

İstatistiksel Kalite Kontrol

BBY 374 TOPLAM KALİTE YÖNETİMİ

18 NİSAN 2014

İstatistiksel kalite kontrol

- o Üretim ve hizmet süreçlerinin ölçülebilir veriler yardımıyla istatistiksel yöntemler kullanılarak izlenmesi, kontrol edilmesi
- o İzleme, kontrol etme ile üretim sırasında ortaya çıkabilecek bozuklukların önceden tahmin edilerek buna göre düzeltilici önlemlerin alınması

İstatistiksel kalite kontrol neden önemlidir?

- o Üretim maliyetlerinin düşürülmesi
- o İşgücü verimliliğinin artırılması
- o Tüketicinin korunması

Ortaya çıkışı

- o Artan tüketici ihtiyaçları
- o Genişleyen üretim hacmi
- o Küresel rekabet

Ne amaçla yapılır?

- o Üretim sürecinin ve üretim sonunda elde edilen ürünün kalitesini ölçmek
- o Süreç/Proses kontrolü
 - o Ürünün üretimi aşamasında yapılan kalite kontrol
 - o Üretimde kalite kontrolü
 - o Kontrol grafikleri
- o Ürün kontrolü
 - o İthalat/ihracat
 - o Kabul örneklemesi

Süreç kontrolünde değişken türleri nelerdir?

Nicel

- Üretimleri makinayla yapılan vidaların uzunluklarının ölçülmesi

Nitel

- Ampullerin kusurlu olup olmamasının ölçülmesi

Kullanılan istatistiksel yöntemler

- Histogram
- Kontrol Tablosu
- Pareto Analizi
- Hata Yoğunluk Diyagramı
- Kontrol Grafikleri

Kabul örneklemesi nedir?

Bir parti üründen rasgele alınan örneklerin incelenmesi ile o parti ürünün durumu hakkında karar verebilmek için kullanılan örnekleme yöntemi

Karar *kabul* ya da *red*

Neden kabul örneklemesi ?

Tüm evren üzerinden inceleme yapmak,

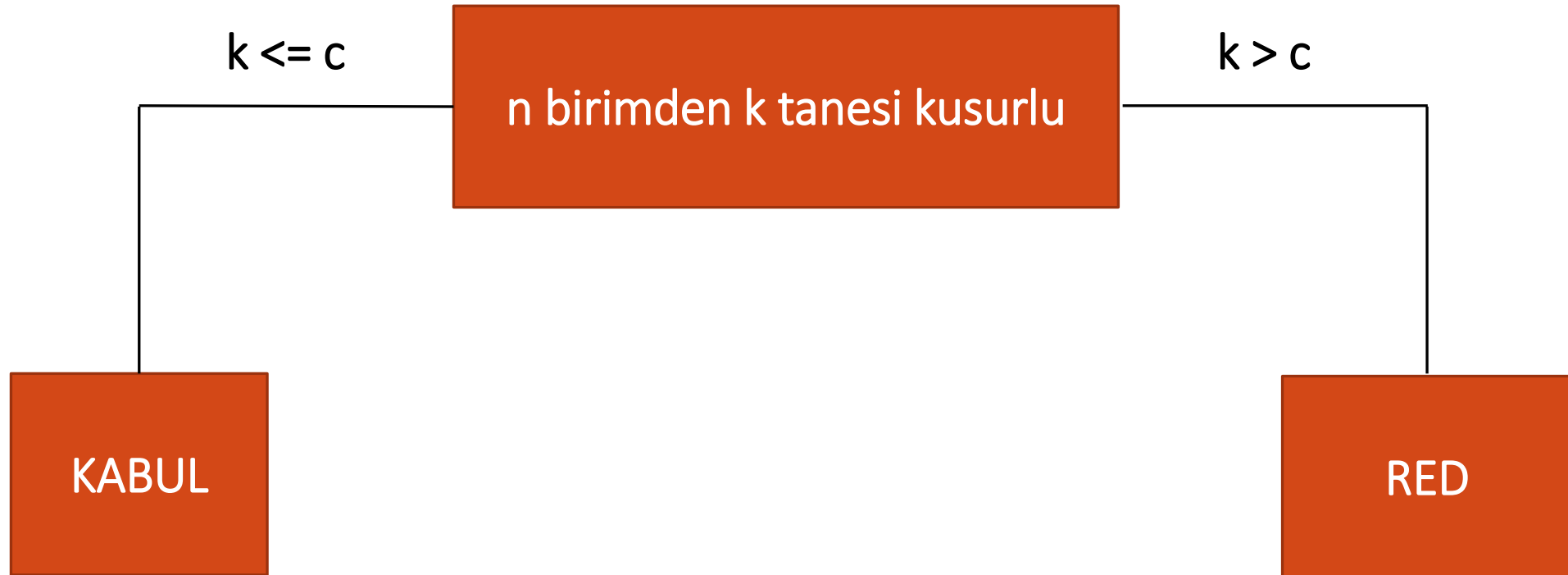
- o Ürüne zarar verir
- o Yüksek maliyetlidir
- o Çok zaman alır

Mısır, soya, şeker pancarı ve patatesi artık rahatlıkla tüketebilirsiniz. Çünkü bu besinlerin hammadde olarak yer aldığı GDO'lu (Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar) ürünlerin Türkiye'ye girişine 'analiz barikati' kuruldu. Başta ABD ve Uzakdoğu olmak üzere birçok ülkede bebek mamasından şuruplara kadar pek çok üründe GDO var. Ancak Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın 'Biyogüvenlik Yasası' ile birlikte Türkiye'de piyasaya verilmek istenen her gıda ürünü tek tek denetimden geçiyor. İçeriğinde GDO olan ürün geldiği yere iade ediliyor.

ÇOK TİTİZ BİR DENETİM VAR

İnsan ya da hayvanların tüketimi için ithal edilen gıda maddelerinin çok titiz bir denetimden geçtiğini söyleyen Uzman Özel Gıda Laboratuvarı Genel Müdürü Seyfettin Parıldar şöyle konuştu: Bakanlığın mevzuatına göre ithal edilen her ürünün hammaddesi bir toz halinde bizim de içinde bulunduğumuz GDO analizi yapabilecek akrediteye sahip laboratuvarlara gönderiliyor. İncelediğimizde içinde GDO olduğunu tespit edersek, raporunu hazırlıyoruz. Ürün hemen menşesine geri gönderiliyor. Çok sayıda ürün geri gönderiliyor ve bu tüketiciye yansımıyor. Genellikle ABD ve Uzakdoğu'dan gelen ürünlerde çıkıyor. Eğer bir ülkeden üst üste GDO'lu ürünler geliyorsa bu ülke 'hızlı alarm' kapsamına sokuluyor ve belli bir süre o ülkeden ithalat girişi bile yasaklanabiliyor.

Tek aşamalı örnekleme planı



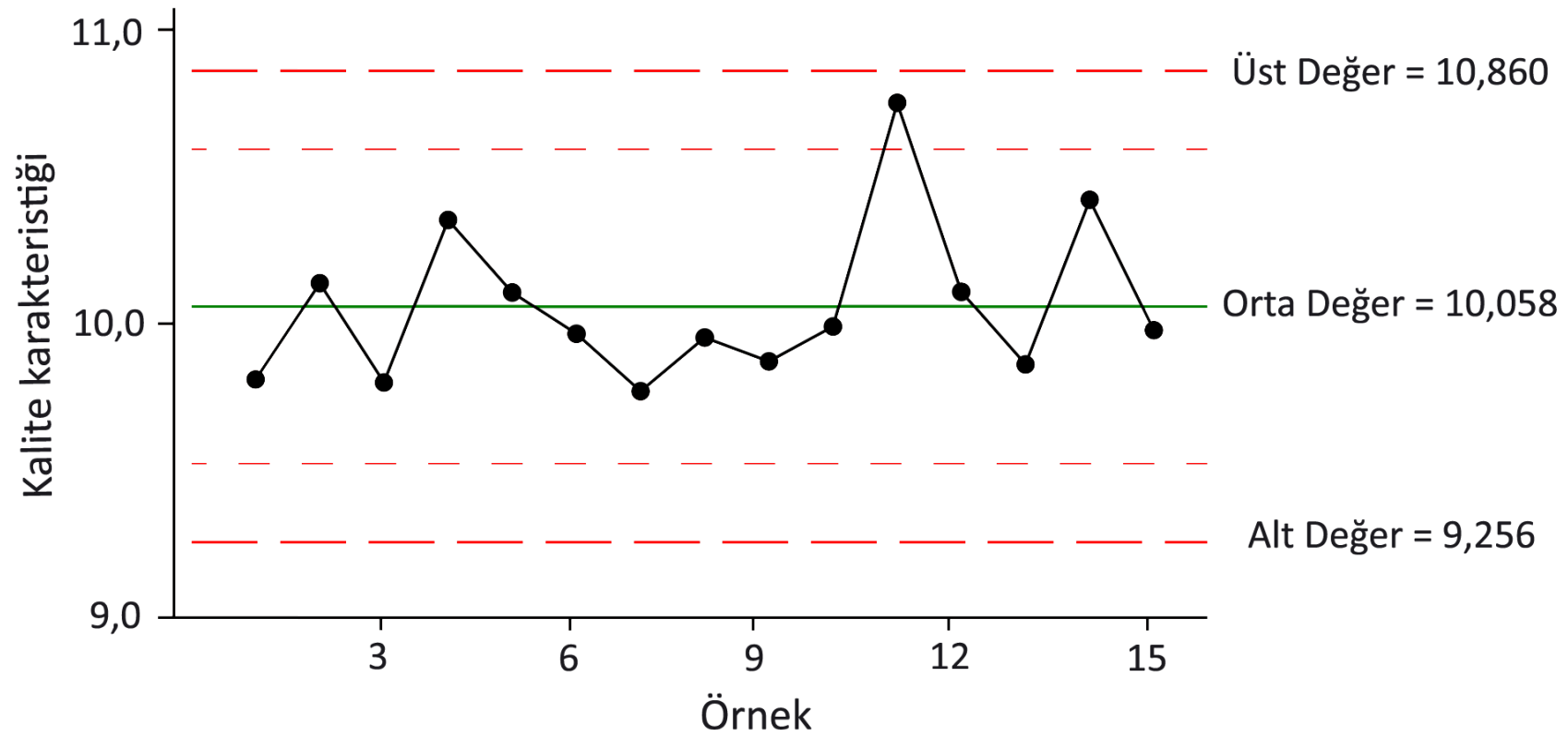
Kontrol grafiği nedir?

- o Üretimden belirli ve eşit zaman aralıklarında alınan örneklerden elde edilen ölçüm değerlerinin zaman içerisinde gösterdikleri değişimlerin grafiği
- o Verilerin türüne göre,
 - o Nicel kontrol grafikleri
 - o Nitel kontrol grafikleri

Kontrol grafikleri

- o $\bar{X}$ ve R kontrol grafikleri (Nicel)
- o $\bar{X}$ ve S kontrol grafikleri (Nicel)
- o p (kusurlu oran) grafiği (Nitel)
- o np (kusurlu sayısı) grafiği (Nitel)
- o U kontrol grafiği (birim başına kusur sayısı) (Nitel)
- o c kontrol grafiği (örnek başına kusur sayısı) (Nitel)
- o CUSUM (kümülatif toplam) kontrol grafikleri (Nitel)

Kontrol grafiği



Kontrol grafiklerinin bileşenleri

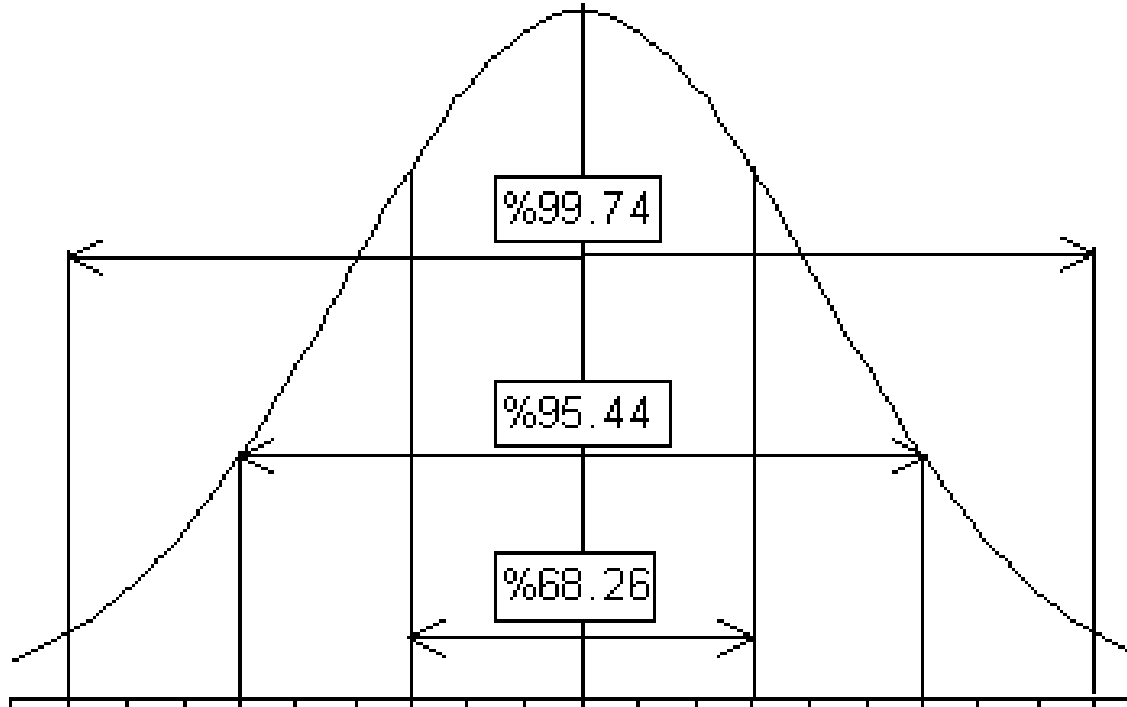
Merkez Hattı/Orta Çizgi (MH/OÇ)

- Kontrolün hedef değerini gösterir

Kontrol sınırları

- Kontrol alanını gösterir
- Üst kontrol sınırı (ÜKS) ($+3\sigma$)
- Alt kontrol sınırı (AKS) (-3σ)
- Simetrik

Normal dağılım



Normal dağılım modeli oluşturabilen süreçte, gözlenen değerlerin %99,7'sinin kontrol sınırlarının içinde yer alması beklenir. Süreçte gözlenen değerlerin kontrol limitlerinin dışına düşme olasılığı %0,3'tür.

Kontrol grafiği oluşturma adımları

1. İncelenecek olan kalite özelliği belirlenir
2. Hangi kontrol grafiğinin kullanılacağı belirlenir
3. Uygun bir örnekleme yöntemi ile örneklem seçilir ve bu örneklemden incelenen kalite özelliğine ilişkin ölçüm değerleri kaydedilir
4. Ortalama ve standart sapma hesaplanarak, merkez çizgisi ile alt ve üst sınırlar belirlenir
5. Kontrol sınırlarının dışındaki ölçümler saptanır
6. Bu ölçümlerin kontrol sınırlarının dışına çıkma (kusurlu/hatalı olma) nedenleri araştırılıp, uygun önlemler alınır

Örnek - 1

- o Bir buzdolabı üretim süreci
- o Örneklem, $n=20$
- o Her bir buzdolabına ilişkin yüzey hata sayıları
- o Kontrol grafiği türü: Birim başına kusur sayısı grafiği

Örnek - 1

Buzdolabı no	Yüzey hatası	Buzdolabı no	Yüzey hatası
1	1	11	2
2	2	12	0
3	0	13	0
4	1	14	1
5	2	15	1
6	2	16	2
7	1	17	1
8	2	18	2
9	2	19	2
10	1	20	1

Örnek – 1 (Nitel veri)

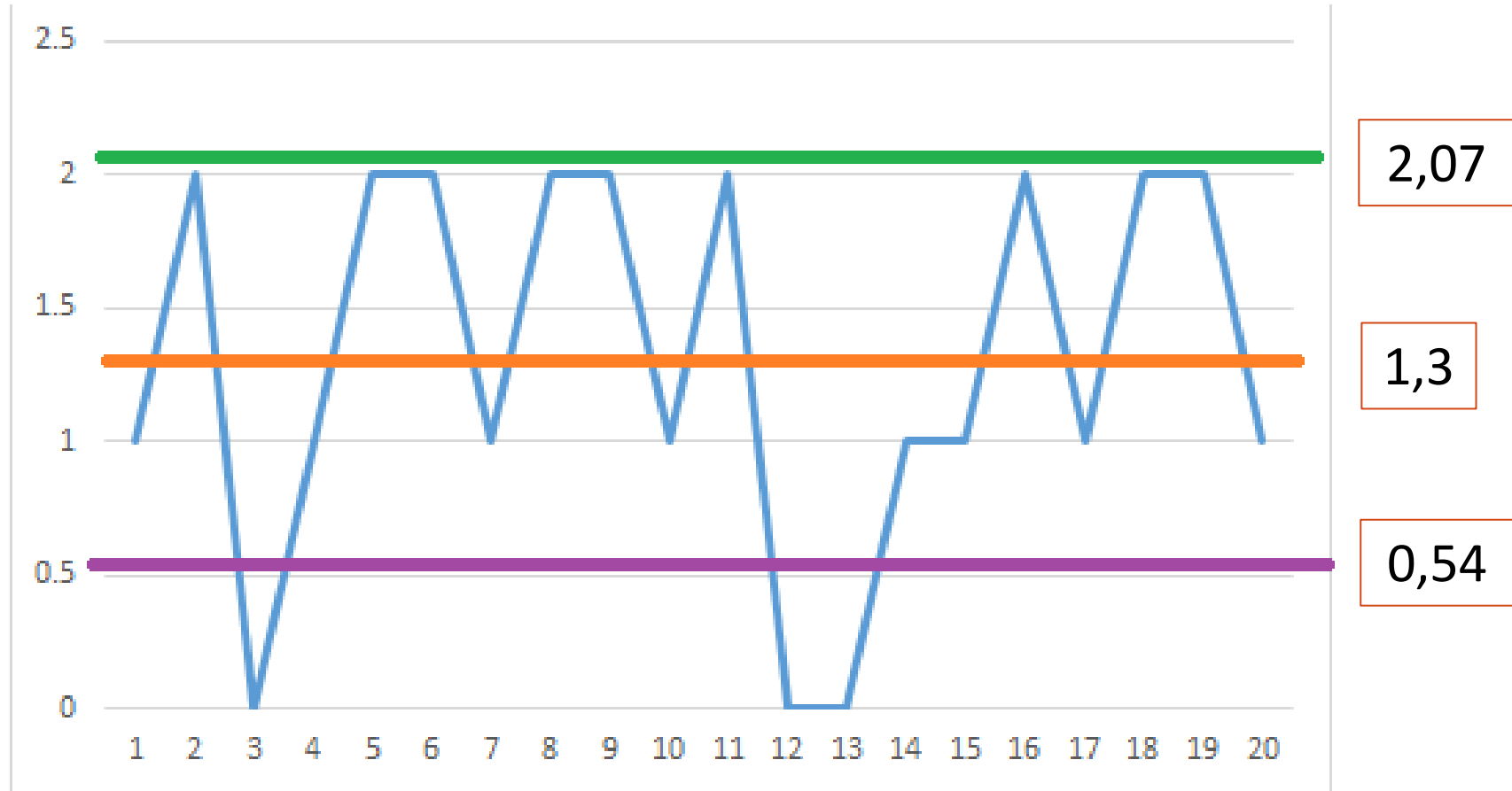
Ortalama kusur sayısı = $26 / 20 = 1,3$ (Merkez çizgisi)

Standart sapma (σ) = $\sqrt{\text{Ortalama}/n} = \sqrt{1,3/20} = 0,255$

Alt kontrol sınırı = $\text{Ortalama} + 3\sigma = 1,3 + 3 \cdot 0,255 = 2,07$

Üst kontrol sınırı = $\text{Ortalama} - 3\sigma = 1,3 - 3 \cdot 0,255 = 0,54$

Örnek - 1

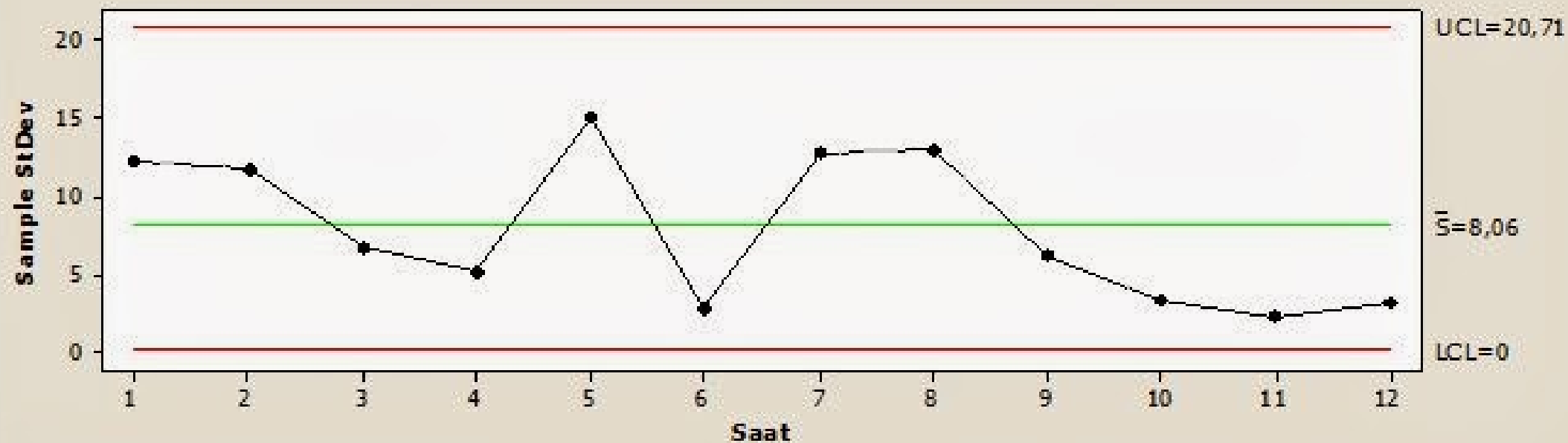
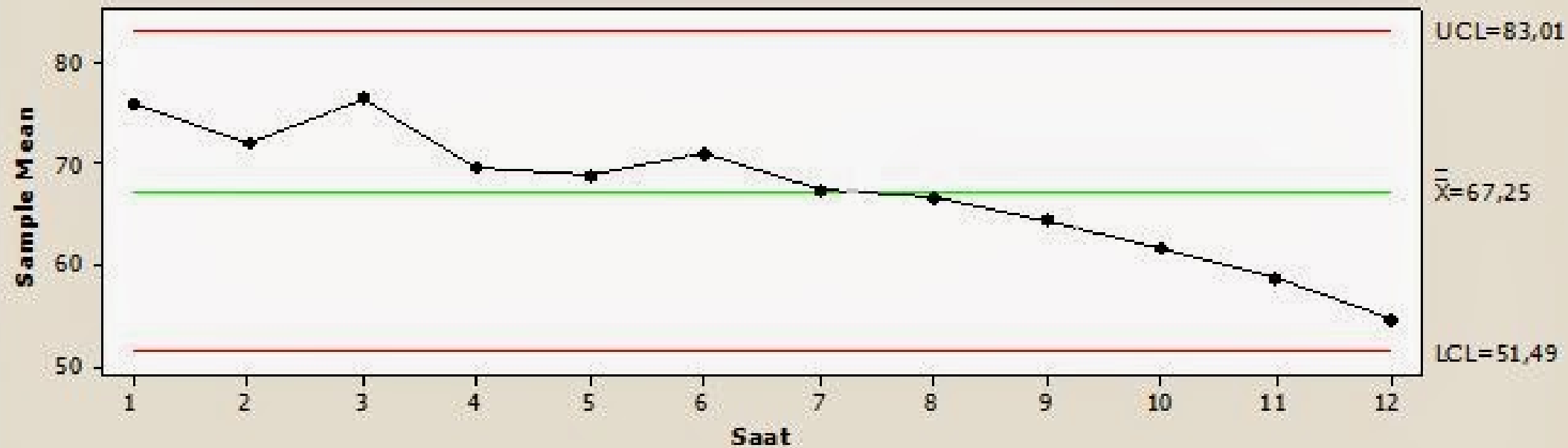


Örnek – 2 (Nicel veri)

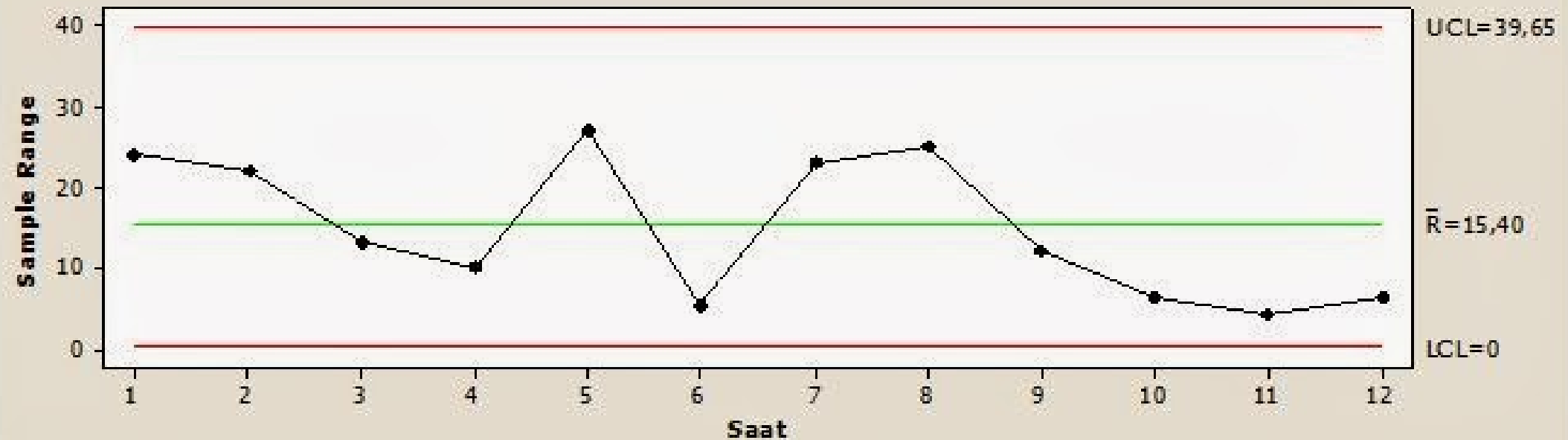
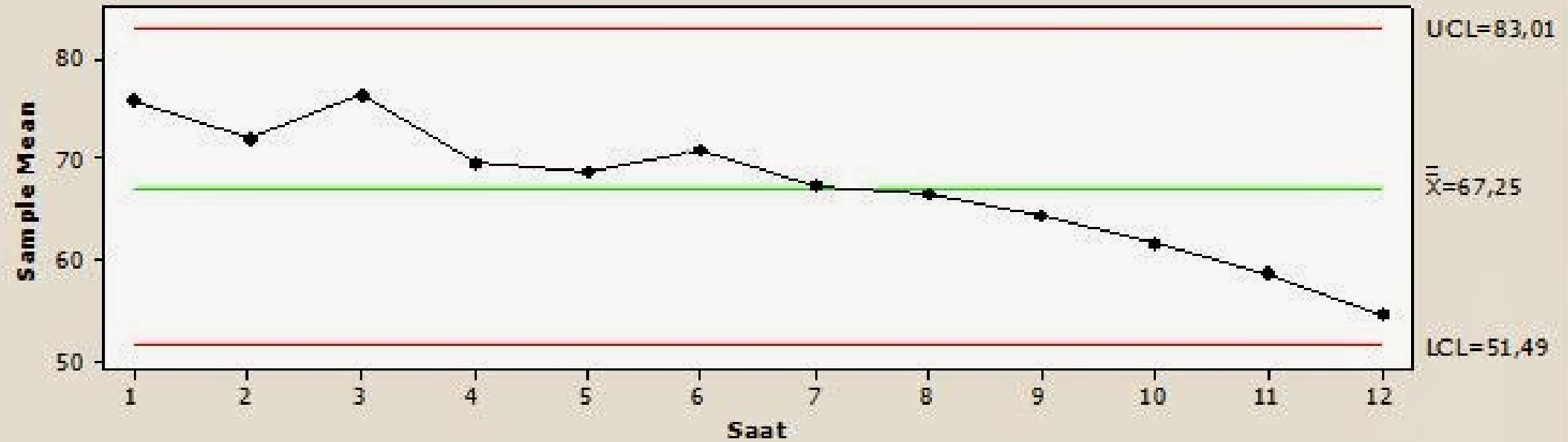
- Sıcak daldırma yöntemi ile galvaniz kaplama yapan bir firma
- Üretilen parçaların galvaniz kalınlıkları için saatte 1 kez ölçüm
- Her ölçümde parça yüzeyinden farklı noktalardan 3 adet tekil ölçüm
- Min. 50, maks. 100, hedef 75

Saat	Kalınlık	Ortalama	S.sapma	Dağılım genişliği	Saat	Kalınlık	Ortalama	S.sapma	Dağılım genişliği
1	78	76.0	12.12	24	7	82	67.3	12.74	23
1	87				7	61			
1	63				7	59			
2	76	72.0	11.53	22	8	81	66.7	12.90	25
2	81				8	63			
2	59				8	56			
3	69	76.3	6.66	13	9	59	64.3	6.11	12
3	82				9	63			
3	78				9	71			
4	75	69.7	5.03	10	10	63	61.7	3.21	6
4	65				10	58			
4	69				10	64			
5	86	68.7	15.04	27	11	58	58.7	2.08	4
5	59				11	57			
5	61				11	61			
6	74	71.0	2.65	5	12	58	54.7	3.06	6
6	70				12	54			
6	69				12	52			

Xbar-S Chart of Kalınlık



Xbar-R Chart of Kalınlık



Örnek - 2

- Kontrol grafiklerine göre ölçümlerin hiçbirisi beklentilerin (min. 50, maks. 100) dışında değil
- Son 6 saatlik ölçümün sürekli olarak alt sınıra yaklaşması dikkat çekici
- 1 veya 2 saat sonra sınırların dışına çıkılacağı öngörüsü
- Yapılması gereken: Neyin yanlış gittiği araştırılıp, hatalı üretimin önüne geçilmeli

Başarısızlık nedenleri

- Veri toplama tekniklerinin yetersizliği
- Veri iletiminden doğan hatalar
- Hatalı matematiksel işlemler
- Verilerin gerçek dışı olması
- Uygun istatistiksel tekniklerin kullanılmaması
- Deneyimsiz kişilerin yaptıkları yanlışlar
- Anormal değerlerin kullanılması

Temel terimler

Standart sapma

Evren

Örnekleme

Aritmetik ortalama

Dağılım genişliği

Nicel veri

Nitel veri

Örnekleme

Örnekleme yöntemi