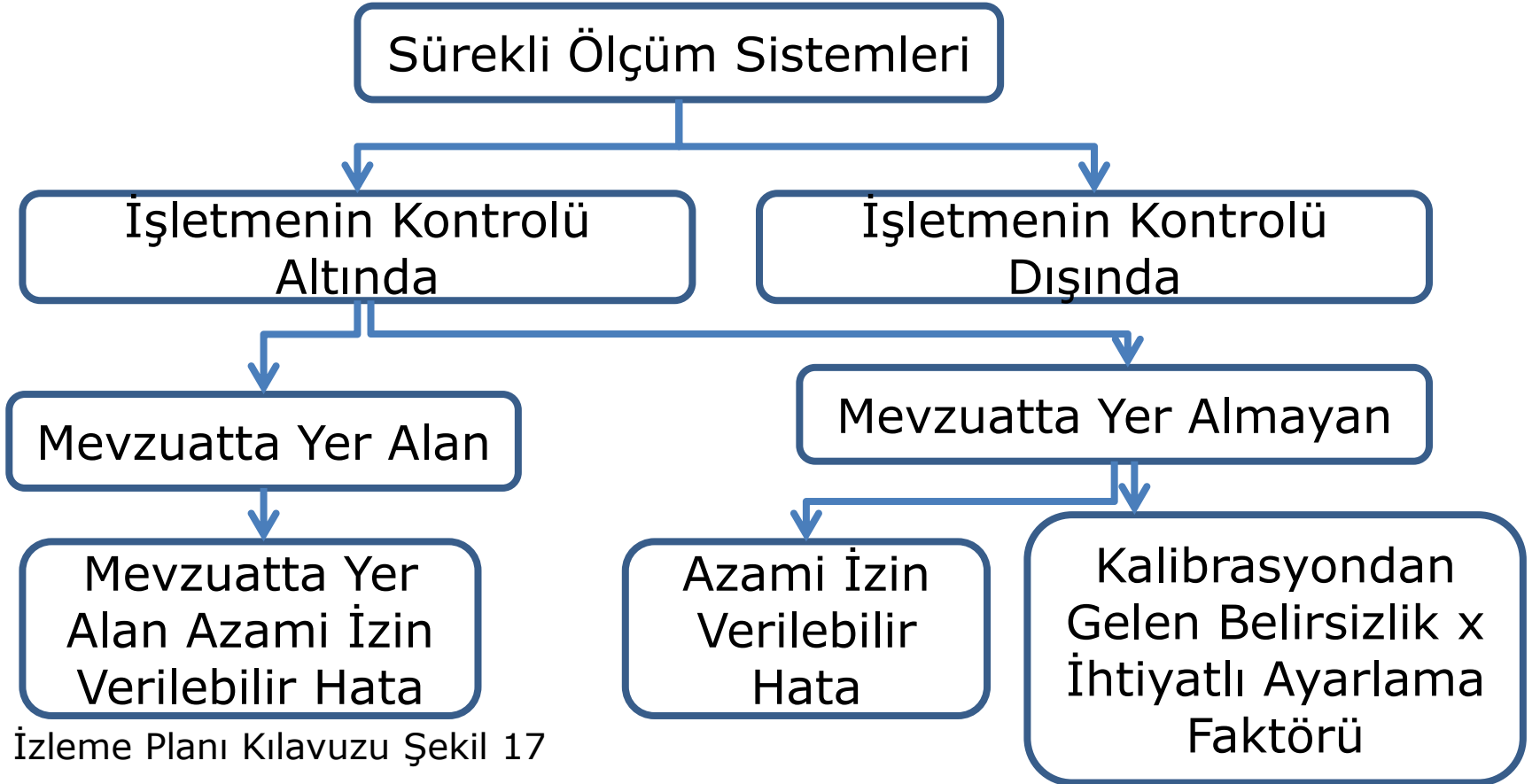
Sürekli Ölçüm İle

Stok Değişikliği
Dikkate Alınarak

İşletmenin Kontrolü
Altındaki Ölçüm
Sistemleri

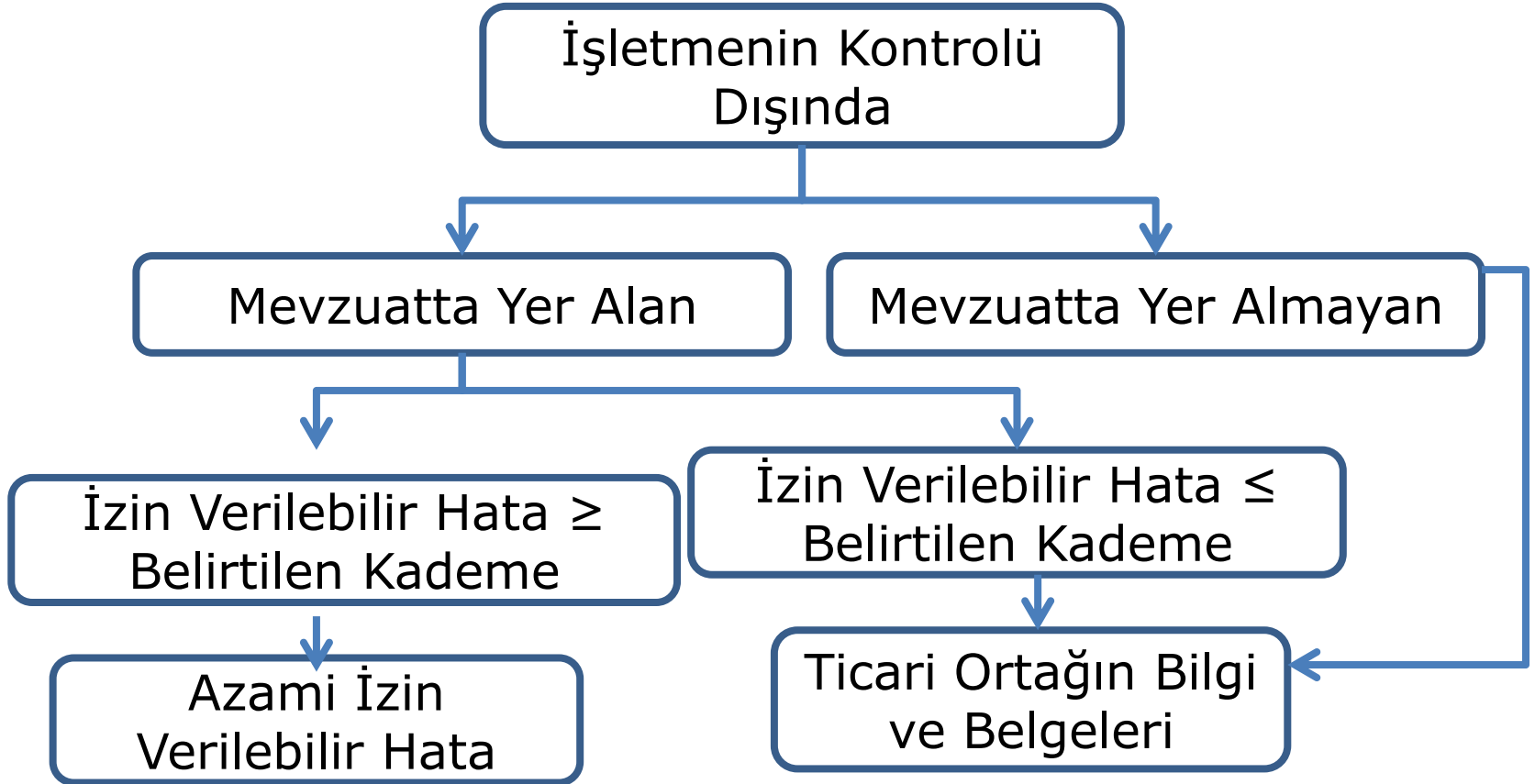
İşletmenin Kontrolü
Dışındaki Ölçüm
Sistemleri

5. Hesaplama Temelli Yöntem

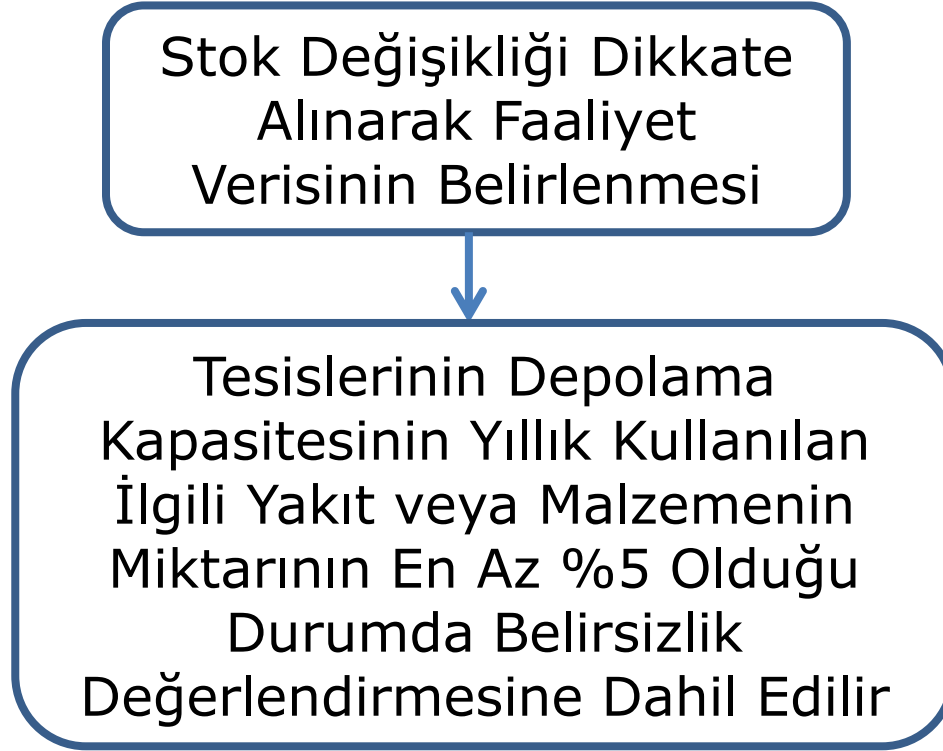


İzleme Planı Kılavuzu Şekil 17

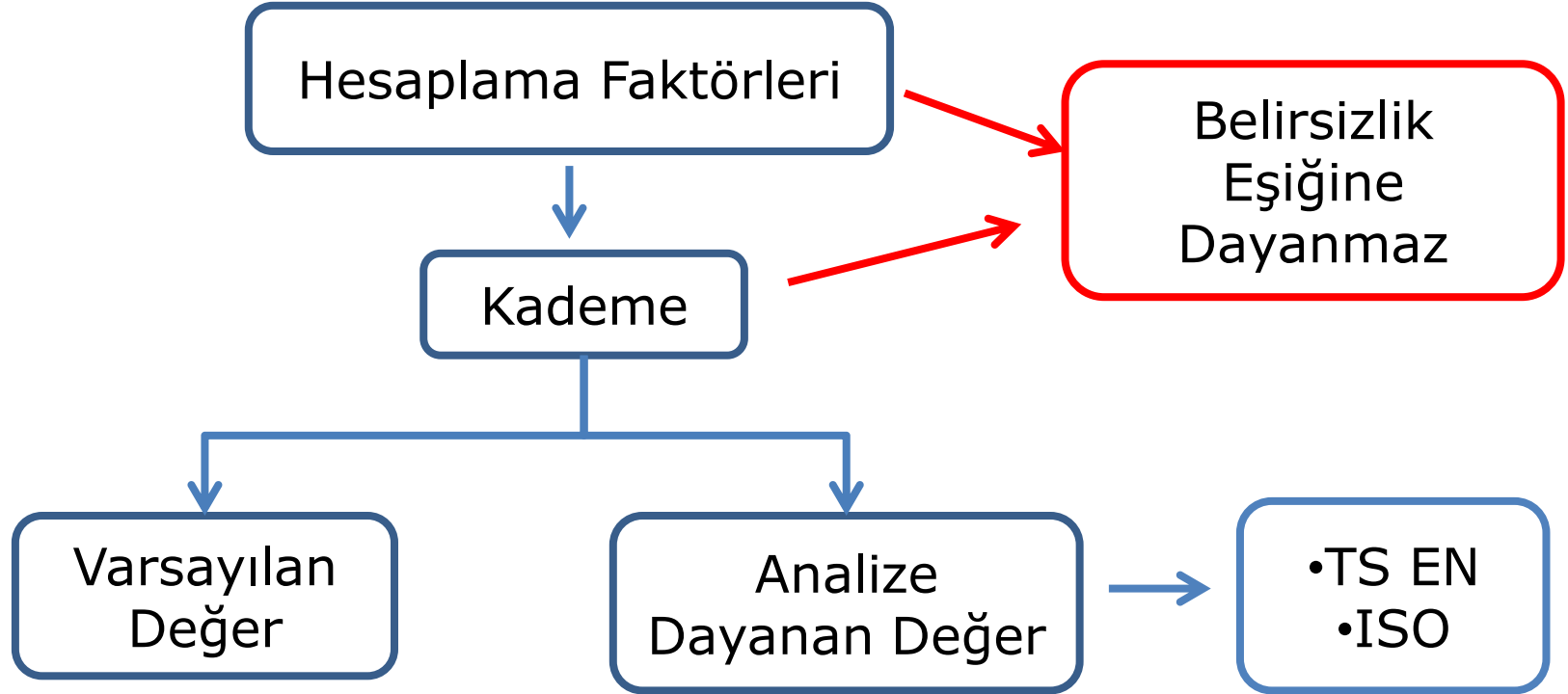
5. Hesaplama Temelli Yöntem



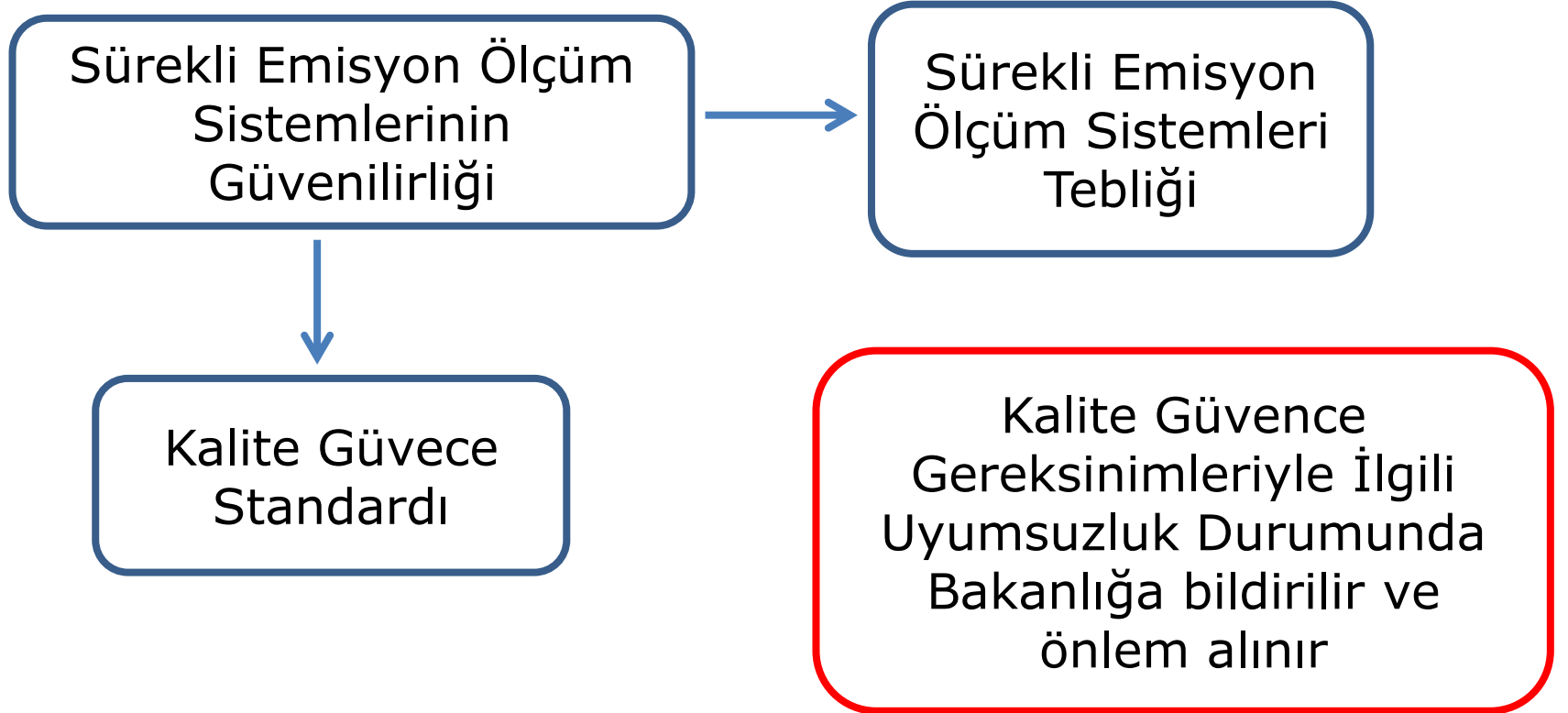
5. Hesaplama Temelli Yöntem



5. Hesaplama Temelli Yöntem



6. Ölçüm Temelli Yöntem



7. Asgari Yöntem

İ&R Tebliği Madde 20

Bütün Parametrelere
Ait Belirsizlik
Değerlendirmesi

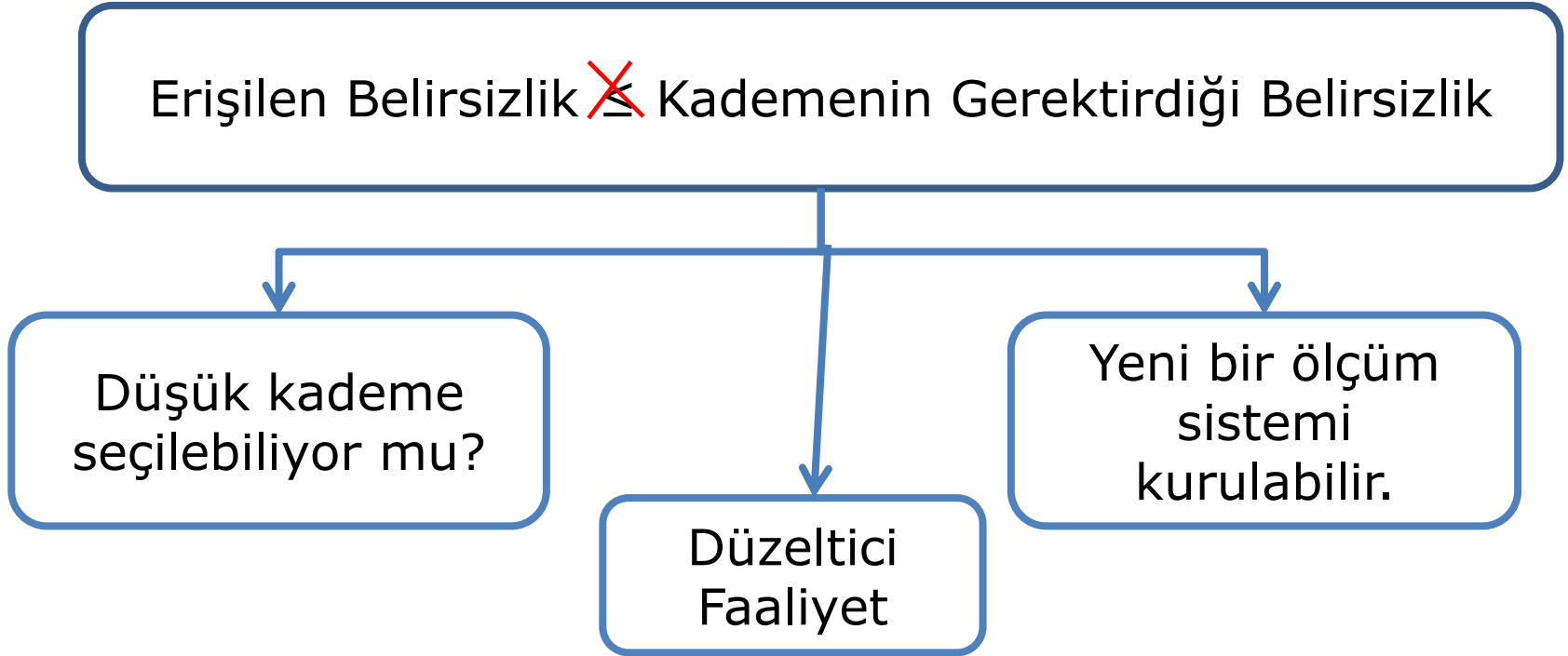
Bütün Tesise Ait Belirsizlik
Değerlendirmesi

$A \leq \%7,5$

$B \leq \%5,0$

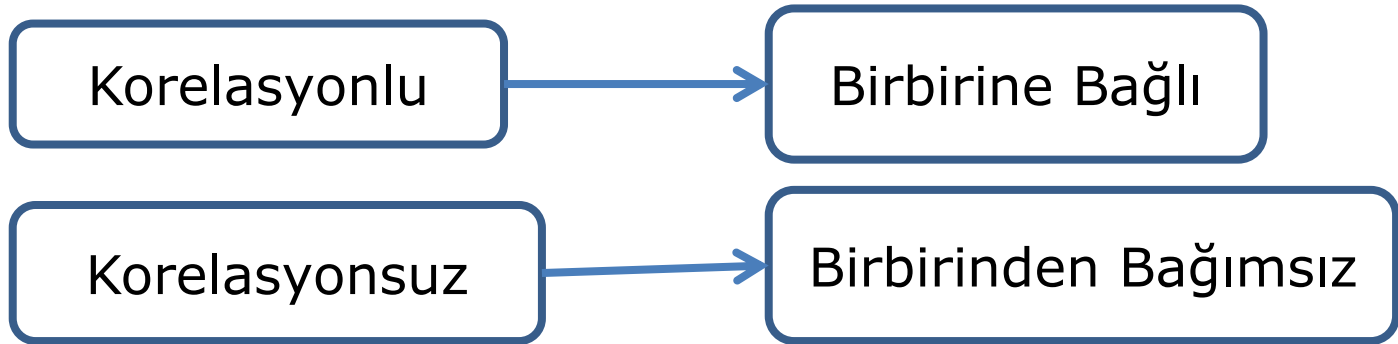
$C \leq \%2,5$

8. Belirsizlik Eşiğinin Karşılanamaması

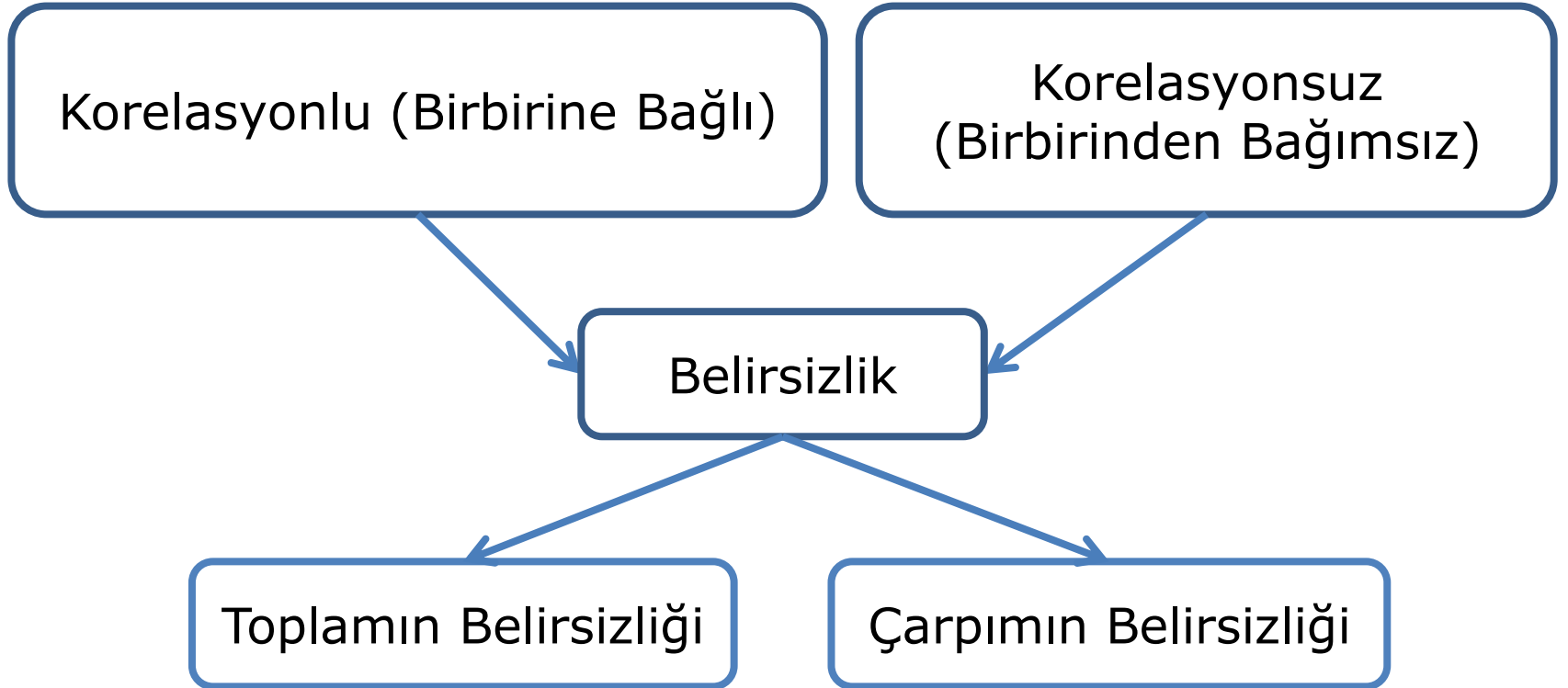


9. Hata Yayılma Kanunu

- Ölçülen büyüklük bir fonksiyon bağıntısıyla ölçülmektedir.
- Ölçülen büyüklük hata yayılma yoluyla birleştirilmiş standart belirsizlik olarak tespit edilir.



9. Hata Yayılma Kanunu



9. Hata Yayılma Kanunu

Korelasyonsuz Girdi Miktarı

Toplamın Belirsizliği
($Y = X_1 + X_2 + \dots + X_n$)

$$U_{toplam} = \frac{\sqrt{(U_1 \cdot x_1)^2 + \dots + (U_n \cdot x_n)^2}}{|x_1 + \dots + x_n|}$$

(Denklem 1)

Çarpımın Belirsizliği
($Y = X_1 \cdot X_2$)

$$U_{toplam} = \sqrt{U_1^2 + \dots + U_n^2}$$

(Denklem 2)

Korelasyonlu Girdi Miktarı

$$U_{toplam} = U_1 + \dots + U_n$$

(Denklem 3)

9.1. Korelasyonsuz Girdi Miktarı

ÖRNEK : Proses buharının üretimi için yakıt olarak ısıtma gazı kullanan bir buhar kazanı çalıştırılmaktadır. Kullanılan ısıtma gazı, kazana on farklı boru ile sağlanmaktadır. Gazın miktarı, **on adet debi ölçer** ile belirlenmektedir. Buhar kazanı için ısıtma gazının yıllık tüketiminin belirlenmesi ile ilgili belirsizlik aşağıdaki formül ile hesaplanır:

$$U_{\text{toplam}} = \frac{\sqrt{(U_1 \cdot x_1)^2 + \dots + (U_n \cdot x_n)^2}}{|x_1 + \dots + x_n|} \quad (\text{Denklem 1})$$

U_{toplam} = Isıtma gazının belirlenmesi ile ilgili toplam belirsizlik

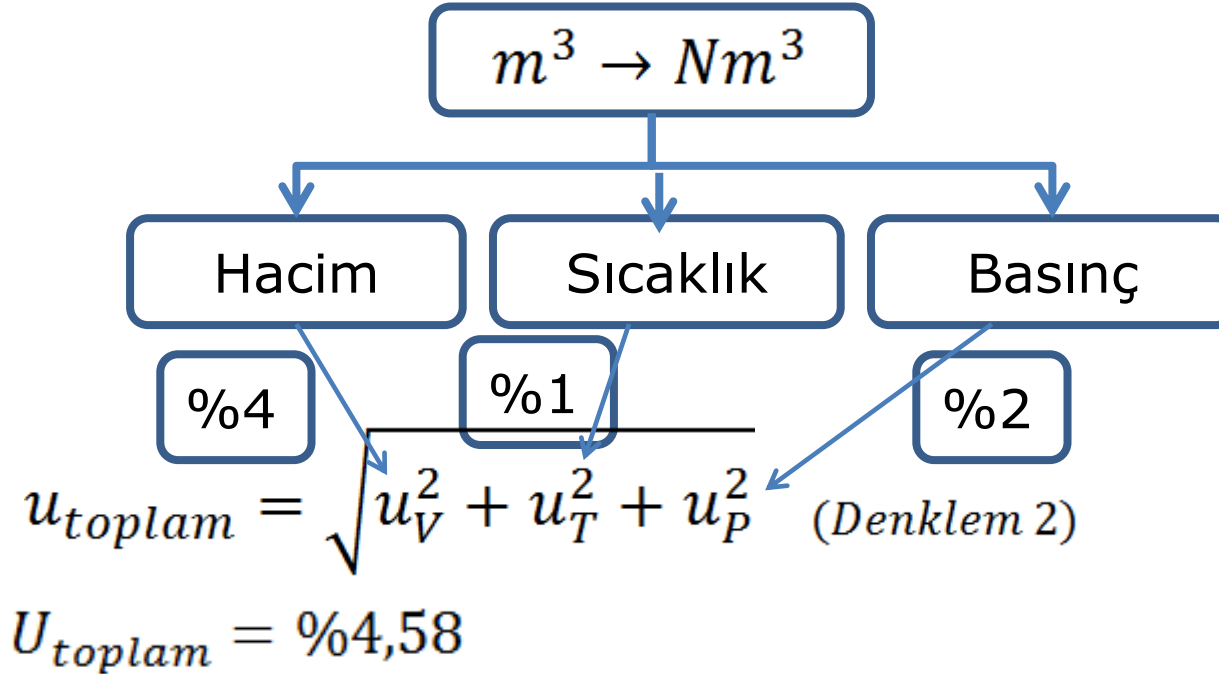
x_i = Farklı cihazlar tarafından ölçülen ısıtma gazı miktarı

U_i = Her bir ölçüm cihazının belirsizliği

Korelasyonsuz girdi miktarı + Toplamın belirsizliği

9.1. Korelasyonsuz Girdi Miktarı

Korelasyonsuz girdi miktarı + Çarpımın belirsizliği



9.2. Korelasyonlu Girdi Miktarı

Örnek : Yanma kaybını belirlemek için yanma süreci öncesi ve sonrasında **aynı tartı** ile ürün tartılır. Yanma kaybının tespit edilmesi ile ilgili belirsizlik aşağıdaki denklem ile hesaplanmaktadır:

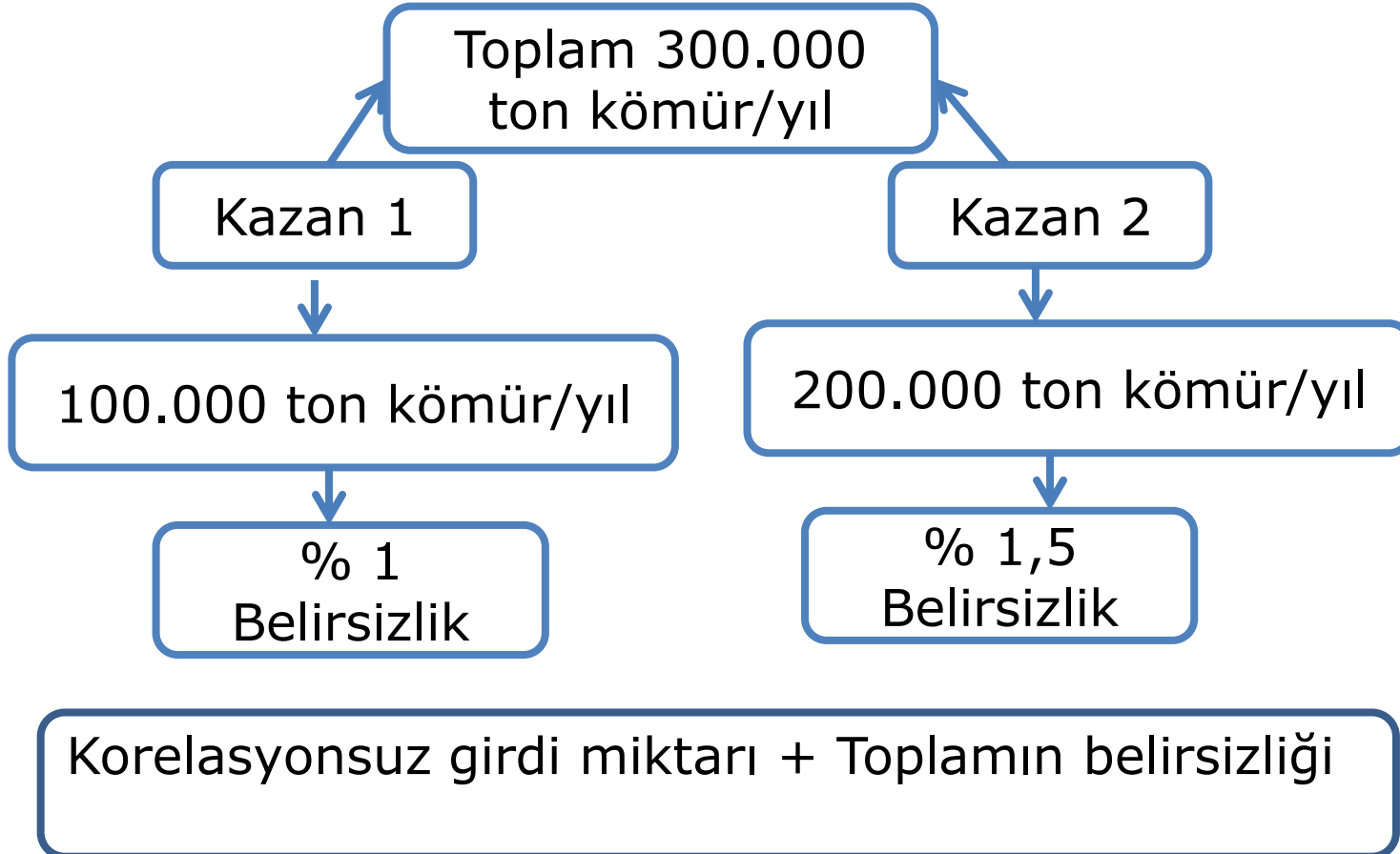
$$U_{toplam} = U_1 + U_2 \quad (\text{Denklem 3})$$

$U_{1,2}$ = Yanma öncesi ve sonrasındaki kütle ölçümündeki belirsizlik

U_{toplam} = Yanma kaybının tespiti ile ilgili toplam belirsizlik

Korelasyonlu girdi miktarı

Vaka Çalışması



Vaka Çalışması

Korelasyonsuz girdi miktarı + Toplamın belirsizliği

$$U_{toplam} = \frac{\sqrt{(U_1 \cdot x_1)^2 + \dots + (U_n \cdot x_n)^2}}{|x_1 + \dots + x_n|} \quad (\text{Denklem 1})$$

$$U_{kantari,1} \cdot x_1 = 100.000 * \%1$$

$$U_{kantari,2} \cdot x_2 = 200.000 * \%1,5$$

$$U_{toplam} = \frac{\sqrt{(U_{kantari,1} \cdot x_1)^2 + (U_{kantari,2} \cdot x_2)^2}}{|x_1 + x_2|}$$

$$U_{toplam} = \%1,05$$

$$|x_1 + x_2| = 300.000$$

Sonuç

- Belirsizliğin Tanımı ve Gerekliliği
- Hesaplama Temelli Yöntemde Belirsizlik → Belirsizlik Değerlendirmesinde Basitleştirme
- Ölçüm Temelli/ Asgari Yöntemde Belirsizlik
- Hata Yayılma Kanunu → Korelasyonlu/Korelasyonsuz Girdi Verileri (Toplam Belirsizlik, Çarpımın Belirsizliği)