



T.C.  
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BİYOİSTATİSTİK ANABİLİM  
DALI



# İSTATİSTİKSEL PROSES KONTROL İLE HIV VE TÜBERKÜLOZ İNSİDANSLARININ YILLARA GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ

ÖZLEM TOLUK

(Yüksek Lisans Tezi)

BURSA-2019

Özlem TOLUK

BİYOİSTATİSTİK ANABİLİM DALI YÜKSEK LİSANS TEZİ

2019



T.C.  
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BİYOİSTATİSTİK ANABİLİM DALI



# İSTATİSTİKSEL PROSES KONTROL İLE HIV VE TÜBERKÜLOZ İNSİDANSLARININ YILLARA GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ

Özlem Toluk

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

DANIŞMAN:

Prof. Dr. İlker Ercan

BURSA-2019

**T.C.**  
**ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ETİK BEYANI**

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum  
“İstatistiksel Proses Kontrol İle HIV ve Tüberküloz İnsidanslarının Yıllara Göre  
Değerlendirilmesi” adlı çalışmanın, proje safhasından sonuçlanmasına kadar geçen bütün  
süreçlerde bilimsel etik kurallarına uygun bir şekilde hazırlandığını ve yararlandığım eserlerin  
kaynaklar bölümünde gösterilenlerden oluştuğunu belirtir ve beyan ederim.

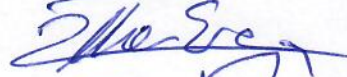


**Adı Soyadı**  
**Tarih ve İmza**

Özlem Toluk  
19/07/2019



## SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Biyoistatistik Anabilim Dalı Yüksek Lisans/~~Doktora~~ öğrencisi Özlem TOLUK tarafından hazırlanan “İstatistiksel Proses Kontrol İle HIV ve Tüberküloz İnsidanslarının Yıllara Göre Değerlendirilmesi” konulu Yüksek Lisans/~~Doktora~~ tezi 19/07/2019 günü, 13:00-14:00 saatleri arasında yapılan tez savunma sınavında jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

	<u>Adı-Soyadı</u>	<u>İmza</u>
Tez Danışmanı	Prof. Dr. İlker ERCAN	
Üye	Doç. Dr. Gökhan OCAKOĞLU	
Üye	Doç. Dr. Selcen YÜKSEL	
Üye		
Üye		

Bu tez Enstitü Yönetim Kurulu'nun ..... tarih ve ..... sayılı toplantısında alınan ..... numaralı kararı ile kabul edilmiştir.

Prof.Dr. Gülşah ÇEÇENER  
Enstitü Müdürü

**TEZ KONTROL ve BEYAN FORMU**

19/07/2019

**Adı Soyadı:** Özlem Toluk**Anabilim Dalı:** Biyoistatistik**Tez Konusu:** İstatistiksel Proses Kontrol ile HIV ve Tüberküloz İnsidanslarının Yıllara Göre Değerlendirilmesi**ÖZELLİKLER****UYGUNDUR****UYGUN DEĞİLDİR****ACIKLAMA**

Tezin Boyutları



Dış Kapak Sayfası



İç Kapak Sayfası



Kabul Onay Sayfası



Sayfa Düzeni



İçindekiler Sayfası



Yazı Karakteri



Satır Aralıkları



Başlıklar



Sayfa Numaraları



Eklerin Yerleştirilmesi



Tabloların Yerleştirilmesi



Kaynaklar

**ANABİLİM DALI ONAYI****Ünvanı Adı Soyadı:** Prof. Dr. İlker ERCAN**İmza:****ENSTİTÜ ONAYI****Ünvanı Adı Soyadı:****İmza:**

## İÇİNDEKİLER

Dış Kapak	
İç Kapak	
ETİK BEYAN.....	II
KABUL ONAY.....	III
TEZ KONTROL BEYAN FORMU.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
TÜRKÇE ÖZET.....	VII
İNGİLİZCE ÖZET.....	VIII
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. Süreç Parametrelerinin Nokta Tahmini.....	4
2.2. Kontrol Sınırları.....	6
2.3. Kontrol Grafikleri.....	8
2.3.1. X - Ortalama ( $\bar{X}$ ) Kontrol Grafiği.....	10
2.3.2. Değişim aralığı (R) ve Standart Sapma (S) Kontrol Grafikleri.....	13
2.3.2.1. Değişim Aralığı (R) Kontrol Grafiği.....	14
2.3.2.2. Standart Sapma (S) Kontrol Grafiği.....	15
2.3.3. X ve Hareketli Aralık (Moving Range - MR) Kontrol Grafikleri.....	17
2.3.4. P Kontrol Grafiği.....	18
2.3.5. NP Kontrol Grafiği.....	19
2.3.6. C Kontrol Grafiği.....	20
2.3.7. U Kontrol Grafiği.....	20
2.3.8. Nitel Özellikler için Geliştirilen Kontrol Grafikleri.....	21
2.3.9. CUSUM ve EWMA Kontrol Grafikleri.....	25
2.3.9.1. CUSUM Kontrol Grafikleri.....	26
2.3.9.1.1. Tabular (Algoritmik) CUSUM.....	26
2.3.9.1.2. V-Maskesi Kontrol Grafiği.....	27
2.3.9.2. EWMA Kontrol Grafikleri.....	32
3. GEREÇ ve YÖNTEM.....	36
4. BULGULAR.....	37

<b>5. TARTIŞMA ve SONUÇ.....</b>	<b>120</b>
<b>6. KAYNAKLAR.....</b>	<b>133</b>
<b>7. SİMGELER VE KISALTMALAR.....</b>	<b>137</b>
<b>8. TEŞEKKÜR.....</b>	<b>138</b>
<b>9. ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>139</b>



## TÜRKÇE ÖZET

Son yıllarda birçok ülkede sağlık verileri kayıt altına alınmaktadır. Oldukça fazla miktardaki bu veriler izlenerek HIV ve tüberküloz insidanslarının zaman içindeki seyri hakkında bilgi sağlanmaktadır. İstatistiksel proses kontrol grafikleri enfeksiyon hastalıklarının belli bir zaman dilimindeki seyrini izleyerek süreci anlamayı, kontrol etmeyi ve geliştirmeyi sağlamaktadır.

Küresel taşımacılık ağı geliştikçe bulaşıcı hastalıkların yayılması da bir o kadar hızlı gerçekleşmektedir. Bu durum önlemlerin alınması zorunluluğunu gerektirmektedir.

En eski hastalıklardan birisi olan tüberküloz (TB) günümüzde hala ölümcül hastalıklar arasında bulunmaktadır. Dünya nüfusunun dörtte biri latent TB enfeksiyonuna sahiptir. Bağışıklığı zayıf olan kişiler, HIV virüsüne sahip kişiler, yetersiz beslenen kişiler, diyabet hastaları, tütün ürünleri kullanan kişiler TB enfeksiyonunun hastalığa dönüşmesinde yüksek risk grubundadır. HIV ve TB hastalıklarının bir arada bulunması ölümle sonuçlanmaktadır. HIV enfeksiyonunun henüz bir çaresi bulunmamakla birlikte kontrol altında tutulması son derece önemlidir.

Tez çalışmasında nicel ve nitel özellikler için istatistiksel proses kontrol grafikleri anlatılmıştır. Avrupa kıtası ülkelerindeki HIV ve Tüberküloz insidanslarının 1990 – 2016 yılları arasındaki seyri izlenmiş, analizler yapılmış ve uygun kontrol grafikleri çizilmiştir. Hastalar enfekte olmuş / enfekte olmamış şeklinde iki duruma sahiptir. Öncelikle verilerin aşırı yayılım ve az yayılım gösterip göstermediğini belirlemek için grafik yöntemi ile analizler yapılmıştır. Analiz sonucuna göre Laney P veya Shewhart P kontrol grafiği çizilmiştir. Çizilen kontrol grafikleri yorumlanarak ülkelerin HIV ve TB enfeksiyonuna karşı kontrol altında olup olmadığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: İstatistiksel Proses Kontrol Grafikleri (İPK), HIV, Tüberküloz (TB), Laney P Kontrol Grafiği



## İNGİLİZCE ÖZET

### **EVALUATION OF HIV AND TUBERCULOSIS INCIDENCES BY YEARS WITH STATISTICAL PROCESS CONTROL**

In recent years health data are recorded in many countries. These large amount of data is provided information by monitoring HIV and tuberculosis incidences at a given time. Statistical process control graphs follow the progress of infectious diseases over a period of time to understand, control and improve the process.

As the global transport network develops, infectious diseases spread rapidly, as well. These circumstances impose an obligation to take precautions.

Nowadays tuberculosis (TB), one of the oldest diseases, is still among the fatal diseases in the World. Nearly one quarter of the World's population has latent TB infection. People who have weakened immunity, HIV infection, innutrition, use tobacco products, are in the high risk group for TB infection turn into the disease. TB is the most common infection which cause of death among patients with HIV. Although HIV infection has not had a cure yet, it is crucial to keep it under control.

This thesis explicating statistical process control charts for measurement and attributes data. Monitoring the HIV and TB incidences between the years of 1990 – 2016 in the European countries, analysis the data and plotting the pertinent control chart. The data was analyzed for underdispersion and overdispersion by graphical method. Laney P or Shewhart P control charts are plotted according to the result of analysis. The plotted control graphs were interpreted to determine whether the countries were under control against HIV and TB infection.

**Keywords:** Statistical Process Control Charts (SPC), HIV, Tuberculosis (TB), Laney P Control Chart

## 1. GİRİŞ

Maliyetleri düşürmek ve kaliteyi arttırmak için Dr. Walter Shewhart'ın 1920'li yıllarda yürüttüğü çalışmalar sonucunda istatistiksel proses kontrolün (İPK) temelleri atılmış oldu. Asıl amacı rastgele, sistematik olmayan sebeplere bağlı değişkenliğin kaçınılmaz olduğu varsayımına dayanarak, hatalı ürünlerin üretimini engellemek için istatistiksel teknikler ve özel grafikler tasarlamaktı. X - Ortalama Kontrol Grafiği ( $\bar{X}$  Shewhart Kontrol Grafiği) ve R Kontrol Grafiği (Açıklık - Değişim Aralığı Shewhart Grafiği) bu çalışmalar sonucu ortaya çıkan grafiklerdir. İstatistiksel proses kontrolün 1949 yılında az sayıda biyokimya laboratuvarı tarafından uygulanmaya başlamasıyla da sağlık alanına geçişi gerçekleşmiştir (Karkalousos ve Evangelopoulos, 2015).

İstatistiksel proses kontrol (İPK), süregelen bir sistemin iyileştirilmesi için uygulanan bir dizi yöntemler olduğu gibi sağlık hizmeti yönetiminde ve hastaların tedavi süreçlerinin geliştirilmesinde de kullanılan çok yönlü bir araçtır. İPK yöntemi ile hastaya yapılan müdahalenin başarılı, etkisiz ya da yan etki oluşturup oluşturmadığı, cerrahi süreçte meydana gelen değişimin sabit veya sürecin anlamlı bir değişim sinyali verip vermediği izlenebilmektedir. Biyomedikal değişkenler, kardiyovasküler sistem ölçümleri, testlerin ertelendiği veya zamanında raporlanmadığı vakaların oranı, diyabet, hipertansiyon, kalp cerrahisi başarısı, kas ağrıları, astım hastalarının tedavisi, aylık ilaç uygulama hataları sayısı gibi daha birçok alanda kullanılmasıyla sağlık alanında önemli bir yere sahiptir (Thor ve ark., 2007).

İnsanların mobilizasyonunun kolaylaşması ve artmasıyla birlikte patojenler ve onların vektörlerinin de hızla ve büyük miktarlarda hareket etmesi kolaylaşmaktadır. Bulaşıcı hastalık salgını, vektör invazyon olayları ve vektör aracılı patojenlerin girişi küresel taşımacılık ağının gelişmesinin üç önemli sonucu olmuştur (Tatem ve ark., 2006). Bulaşıcı hastalıkların hızla yayılıyor olması kontrol altına

alma çalışmalarının da gerekliliğini vurgulamaktadır. Hastalığın seyrini görmek, süreci izlemek ve önlem geliştirmek için kullanılan yöntemlerden biri de istatistiksel proses kontrol grafikleridir.

Kayıt altına alınmış veriler hastalıkların zaman içindeki dağılımını anlamak için temel oluşturmaktadır. Hastalıkların gözetim, denetim ve izlenmesi için (i) toplam vaka sayısı, (ii) hastalığın insidansı, (iii) ölüm oranı olmak üzere üç çeşit veri vardır. Birçok ülkede yeni vakalar günlük, haftalık veya aylık olarak kaydedilerek güncel durum bilgisi oluşturulmaktadır. Büyük miktardaki toplum sağlığı verilerini izleyerek salgın hastalık vakalarından bu bilgiyi elde etmek mümkündür (Zhang ve ark., 2014).

Tüberküloz (TB) ve İnsan Bağışıklık Yetmezlik Virüsü (Human Immunodeficiency Virus - HIV) ölümcül bir kombinasyondur. Herhangi birisi diğerinin sürecini hızlandırmaktadır. TB, HIV - pozitif kişilerin ölümünde en büyük etkiye sahiptir. Hem HIV hem TB enfeksiyonuna sahip vakaların neredeyse tamamı ölümlerle sonuçlanmıştır (WHO Tuberculosis, 2018). Dünyada HIV'i kontrol altına alma çalışmaları sürmektedir. İPK grafikleri enfeksiyon hastalıklarının kontrolü hakkında da bilgi vererek, ilgili kararların alınmasına olanak tanımaktadır. İPK grafikleri ile hastalıkların zaman içindeki seyri izlenerek, yükselme ve düşüş trendleri belirlenmekte ve bunun sonucunda kontrol çalışmalarına yön verilmektedir.

HIV toplum sağlığını ilgilendiren önemli bir konu olmaya devam etmektedir. Dünyada 35 milyondan fazla kişide HIV virüsü bulunmakta; fakat bu kişilerin %75'i kendi durumunu bilmemektedir. HIV ile bağlantılı sebeplerden dolayı 2017 yılında 940 000 kişi hayatını kaybetmiştir. HIV enfeksiyonunun bir çaresi yoktur; ancak bazı ilaçlarla virüs kontrol altına alınarak HIV - pozitif kişiler hayatlarına normal bir şekilde devam etmesi sağlanabilmektedir (WHO HIV/AIDS, 2018).

TB genellikle ciğerleri etkileyen dünyada en çok ölüme sebep olan ilk 10 hastalıktan birisidir. Dünya nüfusunun dörtte biri latent TB enfeksiyonuna sahiptir. Bu kişiler TB bakterisiyle enfekte olmuş; fakat henüz bakteri aktif olmadığı için hasta değildirler. Bu sebeple de hastalığı bulaştırmamaktadırlar. Latent TB kişiler yaşam boyu %5-10 arasında enfeksiyonun hastalığa dönüşme riskine sahiptir. Bağışıklığı zayıf olan kişiler, HIV virüsüne sahip kişiler, yetersiz beslenen kişiler,

diyabet hastaları, tütün ürünleri kullanan kişiler TB enfeksiyonunun hastalığa dönüşmesinde yüksek risk grubundadır. TB enfeksiyonuna 2017 yılında 10 milyon kişi yakalanmış ve 1,6 milyon kişi de bu hastalık sebebiyle hayatını kaybetmiştir (WHO Tuberculosis, 2018).

Tez çalışmasının amacı, Avrupa kıtası ülkelerinden yüksek gelirli, üst-orta gelirli ve alt-orta gelirli ülkelerde tüberküloz ve HIV insidans verilerinin incelenmesidir. Tüberküloz ve HIV'in 1990 ve 2016 yılları arasındaki insidans verileri uygun istatistiksel kontrol grafikleri ile incelenmiş ve kontrol altında olup olmadığı değerlendirilmiştir.



## 2. GENEL BİLGİLER

İstatistiksel proses kontrol (İPK) bir sürecin verileri için geliştirilen ve sürecin anlaşılmasını uygun hale getiren analiz yöntemidir. İstatistiksel proses kontrol tekniklerinin sadece üretim sürecine uygulanabileceği konusunda yaygın bir kanı vardır. Halbuki İPK süreç performansının gözlenmesi ile alakalıdır. Bundan dolayı performans ölçülebiliyorsa İPK ilgili süreci analiz edebilir (Stapenhurst, 2005). İstatistiksel süreç kontrolü zaman serisi analiz yöntemlerini, grafik ile birleştiren bir istatistik uygulamasıdır (Benneyan, 2003).

Süreç performans verileri toplandığında, çoğunlukla verilerin birbirinden farklı olduğu görülmektedir. Değişken olan bu verilerin anlaşılması, sürecin nasıl sergilendiğini anlamak açısından önemlidir. İstatistiksel proses kontrol teknikleri bu değişkenliği anlamak için başlıca araçtır (Stapenhurst, 2005).

Bir ürünün istenen nitelikte olması için uygulanan bütün şartlar veya koşullar bir süreci oluşturur. İPK, sürecin yönetilebilmesi ve geliştirilebilmesi için istatistiksel yöntemleri kullanmaktadır. İPK ile ilgili başlıca yaklaşım kontrol grafikleridir. Kontrol grafiği, süreç karakteristiğinin belirlenen zaman süresince istatistiksel yöntemlerle sınırları belirlenerek oluşturulan bir çizimdir. Süreci gözlemlemek için kullanıldığında, süreç üzerinde uygun eylem tipinin belirlenmesine olanak sağlamaktadır (Stapenhurst, 2005).

### 2.1 Süreç Parametrelerinin Nokta Tahmini

Bir rasgele değişken olasılık dağılımıyla karakterize edilmekte ya da tanımlanmakta ve dağılım da parametreleriyle ifade edilmektedir. Parametreler genelde bilinmemekte ve örneklem verisinden tahmin edilmektedir. Nokta tahmini bilinmeyen parametre için tek bir sayısal değeri ifade etmektedir. Normal dağılıma sahip bir anakütleden çekilen örneklem ortalaması  $\bar{x}$  ve varyansı  $s^2$ , anakütle

ortalaması  $\mu$  ve anakütle varyansı  $\sigma^2$ 'nin nokta tahmincileridir. Nokta tahmincisi yansız, tutarlı ve etkin olmalıdır (Çömlekçi, 1989).

Örneklem standart sapması  $s$  anakütle standart sapması  $\sigma$ 'nın yansız bir tahmin edicisi değildir. Bu sebeple Tablo 2.1'de belirtilen faktörler kullanılarak düzeltme yapılmaktadır. Böylece standart sapmanın yansız tahmincisi aşağıdaki eşitlik 2.1 ile elde edilebilmektedir (Montgomery, 2009).

$$\hat{\sigma} = \frac{s}{c_4} \quad (2.1)$$

Tablo 2.1: Kontrol grafikleri oluşturulurken kullanılan düzeltme katsayıları

n	Ortalama grafiği için					Standart sapma grafiği için						Aralık grafiği için				
	Kontrol sınırları			Merkez çizgi çarpanları		Kontrol limiti çarpanları				Merkez çizgi çarpanları		Kontrol limiti çarpanları				
	A	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	c <sub>4</sub>	1/c <sub>4</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	B <sub>5</sub>	B <sub>6</sub>	d <sub>2</sub>	1/d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>
2	2,12	1,88	2,66	0,78	1,253	0	3,27	0	2,61	1,128	0,886	0,8525	0	3,69	0	3,27
3	1,73	1,02	1,95	0,87	1,128	0	2,57	0	2,28	1,693	0,590	0,8884	0	4,36	0	2,57
4	1,50	0,73	1,63	0,92	1,085	0	2,27	0	2,09	2,059	0,486	0,8798	0	4,70	0	2,28
5	1,34	0,57	1,43	0,94	1,064	0	2,09	0	1,96	2,326	0,430	0,8641	0	4,92	0	2,11
6	1,23	0,48	1,29	0,95	1,051	0,030	1,97	0,03	1,87	2,534	0,395	0,8480	0	5,08	0	2,00
7	1,13	0,42	1,18	0,96	1,042	0,118	1,88	0,11	1,81	2,704	0,370	0,8332	0,20	5,20	0,08	1,92
8	1,06	0,37	1,10	0,97	1,036	0,185	1,82	0,18	1,75	2,847	0,351	0,8198	0,39	5,30	0,14	1,86
9	1,00	0,34	1,03	0,97	1,032	0,239	1,76	0,23	1,71	2,970	0,337	0,8078	0,55	5,40	0,18	1,82
10	0,95	0,31	0,98	0,97	1,028	0,284	1,72	0,28	1,67	3,078	0,325	0,7971	0,69	5,47	0,22	1,78
11	0,91	0,29	0,93	0,98	1,025	0,321	1,68	0,31	1,64	3,173	0,315	0,7873	0,81	5,53	0,26	1,74
12	0,87	0,27	0,89	0,98	1,023	0,354	1,65	0,35	1,61	3,258	0,307	0,7785	0,92	5,59	0,28	1,72
13	0,83	0,25	0,85	0,98	1,021	0,382	1,62	0,37	1,59	3,336	0,300	0,7704	1,03	5,65	0,31	1,69
14	0,80	0,24	0,82	0,98	1,019	0,406	1,59	0,40	1,56	3,407	0,293	0,7630	1,12	5,69	0,33	1,67
15	0,78	0,22	0,79	0,98	1,018	0,428	1,57	0,42	1,54	3,472	0,288	0,7562	1,21	5,74	0,35	1,65
16	0,75	0,21	0,76	0,98	1,017	0,448	1,55	0,44	1,53	3,532	0,283	0,7499	1,28	5,78	0,36	1,64
17	0,73	0,20	0,74	0,99	1,016	0,466	1,53	0,46	1,51	3,588	0,279	0,7441	1,36	5,82	0,38	1,62
18	0,71	0,19	0,72	0,99	1,015	0,482	1,52	0,48	1,50	3,640	0,275	0,7386	1,43	5,85	0,39	1,61
19	0,69	0,19	0,70	0,99	1,014	0,497	1,50	0,49	1,48	3,689	0,271	0,7335	1,49	5,89	0,40	1,60
20	0,67	0,18	0,68	0,99	1,013	0,510	1,49	0,50	1,47	3,735	0,268	0,7287	1,55	5,92	0,41	1,59
21	0,66	0,17	0,52	0,99	1,013	0,523	1,48	0,52	1,46	3,778	0,265	0,7242	1,61	5,95	0,43	1,58
22	0,64	0,17	0,53	0,99	1,012	0,534	1,47	0,53	1,45	3,819	0,262	0,7199	1,66	5,98	0,43	1,57
23	0,63	0,16	0,54	0,99	1,011	0,545	1,46	0,54	1,44	3,858	0,259	0,7159	1,71	6,01	0,44	1,56
24	0,61	0,63	0,55	0,99	1,011	0,555	1,45	0,55	1,43	3,895	0,257	0,7121	1,76	6,03	0,45	1,55
25	0,60	0,62	0,56	0,99	1,011	0,565	1,44	0,56	1,42	3,931	0,254	0,7084	1,80	6,06	0,46	1,54

n: örneklemdeki gözlem sayısı

Kontrol grafiklerinin hesaplamalarında kullanılacak olan eşitlikler eşitlik 2.2'de verilmiştir (Montgomery, 2009):

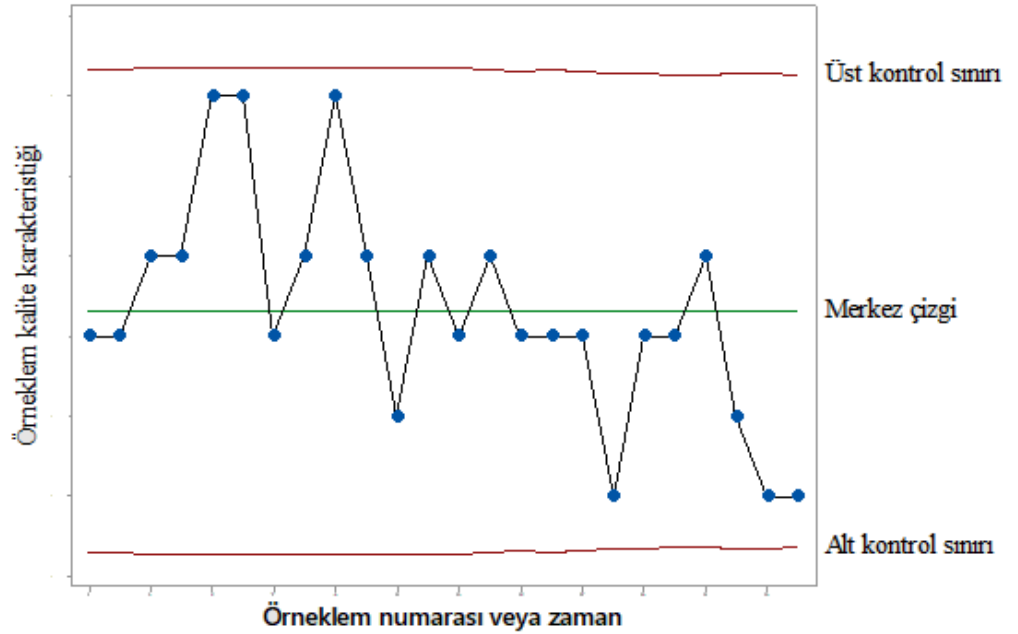
$$A = \frac{3}{\sqrt{n}} \quad A_2 = \frac{3}{d_2\sqrt{n}} \quad A_3 = \frac{3}{c_4\sqrt{n}} \quad c_4 \cong \frac{4(n-1)}{4n-3} \quad (2.2)$$

$$B_3 = 1 - \frac{3}{c_4\sqrt{2(n-1)}} \quad B_4 = 1 + \frac{3}{c_4\sqrt{2(n-1)}} \quad B_5 = c_4 - \frac{3}{\sqrt{2(n-1)}} \quad B_6 = c_4 + \frac{3}{\sqrt{2(n-1)}}$$

## 2.2 Kontrol Sınırları

Kontrol grafiği, sürecin gözlemlenmesi için uygulanan istatistiksel proses kontrolün başlıca yöntemlerinden biridir. Kontrol grafiklerinin sistemli olarak uygulanması, değişkenliği azaltmak açısından mükemmel bir yöntemdir (Montgomery, 2009).

Bir süreçte rasgele değişkenin normal ya da normale yakın dağıldığı varsayılmaktadır. Laboratuvar ortamında veya hastalıkların izlenmesinde süreç ne kadar iyi tasarlanıp titizlikle korunmuş olsa da mutlaka belirli miktarda doğal kabul edilen değişkenlik olacaktır. Kaçınılmaz olan muhtemel etkenlerden kaynaklanan bu değişkenlik oldukça küçük kümülatif etkiye sahiptir. Süreç, sadece bu değişkenlikle devam ederse, istatistiksel olarak kontrol sınırları içinde kalmaktadır. Kontrol grafiği, örneklem numarası veya zamana göre örneklemden hesaplanan veya ölçülen süreç değişkeninin grafiksel gösterimidir. Klasik bir kontrol grafiği Şekil 2.2'de gösterilmiştir. Merkez çizgi (MÇ) süreç değişkeninin ortalama değerini gösterir (Montgomery, 2009). Grafikteki diğer çizgiler alt kontrol sınırı (AKS) ve üst kontrol sınırıdır (ÜKS).



Şekil 2.2: Klasik bir kontrol grafiği

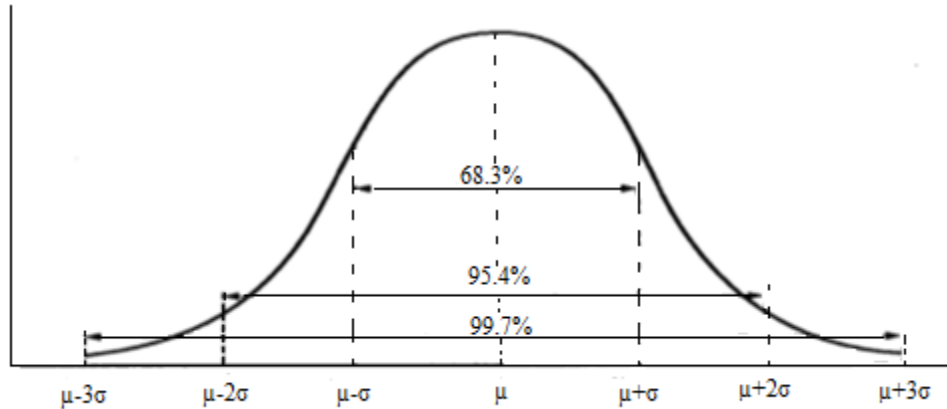
Kontrol grafiklerini öneren Shewhart tarafından limitlerin  $3\sigma$  olarak uygulanmasından dolayı, uzun yıllardır yaygın bir şekilde alt ve üst kontrol limitleri standart sapmanın 3 katı olarak kabul görmüştür (Birgören, 2015; Şenol 2012). Alt kontrol sınırı merkez çizginin  $-Z_{\alpha/2}\sigma$  aşağısında ve üst kontrol sınırı merkez çizginin  $+Z_{\alpha/2}\sigma$  üstünde hesaplanarak çizilmektedir. Süreç kontrol altında ise örneklem noktalarının neredeyse tamamı sınırlar arasında kalmaktadır (Montgomery, 2009). Eğer bir nokta kontrol sınırlarının dışına çıktıysa süreç kontrol altında değildir. Buna sebep olan durumun araştırılması ve düzeltilmesi gerekmektedir.

Normal dağılımda belirli sınırlar arasında kalan alanların olasılıkları hesaplanmıştır. Şekil 2.3'te gösterildiği gibi değişkenlerin  $\pm 2\sigma$  alanında bulunma olasılığı %95,45;  $\pm 3\sigma$  alanında bulunma olasılığı %99,73'tür. İstatistiksel proses kontrol yönteminde n hacimli örneklerdeki değişkenlik rasgelelikten kaynaklı ise süreç değişkeninin bulunacağı aralık 0,9975 ile 0,9545'dir. Süreç normal dağılım gösteriyorsa çıktıların 0,9973'ü  $\mu \pm Z_{\alpha/2}\sigma = \mu \pm 3\sigma$  sınırlarının içinde bulunmakta ve 0,0027'si bu sınırların dışında kalmaktadır (Şenol, 2012).

$\mu \pm Z_{\alpha/2}\sigma = \mu \pm 3\sigma$  olarak belirtilen bu sınırlara kontrol sınırları (KS) denilmektedir (Şenol, 2012). Kontrol sınırlarının genel formülü aşağıda eşitlik 2.3'te verilmiştir.

$$\text{Merkez Çizgi} : \mu \quad (2.3)$$

$$\text{Kontrol Sınırları} : \mu \pm Z_{\alpha/2}\sigma$$



Şekil 2.3: Normal dağılım kuralı



Kontrol grafiklerinde bütün noktalar kontrol limitleri arasında bulursa bile sistemli, düzenli veya rasgele olmayan davranış sergiliyorlarsa bu durum sürecin kontrol dışı olduğunun bir göstergesi olabilir. Sürecin kontrol altında olduğu durumda noktalar rasgele bir desene sahip olmalıdır (Montgomery, 2009).

Kontrol grafikleri ve hipotez testleri arasında yakın bir ilişki bulunmaktadır. Şekil 2.2'de gösterilen grafikte dikey eksenin örneklem ortalaması  $\bar{x}$ 'yü belirttiği varsayılırsa;  $\bar{x}$  noktalarının şu anki değerlerinin kontrol sınırları arasında bulunmasından dolayı proses ortalamasının  $\mu_0$ 'a eşit olduğu ve sürecin kontrol altında olduğu düşünülür. Bunun yanı sıra  $\bar{x}$  herhangi bir kontrol sınırının dışında ise proses ortalamasının kontrol dışı  $\mu_1 \neq \mu_0$  olduğu anlamına gelir (Montgomery, 2009).

$H_0$  hipotezi kabul edilirse, süreç kontrol sınırları içindedir; aksi durumda süreç kontrol sınırları dışındadır (Montgomery, 2009).

$$H_0: \mu_1 = \mu_0 \quad (2.4)$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_0$$

Hipotez testi birçok yönden faydalı olmasına rağmen kontrol grafikleri ile hipotez testleri arasında bakış açısı yönünden farklılıklar bulunmaktadır. İstatistiksel hipotezleri test ederken genellikle varsayımların geçerliliği kontrol edilmektedir. Halbuki kontrol grafikleri istatistiksel kontrol durumundan sapmayı belirlemek için kullanılmaktadır (Montgomery, 2009).

### 2.3 Kontrol Grafikleri

Süreç kontrol grafikleri nicel ve nitel bütün kalite karakteristiklerine uygulanabilmektedir. Shewhart kontrol grafikleri ( $\bar{X}$ -S,  $\bar{X}$ -R, X-MR, P, U, C, NP), birikimli toplam kontrol grafiği (cumulative sum control charts - CUSUM - CUSUM) ve üstel ağırlıklı hareketli ortalama (exponentially weighted moving average - EWMA) kontrol grafiği gibi birçok kontrol grafiği çeşidi mevcuttur. Kontrol grafiği çizilmeden önce süreç verileri incelenmeli, ardından uygun kalite özelliği belirlenmeli ve bu özellik için en uygun kontrol grafiği seçilmelidir (Tablo 2.2) (Şenol, 2012).

Ölçülebilir süreç karakteristikleri için örneklem ortalaması ( $\bar{X}$ ), değişim aralığı (R) ve standart sapma (S) kontrol grafikleri kullanılmaktadır.  $\bar{X}$ , R ve S grafikleri değişkenliğin gerçek değerini gösteren ölçümlere sahip olmalıdır. Bu tür ölçümlere ölçülebilir değişkenler denir. Örnek olarak süre, uzunluk gibi değişkenler verilebilir. Ölçülebilir kalite karakteristiklerinin kontrol grafikleri, sürecin ortalamasını ve yayılmasında oluşan değişkenliği, bu değişimin yönü ve büyüklüğünü göstermektedir. Kontrol grafikleri aynı zamanda sürecin istatistiksel olarak kontrol altında olup olmadığını anlamak için kullanılmaktadır. Kontrol sınırları, ortalaması  $\mu$  ve standart sapması  $\sigma$  olan normal dağılım gösteren bir anakütleden alınan n birimlik örneklemelerden hesaplanmaktadır (Western Electric Company, Inc. 1958).  $\bar{X}$ , R ve S birer rasgele değişken olmasından dolayı her örneklem için farklı değer alacağından, olasılık dağılımlarından bahsedilebilir. Örneklem hacmi  $n \leq 10$  ise  $\bar{X}$  ve R grafikleri,  $n > 10$  ise  $\bar{X}$  ve S kontrol grafikleri kullanılmaktadır.  $\bar{X}$ , R ve S grafikleri için alt grup sayısı  $k \geq 25$  olmalıdır.  $\bar{X}$  ve R ya da  $\bar{X}$  ve S grafikleri birlikte kullanılmaktadır.  $\bar{X}$  grafiği belirlenen ortalamaya veya verilerin ortalamasına göre süreci izlerken, sürecin değişkenliğini R veya S grafikleri incelemektedir. Böylece örneklemeler istenilen ortalamaya ve değişkenliğe sahip olduklarında sürecin istatistiksel olarak kontrol altında olduğu söylenebilmektedir (Şenol, 2012).

Ölçülemeyen kalite karakteristikleri için kusurlu oranı (P), kusurlu sayısı (NP), kusur sayısı (C) ve birim başına düşen kusur sayısı (U) kontrol grafikleri kullanılmaktadır. NP ve C kontrol şemalarının çizilebilmesi için sabit örneklem hacmi gerekirken, P ve U kontrol şemaları için hem sabit hem değişken örneklem hacmi uygulanabilmektedir (Karkalousos ve Evangelopoulos, 2015).

Nicel ölçümler için örneklem ya da alt grup hacmi (n) 2 - 12 arasında, nitel ölçümler için 10 - 50 arasında olabilmektedir. Örneklem sayısı (k) ya da alt grup ise en az 20 - 25 arasında olmalıdır (Şenol, 2012).

Tablo 2.2: Shewhart kontrol grafiklerinin yaygın kullanım türleri ve örnekler (Benneyan, 2008; Montgomery, 2009)

Grafik Türleri	Olasılık Dağılımı	Kullanım Yeri	Örnekler
$\bar{X}$ ve S grafikleri	Normal Dağılım	Normal dağılım gösteren sürekli ölçümlerde	-Hasta bekleme süreleri -İşlem süresi -Perioperatif antibiyotiklerin zamanlaması -Fizyolojik veriler -Acil sezeryanlar için karardan ilk keşiğe kadar geçen süre
np grafikleri	Binom Dağılımı	Süreç tarafından üretilen ikili vakaların toplam sayısı (örneklem hacimleri aynıdır)	-Cerrahi alan enfeksiyonu gelişen ameliyat sayısı -Antibiyotigi zamanında alan hastaların sayısı -Tekrar kabul edilen hastaların sayısı
p grafikleri	Binom dağılımı	Süreç tarafından üretilen ikili vakaların oranı (örneklem hacimleri değişken olabilir)	-Cerrahi alan enfeksiyonu gelişen ameliyatların oranı -Antibiyotigi zamanında alan hastaların oranı -Tekrar kabul edilen hastaların oranı
c grafikleri	Poisson dağılımı	Her bir hasta veya örneklem birimi için bir veya birden fazla olabilen toplam vaka sayısı (örneklem hacimleri aynıdır)	-Central line enfeksiyonları sayısı -Pnömonilerle ilişkili suni solunum sayısı
u grafikleri	Poisson dağılımı	Her bir hasta veya örneklem birimi için bir veya birden fazla olabilen vaka hızı (örneklem hacimleri değişken olabilir)	-Her 100 enfeksiyon gününde central line enfeksiyon sayısı -Her 100 suni solunum cihazı kullanılan günde pnömonilerle ilişkili suni solunum sayısı

### 2.3.1 X - Ortalama ( $\bar{X}$ ) Kontrol Grafiği

$\bar{X}$  kontrol grafiği ile sürecin merkezi eğilimi incelenerek süreç ortalamasında kayma olup olmadığına bakılmaktadır (Birgören, 2015, Şenol, 2012). X süreç özelliğinin normal dağılıma uyduğu varsayımına göre ortalaması  $\mu$  ve standart

sapması  $\sigma$  olmaktadır.  $n$  birimlik alt grup olarak adlandırılan örneklemeler alındığında  $X = (x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$  ortalaması eşitlik 2.5'te hesaplanmaktadır (Birgören, 2015):

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n} \quad (2.5)$$

Örneklemeler  $\bar{X}$  veya  $\mu$  ortalamalı ve  $\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$  standart sapmalı normal dağılım göstermektedir. Bu sebeple  $\bar{X}$ 'nin güven sınırları  $\mu \pm Z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$  olmaktadır.  $\bar{X}$  kontrol grafiğinin kontrol sınırları (KS) ve merkez çizgi (MÇ) sınırı eşitlik 2.6 ile hesaplanmaktadır (Şenol, 2012):

$$M\check{C} = \mu \quad (2.6)$$

$$KS = \mu \pm Z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \mu \pm Z_{\alpha/2} \sigma_{\bar{x}}$$

Kontrol grafiklerinde  $\alpha = 0,0027$  tip-I hata olarak alınmaktadır. Böylece sürecin %99,73'ünün kontrol altında olduğu varsayılır (Şenol, 2012). Genellikle anakütle ortalaması  $\mu$  ve standart sapması  $\sigma$  bilinmez ve süreçten alınan en az 20-25 alt gruba sahip referans örneklemelerle  $\mu$  ve  $\sigma$  tahmin edilir (Birgören, 2015).

$\bar{X}$  kontrol grafiği verilerin süreç ortalamasından sapmalarını belirlemek için kullanılmaktadır (Montgomery, 2009).  $\mu_0$  proses ortalaması olmak üzere, hipotezler eşitlik 2.4'te gösterildiği gibi kurulmaktadır.  $H_0$  hipotezi  $\alpha = 0,0027$  anlamlılık düzeyinde test edilir.  $\mu$  ve  $\sigma$  bilindiğinde  $\bar{X}$  kontrol grafiğinin sınırları aşağıdaki eşitlik 2.7 ile oluşturulmaktadır (Şenol, 2012):

$$M\check{C} = \mu \quad (2.7)$$

$$KS = \mu \pm Z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Tablo 2.1'deki çarpanlar dikkate alındığında  $\bar{X}$  kontrol grafiği sınırları eşitlik 2.8 ile hesaplanmaktadır (Şenol, 2012):

$$M\check{C} = \mu \quad (2.8)$$

$$KS = \mu \pm A\sigma$$

$\bar{X}$  kontrol grafiğinde  $\mu$  ve  $\sigma$  bilinmediğinde örneklem ortalamalarının ortalaması  $\bar{\bar{X}}$ ,  $\mu$ 'nün tahmin edicisi olmaktadır (Şenol, 2012).

$$\bar{x}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{ij}$$

$$\bar{\bar{X}} = \frac{1}{k} \sum_{j=1}^k \bar{x}_j \quad (2.9)$$

k: örneklem sayısı

n: örneklem büyüklüğü

$j=1, \dots, k$

$\bar{x}_j$ : j'inci örneklemin ortalaması

$\sigma$ 'nın tahmin edicisi R yardımıyla bulunur (Şenol, 2012).

$$R = x_{\max} - x_{\min} \quad (2.10)$$

$R_1, R_2, \dots, R_k$  olmak üzere k tane değişim aralıklarının ortalaması aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır (Şenol, 2012):

$$\bar{R} = \frac{R_1 + R_2 + \dots + R_k}{k} \quad (2.11)$$

Örneklem ölçümüne göre belirlenen  $Z_{\alpha/2}\sigma$  sınırlarının hesaplanmasında kullanılan çarpanlar Tablo 2.1'de verilmiştir.

Örneklem normal dağılıyorsa R ve standart sapma oranlanarak,  $w = \frac{R}{\sigma}$  göreceli etkinlik olarak adlandırılan rasgele bir değişken tanımlanır. Göreceli etkinlik, örneklem büyüklüğü ile ilişkilidir.  $\sigma$ 'nın yansız tahmincisi olarak  $n \leq 10$  ise R,  $n > 10$  ise s standart sapma kullanılmaktadır (Şenol, 2012).

- $n \leq 10$  ise  $\frac{\bar{R}}{d_2}$   $E\left(\frac{\bar{R}}{d_2}\right) = \sigma$  (2.12)

- $n > 10$  ise  $\frac{\bar{s}}{c_4}$   $E\left(\frac{\bar{s}}{c_4}\right) = \sigma$  (2.13)

Eşitlik 2.12 için  $\sigma$ 'nın yansız tahmincisi  $\hat{\sigma} = \frac{\bar{R}}{d_2}$  ile hesaplanmaktadır (Şenol, 2012).

$E\left(\frac{\bar{R}}{d_2}\right) = \sigma$  veya  $E\left(\frac{\bar{R}}{\sigma}\right) = d_2$  olmak üzere,  $\bar{X}$  kontrol sınırları aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır (Şenol, 2012):

$$M\check{C} = \bar{\bar{X}} \quad (2.14)$$

$$KS = \mu \pm Z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \cong \bar{\bar{X}} \pm Z_{\alpha/2} \frac{\bar{R}/d_2}{\sqrt{n}} = \bar{\bar{X}} \pm Z_{\alpha/2} A_2 \bar{R}$$

Eşitlik 2.13 için  $\sigma$ 'nın yansız tahmincisi  $\hat{\sigma} = \frac{\bar{s}}{c_4}$  ile hesaplanmaktadır.  $\bar{X}$  kontrol sınırları aşağıdaki eşitlik ile oluşturulmaktadır (Şenol, 2012):

$$M\check{C} = \bar{\bar{X}} \quad (2.15)$$

$$KS = \mu \pm Z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \cong \bar{\bar{X}} \pm Z_{\alpha/2} \frac{\bar{s}/c_4}{\sqrt{n}} = \bar{\bar{X}} \pm Z_{\alpha/2} A_3 \bar{s}$$

Alt örneklem grubunun standart sapması ( $i=1, 2, 3, 4, \dots, k$ ) aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$s_i = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} \quad (2.16)$$

$$\bar{s} = \frac{\sum s_i}{k} \quad (2.17)$$

### 2.3.2 Değişim aralığı (R) ve Standart Sapma (S) Kontrol Grafikleri

Rasgele değişken olan R ki-kare dağılımına ve S normal dağılıma sahiptir. R ve S kontrol grafikleri süreç standart sapmasındaki sapmayı belirlemek için kullanılmaktadır.  $\sigma_0$  proses standart sapması  $\alpha=0,0027$  anlamlılık düzeyinde test edilmek istendiğinde hipotezler aşağıdaki gibi kurulmaktadır (Şenol, 2012):

$$H_0: \sigma = \sigma_0 \quad (2.18)$$

$$H_1: \sigma \neq \sigma_0$$

### 2.3.2.1 Değişim Aralığı (R) Kontrol Grafiği

R kontrol grafiği için kontrol sınırlarının genel eşitliği (Şenol, 2012):

$$\mu_R \pm Z_{\alpha/2} \sigma_R \quad (2.19)$$

şeklindedir.  $\mu_R$ 'ın tahmin edicisi  $\bar{R}$ 'dir.

$$\mu_R = \bar{R} = \frac{1}{k} \sum_{j=1}^k R_j \quad (2.20)$$

şeklinde hesaplanır.

$\sigma_R$ , değişim aralığı örnekleme dağılımının standart sapmasıdır. Süreç değişkeninin normal dağılıma uyduğu varsayımı ile göreceli değişim aralığı  $w = \frac{R}{\sigma}$  dağılımından hesaplanmaktadır.  $w$ 'nun standart sapması  $n$ 'in bilinen faktörlerinden  $d_3$  alınırsa  $R = w\sigma$  olduğundan değişim aralığının standart sapması eşitlik 2.21 ile hesaplanmaktadır (Şenol, 2012).

$$\sigma_R = d_3 \sigma \quad (2.21)$$

Anakütle parametreleri bilindiğinde, R kontrol grafiğinin parametreleri için değişim aralığının dağılım ortalaması  $d_2$  ve standart sapması  $d_3$  olarak alındığında R'nin standart sapması eşitlik 2.21'deki gibidir. Kontrol sınırları için hesaplamalar aşağıdadır (Şenol, 2012):

$$MÇ = d_2 \sigma \quad (2.22)$$

$$KS = d_2 \sigma \pm Z_{\alpha/2} d_3 \sigma$$

Başka bir ifadeyle  $d_2 \sigma + Z_{\alpha/2} \sigma_R$  ya da  $\sigma(d_2 \pm Z_{\alpha/2} d_3)$  olarak düzenlendiğinde, Tablo 2.1'de verilen  $D_1 = d_2 - Z_{\alpha/2} d_3$  ve  $D_2 = d_2 + Z_{\alpha/2} d_3$  sabitlerine dönüştürülebilmektedir. Kontrol sınırları yeniden düzenlendiğinde alt (AKS) ve üst kontrol sınırları (ÜKS) aşağıdaki şekli almaktadır (Şenol, 2012).

$$\text{ÜKS} = d_2 \sigma + Z_{\alpha/2} d_3 \sigma = D_2 \sigma \quad (2.23)$$

$$AKS = d_2\sigma - Z_{\alpha/2}d_3\sigma = D_1\sigma$$

Anakütle parametreleri bilinmediğinde  $\sigma$ 'nın tahmincisi  $\frac{\bar{R}}{d_2}$  ve  $\sigma_R$ 'nin tahmincisi  $\hat{\sigma}_R = d_3 \frac{\bar{R}}{d_2}$  'dir. Kontrol sınırları aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır (Şenol, 2012).

$$MÇ = \hat{\mu}_R = \bar{R} \quad (2.24)$$

$$ÜKS = \hat{\mu}_R + Z_{\alpha/2}\hat{\sigma}_R = \bar{R} + Z_{\alpha/2} \frac{d_3}{d_2} \bar{R} = D_4 \bar{R}$$

$$AKS = \hat{\mu}_R - Z_{\alpha/2}\hat{\sigma}_R = \bar{R} - Z_{\alpha/2} \frac{d_3}{d_2} \bar{R} = D_3 \bar{R}$$

$D_4 = 1 + 3 \frac{d_3}{d_2}$  ve  $D_3 = 1 - 3 \frac{d_3}{d_2}$  değerleri örneklem büyüklüğüne bağlı olarak değişmektedir (Şenol, 2012).  $n \leq 6$  olduğunda  $D_3$  eksi değer alır; fakat  $R$ 'nin pozitif bir değer olmasından dolayı  $D_3 = 0$  alınır. Çarpanlar Tablo 2.1'de gösterilmiştir (Şenol, 2012).

### 2.3.2.2 Standart Sapma (S) Kontrol Grafiği

$R$  parametresi örneklem standart sapmasına göre kolay hesaplanabildiği için daha çok tercih edilmektedir (Birgören, 2015). Anakütlenin ortalaması  $\mu$  ve standart sapması  $\sigma$  bilindiğinde  $n$  birimlik  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$  şeklinde alınan örneklemin standart sapması

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad \text{formülü ile hesaplanmaktadır (Şenol, 2012).}$$

$E(s^2) = \sigma^2$ 'dir; fakat  $E(s) \neq \sigma$ 'dır (Montgomery, 2001). Buradaki sorun bir katsayı ile düzeltilmektedir.  $E(s) = c_4\sigma$  (Birgören, 2015). Anakütle normal dağılım gösteriyorsa  $\sigma$ 'nın yansız tahmincisi  $c_4\sigma$ 'dır.  $c_4$  değeri Tablo 2.1'de verilmiştir.

S kontrol grafiğinin kontrol sınırları (Şenol, 2012):

$$MÇ = c_4\sigma$$



$$KS = c_4 \sigma \pm Z_{\alpha/2} \sigma \sqrt{1 - c_4^2} \quad (2.25)$$

Farklı örneklem büyüklükleri için  $B_5 = c_4 - 3\sqrt{1 - c_4^2}$  ve  $B_6 = c_4 + 3\sqrt{1 - c_4^2}$  eşitliklerindeki  $B_5$  ve  $B_6$  sabitleri Tablo 2.1'de belirtilmiştir (Şenol, 2012).

Anakütlenin ortalaması  $\mu$  ve standart sapması  $\sigma$  bilinmediğinde n birimlik k örneklem alınır (Şenol, 2012);

$s_i$ : i'inci örneklemin standart sapmasıdır,  $\bar{s} = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k s_i$

$\sigma$ 'nın yansız tahmincisi  $\hat{\sigma} = \bar{s}/c_4$ 'dür. Bu durumda kontrol sınırları  $\bar{s} \pm Z_{\alpha/2} \hat{\sigma}_{\bar{s}}$  olmaktadır. S kontrol grafiği için sınırlar aşağıdaki gibidir (Şenol, 2012):

$$M\check{C} = \bar{s} \quad (2.26)$$

$$\check{U}KS = \bar{s} + Z_{\alpha/2} \frac{\bar{s}}{c_4} \sqrt{1 - c_4^2} = B_4 \bar{s}$$

$$AKS = \bar{s} - Z_{\alpha/2} \frac{\bar{s}}{c_4} \sqrt{1 - c_4^2} = B_3 \bar{s}$$

$B_3 = 1 - \frac{Z_{\alpha/2}}{c_4} \sqrt{1 - c_4^2}$  ve  $B_4 = 1 + \frac{Z_{\alpha/2}}{c_4} \sqrt{1 - c_4^2}$  eşitlikleriyle hesaplanan  $B_3$  ve  $B_4$  sabitleri Tablo 2.1'de belirtilmiştir (Şenol, 2012).

$\bar{X}$ , R ve S kontrol grafiklerinde prosesin kontrol dışı olduğu durumlar aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- i)  $\sigma$  değişmemiş,  $\mu$  değişmiş ise
- ii)  $\mu$  değişmemiş,  $\sigma$  değişmişse
- iii)  $\mu$  ve  $\sigma$  her ikisi de değişmiş ise.

Nicel ölçümler için merkez çizgi, alt ve üst kontrol sınırları Tablo 2.3 de özetlenmiştir.

Tablo 2.3: Nicel ölçümler için Kontrol Sınırları

Kontrol Grafiği	$\bar{X}$ -Ortalama	R-Açıklık	S-Standart Sapma
$\mu$ ve $\sigma$ biliniyorsa	$\text{ÜKS} = \mu + A\sigma$ $\text{MÇ} = \bar{X} = \mu$ $\text{AKS} = \mu - A\sigma$	$\text{ÜKS} = D_2\sigma$ $\text{MÇ} = \bar{R} = d_2\sigma$ $\text{AKS} = D_1\sigma$	$\text{ÜKS} = B_6\sigma$ $\text{MÇ} = \bar{s} = c_4\sigma$ $\text{AKS} = B_5\sigma$
$\mu$ ve $\sigma$ bilinmiyorsa $\bar{X}$ ve $\bar{R}$	$\text{ÜKS} = \bar{X} + A_2\bar{R}$ $\text{MÇ} = \bar{X}$ $\text{AKS} = \bar{X} - A_2\bar{R}$	$\text{ÜKS} = D_4\bar{R}$ $\text{MÇ} = \bar{X} = \mu$ $\text{AKS} = D_3\bar{R}$	
$\mu$ ve $\sigma$ bilinmiyorsa $\bar{X}$ ve $\bar{s}$	$\text{ÜKS} = \bar{X} + A_3\bar{s}$ $\text{MÇ} = \bar{X}$ $\text{AKS} = \bar{X} - A_3\bar{s}$		$\text{ÜKS} = B_4\bar{s}$ $\text{MÇ} = \bar{s}$ $\text{AKS} = B_3\bar{s}$

### 2.3.3 X ve Hareketli Aralık (Moving Range - MR) Kontrol Grafikleri

Tekrarlanması mümkün olmayan bazı durumlarda alınan tek ölçüm belirtilen koşulun sağlanması için yeterli olabilmektedir. Sıcaklık, basınç, kaza raporları, medikal testlerin kayıtları, kimyasal analiz sonuçları gibi durumlarda tek ölçüm bu vakaları ifade edebilmektedir. Bir dizi tekli ölçümlerin ardışık değerleri arasındaki fark alınmaktadır. İkinci ve birinci değer arasındaki fark daha sonra üçüncü ve ikinci arasındaki fark şeklinde devam ederek hareketli aralık (moving range - MR) değeri türetilmiş olur.  $\overline{MR}$  bir dizi MR değerinin ortalamasını ifade etmektedir (Western Electric Company, Inc., 1958).

$$MR_{i+1} = |x_{i+1} - x_i|, \quad i=1,2,\dots,k \quad (2.27)$$

X-MR grafiğinin işlemleri (Western Electric Company, Inc., 1958):

- i) Mümkünse süreçten 20 ya da daha fazla, mümkün değilse en az 10 adet tekli ölçümler alınır ve kaydedilir.
- ii) Ölçüm sayısının 1 eksiği kadar MR değeri oluşur.

iii) Ölçümlerin ortalaması ( $\bar{X}$ ) alınarak merkez çizgi belirlenmiş olur.

iv) MR değerlerinin ortalaması alınır.

v) Hesaplanan  $\overline{MR}$  değeri 2,66 sabit değeriyle çarpılarak kontrol sınırlarının genişliği bulunur.

vi) Kontrol sınırları  $\bar{X} \pm 2,66\overline{MR}$  hesaplanır.

$n = 2$  gözlemler için hareketli aralık hesaplanıyorsa Tablo 2.1'de belirtilen  $d_2 = 1,128$  sabiti kullanılır (Montgomery, 2009).

$\hat{\mu} = \bar{X}$  ile  $\hat{\sigma} = \overline{MR} / 1,128$  ile tahmin edilir (Birgören, 2015).  $\bar{X}$  grafiği için kontrol sınırları (Montgomery, 2009):

$$M\check{C} = \bar{X} \quad (2.28)$$

$$KS = \bar{X} \pm 3 \frac{\overline{MR}}{d_2} = \bar{X} \pm 2,66\overline{MR}$$

MR grafiği için kontrol sınırları (Montgomery, 2009):

$$M\check{C} = \overline{MR} \quad (2.29)$$

$$\check{U}KS = D_4 \overline{MR} = 3,267\overline{MR}$$

$$AKS = D_3 = 0$$

### 2.3.4 P Kontrol Grafiği

Bir süreçte iki duruma sahip olan bir oluşumun oranını açıklamak için Shewhart P grafiği kullanılmaktadır (Mohammed ve ark., 2013). Örneklem hacminin büyük olduğu nadir vakalarda da Shewhart P kontrol grafiği kullanılabilir (Stapenhurst, 2005).

Süreç kusurlu oranı olan  $p$  bilinmediğinde, sabit veya farklı örneklem hacmine sahip gözlenen verilerden hesaplanmalıdır. Genel prosedür seçilen örneklem sayısının en az 20 - 25 olmasıdır (Montgomery, 2009).

$$p_i = \frac{D_i}{n_i} \quad i = 1, 2, \dots, k \quad (2.30)$$

$D_i$  : i. örneklemdaki kusurlu sayısı

$n_i$  : i. örneklem hacmi

$p_i$  : i. örneklemdaki kusurlu oranı

Ortalama kusurlu oranı eşitliği aşağıda verilmiştir (Montgomery, 2009).

$$\bar{p} = \frac{\sum_{i=1}^k D_i}{\sum_{i=1}^k n_i} \quad (2.31)$$

Shewhart P grafiği için kontrol sınırları (Montgomery, 2009):

$$M\check{C} = \bar{p} \quad (2.32)$$

$$KS = \bar{p} \pm Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n_i}}$$

şeklinde hesaplanmaktadır.

$\pm Z_{\alpha/2} \sigma$  sınırları normal dağılım varsayımına uymaktadır. n büyükse veya np > 5 ise binom dağılımı normal dağılıma yaklaşmaktadır. Binom dağılımının normal dağılıma yeterince yaklaşmamasından dolayı bazen alt kontrol sınırları negatif değerler almaktadır; fakat kusurlu oranının negatif bir değer alması anlamsızdır. Böyle bir durumda AKS sıfır olarak gösterilmektedir (Birgören, 2015).

### 2.3.5 NP Kontrol Grafiği

P grafiği ile benzer uygulamaya sahiptir. NP grafiğinde örneklem hacmi sabittir. Kusurlu oranı yerine kusurlu sayısı alınmaktadır (Stapenhurst, 2005). NP grafikleri P grafiğine göre kullanımı kolay olduğundan daha çok tercih edilmektedir (Montgomery, 2009). Kontrol sınırları eşitlik 2.33 ile hesaplanmaktadır:

$$M\check{C} = np \quad (2.33)$$

$$KS = np \pm Z_{\alpha/2} \sqrt{np(1 - p)}$$

### 2.3.6 C Kontrol Grafiği

C kontrol grafiği sabit örneklem büyüklüğüne sahip durumlarda kusur sayısını izlemek için kullanılmaktadır. Birçok durumda süreç tek bir örneklemden oluşmaktadır; fakat bu her zaman olmak zorunda değildir. Poisson dağılımına uyan C kontrol grafiği için kontrol sınırları formül 2.34 de verilmiştir (Jones ve Govindaraju, 2000).  $c \geq 5$  olduğunda poisson dağılımı, normal dağılıma yaklaşmaktadır (Birgören, 2015).

$D_i$ : i'inci olaydaki kusur sayısı ya da i'inci birimdeki kusur sayısı

k: örneklem sayısı

$$\begin{aligned}\bar{c} &= \frac{\sum_{i=1}^k D_i}{k} \quad i = 1, 2, \dots, k \\ M\check{C} &= \bar{c} \\ KS &= \bar{c} \pm Z_{\alpha/2} \sqrt{\bar{c}}\end{aligned} \quad (2.34)$$

### 2.3.7 U Kontrol Grafiği

U kontrol grafiği poisson dağılımına uymaktadır. Farklı örneklem büyüklüklerine sahip her bir alt örneklem grubunun belli bir zaman dilimindeki kusur sayılarını izlemek için kullanılmaktadır. Alt grup büyüklükleri birbirinden farklı olabileceği için kontrol sınırları da buna göre değişkenlik gösterecektir (Benneyan, 1998).

$D_i$ : i'inci nitel özelliğin kusur sayısı

k: örneklem sayısı

n: alt grup örneklem hacmi

$$\begin{aligned}\bar{u} &= \frac{\sum_{i=1}^k D_i}{\sum_{i=1}^k n_i} \quad i = 1, 2, \dots, k \\ M\check{C} &= \bar{c}\end{aligned} \quad (2.35)$$

$$KS = \bar{u} \pm Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\bar{u}}{n_i}}$$

### 2.3.8 Nitel Özellikler için Geliştirilen Kontrol Grafikleri

İstatistiksel proses kontrol grafiklerinin sağlık alanında kullanımı her geçen gün artmaktadır. İPK'nın birincil amacı olağan değişim ile olağandışı değişimi ayırt etmektir. Doğal sebeplerden kaynaklı değişimi düzeltmek için süreçte bir aksiyon alınması gerekirken olağandışı değişimde, ilk önce buna sebep olan etkenin araştırılması gerekmektedir. Nitel ya da sayılabilen ölçümler onbinler yüzbinler ve daha fazlası gibi çok büyük örneklem hacmine sahip ölçümleri kapsayabilmektedir. Böyle durumlarda Shewhart kontrol grafiklerinin kontrol limitleri çoğu kez dar olarak oluştuğundan birçok nokta kontrol dışı görünmektedir. Bu durum doğal ve doğal olmayan değişkenlik ile ilgili yanlış izlenim verdiğinden hatalı eylem alınmasına neden olabilmektedir. Sağlık alanında rutin olarak toplanan büyük veri setlerinin artan kullanılabilirliği göz önüne alındığında, geleneksel nitel ölçümlerin kontrol grafiklerinin, alt grup içi değişimi dikkate almasından kaynaklanan problemler ortaya çıkmaktadır. Bu durumun çözülebilmesi için alt grup içi ve alt gruplar arası değişimin dikkate alınarak gözden geçirilmesi gerekmektedir. Laney'in yaklaşımı olan nitel ölçümlü grafikler bu sorunu çözmektedir (Mohammed ve ark., 2013).

İPK grafikleri doğal ve doğal olmayan değişim arasında ayırt edici olarak sağlık alanında süreci anlama açısından giderek daha fazla kullanılmaya başlanmıştır. Bu alanda süreci izlemek ve geliştirmek için İPK uygulanırken, nitel özellikli büyük örneklem hacminden kaynaklanan özel sebeplerin çok az farkında olunur. Geleneksel İPK grafikleri P ve U, büyük örneklem hacmine uygulandığında dar kontrol sınırları üretecek ve birçok noktanın kontrol dışında olduğunu gösterecektir. Bu durum aşırı yayılım (overdispersion) olarak bilinir. Ayrıca çok az değişim görülmesi de az yayılıma (underdispersion) yol açar. Aşırı yayılım görülmesi az yayılıma göre daha yaygındır. Büyük örneklem büyüklüklerinden kaynaklı nitel ölçümlü grafiklerde ki bu problem İPK'nın endüstri uygulamalarında dikkatle incelenirken, İPK'nın sağlık alanında uygulanması ile ilgili literatür de çok az ilgi görmüştür (Mohammed ve ark., 2013).

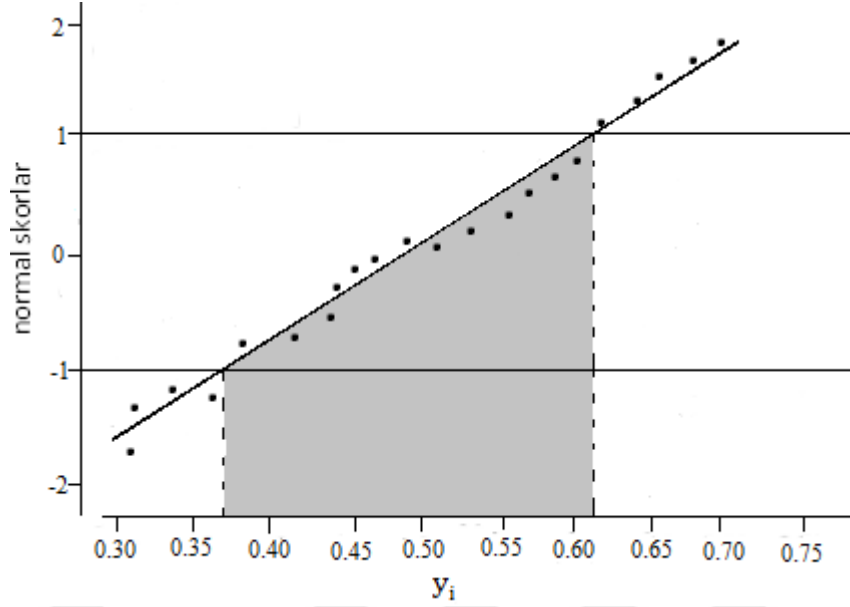
Süreç ölçüm verileri normal, binom veya poisson gibi bir olasılık dağılımını izliyorsa,  $\bar{X}$ , P ve C gibi geleneksel kontrol grafikleri (Shewhart kontrol grafikleri) sürecin istatistiksel olarak kontrol durumunda olacağı varsayımına dayanır. İstatistiksel kontrolün bu tanımı bazı süreçlerde doğal veya kaçınılmaz herhangi bir rasgele olmayan değişime izin vermez. Süreçteki rasgele olmayan değişim için otokorelasyon örneği verilebilir. Son yıllarda literatürde görülen birçok makalede birbirleriyle ilişkili veriler için nicel ve nitel özellikli kontrol grafiklerinin prosedürleriyle ilgilenildiği görülmektedir. Birçok makalede standart kontrol grafiği prosedürlerinin alt gruplar arası ekstra değişimin varlığı durumunda nasıl etkili olabileceği incelenmiştir. Box-Cox dönüşümünün nitel veriler üzerinde etkili olmadığı görülmüştür. Verilerin normal dağılıma dönüştürülmesi aşamasında uygunsuzluk sebepleri gizlenebilmektedir. Aşırı yayılım ve az yayılım durumunu düzeltmek için verilerin yöntemlerle dönüştürülmesi yerine bu duruma uygun grafik yöntem uygulanabilir (Jones ve Govindaraju, 2000).

Geleneksel (Shewhart) P kontrol grafiği alt örneklerdeki uygunsuzluğun birbirlerinden bağımsız olduğunu varsayar. Sabit olmayan, değişken nitelikte olan olasılıklar aşırı yayılım görülmesine sebep olmasından dolayı yanlış uyarıya neden olabilir. Bu durumu test etmek için, binom dağılımındaki beklenen değişim ile verilerdeki gerçek değişimi karşılaştırmak gerekir.  $d_i$ ;  $n_i$  alt grubunda  $i$ 'inci nitel özelliğin kusur sayısı olmak üzere veriler aşağıdaki eşitlikle ortalaması  $\sin^{-1}\sqrt{p}$  ve varyansı  $1/4n$  olan normal dağılıma uyar (Jones ve Govindaraju, 2000);

$$y_i = \sin^{-1}\sqrt{(d_i + 3/8)/(n_i + 0,75)} \quad (2.36)$$

Dönüştürülmüş  $y_i$  değerleri ile normal dağılım grafiği çizilir. Şekil 2.4'te gösterildiği gibi Y ekseninin +1 ve -1 noktalarından yatay çizgiler çizilir. Bu çizgilerle normallik doğrusunun keşişim noktalarının  $y_i$  eksenindeki değerleri arasında ki fark alınarak gözlenen  $2\sigma$  mesafesi hesaplanır. Şekil 2.4'te verilen örnek grafikte, gözlenen  $2\sigma$  mesafesi  $0,62 - 0,37 = 0,25$ 'dir (Jones ve Govindaraju, 2000).

$$\text{Beklenen } 2\sigma \text{ mesafesi} = 1/\sqrt{n} \quad (2.37)$$



Şekil 2.4: Kusurlu birimlerin dönüştürülmüş değerlerine karşı normal skorların grafiği ( $y_i$ )

Simülasyon çalışmalarının sonucunda her durumda yaklaşık olarak “beklenen  $2\sigma$  mesafesi”, “gözlenen  $2\sigma$  mesafesinin” 1,5 katı çıkmıştır. Bu sebeple genel kabul görmüş kural olarak kullanılabilir (Jones ve Govindaraju, 2000).

Az yayılım veya aşırı yayılım görülmediği takdirde Shewhart (standart) P grafiği kullanılmalıdır. Aşırı ve az yayılım aşağıdaki ölçülere göre değerlendirilmiştir (Jones ve Govindaraju, 2000).

$$\frac{\text{Gözlenen } 2\sigma \text{ mesafesi}}{\text{Beklenen } 2\sigma \text{ mesafesi}} > 1,5 \text{ ise aşırı yayılım vardır}$$

$$\frac{\text{Gözlenen } 2\sigma \text{ mesafesi}}{\text{Beklenen } 2\sigma \text{ mesafesi}} < 0,7 \text{ az yayılım vardır}$$

$$0,7 > \frac{\text{Gözlenen } 2\sigma \text{ mesafesi}}{\text{Beklenen } 2\sigma \text{ mesafesi}} > 1,5 \text{ ise Shewhart P grafiği kullanılmalıdır.}$$

Bu tür bir durumla karşılaşmamak için İPK üretim sürecine uygulanırken genelde örneklem büyüklükleri küçük alınır (Laney, 2002). Büyük örneklem genişliklerinde sıklıkla görülen aşırı yayılım ve az yayılım durumu için David B. Laney bir çözüm geliştirmiştir.

Klasik kontrol sınırları tamamıyla örneklemdaki değişime bağlıdır. Bu sebeple örneklem hacmi çok büyük olduğunda, limitler grafiğin merkez çizgisi



yönünde sıkışmaktadır. Veri noktaları tahmin edilen olasılık dağılımını aşan bir değişim gösteriyorsa Jones ve Govindaraju'nun (Jones ve Govindaraju, 2000) belirttiği gibi aşırı yayılım söz konusudur (Laney, 2002).

Noktaların büyük çoğunluğu kontrol sınırları dışında olduğunda özel sebeplerden bahsedilemez. Büyük örneklem bu duruma sebep olmayıp aksine ortaya çıkarmaktadırlar. Daha büyük örneklem boyutları tahminlerimizin örnekleme hassasiyetini arttırarak, böylece binom veya poisson varsayımının geçersizliğini daha net ortaya çıkarmaktadır (Laney, 2002).

Laney P grafiği grup içi ya da gruplar arası değişim olarak bir ayırım yapmadan verideki tüm değişimi ele almaktadır (Laney, 2002). Standart P grafiği için:

$n_i$ : i'inci alt grubun örneklem büyüklüğü ( $i = 1, 2, \dots, k$ )

$d_i$ : ilgilenilen nitel özelliğin kusurlu sayısı

$$p_i = d_i/n_i \quad \bar{p} = \sum d_i / \sum n_i \quad \sigma_{p_i} = \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n_i}} \quad (2.38)$$

$$KS = \bar{p} \pm Z_{\alpha/2} \sigma_{p_i} \quad M\check{C} = \bar{p}$$

Alt grup örneklem büyüklükleri farklı olursa kontrol sınırları da farklı olacaktır (Laney, 2002).  $\sigma_{p_i}$  sabit  $\bar{p}$ 'ya bağlı olarak grup içi değişimi göstermektedir (Mohammed ve ark., 2013).

Laney P grafiği için p değerleri ilk önce z skorlarına dönüştürülür ve bu noktalar ile z-grafiği çizilir. z skorlarının ortalaması sıfır olduğundan grafiğin merkez çizgisi sıfır ve z'nin standart sapmasının 1 olduğu varsayılır. Böylece kontrol limitleri  $\pm 3\sigma$  dan dolayı + 3 ve - 3 şeklinde olur (Laney, 2002).

$$z_i = \frac{p_i - \bar{p}}{\sigma_{p_i}} \quad (2.39)$$

$$M\check{C} = 0 \quad KS = \pm 3$$

Her bir birimin varyansı sabit olmayacağı için z-grafiği dönüşümü geliştirilerek, standart sapmasının 1 olduğu varsayımı kullanılmayıp gerçek değeri

hesaplanır. Aşağıdaki eşitliklerle  $z$ 'nin tekil grafiği çizilir. Örneklem sayısı  $n=2$  olduğundan Tablo 2.1'de verilen 1,128 yansız sabiti ( $d_2$ ) kullanılır (Laney, 2002).  $z$  skorlarının hareketli açıklığı ile elde edilen  $\sigma_z$  gruplar arası değişimi belirtmektedir (Mohammed ve ark., 2013).

$$R_i = |z_i - z_{i-1}| \quad (i = 1, 2, \dots, k)$$

$$\bar{R} = \frac{1}{k-1} \sum_{i=2}^k R_i \quad \sigma_z = \frac{\bar{R}}{1,128} \quad (2.40)$$

$$M\check{C} = 0 \quad KS = \pm Z_{\alpha/2} \sigma_z$$

Son olarak  $z$ -dönüşümünü çözüme kavuşturmak için elde edilen bu sonuçlar  $p$ -düzlemine tekrar yerleştirilerek aşağıdaki eşitliklere ulaşılır (Laney, 2002):

$$z_i = \frac{p_i - \bar{p}}{\sigma_{p_i}} \quad sd(p_i) = \sigma_{p_i} \sigma_z \quad (2.41)$$

$$M\check{C} = \bar{p} \quad KS = \bar{p} \pm Z_{\alpha/2} \sigma_{p_i} \sigma_z$$

Burada  $\sigma_z$ 'nin gerçek değeri görülebilmektedir (Laney, 2002).

Poisson dağılımına sahip bir süreç için  $\sigma_{p_i} = \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n_i}}$  yerine  $\sigma_{u_i} = \sqrt{\frac{\bar{u}}{n_i}}$  kullanılarak Laney U grafiği çizilebilmektedir (Laney, 2002).

### 2.3.9. CUSUM ve EWMA Kontrol Grafikleri

Süreç parametrelerindeki büyük değişimleri belirlemek açısından Shewhart kontrol grafikleri oldukça etkili olmasına rağmen küçük değişimleri belirlemek konusunda yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle 1954 yılında Page tarafından Birikimli Toplam Kontrol Grafiği (Cumulative Sum Control Charts - CUSUM - CSCC) geliştirilmiştir. CUSUM grafikleri geçmiş örneklemlerden gelen bilgileri en son alınan örneklemlerdeki bilgilerle birleştirerek istatistiksel olarak grafiğe dönüştürmektedir. Süreç karakteristiğinin örneklem değerinin, hedeflenen değerden zaman içindeki sapmalarının kümülatif toplamı alınarak grafik çizilmektedir (Koshti, 2011). Ortalama için kayma büyüklüğü  $1,5\sigma$  ile  $2\sigma$  arasında ise veya daha fazla ise Shewhart kontrol grafiği daha etkilidir (Montgomery, 2009). Bazı referanslarda

ortalamadaki küçük değişimlerin belirlenmesinde  $\bar{X}$  grafiği yerine CUSUM kontrol grafiğinin kullanılmasının daha etkili sonuçlar vereceği belirtilmektedirler (Koshti, 2011).

Klasik kontrol grafiklerine alternatif olarak 1959 yılında Roberts tarafından geliştirilen bir diğer grafik ise Üstel Ağırlıklı Hareketli Ortalama (Exponentially Weighted Moving Average - EWMA) kontrol grafiğidir. CUSUM ile EWMA kontrol grafiklerinin etkinliği birbirine çok yakındır (Şenol, 2012).

### 2.3.9.1 CUSUM Kontrol Grafikleri

Örnekleme değerlerinin hedef değerden sapmalarının kümülatif toplamalarının alınmasıyla çizilen CUSUM kontrol grafiği, direk olarak örnekleme değerleri dizisinin tüm bilgilerini kapsamaktadır. Örneğin örnekleme hacmi  $n \geq 1$  olan,  $\bar{x}_j$  j. örneklemin ortalamasıdır. Süreç ortalaması için hedef değer  $\mu_0$  ise, i. örnekleme karşılık CUSUM kontrol grafiğinin çizilmesi formül 2.42 ile yapılır (Montgomery, 2009);

$$C_i = \sum_{j=1}^i (\bar{x}_j - \mu_0) \quad (2.42)$$

$C_i$ , i. örneklemin de dahil olduğu kümülatif toplam miktarıdır. Birçok örneklemden gelen bilgileri birleştirecek süreçteki küçük değişimlerin saptanmasında CUSUM grafikleri Shewhart grafiklerine göre daha etkilidir. Ayrıca özellikle örnekleme büyüklüğü  $n=1$  olduğu durumlarda da etkilidir (Montgomery, 2009).

Kümülatif toplam grafikleri 1954 yılında Page tarafından tasarlanmış ve birçok araştırmacı tarafından üzerinde çalışılmıştır. CUSUM kontrol grafikleri Tabular (Algoritmik) ve V-Maskesi olarak iki şekilde gösterilmektedir (Montgomery, 2009).

#### 2.3.9.1.1 Tabular (Algoritmik) CUSUM

CUSUM grafikleri hem bireysel gözlemler hem de alt grup ortalamaları için oluşturulabilir.  $x_i$  (süreçteki  $x_i$  gözlem değerleri) süreç kontrol altında olduğunda  $\mu_0$  ortalamalı  $\sigma$  standart sapmalı normal dağılıma sahiptir.  $\mu_0$ , x süreç karakteristiği için hedef değer olarak kabul edilmektedir. Süreçte hedef değerden sapmalar olduğunda

CUSUM uyarı verecektir; bu durumda ayarlama yapılan değişken üzerinde bazı değişiklikler yapılarak süreç tekrar kontrol altına alınabilmektedir (Montgomery, 2009).

Tabular (algoritmik) CUSUM  $\mu_0$  hedef değerden sapmaların birikimiyle oluşturulmaktadır.  $\mu_0$ 'ın üstündeki sapmaların birikimi  $C^+$  ile,  $\mu_0$ 'ın altındaki sapmaların birikimi  $C^-$  ile gösterilmektedir.  $C^+$  ve  $C^-$ 'nin hesaplaması formül 2.43'te verilmiştir (Montgomery, 2009);

$$C_i^+ = \max[0, x_i - (\mu_0 + K) + C_{i-1}^+] \quad (2.43)$$

$$C_i^- = \max[0, (\mu_0 - K) - x_i + C_{i-1}^-]$$

Başlangıç değeri:  $C_0^+ = C_0^- = 0$  alınmaktadır (Montgomery, 2009).

K referans değer olarak adlandırılmaktadır. Genellikle  $\mu_1$  kontrol dışı değerlerin ortalaması ile  $\mu_0$  hedef değer ortası olarak seçilmektedir. Sapmalar birimlerin standart sapması ile ifade edilecek olursa  $\mu_1 = \mu_0 + \delta\sigma$  (veya  $\delta = |\mu_1 - \mu_0|/\sigma$ ), böylece K değeri değişim büyüklüğünün yarısı olmaktadır (Montgomery, 2009).

$$K = \frac{|\mu_1 - \mu_0|}{2} = \frac{\delta}{2}\sigma \quad (2.44)$$

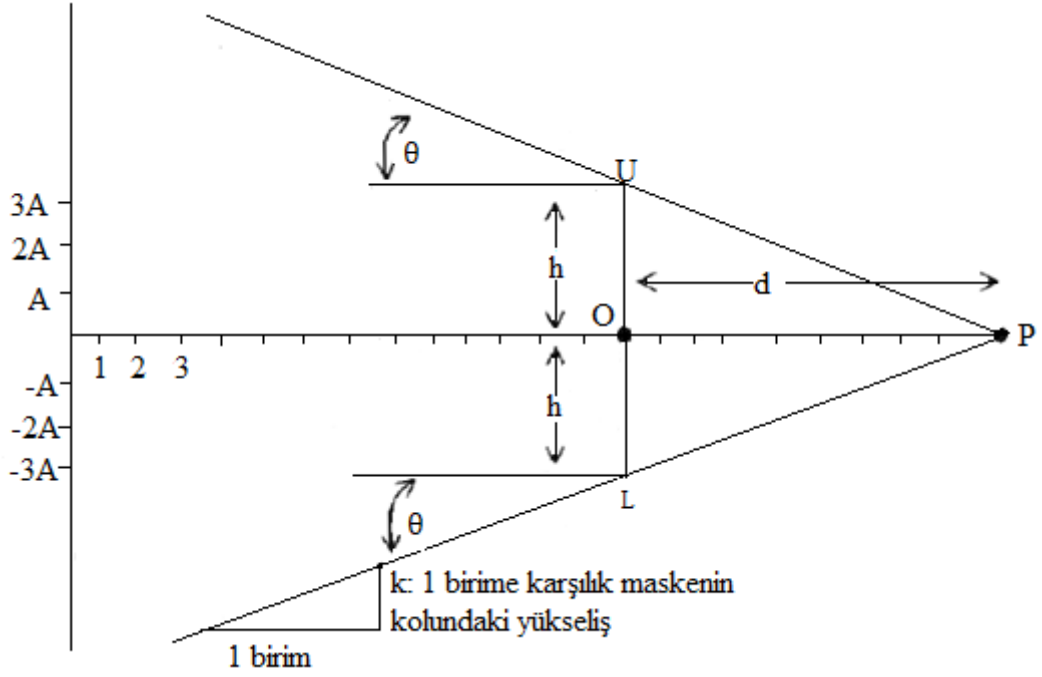
$C_i^+$  ve  $C_i^-$  istatistiklerinden herhangi birisi H karar aralığını aşarsa sürecin kontrol dışında olduğu düşünülebilir.  $H = 5\sigma$  kabul edilmektedir (Montgomery, 2009).

### 2.3.9.1.2 V-Maskesi Kontrol Grafiği

V-maskesi kontrol grafiği 1959 yılında Barnard tarafından önerilmiştir (Nist, 2012). Şekil 2.5'te gösterilen V-Maskesi kontrol grafiği ile hedef değerden olan sapmalar hem artış hem azalış yönünde aynı anda denetlenebilmektedir (Şenol, 2012).

$y_i = \frac{x_i - \mu_0}{\sigma}$  standardize gözlemler olmak üzere V-maskesi istatistiği aşağıdaki eşitlik 2.45 ile hesaplanmaktadır (Montgomery, 2009);

$$C_i = \sum_{j=1}^i y_j = y_i + C_{i-1} \quad (2.45)$$



Şekil 2.5: Klasik bir V-Maskesi kontrol grafiği (Oktay ve Özçomak, 2001)

Şekil 2.5'te gösterilen tipik V-maskesi grafiğinde OP doğrusu yatay eksene paraleldir ve O noktası son  $C_i$  değerini göstermektedir. Önceki tüm kümülatif toplamlar  $C_1, C_2, \dots, C_i$  V maskesinin kolları arasında ise süreç kontrol altındadır. Süreç de bir değişiklik yok ise noktalar yatay çizgiye paraleldir (Şenol, 2012). V-maskesinin davranışı, dizayn parametreleri olarak adlandırılan k mesafesine (alt sınırın eğimi) ve h mesafesine (yükselme mesafesi) bağlıdır. Ayrıca d ve tepe açısı ( $\theta = (\text{tepe açısı})/2$ ) da dizayn parametreleri olarak kullanılmaktadır. Dizayn parametreleri k ile h ve d ile  $\theta$  aynı V-maskesini çizmelidir. V-Maskesinin performansına Şekil 2.5'te gösterilen d ve  $\theta$  açısı ile karar verilir. Eşitlik 2.46 sağlandığında V-maskesi ve Tabular CUSUM grafikleri aynı sonuçları vermektedir (Montgomery, 2009). A değeri, yatay eksen üzerindeki ardışık noktalar arasındaki mesafeye karşılık gelen dikey eksen üzerindeki birim mesafesidir (Montgomery, 2009; Oktay ve Özçomak, 2001).

$$k = A * \tan\theta$$

$$h = A * d * \tan(\theta) = d * k \quad (2.46)$$

$\bar{X}$  – CUSUM kontrol grafiği ile ortalamadan sapmaların tek veya çift yönlü değişimini test etmek için aşağıdaki hipotezler kurulmaktadır (Şenol, 2012);

$$H_0: \mu = \mu_0 \quad H_0: \mu = \mu_0 \quad H_0: \mu = \mu_0 \quad (2.47)$$

$$H_1: \mu \neq \mu_0 \quad H_1: \mu > \mu_0 \quad H_1: \mu < \mu_0$$

Grafik oluşturulurken aşağıdaki sıra takip edilmelidir (Şenol, 2012).

**i.** İlk önce örneklem ortalamalarının standart sapması tahmin edilir.  $\sigma = \frac{\bar{R}}{d_2}$ 'dir. ( $d_2$  için bkn. Tablo 2.1)

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad \sigma_{\bar{x}} = \left(\frac{R}{d_2}\right) \sqrt{\bar{n}} \quad (2.48)$$

**ii.** Ortalamada meydana gelmesi beklenen artı veya eksi yöndeki en küçük sapma miktarı D'dir.

$$\delta = \frac{D}{\sigma_{\bar{x}}} \quad (2.49)$$

**iii.**  $\alpha$  anlamlılık seviyesi belirlenir.

**iv.** Birikimli toplamlar hesaplanır.

**v.** Y ölçeklendirme faktörü  $\sigma_{\bar{x}} < y < 2\sigma_{\bar{x}}$  arasında ve genellikle  $2\sigma_{\bar{x}}$ 'ya yakın seçilir.

**vi.** Tablo 2.4 ile  $\delta$  yardımı ile d uzunluğu bulunur.

**vii.**  $\delta$  hesaplanarak, Tablo 2.4'ten  $\theta$  açısı bulunur.

**viii.** d ve  $\theta$  açısı ile V-maskesi çizilir.

Tablo 2.4  $\bar{X}$  - CUSUM V-Maskesi için  $\delta$ ,  $\alpha$ , d ve  $\theta$  açısı değerleri (Şenol, 2012)

$\delta$	$\theta$	d-değerleri						
		$\alpha = 0,05$	$\alpha = 0,025$	$\alpha = 0,01$	$\alpha = 0,005$	$\alpha = 0,00135$	$\alpha = 0,001$	$\alpha = 0,0005$
0,2	5 71	149,8	184,40	230,30	264,90	330,40	345,40	380,00
0,4	11 30	37,4	46,10	57,60	66,20	82,60	86,30	95,00
0,6	16 69	16,6	20,50	25,60	29,40	36,70	38,40	42,20
0,8	21 80	9,4	11,50	14,4	16,5	20,6	21,6	23,8
1	26 56	6	7,38	9,21	10,6	13,2	13,8	15,2
1,2	30 96	4,16	5,12	6,4	7,3	9,18	9,59	10,6
1,4	35 00	3,06	3,76	4,7	5,41	6,74	7,06	7,76
1,6	38 66	2,34	2,88	3,6	4,14	5,16	5,4	5,94
1,8	41 98	1,85	2,28	2,84	3,27	4,08	4,26	4,69
2	45 00	1,5	1,84	2,3	2,65	3,3	3,45	3,8
2,2	47 72	1,24	1,52	1,9	2,19	2,73	2,85	3,14
2,4	50 19	1,04	1,28	1,6	1,84	2,29	2,4	2,64
2,6	52 43	0,89	1,09	1,36	1,57	1,95	2,04	2,25
2,8	54 46	0,76	0,94	1,17	1,35	1,69	1,76	1,94
3	56 30	0,67	0,82	1,02	1,18	1,47	1,54	1,69

CUSUM kontrol grafiğinde maskenin oluşturulması da birikimli toplam değerlerinin düşey ekseninde yerleştirilmesi de zordur. Her örneklem ortalamasından hedef ortalama çıkartılarak standart sapmaya bölünür. Standartlaştırılmış olan bu değerlerin birikimli toplamları alınır. Yatay ve düşey eksenlerde ölçeklendirme yapılarak,  $\theta$  açısı hesaplanır. Ölçeklendirmeler aşağıdaki yaklaşımlardan birisi kullanılarak yapılabilir (Şenol, 2012).

i) Tip-I ölçeklendirmelerde yukarıda bahsedilen haliyle hiçbir değişiklik yapılmadan örneklem ölçümü  $k$  (alt grup sayısı)  $k$ -ekseninde bir birime karşılık düşey ekseninde  $S_1, S_2, \dots, S_i$  birikimli toplamları yer alacaktır (Şenol, 2012). Eşitlik 2.50 ile kontrol grafiğinin standartlaştırılmış değerleri, eşitlik 2.51 ile  $S_1, S_2, \dots, S_i$  birikimli toplamlar hesaplanır:

$$y_i = \frac{x_i - \mu_0}{\sigma} \quad (2.50)$$

$$S_i = \sum_{j=1}^i y_j = y_i + S_{i-1} \quad (i = 1, 2, \dots, k) \quad (2.51)$$

Süreç ortalamasıyla bireysel gözlemlerin değerleri (ya da örneklem ortalaması) arasındaki sapmanın birikimli toplamı aşağıdaki eşitlik 2.52 ile hesaplanır (Şenol, 2012):

$$S_j = \sum_{j=1}^k (X_j - \bar{X}) \quad \text{veya} \quad S_j = \sum_{j=1}^k (\bar{X}_j - \mu_0) \quad (2.52)$$

Örneklem ortalaması kullanılır ise, örneklem hacmi  $n \geq 1$  için,  $j$ . örneklemin ortalaması  $\bar{X}_j$ , hedef ortalama  $\mu_0$  ve  $k$  örneklem sayısı ile

$$\begin{aligned} S_j &= \sum_{j=1}^k (\bar{X}_j - \mu_0) = (\bar{X}_k - \mu_0) + \sum_{j=1}^{k-1} (\bar{X}_j - \mu_0) \\ &= (\bar{X}_j - \mu_0) + S_{j=1} \end{aligned} \quad (2.53)$$

birikimli toplam değerleri hesaplanır (Şenol, 2012).  $S_j$ 'nin  $k$ . örnekleme kadar olan birikimli toplamı belirtir.  $n=1$  ise  $\bar{X}_j$  yerine  $X_j$  değeri kullanılır.

ii) Tip-II ölçeklendirmelerde  $k$  ekseninde bir birim alınırken buna karşın düşey ekseninde  $y$  birim alınmaktadır. Böylece  $d$  uzunluğunda değişme olmazken  $\theta$  açısı  $1/y$  kadar değişmiş olur (Şenol, 2012).

$$d_1 = d$$

$$\theta_1 = \tan^{-1} \left( \frac{\delta}{2y} \right) \quad (2.54)$$

iii) Tip-III ölçeklendirmelerde k ekseninde bir birim alınırken buna karşın dikey ekseninde y birim alınmaktadır (Şenol, 2012).

$$S_j = \sum_{j=1}^k (\bar{X}_j - \mu_0) \quad D = \mu_1 - \mu_0 = \delta \sigma_{\bar{x}}$$

$$d^* = -\frac{2}{\delta^2} \ln \alpha = d \quad (2.55)$$

$$\theta^* = \tan^{-1} \left( \frac{D}{2y} \right)$$

$\alpha$ 'nın değişmesi durumunda  $\theta$  açısı değişmez; fakat d uzunluğu  $\delta$  ve  $\sigma$  değerine bağlı olmasından dolayı değişmektedir (Şenol, 2012).

V-Maskesi, d mesafesi ve  $\theta$  açısı ile eşitlik 2.56 yardımıyla çizilebilmektedir:

$$d = E(\alpha) \left( \frac{\sigma}{D\sqrt{n}} \right)^2 = \frac{E(\alpha)}{\delta^2} \quad (2.56)$$

$$\tan \theta = \frac{D}{2y} = \frac{\delta \sigma / \sqrt{n}}{2y}$$

Tip-I hata olasılığı  $\alpha$ 'nın  $E(\alpha)$  ve  $3\sigma$  limitleri için değerler Tablo 2.5'te verilmiştir. Ayrıca Tablo 2.4 kullanılarak d ve  $\theta$  değerleri ile V-Maskesi oluşturulabilmektedir (Şenol, 2012).

Tablo 2.5  $E(\alpha)$  ve  $3\sigma$  limitleri için değerleri

Tek yönlü test	$\frac{1}{2}\alpha$	0,00135	0,005	0,01	0,025	0,05
Çift yönlü test	$\alpha$	0,0027	0,01	0,02	0,05	0,10
Beklenen değer	$E(\alpha)$	13,125	10,597	9,210	7,378	5,991

CUSUM kontrol grafikleri için ortalama gözlem sayısı (OGS)

$$OGS = \frac{d}{\delta \cot \theta - 1} \quad (2.57)$$



şeklinde hesaplanmaktadır.  $OGS < 5$  ise sonuçlar güvenilir değildir (Şenol, 2012).

### 2.3.9.2 EWMA Kontrol Grafikleri

EWMA kontrol grafikleri de CUSUM kontrol grafikleri gibi küçük ve sürekli sapmaların belirlenmesinde etkilidir. Geçmiş ve şu anlık gözlemlerin ağırlıklı ortalaması ile hesaplamalar yapılmaktadır. CUSUM'a göre daha kolay oluşturulur. EWMA ve CUSUM yaklaşık olarak aynı sonuçları vermektedir. EWMA normallik varsayımına duyarlı olmasından dolayı bireysel gözlemler için oldukça uygundur (Montgomery, 2009). EWMA kontrol grafiğinde aniden meydana gelen büyük bir değişimin hemen gözükmemesi bir dezavantajdır. Bunun sebebi değişimden önceki ve değişimden sonraki verilerin ortalamasının kullanılmasıdır (Doğan, 2019).

Örneklem hacmi  $n > 1$  alınmalıdır.  $\lambda$  sabit bir değerdir ve  $0 < \lambda \leq 1$  aralığında bulunur. EWMA eşitlik 2.58 ile ifade edilmektedir (Montgomery, 2009):

$$z_i = \lambda x_i + (1 - \lambda)z_{i-1} \quad (2.58)$$

Eşitlik 2.58'de,  $i$  gözlem numarasını veya zaman indeksini belirtmektedir. Başlangıç değeri  $z_0$  çoğunlukla (ilk örneklem  $i=1$ ) süreç hedef değeri olarak belirlenir.  $\mu_0$ , kontrol grafiğinde hedeflenen değerdir (Doğan, 2019). Böylece  $z_0 = \mu_0$  olmaktadır. Bazı durumlarda giriş verisinin ortalaması EWMA'nın başlangıç değeri olarak kullanılmakta ve  $z_0 = \bar{x}$  olmaktadır (Montgomery, 2009).

EWMA  $z_i$ 'nin önceki bütün örneklem ortalamalarının ağırlıklı ortalaması olduğunu göstermek için eşitlik 2.58'de  $z_{i-1}$  yerine

$$\begin{aligned} z_i &= \lambda x_i + (1 - \lambda)[\lambda x_{i-1} + (1 - \lambda)z_{i-2}] \quad (2.59) \\ &= \lambda x_i + \lambda(1 - \lambda)x_{i-1} + (1 - \lambda)^2 z_{i-2} \end{aligned}$$

yerleştirilir.  $z_{i-j}$  için tekrar tekrar yerine koyulmaya devam edildiğinde  $j = 2, 3, \dots, t$  için;

$$z_i = \lambda \sum_{j=0}^{i-1} (1 - \lambda)^j x_{i-j} + (1 - \lambda)^i z_0 \quad (2.60)$$

elde edilir. Ağırlıklar  $\lambda(1 - \lambda)^j$  geometrik olarak azalmaktadır. Ayrıca ağırlıklı toplam;

$$\lambda \sum_{j=0}^{i-1} (1 - \lambda)^j = \lambda \left[ \frac{1 - (1 - \lambda)^i}{1 - (1 - \lambda)} \right] = 1 - (1 - \lambda)^i \quad (2.61)$$

şeklinde hesaplanmaktadır.  $\lambda = 0,2$  ise, bu ağırlık mevcut örneklem ortalamasına atanır. Bunun yanında önceki ortalamalara atanan ağırlıklar sırasıyla 0,16; 0,128; 0,1024 ve benzeridir (Montgomery, 2009).

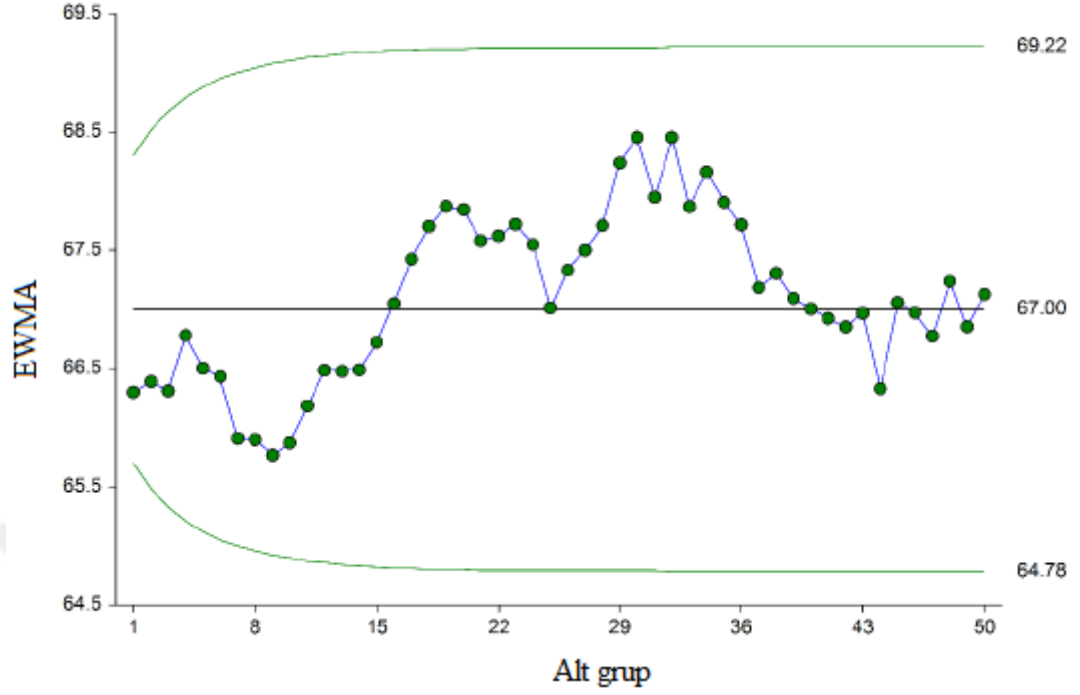
$x_i$  gözlem değerleri  $\sigma^2$  varyanslı bağımsız rasgele değişkenler ise,  $z_i$ 'nin varyansı eşitlik 2.62'de gösterilmektedir (Şenol, 2012);

$$\sigma_{z_i}^2 = \sigma^2 \left( \frac{\lambda}{2 - \lambda} \right) [1 - (1 - \lambda)^{2i}] \quad (2.62)$$

Örneklem numarası  $i$ 'ye (veya zaman) karşı  $z_i$ 'ler işaretlenerek Şekil 2.6'da örnek olarak gösterilen EWMA grafiği oluşturulur. Merkez çizgi ve kontrol sınırları eşitlik 2.63 ile hesaplanmaktadır (Montgomery, 2009);

$$M\check{C} = \mu_0 \quad (2.63)$$

$$KS = \mu_0 \pm L\sigma \sqrt{\frac{\lambda}{(2 - \lambda)}} [1 - (1 - \lambda)^{2i}]$$



Şekil 2.6: EWMA kontrol grafiği

Eşitlik 2.63'te görülen L faktörü kontrol limitlerinin genişliğidir.  $[1 - (1 - \lambda)^{2i}]$  ifadesi arttıkça 1'e yaklaşmaktadır. EWMA kontrol grafiği birçok zaman periyodu için çalıştırıldığında kontrol sınırları kararlı duruma yaklaşmaktadır. EWMA kontrol grafiği için kontrol sınır değerleri eşitlik 2.64'de gösterilmektedir (Montgomery, 2009);

$$M\check{C} = \mu_0 \quad (2.64)$$

$$KS = \mu_0 \pm L\sigma \sqrt{\frac{\lambda}{2 - \lambda}}$$

i değerleri küçük ise eşitlik 2.63'ü kullanmak daha uygundur. Böylelikle EWMA kontrol grafiğinin performansı oldukça artacaktır (Montgomery, 2009).

Yapılan çalışmalar sonucu genel olarak  $\lambda$  değerleri  $0,05 \leq \lambda \leq 0,25$  aralığında alındığında EWMA kontrol grafiğinin etkinliği yüksek olmaktadır. Çoğunlukla  $\lambda=0,05$ ;  $\lambda=0,10$ ;  $\lambda=0,20$  değerleri seçilir.  $\lambda$  büyük olduğunda etkili sonuçlar verdiğinden genel kabul görmüş kural olarak  $L=3$  (üç-sigma sınırları)

kullanılmaktadır.  $\lambda \leq 0,1$  gibi küçük bir değer ise L değerini 2,6 veya 2,8 aralığında alıp kontrol sınırlarını daraltmak avantaj olacaktır (Montgomery, 2009).



### 3. GEREÇ ve YÖNTEM

Ülkelerin yıllar bazında HIV ve TB seyrinin İPK ile incelendiği tez çalışmasında, Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization - WHO) ve Birleşmiş Milletler HIV / AIDS programı (The Joint United Nations Programme on HIV/AIDS - UNAIDS) veri tabanlarında Avrupa kıtası ülkelerinin 2016 yılına kadar verileri bulunmasından dolayı 1990 ve 2016 yılları arasındaki HIV ve TB insidans verileri alınmıştır. Temelde TB ve HIV verileri WHO veritabanından alınmıştır. TB verileri tam olmasına rağmen HIV verilerinde eksiklikler olduğundan bu eksiklikler UNAIDS veritabanından alınarak tamamlanmıştır (WHO Regional Office for Europe, 2018; AIDSinfo | UNAIDS, 2018). Dünya Bankası sınıflandırmasındaki yüksek gelirli, üst-orta gelirli ve alt-orta gelirli Avrupa ülkelerinin yarıyıl popülasyonları WHO veri tabanından alınmıştır (The World Bank, 2018; WHO Regional Office for Europe, 2018). Toplam da 41 ülke incelenmiştir.

İstatistiksel proses kontrol grafikleri enfeksiyon var / yok incelemesi ile yapılmıştır. Bu nedenle enfeksiyon oranı temel alınarak kontrol grafikleri ile analizler yapılmıştır. Örneklem hacminin (yarıyıl popülasyonu) büyük olmasından dolayı yapılan aşırı yayılım ve az yayılım incelemesi Jones ve Govindaraju'nun (2000) geliştirdiği grafik yöntemi ile yapılmıştır. Aşırı yayılım veya az yayılımın olması durumunda Laney P kontrol grafiği yayılım yok ise Shewhart P kontrol grafiği çizilmiştir.

Analizlerde IBM SPSS 21 ve Minitab 17 programları kullanılmıştır.

#### 4. BULGULAR

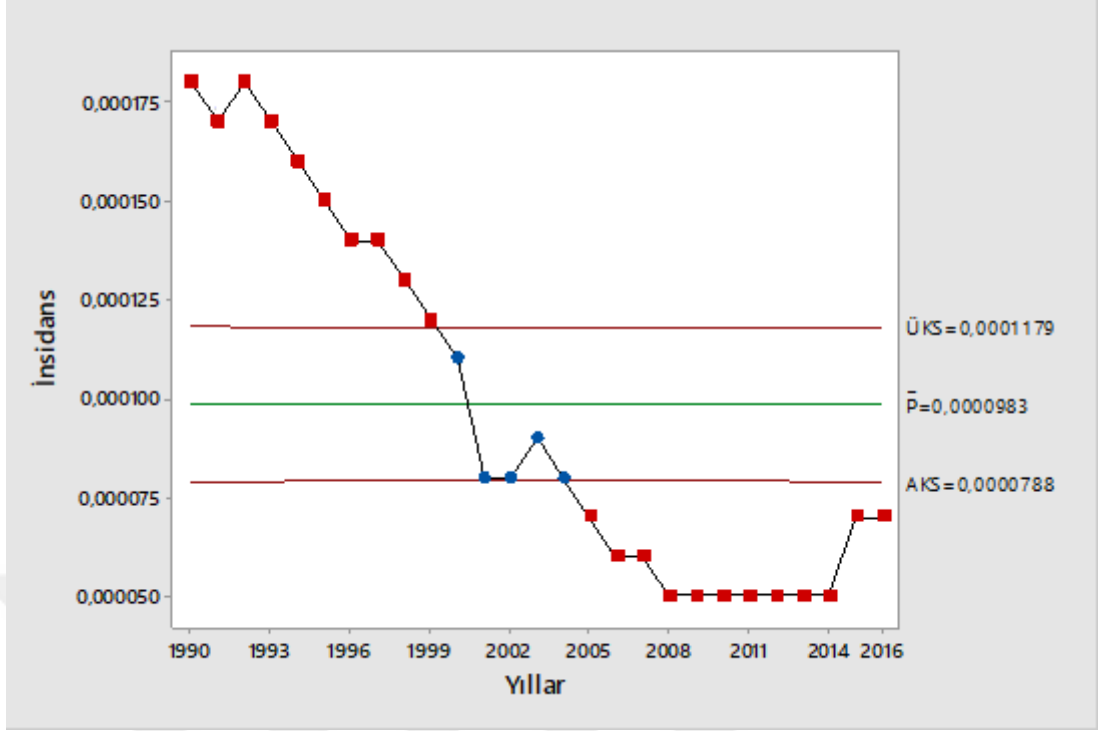
İstatistiksel proses kontrol için alınan 41 Avrupa kıtası ülkelerinin WHO ve UNAIDS veri tabanından alınan 1990 ve 2016 yılları arasındaki TB ve HIV verileri analiz edilmiş ve analizlerin sonucunda elde edilen bulgular tablolar (Tablo 4.1. – 4.41.) ve grafikler (Grafik 4.1.1. – 4.41.2.) ile sunulmuştur. Her ülke için ayrı ayrı tablo ve grafik çizilmiştir. Kullanılan İPK yönteminin analizi sonucunda elde edilen değerler ve aşırı yayılım ya da az yayılım görülüp görülmediği tablolarda belirtilerek grafikler bu sonuçlara göre çizilmiştir.

Tablolar yüksek gelir, üst-orta gelir ve alt-orta gelir ülke bölümlendirmesiyle sunulmuştur. Veriler tablolarda yıl, popülasyon ve hastalığın görülme oranları olarak verilerek kontrol grafiğine ait bileşenlerin hesaplamasıyla verilmiştir. Ükelere ait TB ve HIV verileri, yıllar bazında hastalığın görülme insidansı tablolarda verilerek kontrol grafikleri çizilmiştir. Grafikler her bir hastalık için ayrı ayrı çizilmiştir.

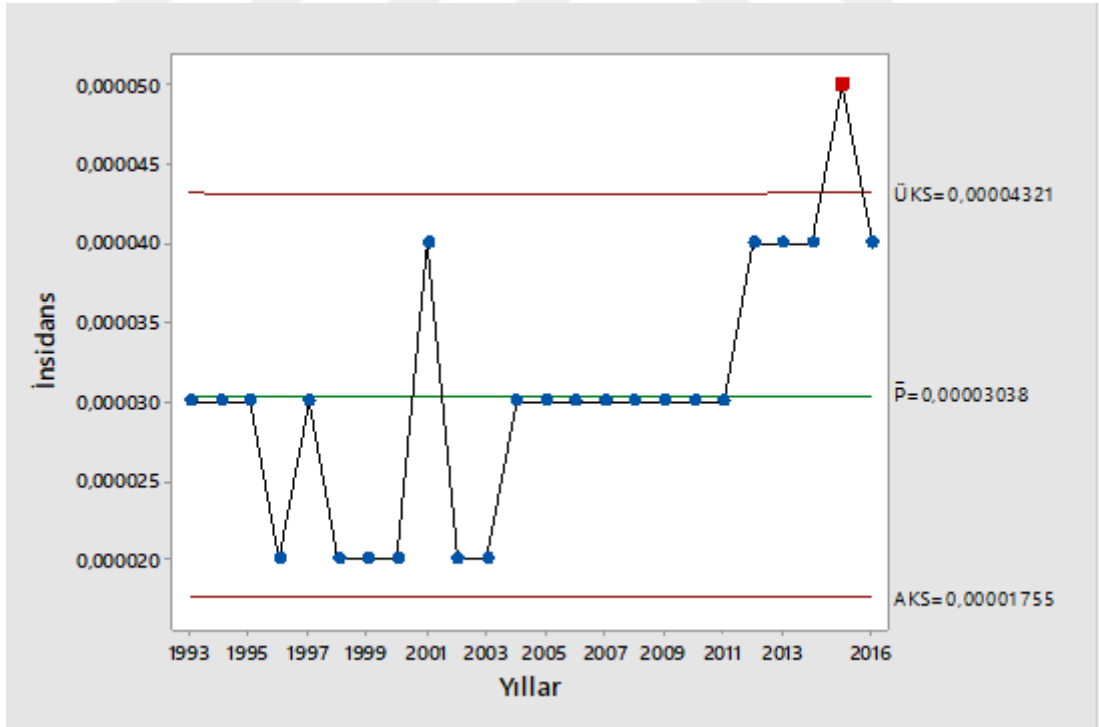
## Yüksek gelirli Avrupa Kıtası Ülkelerinin TB ve HIV İnsidans verilerinin İPK analizi

Tablo 4.1. Almanya Tüberküloz ve HIV verilerinin istatistiksel proses kontrol analizi

Yıllar	$n_i$	Tüberküloz						HIV					
		$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS	$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS
1990	79364500	0,00018	14285,610	0,0134	73,411	0,00007858	0,0001180	-	-	-	-	-	-
1991	79984244	0,00017	13597,321	0,013	64,676	0,00007866	0,0001179	-	-	-	-	-	-
1992	80594500	0,00018	14507,010	0,0134	73,977	0,00007874	0,0001179	-	-	-	-	-	-
1993	81179200	0,00017	13800,464	0,013	65,158	0,00007881	0,0001178	0,00003	2435,376	0,0055	-0,621	0,0000176	0,0000432
1994	81422000	0,00016	13027,520	0,0126	56,154	0,00007883	0,0001178	0,00003	2442,660	0,0055	-0,622	0,0000176	0,0000431
1995	81661000	0,00015	12249,150	0,0122	47,122	0,00007886	0,0001177	0,00003	2449,830	0,0055	-0,623	0,0000176	0,0000431
1996	81895700	0,00014	11465,398	0,0118	38,062	0,00007889	0,0001177	0,00002	1637,914	0,0045	-17,043	0,0000176	0,0000431
1997	82051700	0,00014	11487,238	0,0118	38,098	0,00007891	0,0001177	0,00003	2461,551	0,0055	-0,625	0,0000177	0,0000431
1998	82029000	0,00013	10663,770	0,0114	28,958	0,00007891	0,0001177	0,00002	1640,580	0,0045	-17,056	0,0000177	0,0000431
1999	82086600	0,00012	9850,392	0,011	19,830	0,00007891	0,0001177	0,00002	1641,732	0,0045	-17,062	0,0000177	0,0000431
2000	82187614	0,00011	9040,638	0,0105	10,698	0,00007893	0,0001177	0,00002	1643,752	0,0045	-17,073	0,0000177	0,0000431
2001	82339777	0,00008	6587,182	0,0089	-16,749	0,00007894	0,0001177	0,00004	3293,591	0,0063	15,837	0,0000177	0,0000431
2002	82482309	0,00008	6598,585	0,0089	-16,763	0,00007896	0,0001176	0,00002	1649,646	0,0045	-17,103	0,0000177	0,0000431
2003	82520176	0,00009	7426,816	0,0095	-7,605	0,00007896	0,0001176	0,00002	1650,404	0,0045	-17,107	0,0000177	0,0000431
2004	82501274	0,00008	6600,102	0,0089	-16,765	0,00007896	0,0001176	0,00003	2475,038	0,0055	-0,626	0,0000177	0,0000431
2005	82464344	0,00007	5772,504	0,0084	-25,920	0,00007896	0,0001176	0,00003	2473,930	0,0055	-0,626	0,0000177	0,0000431
2006	82365810	0,00006	4941,949	0,0077	-35,059	0,00007895	0,0001177	0,00003	2470,974	0,0055	-0,626	0,0000177	0,0000431
2007	82262642	0,00006	4935,759	0,0077	-35,037	0,00007893	0,0001177	0,00003	2467,879	0,0055	-0,625	0,0000177	0,0000431
2008	82119776	0,00005	4105,989	0,0071	-44,146	0,00007892	0,0001177	0,00003	2463,593	0,0055	-0,625	0,0000177	0,0000431
2009	81874770	0,00005	4093,739	0,0071	-44,080	0,00007889	0,0001177	0,00003	2456,243	0,0055	-0,624	0,0000176	0,0000431
2010	81757471	0,00005	4087,874	0,0071	-44,049	0,00007887	0,0001177	0,00003	2452,724	0,0055	-0,623	0,0000176	0,0000431
2011	81779210	0,00005	4088,961	0,0071	-44,055	0,00007888	0,0001177	0,00003	2453,376	0,0055	-0,623	0,0000176	0,0000431
2012	81917349	0,00005	4095,867	0,0071	-44,092	0,00007889	0,0001177	0,00004	3276,694	0,0063	15,797	0,0000177	0,0000431
2013	80645605	0,00005	4032,280	0,0071	-43,748	0,00007874	0,0001179	0,00004	3225,824	0,0063	15,6737	0,0000176	0,0000432
2014	80646262	0,00005	4032,313	0,0071	-43,748	0,00007874	0,0001179	0,00004	3225,850	0,0063	15,674	0,0000176	0,0000432
2015	80688545	0,00007	5648,198	0,0084	-25,640	0,00007875	0,0001179	0,00005	4034,427	0,0071	31,975	0,0000176	0,0000432
2016	80682351	0,00007	5647,765	0,0084	-25,639	0,00007875	0,0001179	0,00004	3227,294	0,0063	15,677	0,0000176	0,0000432
Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,0073 - 0,012 = 0,0047$							Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,00474 - 0,0062 = 0,00146$						
Beklenen $2\sigma$ mesafesi = 0,00011069							Beklenen $2\sigma$ mesafesi = 0,00011056						
(Gözlenen $2\sigma$ mesafesi) / (Beklenen $2\sigma$ mesafesi) = $0,0047 / 0,00011069 = 42,5 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma_z = 5,90$							(Gözlenen $2\sigma$ mesafesi) / (Beklenen $2\sigma$ mesafesi) = $0,00146 / 0,00011056 = 13,2 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma_z = 6,97$						



Grafik 4.1.1 Almanya 1990-2016 Tüberküloz verilerinin İPK grafiği

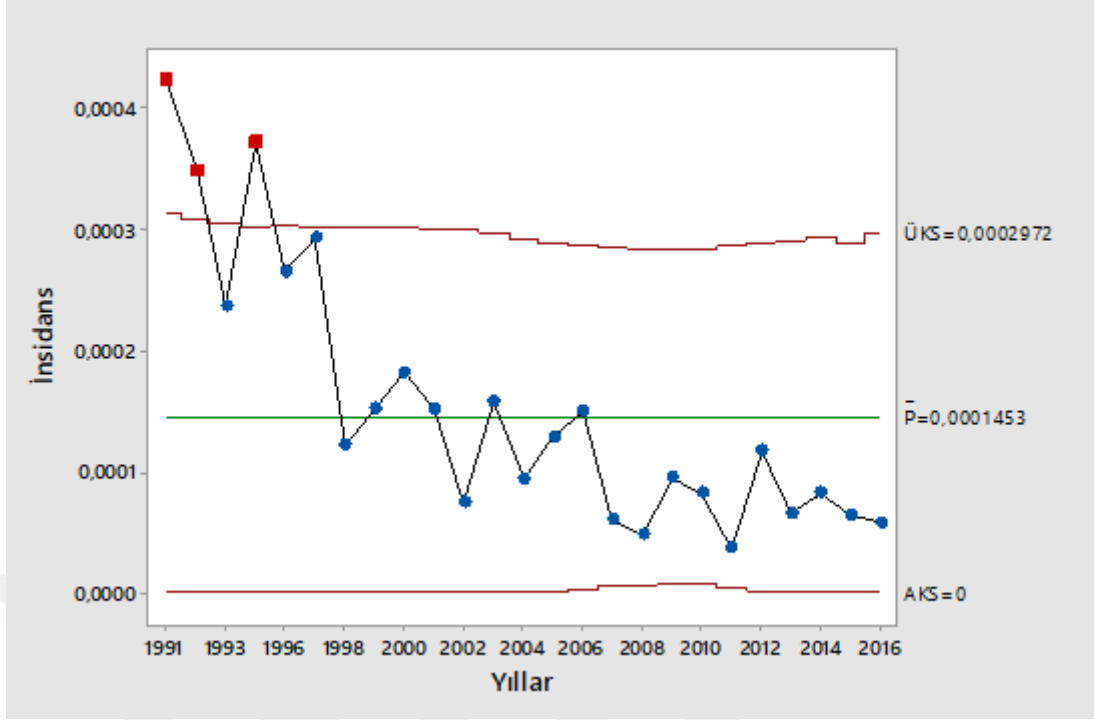


Grafik 4.1.2 Almanya 1993-2016 HIV verilerinin İPK grafiği

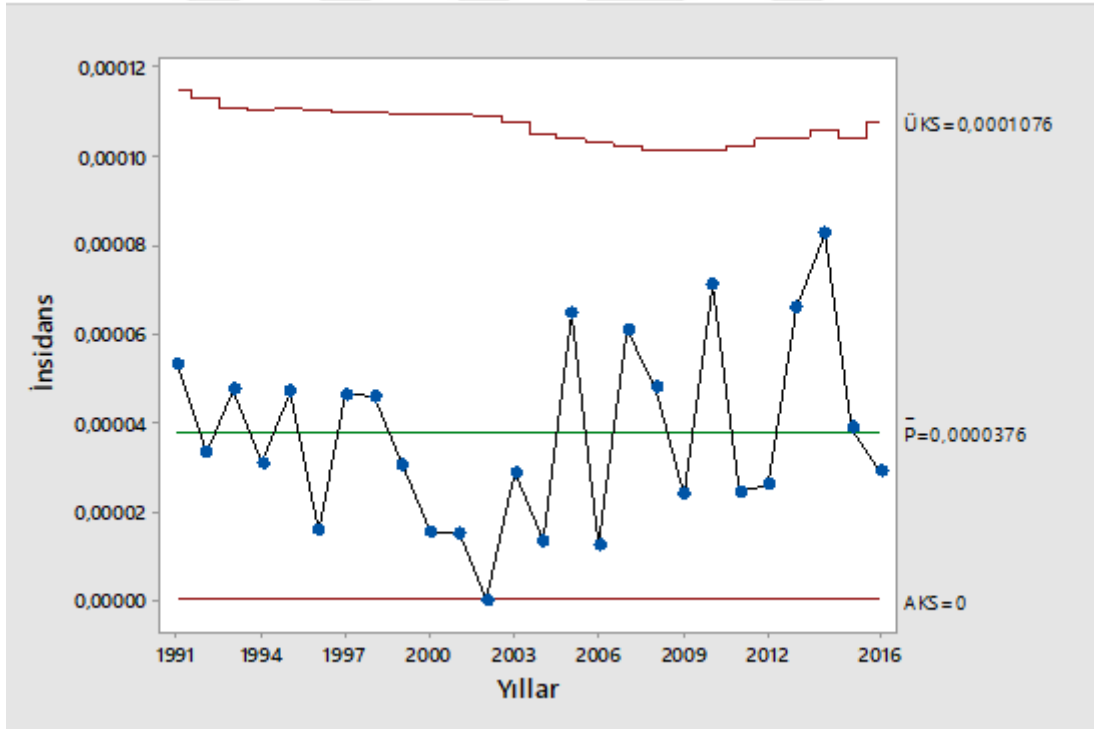


Tablo 4.2. Andora Tüberküloz ve HIV verilerinin istatistiksel proses kontrol analizi

Yıllar	$n_i$	Tüberküloz						HIV				
		$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS	$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	AKS	ÜKS
1991	56777	0,00042	23,846	0,0207	5,442	-0,0000218	0,000312	0,00005	2,839	0,0075	-0,000040	0,000116
1992	60323	0,00035	21,113	0,0189	4,181	-0,0000168	0,000307	0,00003	1,810	0,006	-0,000037	0,000113
1993	63413	0,00024	15,219	0,0157	1,987	-0,0000128	0,000303	0,00005	3,171	0,0075	-0,000035	0,000111
1994	64769	0,00037	23,965	0,0194	4,755	-0,0000111	0,000301	0,00003	1,943	0,006	-0,000035	0,000111
1995	64085	-	-	-	-	-	-	0,00005	3,204	0,0075	-0,000035	0,000111
1996	64170	0,00026	16,684	0,0163	2,419	-0,0000119	0,000302	0,00002	1,283	0,0051	-0,000035	0,000111
1997	64893	0,00029	18,819	0,0172	3,067	-0,0000110	0,000301	0,00005	3,245	0,0075	-0,000035	0,000111
1998	65592	0,00012	7,871	0,0112	-0,532	-0,0000102	0,0003	0,00005	3,280	0,0075	-0,000034	0,000111
1999	65924	0,00015	9,889	0,0125	0,107	-0,0000098	0,0003	0,00003	1,978	0,006	-0,000034	0,000111
2000	65907	0,00018	11,863	0,0136	0,746	-0,0000098	0,0003	0,00002	1,318	0,0051	-0,000034	0,000111
2001	66087	0,00015	9,913	0,0125	0,107	-0,0000096	0,0003	0,00002	1,322	0,0051	-0,000034	0,000111
2002	66744	0,00007	4,672	0,0087	-1,609	-0,0000088	0,000299	0,00000	0,000	0,0024	-0,000034	0,000111
2003	69740	0,00016	11,158	0,0129	0,329	-0,0000055	0,000295	0,00003	2,092	0,0059	-0,000032	0,000108
2004	74598	0,00009	6,714	0,0097	-1,248	-0,0000005	0,00029	0,00001	0,746	0,0039	-0,000030	0,000106
2005	77712	0,00013	10,103	0,0116	-0,347	0,0000025	0,000288	0,00006	4,663	0,0081	-0,000028	0,000104
2006	79885	0,00015	11,983	0,0124	0,117	0,0000044	0,000286	0,00001	0,799	0,0038	-0,000027	0,000103
2007	82179	0,00006	4,931	0,008	-2,024	0,0000064	0,000284	0,00006	4,931	0,008	-0,000027	0,000103
2008	83810	0,00005	4,191	0,0074	-2,284	0,0000077	0,000282	0,00005	4,191	0,0074	-0,000026	0,000102
2009	84283	0,00009	7,585	0,0097	-1,326	0,0000081	0,000282	0,00002	1,686	0,0049	-0,000026	0,000102
2010	84548	0,00008	6,764	0,0092	-1,570	0,0000083	0,000282	0,00007	5,918	0,0086	-0,000026	0,000102
2011	81565	0,00004	3,263	0,0067	-2,490	0,0000059	0,000284	0,00002	1,631	0,005	-0,000027	0,000103
2012	77181	0,00012	9,262	0,0112	-0,577	0,0000020	0,000288	0,00003	2,315	0,0059	-0,000029	0,000105
2013	76172	0,00007	5,332	0,0087	-1,719	0,0000010	0,000289	0,00007	5,332	0,0087	-0,000029	0,000105
2014	72786	0,00008	5,823	0,0092	-1,456	-0,0000023	0,000292	0,00008	5,823	0,0092	-0,000031	0,000107
2015	77482	0,00006	4,649	0,0081	-1,965	0,0000022	0,000288	0,00004	3,099	0,0067	-0,000028	0,000104
2016	69165	0,00006	4,150	0,0081	-1,856	-0,0000061	0,000296	0,00003	2,075	0,006	-0,000032	0,000108
Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,016 - 0,00799 = 0,00801$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,003731$ (Gözlenen $2\sigma$ mesafesi) / (Beklenen $2\sigma$ mesafesi) = $0,00801/0,003731 = 2,15 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma_z = 1,1$							Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,008 - 0,0047 = 0,0033$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,00374$ (Gözlenen $2\sigma$ mesafesi) / (Beklenen $2\sigma$ mesafesi) = $0,0033 / 0,00374 = 0,9$ $0,7 < 0,9 < 1,5$ olmasından dolayı Shewart P grafiği kullanılır. $\sigma_z = 0,99$					



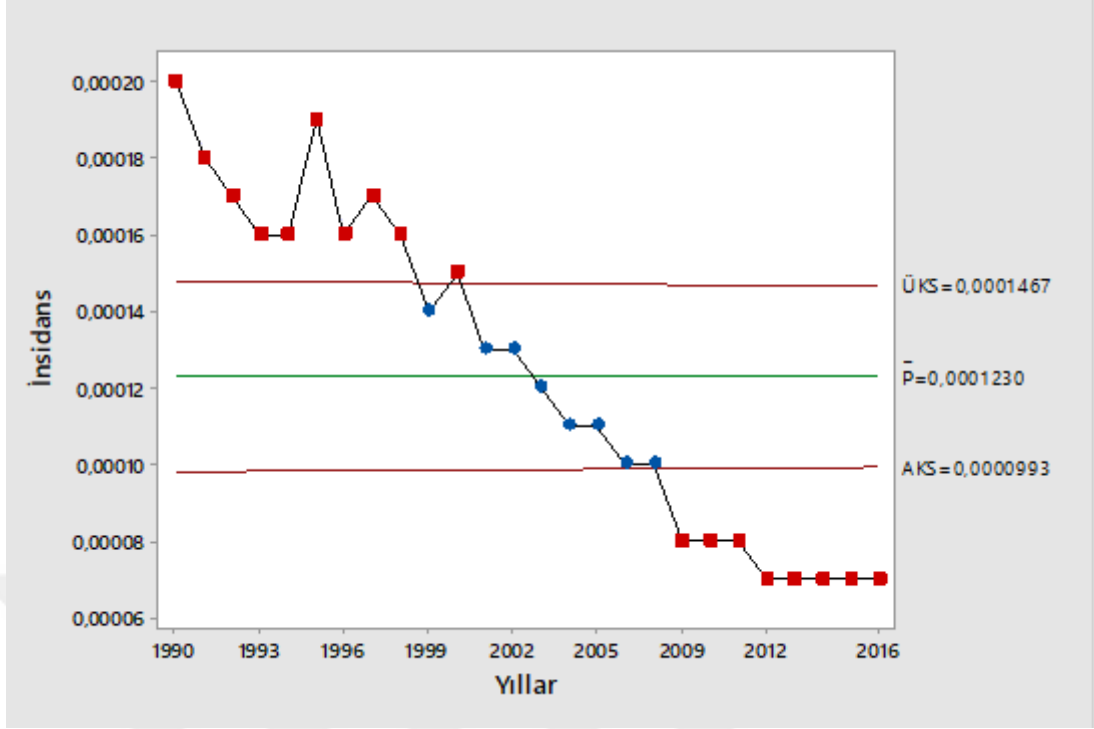
Grafik 4.2.1 Andora 1991-2016 Tüberküloz verilerinin İPK grafiği



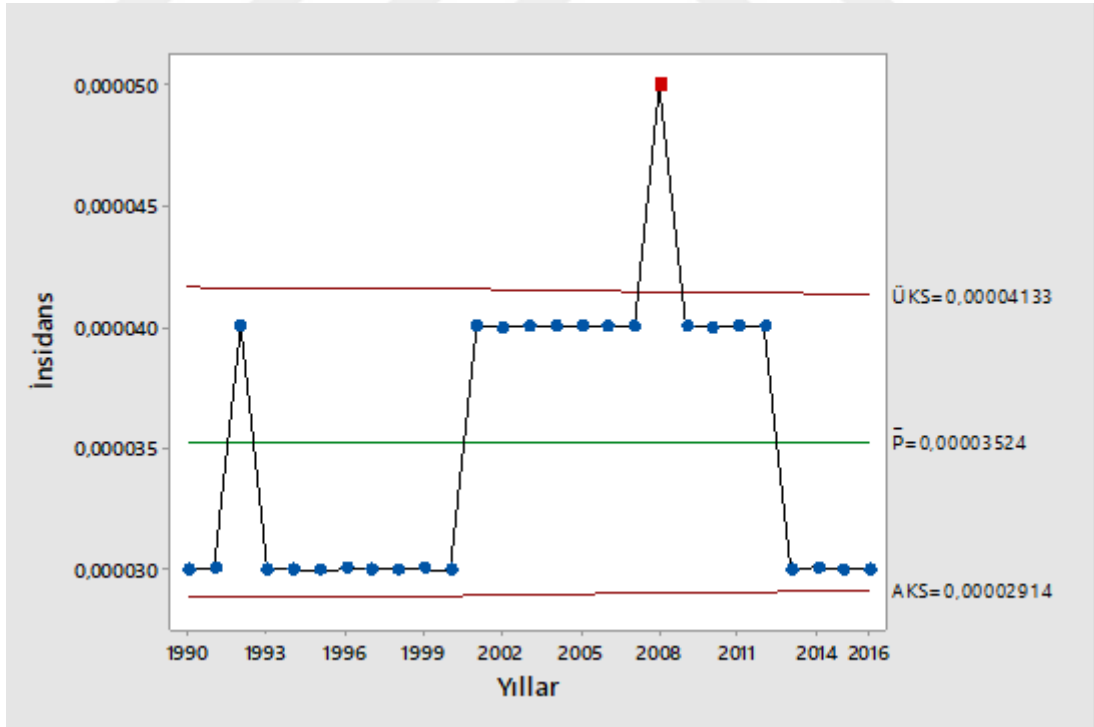
Grafik 4.2.2 Andora 1991-2016 HIV verilerinin istatistiksel proses kontrol grafiği

Tablo 4.3. Avusturya Tüberküloz ve HIV verilerinin istatistiksel proses kontrol analizi

Yıllar	$n_i$	Tüberküloz						HIV					
		$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS	$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS
1990	7677850	0,0002	1535,570	0,0141	19,238	0,0000980	0,000148	0,00003	230,336	0,0055	-2,429	0,0000289	0,0000415
1991	7754891	0,00018	1395,880	0,0134	14,312	0,0000981	0,000148	0,00003	232,647	0,0055	-2,441	0,0000289	0,0000415
1992	7840709	0,00017	1332,921	0,013	11,867	0,0000982	0,000148	0,00004	313,628	0,0063	2,265	0,0000289	0,0000415
1993	7905632	0,00016	1264,901	0,0127	9,380	0,0000984	0,000148	0,00003	237,169	0,0055	-2,464	0,0000290	0,0000414
1994	7936118	0,00016	1269,779	0,0127	9,398	0,0000984	0,000148	0,00003	238,084	0,0055	-2,469	0,0000290	0,0000414
1995	7948278	0,00019	1510,173	0,0138	17,032	0,0000984	0,000148	0,00003	238,448	0,0055	-2,471	0,0000290	0,0000414
1996	7959016	0,00016	1273,443	0,0127	9,412	0,0000984	0,000148	0,00003	238,770	0,0055	-2,473	0,0000290	0,0000414
1997	7968041	0,00017	1354,567	0,013	11,962	0,0000984	0,000148	0,00003	239,041	0,0055	-2,474	0,0000290	0,0000414
1998	7976789	0,00016	1276,286	0,0127	9,422	0,0000985	0,000148	0,00003	239,304	0,0055	-2,475	0,0000290	0,0000414
1999	7992323	0,00014	1118,925	0,0118	4,333	0,0000985	0,000148	0,00003	239,770	0,0055	-2,478	0,0000290	0,0000414
2000	8011566	0,00015	1201,735	0,0122	6,891	0,0000985	0,000147	0,00003	240,347	0,0055	-2,481	0,0000290	0,0000414
2001	8042293	0,00013	1045,498	0,0114	1,790	0,0000986	0,000147	0,00004	321,692	0,0063	2,294	0,0000290	0,0000414
2002	8082121	0,00013	1050,676	0,0114	1,794	0,0000986	0,000147	0,00004	323,285	0,0063	2,300	0,0000290	0,0000414
2003	8118245	0,00012	974,189	0,011	-0,771	0,0000987	0,000147	0,00004	324,730	0,0063	2,305	0,0000290	0,0000414
2004	8169441	0,00011	898,639	0,0105	-3,350	0,0000988	0,000147	0,00004	326,778	0,0063	2,312	0,0000291	0,0000413
2005	8225278	0,00011	904,781	0,0105	-3,362	0,0000988	0,000147	0,00004	329,011	0,0063	2,320	0,0000291	0,0000413
2006	8267948	0,0001	826,795	0,01	-5,963	0,0000989	0,000147	0,00004	330,718	0,0063	2,326	0,0000291	0,0000413
2007	8295189	0,0001	829,519	0,01	-5,973	0,0000989	0,000147	0,00004	331,808	0,0063	2,330	0,0000291	0,0000413
2008	-	-	-	-	-	-	-	0,00005	416,077	0,0071	7,196	0,0000291	0,0000413
2009	8341483	0,00008	667,319	0,0089	-11,198	0,0000990	0,000147	0,00004	333,659	0,0063	2,337	0,0000291	0,0000413
2010	8361069	0,00008	668,886	0,0089	-11,211	0,0000990	0,000147	0,00004	334,443	0,0063	2,339	0,0000291	0,0000413
2011	8388534	0,00008	671,083	0,0089	-11,229	0,0000991	0,000147	0,00004	335,541	0,0063	2,343	0,0000291	0,0000413
2012	8426311	0,00007	589,842	0,0084	-13,872	0,0000991	0,000147	0,00004	337,052	0,0063	2,348	0,0000292	0,0000412
2013	8477230	0,00007	593,406	0,0084	-13,914	0,0000992	0,000147	0,00003	254,317	0,0055	-2,552	0,0000292	0,0000412
2014	8516916	0,00007	596,184	0,0084	-13,946	0,0000993	0,000147	0,00003	255,507	0,0055	-2,558	0,0000292	0,0000412
2015	8544586	0,00007	598,121	0,0084	-13,969	0,0000993	0,000147	0,00003	256,338	0,0055	-2,562	0,0000292	0,0000412
2016	8569633	0,00007	599,874	0,0084	-13,990	0,0000993	0,000147	0,00003	257,089	0,0055	-2,566	0,0000292	0,0000412
Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,01294 - 0,00904 = 0,0039$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,0003504$ (Gözlenen $2\sigma$ mesafesi) / (Beklenen $2\sigma$ mesafesi) = $0,0039 / 0,0003504 = 11,1 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma z = 2,08$								Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,0064 - 0,00544 = 0,00096$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,0003502$ (Gözlenen $2\sigma$ mesafesi) / (Beklenen $2\sigma$ mesafesi) = $0,00096 / 0,0003502 = 2,74 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma z = 1$					



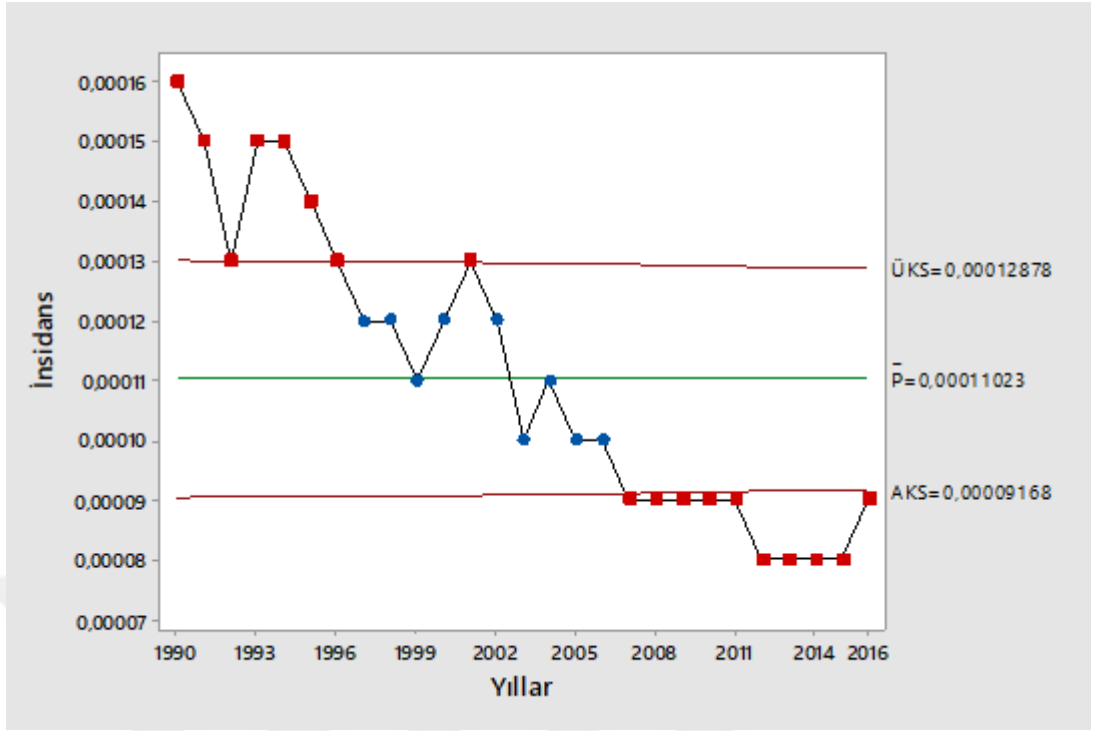
Grafik 4.3.1 Avusturya 1990-2016 Tüberküloz verilerinin İPK grafiği



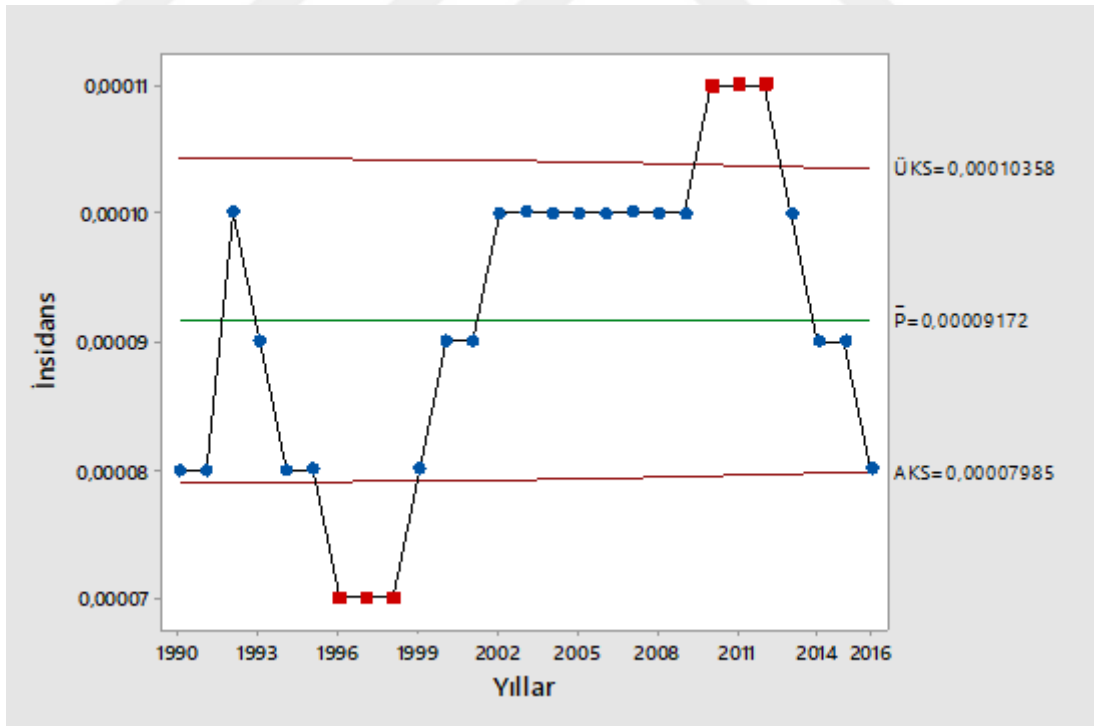
Grafik 4.3.2 Avusturya 1990-2016 HIV verilerinin İPK grafiği

Tablo 4.4. Belçika Tüberküloz ve HIV verilerinin istatistiksel proses kontrol analizi

Yıllar	$n_i$	Tüberküloz						HIV					
		$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS	$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS
1990	9967400	0,00016	1594,784	0,0127	14,977	0,0000903	0,0001301	0,00008	797,392	0,0089	-3,857	0,0000791	0,0001043
1991	10004500	0,00015	1500,675	0,0122	11,992	0,0000904	0,0001300	0,00008	800,360	0,0089	-3,865	0,0000791	0,0001043
1992	10045200	0,00013	1305,876	0,0114	5,978	0,0000904	0,0001300	0,0001	1004,520	0,01	2,747	0,0000791	0,0001043
1993	10083800	0,00015	1512,570	0,0122	12,039	0,0000905	0,0001299	0,00009	907,542	0,0095	-0,564	0,0000791	0,0001043
1994	10115600	0,00015	1517,340	0,0122	12,058	0,0000905	0,0001299	0,00008	809,248	0,0089	-3,886	0,0000791	0,0001043
1995	10136800	0,00014	1419,152	0,0118	9,038	0,0000905	0,0001299	0,00008	810,944	0,0089	-3,890	0,0000792	0,0001042
1996	10156637	0,00013	1320,363	0,0114	6,011	0,0000905	0,0001299	0,00007	710,965	0,0084	-7,222	0,0000792	0,0001042
1997	10170226	0,00012	1220,427	0,011	2,977	0,0000905	0,0001299	0,00007	711,916	0,0084	-7,227	0,0000792	0,0001042
1998	10203008	0,00012	1224,361	0,011	2,982	0,0000906	0,0001298	0,00007	714,211	0,0084	-7,238	0,0000792	0,0001042
1999	10226419	0,00011	1124,906	0,0105	-0,061	0,0000906	0,0001298	0,00008	818,114	0,0089	-3,907	0,0000792	0,0001042
2000	10251250	0,00012	1230,150	0,011	2,989	0,0000906	0,0001298	0,00009	922,613	0,0095	-0,568	0,0000792	0,0001042
2001	10286569	0,00013	1337,254	0,0114	6,049	0,0000907	0,0001297	0,00009	925,791	0,0095	-0,569	0,0000792	0,0001042
2002	10332785	0,00012	1239,934	0,011	3,001	0,0000907	0,0001297	0,0001	1033,279	0,01	2,786	0,0000793	0,0001041
2003	10376133	0,0001	1037,613	0,01	-3,130	0,0000907	0,0001297	0,0001	1037,613	0,01	2,792	0,0000793	0,0001041
2004	10421136	0,00011	1146,325	0,0105	-0,062	0,0000908	0,0001296	0,0001	1042,114	0,01	2,798	0,0000793	0,0001041
2005	10478617	0,0001	1047,862	0,01	-3,145	0,0000908	0,0001296	0,0001	1047,862	0,01	2,806	0,0000794	0,000104
2006	10547962	0,0001	1054,796	0,01	-3,156	0,0000909	0,0001295	0,0001	1054,796	0,01	2,815	0,0000794	0,000104
2007	10625701	0,00009	956,313	0,0095	-6,272	0,0000910	0,0001294	0,0001	1062,570	0,01	2,825	0,0000794	0,000104
2008	10709973	0,00009	963,898	0,0095	-6,297	0,0000910	0,0001294	0,0001	1070,997	0,01	2,837	0,0000795	0,0001039
2009	10796493	0,00009	971,684	0,0095	-6,323	0,0000911	0,0001293	0,0001	1079,649	0,01	2,848	0,0000795	0,0001039
2010	10839905	0,00009	975,591	0,0095	-6,335	0,0000912	0,0001292	0,00011	1192,390	0,0105	6,292	0,0000796	0,0001038
2011	11000638	0,00009	990,057	0,0095	-6,382	0,0000913	0,0001291	0,00011	1210,070	0,0105	6,338	0,0000797	0,0001037
2012	11123489	0,00008	889,879	0,0089	-9,595	0,0000914	0,0001290	0,00011	1223,584	0,0105	6,374	0,0000797	0,0001037
2013	11178436	0,00008	894,275	0,0089	-9,618	0,0000915	0,0001289	0,0001	1117,844	0,01	2,898	0,0000798	0,0001036
2014	11226322	0,00008	898,106	0,0089	-9,639	0,0000915	0,0001289	0,00009	1010,369	0,0095	-0,595	0,0000798	0,0001036
2015	11265834	0,00008	901,267	0,0089	-9,656	0,0000915	0,0001289	0,00009	1013,925	0,0095	-0,596	0,0000798	0,0001036
2016	11371928	0,00009	1023,474	0,0095	-6,489	0,0000916	0,0001288	0,00008	909,754	0,0089	-4,120	0,0000799	0,0001035
Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,01165 - 0,00932 = 0,00233$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,0003084$ (Gözlenen $2\sigma$ mesafesi) / (Beklenen $2\sigma$ mesafesi) = $0,00233 / 0,0003084 = 7,56 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma_z = 1,99$								Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,0102 - 0,0089 = 0,0013$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,0003084$ (Gözlenen $2\sigma$ mesafesi) / (Beklenen $2\sigma$ mesafesi) = $0,0013 / 0,0003084 = 4,2 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma_z = 1,39$					



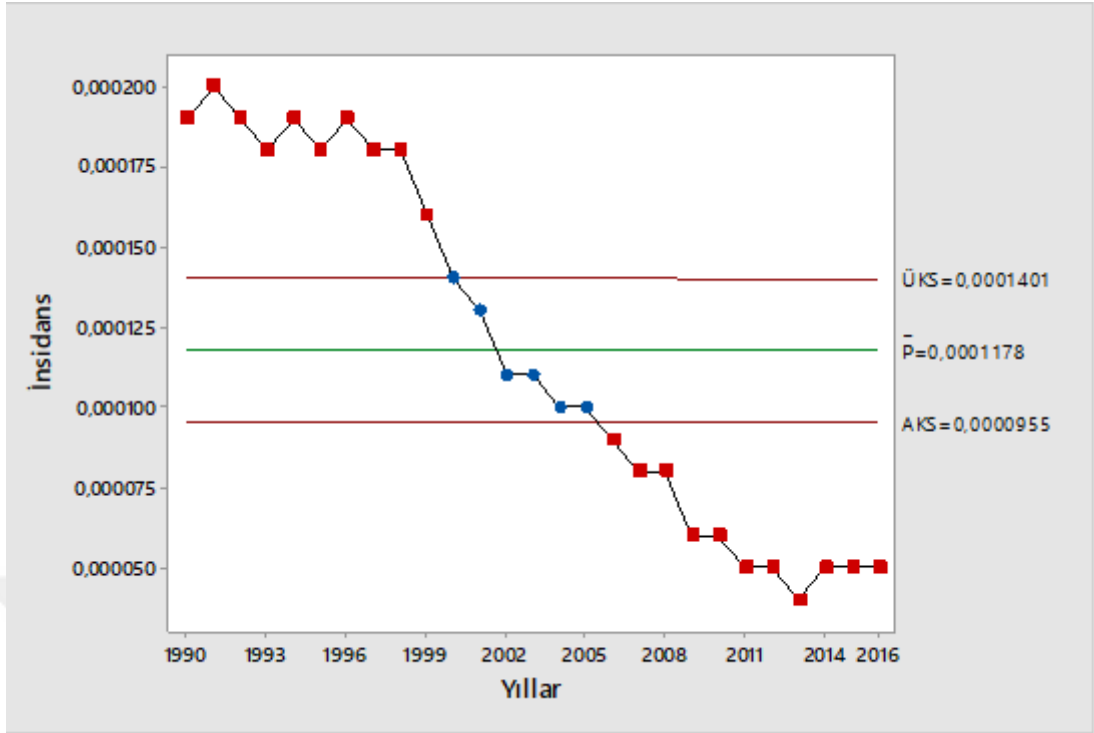
Grafik 4.4.1 Belçika 1990-2016 Tüberküloz verilerinin İPK grafiği



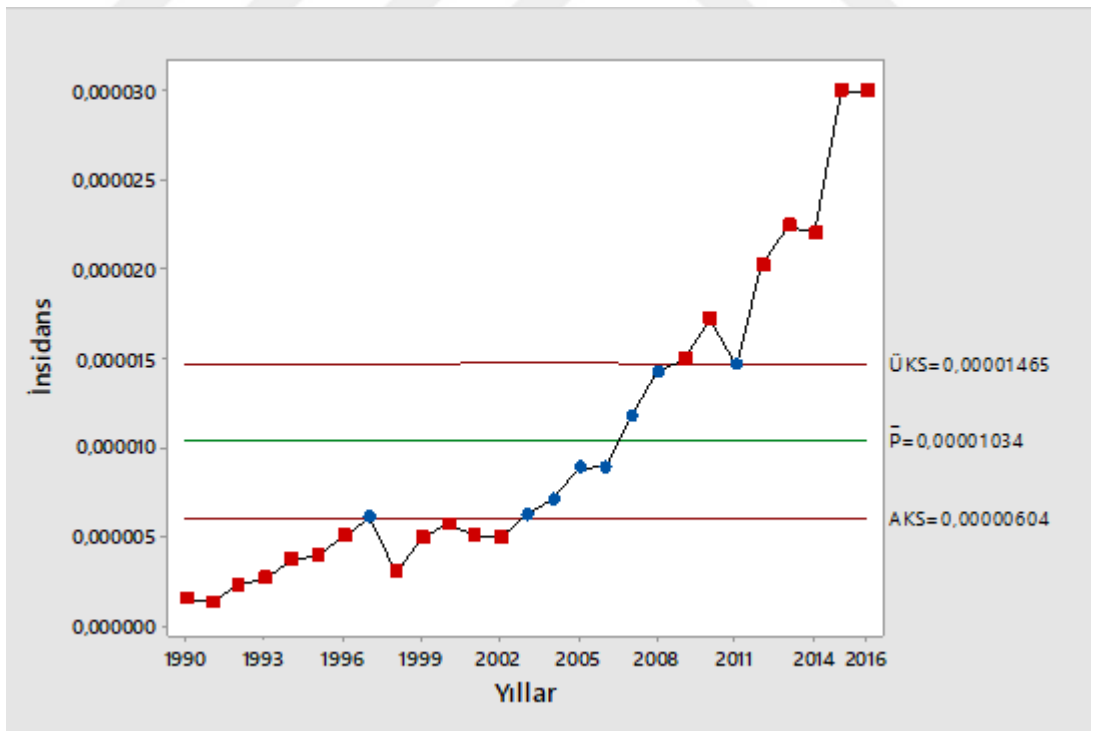
Grafik 4.4.2 Belçika 1990-2016 HIV verilerinin İPK grafiği

Tablo 4.5 Çek Cumhuriyeti Tüberküloz ve HIV verilerinin istatistiksel proses kontrol analizi

Yıllar	$n_i$	Tüberküloz						HIV					
		$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS	$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS
1990	10362740	0,00019	1968,921	0,0138	21,414	0,0001555	0,0001403	0,0000014	14,508	0,0012	-8,956	0,000006033	0,000014667
1991	10308682	0,0002	2061,736	0,0141	24,316	0,0001554	0,0001404	0,0000013	13,401	0,0012	-9,032	0,000006021	0,000014679
1992	10317800	0,00019	1960,382	0,0138	21,368	0,0001554	0,0001404	0,0000022	22,699	0,0015	-8,137	0,000006023	0,000014677
1993	10330700	0,00018	1859,526	0,0134	18,420	0,0001555	0,0001403	0,0000026	26,860	0,0016	-7,743	0,000006026	0,000014674
1994	10336200	0,00019	1963,878	0,0138	21,387	0,0001555	0,0001403	0,0000037	38,244	0,0019	-6,646	0,000006027	0,000014673
1995	10330800	0,00018	1859,544	0,0134	18,420	0,0001555	0,0001403	0,0000039	40,290	0,002	-6,444	0,000006026	0,000014674
1996	10315400	0,00019	1959,926	0,0138	21,365	0,0001554	0,0001404	0,0000049	50,545	0,0022	-5,441	0,000006023	0,000014677
1997	10303600	0,00018	1854,648	0,0134	18,396	0,0001554	0,0001404	0,0000060	61,822	0,0025	-4,340	0,000006020	0,000014680
1998	10295000	0,00018	1853,100	0,0134	18,388	0,0001554	0,0001404	0,0000029	29,856	0,0017	-7,430	0,000006018	0,000014682
1999	10282800	0,00016	1645,248	0,0127	12,468	0,0001554	0,0001404	0,0000049	50,386	0,0022	-5,432	0,000006016	0,000014684
2000	10272503	0,00014	1438,150	0,0118	6,556	0,0001554	0,0001404	0,0000056	57,526	0,0024	-4,732	0,000006014	0,000014686
2001	10224192	0,00013	1329,145	0,0114	3,594	0,0001553	0,0001405	0,0000050	51,121	0,0022	-5,317	0,000006004	0,000014696
2002	10200774	0,00011	1122,085	0,0105	-2,295	0,0001553	0,0001405	0,0000049	49,984	0,0022	-5,411	0,000005999	0,000014701
2003	10201651	0,00011	1122,182	0,0105	-2,295	0,0001553	0,0001405	0,0000062	63,250	0,0025	-4,120	0,000005999	0,000014701
2004	10206923	0,0001	1020,692	0,01	-5,240	0,0001553	0,0001405	0,0000071	72,469	0,0027	-3,227	0,000006000	0,000014700
2005	10234092	0,0001	1023,409	0,01	-5,247	0,0001554	0,0001404	0,0000088	90,060	0,003	-1,541	0,000006006	0,000014694
2006	10266646	0,00009	923,998	0,0095	-8,207	0,0001554	0,0001404	0,0000089	91,373	0,003	-1,444	0,000006012	0,000014688
2007	10322689	0,00008	825,815	0,0089	-11,190	0,0001555	0,0001403	0,0000117	120,775	0,0034	1,348	0,000006024	0,000014676
2008	10429692	0,00008	834,375	0,0089	-11,247	0,0001556	0,0001402	0,0000142	148,102	0,0038	3,865	0,000006047	0,000014653
2009	10491492	0,00006	629,490	0,0077	-17,249	0,0001556	0,0001402	0,0000149	156,323	0,0039	4,581	0,000006059	0,000014641
2010	10517247	0,00006	631,035	0,0077	-17,271	0,0001557	0,0001401	0,0000171	179,845	0,0041	6,804	0,000006064	0,000014636
2011	10496672	0,00005	524,834	0,0071	-20,239	0,0001556	0,0001402	0,0000146	153,251	0,0038	4,280	0,000006060	0,000014640
2012	10509286	0,00005	525,464	0,0071	-20,251	0,0001557	0,0001401	0,0000202	212,288	0,0045	9,926	0,000006063	0,000014637
2013	10510719	0,00004	420,429	0,0063	-23,239	0,0001557	0,0001401	0,0000224	235,440	0,0047	12,143	0,000006063	0,000014637
2014	10542666	0,00005	527,133	0,0071	-20,283	0,0001557	0,0001401	0,0000220	231,939	0,0047	11,758	0,000006070	0,000014630
2015	10542942	0,00005	527,147	0,0071	-20,283	0,0001557	0,0001401	0,0000300	316,288	0,0055	19,832	0,000006070	0,000014630
2016	10548058	0,00005	527,403	0,0071	-20,288	0,0001557	0,0001401	0,0000300	316,442	0,0055	19,837	0,000006071	0,000014629
Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,0133 - 0,0078 = 0,0055$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,0003107$ (Gözlenen $2\sigma$ mesafesi) / (Beklenen $2\sigma$ mesafesi) = $0,0055 / 0,0003107 = 17,7 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma_z = 2,225$							Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,00423 - 0,0017 = 0,00253$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,0003107$ (Gözlenen $2\sigma$ mesafesi) / (Beklenen $2\sigma$ mesafesi) = $0,00253 / 0,0003107 = 8,14 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma_z = 1,44$						



Grafik 4.5.1 Çek Cumhuriyeti 1990-2016 Tüberküloz verilerinin İPK grafiği

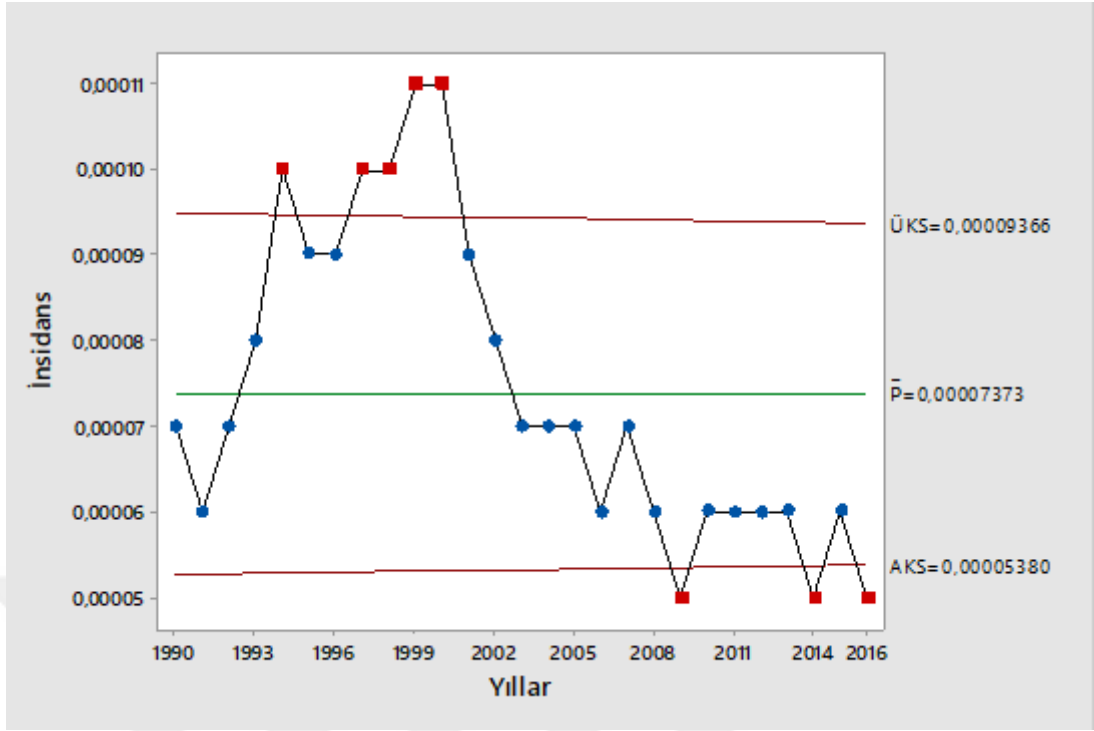


Grafik 4.5.2 Çek Cumhuriyeti 1990-2016 HIV verilerinin İPK grafiği

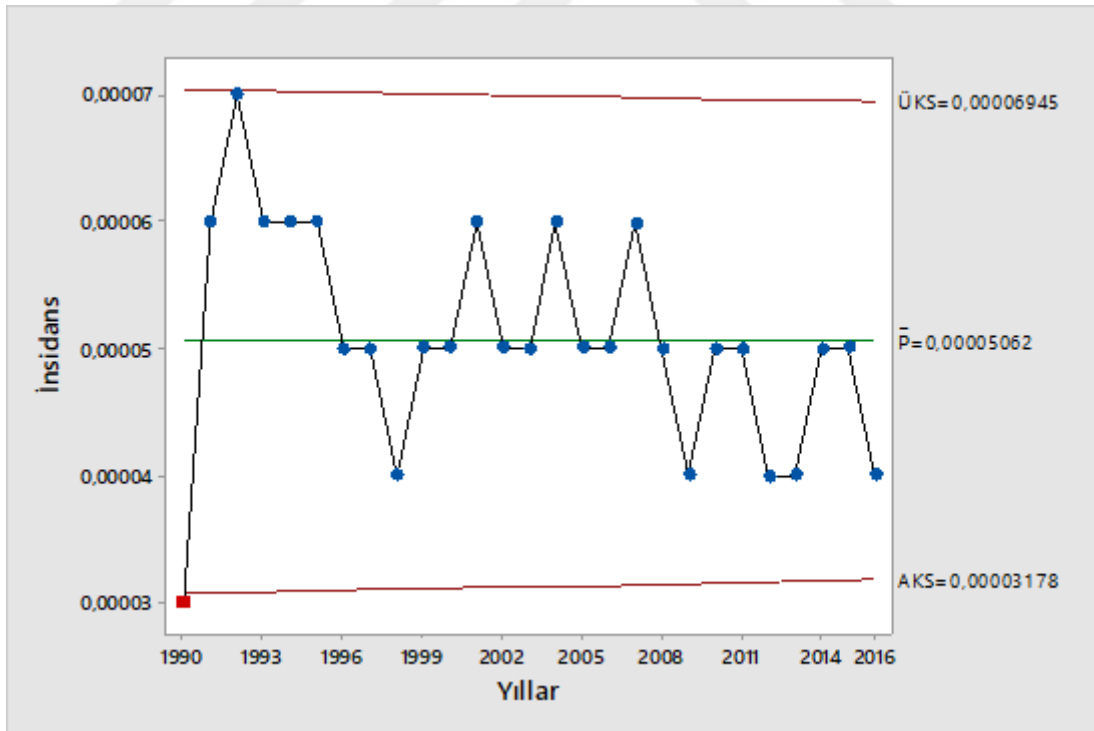


Tablo 4.6 Danimarka Tüberküloz ve HIV verilerinin istatistiksel proses kontrol analizi

Yıllar	$n_i$	Tüberküloz						HIV					
		$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS	$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS
1990	5139900	0,00007	359,793	0,0084	-0,977	0,0000528	0,0000946	0,00003	154,197	0,0055	-6,566	0,0000307	0,0000705
1991	5154100	0,00006	309,246	0,0078	-3,623	0,0000528	0,0000946	0,00006	309,246	0,0078	3,000	0,0000308	0,0000704
1992	5170200	0,00007	361,914	0,0084	-0,980	0,0000529	0,0000945	0,00007	361,914	0,0084	6,201	0,0000308	0,0000704
1993	5189300	0,00008	415,144	0,0089	1,672	0,0000529	0,0000945	0,00006	311,358	0,0078	3,010	0,0000308	0,0000704
1994	5205000	0,0001	520,500	0,01	6,989	0,0000529	0,0000945	0,00006	312,300	0,0078	3,015	0,0000309	0,0000703
1995	5227800	0,00009	470,502	0,0095	4,341	0,0000530	0,0000944	0,00006	313,668	0,0078	3,021	0,0000309	0,0000703
1996	5261500	0,00009	473,535	0,0095	4,355	0,0000530	0,0000944	0,00005	263,075	0,0071	-0,193	0,0000310	0,0000702
1997	5284300	0,0001	528,430	0,01	7,042	0,0000531	0,0000943	0,00005	264,215	0,0071	-0,194	0,0000310	0,0000702
1998	5301400	0,0001	530,140	0,01	7,054	0,0000531	0,0000943	0,00004	212,056	0,0063	-3,431	0,0000310	0,0000702
1999	5319110	0,00011	585,102	0,0105	9,752	0,0000532	0,0000942	0,00005	265,956	0,0071	-0,195	0,0000311	0,0000701
2000	5337344	0,00011	587,108	0,0105	9,769	0,0000532	0,0000942	0,00005	266,867	0,0071	-0,195	0,0000311	0,0000701
2001	5355082	0,00009	481,957	0,0095	4,394	0,0000532	0,0000942	0,00006	321,305	0,0078	3,058	0,0000311	0,0000701
2002	5374255	0,00008	429,940	0,0089	1,701	0,0000533	0,0000941	0,00005	268,713	0,0071	-0,196	0,0000312	0,0000700
2003	5387174	0,00007	377,102	0,0084	-1,000	0,0000533	0,0000941	0,00005	269,359	0,0071	-0,196	0,0000312	0,0000700
2004	5401177	0,00007	378,082	0,0084	-1,002	0,0000533	0,0000941	0,00006	324,071	0,0078	3,071	0,0000312	0,0000700
2005	5415978	0,00007	379,118	0,0084	-1,003	0,0000533	0,0000941	0,00005	270,799	0,0071	-0,196	0,0000313	0,0000699
2006	5434567	0,00006	326,074	0,0078	-3,720	0,0000534	0,0000940	0,00005	271,728	0,0071	-0,197	0,0000313	0,0000699
2007	5457415	0,00007	382,019	0,0084	-1,007	0,0000534	0,0000940	0,00006	327,445	0,0078	3,087	0,0000313	0,0000699
2008	5489022	0,00006	329,341	0,0078	-3,739	0,0000535	0,0000939	0,00005	274,451	0,0071	-0,198	0,0000314	0,0000698
2009	5519441	0,00005	275,972	0,0071	-6,486	0,0000535	0,0000939	0,00004	220,778	0,0063	-3,501	0,0000314	0,0000698
2010	5543819	0,00006	332,629	0,0078	-3,757	0,0000536	0,0000938	0,00005	277,191	0,0071	-0,199	0,0000315	0,0000697
2011	5566856	0,00006	334,011	0,0078	-3,765	0,0000536	0,0000938	0,00005	278,343	0,0071	-0,199	0,0000315	0,0000697
2012	5587085	0,00006	335,225	0,0078	-3,772	0,0000537	0,0000937	0,00004	223,483	0,0063	-3,522	0,0000316	0,0000696
2013	5608784	0,00006	336,527	0,0078	-3,779	0,0000537	0,0000937	0,00004	224,351	0,0063	-3,529	0,0000316	0,0000696
2014	5646899	0,00005	282,345	0,0071	-6,560	0,0000538	0,0000936	0,00005	282,345	0,0071	-0,200	0,0000317	0,0000695
2015	5678348	0,00006	340,701	0,0078	-3,803	0,0000538	0,0000936	0,00005	283,917	0,0071	-0,201	0,0000317	0,0000695
2016	5724456	0,00005	286,223	0,0071	-6,605	0,0000539	0,0000935	0,00004	228,978	0,0063	-3,565	0,0000318	0,0000694
Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,0096 - 0,0075 = 0,0021$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,0004304$ (Gözlenen $2\sigma$ mesafesi) / (Beklenen $2\sigma$ mesafesi) = $0,0021 / 0,0004304 = 4,9 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma z = 1,84$								Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,00773 - 0,00646 = 0,00127$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,0004304$ (Gözlenen $2\sigma$ mesafesi) / (Beklenen $2\sigma$ mesafesi) = $0,00127 / 0,0004304 = 2,95 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma z = 2,11$					



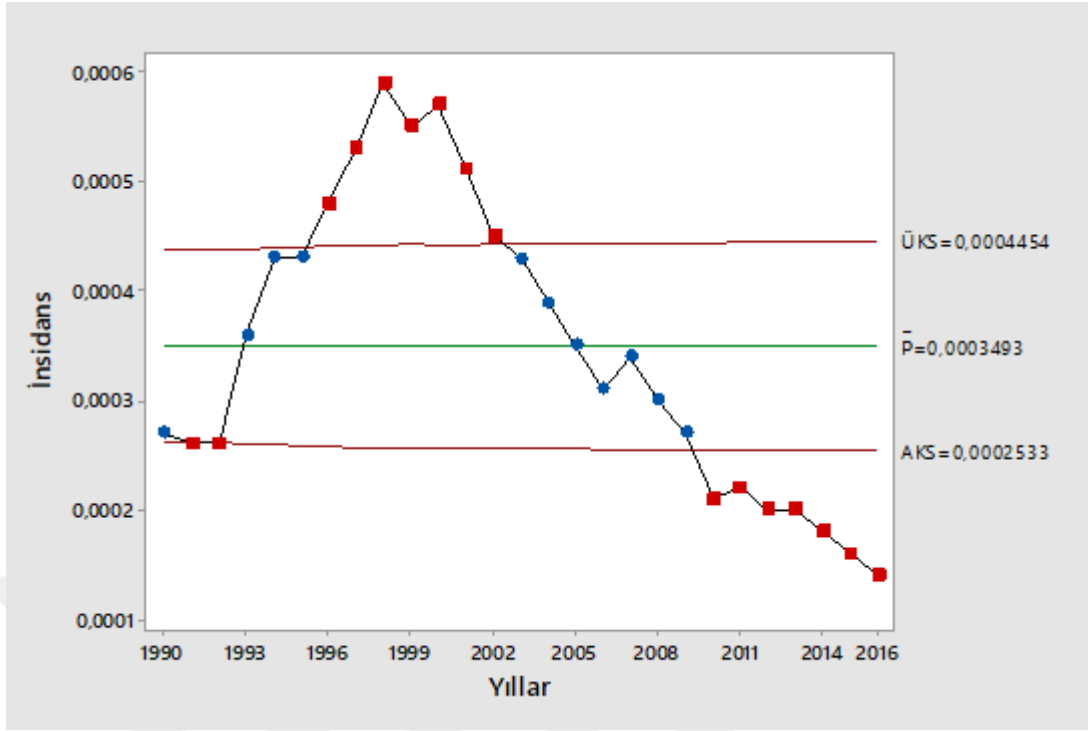
Grafik 4.6.1 Danimarka 1990-2016 Tüberküloz verilerinin İPK grafiği



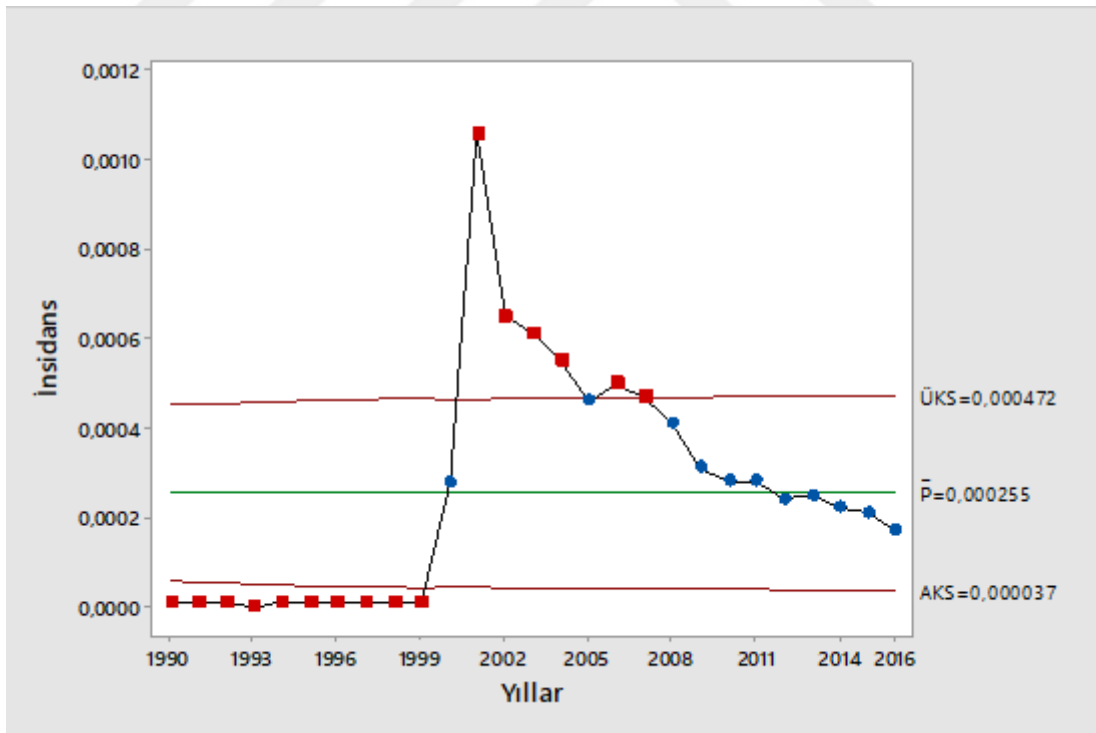
Grafik 4.6.2 Danimarka 1990-2016 HIV verilerinin İPK grafiği

Tablo 4.7 Estonya Tüberküloz ve HIV verilerinin istatistiksel proses kontrol analizi

Yıllar	$n_i$	Tüberküloz						HIV					
		$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS	$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS
1990	1569174	0,00027	423,677	0,0164	-5,297	0,000261	0,000437	0,00001	15,692	0,0032	-19,219	0,0000561	0,0004539
1991	1561314	0,00026	405,942	0,0161	-5,953	0,000261	0,000437	0,00001	15,613	0,0032	-19,171	0,0000556	0,0004544
1992	1533091	0,00026	398,604	0,0161	-5,899	0,000260	0,000438	0,00001	15,331	0,0032	-18,997	0,0000538	0,0004562
1993	1494128	0,00036	537,886	0,019	0,720	0,000259	0,000439	0,000	0,000	0,0005	-19,519	0,0000512	0,0004588
1994	1462514	0,00043	628,881	0,0207	5,244	0,000258	0,000440	0,00001	14,625	0,0032	-18,554	0,0000490	0,0004610
1995	1436634	0,00043	617,753	0,0207	5,197	0,000257	0,000441	0,00001	14,366	0,0032	-18,389	0,0000472	0,0004628
1996	1415594	0,00048	679,485	0,0219	8,343	0,000257	0,000441	0,00001	14,156	0,0032	-18,254	0,0000456	0,0004644
1997	1399535	0,00053	741,754	0,023	11,462	0,000256	0,000442	0,00001	13,995	0,0032	-18,150	0,0000444	0,0004656
1998	1386156	0,00059	817,832	0,0243	15,188	0,000256	0,000442	0,00001	13,862	0,0032	-18,064	0,0000434	0,0004666
1999	1375654	0,00055	756,610	0,0235	12,619	0,000255	0,000443	0,00001	13,757	0,0032	-17,995	0,0000426	0,0004674
2000	1396985	0,00057	796,281	0,0239	13,982	0,000256	0,000442	0,00028	391,156	0,0167	1,850	0,0000442	0,0004658
2001	1388115	0,00051	707,939	0,0226	10,154	0,000256	0,000442	0,00106	1471,402	0,0326	59,393	0,0000436	0,0004664
2002	1379350	0,00045	620,708	0,0212	6,350	0,000255	0,000443	0,00065	896,578	0,0255	29,051	0,0000429	0,0004671
2003	1370720	0,00043	589,410	0,0207	5,076	0,000255	0,000443	0,00061	836,139	0,0247	26,028	0,0000422	0,0004678
2004	1362550	0,00039	531,395	0,0198	2,562	0,000255	0,000443	0,00055	749,403	0,0235	21,564	0,0000416	0,0004684
2005	1354775	0,00035	474,171	0,0187	0,062	0,000255	0,000443	0,00046	623,197	0,0215	14,942	0,0000410	0,0004690
2006	1346810	0,00031	417,511	0,0176	-2,423	0,000254	0,000444	0,0005	673,405	0,0224	17,805	0,0000403	0,0004697
2007	1340680	0,00034	455,831	0,0184	-0,558	0,000254	0,000444	0,00047	630,120	0,0217	15,589	0,0000399	0,0004701
2008	1337090	0,0003	401,127	0,0173	-3,033	0,000254	0,000444	0,00041	548,207	0,0203	11,224	0,0000396	0,0004704
2009	1334515	0,00027	360,319	0,0164	-4,885	0,000254	0,000444	0,00031	413,700	0,0176	3,979	0,0000394	0,0004706
2010	1331475	0,00021	279,610	0,0145	-8,586	0,000254	0,000444	0,00028	372,813	0,0167	1,806	0,0000391	0,0004709
2011	1327439	0,00022	292,037	0,0148	-7,956	0,000254	0,000444	0,00028	371,683	0,0167	1,804	0,0000388	0,0004712
2012	1322696	0,0002	264,539	0,0142	-9,173	0,000253	0,000445	0,00024	317,447	0,0155	-1,080	0,0000384	0,0004716
2013	1317997	0,0002	263,599	0,0142	-9,157	0,000253	0,000445	0,00025	329,499	0,0158	-0,359	0,0000380	0,0004720
2014	1316203	0,00018	236,917	0,0134	-10,379	0,000253	0,000445	0,00022	289,565	0,0148	-2,515	0,0000379	0,0004721
2015	1314608	0,00016	210,337	0,0127	-11,600	0,000253	0,000445	0,00021	276,068	0,0145	-3,231	0,0000377	0,0004723
2016	1309104	0,00014	183,275	0,0118	-12,800	0,000253	0,000445	0,00017	222,548	0,013	-6,090	0,0000373	0,0004727
Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,022 - 0,0146 = 0,0074$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,000849$ (Gözlenen $2\sigma$ mesafesi) / (Beklenen $2\sigma$ mesafesi) = $0,0074 / 0,000849 = 8,7 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma z = 1,96$								Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,0225 - 0,0042 = 0,0183$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,000849$ (Gözlenen $2\sigma$ mesafesi) / (Beklenen $2\sigma$ mesafesi) = $0,0183 / 0,000849 = 21,6 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma z = 5,2$					



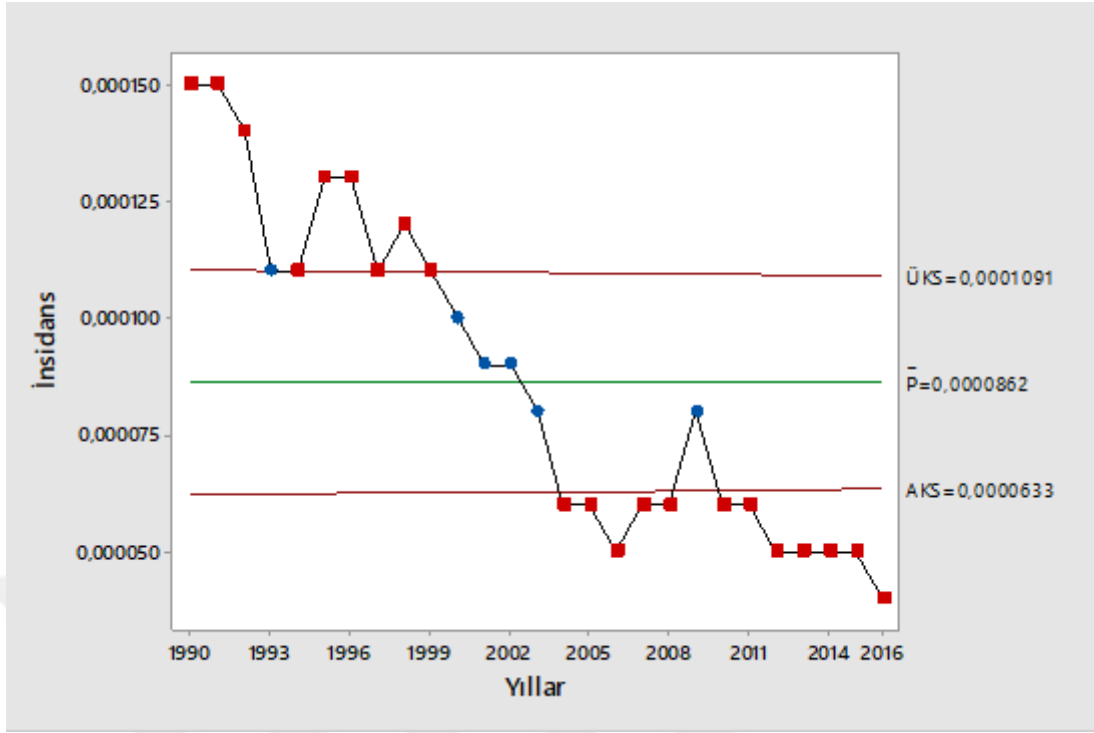
Grafik 4.7.1 Estonya 1990-2016 Tüberküloz verilerinin İPK grafiği



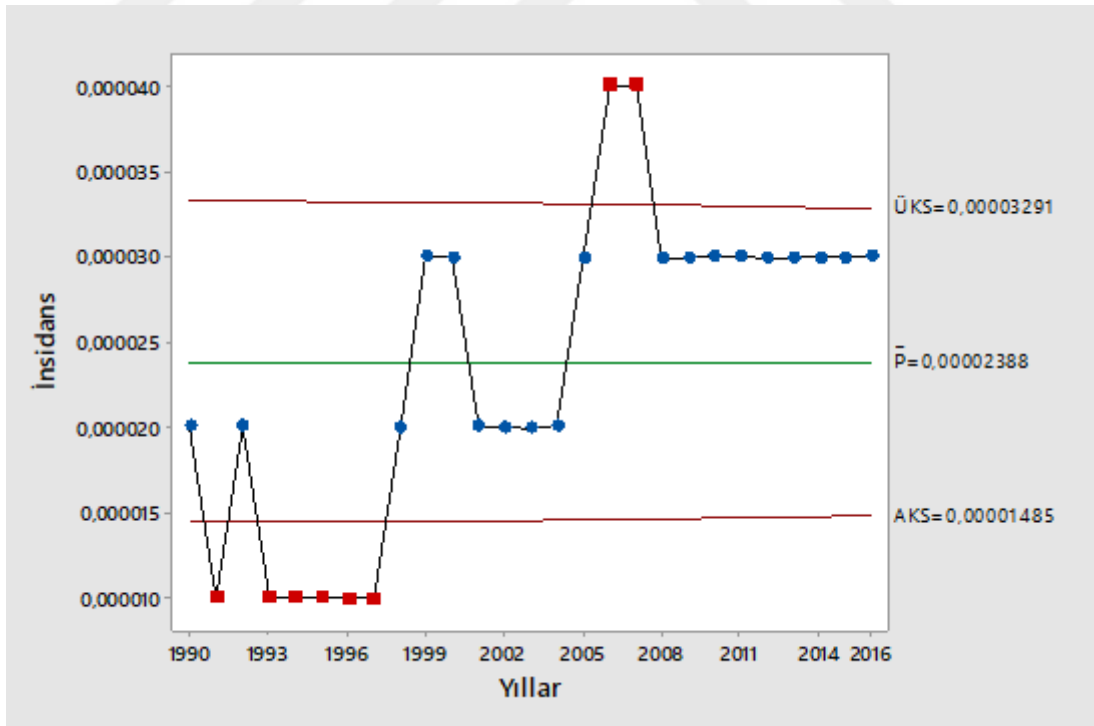
Grafik 4.7.2 Estonya 1990-2016 HIV verilerinin İPK grafiği

Tablo 4.8 Finlandiya Tüberküloz ve HIV verilerinin istatistiksel proses kontrol analizi

Yıllar	$n_i$	Tüberküloz						HIV					
		$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS	$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS
1990	4986400	0,00015	747,960	0,0123	15,345	0,0000625	0,0001099	0,00002	99,728	0,0045	-1,781	0,0000147	0,0000331
1991	5013700	0,00015	752,055	0,0123	15,387	0,0000626	0,0001098	0,00001	50,137	0,0032	-6,366	0,0000147	0,0000331
1992	5042000	0,00014	705,880	0,0118	13,012	0,0000626	0,0001098	0,00002	100,840	0,0045	-1,791	0,0000148	0,0000330
1993	5066400	0,00011	557,304	0,0105	5,770	0,0000627	0,0001097	0,00001	50,664	0,0032	-6,400	0,0000148	0,0000330
1994	5088300	0,00011	559,713	0,0105	5,782	0,0000627	0,0001097	0,00001	50,883	0,0032	-6,414	0,0000148	0,0000330
1995	5107800	0,00013	664,014	0,0114	10,662	0,0000628	0,0001096	0,00001	51,078	0,0032	-6,426	0,0000148	0,0000330
1996	5124500	0,00013	666,185	0,0114	10,679	0,0000628	0,0001096	0,00001	51,245	0,0032	-6,436	0,0000148	0,0000330
1997	5139800	0,00011	565,378	0,0105	5,812	0,0000629	0,0001095	0,00001	51,398	0,0032	-6,446	0,0000148	0,0000330
1998	5153500	0,00012	618,420	0,011	8,264	0,0000629	0,0001095	0,00002	103,070	0,0045	-1,811	0,0000149	0,0000329
1999	5165500	0,00011	568,205	0,0105	5,826	0,0000629	0,0001095	0,00003	154,965	0,0055	2,836	0,0000149	0,0000329
2000	5176220	0,0001	517,622	0,01	3,382	0,0000629	0,0001095	0,00003	155,287	0,0055	2,839	0,0000149	0,0000329
2001	5188007	0,00009	466,921	0,0095	0,932	0,0000630	0,0001094	0,00002	103,760	0,0045	-1,817	0,0000149	0,0000329
2002	5200598	0,00009	468,054	0,0095	0,933	0,0000630	0,0001094	0,00002	104,012	0,0045	-1,819	0,0000149	0,0000329
2003	5213013	0,00008	417,041	0,0089	-1,525	0,0000630	0,0001094	0,00002	104,260	0,0045	-1,821	0,0000149	0,0000329
2004	5228172	0,00006	313,690	0,0078	-6,452	0,0000631	0,0001093	0,00002	104,563	0,0045	-1,824	0,0000149	0,0000329
2005	5246096	0,00006	314,766	0,0078	-6,463	0,0000631	0,0001093	0,00003	157,383	0,0055	2,858	0,0000149	0,0000329
2006	5266268	0,00005	263,313	0,0071	-8,948	0,0000631	0,0001093	0,00004	210,651	0,0063	7,558	0,0000150	0,0000328
2007	5288720	0,00006	317,323	0,0078	-6,490	0,0000632	0,0001092	0,00004	211,549	0,0063	7,574	0,0000150	0,0000328
2008	5313399	0,00006	318,804	0,0078	-6,505	0,0000632	0,0001092	0,00003	159,402	0,0055	2,876	0,0000150	0,0000328
2009	5338870	0,00008	427,110	0,0089	-1,543	0,0000633	0,0001091	0,00003	160,166	0,0055	2,883	0,0000150	0,0000328
2010	5363352	0,00006	321,801	0,0078	-6,535	0,0000633	0,0001091	0,00003	160,901	0,0055	2,890	0,0000150	0,0000328
2011	5388272	0,00006	323,296	0,0078	-6,550	0,0000634	0,0001090	0,00003	161,648	0,0055	2,896	0,0000151	0,0000327
2012	5413971	0,00005	270,699	0,0071	-9,072	0,0000635	0,0001089	0,00003	162,419	0,0055	2,903	0,0000151	0,0000327
2013	5438972	0,00005	271,949	0,0071	-9,093	0,0000635	0,0001089	0,00003	163,169	0,0055	2,910	0,0000151	0,0000327
2014	5479660	0,00005	273,983	0,0071	-9,127	0,0000636	0,0001088	0,00003	164,390	0,0055	2,921	0,0000151	0,0000327
2015	5503457	0,00005	275,173	0,0071	-9,147	0,0000636	0,0001088	0,00003	165,104	0,0055	2,927	0,0000151	0,0000327
2016	5523904	0,00004	220,956	0,0063	-11,695	0,0000637	0,0001087	0,00003	165,717	0,0055	2,933	0,0000152	0,0000326
Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,011 - 0,0073 = 0,0037$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,0004369$ (Gözlenen $2\sigma$ mesafesi) / (Beklenen $2\sigma$ mesafesi) = $0,0037 / 0,0004369 = 8,5 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma z = 1,9$								Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,0058 - 0,00375 = 0,00205$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,0004369$ (Gözlenen $2\sigma$ mesafesi) / (Beklenen $2\sigma$ mesafesi) = $0,00205 / 0,0004369 = 4,7 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma z = 1,4$					



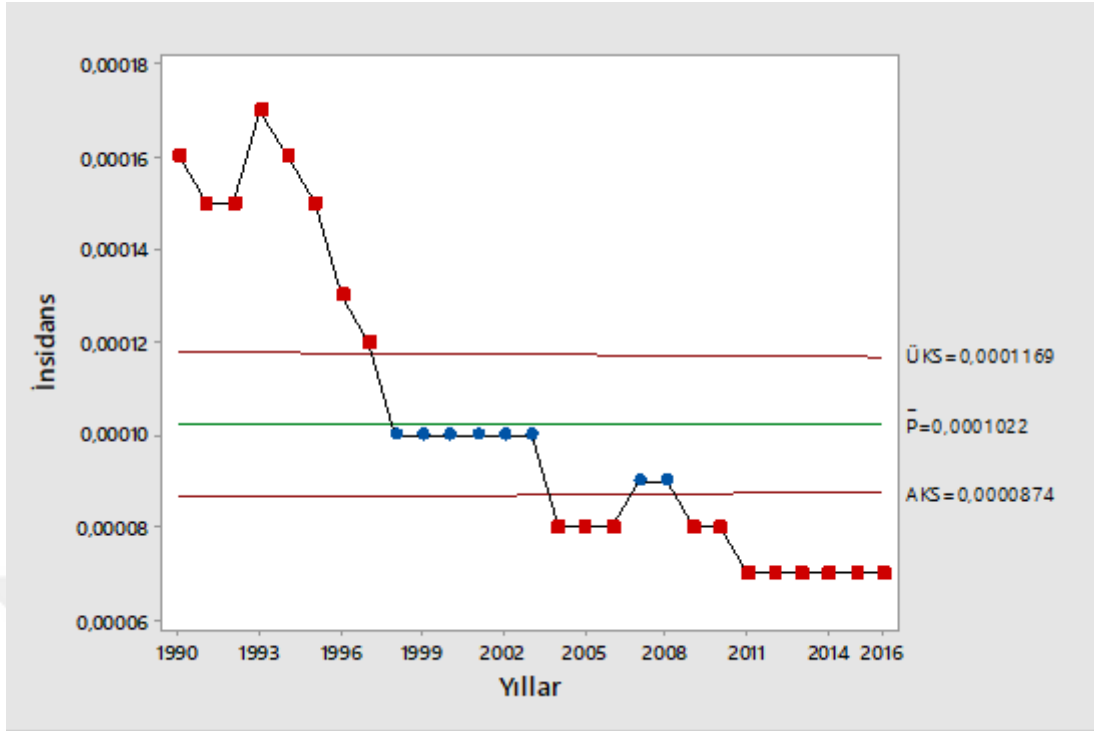
Grafik 4.8.1 Finlandiya 1990-2016 Tüberküloz verilerinin İPK grafiği



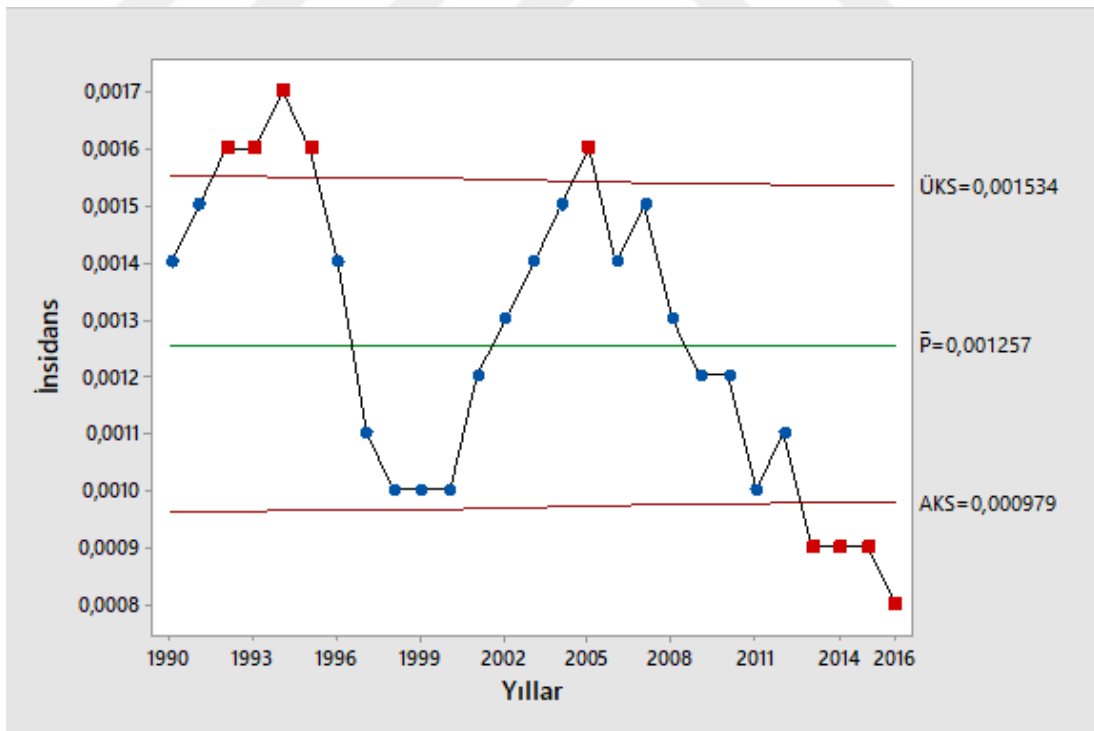
Grafik 4.8.2 Finlandiya 1990-2016 HIV verilerinin İPK grafiği

Tablo 4.9 Fransa Tüberküloz ve HIV verilerinin istatistiksel proses kontrol analizi

Yıllar	$n_i$	Tüberküloz						HIV					
		$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS	$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS
1990	56735100	0,00016	9077,616	0,0126	43,065	0,0000865	0,0001179	0,0014	79429,14	0,0374	30,3805	0,0009607	0,0015533
1991	57055400	0,00015	8558,310	0,0122	35,715	0,0000865	0,0001179	0,0015	85583,10	0,0387	51,7711	0,0009616	0,0015524
1992	57373600	0,00015	8606,040	0,0122	35,814	0,0000866	0,0001178	0,0016	91797,76	0,04	73,2795	0,0009624	0,0015516
1993	57654400	0,00017	9801,248	0,013	50,924	0,0000866	0,0001178	0,0016	92247,04	0,04	73,4586	0,0009631	0,0015509
1994	57899500	0,00016	9263,920	0,0126	43,505	0,0000867	0,0001177	0,0017	98429,15	0,0412	95,0766	0,0009637	0,0015503
1995	58139100	0,00015	8720,865	0,0122	36,053	0,0000867	0,0001177	0,0016	93022,56	0,04	73,7667	0,0009643	0,0015497
1996	58374800	0,00013	7588,724	0,0114	21,010	0,0000867	0,0001177	0,0014	81724,72	0,0374	30,8163	0,0009649	0,0015491
1997	58609900	0,00012	7033,188	0,011	13,480	0,0000868	0,0001176	0,0011	64470,89	0,0332	-33,9014	0,0009655	0,0015485
1998	58852600	0,0001	5885,260	0,01	-1,669	0,0000868	0,0001176	0,001	58852,60	0,0316	-55,6094	0,0009661	0,0015479
1999	58622678	0,0001	5862,268	0,01	-1,666	0,0000868	0,0001176	0,001	58622,68	0,0316	-55,5007	0,0009656	0,0015484
2000	58895702	0,0001	5889,570	0,01	-1,670	0,0000868	0,0001176	0,001	58895,70	0,0316	-55,6298	0,0009662	0,0015478
2001	59192597	0,0001	5919,260	0,01	-1,674	0,0000868	0,0001176	0,0012	71031,12	0,0346	-12,3692	0,0009670	0,0015470
2002	59678253	0,0001	5967,825	0,01	-1,681	0,0000869	0,0001175	0,0013	77581,73	0,0361	9,3693	0,0009681	0,0015459
2003	60154851	0,0001	6015,485	0,01	-1,688	0,0000869	0,0001175	0,0014	84216,79	0,0374	31,2827	0,0009693	0,0015447
2004	60643307	0,00008	4851,465	0,0089	-17,101	0,0000870	0,0001174	0,0015	90964,96	0,0387	53,3740	0,0009704	0,0015436
2005	60995911	0,00008	4879,673	0,0089	-17,151	0,0000871	0,0001173	0,0016	97593,46	0,04	75,5574	0,0009713	0,0015427
2006	61597642	0,00008	4927,811	0,0089	-17,235	0,0000871	0,0001173	0,0014	86236,70	0,0374	31,6556	0,0009727	0,0015413
2007	61963276	0,00009	5576,695	0,0095	-9,500	0,0000872	0,0001172	0,0015	92944,91	0,0387	53,9518	0,0009735	0,0015405
2008	62304840	0,00009	5607,436	0,0095	-9,526	0,0000872	0,0001172	0,0013	80996,29	0,0361	9,5733	0,0009743	0,0015397
2009	62615899	0,00008	5009,272	0,0089	-17,377	0,0000873	0,0001171	0,0012	75139,08	0,0346	-12,7218	0,0009750	0,0015390
2010	62932343	0,00008	5034,587	0,0089	-17,421	0,0000873	0,0001171	0,0012	75518,81	0,0346	-12,7539	0,0009757	0,0015383
2011	63224445	0,00007	4425,711	0,0084	-25,326	0,0000873	0,0001171	0,001	63224,45	0,0316	-57,6379	0,0009764	0,0015376
2012	63519077	0,00007	4446,335	0,0084	-25,385	0,0000874	0,0001170	0,0011	69870,98	0,0332	-35,2926	0,0009770	0,0015370
2013	63794108	0,00007	4465,588	0,0084	-25,440	0,0000874	0,0001170	0,0009	57414,70	0,03	-80,4250	0,0009776	0,0015364
2014	64121249	0,00007	4488,487	0,0084	-25,505	0,0000874	0,0001170	0,0009	57709,12	0,03	-80,6309	0,0009783	0,0015357
2015	64395345	0,00007	4507,674	0,0084	-25,560	0,0000875	0,0001169	0,0009	57955,81	0,03	-80,8031	0,0009789	0,0015351
2016	64668129	0,00007	4526,769	0,0084	-25,614	0,0000875	0,0001169	0,0008	51734,50	0,0283	-103,6558	0,0009795	0,0015345
Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,0116 - 0,0085 = 0,0031$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,000129$ (Gözlenen $2\sigma$ mesafesi) / (Beklenen $2\sigma$ mesafesi) = $0,0031 / 0,000129 = 24,03 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma_z = 3,9$							Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,0392 - 0,0316 = 0,0076$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,00012854$ (Gözlenen $2\sigma$ mesafesi) / (Beklenen $2\sigma$ mesafesi) = $0,0076 / 0,00012854 = 59,13 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma_z = 20,99$						



Grafik 4.9.1 Fransa 1990-2016 Tüberküloz verilerinin İPK grafiği

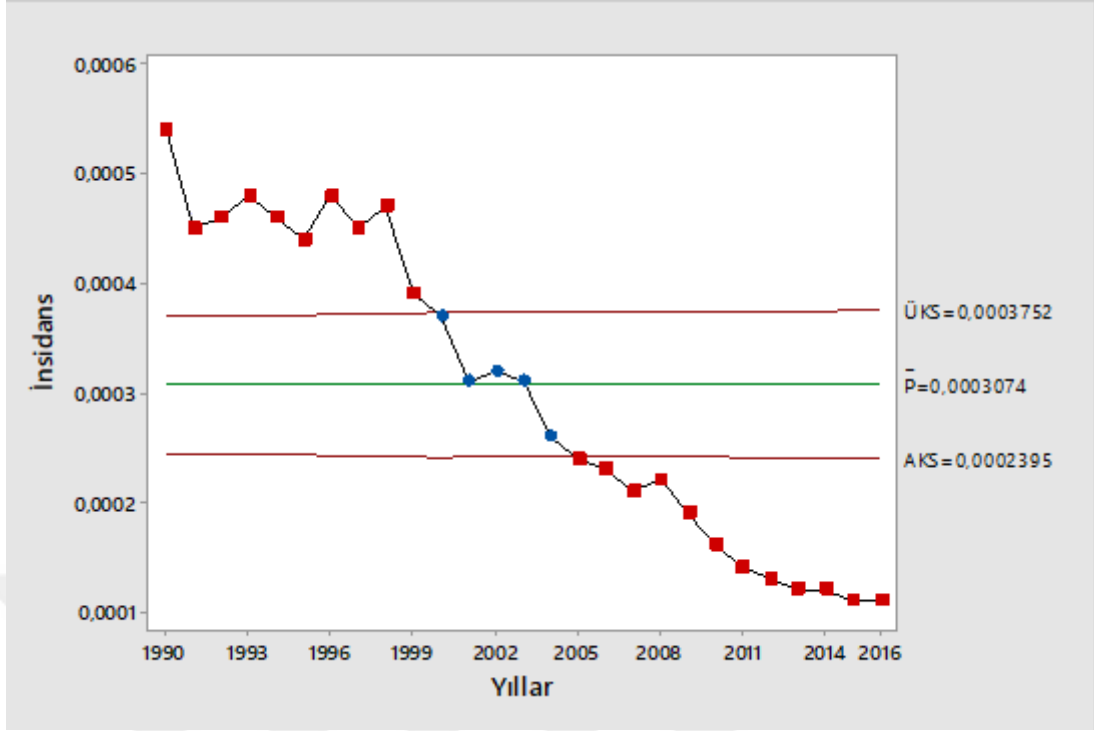


Grafik 4.9.2 Fransa 1990-2016 HIV verilerinin İPK grafiği

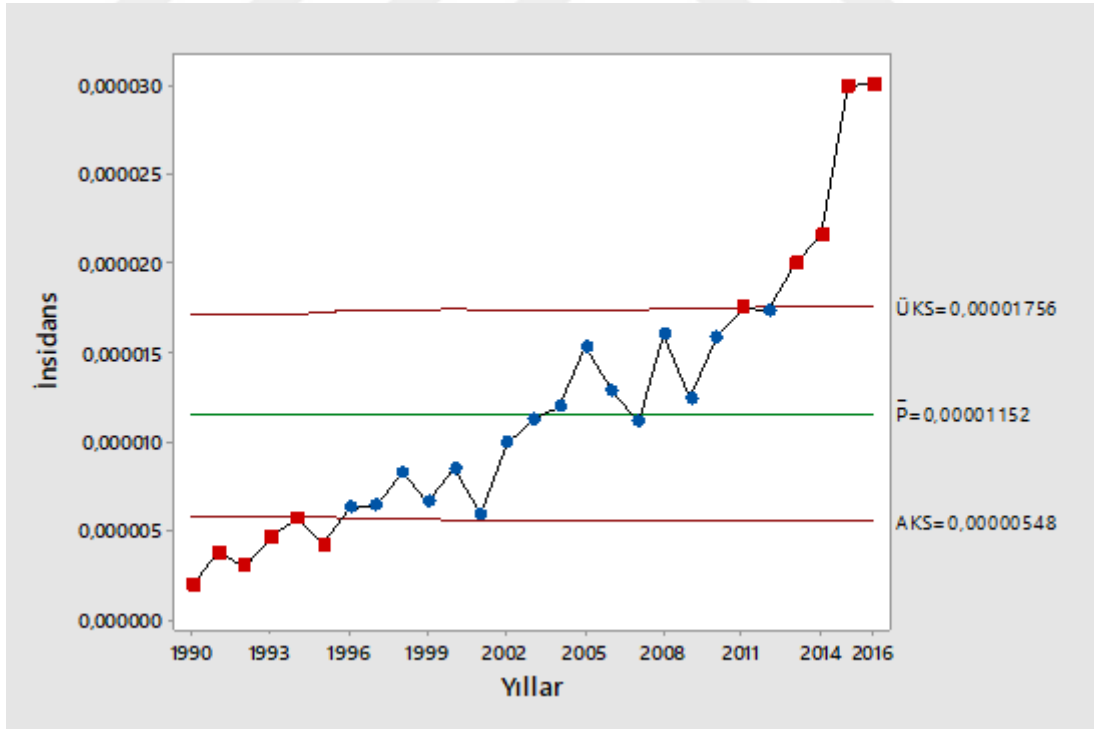


Tablo 4.10 Hırvatistan Tüberküloz ve HIV verilerinin istatistiksel proses kontrol analizi

Yıllar	$n_i$	Tüberküloz						HIV					
		$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS	$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS
1990	4778007	0,00054	2580,124	0,0232	29,068	0,000243	0,000371	0,0000019	9,078	0,0014	-6,188	0,00000582	0,00001718
1991	4786112	0,00045	2153,750	0,0212	17,855	0,000243	0,000371	0,0000038	18,187	0,002	-4,967	0,00000583	0,00001717
1992	4782195	0,00046	2199,810	0,0215	19,096	0,000243	0,000371	0,0000029	13,868	0,0017	-5,546	0,00000582	0,00001718
1993	4778625	0,00048	2293,740	0,0219	21,584	0,000243	0,000371	0,0000046	21,982	0,0022	-4,448	0,00000582	0,00001718
1994	4777021	0,00046	2197,430	0,0215	19,085	0,000243	0,000371	0,0000057	27,229	0,0024	-3,738	0,00000582	0,00001718
1995	4776000	0,00044	2101,440	0,021	16,589	0,000243	0,000371	0,0000042	20,059	0,0021	-4,704	0,00000582	0,00001718
1996	4493581	0,00048	2156,919	0,0219	20,930	0,000241	0,000373	0,0000062	27,860	0,0025	-3,313	0,00000564	0,00001736
1997	4572474	0,00045	2057,613	0,0212	17,452	0,000242	0,000372	0,0000063	28,807	0,0025	-3,279	0,00000570	0,00001730
1998	4501149	0,00047	2115,540	0,0217	19,737	0,000241	0,000373	0,0000082	36,909	0,0029	-2,065	0,00000565	0,00001735
1999	4553769	0,00039	1775,970	0,0198	10,109	0,000242	0,000372	0,0000066	30,055	0,0026	-3,083	0,00000568	0,00001732
2000	4381352	0,00037	1621,100	0,0192	7,526	0,000240	0,000374	0,0000084	36,803	0,0029	-1,913	0,00000557	0,00001743
2001	4437460	0,00031	1375,613	0,0176	0,361	0,000241	0,000373	0,0000059	26,181	0,0024	-3,479	0,00000561	0,00001739
2002	4443200	0,00032	1421,824	0,0179	1,564	0,000241	0,000373	0,0000099	43,988	0,0032	-0,995	0,00000561	0,00001739
2003	4441800	0,00031	1376,958	0,0176	0,361	0,000241	0,000373	0,0000113	50,192	0,0034	-0,124	0,00000561	0,00001739
2004	4439400	0,00026	1154,244	0,0161	-5,652	0,000241	0,000373	0,0000119	52,829	0,0035	0,249	0,00000561	0,00001739
2005	4441946	0,00024	1066,067	0,0155	-8,059	0,000241	0,000373	0,0000153	67,962	0,0039	2,362	0,00000561	0,00001739
2006	4440022	0,00023	1021,205	0,0152	-9,260	0,000241	0,000373	0,0000128	56,832	0,0036	0,808	0,00000561	0,00001739
2007	4435982	0,00021	931,556	0,0145	-11,660	0,000241	0,000373	0,0000110	48,796	0,0033	-0,311	0,00000561	0,00001739
2008	4434508	0,00022	975,592	0,0148	-10,456	0,000241	0,000373	0,0000160	70,952	0,004	2,794	0,00000561	0,00001739
2009	4429078	0,00019	841,525	0,0138	-14,053	0,000241	0,000373	0,0000124	54,921	0,0035	0,559	0,00000560	0,00001740
2010	4417781	0,00016	706,845	0,0127	-17,634	0,000241	0,000373	0,0000158	69,801	0,004	2,665	0,00000559	0,00001741
2011	4402788	0,00014	616,390	0,0118	-19,999	0,000241	0,000373	0,0000175	77,049	0,0042	3,712	0,00000558	0,00001742
2012	4267558	0,00013	554,783	0,0114	-20,869	0,000240	0,000374	0,0000173	73,829	0,0042	3,533	0,00000549	0,00001751
2013	4255689	0,00012	510,683	0,011	-22,017	0,000239	0,000375	0,0000200	85,114	0,0045	5,171	0,00000548	0,00001752
2014	4255853	0,00012	510,702	0,011	-22,017	0,000239	0,000375	0,0000217	92,352	0,0047	6,205	0,00000548	0,00001752
2015	4240317	0,00011	466,435	0,0105	-23,152	0,000239	0,000375	0,0000300	127,210	0,0055	11,234	0,00000547	0,00001753
2016	4225001	0,00011	464,750	0,0105	-23,111	0,000239	0,000375	0,0000300	126,750	0,0055	11,213	0,00000546	0,00001754
Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,0212 - 0,0126 = 0,0086$							Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,00436 - 0,0022 = 0,00216$						
Beklenen $2\sigma$ mesafesi = 0,000472							Beklenen $2\sigma$ mesafesi = 0,000472						
(Gözlenen $2\sigma$ mesafesi) / (Beklenen $2\sigma$ mesafesi) = $0,0086 / 0,000472 = 18,2 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma_z = 2,65$							(Gözlenen $2\sigma$ mesafesi) / (Beklenen $2\sigma$ mesafesi) = $0,00216 / 0,000472 = 4,58 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma_z = 1,22$						



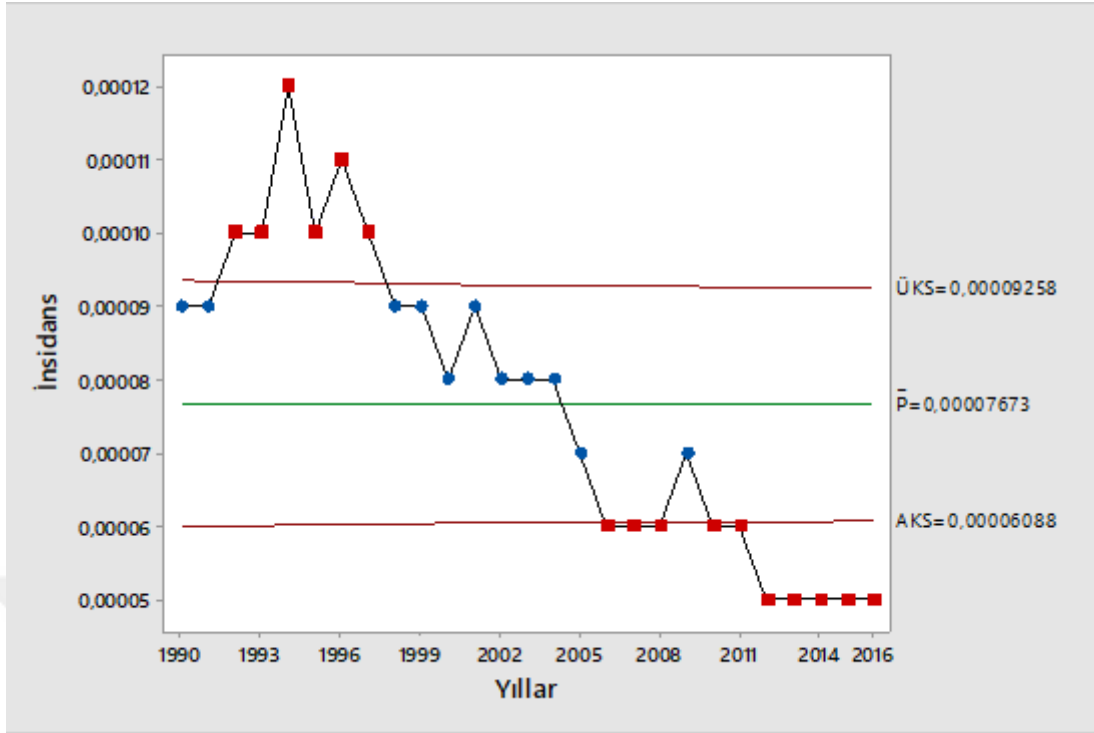
Grafik 4.10.1 Hırvatistan 1990-2016 Tüberküloz verilerinin İPK grafiği



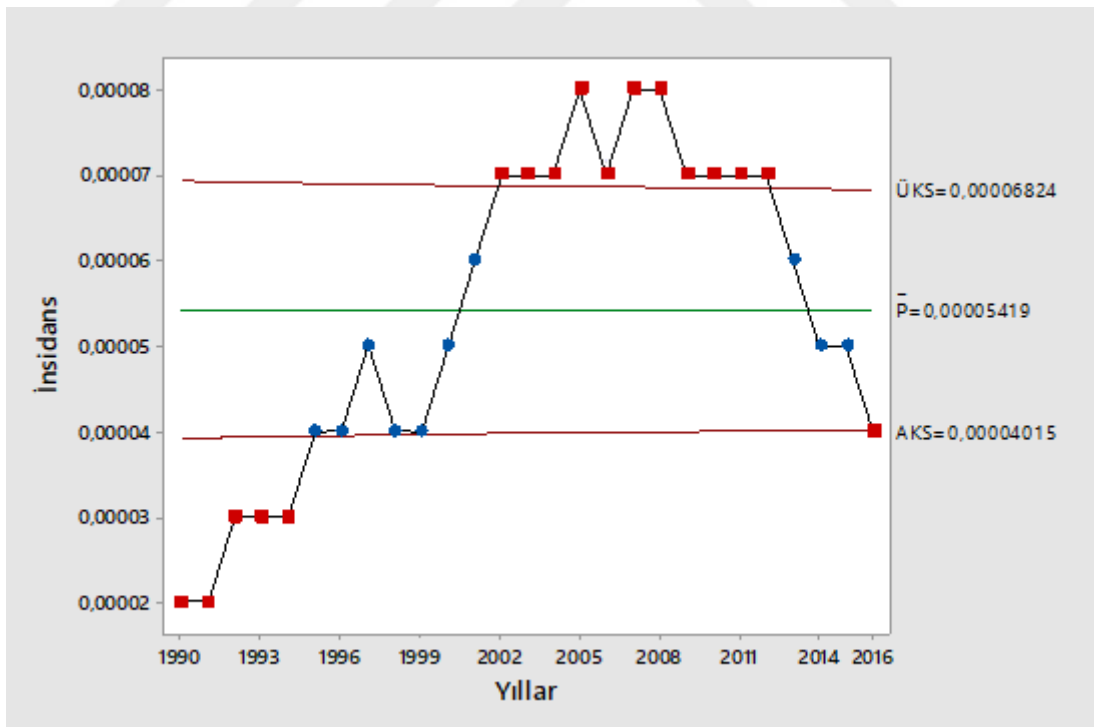
Grafik 4.10.2 Hırvatistan 1990-2016 HIV verilerinin İPK grafiği

Tablo 4.11. Hollanda Tüberküloz ve HIV verilerinin istatistiksel proses kontrol analizi

Yıllar	$n_i$	Tüberküloz						HIV					
		$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS	$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS
1990	14951500	0,00009	1345,635	0,0095	5,872	0,0000597	0,0000937	0,00002	299,030	0,0045	-17,963	0,0000393	0,0000691
1991	15069600	0,00009	1356,264	0,0095	5,895	0,0000598	0,0000936	0,00002	301,392	0,0045	-18,033	0,0000394	0,0000690
1992	15184100	0,0001	1518,410	0,01	10,367	0,0000598	0,0000936	0,00003	455,523	0,0055	-12,809	0,0000395	0,0000689
1993	15290400	0,0001	1529,040	0,01	10,403	0,0000599	0,0000935	0,00003	458,712	0,0055	-12,854	0,0000395	0,0000689
1994	15382800	0,00012	1845,936	0,011	19,391	0,0000600	0,0000934	0,00003	461,484	0,0055	-12,892	0,0000396	0,0000688
1995	15459000	0,0001	1545,900	0,01	10,460	0,0000600	0,0000934	0,00004	618,360	0,0063	-7,584	0,0000396	0,0000688
1996	15530500	0,00011	1708,355	0,0105	14,984	0,0000600	0,0000934	0,00004	621,220	0,0063	-7,601	0,0000396	0,0000688
1997	15610600	0,0001	1561,060	0,01	10,512	0,0000601	0,0000933	0,00005	780,530	0,0071	-2,254	0,0000397	0,0000687
1998	15707200	0,00009	1413,648	0,0095	6,019	0,0000601	0,0000933	0,00004	628,288	0,0063	-7,644	0,0000397	0,0000687
1999	15812100	0,00009	1423,089	0,0095	6,039	0,0000602	0,0000932	0,00004	632,484	0,0063	-7,670	0,0000398	0,0000686
2000	15925513	0,00008	1274,041	0,0089	1,504	0,0000602	0,0000932	0,00005	796,276	0,0071	-2,277	0,0000398	0,0000686
2001	16046180	0,00009	1444,156	0,0095	6,083	0,0000603	0,0000931	0,00006	962,771	0,0077	3,156	0,0000399	0,0000685
2002	16148929	0,00008	1291,914	0,0089	1,514	0,0000604	0,0000930	0,00007	1130,425	0,0084	8,624	0,0000399	0,0000685
2003	16225303	0,00008	1298,024	0,0089	1,518	0,0000604	0,0000930	0,00007	1135,771	0,0084	8,645	0,0000399	0,0000685
2004	16281779	0,00008	1302,542	0,0089	1,520	0,0000604	0,0000930	0,00007	1139,725	0,0084	8,660	0,0000400	0,0000684
2005	16320010	0,00007	1142,401	0,0084	-3,091	0,0000604	0,0000930	0,00008	1305,601	0,0089	14,157	0,0000400	0,0000684
2006	16346242	0,00006	980,775	0,0077	-7,710	0,0000605	0,0000929	0,00007	1144,237	0,0084	8,677	0,0000400	0,0000684
2007	16381696	0,00006	982,902	0,0077	-7,718	0,0000605	0,0000929	0,00008	1310,536	0,0089	14,184	0,0000400	0,0000684
2008	16445594	0,00006	986,736	0,0077	-7,733	0,0000605	0,0000929	0,00008	1315,648	0,0089	14,212	0,0000400	0,0000684
2009	16530388	0,00007	1157,127	0,0084	-3,110	0,0000605	0,0000929	0,00007	1157,127	0,0084	8,726	0,0000401	0,0000683
2010	16615394	0,00006	996,924	0,0077	-7,773	0,0000606	0,0000928	0,00007	1163,078	0,0084	8,748	0,0000401	0,0000683
2011	16693074	0,00006	1001,584	0,0077	-7,791	0,0000606	0,0000928	0,00007	1168,515	0,0084	8,769	0,0000401	0,0000683
2012	16754962	0,00005	837,748	0,0071	-12,479	0,0000607	0,0000927	0,00007	1172,847	0,0084	8,785	0,0000402	0,0000682
2013	16804432	0,00005	840,222	0,0071	-12,498	0,0000607	0,0000927	0,00006	1008,266	0,0077	3,230	0,0000402	0,0000682
2014	16868020	0,00005	843,401	0,0071	-12,521	0,0000607	0,0000927	0,00005	843,401	0,0071	-2,343	0,0000402	0,0000682
2015	16924929	0,00005	846,246	0,0071	-12,542	0,0000607	0,0000927	0,00005	846,246	0,0071	-2,347	0,0000402	0,0000682
2016	16979729	0,00005	848,986	0,0071	-12,563	0,0000608	0,0000926	0,00004	679,189	0,0063	-7,948	0,0000403	0,0000681
Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,0099 - 0,00755 = 0,00235$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,0002493$ (Gözlenen $2\sigma$ mesafesi) / (Beklenen $2\sigma$ mesafesi) = $0,00235 / 0,0002493 = 9,4 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma = 2,5$								Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,0086 - 0,00585 = 0,00275$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,0002493$ (Gözlenen $2\sigma$ mesafesi) / (Beklenen $2\sigma$ mesafesi) = $0,00235 / 0,0002493 = 11,03 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma = 2,6$					



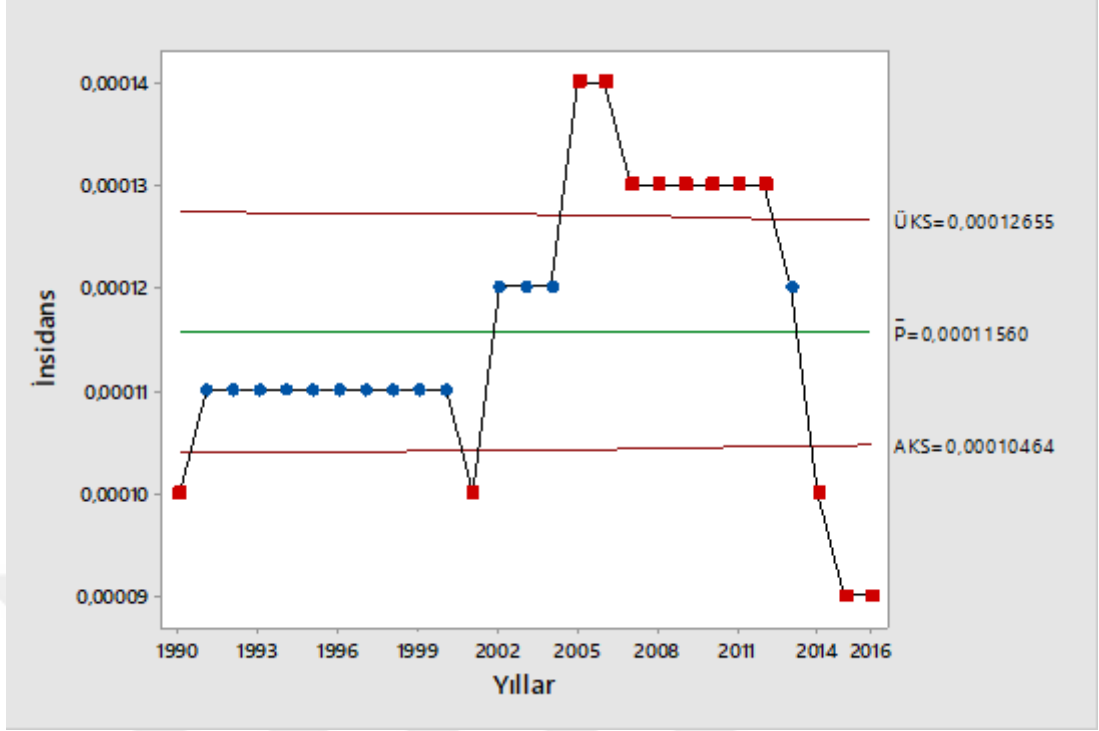
Grafik 4.11.1 Hollanda 1990-2016 Tüberküloz verilerinin İPK grafiği



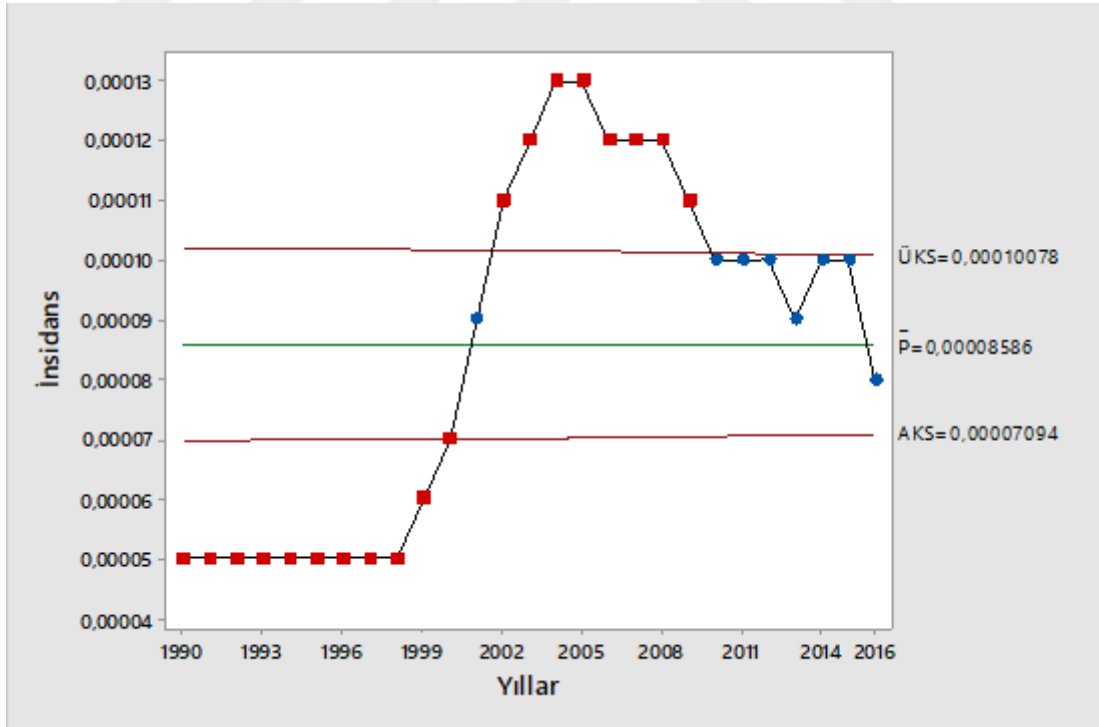
Grafik 4.11.2 Hollanda 1990-2016 HIV verilerinin İPK grafiği

Tablo 4.12 İngiltere Tüberküloz ve HIV verilerinin istatistiksel proses kontrol analizi

Yıllar	$n_i$	Tüberküloz						HIV					
		$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS	$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS
1990	57237493	0,0001	5723,749	0,01	-11,239	0,000104	0,000128	0,00005	2861,875	0,0071	-29,305	0,0000700	0,0001018
1991	57438658	0,00011	6318,252	0,0105	-4,222	0,000104	0,000128	0,00005	2871,933	0,0071	-29,356	0,0000700	0,0001018
1992	57584530	0,00011	6334,298	0,0105	-4,227	0,000104	0,000128	0,00005	2879,227	0,0071	-29,393	0,0000700	0,0001018
1993	57713889	0,00011	6348,528	0,0105	-4,232	0,000104	0,000128	0,00005	2885,694	0,0071	-29,426	0,0000701	0,0001017
1994	57862145	0,00011	6364,836	0,0105	-4,238	0,000104	0,000128	0,00005	2893,107	0,0071	-29,464	0,0000701	0,0001017
1995	58024799	0,00011	6382,728	0,0105	-4,244	0,000104	0,000128	0,00005	2901,240	0,0071	-29,506	0,0000701	0,0001017
1996	58164374	0,00011	6398,081	0,0105	-4,249	0,000104	0,000128	0,00005	2908,219	0,0071	-29,541	0,0000701	0,0001017
1997	58314249	0,00011	6414,567	0,0105	-4,254	0,000104	0,000128	0,00005	2915,712	0,0071	-29,579	0,0000701	0,0001017
1998	58474943	0,00011	6432,244	0,0105	-4,260	0,000104	0,000128	0,00005	2923,747	0,0071	-29,620	0,0000702	0,0001016
1999	58684427	0,00011	6455,287	0,0105	-4,268	0,000104	0,000128	0,00006	3521,066	0,0077	-21,407	0,0000702	0,0001016
2000	58886065	0,00011	6477,467	0,0105	-4,275	0,000104	0,000128	0,00007	4122,025	0,0084	-13,165	0,0000702	0,0001016
2001	59050847	0,0001	5905,085	0,01	-11,416	0,000104	0,000128	0,00009	5314,576	0,0095	3,399	0,0000702	0,0001016
2002	59323498	0,00012	7118,820	0,011	2,861	0,000105	0,000127	0,00011	6525,585	0,0105	20,028	0,0000703	0,0001015
2003	59557361	0,00012	7146,883	0,011	2,866	0,000105	0,000127	0,00012	7146,883	0,011	28,394	0,0000703	0,0001015
2004	59845842	0,00012	7181,501	0,011	2,873	0,000105	0,000127	0,00013	7779,959	0,0114	36,809	0,0000703	0,0001015
2005	60238383	0,00014	8433,374	0,0118	17,295	0,000105	0,000127	0,00013	7830,990	0,0114	36,930	0,0000704	0,0001014
2006	60587349	0,00014	8482,229	0,0118	17,345	0,000105	0,000127	0,00012	7270,482	0,011	28,638	0,0000704	0,0001014
2007	60975355	0,00013	7926,796	0,0114	10,150	0,000105	0,000127	0,00012	7317,043	0,011	28,730	0,0000705	0,0001013
2008	61383157	0,00013	7979,810	0,0114	10,184	0,000105	0,000127	0,00012	7365,979	0,011	28,826	0,0000705	0,0001013
2009	61791956	0,00013	8032,954	0,0114	10,218	0,000105	0,000127	0,00011	6797,115	0,0105	20,440	0,0000706	0,0001012
2010	62261967	0,00013	8094,056	0,0114	10,257	0,000105	0,000127	0,0001	6226,197	0,01	12,004	0,0000706	0,0001012
2011	62820962	0,00013	8166,725	0,0114	10,303	0,000105	0,000127	0,0001	6282,096	0,01	12,058	0,0000707	0,0001011
2012	63705030	0,00013	8281,654	0,0114	10,375	0,000105	0,000127	0,0001	6370,503	0,01	12,143	0,0000708	0,0001010
2013	64105654	0,00012	7692,678	0,011	2,974	0,000105	0,000127	0,00009	5769,509	0,0095	3,542	0,0000709	0,0001009
2014	64331348	0,0001	6433,135	0,01	-11,915	0,000105	0,000127	0,0001	6433,135	0,01	12,202	0,0000709	0,0001009
2015	64715810	0,00009	5824,423	0,0095	-19,420	0,000105	0,000127	0,0001	6471,581	0,01	12,238	0,0000709	0,0001009
2016	65111143	0,00009	5860,003	0,0095	-19,479	0,000105	0,000127	0,00008	5208,891	0,0089	-5,137	0,0000710	0,0001008
Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,01138 - 0,0101 = 0,00128$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,000129$ (Gözlenen $2\sigma$ mesafesi) / (Beklenen $2\sigma$ mesafesi) = $0,00128 / 0,000129 = 9,9 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma_z = 2,74$								Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,01075 - 0,00742 = 0,00333$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,000129$ (Gözlenen $2\sigma$ mesafesi) / (Beklenen $2\sigma$ mesafesi) = $0,00333 / 0,000129 = 25,8 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma_z = 4,33$					



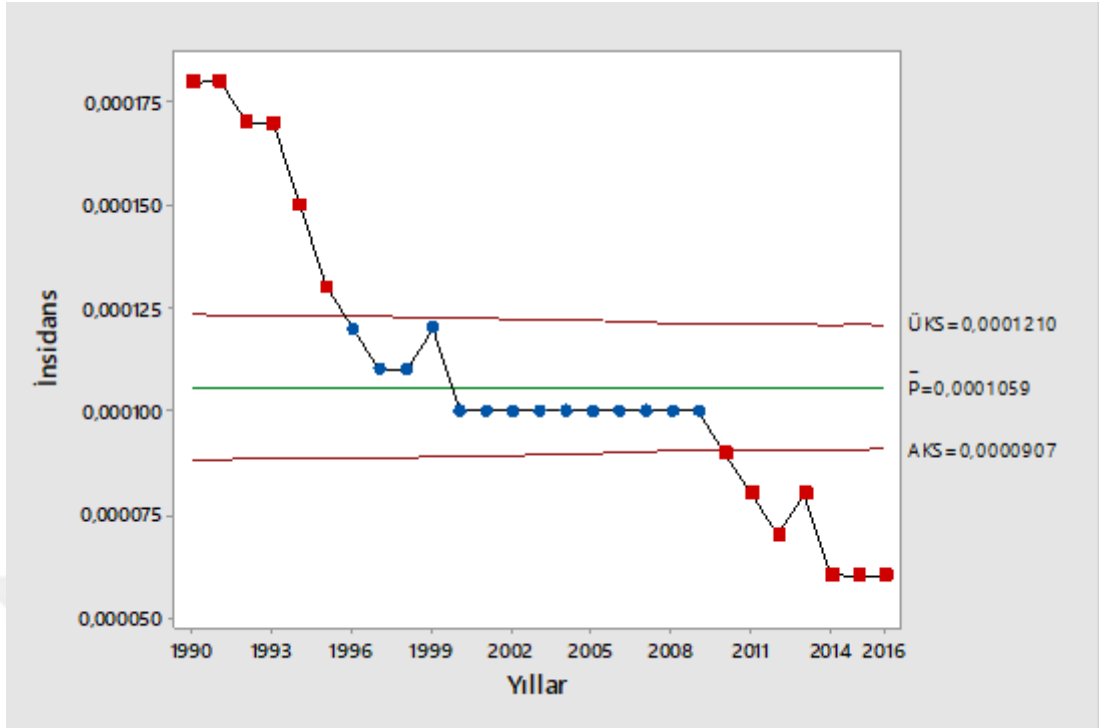
Grafik 4.12.1 İngiltere 1990-2016 Tüberküloz verilerinin İPK grafiği



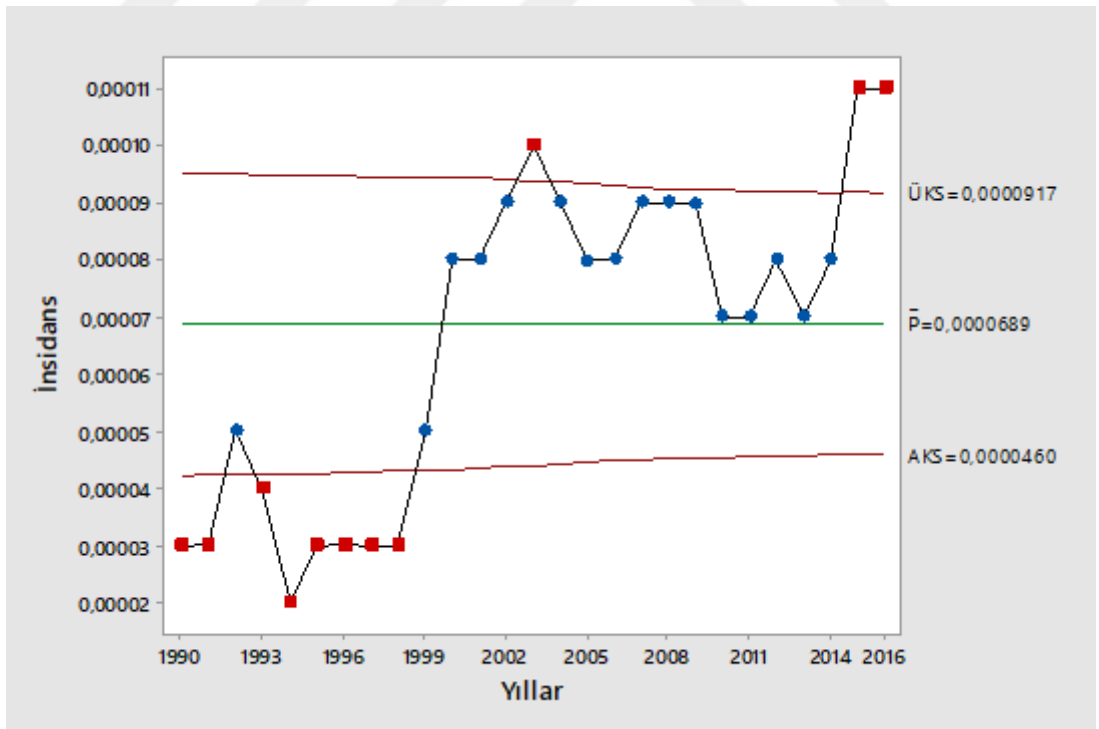
Grafik 4.12.2 İngiltere 1990-2016 HIV verilerinin İPK grafiği

Tablo 4.13 İrlanda Tüberküloz ve HIV verilerinin istatistiksel proses kontrol analizi

Yıllar	$n_i$	Tüberküloz						HIV					
		$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS	$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS
1990	3502700	0,00018	630,486	0,0134	13,452	0,0000878	0,0001242	0,00003	105,081	0,0055	-8,755	0,0000423	0,0000953
1991	3525700	0,00018	634,626	0,0134	13,496	0,0000879	0,0001241	0,00003	105,771	0,0055	-8,783	0,0000424	0,0000952
1992	3553200	0,00017	604,044	0,013	11,718	0,0000880	0,0001240	0,00005	177,660	0,0071	-4,272	0,0000425	0,0000951
1993	3571700	0,00017	607,189	0,013	11,748	0,0000880	0,0001240	0,00004	142,868	0,0063	-6,562	0,0000426	0,0000950
1994	3585900	0,00015	537,885	0,0123	8,093	0,0000881	0,0001239	0,00002	71,718	0,0045	-11,141	0,0000427	0,0000949
1995	3601300	0,00013	468,169	0,0114	4,424	0,0000881	0,0001239	0,00003	108,039	0,0055	-8,877	0,0000427	0,0000949
1996	3626100	0,00012	435,132	0,011	2,589	0,0000882	0,0001238	0,00003	108,783	0,0055	-8,908	0,0000428	0,0000948
1997	3664313	0,00011	403,074	0,0105	0,744	0,0000883	0,0001237	0,00003	109,929	0,0055	-8,954	0,0000429	0,0000947
1998	3703082	0,00011	407,339	0,0105	0,748	0,0000883	0,0001237	0,00003	111,092	0,0055	-9,002	0,0000431	0,0000945
1999	3741647	0,00012	448,998	0,011	2,630	0,0000884	0,0001236	0,00005	187,082	0,0071	-4,384	0,0000432	0,0000944
2000	3789536	0,0001	378,954	0,01	-1,134	0,0000885	0,0001235	0,00008	303,163	0,0089	2,629	0,0000434	0,0000942
2001	3847198	0,0001	384,720	0,01	-1,143	0,0000887	0,0001233	0,00008	307,776	0,0089	2,648	0,0000436	0,0000940
2002	3917203	0,0001	391,720	0,01	-1,153	0,0000888	0,0001232	0,00009	352,548	0,0095	5,059	0,0000438	0,0000938
2003	3978862	0,0001	397,886	0,01	-1,162	0,0000890	0,0001230	0,0001	397,886	0,01	7,503	0,0000440	0,0000936
2004	4043763	0,0001	404,376	0,01	-1,172	0,0000891	0,0001229	0,00009	363,939	0,0095	5,140	0,0000442	0,0000934
2005	4130722	0,0001	413,072	0,01	-1,184	0,0000893	0,0001227	0,00008	330,458	0,0089	2,744	0,0000444	0,0000932
2006	4239830	0,0001	423,983	0,01	-1,200	0,0000895	0,0001225	0,00008	339,186	0,0089	2,780	0,0000448	0,0000928
2007	4339026	0,0001	433,903	0,01	-1,214	0,0000897	0,0001223	0,00009	390,512	0,0095	5,324	0,0000450	0,0000926
2008	4422077	0,0001	442,208	0,01	-1,225	0,0000898	0,0001222	0,00009	397,987	0,0095	5,375	0,0000453	0,0000923
2009	4459305	0,0001	445,931	0,01	-1,231	0,0000899	0,0001221	0,00009	401,337	0,0095	5,397	0,0000454	0,0000922
2010	4459305	0,00009	401,337	0,0095	-3,282	0,0000899	0,0001221	0,00007	312,151	0,0084	0,306	0,0000454	0,0000922
2011	4574888	0,00008	365,991	0,0089	-5,401	0,0000901	0,0001219	0,00007	320,242	0,0084	0,309	0,0000456	0,0000920
2012	4585407	0,00007	320,978	0,0084	-7,488	0,0000901	0,0001219	0,00008	366,833	0,0089	2,891	0,0000457	0,0000919
2013	4593125	0,00008	367,450	0,0089	-5,412	0,0000901	0,0001219	0,00007	321,519	0,0084	0,310	0,0000457	0,0000919
2014	4675164	0,00006	280,510	0,0078	-9,661	0,0000903	0,0001217	0,00008	374,013	0,0089	2,920	0,0000459	0,0000917
2015	4635400	0,00006	278,124	0,0078	-9,619	0,0000902	0,0001218	0,00011	509,894	0,0105	10,694	0,0000458	0,0000918
2016	4713993	0,00006	282,840	0,0078	-9,701	0,0000904	0,0001216	0,00011	518,539	0,0105	10,784	0,0000460	0,0000916
Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,01198 - 0,0087 = 0,00328$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,000497$ (Gözlenen $2\sigma$ mesafesi) / (Beklenen $2\sigma$ mesafesi) = $0,00328 / 0,000497 = 6,6 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma_z = 1,1$								Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,0098 - 0,0061 = 0,0037$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,000497$ (Gözlenen $2\sigma$ mesafesi) / (Beklenen $2\sigma$ mesafesi) = $0,0037 / 0,000497 = 7,4 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma_z = 1,99$					



Grafik 4.13.1 İrlanda 1990-2016 Tüberküloz verilerinin İPK grafiği

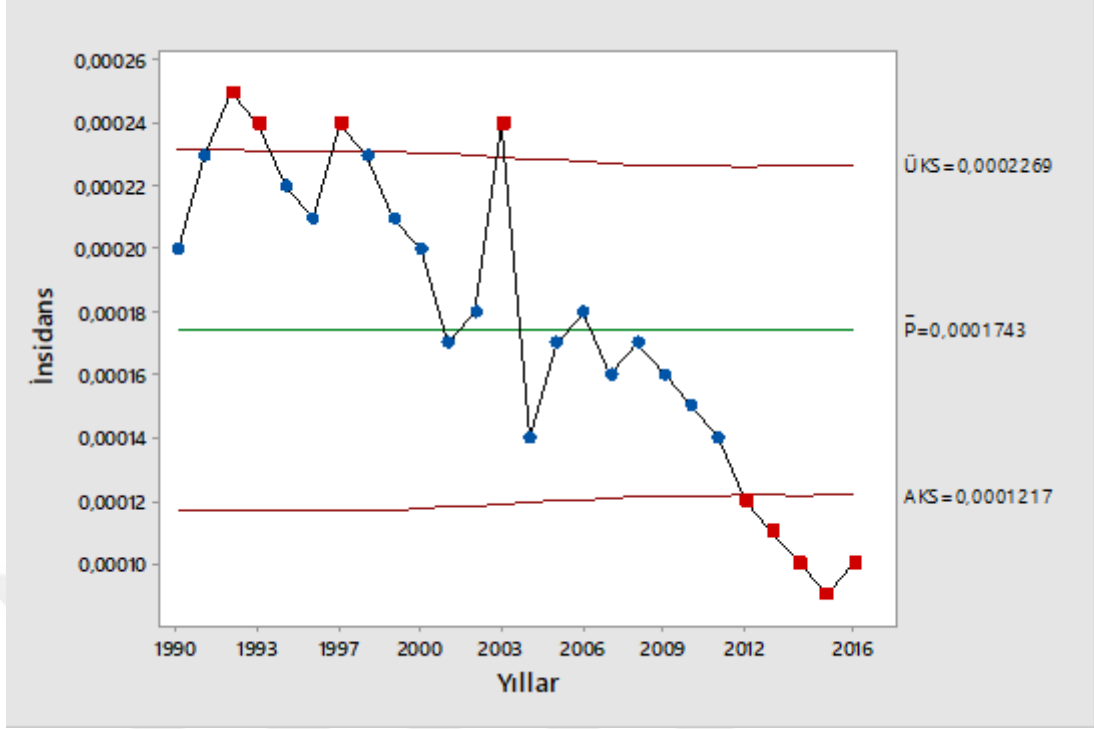


Grafik 4.13.2 İrlanda 1990-2016 HIV verilerinin İPK grafiği

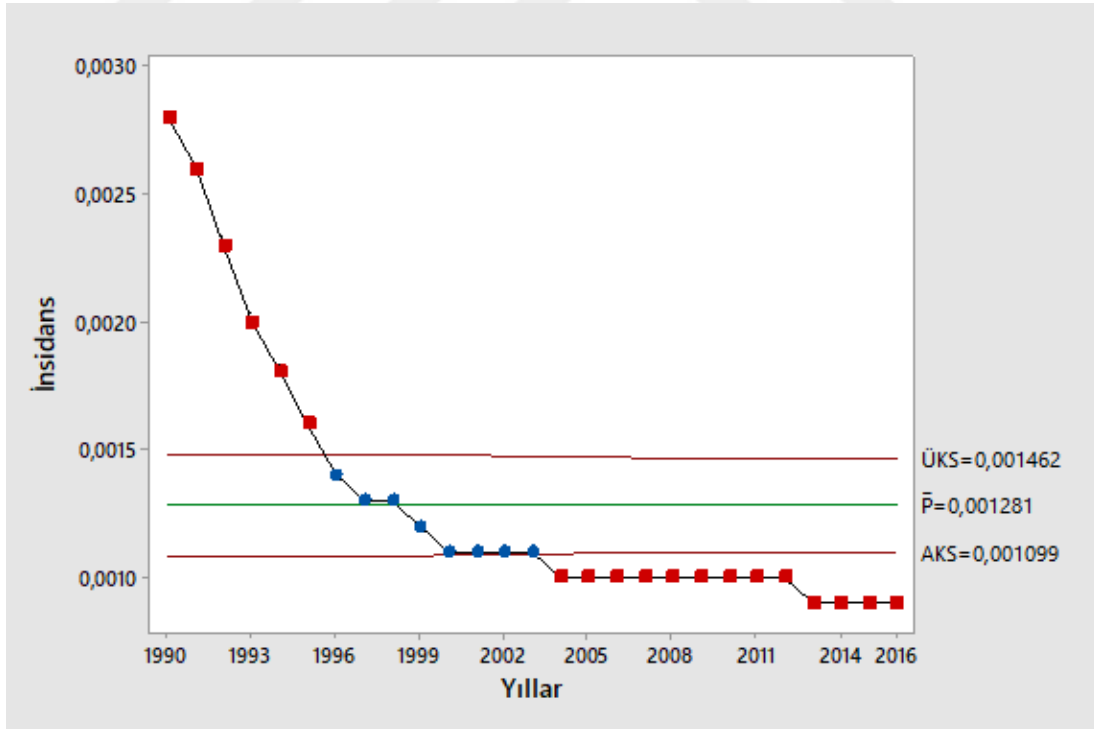


Tablo 4.14 İspanya Tüberküloz ve HIV verilerinin istatistiksel proses kontrol analizi

Yıllar	$n_i$	Tüberküloz						HIV					
		$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS	$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS
1990	38959200	0,0002	7791,840	0,0141	12,303	0,000117	0,000231	0,0028	109085,8	0,0529	264,904	0,001083	0,001479
1991	39024900	0,00023	8975,727	0,0152	26,521	0,000117	0,000231	0,0026	101464,7	0,051	230,219	0,001083	0,001479
1992	39005700	0,00025	9751,425	0,0158	35,983	0,000117	0,000231	0,0023	89713,11	0,048	177,813	0,001083	0,001479
1993	39086100	0,00024	9380,664	0,0155	31,281	0,000117	0,000231	0,002	78172,2	0,0447	125,593	0,001083	0,001479
1994	39149500	-	-	-	-	-	-	0,0018	70469,1	0,0424	90,731	0,001083	0,001479
1995	39209700	0,00022	8626,134	0,0148	21,836	0,000117	0,000231	0,0016	62735,52	0,04	55,810	0,001083	0,001479
1996	39270300	0,00021	8246,763	0,0145	17,103	0,000117	0,000231	0,0014	54978,42	0,0374	20,836	0,001084	0,001478
1997	39323300	0,00024	9437,592	0,0155	31,376	0,000117	0,000231	0,0013	51120,29	0,0361	3,329	0,001084	0,001478
1998	39371200	0,00023	9055,376	0,0152	26,638	0,000117	0,000231	0,0013	51182,56	0,0361	3,331	0,001084	0,001478
1999	39626153	0,00021	8321,492	0,0145	17,180	0,000117	0,000231	0,0012	47551,38	0,0346	-14,246	0,001085	0,001477
2000	40173504	0,0002	8034,701	0,0141	12,493	0,000117	0,000231	0,0011	44190,85	0,0332	-32,053	0,001086	0,001476
2001	40614353	0,00017	6904,440	0,013	-1,933	0,000118	0,000230	0,0011	44675,79	0,0332	-32,229	0,001087	0,001475
2002	41314019	0,00018	7436,523	0,0134	2,924	0,000118	0,000230	0,0011	45445,42	0,0332	-32,505	0,001089	0,001473
2003	42004575	0,00024	10081,098	0,0155	32,428	0,000119	0,000229	0,0011	46205,03	0,0332	-32,776	0,00109	0,001472
2004	42691751	0,00014	5976,845	0,0118	-16,841	0,000119	0,000229	0,001	42691,75	0,0316	-51,298	0,001092	0,00147
2005	43398190	0,00017	7377,692	0,013	-1,998	0,000120	0,000228	0,001	43398,19	0,0316	-51,721	0,001093	0,001469
2006	44068244	0,00018	7932,284	0,0134	3,020	0,000120	0,000228	0,001	44068,24	0,0316	-52,119	0,001095	0,001467
2007	44873567	0,00016	7179,771	0,0126	-7,110	0,000121	0,000227	0,001	44873,57	0,0316	-52,593	0,001096	0,001466
2008	45593385	0,00017	7750,875	0,013	-2,048	0,000121	0,000227	0,001	45593,39	0,0316	-53,013	0,001098	0,001464
2009	45929477	0,00016	7348,716	0,0126	-7,193	0,000121	0,000227	0,001	45929,48	0,0316	-53,208	0,001098	0,001464
2010	46072831	0,00015	6910,925	0,0122	-12,350	0,000121	0,000227	0,001	46072,83	0,0316	-53,291	0,001099	0,001463
2011	46125154	0,00014	6457,522	0,0118	-17,505	0,000121	0,000227	0,001	46125,15	0,0316	-53,321	0,001099	0,001463
2012	46766399	0,00012	5611,968	0,011	-27,995	0,000122	0,000226	0,001	46766,4	0,0316	-53,691	0,0011	0,001462
2013	46593236	0,00011	5125,256	0,0105	-33,118	0,000122	0,000226	0,0009	41933,91	0,03	-72,663	0,0011	0,001462
2014	46259716	0,0001	4625,972	0,01	-38,156	0,000121	0,000227	0,0009	41633,74	0,03	-72,402	0,001099	0,001463
2015	46410149	0,00009	4176,913	0,0095	-43,382	0,000121	0,000227	0,0009	41769,13	0,03	-72,520	0,001099	0,001463
2016	46468102	0,0001	4646,810	0,01	-38,241	0,000121	0,000227	0,0009	41821,29	0,03	-72,565	0,0011	0,001462
Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,0151 - 0,0113 = 0,0038$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = 0,000153 (Gözlenen $2\sigma$ mesafesi) / (Beklenen $2\sigma$ mesafesi) = $0,0038 / 0,000153 = 24,8 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma_z = 9,05$								Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,0423 - 0,029 = 0,0133$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = 0,0001534 (Gözlenen $2\sigma$ mesafesi) / (Beklenen $2\sigma$ mesafesi) = $0,0133 / 0,0001534 = 86,7 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma_z = 11,5$					



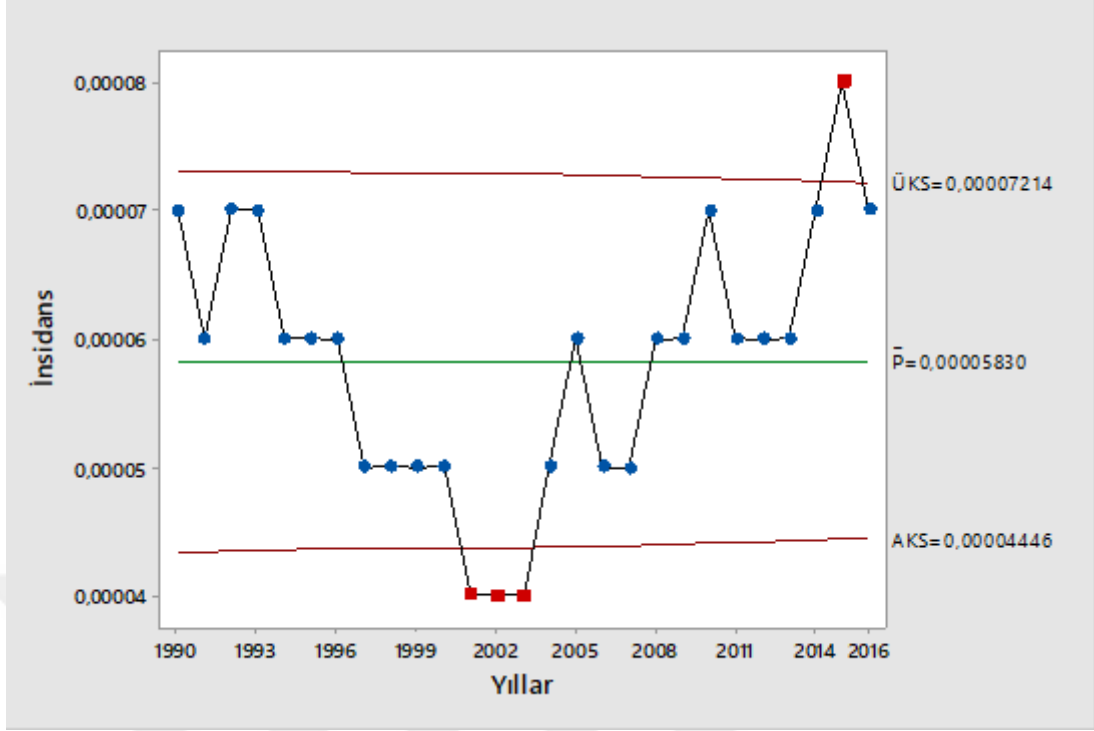
Grafik 4.14.1 İspanya 1990-2016 Tüberküloz verilerinin İPK grafiği



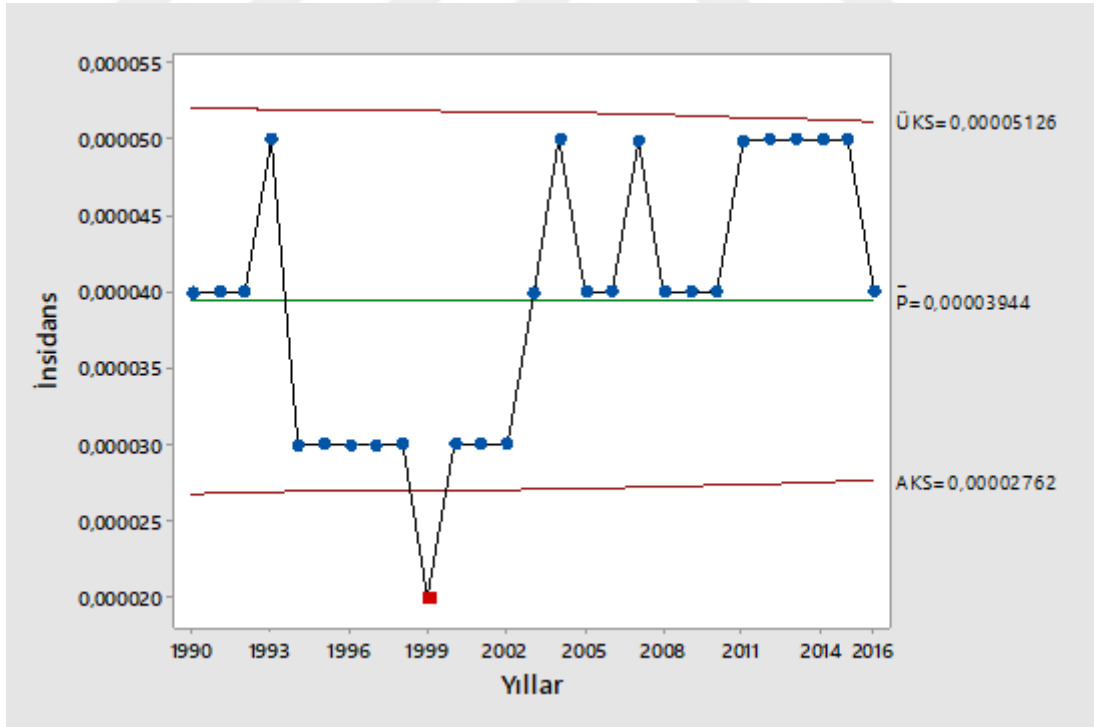
Grafik 4.14.2 İspanya 1990-2016 HIV verilerinin İPK grafiği

Tablo 4.15 İsvaç Tüberküloz ve HIV verilerinin istatistiksel proses kontrol analizi

Yıllar	$n_i$	Tüberküloz						HIV					
		$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS	$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS
1990	8558800	0,00007	599,116	0,0084	4,483	0,0000435	0,0000731	0,00004	342,352	0,0063	0,280	0,0000268	0,0000520
1991	8613700	0,00006	516,822	0,0077	0,653	0,0000435	0,0000731	0,00004	344,548	0,0063	0,281	0,0000268	0,0000520
1992	8668100	0,00007	606,767	0,0084	4,511	0,0000436	0,0000730	0,00004	346,724	0,0063	0,281	0,0000269	0,0000519
1993	8718600	0,00007	610,302	0,0084	4,525	0,0000436	0,0000730	0,00005	435,930	0,0071	4,986	0,0000269	0,0000519
1994	8780800	0,00006	526,848	0,0077	0,660	0,0000437	0,0000729	0,00003	263,424	0,0055	-4,438	0,0000269	0,0000519
1995	8827000	0,00006	529,620	0,0077	0,661	0,0000437	0,0000729	0,00003	264,810	0,0055	-4,449	0,0000270	0,0000518
1996	8841000	0,00006	530,460	0,0077	0,662	0,0000437	0,0000729	0,00003	265,230	0,0055	-4,453	0,0000270	0,0000518
1997	8846200	0,00005	442,310	0,0071	-3,233	0,0000437	0,0000729	0,00003	265,386	0,0055	-4,454	0,0000270	0,0000518
1998	8851200	0,00005	442,560	0,0071	-3,234	0,0000437	0,0000729	0,00003	265,536	0,0055	-4,455	0,0000270	0,0000518
1999	8858051	0,00005	442,903	0,0071	-3,235	0,0000438	0,0000728	0,00002	177,161	0,0045	-9,199	0,0000270	0,0000518
2000	8872294	0,00005	443,615	0,0071	-3,238	0,0000438	0,0000728	0,00003	266,169	0,0055	-4,461	0,0000270	0,0000518
2001	8896127	0,00004	355,845	0,0063	-7,149	0,0000438	0,0000728	0,00003	266,884	0,0055	-4,467	0,0000270	0,0000518
2002	8924958	0,00004	356,998	0,0063	-7,160	0,0000438	0,0000728	0,00003	267,749	0,0055	-4,474	0,0000270	0,0000518
2003	8958228	0,00004	358,329	0,0063	-7,173	0,0000438	0,0000728	0,00004	358,329	0,0063	0,286	0,0000271	0,0000517
2004	8993531	0,00005	449,677	0,0071	-3,260	0,0000439	0,0000727	0,00005	449,677	0,0071	5,064	0,0000271	0,0000517
2005	9029572	0,00006	541,774	0,0077	0,669	0,0000439	0,0000727	0,00004	361,183	0,0063	0,287	0,0000271	0,0000517
2006	9080505	0,00005	454,025	0,0071	-3,276	0,0000439	0,0000727	0,00004	363,220	0,0063	0,288	0,0000272	0,0000516
2007	9148092	0,00005	457,405	0,0071	-3,288	0,0000440	0,0000726	0,00005	457,405	0,0071	5,108	0,0000272	0,0000516
2008	9219638	0,00006	553,178	0,0077	0,676	0,0000440	0,0000726	0,00004	368,786	0,0063	0,290	0,0000272	0,0000516
2009	9298515	0,00006	557,911	0,0077	0,679	0,0000441	0,0000725	0,00004	371,941	0,0063	0,291	0,0000273	0,0000515
2010	9378126	0,00007	656,469	0,0084	4,693	0,0000442	0,0000724	0,00004	375,125	0,0063	0,293	0,0000273	0,0000515
2011	9449213	0,00006	566,953	0,0077	0,684	0,0000442	0,0000724	0,00005	472,461	0,0071	5,191	0,0000274	0,0000514
2012	9519375	0,00006	571,163	0,0077	0,687	0,0000443	0,0000723	0,00005	475,969	0,0071	5,210	0,0000274	0,0000514
2013	9600379	0,00006	576,023	0,0077	0,690	0,0000443	0,0000723	0,00005	480,019	0,0071	5,232	0,0000275	0,0000513
2014	9703247	0,00007	679,227	0,0084	4,773	0,0000444	0,0000722	0,00005	485,162	0,0071	5,260	0,0000276	0,0000512
2015	9799186	0,00008	783,935	0,0089	8,897	0,0000445	0,0000721	0,00005	489,959	0,0071	5,286	0,0000276	0,0000512
2016	9851852	0,00007	689,630	0,0084	4,810	0,0000445	0,0000721	0,00004	394,074	0,0063	0,300	0,0000276	0,0000512
Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,0083 - 0,0069 = 0,0014$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,0003318$ (Gözlenen $2\sigma$ mesafesi) / (Beklenen $2\sigma$ mesafesi) = $0,0014 / 0,0003318 = 4,2 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma_z = 1,89$								Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,00695 - 0,00552 = 0,00143$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,0003318$ (Gözlenen $2\sigma$ mesafesi) / (Beklenen $2\sigma$ mesafesi) = $0,00143 / 0,0003318 = 4,3 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma_z = 1,96$					



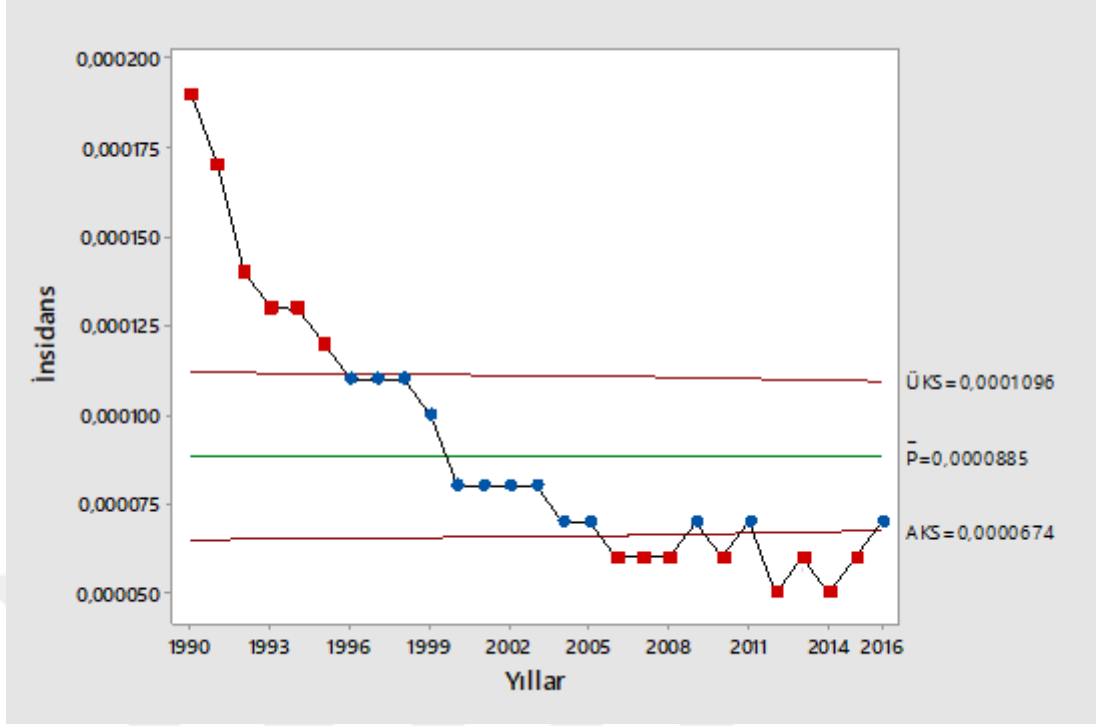
Grafik 4.15.1 İsveç 1990-2016 Tüberküloz verilerinin İPK grafiği



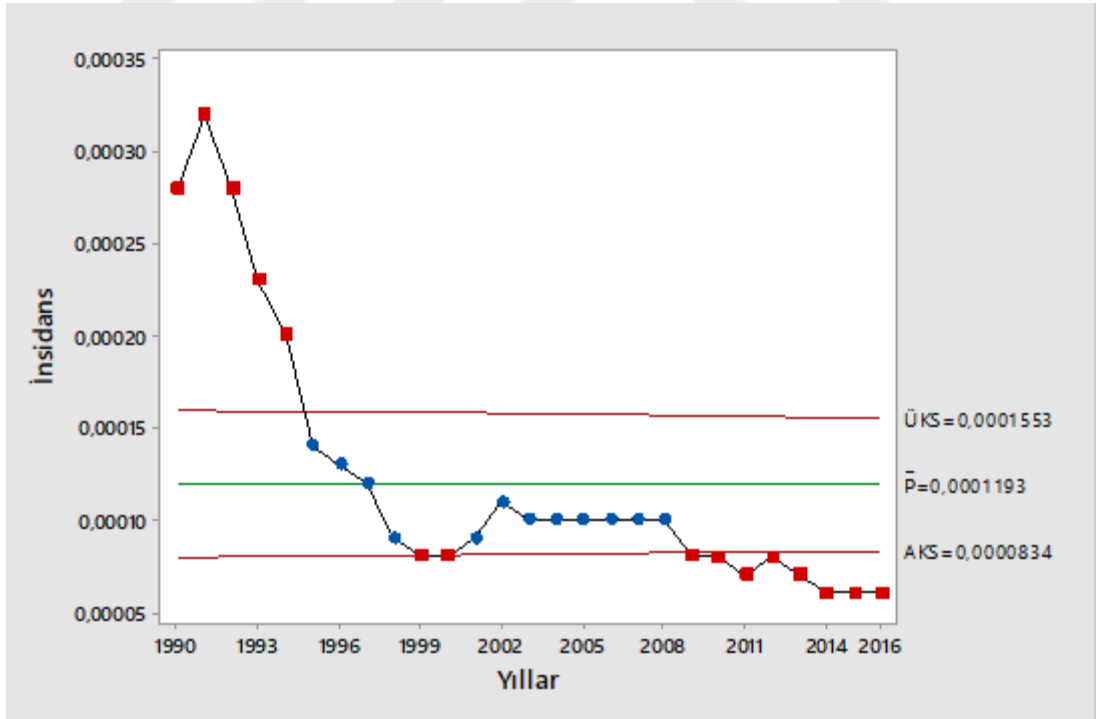
Grafik 4.15.2 İsveç 1990-2016 HIV verilerinin İPK grafiği

Tablo 4.16 İsviçre Tüberküloz ve HIV verilerinin istatistiksel proses kontrol analizi

Yıllar	$n_i$	Tüberküloz						HIV					
		$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS	$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS
1990	6712273	0,00019	1275,332	0,0138	27,953	0,0000650	0,0001120	0,00028	1879,436	0,0167	38,237	0,0000788	0,0001592
1991	6799979	0,00017	1155,996	0,013	22,591	0,0000651	0,0001119	0,00032	2175,993	0,0179	48,048	0,0000791	0,0001589
1992	6875364	0,00014	962,551	0,0118	14,354	0,0000653	0,0001117	0,00028	1925,102	0,0167	38,699	0,0000793	0,0001587
1993	6938265	0,00013	901,974	0,0114	11,620	0,0000654	0,0001116	0,00023	1595,801	0,0152	26,802	0,0000795	0,0001585
1994	6993795	0,00013	909,193	0,0114	11,666	0,0000654	0,0001116	0,0002	1398,759	0,0141	19,637	0,0000796	0,0001584
1995	7040687	0,00012	844,882	0,011	8,885	0,0000655	0,0001115	0,00014	985,696	0,0118	5,108	0,0000798	0,0001582
1996	7071851	0,00011	777,904	0,0105	6,078	0,0000656	0,0001114	0,00013	919,341	0,0114	2,682	0,0000799	0,0001581
1997	7088906	0,00011	779,780	0,0105	6,085	0,0000656	0,0001114	0,00012	850,669	0,011	0,244	0,0000799	0,0001581
1998	7110002	0,00011	782,100	0,0105	6,094	0,0000656	0,0001114	0,00009	639,900	0,0095	-7,089	0,0000800	0,0001580
1999	7143991	0,0001	714,399	0,01	3,267	0,0000657	0,0001113	0,00008	571,519	0,0089	-9,556	0,0000801	0,0001579
2000	7184250	0,00008	574,740	0,0089	-2,422	0,0000658	0,0001112	0,00008	574,740	0,0089	-9,583	0,0000802	0,0001578
2001	7226647	0,00008	578,132	0,0089	-2,429	0,0000658	0,0001112	0,00009	650,398	0,0095	-7,146	0,0000803	0,0001577
2002	7284754	0,00008	582,780	0,0089	-2,439	0,0000659	0,0001111	0,00011	801,323	0,0105	-2,227	0,0000804	0,0001576
2003	7339002	0,00008	587,120	0,0089	-2,448	0,0000660	0,0001110	0,0001	733,900	0,01	-4,718	0,0000806	0,0001574
2004	7389626	0,00007	517,274	0,0084	-5,346	0,0000661	0,0001109	0,0001	738,963	0,01	-4,735	0,0000807	0,0001573
2005	7437116	0,00007	520,598	0,0084	-5,363	0,0000661	0,0001109	0,0001	743,712	0,01	-4,750	0,0000808	0,0001572
2006	7483935	0,00006	449,036	0,0077	-8,288	0,0000662	0,0001108	0,0001	748,394	0,01	-4,765	0,0000810	0,0001570
2007	7551117	0,00006	453,067	0,0077	-8,325	0,0000663	0,0001107	0,0001	755,112	0,01	-4,786	0,0000811	0,0001569
2008	7647676	0,00006	458,861	0,0077	-8,378	0,0000665	0,0001105	0,0001	764,768	0,01	-4,817	0,0000814	0,0001566
2009	7743832	0,00007	542,068	0,0084	-5,472	0,0000666	0,0001104	0,00008	619,507	0,0089	-9,949	0,0000816	0,0001564
2010	7824910	0,00006	469,495	0,0077	-8,474	0,0000667	0,0001103	0,00008	625,993	0,0089	-10,001	0,0000818	0,0001562
2011	7912398	0,00007	553,868	0,0084	-5,532	0,0000668	0,0001102	0,00007	553,868	0,0084	-12,635	0,0000820	0,0001560
2012	7996861	0,00005	399,843	0,0071	-11,573	0,0000669	0,0001101	0,00008	639,749	0,0089	-10,110	0,0000822	0,0001558
2013	8089346	0,00006	485,361	0,0077	-8,616	0,0000671	0,0001099	0,00007	566,254	0,0084	-12,776	0,0000824	0,0001556
2014	8211383	0,00005	410,569	0,0071	-11,727	0,0000672	0,0001098	0,00006	492,683	0,0077	-15,498	0,0000827	0,0001553
2015	8298663	0,00006	497,920	0,0077	-8,727	0,0000673	0,0001097	0,00006	497,920	0,0077	-15,581	0,0000829	0,0001551
2016	8379477	0,00007	586,563	0,0084	-5,693	0,0000674	0,0001096	0,00006	502,769	0,0077	-15,656	0,0000830	0,0001550
Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,0112 - 0,00754 = 0,00366$							Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,0136 - 0,0078 = 0,0058$						
Beklenen $2\sigma$ mesafesi = 0,000367							Beklenen $2\sigma$ mesafesi = 0,000367						
(Gözlenen $2\sigma$ mesafesi) / (Beklenen $2\sigma$ mesafesi) = $0,00366 / 0,000367 = 9,97 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma z = 2,16$							(Gözlenen $2\sigma$ mesafesi) / (Beklenen $2\sigma$ mesafesi) = $0,0058 / 0,000367 = 15,8 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma z = 3,18$						



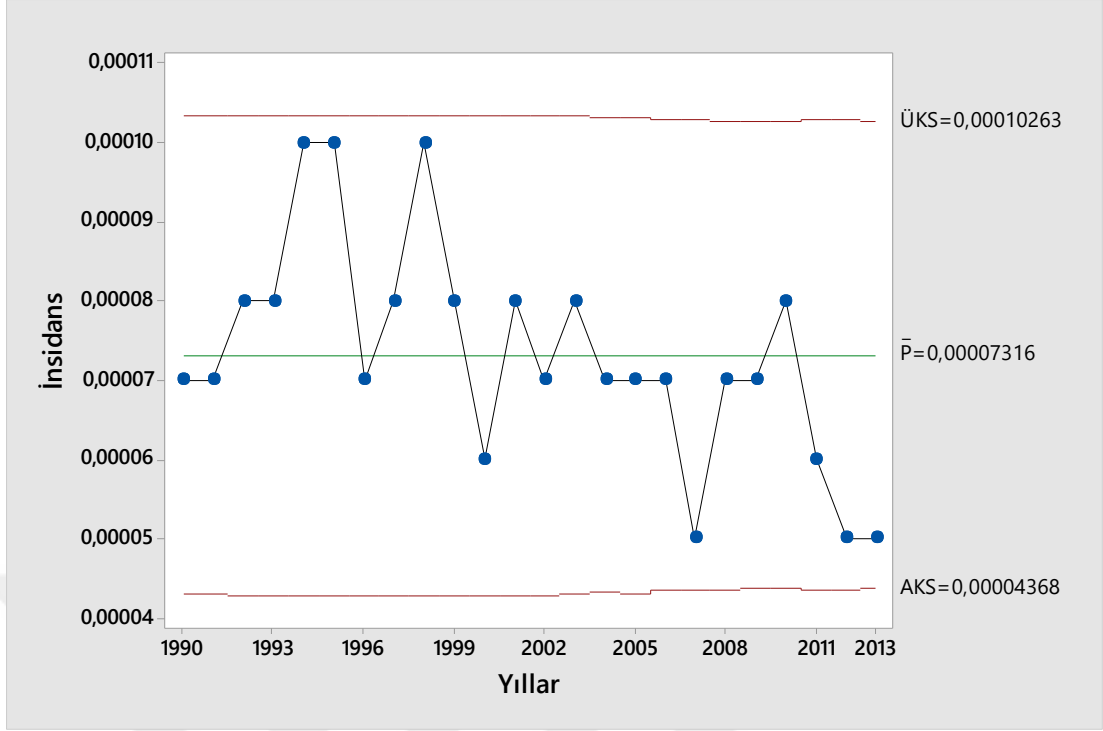
Grafik 4.16.1 İsviçre 1990-2016 Tüberküloz verilerinin İPK grafiği



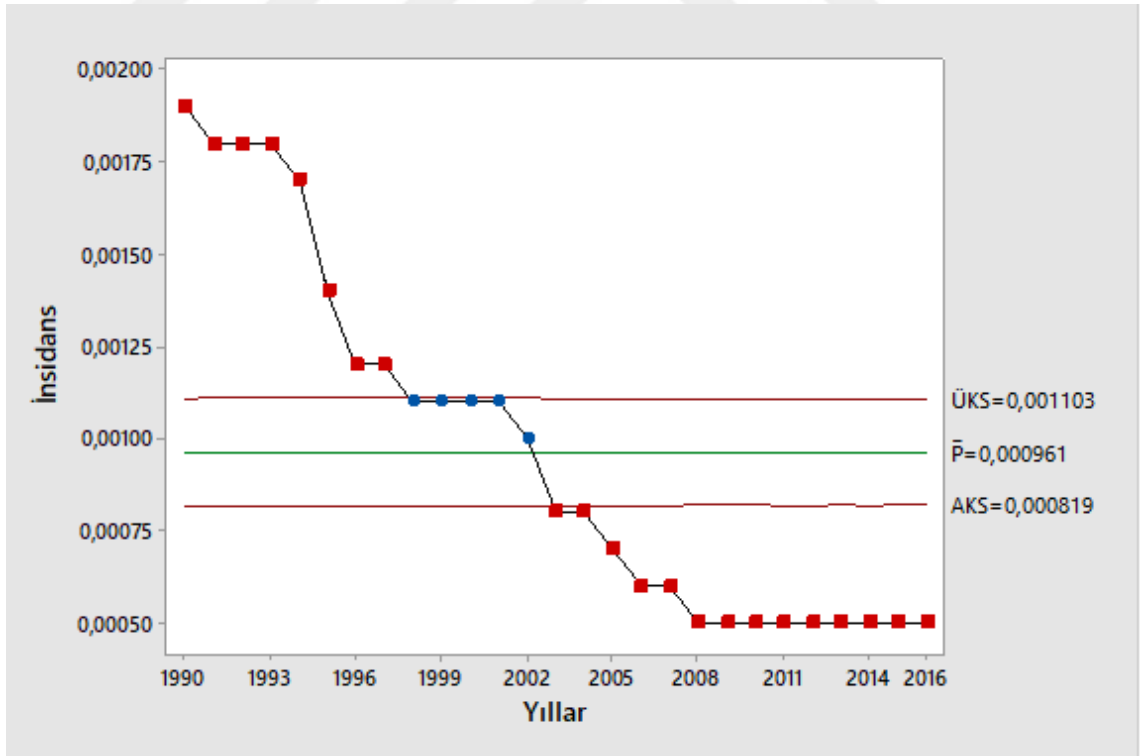
Grafik 4.16.2 İsviçre 1990-2016 HIV verilerinin İPK grafiği

Tablo 4.17 İtalya Tüberküloz ve HIV verilerinin istatistiksel proses kontrol analizi

Yıllar	$n_i$	Tüberküloz						HIV					
		$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS	$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS
1990	57661300	0,00007	4036,291	0,0084	-2,840	0,0000431	0,0001033	0,0019	109556,47	0,0436	230,010	0,000815	0,001107
1991	57251700	0,00007	4007,619	0,0084	-2,830	0,0000430	0,0001034	0,0018	103053,06	0,0424	204,783	0,000815	0,001107
1992	56772923	0,00008	4541,834	0,0089	5,989	0,0000429	0,0001035	0,0018	102191,26	0,0424	203,925	0,000814	0,001108
1993	56821250	0,00008	4545,700	0,0089	5,991	0,0000429	0,0001035	0,0018	102278,25	0,0424	204,012	0,000814	0,001108
1994	56842392	0,0001	5684,239	0,01	23,616	0,0000429	0,0001035	0,0017	96632,07	0,0412	179,729	0,000814	0,001108
1995	56844408	0,0001	5684,441	0,01	23,617	0,0000429	0,0001035	0,0014	79582,17	0,0374	106,769	0,000814	0,001108
1996	56844197	0,00007	3979,094	0,0084	-2,820	0,0000429	0,0001035	0,0012	68213,04	0,0346	58,127	0,000814	0,001108
1997	56876364	0,00008	4550,109	0,0089	5,994	0,0000429	0,0001035	0,0012	68251,64	0,0346	58,144	0,000814	0,001108
1998	56904379	0,0001	5690,438	0,01	23,629	0,0000429	0,0001035	0,0011	62594,82	0,0332	33,824	0,000814	0,001108
1999	56909109	0,00008	4552,729	0,0089	5,996	0,0000429	0,0001035	0,0011	62600,02	0,0332	33,825	0,000814	0,001108
2000	56923524	0,00006	3415,411	0,0077	-11,640	0,0000429	0,0001035	0,0011	62615,88	0,0332	33,830	0,000814	0,001108
2001	56960692	0,00008	4556,855	0,0089	5,998	0,0000429	0,0001035	0,0011	62656,76	0,0332	33,841	0,000814	0,001108
2002	57059007	0,00007	3994,130	0,0084	-2,825	0,0000430	0,0001034	0,001	57059,01	0,0316	9,503	0,000814	0,001108
2003	57604658	0,00008	4608,373	0,0089	6,032	0,0000431	0,0001033	0,0008	46083,73	0,0283	-39,418	0,000815	0,001107
2004	58175310	0,00007	4072,272	0,0084	-2,853	0,0000432	0,0001032	0,0008	46540,25	0,0283	-39,613	0,000816	0,001106
2005	57969484	0,00007	4057,864	0,0084	-2,848	0,0000432	0,0001032	0,0007	40578,64	0,0265	-64,103	0,000816	0,001106
2006	58941499	0,00007	4125,905	0,0084	-2,871	0,0000434	0,0001030	0,0006	35364,90	0,0245	-89,404	0,000817	0,001105
2007	59375289	0,00005	2968,764	0,0071	-20,895	0,0000436	0,0001028	0,0006	35625,17	0,0245	-89,732	0,000817	0,001105
2008	59832179	0,00007	4188,253	0,0084	-2,893	0,0000437	0,0001027	0,0005	29916,09	0,0224	-115,029	0,000818	0,001104
2009	60192698	0,00007	4213,489	0,0084	-2,902	0,0000438	0,0001026	0,0005	30096,35	0,0224	-115,375	0,000818	0,001104
2010	60483386	0,00008	4838,671	0,0089	6,181	0,0000438	0,0001026	0,0005	30241,69	0,0224	-115,653	0,000819	0,001103
2011	59379462	0,00006	3562,768	0,0077	-11,889	0,0000436	0,0001028	0,0005	29689,73	0,0224	-114,593	0,000817	0,001105
2012	59539725	0,00005	2976,986	0,0071	-20,924	0,0000436	0,0001028	0,0005	29769,86	0,0224	-114,747	0,000817	0,001105
2013	60233948	0,00005	3011,697	0,0071	-21,045	0,0000438	0,0001026	0,0005	30116,97	0,0224	-115,414	0,000818	0,001104
2014	59788667	-	-	-	-	-	-	0,0005	29894,33	0,0224	-114,987	0,000818	0,001104
2015	60696976	-	-	-	-	-	-	0,0005	30348,49	0,0224	-115,857	0,000819	0,001103
2016	60592600	-	-	-	-	-	-	0,0005	30296,30	0,0224	-115,757	0,000819	0,001103
Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,00935 - 0,0077 = 0,00165$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,000131$ Gözlenen $2\sigma$ mesafesi / Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,00165 / 0,000131 = 12,6 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma_z = 8,9$								Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,038 - 0,0226 = 0,0154$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,000131$ Gözlenen $2\sigma$ mesafesi / Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,0154 / 0,000131 = 117,6 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma_z = 11,91$					



Grafik 4.17.1 İtalya 1990-2013 Tüberküloz verilerinin İPK grafiği

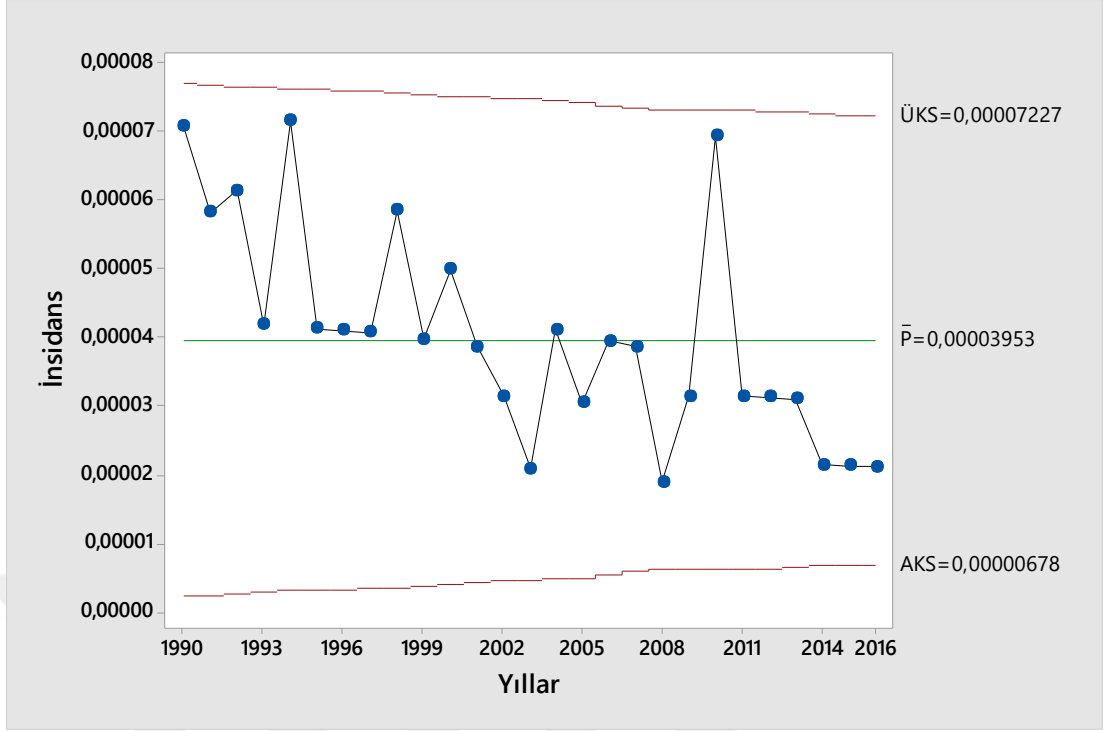


Grafik 4.17.2 İtalya 1990-2016 HIV verilerinin İPK grafiği

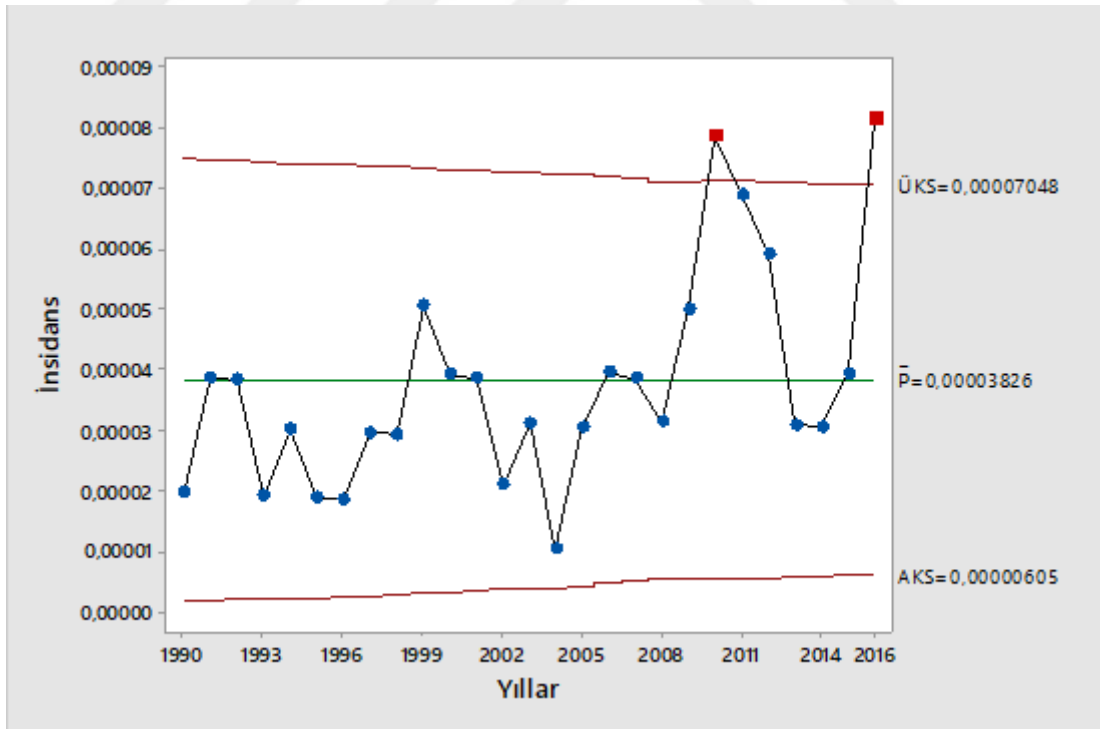


Tablo 4.18 İzlanda Tüberküloz ve HIV verilerinin istatistiksel proses kontrol analizi

Yıllar	$n_i$	Tüberküloz					HIV				
		$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	AKS	ÜKS	$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	AKS	ÜKS
1990	254788	0,00007	17,835	0,0085	0,00000194	0,00007626	0,00002	5,096	0,0046	0,000001675	0,000075525
1991	257965	0,00006	15,478	0,0078	0,00000217	0,00007603	0,00004	10,319	0,0064	0,000001903	0,000075297
1992	261100	0,00006	15,666	0,0078	0,00000239	0,00007581	0,00004	10,444	0,0064	0,000002124	0,000075076
1993	263800	0,00004	10,552	0,0064	0,00000258	0,00007562	0,00002	5,276	0,0046	0,000002311	0,000074889
1994	266000	0,00007	18,620	0,0085	0,00000273	0,00007547	0,00003	7,980	0,0056	0,000002461	0,000074739
1995	267300	0,00004	10,692	0,0064	0,00000282	0,00007538	0,00002	5,346	0,0046	0,000002549	0,000074651
1996	268900	0,00004	10,756	0,0064	0,00000292	0,00007528	0,00002	5,378	0,0046	0,000002657	0,000074543
1997	270915	0,00004	10,837	0,0064	0,00000306	0,00007514	0,00003	8,127	0,0056	0,000002790	0,000074410
1998	273794	0,00006	16,428	0,0078	0,00000325	0,00007495	0,00003	8,214	0,0056	0,000002979	0,000074221
1999	277184	0,00004	11,087	0,0064	0,00000347	0,00007473	0,00005	13,859	0,0072	0,000003198	0,000074002
2000	281154	0,00005	14,058	0,0072	0,00000372	0,00007448	0,00004	11,246	0,0064	0,000003449	0,000073751
2001	285054	0,00004	11,402	0,0064	0,00000396	0,00007424	0,00004	11,402	0,0064	0,000003690	0,000073510
2002	287559	0,00003	8,627	0,0056	0,00000412	0,00007408	0,00002	5,751	0,0046	0,000003842	0,000073358
2003	289272	0,00002	5,785	0,0046	0,00000422	0,00007398	0,00003	8,678	0,0056	0,000003945	0,000073255
2004	292587	0,00004	11,703	0,0064	0,00000442	0,00007378	0,00001	2,926	0,0034	0,000004142	0,000073058
2005	295864	0,00003	8,876	0,0056	0,00000461	0,00007359	0,00003	8,876	0,0056	0,000004334	0,000072866
2006	304334	0,00004	12,173	0,0064	0,00000510	0,00007310	0,00004	12,173	0,0064	0,000004814	0,000072386
2007	311396	0,00004	12,456	0,0064	0,00000548	0,00007272	0,00004	12,456	0,0064	0,000005199	0,000072001
2008	319355	0,00002	6,387	0,0046	0,00000590	0,00007230	0,00003	9,581	0,0056	0,000005618	0,000071582
2009	319246	0,00003	9,577	0,0056	0,00000590	0,00007230	0,00005	15,962	0,0072	0,000005612	0,000071588
2010	318006	0,00007	22,260	0,0084	0,00000583	0,00007237	0,00008	25,440	0,009	0,000005548	0,000071652
2011	319013	0,00003	9,570	0,0056	0,00000589	0,00007231	0,00007	22,331	0,0084	0,000005600	0,000071600
2012	320716	0,00003	9,621	0,0056	0,00000598	0,00007222	0,00006	19,243	0,0078	0,000005688	0,000071512
2013	323764	0,00003	9,713	0,0056	0,00000613	0,00007207	0,00003	9,713	0,0056	0,000005843	0,000071357
2014	327318	0,00002	6,546	0,0046	0,00000631	0,00007189	0,00003	9,820	0,0056	0,000006022	0,000071178
2015	330814	0,00002	6,616	0,0046	0,00000648	0,00007172	0,00004	13,233	0,0064	0,000006194	0,000071006
2016	331778	0,00002	6,636	0,0046	0,00000653	0,00007167	0,00008	26,542	0,009	0,000006241	0,000070959
Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,00754 - 0,0051 = 0,00244$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,00185$ Gözlenen $2\sigma$ mesafesi / Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,00244 / 0,00185 = 1,3$ $0,7 < 1,3 < 1,5$ olmasından dolayı Shewart P grafiği kullanılır. $\sigma_z = 0,97$							Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,00747 - 0,00472 = 0,00275$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,00185$ Gözlenen $2\sigma$ mesafesi / Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,00275 / 0,00185 = 1,49$ $0,7 < 1,49 < 1,5$ olmasından dolayı Shewart P grafiği kullanılır. $\sigma_z = 1,02$				



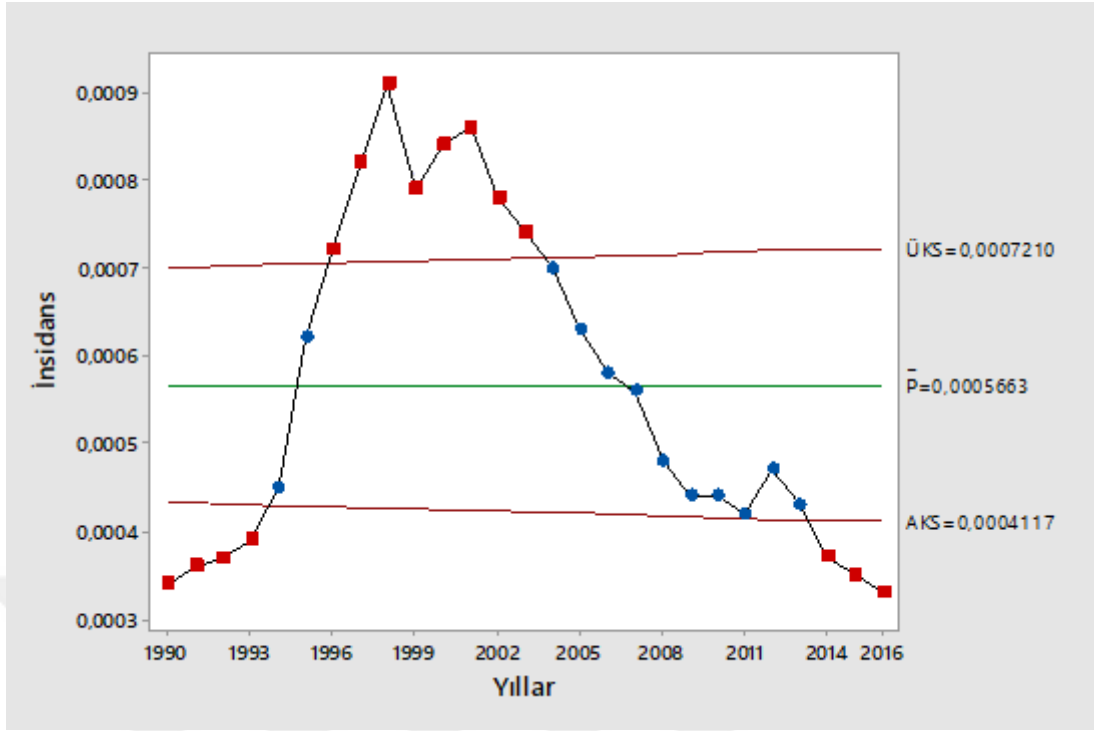
Grafik 4.18.1 İzlanda 1990-2016 Tüberküloz verilerinin İPK grafiği



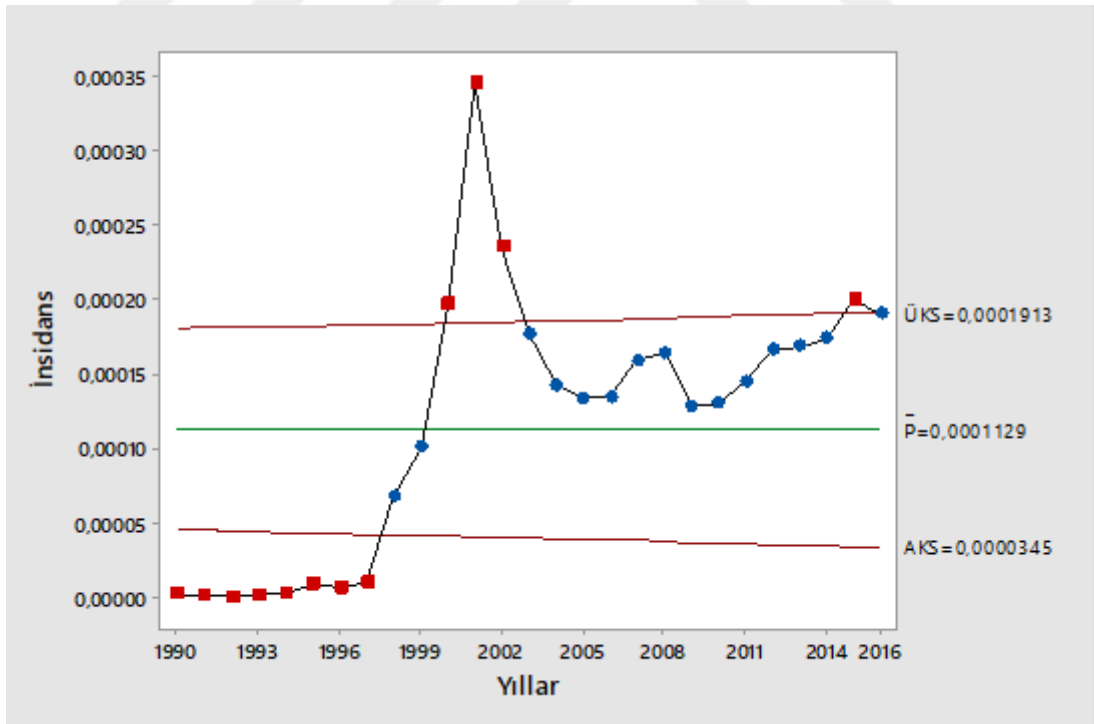
Grafik 4.18.2 İzlanda 1990-2016 HIV verilerinin İPK grafiği

Tablo 4.19 Letonya Tüberküloz ve HIV verilerinin istatistiksel proses kontrol analizi

Yıllar	$n_i$	Tüberküloz						HIV					
		$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS	$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS
1990	2650581	0,00034	901,198	0,0184	-15,466	0,000433	0,000699	0,0000023	6,096	0,0016	-16,954	0,0000456	0,0001804
1991	2614338	0,00036	941,162	0,019	-14,000	0,000432	0,000700	0,0000011	2,876	0,0011	-17,020	0,0000452	0,0001808
1992	2563290	0,00037	948,417	0,0192	-13,190	0,000431	0,000701	0,0000004	1,025	0,0007	-16,959	0,0000445	0,0001815
1993	2520742	0,00039	983,089	0,0198	-11,745	0,000430	0,000702	0,0000020	5,041	0,0015	-16,579	0,0000439	0,0001821
1994	2485056	0,00045	1118,275	0,0212	-7,686	0,000429	0,000703	0,0000032	7,952	0,0018	-16,283	0,0000434	0,0001826
1995	2457222	0,00062	1523,478	0,0249	3,558	0,000428	0,000704	0,0000085	20,886	0,0029	-15,410	0,0000430	0,0001830
1996	2432851	0,00072	1751,653	0,0268	10,096	0,000427	0,000705	0,0000069	16,787	0,0027	-15,568	0,0000427	0,0001833
1997	2410019	0,00082	1976,216	0,0286	16,574	0,000427	0,000705	0,0000103	24,823	0,0032	-14,998	0,0000423	0,0001837
1998	2390482	0,00091	2175,339	0,0302	22,356	0,000426	0,000706	0,0000676	161,597	0,0082	-6,603	0,0000420	0,0001840
1999	2367550	0,00079	1870,365	0,0281	14,487	0,000425	0,000707	0,0001008	238,649	0,01	-1,766	0,0000417	0,0001843
2000	2337170	0,00084	1963,223	0,029	17,607	0,000425	0,000707	0,0001968	459,955	0,014	12,052	0,0000412	0,0001848
2001	2310173	0,00086	1986,749	0,0293	18,783	0,000424	0,000708	0,0003453	797,703	0,0186	33,215	0,0000408	0,0001852
2002	2287955	0,00078	1784,605	0,0279	13,606	0,000423	0,000709	0,0002350	537,669	0,0153	17,360	0,0000405	0,0001855
2003	2263122	0,00074	1674,710	0,0272	11,003	0,000422	0,000710	0,0001761	398,536	0,0133	8,930	0,0000401	0,0001859
2004	2238799	0,0007	1567,159	0,0265	8,428	0,000421	0,000711	0,0001427	319,477	0,012	4,180	0,0000397	0,0001863
2005	2218357	0,00063	1397,565	0,0251	4,007	0,000421	0,000711	0,0001336	296,372	0,0116	2,886	0,0000393	0,0001867
2006	2200325	0,00058	1276,189	0,0241	0,873	0,000420	0,000712	0,0001348	296,604	0,0116	3,042	0,0000390	0,0001870
2007	2177322	0,00056	1219,300	0,0237	-0,372	0,000419	0,000713	0,0001591	346,412	0,0126	6,399	0,0000387	0,0001873
2008	2141669	0,00048	1028,001	0,0219	-5,290	0,000418	0,000714	0,0001644	352,090	0,0128	7,076	0,0000380	0,0001880
2009	2097555	0,00044	922,924	0,021	-7,670	0,000417	0,000715	0,0001284	269,326	0,0113	2,098	0,0000373	0,0001887
2010	2059709	0,00044	906,272	0,021	-7,601	0,000415	0,000717	0,0001306	268,998	0,0114	2,376	0,0000366	0,0001894
2011	2034319	0,00042	854,414	0,0205	-8,753	0,000414	0,000718	0,0001452	295,383	0,0121	4,320	0,0000361	0,0001899
2012	2012647	0,00047	945,944	0,0217	-5,725	0,000414	0,000718	0,0001666	335,307	0,0129	7,153	0,0000357	0,0001903
2013	1989354	0,00043	855,422	0,0207	-8,063	0,000413	0,000719	0,0001689	336,002	0,013	7,417	0,0000352	0,0001908
2014	1970503	0,00037	729,086	0,0192	-11,565	0,000412	0,000720	0,0001740	342,868	0,0132	8,055	0,0000348	0,0001912
2015	1955742	0,00035	684,510	0,0187	-12,697	0,000411	0,000721	0,0002000	391,148	0,0141	11,446	0,0000346	0,0001914
2016	1955742	0,00033	645,395	0,0182	-13,873	0,000411	0,000721	0,0001900	371,591	0,0138	10,130	0,0000346	0,0001914
Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,0274 - 0,0195 = 0,0079$							Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,015 - 0,0042 = 0,0108$						
Beklenen $2\sigma$ mesafesi = 0,000665							Beklenen $2\sigma$ mesafesi = 0,000665						
Gözlenen $2\sigma$ mesafesi / Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,0079 / 0,000665 = 11,9 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma_z = 3,03$							Gözlenen $2\sigma$ mesafesi / Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,0108 / 0,000665 = 16,24 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma_z = 3,44$						



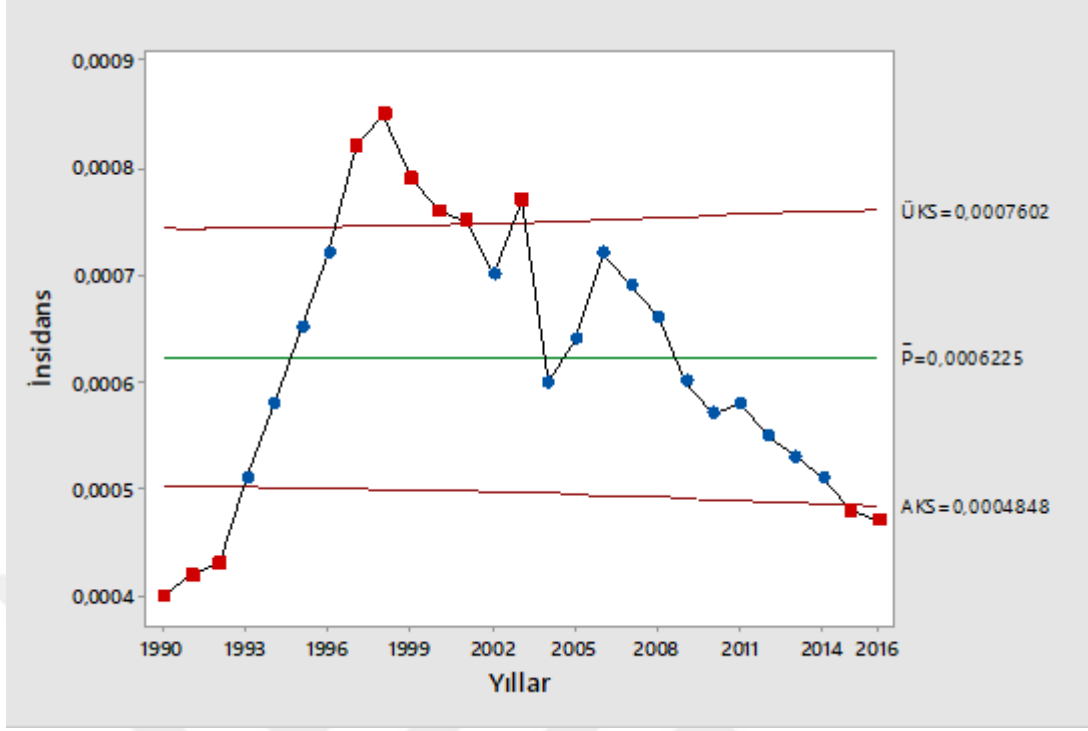
Grafik 4.19.1 Letonya 1990-2016 Tüberküloz verilerinin İPK grafiği



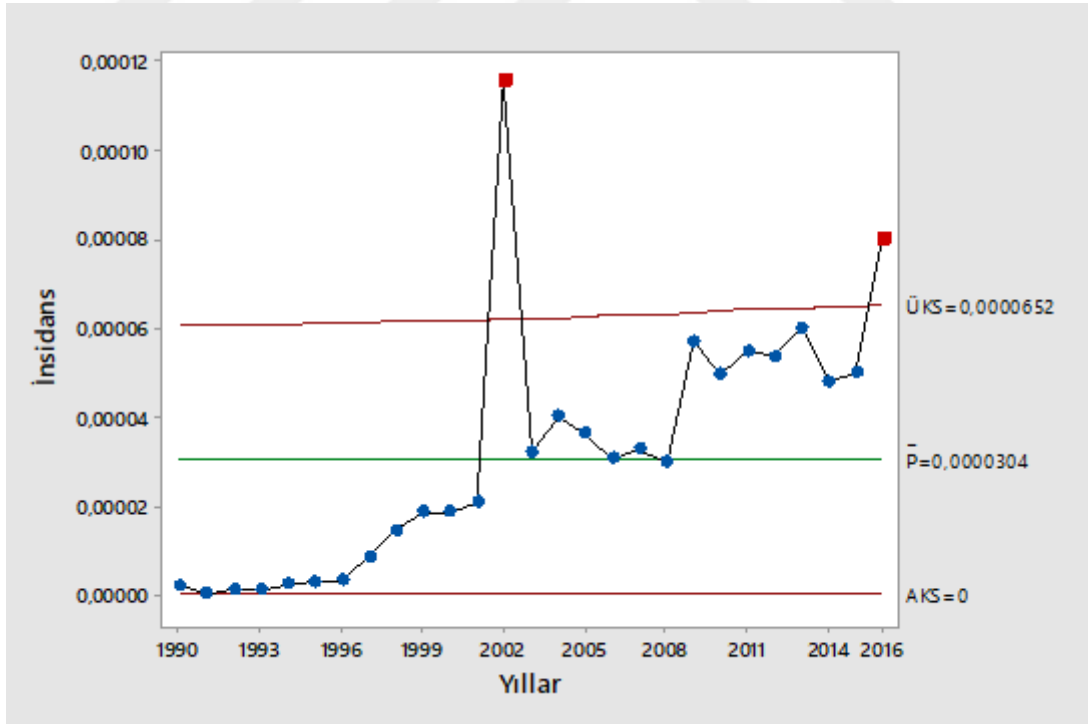
Grafik 4.19.2 Letonya 1990-2016 HIV verilerinin İPK grafiği

Tablo 4.20 Litvanya Tüberküloz ve HIV verilerinin istatistiksel proses kontrol analizi

Yıllar	$n_i$	Tüberküloz						HIV					
		$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS	$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS
1990	3697838	0,0004	1479,135	0,02	-17,180	0,000502	0,000744	0,0000022	8,135	0,0015	-9,835	0,00000029	0,00006051
1991	3704134	0,00042	1555,736	0,0205	-15,653	0,000502	0,000744	0,0000003	1,111	0,0006	-10,507	0,00000032	0,00006048
1992	3700114	0,00043	1591,049	0,0207	-14,874	0,000502	0,000744	0,0000014	5,180	0,0012	-10,117	0,00000030	0,00006050
1993	3682613	0,00051	1878,133	0,0226	-8,688	0,000502	0,000744	0,0000011	4,051	0,0011	-10,198	0,00000023	0,00006057
1994	3657144	0,00058	2121,144	0,0241	-3,295	0,000502	0,000744	0,0000025	9,143	0,0016	-9,677	0,00000013	0,00006067
1995	3629102	0,00065	2358,916	0,0255	2,061	0,000501	0,000745	0,0000030	10,887	0,0018	-9,467	0,00000001	0,00006079
1996	3601613	0,00072	2593,161	0,0268	7,375	0,000501	0,000745	0,0000033	11,885	0,0018	-9,328	-0,00000011	0,00006091
1997	3575137	0,00082	2931,612	0,0286	14,923	0,000500	0,000746	0,0000087	31,104	0,003	-7,442	-0,00000022	0,00006102
1998	3549331	0,00085	3016,931	0,0292	17,134	0,000500	0,000746	0,0000147	52,175	0,0038	-5,365	-0,00000033	0,00006113
1999	3524238	0,00079	2784,148	0,0281	12,560	0,000499	0,000747	0,0000187	65,903	0,0043	-3,984	-0,00000044	0,00006124
2000	3499536	0,00076	2659,647	0,0276	10,268	0,000499	0,000747	0,0000186	65,091	0,0043	-4,004	-0,00000055	0,00006135
2001	3470818	0,00075	2603,114	0,0274	9,479	0,000498	0,000748	0,0000207	71,846	0,0046	-3,278	-0,00000067	0,00006147
2002	3443067	0,0007	2410,147	0,0265	5,724	0,000498	0,000748	0,0001153	396,986	0,0107	28,572	-0,00000080	0,00006160
2003	3415213	0,00077	2629,714	0,0278	10,884	0,000497	0,000749	0,0000322	109,970	0,0057	0,603	-0,00000093	0,00006173
2004	3377075	0,0006	2026,245	0,0245	-1,693	0,000497	0,000749	0,0000400	135,083	0,0063	3,200	-0,00000110	0,00006190
2005	3322528	0,00064	2126,418	0,0253	1,241	0,000496	0,000750	0,0000361	119,943	0,006	1,884	-0,00000136	0,00006216
2006	3269909	0,00072	2354,334	0,0268	7,027	0,000495	0,000751	0,0000306	100,059	0,0055	0,066	-0,00000162	0,00006242
2007	3231294	0,00069	2229,593	0,0263	4,825	0,000494	0,000752	0,0000328	105,986	0,0057	0,782	-0,00000181	0,00006261
2008	3198231	0,00066	2110,832	0,0257	2,651	0,000493	0,000753	0,0000297	94,987	0,0055	-0,227	-0,00000197	0,00006277
2009	3162916	0,0006	1897,750	0,0245	-1,639	0,000492	0,000754	0,0000569	179,970	0,0076	8,548	-0,00000215	0,00006295
2010	3097282	0,00057	1765,451	0,0239	-3,737	0,000491	0,000755	0,0000494	153,006	0,007	6,065	-0,00000250	0,00006330
2011	3028115	0,00058	1756,307	0,0241	-2,998	0,000490	0,000756	0,0000548	165,941	0,0074	7,701	-0,00000287	0,00006367
2012	2987773	0,00055	1643,275	0,0235	-5,055	0,000489	0,000757	0,0000536	160,145	0,0073	7,273	-0,00000309	0,00006389
2013	2957689	0,00053	1567,575	0,023	-6,408	0,000488	0,000758	0,0000598	176,870	0,0077	9,170	-0,00000326	0,00006406
2014	2916798	0,00051	1487,567	0,0226	-7,732	0,000487	0,000759	0,0000481	140,298	0,0069	5,483	-0,00000350	0,00006430
2015	2904910	0,00048	1394,357	0,0219	-9,765	0,000487	0,000759	0,0000500	145,246	0,0071	6,059	-0,00000357	0,00006437
2016	2850030	0,00047	1339,514	0,0217	-10,348	0,000486	0,000760	0,0000800	228,002	0,009	15,187	-0,00000389	0,00006469
Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,0274 - 0,0222 = 0,0052$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,000546$ Gözlenen $2\sigma$ mesafesi / Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,0052 / 0,000546 = 9,5 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma_z = 3,1$							Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,00775 - 0,0023 = 0,00545$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,000546$ Gözlenen $2\sigma$ mesafesi / Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,00545 / 0,000546 = 9,98 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma_z = 3,5$						



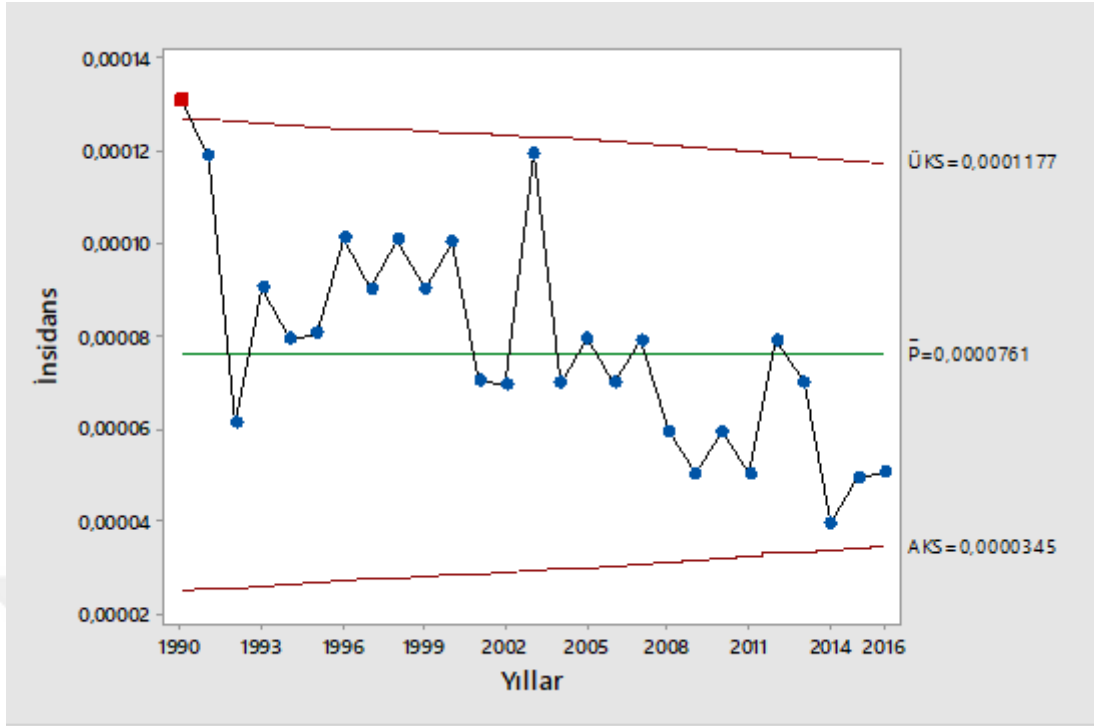
Grafik 4.20.1 Litvanya 1990-2016 Tüberküloz verilerinin İPK grafiği



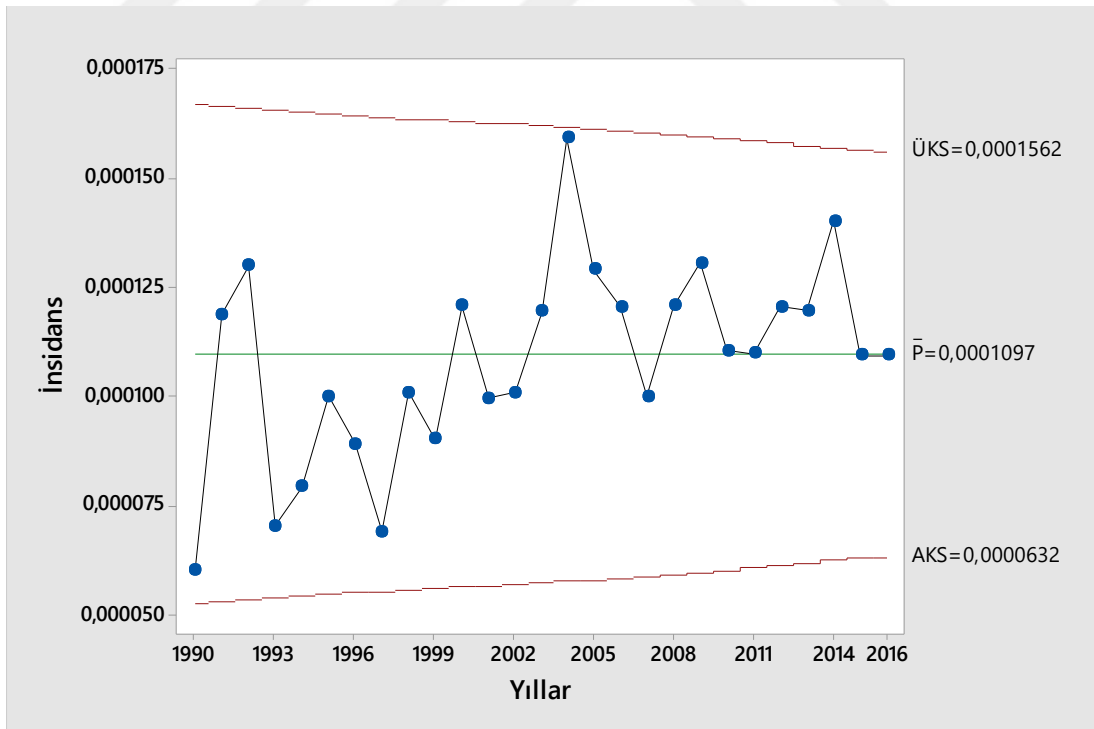
Grafik 4.20.2 Litvanya 1990-2016 HIV verilerinin İPK grafiği

Tablo 4.21 Lüksemburg Tüberküloz ve HIV verilerinin istatistiksel proses kontrol analizi

Yıllar	$n_i$	Tüberküloz						HIV					
		$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS	$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS
1990	381800	0,00013	49,634	0,0114	3,808	0,0000249	0,0001275	0,00006	22,908	0,0078	-2,937	0,0000533	0,0001663
1991	387100	0,00012	46,452	0,011	3,122	0,0000253	0,0001271	0,00012	46,452	0,011	0,606	0,0000537	0,0001659
1992	392500	0,00006	23,550	0,0078	-1,163	0,0000256	0,0001268	0,00013	51,025	0,0114	1,208	0,0000541	0,0001655
1993	398100	0,00009	35,829	0,0095	0,997	0,0000260	0,0001264	0,00007	27,867	0,0084	-2,397	0,0000545	0,0001651
1994	403800	0,00008	32,304	0,009	0,277	0,0000263	0,0001261	0,00008	32,304	0,009	-1,807	0,0000549	0,0001647
1995	409700	0,00008	32,776	0,009	0,279	0,0000267	0,0001257	0,0001	40,970	0,01	-0,599	0,0000553	0,0001643
1996	415600	0,0001	41,560	0,01	1,758	0,0000270	0,0001254	0,00009	37,404	0,0095	-1,218	0,0000557	0,0001639
1997	421000	0,00009	37,890	0,0095	1,026	0,0000274	0,0001250	0,00007	29,470	0,0084	-2,464	0,0000560	0,0001636
1998	426465	0,0001	42,647	0,01	1,780	0,0000277	0,0001247	0,0001	42,647	0,01	-0,611	0,0000564	0,0001632
1999	432463	0,00009	38,922	0,0095	1,040	0,0000280	0,0001244	0,00009	38,922	0,0095	-1,243	0,0000567	0,0001629
2000	438810	0,0001	43,881	0,01	1,806	0,0000284	0,0001240	0,00012	52,657	0,011	0,645	0,0000571	0,0001625
2001	441800	0,00007	30,926	0,0084	-0,472	0,0000285	0,0001239	0,0001	44,180	0,01	-0,622	0,0000573	0,0001623
2002	446184	0,00007	31,233	0,0084	-0,474	0,0000288	0,0001236	0,0001	44,618	0,01	-0,625	0,0000576	0,0001620
2003	451640	0,00012	54,197	0,011	3,372	0,0000290	0,0001234	0,00012	54,197	0,011	0,654	0,0000579	0,0001617
2004	458108	0,00007	32,068	0,0084	-0,481	0,0000294	0,0001230	0,00016	73,297	0,0127	3,243	0,0000582	0,0001614
2005	465168	0,00008	37,213	0,009	0,297	0,0000297	0,0001227	0,00013	60,472	0,0114	1,315	0,0000586	0,0001610
2006	472650	0,00007	33,086	0,0084	-0,488	0,0000301	0,0001223	0,00012	56,718	0,011	0,669	0,0000590	0,0001606
2007	480006	0,00008	38,400	0,009	0,302	0,0000305	0,0001219	0,0001	48,001	0,01	-0,648	0,0000594	0,0001602
2008	488661	0,00006	29,320	0,0078	-1,297	0,0000309	0,0001215	0,00012	58,639	0,011	0,680	0,0000599	0,0001597
2009	497793	0,00005	24,890	0,0071	-2,118	0,0000313	0,0001211	0,00013	64,713	0,0114	1,360	0,0000603	0,0001593
2010	506966	0,00006	30,418	0,0078	-1,321	0,0000317	0,0001207	0,00011	55,766	0,0105	0,014	0,0000608	0,0001588
2011	518348	0,00005	25,917	0,0071	-2,161	0,0000322	0,0001202	0,00011	57,018	0,0105	0,014	0,0000613	0,0001583
2012	530961	0,00008	42,477	0,009	0,317	0,0000327	0,0001197	0,00012	63,715	0,011	0,709	0,0000619	0,0001577
2013	543360	0,00007	38,035	0,0084	-0,524	0,0000332	0,0001192	0,00012	65,203	0,011	0,718	0,0000625	0,0001571
2014	556573	0,00004	22,263	0,0064	-3,094	0,0000337	0,0001187	0,00014	77,920	0,0119	2,150	0,0000630	0,0001566
2015	567110	0,00005	28,356	0,0071	-2,260	0,0000341	0,0001183	0,00011	62,382	0,0105	0,014	0,0000635	0,0001561
2016	576243	0,00005	28,812	0,0071	-2,278	0,0000345	0,0001179	0,00011	63,387	0,0105	0,014	0,0000638	0,0001558
Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,0101 - 0,0075 = 0,0026$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,00147$ Gözlenen $2\sigma$ mesafesi / Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,0026 / 0,00147 = 1,8 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma_z = 1,21$								Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,0115 - 0,0093 = 0,0022$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,00147$ Gözlenen $2\sigma$ mesafesi / Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,0022 / 0,00147 = 1,5 \approx 1,5$ olmasından dolayı Shewart P veya Laney P grafiği kullanılması yaklaşık sonuçlar verir. Burada Laney P grafiği kullanılmıştır. $\sigma_z = 1,11$					



Grafik 4.21.1 Lüksemburg 1990-2016 Tüberküloz verilerinin İPK grafiği

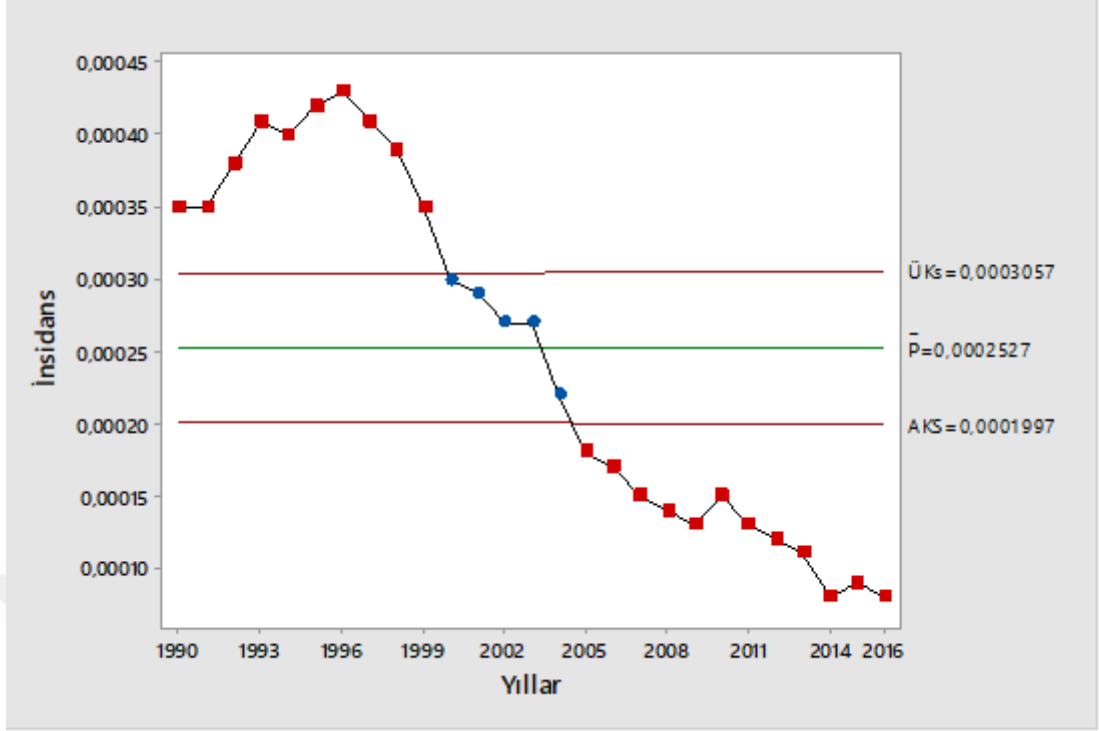


Grafik 4.21.2 Lüksemburg 1990-2016 HIV verilerinin İPK grafiği

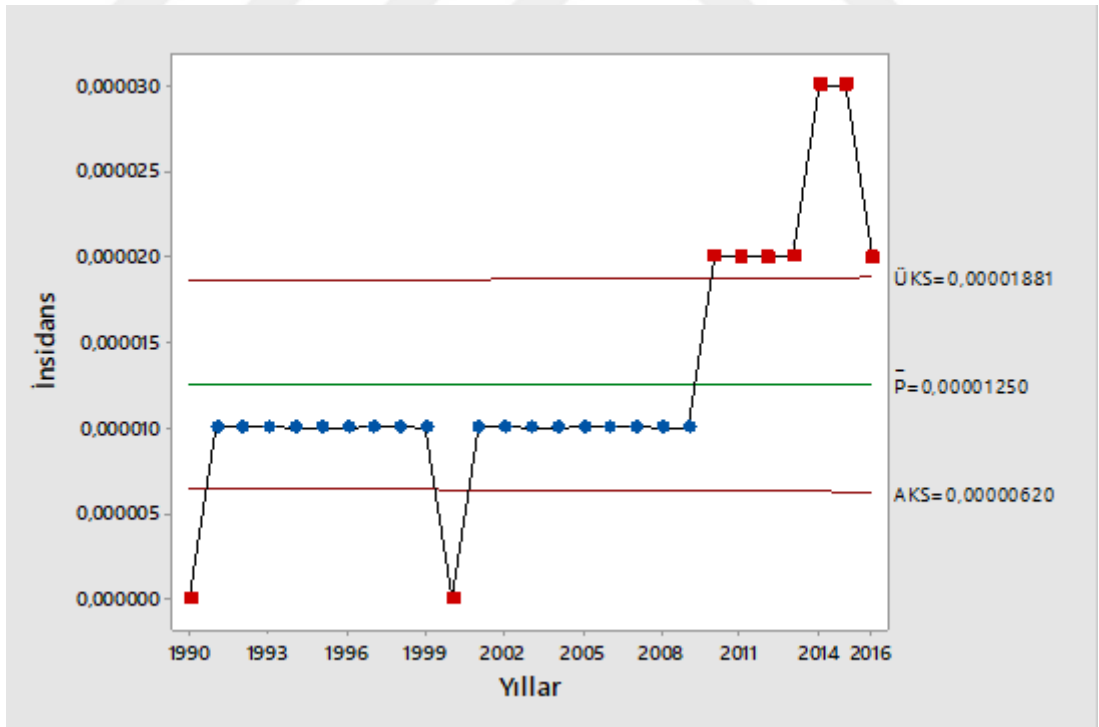


Tablo 4.22 Macaristan Tüberküloz ve HIV verilerinin istatistiksel proses kontrol analizi

Yıllar	$n_i$	Tüberküloz						HIV					
		$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS	$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS
1990	10373988	0,00035	3630,896	0,0187	19,642	0,000201	0,000305	0	0,000	0,0002	-11,387	0,00000657	0,00001843
1991	10373400	0,00035	3630,690	0,0187	19,641	0,000201	0,000305	0,00001	103,734	0,0032	-2,277	0,00000657	0,00001843
1992	10369341	0,00038	3940,350	0,0195	25,711	0,000201	0,000305	0,00001	103,693	0,0032	-2,277	0,00000657	0,00001843
1993	10357522	0,00041	4246,584	0,0203	31,766	0,000201	0,000305	0,00001	103,575	0,0032	-2,276	0,00000657	0,00001843
1994	10343355	0,0004	4137,342	0,02	29,723	0,000201	0,000305	0,00001	103,434	0,0032	-2,274	0,00000656	0,00001844
1995	10328965	0,00042	4338,165	0,0205	33,743	0,000201	0,000305	0,00001	103,290	0,0032	-2,273	0,00000656	0,00001844
1996	10311238	0,00043	4433,832	0,0207	35,733	0,000201	0,000305	0,00001	103,112	0,0032	-2,271	0,00000655	0,00001845
1997	10290486	0,00041	4219,099	0,0203	31,663	0,000201	0,000305	0,00001	102,905	0,0032	-2,268	0,00000655	0,00001845
1998	10266570	0,00039	4003,962	0,0198	27,598	0,000201	0,000305	0,00001	102,666	0,0032	-2,266	0,00000654	0,00001846
1999	10237530	0,00035	3583,136	0,0187	19,512	0,000201	0,000305	0,00001	102,375	0,0032	-2,262	0,00000653	0,00001847
2000	10210971	0,0003	3063,291	0,0173	9,442	0,000201	0,000305	0,000	0,000	0,0002	-11,298	0,00000653	0,00001847
2001	10187575	0,00029	2954,397	0,017	7,425	0,000201	0,000305	0,00001	101,876	0,0032	-2,257	0,00000652	0,00001848
2002	10158608	0,00027	2742,824	0,0164	3,406	0,000201	0,000305	0,00001	101,586	0,0032	-2,254	0,00000651	0,00001849
2003	10129551	0,00027	2734,979	0,0164	3,402	0,000201	0,000305	0,00001	101,296	0,0032	-2,251	0,00000650	0,00001850
2004	10107145	0,00022	2223,572	0,0148	-6,596	0,000200	0,000306	0,00001	101,071	0,0032	-2,248	0,00000649	0,00001851
2005	10087065	0,00018	1815,672	0,0134	-14,576	0,000200	0,000306	0,00001	100,871	0,0032	-2,246	0,00000649	0,00001851
2006	10071370	0,00017	1712,133	0,013	-16,560	0,000200	0,000306	0,00001	100,714	0,0032	-2,244	0,00000648	0,00001852
2007	10055780	0,00015	1508,367	0,0122	-20,535	0,000200	0,000306	0,00001	100,558	0,0032	-2,242	0,00000648	0,00001852
2008	10038188	0,00014	1405,346	0,0118	-22,508	0,000200	0,000306	0,00001	100,382	0,0032	-2,240	0,00000647	0,00001853
2009	10022649	0,00013	1302,944	0,0114	-24,481	0,000200	0,000306	0,00001	100,226	0,0032	-2,239	0,00000647	0,00001853
2010	10000024	0,00015	1500,004	0,0122	-20,478	0,000200	0,000306	0,00002	200,000	0,0045	6,708	0,00000646	0,00001854
2011	9971727	0,00013	1296,325	0,0114	-24,419	0,000200	0,000306	0,00002	199,435	0,0045	6,699	0,00000645	0,00001855
2012	9920362	0,00012	1190,443	0,011	-26,336	0,000200	0,000306	0,00002	198,407	0,0045	6,681	0,00000644	0,00001856
2013	9893082	0,00011	1088,239	0,0105	-28,278	0,000200	0,000306	0,00002	197,862	0,0045	6,672	0,00000643	0,00001857
2014	9889540	0,00008	791,163	0,0089	-34,204	0,000200	0,000306	0,00003	296,686	0,0055	15,566	0,00000643	0,00001857
2015	9855023	0,00009	886,952	0,0095	-32,170	0,000200	0,000306	0,00003	295,651	0,0055	15,539	0,00000642	0,00001858
2016	9821318	0,00008	785,705	0,0089	-34,086	0,000200	0,000306	0,00002	196,426	0,0045	6,648	0,00000641	0,00001859
Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,0194 - 0,0112 = 0,0082$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,000314$ Gözlenen $2\sigma$ mesafesi / Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,0082 / 0,000314 = 26,1 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma z = 3,5$								Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,00452 - 0,0022 = 0,00232$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,000314$ Gözlenen $2\sigma$ mesafesi / Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,00232 / 0,000314 = 7,4 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma z = 1,8$					



Grafik 4.22.1 Macaristan 1990-2016 Tüberküloz verilerinin İPK grafiği

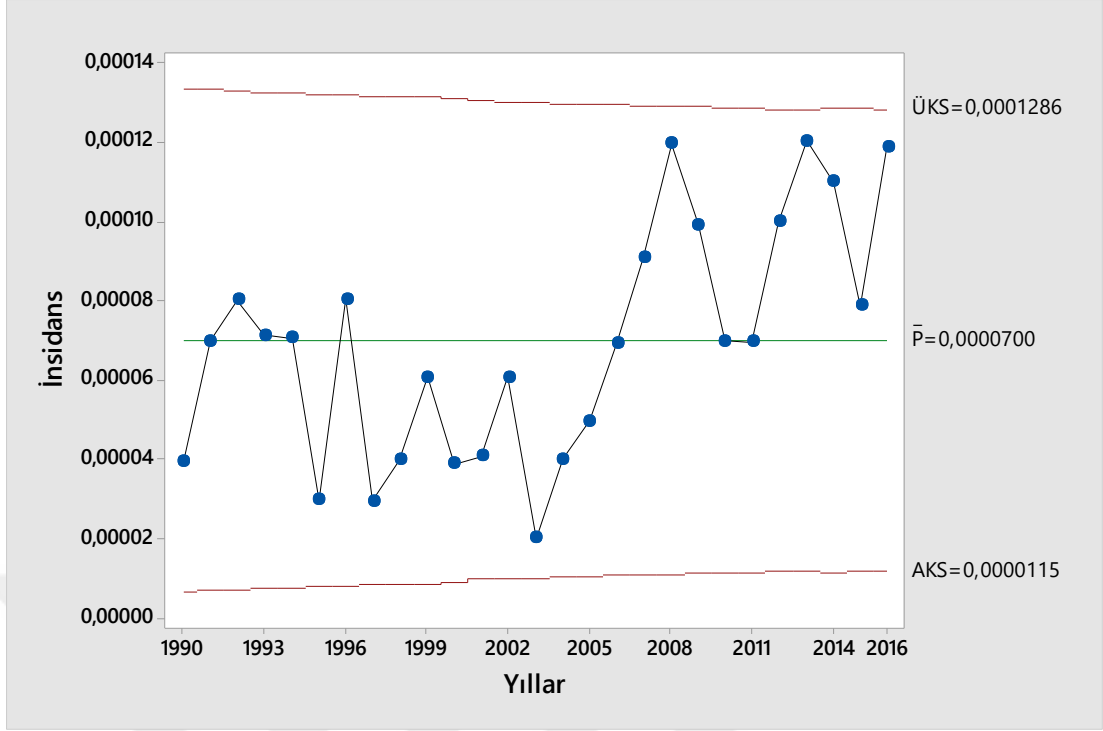


Grafik 4.22.2 Macaristan 1990-2016 HIV verilerinin İPK grafiği

Tablo 4.23 Malta Tüberküloz verilerinin istatistiksel proses kontrol analizi

Tüberküloz							
Yıllar	$n_i$	$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS
1990	354100	0,00004	14,164	0,0064	-2,139	0,00000763	0,00013257
1991	357700	0,00007	25,039	0,0084	-0,007	0,00000794	0,00013226
1992	361300	0,00008	28,904	0,009	0,711	0,00000825	0,00013195
1993	364700	0,00007	25,529	0,0084	-0,007	0,00000854	0,00013166
1994	367900	0,00007	25,753	0,0084	-0,007	0,00000881	0,00013139
1995	370800	0,00003	11,124	0,0056	-2,916	0,00000905	0,00013115
1996	373000	0,00008	29,840	0,009	0,722	0,00000923	0,00013097
1997	375200	0,00003	11,256	0,0056	-2,934	0,00000941	0,00013079
1998	377500	0,00004	15,100	0,0064	-2,209	0,00000960	0,00013060
1999	379360	0,00006	22,762	0,0078	-0,743	0,00000974	0,00013046
2000	385809	0,00004	15,432	0,0064	-2,233	0,00001025	0,00012995
2001	393028	0,00004	15,721	0,0064	-2,254	0,00001080	0,00012940
2002	395968	0,00006	23,758	0,0078	-0,759	0,00001102	0,00012918
2003	398582	0,00002	7,972	0,0046	-3,778	0,00001122	0,00012898
2004	401267	0,00004	16,051	0,0064	-2,277	0,00001142	0,00012878
2005	403879	0,00005	20,194	0,0071	-1,526	0,00001161	0,00012859
2006	405355	0,00007	28,375	0,0084	-0,008	0,00001171	0,00012849
2007	406778	0,00009	36,610	0,0095	1,516	0,00001181	0,00012839
2008	409429	0,00012	49,131	0,011	3,814	0,00001200	0,00012820
2009	412530	0,0001	41,253	0,01	2,294	0,00001222	0,00012798
2010	414562	0,00007	29,019	0,0084	-0,008	0,00001236	0,00012784
2011	416318	0,00007	29,142	0,0084	-0,008	0,00001249	0,00012771
2012	419507	0,0001	41,951	0,01	2,313	0,00001271	0,00012749
2013	423431	0,00012	50,812	0,011	3,878	0,00001297	0,00012723
2014	417723	0,00011	45,950	0,0105	3,080	0,00001258	0,00012762
2015	418670	0,00008	33,494	0,009	0,765	0,00001265	0,00012755
2016	419615	0,00012	50,354	0,011	3,861	0,00001271	0,00012749

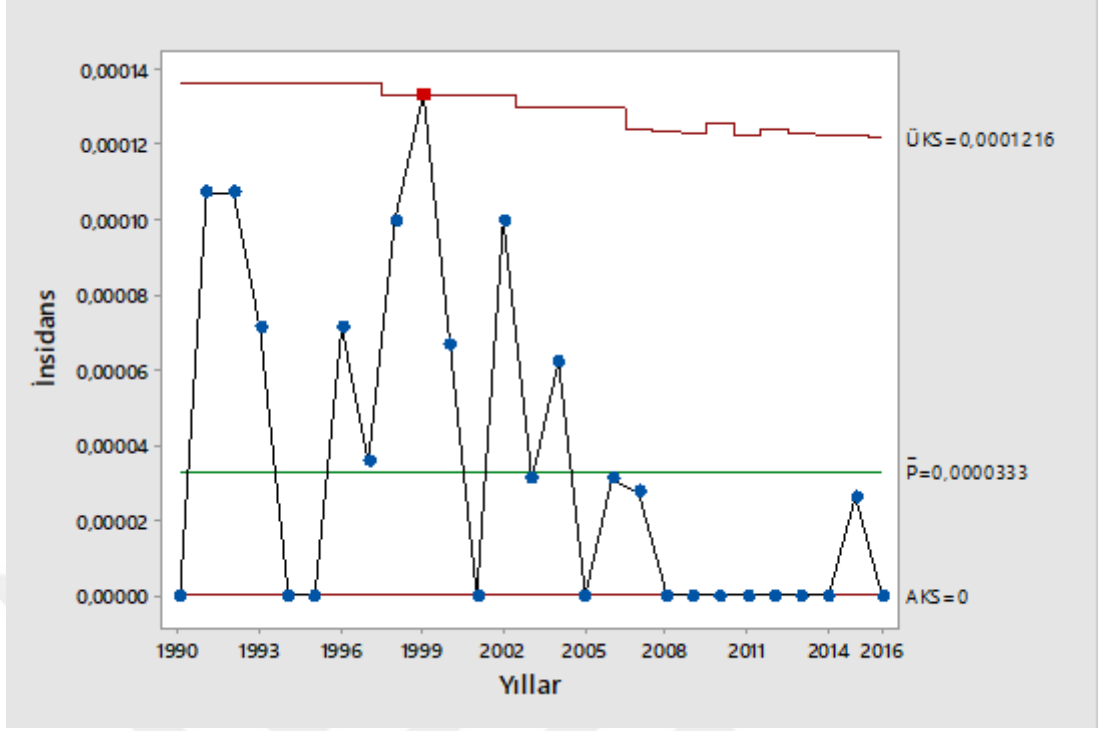
Yaklaşık gözlenen  $2\sigma$  mesafesi =  $Y(+1) - Y(-1) = 0,01 - 0,0064 = 0,0036$   
 Beklenen  $2\sigma$  mesafesi =  $0,00159$   
 Gözlenen  $2\sigma$  mesafesi / Beklenen  $2\sigma$  mesafesi =  $0,0036 / 0,00159 = 2,3 > 1,5$  olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır.  $\sigma_z = 1,48$



Grafik 4.23.1 Malta 1990-2016 Tüberküloz verilerinin İPK grafiği

Tablo 4.24 Monako HIV verilerinin istatistiksel proses kontrol analizi

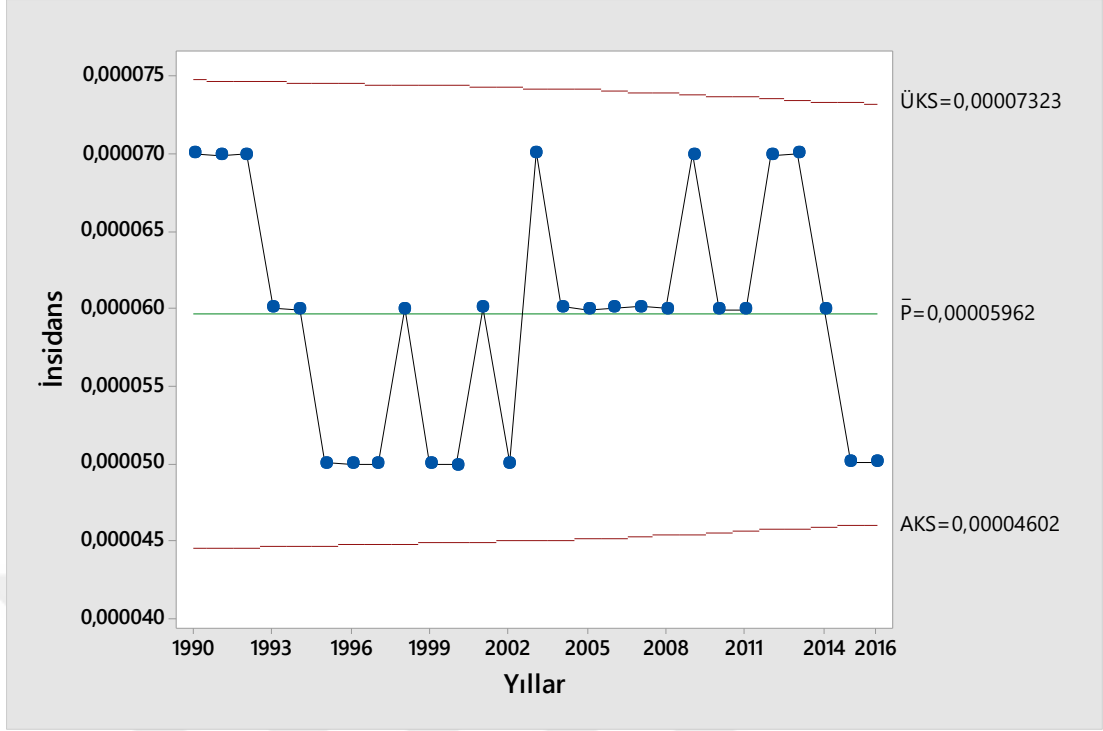
HIV						
Yıllar	$n_i$	$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	AKS	ÜKS
1990	28000	0,00000	0,000	0,0037	-0,0000702	0,0001370
1991	28000	0,00011	2,999	0,011	-0,0000702	0,0001370
1992	28000	0,00011	2,999	0,011	-0,0000702	0,0001370
1993	28000	0,00007	1,999	0,0092	-0,0000702	0,0001370
1994	28000	0,00000	0,000	0,0037	-0,0000702	0,0001370
1995	28000	0,00000	0,000	0,0037	-0,0000702	0,0001370
1996	28000	0,00007	1,999	0,0092	-0,0000702	0,0001370
1997	28000	0,00004	1,000	0,007	-0,0000702	0,0001370
1998	30000	0,00010	3,000	0,0106	-0,0000667	0,0001335
1999	30000	0,00013	3,999	0,0121	-0,0000667	0,0001335
2000	30000	0,00007	2,001	0,0089	-0,0000667	0,0001335
2001	30000	0,00000	0,000	0,0035	-0,0000667	0,0001335
2002	30000	0,00010	3,000	0,0106	-0,0000667	0,0001335
2003	32000	0,00003	0,998	0,0066	-0,0000635	0,0001303
2004	32000	0,00006	2,000	0,0086	-0,0000635	0,0001303
2005	32000	0,00000	0,000	0,0034	-0,0000635	0,0001303
2006	32000	0,00003	0,998	0,0066	-0,0000635	0,0001303
2007	36068	0,00003	0,999	0,0062	-0,0000579	0,0001247
2008	36491	0,00000	0,000	0,0032	-0,0000574	0,0001242
2009	36921	0,00000	0,000	0,0032	-0,0000568	0,0001236
2010	35000	0,00000	0,000	0,0033	-0,0000593	0,0001261
2011	37785	0,00000	0,000	0,0032	-0,0000558	0,0001226
2012	36136	0,00000	0,000	0,0032	-0,0000578	0,0001246
2013	37528	0,00000	0,000	0,0032	-0,0000561	0,0001229
2014	37623	0,00000	0,000	0,0032	-0,0000560	0,0001228
2015	37800	0,00003	1,134	0,0063	-0,0000558	0,0001226
2016	38400	0,00000	0,000	0,0031	-0,0000551	0,0001219
Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,0094 - 0,0031 = 0,0063$						
Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,00557$						
Gözlenen $2\sigma$ mesafesi / Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,0063 / 0,00557 = 1,13$						
$0,7 < 1,13 < 1,5$ olmasından dolayı Shewart P grafiği kullanılır. $\sigma_z = 0,96$						



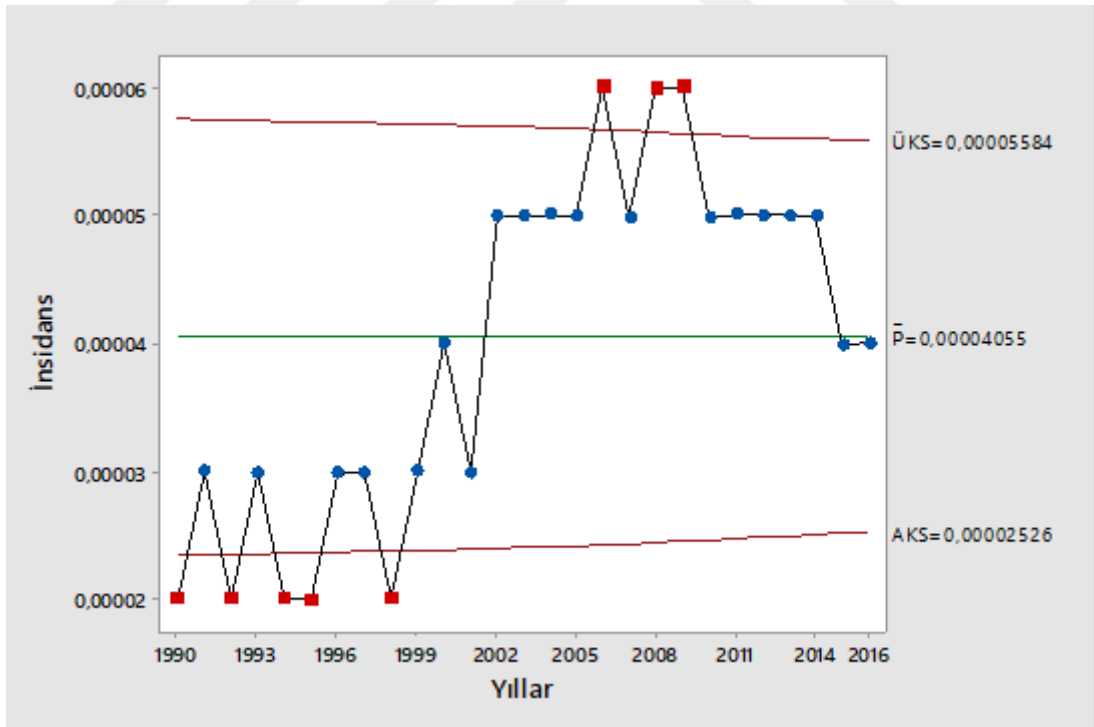
Grafik 4.24.1 Monako 1990-2016 HIV verilerinin İPK grafiği

Tablo 4.25 Norveç Tüberküloz ve HIV verilerinin istatistiksel proses kontrol analizi

Yıllar	$n_i$	Tüberküloz						HIV					
		$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS	$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS
1990	4241400	0,00007	296,898	0,0084	2,774	0,0000445	0,0000747	0,00002	84,828	0,0045	-6,658	0,0000236	0,0000576
1991	4261800	0,00007	298,326	0,0084	2,781	0,0000446	0,0000746	0,00003	127,854	0,0055	-3,434	0,0000237	0,0000575
1992	4286400	0,00007	300,048	0,0084	2,789	0,0000446	0,0000746	0,00002	85,728	0,0045	-6,693	0,0000237	0,0000575
1993	4312000	0,00006	258,720	0,0078	0,108	0,0000447	0,0000745	0,00003	129,360	0,0055	-3,454	0,0000238	0,0000574
1994	4336600	0,00006	260,196	0,0078	0,108	0,0000447	0,0000745	0,00002	86,732	0,0045	-6,733	0,0000238	0,0000574
1995	4359200	0,00005	217,960	0,0071	-2,596	0,0000447	0,0000745	0,00002	87,184	0,0045	-6,750	0,0000238	0,0000574
1996	4381300	0,00005	219,065	0,0071	-2,603	0,0000448	0,0000744	0,00003	131,439	0,0055	-3,482	0,0000239	0,0000573
1997	4405169	0,00005	220,258	0,0071	-2,610	0,0000448	0,0000744	0,00003	132,155	0,0055	-3,492	0,0000239	0,0000573
1998	4431400	0,00006	265,884	0,0078	0,109	0,0000449	0,0000743	0,00002	88,628	0,0045	-6,806	0,0000240	0,0000572
1999	4461914	0,00005	223,096	0,0071	-2,627	0,0000449	0,0000743	0,00003	133,857	0,0055	-3,514	0,0000240	0,0000572
2000	4469976	0,00005	223,499	0,0071	-2,629	0,0000449	0,0000743	0,00004	178,799	0,0063	-0,199	0,0000241	0,0000571
2001	4513752	0,00006	270,825	0,0078	0,110	0,0000450	0,0000742	0,00003	135,413	0,0055	-3,534	0,0000241	0,0000571
2002	4538160	0,00005	226,908	0,0071	-2,649	0,0000450	0,0000742	0,00005	226,908	0,0071	3,143	0,0000242	0,0000570
2003	4564855	0,00007	319,540	0,0084	2,878	0,0000451	0,0000741	0,00005	228,243	0,0071	3,152	0,0000242	0,0000570
2004	4591914	0,00006	275,515	0,0078	0,111	0,0000451	0,0000741	0,00005	229,596	0,0071	3,161	0,0000243	0,0000569
2005	4623294	0,00006	277,398	0,0078	0,111	0,0000452	0,0000740	0,00005	231,165	0,0071	3,172	0,0000243	0,0000569
2006	4660677	0,00006	279,641	0,0078	0,112	0,0000452	0,0000740	0,00006	279,641	0,0078	6,573	0,0000244	0,0000568
2007	4709153	0,00006	282,549	0,0078	0,112	0,0000453	0,0000739	0,00005	235,458	0,0071	3,201	0,0000245	0,0000567
2008	4768212	0,00006	286,093	0,0078	0,113	0,0000454	0,0000738	0,00006	286,093	0,0078	6,648	0,0000246	0,0000566
2009	4828726	0,00007	338,011	0,0084	2,960	0,0000455	0,0000737	0,00006	289,724	0,0078	6,690	0,0000247	0,0000565
2010	4889253	0,00006	293,355	0,0078	0,115	0,0000456	0,0000736	0,00005	244,463	0,0071	3,262	0,0000248	0,0000564
2011	4953088	0,00006	297,185	0,0078	0,115	0,0000457	0,0000735	0,00005	247,654	0,0071	3,283	0,0000249	0,0000563
2012	5018573	0,00007	351,300	0,0084	3,018	0,0000457	0,0000735	0,00005	250,929	0,0071	3,305	0,0000250	0,0000562
2013	5080166	0,00007	355,612	0,0084	3,036	0,0000458	0,0000734	0,00005	254,008	0,0071	3,325	0,0000251	0,0000561
2014	5147970	0,00006	308,878	0,0078	0,118	0,0000459	0,0000733	0,00005	257,399	0,0071	3,347	0,0000252	0,0000560
2015	5210967	0,00005	260,548	0,0071	-2,839	0,0000460	0,0000732	0,00004	208,439	0,0063	-0,215	0,0000253	0,0000559
2016	5271958	0,00005	263,598	0,0071	-2,855	0,0000461	0,0000731	0,00004	210,878	0,0063	-0,216	0,0000254	0,0000558
Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,00821 - 0,00722 = 0,00099$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,000464$ Gözlenen $2\sigma$ mesafesi / Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,00099 / 0,000464 = 2,1 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma z = 1,34$								Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,00736 - 0,00512 = 0,00224$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,000464$ Gözlenen $2\sigma$ mesafesi / Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,00224 / 0,000464 = 4,8 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma z = 1,83$					



Grafik 4.25.1 Norveç 1990-2016 Tüberküloz verilerinin İPK grafiği

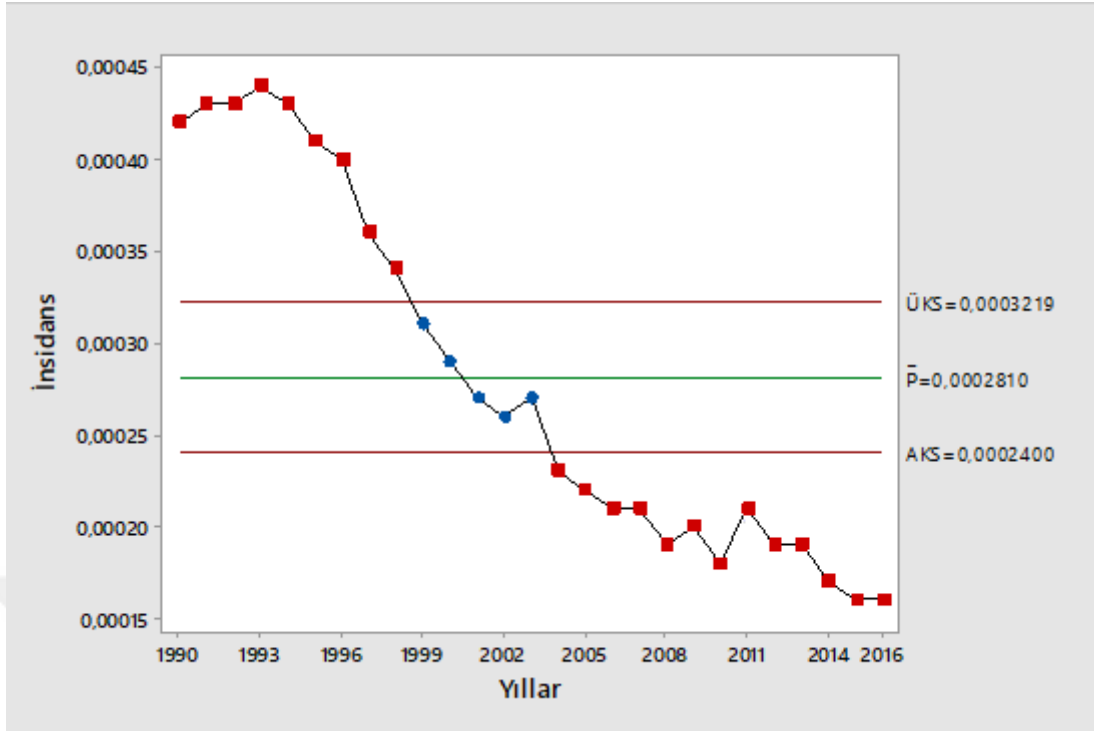


Grafik 4.25.2 Norveç 1990-2016 HIV verilerinin İPK grafiği

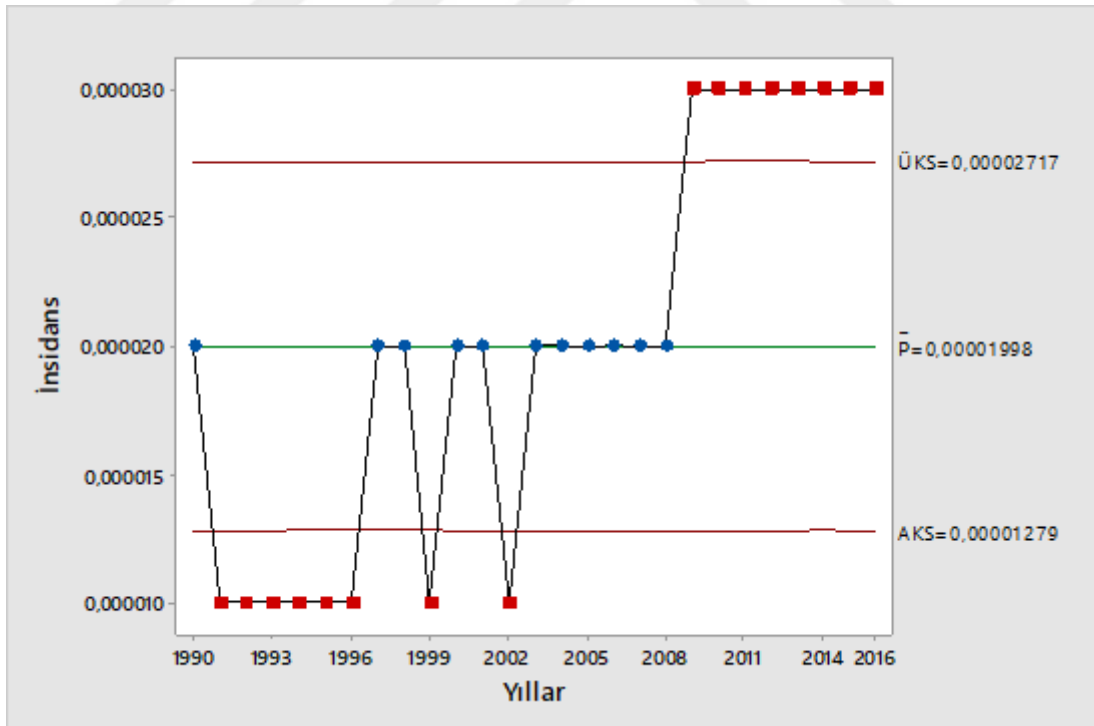


Tablo 4.26 Polonya Tüberküloz ve HIV verilerinin istatistiksel proses kontrol analizi

Yıllar	$n_i$	Tüberküloz						HIV					
		$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS	$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS
1990	38118800	0,00042	16009,896	0,0205	51,195	0,000240	0,000322	0,00002	762,376	0,0045	0,028	0,0000128	0,0000271
1991	38244500	0,00043	16445,135	0,0207	54,969	0,000240	0,000322	0,00001	382,445	0,0032	-13,808	0,0000128	0,0000271
1992	38364800	0,00043	16496,864	0,0207	55,055	0,000240	0,000322	0,00001	383,648	0,0032	-13,829	0,0000128	0,0000271
1993	38459100	0,00044	16922,004	0,021	58,823	0,000240	0,000322	0,00001	384,591	0,0032	-13,846	0,0000128	0,0000271
1994	38543500	0,00043	16573,705	0,0207	55,183	0,000240	0,000322	0,00001	385,435	0,0032	-13,861	0,0000129	0,0000271
1995	38587600	0,00041	15820,916	0,0203	47,804	0,000240	0,000322	0,00001	385,876	0,0032	-13,869	0,0000129	0,0000271
1996	38618000	0,0004	15447,200	0,02	44,115	0,000240	0,000322	0,00001	386,180	0,0032	-13,875	0,0000129	0,0000271
1997	38649914	0,00036	13913,969	0,019	29,299	0,000240	0,000322	0,00002	772,998	0,0045	0,028	0,0000129	0,0000271
1998	38666145	0,00034	13146,489	0,0184	21,886	0,000240	0,000322	0,00002	773,323	0,0045	0,028	0,0000129	0,0000271
1999	38653625	0,00031	11982,624	0,0176	10,756	0,000240	0,000322	0,00001	386,536	0,0032	-13,881	0,0000129	0,0000271
2000	38255945	0,00029	11094,224	0,017	3,321	0,000240	0,000322	0,00002	765,119	0,0045	0,028	0,0000128	0,0000271
2001	38250790	0,00027	10327,713	0,0164	-4,058	0,000240	0,000322	0,00002	765,016	0,0045	0,028	0,0000128	0,0000271
2002	38232301	0,00026	9940,398	0,0161	-7,746	0,000240	0,000322	0,00001	382,323	0,0032	-13,805	0,0000128	0,0000271
2003	38195177	0,00027	10312,698	0,0164	-4,055	0,000240	0,000322	0,00002	763,904	0,0045	0,028	0,0000128	0,0000271
2004	38180249	0,00023	8781,457	0,0152	-18,799	0,000240	0,000322	0,00002	763,605	0,0045	0,028	0,0000128	0,0000271
2005	38161313	0,00022	8395,489	0,0148	-22,480	0,000240	0,000322	0,00002	763,226	0,0045	0,028	0,0000128	0,0000271
2006	38132277	0,00021	8007,778	0,0145	-26,155	0,000240	0,000322	0,00002	762,646	0,0045	0,028	0,0000128	0,0000271
2007	38115967	0,00021	8004,353	0,0145	-26,149	0,000240	0,000322	0,00002	762,319	0,0045	0,028	0,0000128	0,0000271
2008	38115909	0,00019	7242,023	0,0138	-33,515	0,000240	0,000322	0,00002	762,318	0,0045	0,028	0,0000128	0,0000271
2009	38153389	0,0002	7630,678	0,0141	-29,847	0,000240	0,000322	0,00003	1144,602	0,0055	13,846	0,0000128	0,0000271
2010	38042403	0,00018	6847,633	0,0134	-37,162	0,000240	0,000322	0,00003	1141,272	0,0055	13,826	0,0000128	0,0000272
2011	38051032	0,00021	7990,717	0,0145	-26,127	0,000240	0,000322	0,00003	1141,531	0,0055	13,828	0,0000128	0,0000272
2012	38059134	0,00019	7231,235	0,0138	-33,490	0,000240	0,000322	0,00003	1141,774	0,0055	13,829	0,0000128	0,0000272
2013	38031632	0,00019	7226,010	0,0138	-33,478	0,000240	0,000322	0,00003	1140,949	0,0055	13,824	0,0000128	0,0000272
2014	38619974	0,00017	6565,396	0,013	-41,151	0,000240	0,000322	0,00003	1158,599	0,0055	13,931	0,0000129	0,0000271
2015	38454576	0,00016	6152,732	0,0126	-44,762	0,000240	0,000322	0,00003	1153,637	0,0055	13,901	0,0000128	0,0000271
2016	38426809	0,00016	6148,289	0,0126	-44,746	0,000240	0,000322	0,00003	1152,804	0,0055	13,896	0,0000128	0,0000271
Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,0195 - 0,0136 = 0,0059$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,000162$ Gözlenen $2\sigma$ mesafesi / Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,0059 / 0,000162 = 36,4 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma z = 5,05$								Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,0053 - 0,00348 = 0,00182$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,000162$ Gözlenen $2\sigma$ mesafesi / Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,00182 / 0,000162 = 11,2 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma z = 3,3$					



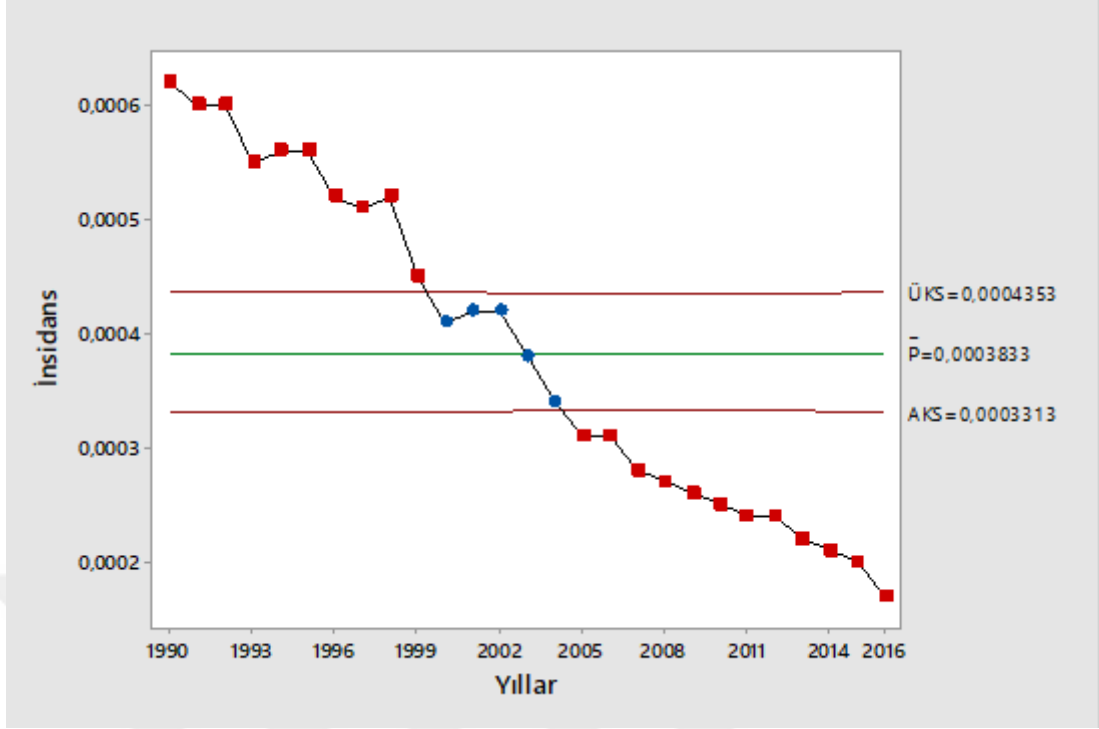
Grafik 4.26.1 Polonya 1990-2016 Tüberküloz verilerinin İPK grafiği



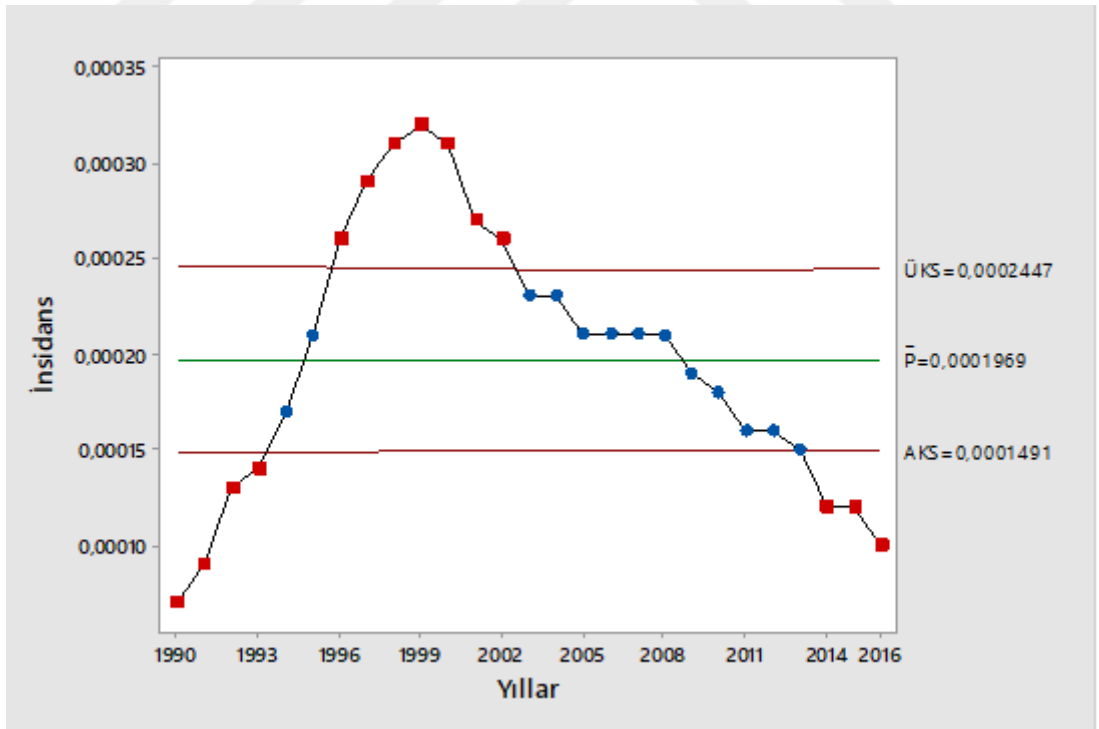
Grafik 4.26.2 Polonya 1990-2016 HIV verilerinin İPK grafiği

Tablo 4.27 Portekiz Tüberküloz ve HIV verilerinin istatistiksel proses kontrol analizi

Yıllar	$n_i$	Tüberküloz						HIV					
		$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS	$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS
1990	9983219	0,00062	6189,596	0,0249	38,263	0,000331	0,000435	0,00007	698,825	0,0084	-28,589	0,000149	0,000245
1991	9960235	0,0006	5976,141	0,0245	34,994	0,000331	0,000435	0,00009	896,421	0,0095	-24,059	0,000149	0,000245
1992	9952494	0,0006	5971,496	0,0245	34,981	0,000331	0,000435	0,00013	1293,824	0,0114	-15,059	0,000149	0,000245
1993	9964675	0,00055	5480,571	0,0235	26,937	0,000331	0,000435	0,00014	1395,055	0,0118	-12,820	0,000149	0,000245
1994	9991526	0,00056	5595,255	0,0237	28,588	0,000331	0,000435	0,00017	1698,559	0,013	-6,081	0,000149	0,000245
1995	10026177	0,00056	5614,659	0,0237	28,638	0,000331	0,000435	0,00021	2105,497	0,0145	2,933	0,000149	0,000245
1996	10063945	0,00052	5233,251	0,0228	22,208	0,000331	0,000435	0,00026	2616,626	0,0161	14,239	0,000149	0,000245
1997	10108978	0,00051	5155,579	0,0226	20,633	0,000331	0,000435	0,00029	2931,604	0,017	21,067	0,000149	0,000245
1998	10160197	0,00052	5283,302	0,0228	22,314	0,000331	0,000435	0,00031	3149,661	0,0176	25,662	0,000149	0,000245
1999	10217829	0,00045	4598,023	0,0212	10,943	0,000332	0,000434	0,00032	3269,705	0,0179	28,012	0,000150	0,000244
2000	10289898	0,00041	4218,858	0,0203	4,426	0,000332	0,000434	0,00031	3189,868	0,0176	25,826	0,000150	0,000244
2001	10362722	0,00042	4352,343	0,0205	6,086	0,000332	0,000434	0,00027	2797,935	0,0164	16,743	0,000150	0,000244
2002	10419631	0,00042	4376,245	0,0205	6,103	0,000332	0,000434	0,00026	2709,104	0,0161	14,489	0,000150	0,000244
2003	10458822	0,00038	3974,352	0,0195	-0,496	0,000332	0,000434	0,00023	2405,529	0,0152	7,604	0,000150	0,000244
2004	10483862	0,00034	3564,513	0,0184	-7,114	0,000332	0,000434	0,00023	2411,288	0,0152	7,613	0,000150	0,000244
2005	10503331	0,00031	3256,033	0,0176	-12,089	0,000332	0,000434	0,00021	2205,700	0,0145	3,002	0,000150	0,000244
2006	10522288	0,00031	3261,909	0,0176	-12,100	0,000332	0,000434	0,00021	2209,680	0,0145	3,004	0,000150	0,000244
2007	10542964	0,00028	2952,030	0,0167	-17,089	0,000332	0,000434	0,00021	2214,022	0,0145	3,007	0,000150	0,000244
2008	10558177	0,00027	2850,708	0,0164	-18,762	0,000332	0,000434	0,00021	2217,217	0,0145	3,010	0,000150	0,000244
2009	10568247	0,00026	2747,744	0,0161	-20,432	0,000332	0,000434	0,00019	2007,967	0,0138	-1,621	0,000150	0,000244
2010	10573100	0,00025	2643,275	0,0158	-22,098	0,000332	0,000434	0,00018	1903,158	0,0134	-3,938	0,000150	0,000244
2011	10557560	0,00024	2533,814	0,0155	-23,742	0,000332	0,000434	0,00016	1689,210	0,0127	-8,565	0,000150	0,000244
2012	10514844	0,00024	2523,563	0,0155	-23,694	0,000332	0,000434	0,00016	1682,375	0,0127	-8,548	0,000150	0,000244
2013	10457295	0,00022	2300,605	0,0148	-26,934	0,000332	0,000434	0,00015	1568,594	0,0122	-10,829	0,000150	0,000244
2014	10402343	0,00021	2184,492	0,0145	-28,511	0,000332	0,000434	0,00012	1248,281	0,011	-17,694	0,000150	0,000244
2015	10358076	0,0002	2071,615	0,0141	-30,095	0,000332	0,000434	0,00012	1242,969	0,011	-17,656	0,000150	0,000244
2016	10304434	0,00017	1751,754	0,013	-34,938	0,000332	0,000434	0,0001	1030,443	0,01	-22,185	0,000150	0,000244
Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,023 - 0,0155 = 0,0075$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,000311$ Gözlenen $2\sigma$ mesafesi / Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,0075 / 0,000311 = 24,1 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma z = 2,8$								Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,0164 - 0,0112 = 0,0052$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,000311$ Gözlenen $2\sigma$ mesafesi / Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,0052 / 0,000311 = 16,7 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma z = 3,6$					



Grafik 4.27.1 Portekiz 1990-2016 Tüberküloz verilerinin İPK grafiği

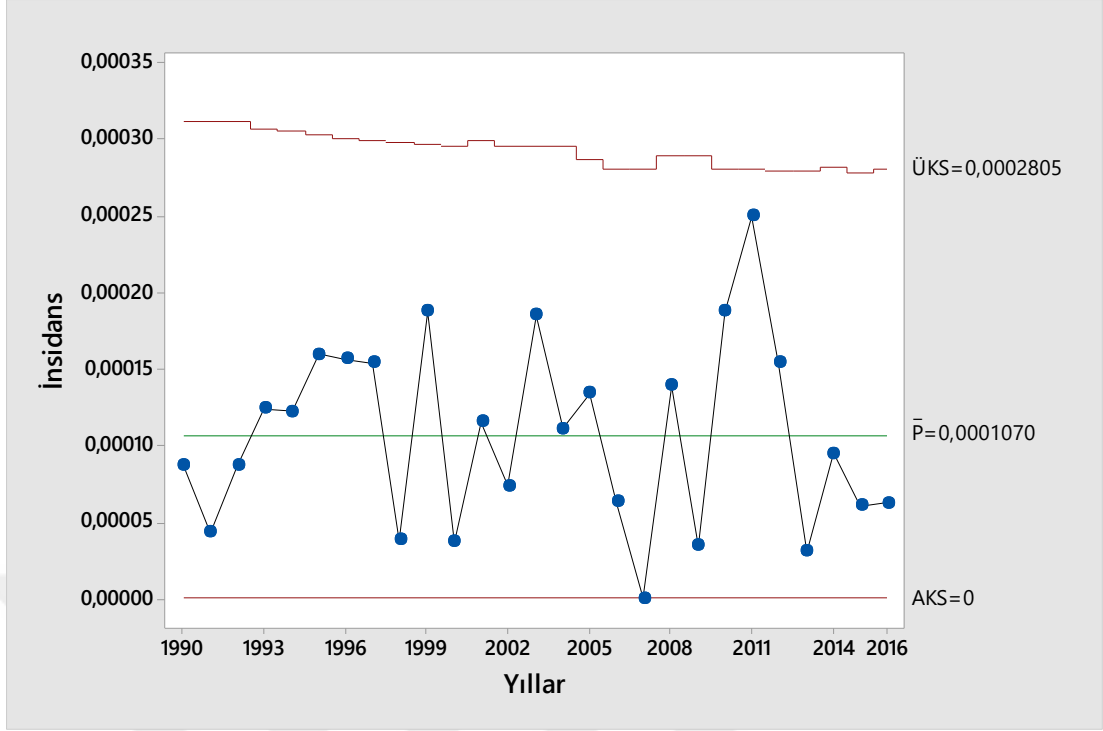


Grafik 4.27.2 Portekiz 1990-2016 HIV verilerinin İPK grafiği

Tablo 4.28 San Marino HIV verilerinin istatistiksel proses kontrol analizi

HIV						
Yıllar	$n_i$	$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	AKS	ÜKS
1990	23000	0,00009	2,070	0,0103	-0,0000976	0,0003116
1991	23000	0,00004	0,920	0,0075	-0,0000976	0,0003116
1992	23000	0,00009	2,070	0,0103	-0,0000976	0,0003116
1993	24100	0,00012	2,892	0,0116	-0,0000929	0,0003069
1994	24500	0,00012	2,940	0,0116	-0,0000913	0,0003053
1995	25058	0,00016	4,009	0,0132	-0,0000890	0,0003030
1996	25515	0,00016	4,082	0,0132	-0,0000873	0,0003013
1997	25921	0,00015	3,888	0,0128	-0,0000857	0,0002997
1998	26232	0,00004	1,049	0,0074	-0,0000846	0,0002986
1999	26628	0,00019	5,059	0,0143	-0,0000832	0,0002972
2000	26841	0,00004	1,074	0,0073	-0,0000824	0,0002964
2001	26000	0,00012	3,120	0,0116	-0,0000855	0,0002995
2002	27000	0,00007	1,890	0,0092	-0,0000819	0,0002959
2003	27000	0,00019	5,130	0,0143	-0,0000819	0,0002959
2004	27000	0,00011	2,970	0,0111	-0,0000819	0,0002959
2005	29842	0,00013	3,879	0,0119	-0,0000726	0,0002866
2006	31616	0,00006	1,897	0,0085	-0,0000675	0,0002815
2007	32055	0,000	0,000	0,0034	-0,0000663	0,0002803
2008	28775	0,00014	4,029	0,0124	-0,0000759	0,0002899
2009	28976	0,00003	0,869	0,0066	-0,0000753	0,0002893
2010	32000	0,00019	6,080	0,0142	-0,0000665	0,0002805
2011	32031	0,00025	8,008	0,0162	-0,0000664	0,0002804
2012	32380	0,00015	4,857	0,0127	-0,0000655	0,0002795
2013	32403	0,00003	0,972	0,0064	-0,0000654	0,0002794
2014	31594	0,0001	3,159	0,0106	-0,0000676	0,0002816
2015	32831	0,00006	1,970	0,0085	-0,0000643	0,0002783
2016	31949	0,00006	1,917	0,0085	-0,0000666	0,0002806

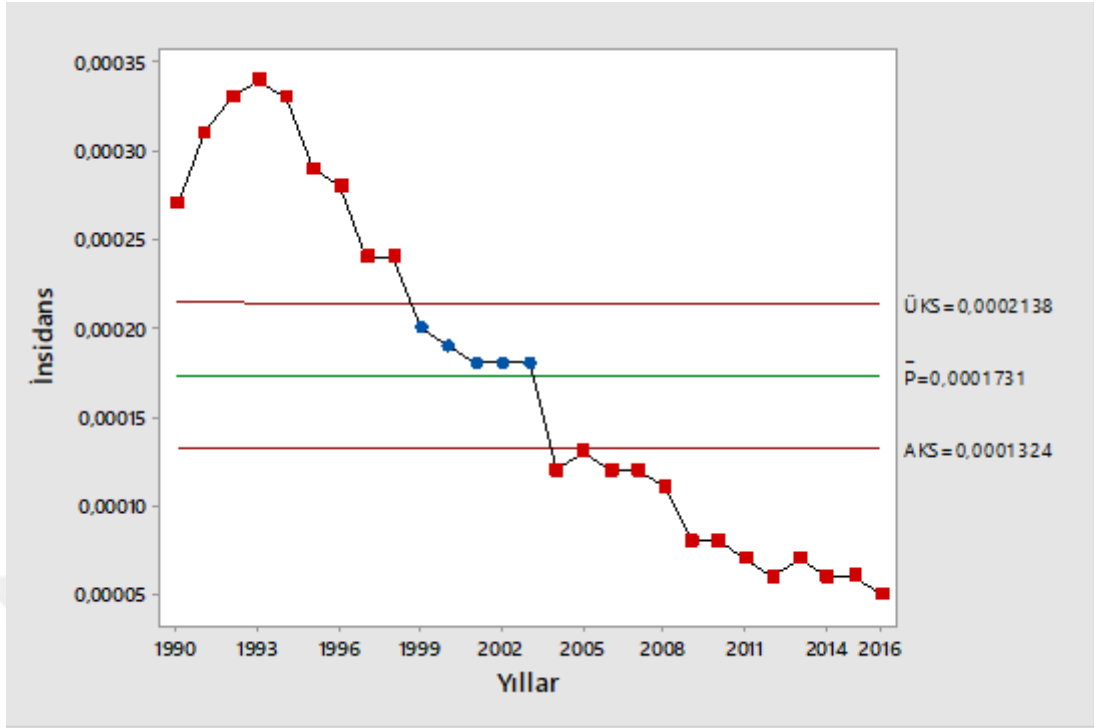
Yaklaşık gözlenen  $2\sigma$  mesafesi =  $Y(+1) - Y(-1) = 0,0135 - 0,0075 = 0,006$   
 Beklenen  $2\sigma$  mesafesi =  $0,00597$   
 Gözlenen  $2\sigma$  mesafesi / Beklenen  $2\sigma$  mesafesi =  $0,006 / 0,00597 = 1,005$   
 $0,7 < 1,005 < 1,5$  olmasından dolayı Shewart P grafiği kullanılır.  $\sigma_z = 1,04$



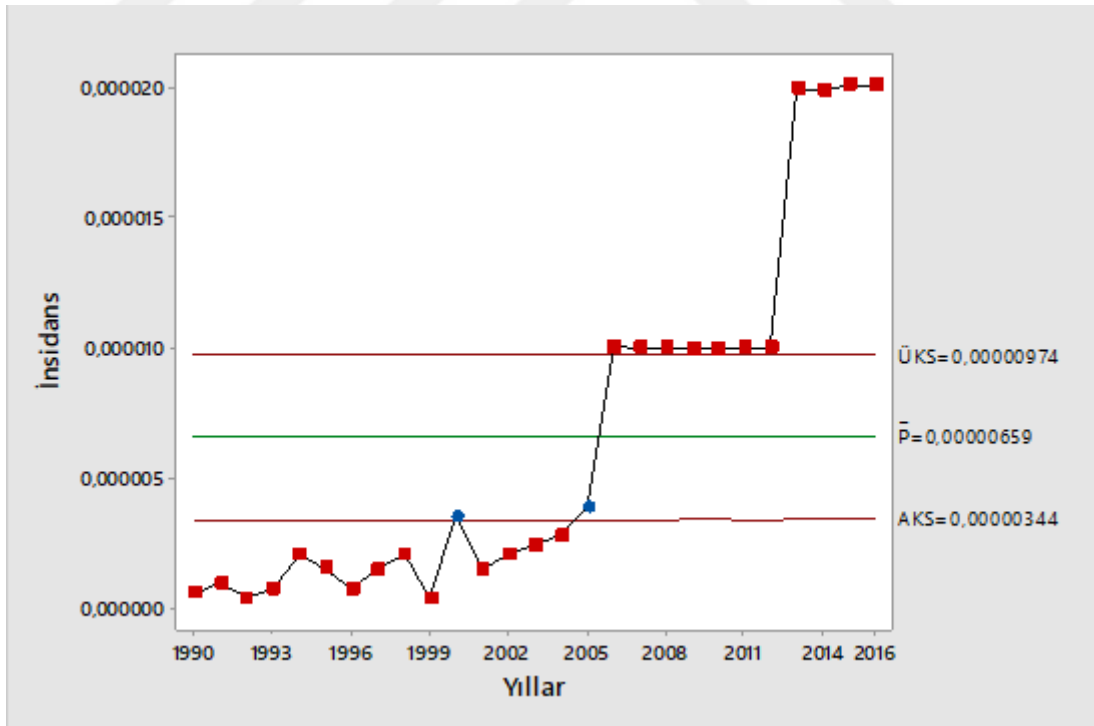
Grafik 4.28.1 San Marino 1990-2016 HIV verilerinin İPK grafiği

Tablo 4.29 Slovakya Tüberküloz ve HIV verilerinin istatistiksel proses kontrol analizi

Yıllar	$n_i$	Tüberküloz						HIV					
		$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS	$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS
1990	5297774	0,00027	1430,399	0,0164	16,974	0,000132	0,000214	0,0000006	3,179	0,0008	-5,371	0,00000344	0,00000974
1991	5283404	0,00031	1637,855	0,0176	23,942	0,000132	0,000214	0,0000009	4,755	0,001	-5,095	0,00000344	0,00000974
1992	5306539	0,00033	1751,158	0,0182	27,497	0,000132	0,000214	0,0000004	2,123	0,0007	-5,555	0,00000345	0,00000973
1993	5324632	0,00034	1810,375	0,0184	29,298	0,000132	0,000214	0,0000008	4,260	0,0009	-5,205	0,00000345	0,00000973
1994	5347413	0,00033	1764,646	0,0182	27,603	0,000132	0,000214	0,0000021	11,230	0,0015	-4,045	0,00000346	0,00000972
1995	5363676	0,00029	1555,466	0,017	20,601	0,000132	0,000214	0,0000015	8,046	0,0013	-4,592	0,00000346	0,00000972
1996	5373793	0,00028	1504,662	0,0167	18,858	0,000132	0,000214	0,0000007	3,762	0,0009	-5,319	0,00000347	0,00000971
1997	5383233	0,00024	1291,976	0,0155	11,819	0,000132	0,000214	0,0000015	8,075	0,0013	-4,600	0,00000347	0,00000971
1998	5390866	0,00024	1293,808	0,0155	11,827	0,000132	0,000214	0,0000020	10,782	0,0014	-4,151	0,00000347	0,00000971
1999	5395324	0,0002	1079,065	0,0141	4,768	0,000132	0,000214	0,0000004	2,158	0,0007	-5,601	0,00000347	0,00000971
2000	5400679	0,00019	1026,129	0,0138	3,004	0,000132	0,000214	0,0000035	18,902	0,0019	-2,797	0,00000347	0,00000971
2001	5379780	0,00018	968,360	0,0134	1,234	0,000132	0,000214	0,0000015	8,070	0,0013	-4,599	0,00000347	0,00000971
2002	5378809	0,00018	968,186	0,0134	1,234	0,000132	0,000214	0,0000020	10,758	0,0014	-4,147	0,00000347	0,00000971
2003	5378950	0,00018	968,211	0,0134	1,234	0,000132	0,000214	0,0000024	12,909	0,0016	-3,785	0,00000347	0,00000971
2004	5382574	0,00012	645,909	0,011	-9,349	0,000132	0,000214	0,0000028	15,071	0,0017	-3,425	0,00000347	0,00000971
2005	5387285	0,00013	700,347	0,0114	-7,588	0,000132	0,000214	0,0000039	21,010	0,002	-2,432	0,00000347	0,00000971
2006	5391184	0,00012	646,942	0,011	-9,356	0,000132	0,000214	0,00001	53,912	0,0032	3,084	0,00000347	0,00000971
2007	5397766	0,00012	647,732	0,011	-9,362	0,000132	0,000214	0,00001	53,978	0,0032	3,086	0,00000347	0,00000971
2008	5406972	0,00011	594,767	0,0105	-11,138	0,000132	0,000214	0,00001	54,070	0,0032	3,089	0,00000348	0,00000970
2009	5418374	0,00008	433,470	0,0089	-16,459	0,000132	0,000214	0,00001	54,184	0,0032	3,092	0,00000348	0,00000970
2010	5431024	0,00008	434,482	0,0089	-16,478	0,000132	0,000214	0,00001	54,310	0,0032	3,096	0,00000348	0,00000970
2011	5398383	0,00007	377,887	0,0084	-18,195	0,000132	0,000214	0,00001	53,984	0,0032	3,086	0,00000347	0,00000971
2012	5407579	0,00006	324,455	0,0078	-19,978	0,000132	0,000214	0,00001	54,076	0,0032	3,089	0,00000348	0,00000970
2013	5413393	0,00007	378,938	0,0084	-18,220	0,000132	0,000214	0,00002	108,268	0,0045	12,154	0,00000348	0,00000970
2014	5422861	0,00006	325,372	0,0078	-20,006	0,000132	0,000214	0,00002	108,457	0,0045	12,165	0,00000348	0,00000970
2015	5426258	0,00006	325,575	0,0078	-20,013	0,000132	0,000214	0,00002	108,525	0,0045	12,168	0,00000348	0,00000970
2016	5429418	0,00005	271,471	0,0071	-21,790	0,000132	0,000214	0,00002	108,588	0,0045	12,172	0,00000348	0,00000970
Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,0165 - 0,0089 = 0,0076$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,000431$ Gözlenen $2\sigma$ mesafesi / Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,0076 / 0,000431 = 17,6 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma_z = 2,4$								Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,00353 - 0,00095 = 0,00258$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,000431$ Gözlenen $2\sigma$ mesafesi / Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,00258 / 0,000431 = 6 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma_z = 0,9$					



Grafik 4.29.1 Slovakya 1990-2016 Tüberküloz verilerinin İPK grafiği

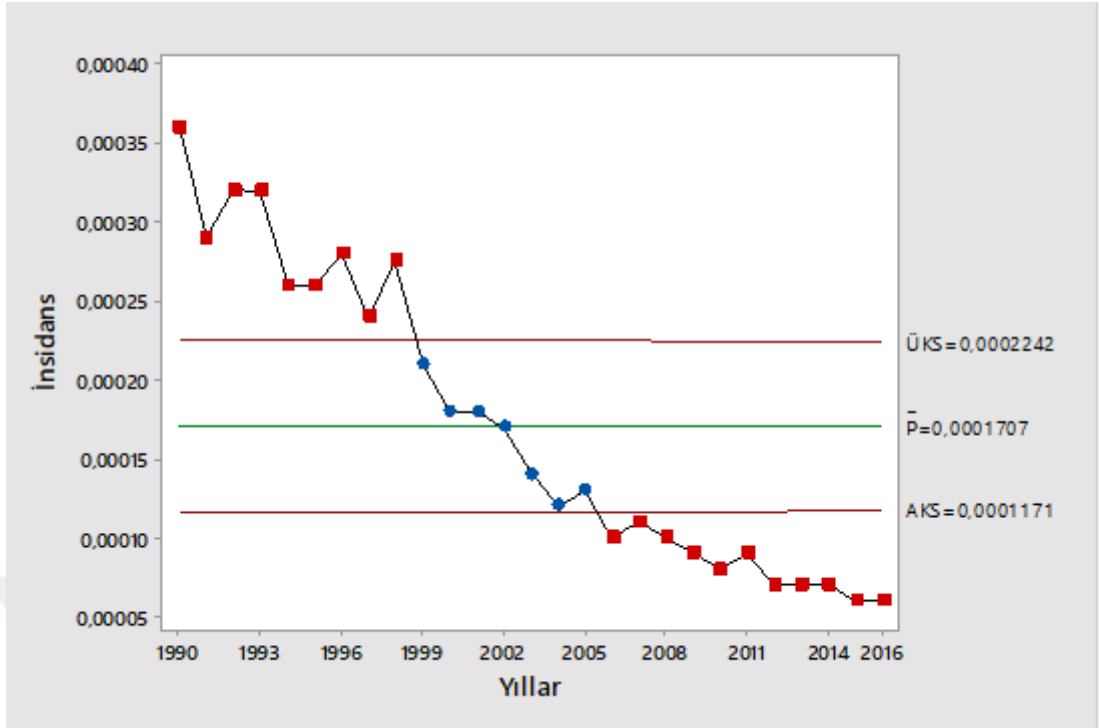


Grafik 4.29.2 Slovakya 1990-2016 HIV verilerinin İPK grafiği

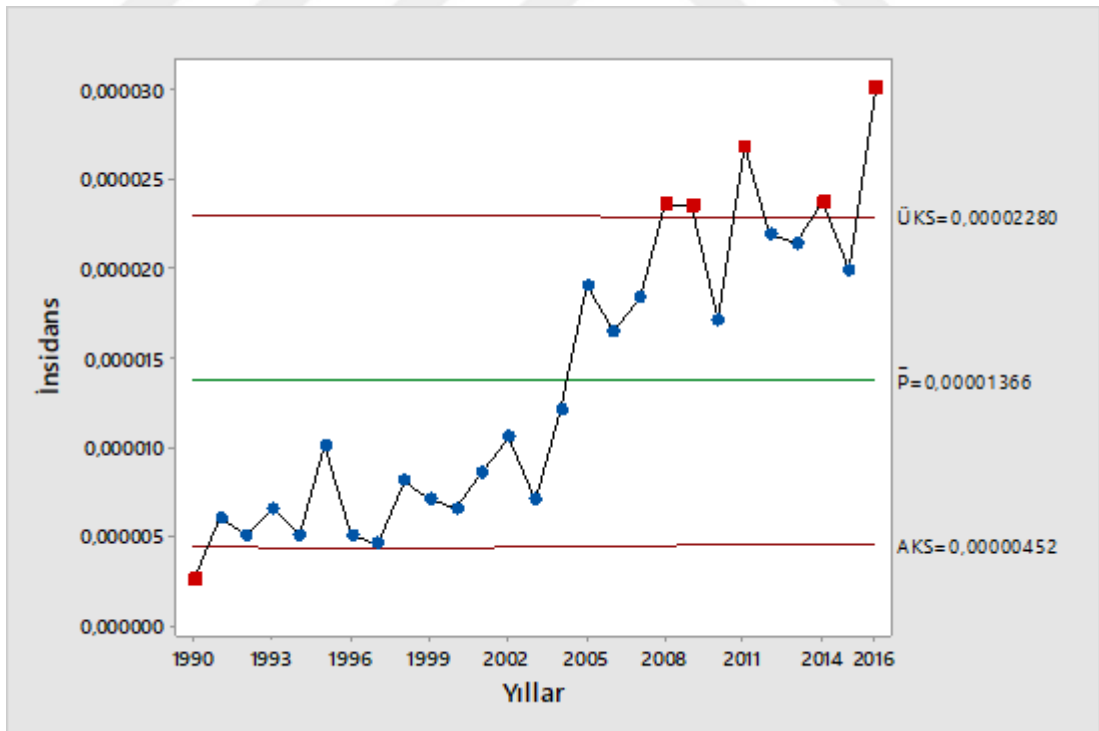


Tablo 4.30 Slovenya Tüberküloz ve HIV verilerinin istatistiksel proses kontrol analizi

Yıllar	$n_i$	Tüberküloz						HIV					
		$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS	$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS
1990	1998090	0,00036	719,312	0,019	20,768	0,000122	0,000216	0,0000025	4,995	0,0016	-4,277	0,00000443	0,00002297
1991	2001768	0,00029	580,513	0,017	13,169	0,000122	0,000216	0,0000060	12,011	0,0025	-2,943	0,00000444	0,00002296
1992	1995832	0,00032	638,666	0,0179	16,410	0,000122	0,000216	0,0000050	9,979	0,0023	-3,321	0,00000443	0,00002297
1993	1990623	0,00032	636,999	0,0179	16,388	0,000122	0,000216	0,0000065	12,939	0,0026	-2,745	0,00000441	0,00002299
1994	1988850	0,00026	517,101	0,0161	9,872	0,000122	0,000216	0,0000050	9,944	0,0023	-3,315	0,00000441	0,00002299
1995	1987505	0,00026	516,751	0,0161	9,869	0,000122	0,000216	0,0000101	20,074	0,0032	-1,371	0,00000441	0,00002299
1996	1991169	0,00028	557,527	0,0167	12,049	0,000122	0,000216	0,0000050	9,956	0,0023	-3,317	0,00000441	0,00002299
1997	1986848	0,00024	476,844	0,0155	7,698	0,000122	0,000216	0,0000045	8,941	0,0022	-3,504	0,00000440	0,00002300
1998	1982603	0,00023	455,999	0,0152	6,607	0,000122	0,000216	0,0000081	16,059	0,0029	-2,130	0,00000439	0,00002301
1999	1985557	0,00021	416,967	0,0145	4,444	0,000122	0,000216	0,0000071	14,097	0,0027	-2,513	0,00000440	0,00002300
2000	1990272	0,00018	358,249	0,0134	1,194	0,000122	0,000216	0,0000065	12,937	0,0026	-2,744	0,00000441	0,00002299
2001	1992035	0,00018	358,566	0,0134	1,194	0,000122	0,000216	0,0000085	16,932	0,0029	-1,983	0,00000442	0,00002298
2002	1995718	0,00017	339,272	0,013	0,109	0,000122	0,000216	0,0000105	20,955	0,0033	-1,221	0,00000442	0,00002298
2003	1996773	0,00014	279,548	0,0118	-3,152	0,000122	0,000216	0,0000070	13,977	0,0027	-2,558	0,00000443	0,00002297
2004	1997004	0,00012	239,640	0,011	-5,327	0,000122	0,000216	0,0000120	23,964	0,0035	-0,649	0,00000443	0,00002297
2005	2001114	0,00013	260,145	0,0114	-4,244	0,000122	0,000216	0,0000190	38,021	0,0044	2,026	0,00000444	0,00002296
2006	2008516	0,0001	200,852	0,01	-7,522	0,000122	0,000216	0,0000164	32,940	0,0041	1,034	0,00000445	0,00002295
2007	2019406	0,00011	222,135	0,0105	-6,449	0,000122	0,000216	0,0000183	36,955	0,0043	1,766	0,00000448	0,00002292
2008	2039399	0,0001	203,940	0,01	-7,580	0,000123	0,000215	0,0000235	47,926	0,0049	3,781	0,00000452	0,00002288
2009	2042335	0,00009	183,810	0,0095	-8,685	0,000123	0,000215	0,0000235	47,995	0,0049	3,784	0,00000453	0,00002287
2010	2049261	0,00008	163,941	0,009	-9,800	0,000123	0,000215	0,0000171	35,042	0,0042	1,315	0,00000455	0,00002285
2011	2052496	0,00009	184,725	0,0095	-8,706	0,000123	0,000215	0,0000268	55,007	0,0052	5,071	0,00000455	0,00002285
2012	2056262	0,00007	143,938	0,0084	-10,920	0,000123	0,000215	0,0000219	45,032	0,0047	3,177	0,00000456	0,00002284
2013	2059114	0,00007	144,138	0,0084	-10,928	0,000123	0,000215	0,0000214	44,065	0,0046	2,985	0,00000457	0,00002283
2014	2066068	0,00007	144,625	0,0084	-10,946	0,000123	0,000215	0,0000238	49,172	0,0049	3,922	0,00000458	0,00002282
2015	2063077	0,00006	123,785	0,0078	-12,043	0,000123	0,000215	0,0000200	41,262	0,0045	2,445	0,00000458	0,00002282
2016	2064241	0,00006	123,854	0,0078	-12,047	0,000123	0,000215	0,0000300	61,927	0,0055	6,327	0,00000458	0,00002282
Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,0162 - 0,009 = 0,0072$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,000704$ Gözlenen $2\sigma$ mesafesi / Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,0072 / 0,000704 = 10,2 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma_z = 1,7$							Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,00467 - 0,00241 = 0,00226$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,000704$ Gözlenen $2\sigma$ mesafesi / Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,00226 / 0,000704 = 3,21 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma_z = 1,18$						



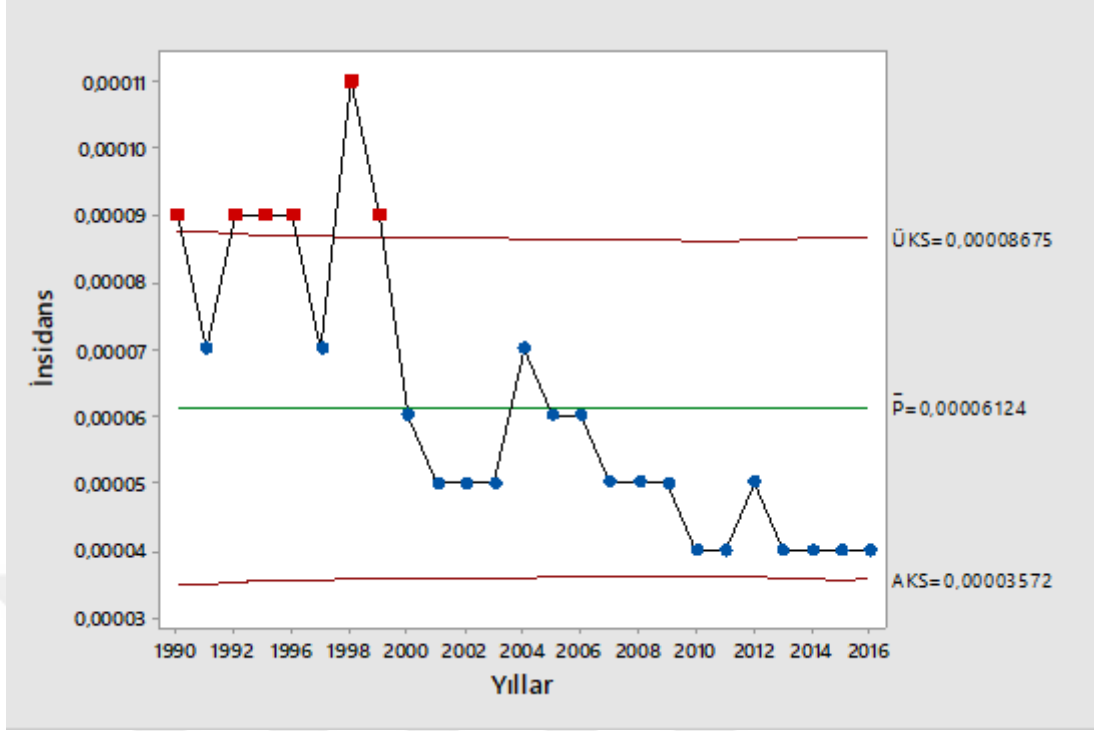
Grafik 4.30.1 Slovenya 1990-2016 Tüberküloz verilerinin İPK grafiği



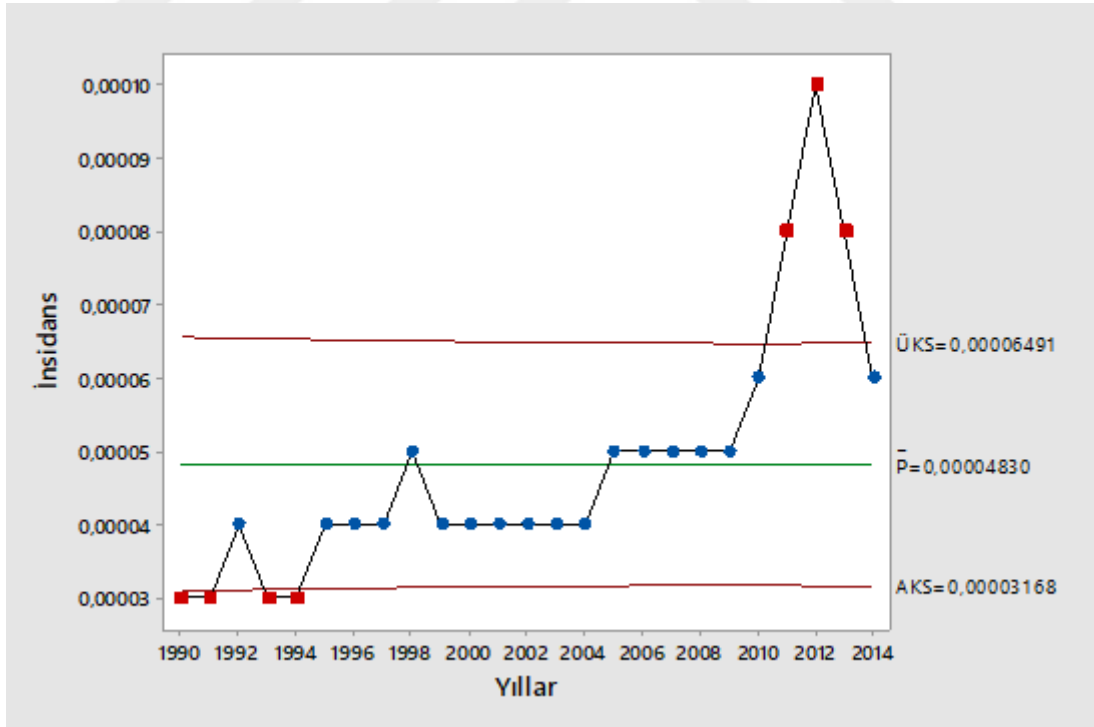
Grafik 4.30.2 Slovenya 1990-2016 HIV verilerinin İPK grafiği

Tablo 4.31 Yunanistan Tüberküloz ve HIV verilerinin istatistiksel proses kontrol analizi

Yıllar	$n_i$	Tüberküloz						HIV					
		$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS	$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS
1990	10160500	0,00009	914,445	0,0095	11,735	0,0000347	0,0000877	0,00003	304,815	0,0055	-8,393	0,0000313	0,0000653
1991	10256282	0,00007	717,940	0,0084	3,602	0,0000348	0,0000876	0,00003	307,688	0,0055	-8,433	0,0000314	0,0000652
1992	10369828	0,00009	933,285	0,0095	11,855	0,0000350	0,0000874	0,00004	414,793	0,0063	-3,846	0,0000315	0,0000651
1993	-	-	-	-	-	-	-	0,00003	313,966	0,0055	-8,518	0,0000315	0,0000651
1994	-	-	-	-	-	-	-	0,00003	316,591	0,0055	-8,554	0,0000316	0,0000650
1995	10634391	0,00009	957,095	0,0095	12,005	0,0000353	0,0000871	0,00004	425,376	0,0063	-3,895	0,0000317	0,0000649
1996	10709150	0,00009	963,824	0,0095	12,047	0,0000354	0,0000870	0,00004	428,366	0,0063	-3,908	0,0000317	0,0000649
1997	10776531	0,00007	754,357	0,0084	3,693	0,0000355	0,0000869	0,00004	431,061	0,0063	-3,921	0,0000318	0,0000648
1998	10834910	0,00011	1191,840	0,0105	20,533	0,0000355	0,0000869	0,00005	541,746	0,0071	0,805	0,0000318	0,0000648
1999	10882607	0,00009	979,435	0,0095	12,145	0,0000356	0,0000868	0,00004	435,304	0,0063	-3,940	0,0000319	0,0000647
2000	10917457	0,00006	655,047	0,0077	-0,507	0,0000356	0,0000868	0,00004	436,698	0,0063	-3,946	0,0000319	0,0000647
2001	10949953	0,00005	547,498	0,0071	-4,737	0,0000357	0,0000867	0,00004	437,998	0,0063	-3,952	0,0000319	0,0000647
2002	10987559	0,00005	549,378	0,0071	-4,746	0,0000357	0,0000867	0,00004	439,502	0,0063	-3,959	0,0000319	0,0000647
2003	11023532	0,00005	551,177	0,0071	-4,753	0,0000358	0,0000866	0,00004	440,941	0,0063	-3,965	0,0000320	0,0000646
2004	11061735	0,00007	774,321	0,0084	3,741	0,0000358	0,0000866	0,00004	442,469	0,0063	-3,972	0,0000320	0,0000646
2005	11103929	0,00006	666,236	0,0077	-0,511	0,0000358	0,0000866	0,00005	555,196	0,0071	0,815	0,0000320	0,0000646
2006	11148533	0,00006	668,912	0,0077	-0,512	0,0000359	0,0000865	0,00005	557,427	0,0071	0,817	0,0000321	0,0000645
2007	11192849	0,00005	559,642	0,0071	-4,790	0,0000359	0,0000865	0,00005	559,642	0,0071	0,818	0,0000321	0,0000645
2008	11237068	0,00005	561,853	0,0071	-4,799	0,0000360	0,0000864	0,00005	561,853	0,0071	0,820	0,0000321	0,0000645
2009	11282751	0,00005	564,138	0,0071	-4,809	0,0000360	0,0000864	0,00005	564,138	0,0071	0,822	0,0000322	0,0000644
2010	11307557	0,00004	452,302	0,0063	-9,113	0,0000361	0,0000863	0,00006	678,453	0,0077	5,661	0,0000322	0,0000644
2011	11300025	0,00004	452,001	0,0063	-9,110	0,0000361	0,0000863	0,00008	904,002	0,0089	15,333	0,0000322	0,0000644
2012	11092783	0,00005	554,639	0,0071	-4,768	0,0000358	0,0000866	0,0001	1109,278	0,01	24,776	0,0000320	0,0000646
2013	11055164	0,00004	442,207	0,0063	-9,010	0,0000358	0,0000866	0,00008	884,413	0,0089	15,166	0,0000320	0,0000646
2014	11000777	0,00004	440,031	0,0063	-8,988	0,0000357	0,0000867	0,00006	660,047	0,0077	5,584	0,0000320	0,0000646
2015	10820964	0,00004	432,839	0,0063	-8,914	0,0000355	0,0000869	-	-	-	-	-	-
2016	10919459	0,00004	436,778	0,0063	-8,955	0,0000356	0,0000868	-	-	-	-	-	-
Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,00904 - 0,00648 = 0,00256$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,000303$ Gözlenen $2\sigma$ mesafesi / Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,00256 / 0,000303 = 8,5 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma z = 3,6$								Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,008 - 0,0057 = 0,0023$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,000303$ Gözlenen $2\sigma$ mesafesi / Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,0023 / 0,000303 = 7,6 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma z = 2,6$					



Grafik 4.31.1 Yunanistan 1990-2016 Tüberküloz verilerinin İPK grafiği

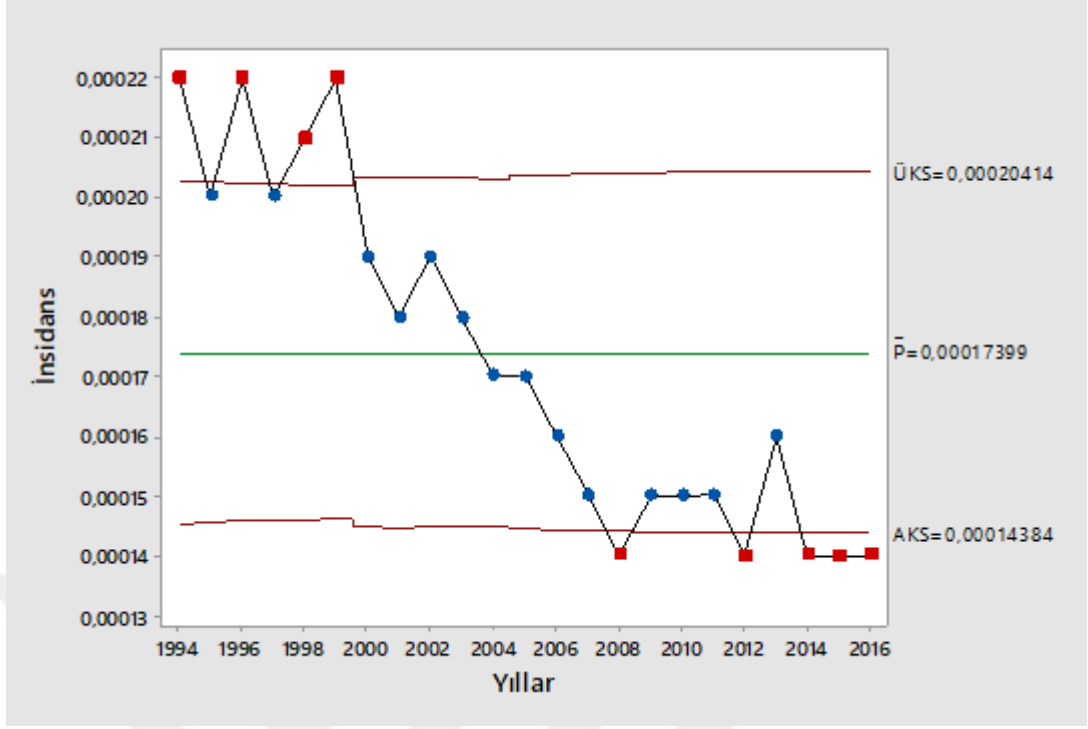


Grafik 4.31.2 Yunanistan 1990-2014 HIV verilerinin İPK grafiği

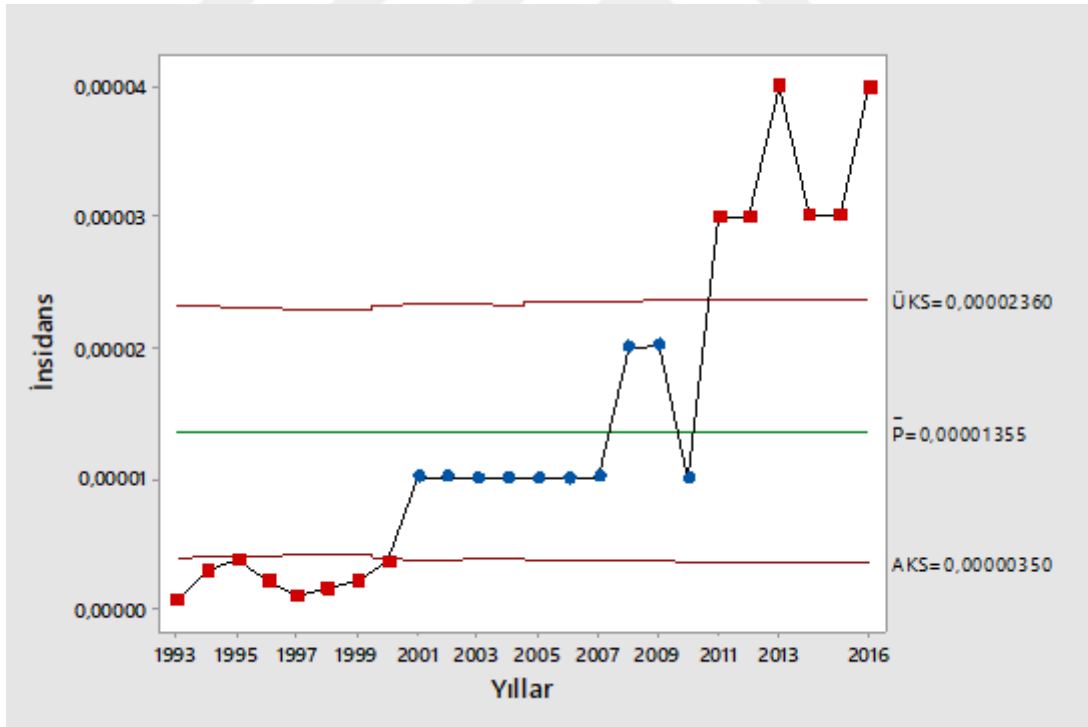
## Üst-orta gelirli Avrupa Kıtası Ülkelerinin TB ve HIV İnsidans verilerinin İPK analizi

Tablo 4.32 Arnavutluk Tüberküloz ve HIV verilerinin istatistiksel proses kontrol analizi

Yıllar	$n_i$	Tüberküloz						HIV					
		$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS	$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS
1993	-	-	-	-	-	-	-	0,0000006	1,900	0,0008	-6,249	0,00000396	0,00002304
1994	3202031	0,00022	704,447	0,0148	6,240	0,000145	0,000203	0,0000028	8,966	0,0017	-5,211	0,00000401	0,00002299
1995	3248836	0,0002	649,767	0,0141	3,553	0,000145	0,000203	0,0000037	12,021	0,002	-4,808	0,00000408	0,00002292
1996	3283000	0,00022	722,260	0,0148	6,319	0,000146	0,000202	0,0000021	6,894	0,0015	-5,622	0,00000413	0,00002287
1997	3324317	0,0002	664,863	0,0141	3,594	0,000146	0,000202	0,0000009	2,992	0,001	-6,253	0,00000419	0,00002281
1998	3354341	0,00021	704,412	0,0145	4,998	0,000146	0,000202	0,0000015	5,032	0,0013	-5,982	0,00000423	0,00002277
1999	3373445	0,00022	742,158	0,0148	6,405	0,000146	0,000202	0,0000021	7,084	0,0015	-5,699	0,00000426	0,00002274
2000	3114000	0,00019	591,660	0,0138	2,140	0,000145	0,000203	0,0000035	10,899	0,0019	-4,803	0,00000388	0,00002312
2001	3069275	0,00018	552,470	0,0134	0,797	0,000145	0,000203	0,00001	30,693	0,0032	-1,669	0,00000381	0,00002319
2002	3084150	0,00019	585,989	0,0138	2,130	0,000145	0,000203	0,00001	30,842	0,0032	-1,673	0,00000383	0,00002317
2003	3102764	0,00018	558,498	0,0134	0,801	0,000145	0,000203	0,00001	31,028	0,0032	-1,678	0,00000386	0,00002314
2004	3127263	0,00017	531,635	0,013	-0,536	0,000145	0,000203	0,00001	31,273	0,0032	-1,685	0,00000390	0,00002310
2005	3011490	0,00017	511,953	0,013	-0,526	0,000144	0,000204	0,00001	30,115	0,0032	-1,653	0,00000372	0,00002328
2006	2992551	0,00016	478,808	0,0127	-1,836	0,000144	0,000204	0,00001	29,926	0,0032	-1,648	0,00000369	0,00002331
2007	2970021	0,00015	445,503	0,0123	-3,136	0,000144	0,000204	0,00001	29,700	0,0032	-1,642	0,00000365	0,00002335
2008	2947320	0,00014	412,625	0,0118	-4,425	0,000144	0,000204	0,00002	58,946	0,0045	3,037	0,00000361	0,00002339
2009	2927522	0,00015	439,128	0,0123	-3,113	0,000144	0,000204	0,00002	58,550	0,0045	3,027	0,00000358	0,00002342
2010	2913029	0,00015	436,954	0,0123	-3,105	0,000144	0,000204	0,00001	29,130	0,0032	-1,626	0,00000355	0,00002345
2011	2904784	0,00015	435,718	0,0123	-3,101	0,000144	0,000204	0,00003	87,144	0,0055	7,654	0,00000354	0,00002346
2012	2900253	0,00014	406,035	0,0118	-4,390	0,000144	0,000204	0,00003	87,008	0,0055	7,648	0,00000353	0,00002347
2013	2896655	0,00016	463,465	0,0127	-1,806	0,000144	0,000204	0,00004	115,866	0,0063	12,275	0,00000353	0,00002347
2014	2889676	0,00014	404,555	0,0118	-4,382	0,000144	0,000204	0,00003	86,690	0,0055	7,634	0,00000351	0,00002349
2015	2889173	0,00014	404,484	0,0118	-4,381	0,000144	0,000204	0,00003	86,675	0,0055	7,633	0,00000351	0,00002349
2016	2903700	0,00014	406,518	0,0118	-4,392	0,000144	0,000204	0,00004	116,148	0,0063	12,290	0,00000354	0,00002346
Yaklaşık gözlenen 2σ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,01203 - 0,01418 = 0,00215$ Beklenen 2σ mesafesi = 0,000571 (Gözlenen 2σ mesafesi) / (Beklenen 2σ mesafesi) = $0,00215 / 0,000571 = 3,76 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma z = 1,3$								Yaklaşık gözlenen 2σ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,0051 - 0,00162 = 0,00348$ Beklenen 2σ mesafesi = 0,0005711 (Gözlenen 2σ mesafesi) / (Beklenen 2σ mesafesi) = $0,00348 / 0,000571 = 6,1 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma z = 1,5$					



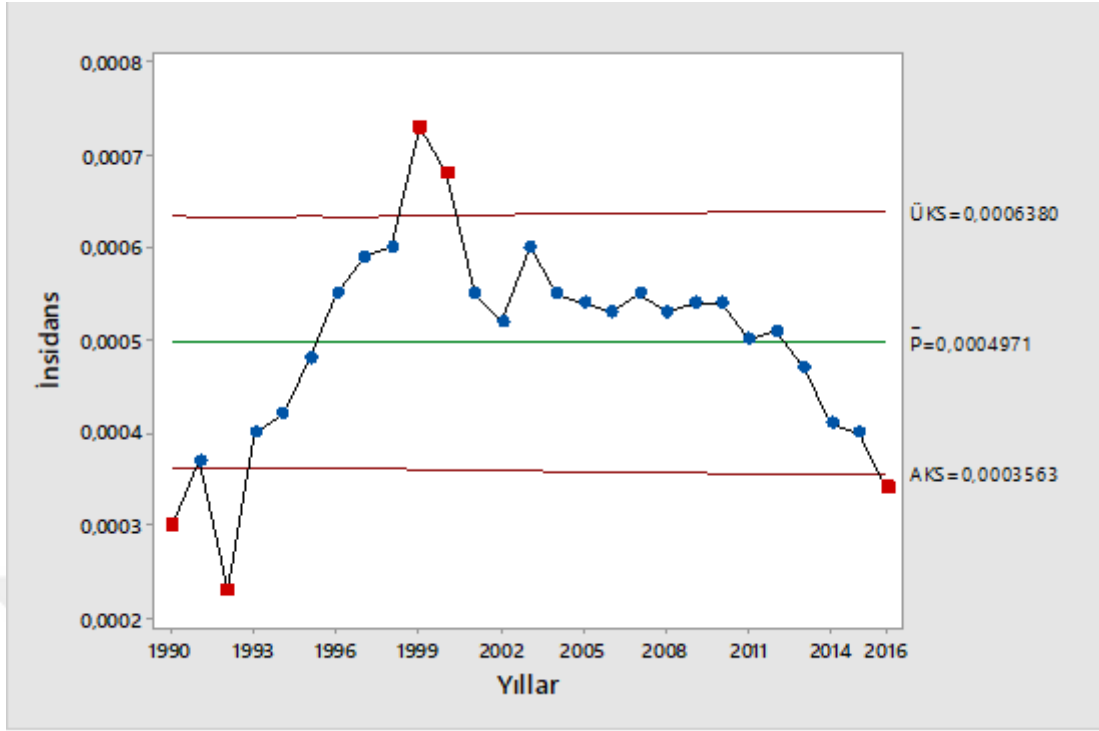
Grafik 4.32.1 Arnavutluk 1994-2016 Tüberküloz verilerinin İPK grafiği



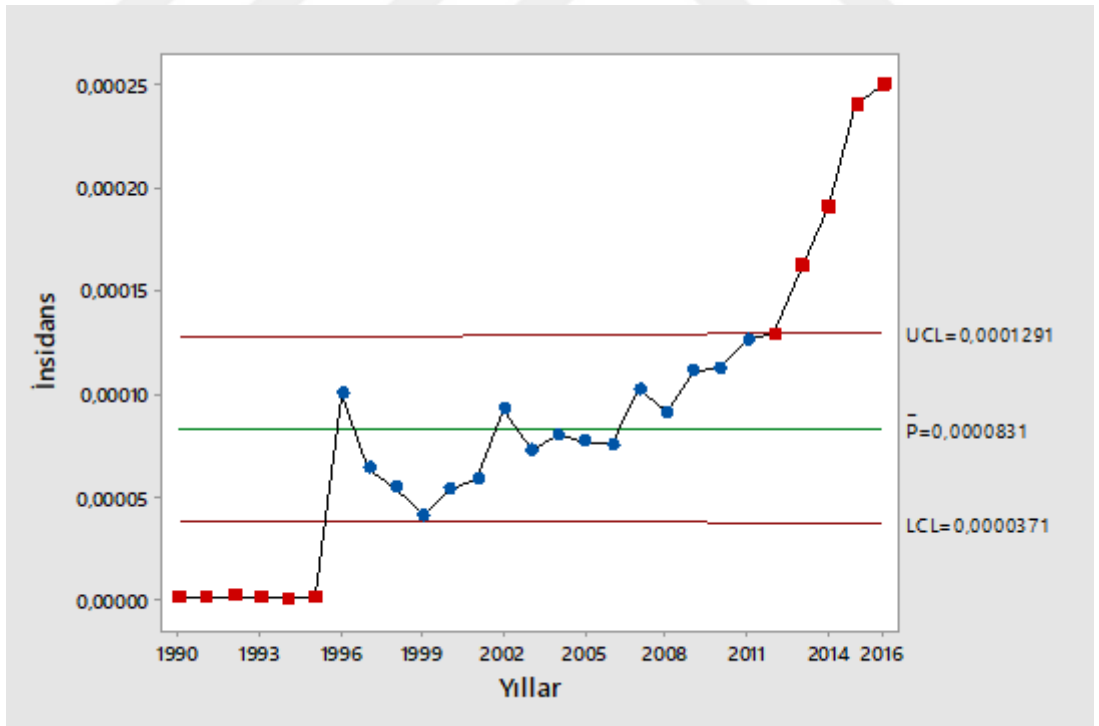
Grafik 4.32.2 Arnavutluk 1993-2016 HIV verilerinin İPK grafiği

Tablo 4.33 Belarus Tüberküloz ve HIV verilerinin istatistiksel proses kontrol analizi

Yıllar	$n_i$	Tüberküloz						HIV					
		$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS	$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS
1990	10211900	0,0003	3063,570	0,0173	-28,238	0,000361	0,000633	0,0000014	14,297	0,0012	-28,640	0,0000388	0,0001274
1991	10232900	0,00037	3786,173	0,0192	-18,223	0,000361	0,000633	0,0000012	12,279	0,0011	-28,740	0,0000388	0,0001274
1992	10297800	0,00023	2368,494	0,0152	-38,433	0,000362	0,000632	0,0000020	20,596	0,0014	-28,549	0,0000390	0,0001272
1993	10319400	0,0004	4127,760	0,02	-13,977	0,000362	0,000632	0,0000010	10,319	0,001	-28,931	0,0000390	0,0001272
1994	10308318	0,00042	4329,494	0,0205	-11,089	0,000362	0,000632	0,0000004	4,123	0,0007	-29,127	0,0000390	0,0001272
1995	10193831	0,00048	4893,039	0,0219	-2,435	0,000361	0,000633	0,0000008	8,155	0,0009	-28,825	0,0000387	0,0001275
1996	10250250	0,00055	5637,638	0,0235	7,611	0,000362	0,000632	0,0000998	1022,975	0,01	5,865	0,0000389	0,0001273
1997	10219982	0,00059	6029,789	0,0243	13,336	0,000361	0,000633	0,0000639	653,057	0,008	-6,733	0,0000388	0,0001274
1998	10191479	0,0006	6114,887	0,0245	14,750	0,000361	0,000633	0,0000547	557,474	0,0074	-9,946	0,0000387	0,0001275
1999	10035210	0,00073	7325,703	0,027	33,109	0,00036	0,000634	0,0000411	412,447	0,0064	-14,595	0,0000384	0,0001278
2000	10004958	0,00068	6803,371	0,0261	25,965	0,00036	0,000634	0,0000537	537,266	0,0073	-10,201	0,0000383	0,0001279
2001	9970688	0,00055	5483,878	0,0235	7,507	0,00036	0,000634	0,0000590	588,271	0,0077	-8,348	0,0000382	0,0001280
2002	9924766	0,00052	5160,878	0,0228	3,250	0,000359	0,000635	0,0000925	918,041	0,0096	3,249	0,0000381	0,0001281
2003	9873826	0,0006	5924,296	0,0245	14,518	0,000359	0,000635	0,0000724	714,865	0,0085	-3,688	0,0000380	0,0001282
2004	9824568	0,00055	5403,512	0,0235	7,452	0,000359	0,000635	0,0000800	785,965	0,0089	-1,066	0,0000379	0,0001283
2005	9775307	0,00054	5278,666	0,0232	6,031	0,000358	0,000636	0,0000768	750,744	0,0088	-2,161	0,0000378	0,0001284
2006	9732501	0,00053	5158,226	0,023	4,618	0,000358	0,000636	0,0000753	732,857	0,0087	-2,669	0,0000377	0,0001285
2007	9702116	0,00055	5336,164	0,0235	7,405	0,000358	0,000636	0,0001020	989,616	0,0101	6,458	0,0000376	0,0001286
2008	9680841	0,00053	5130,846	0,023	4,606	0,000358	0,000636	0,0000910	880,957	0,0095	2,696	0,0000376	0,0001286
2009	9668120	0,00054	5220,785	0,0232	5,997	0,000357	0,000637	0,0001109	1072,195	0,0105	9,482	0,0000375	0,0001287
2010	9490583	0,00054	5124,915	0,0232	5,942	0,000356	0,000638	0,0001126	1068,640	0,0106	9,969	0,0000371	0,0001291
2011	9473172	0,0005	4736,586	0,0224	0,414	0,000356	0,000638	0,0001263	1196,462	0,0112	14,586	0,0000371	0,0001291
2012	9464495	0,00051	4826,892	0,0226	1,794	0,000356	0,000638	0,0001292	1222,813	0,0114	15,558	0,0000371	0,0001291
2013	9465997	0,00047	4449,019	0,0217	-3,726	0,000356	0,000638	0,0001619	1532,545	0,0127	26,596	0,0000371	0,0001291
2014	9500422	0,00041	3895,173	0,0203	-12,029	0,000356	0,000638	0,0001911	1815,531	0,0138	36,517	0,0000371	0,0001291
2015	9489616	0,0004	3795,846	0,02	-13,403	0,000356	0,000638	0,0002400	2277,508	0,0155	53,021	0,0000371	0,0001291
2016	9481521	0,00034	3223,717	0,0184	-21,685	0,000356	0,000638	0,0002500	2370,380	0,0158	56,376	0,0000371	0,0001291
Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,02475 - 0,00195 = 0,0228$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,0003181$ (Gözlenen $2\sigma$ mesafesi) / (Beklenen $2\sigma$ mesafesi) = $0,0228 / 0,0003181 = 71,7 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma_z = 6,49$							Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,0126 - 0,0037 = 0,0089$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,00032$ (Gözlenen $2\sigma$ mesafesi) / (Beklenen $2\sigma$ mesafesi) = $0,0089 / 0,00032 = 27,8 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma_z = 5,18$						



Grafik 4.33.1 Belarus 1990-2016 Tüberküloz verilerinin İPK grafiği

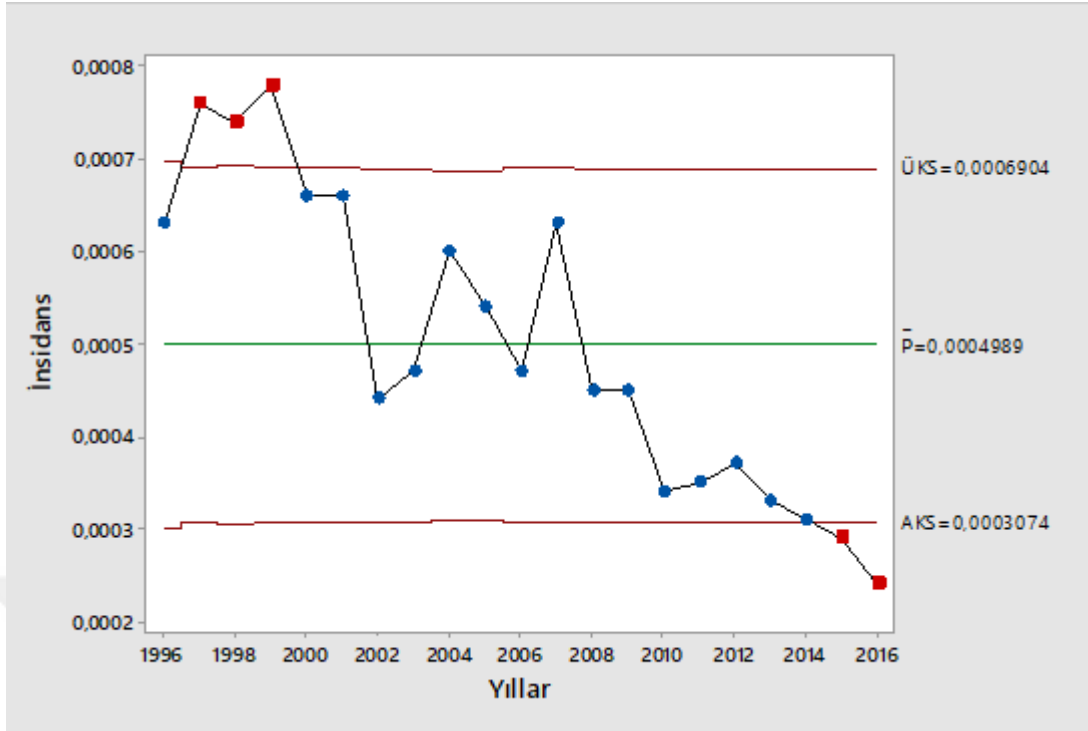


Grafik 4.33.2 Belarus 1990-2016 HIV verilerinin İPK grafiği

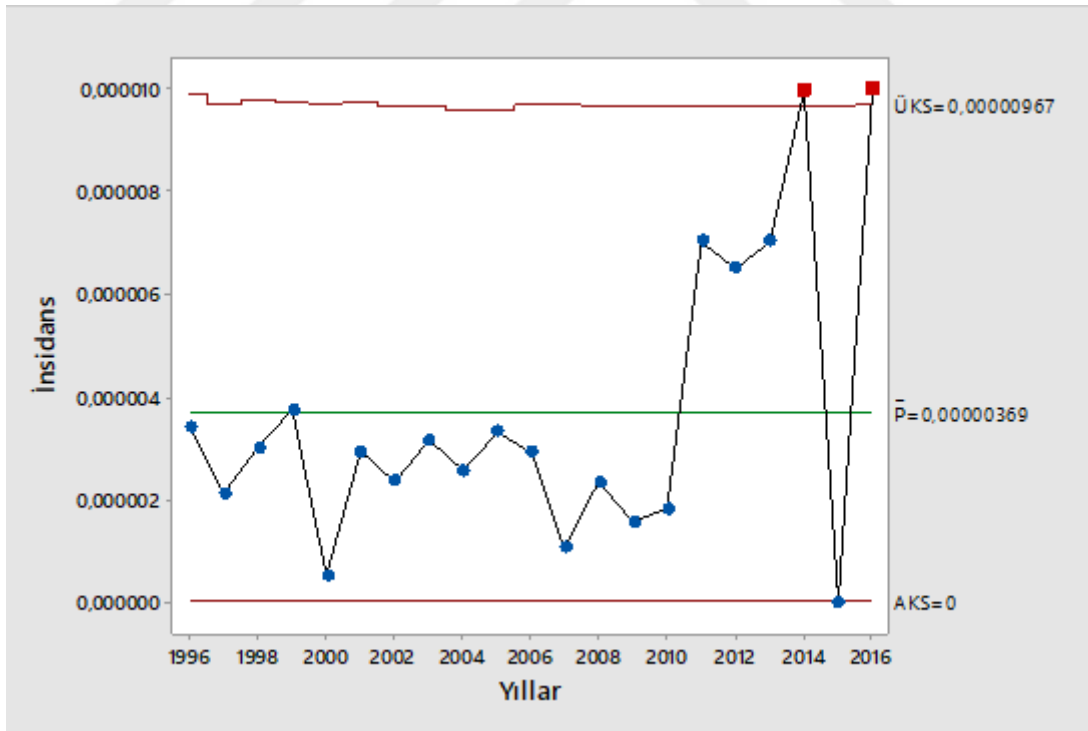


Tablo 4.34 Bosna Hersek Tüberküloz ve HIV verilerinin istatistiksel proses kontrol analizi

Yıllar	$n_i$	Tüberküloz						HIV					
		$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS	$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS
1996	3524000	0,00063	2220,120	0,0251	11,022	0,0003001	0,0006977	3524000	0,0000034	11,982	0,0019	-0,00000245	0,00000981
1997	3784000	0,00076	2875,840	0,0276	22,746	0,0003071	0,0006907	3784000	0,0000021	7,946	0,0015	-0,00000224	0,00000960
1998	3655216	0,00074	2704,860	0,0272	20,643	0,0003037	0,0006941	3655216	0,0000030	10,966	0,0018	-0,00000234	0,00000970
1999	3746311	0,00078	2922,123	0,0279	24,366	0,0003061	0,0006917	3746311	0,0000037	13,861	0,0019	-0,00000227	0,00000963
2000	3774074	0,00066	2490,889	0,0257	14,016	0,0003068	0,0006910	3774074	0,0000005	1,887	0,0008	-0,00000224	0,00000960
2001	3755880	0,00066	2478,881	0,0257	13,982	0,0003064	0,0006914	3755880	0,0000029	10,892	0,0017	-0,00000226	0,00000962
2002	3806263	0,00044	1674,756	0,021	-5,146	0,0003076	0,0006902	3806263	0,0000024	9,135	0,0016	-0,00000222	0,00000958
2003	3812051	0,00047	1791,664	0,0217	-2,527	0,0003078	0,0006900	3812051	0,0000031	11,817	0,0018	-0,00000222	0,00000958
2004	3909000	0,0006	2345,400	0,0245	8,952	0,0003102	0,0006876	3909000	0,0000026	10,163	0,0016	-0,00000214	0,00000950
2005	3907000	0,00054	2109,780	0,0232	3,638	0,0003101	0,0006877	3907000	0,0000033	12,893	0,0018	-0,00000214	0,00000950
2006	3768727	0,00047	1771,302	0,0217	-2,513	0,0003067	0,0006911	3768727	0,0000029	10,929	0,0017	-0,00000225	0,00000961
2007	3768032	0,00063	2373,860	0,0251	11,397	0,0003067	0,0006911	3768032	0,0000011	4,145	0,0011	-0,00000225	0,00000961
2008	3842265	0,00045	1729,019	0,0212	-4,293	0,0003085	0,0006893	3842265	0,0000023	8,837	0,0015	-0,00000219	0,00000955
2009	3838161	0,00045	1727,172	0,0212	-4,290	0,0003084	0,0006894	3838161	0,0000016	6,141	0,0013	-0,00000220	0,00000956
2010	3843126	0,00034	1306,663	0,0184	-13,951	0,0003086	0,0006892	3843126	0,0000018	6,918	0,0014	-0,00000219	0,00000955
2011	3839737	0,00035	1343,908	0,0187	-13,067	0,0003085	0,0006893	3839737	0,0000070	26,878	0,0027	-0,00000219	0,00000955
2012	3836377	0,00037	1419,459	0,0192	-11,307	0,0003084	0,0006894	3836377	0,0000065	24,936	0,0026	-0,00000220	0,00000956
2013	3838375	0,00033	1266,664	0,0182	-14,819	0,0003085	0,0006893	3838375	0,0000070	26,869	0,0027	-0,00000219	0,00000955
2014	3817554	0,00031	1183,442	0,0176	-16,529	0,0003079	0,0006899	3817554	0,0000100	38,176	0,0032	-0,00000221	0,00000957
2015	3810416	0,00029	1105,021	0,017	-18,262	0,0003078	0,0006900	3810416	0,0000000	0,000	0,0003	-0,00000222	0,00000958
2016	3802134	0,00024	912,512	0,0155	-22,608	0,0003075	0,0006903	3802134	0,0000100	38,021	0,0032	-0,00000222	0,00000958
Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,0258 - 0,0183 = 0,0075$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,000513$ (Gözlenen $2\sigma$ mesafesi) / (Beklenen $2\sigma$ mesafesi) = $0,0075 / 0,000513 = 14,6 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma_z = 5,57$								Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,00253 - 0,0011 = 0,00143$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,000513$ (Gözlenen $2\sigma$ mesafesi) / (Beklenen $2\sigma$ mesafesi) = $0,00143 / 0,000513 = 2,8 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma_z = 2$					



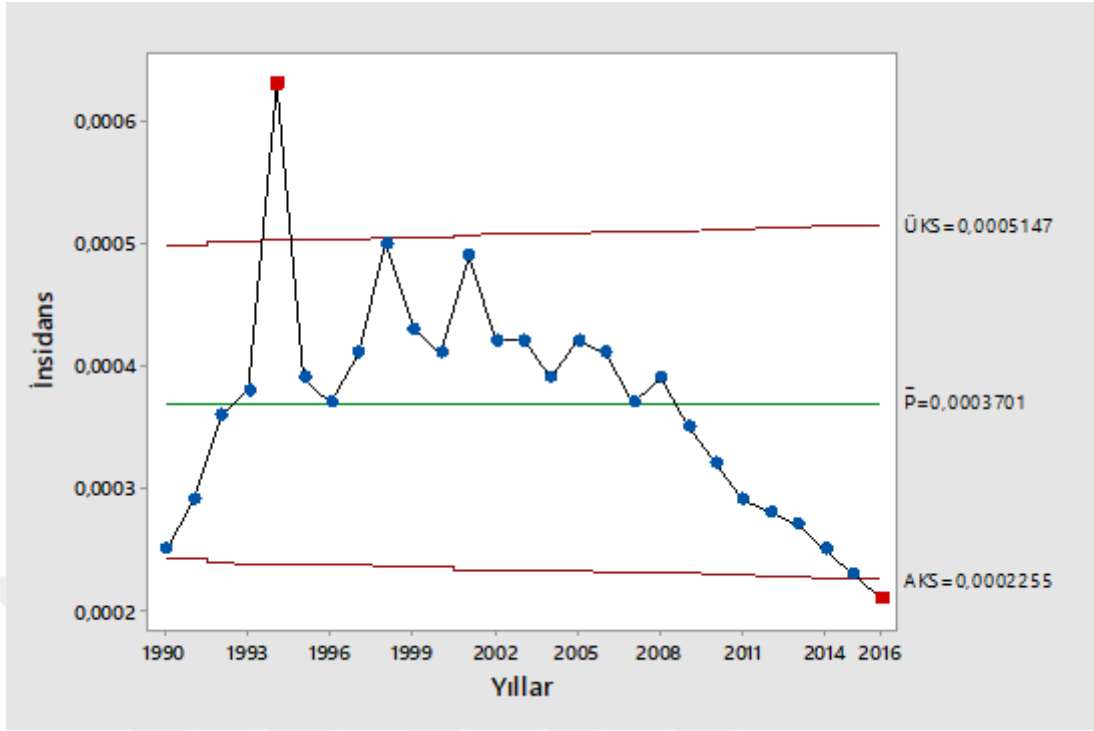
Grafik 4.34.1 Bosna Hersek 1996-2016 Tüberküloz verilerinin İPK grafiği



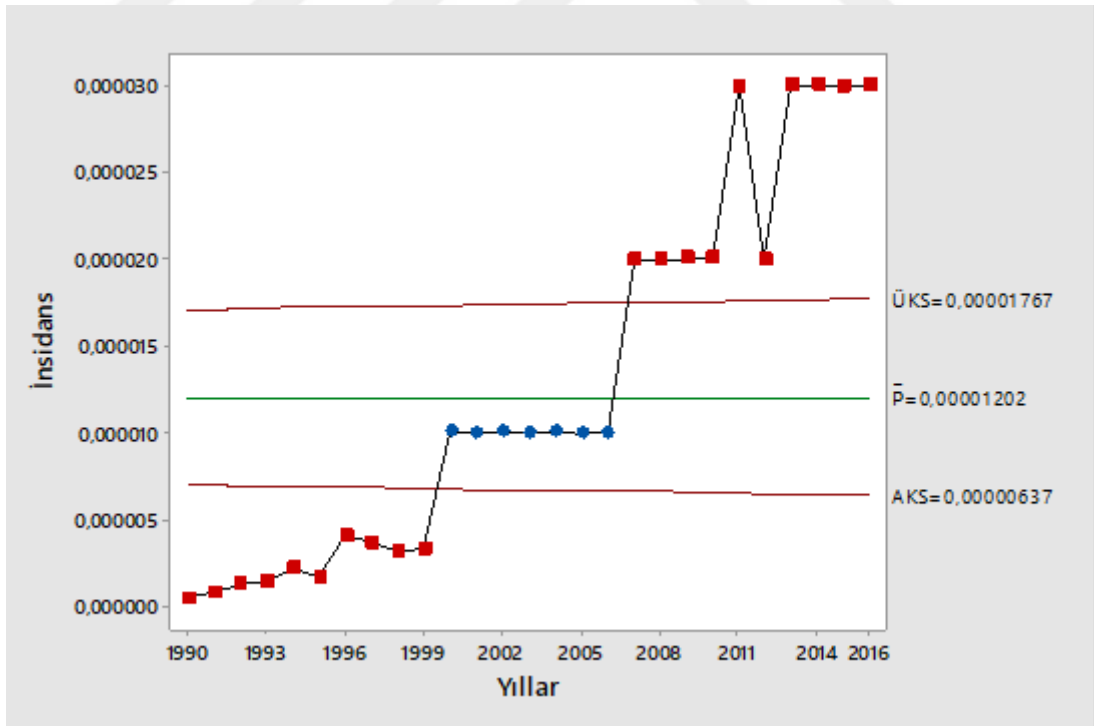
Grafik 4.34.2 Bosna Hersek 1996-2016 HIV verilerinin İPK grafiği

Tablo 4.35 Bulgaristan Tüberküloz ve HIV verilerinin istatistiksel proses kontrol analizi

Yıllar	$n_i$	Tüberküloz						HIV					
		$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS	$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS
1990	8990800	0,00025	2247,700	0,016	-18,706	0,000241	0,000499	0,0000004	3,596	0,0007	-10,041	0,00000715	0,00001685
1991	8982000	0,00029	2604,780	0,017	-12,465	0,000241	0,000499	0,0000008	7,186	0,0009	-9,690	0,00000715	0,00001685
1992	8540200	0,00036	3074,472	0,019	-1,519	0,000238	0,000502	0,0000013	11,102	0,0012	-9,027	0,00000702	0,00001698
1993	8472300	0,00038	3219,474	0,020	1,513	0,000238	0,000502	0,0000014	11,861	0,0012	-8,907	0,00000700	0,00001700
1994	8443600	0,00063	5319,468	0,025	39,277	0,000237	0,000503	0,0000021	17,732	0,0015	-8,304	0,00000699	0,00001701
1995	8406100	0,00039	3278,379	0,020	3,015	0,000237	0,000503	0,0000017	14,290	0,0013	-8,621	0,00000698	0,00001702
1996	8362800	0,00037	3094,236	0,019	0,000	0,000237	0,000503	0,0000041	34,287	0,002	-6,595	0,00000697	0,00001703
1997	8312000	0,00041	3407,920	0,020	5,995	0,000236	0,000504	0,0000036	29,923	0,0019	-6,991	0,00000695	0,00001705
1998	8256800	0,0005	4128,400	0,022	19,420	0,000236	0,000504	0,0000031	25,596	0,0018	-7,383	0,00000694	0,00001706
1999	8210624	0,00043	3530,568	0,021	8,938	0,000235	0,000505	0,0000033	27,095	0,0018	-7,196	0,00000692	0,00001708
2000	8170172	0,00041	3349,771	0,020	5,944	0,000235	0,000505	0,00001	81,702	0,0032	-1,650	0,00000691	0,00001709
2001	7913301	0,00049	3877,517	0,022	17,549	0,000233	0,000507	0,00001	79,133	0,0032	-1,624	0,00000683	0,00001717
2002	7868900	0,00042	3304,938	0,021	7,292	0,000233	0,000507	0,00001	78,689	0,0032	-1,620	0,00000681	0,00001719
2003	7823557	0,00042	3285,894	0,021	7,271	0,000232	0,000508	0,00001	78,236	0,0032	-1,615	0,00000680	0,00001720
2004	7781161	0,00039	3034,653	0,020	2,900	0,000232	0,000508	0,00001	77,812	0,0032	-1,611	0,00000678	0,00001722
2005	7739900	0,00042	3250,758	0,021	7,232	0,000231	0,000509	0,00001	77,399	0,0032	-1,606	0,00000677	0,00001723
2006	7699020	0,00041	3156,598	0,020	5,770	0,000231	0,000509	0,00001	76,990	0,0032	-1,602	0,00000676	0,00001724
2007	7659764	0,00037	2834,113	0,019	0,000	0,000231	0,000509	0,00002	153,195	0,0045	6,392	0,00000674	0,00001726
2008	7623395	0,00039	2973,124	0,020	2,871	0,00023	0,00051	0,00002	152,468	0,0045	6,376	0,00000673	0,00001727
2009	7585131	0,00035	2654,796	0,019	-2,864	0,00023	0,00051	0,00002	151,703	0,0045	6,360	0,00000672	0,00001728
2010	7534289	0,00032	2410,972	0,018	-7,135	0,00023	0,00051	0,00002	150,686	0,0045	6,339	0,00000670	0,00001730
2011	7416046	0,00029	2150,653	0,017	-11,326	0,000228	0,000512	0,00003	222,481	0,0055	14,150	0,00000666	0,00001734
2012	7305888	0,00028	2045,649	0,017	-12,647	0,000227	0,000513	0,00002	146,118	0,0045	6,242	0,00000662	0,00001738
2013	7265115	0,00027	1961,581	0,016	-14,013	0,000227	0,000513	0,00003	217,953	0,0055	14,006	0,00000660	0,00001740
2014	7201308	0,00025	1800,327	0,016	-16,741	0,000226	0,000514	0,00003	216,039	0,0055	13,944	0,00000658	0,00001742
2015	7149787	0,00023	1644,451	0,015	-19,461	0,000226	0,000514	0,00003	214,494	0,0055	13,894	0,00000656	0,00001744
2016	7097796	0,00021	1490,537	0,014	-22,161	0,000225	0,000515	0,00003	212,934	0,0055	13,843	0,00000654	0,00001746
Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,0215 - 0,0166 = 0,0024$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,000355$ (Gözlenen $2\sigma$ mesafesi) / (Beklenen $2\sigma$ mesafesi) = $0,00249 / 0,00035536 = 7 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma_z = 6,7$							Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,0048 - 0,0016 = 0,0032$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,000355$ (Gözlenen $2\sigma$ mesafesi) / (Beklenen $2\sigma$ mesafesi) = $0,0032 / 0,000355 = 9 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma_z = 1,4$						



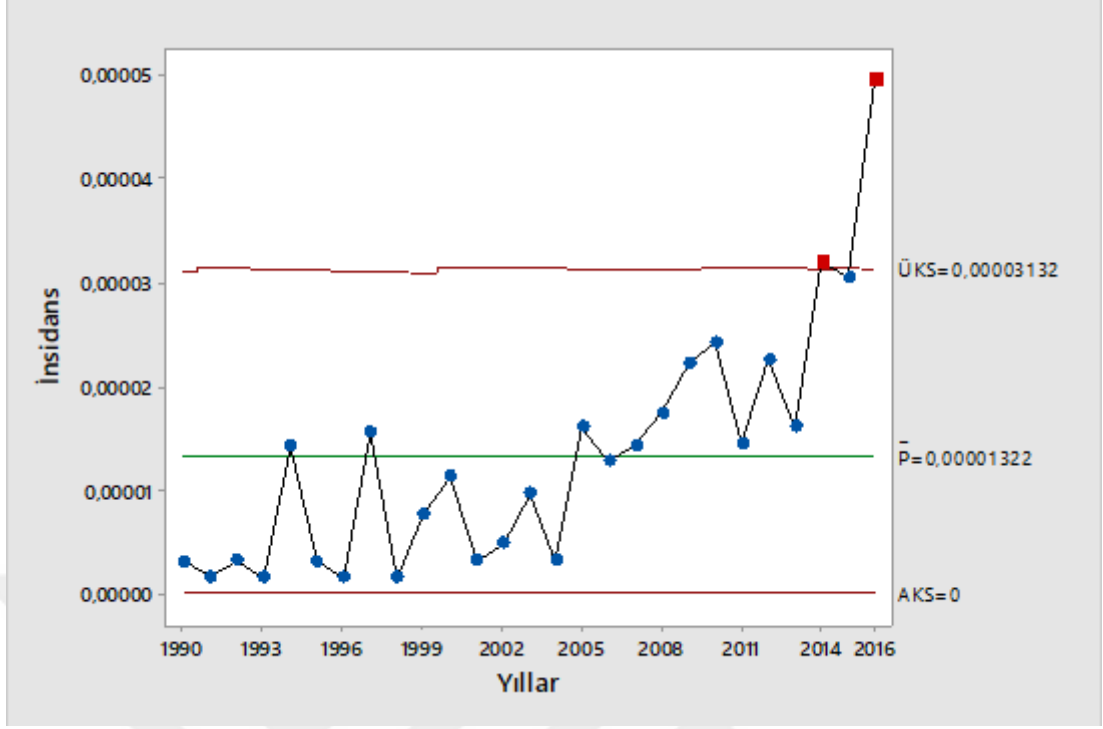
Grafik 4.35.1 Bulgaristan 1990-2016 Tüberküloz verilerinin İPK grafiği



Grafik 4.35.2 Bulgaristan 1990-2016 HIV verilerinin İPK grafiği

Tablo 4.36 Karadağ HIV verilerinin istatistiksel proses kontrol analizi

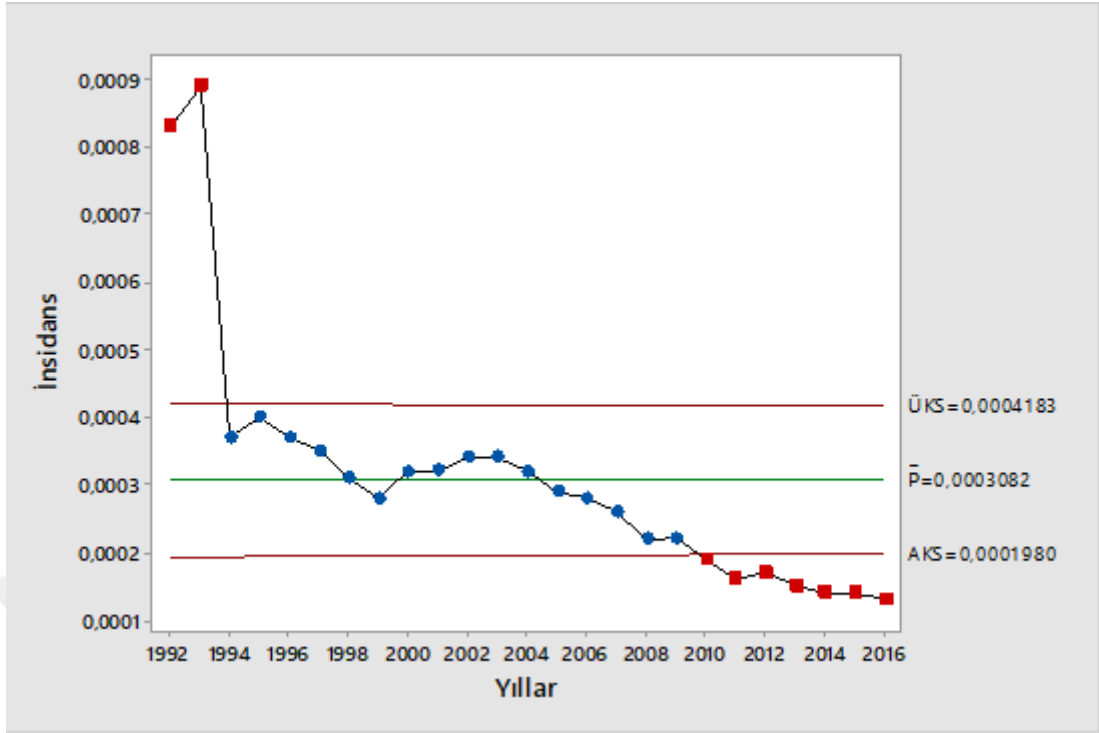
HIV							
Yıllar	$n_i$	$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS
1990	644302	0,0000031	1,997	0,0019	-2,231	-0,00000486	0,00003126
1991	616435	0,0000016	0,986	0,0015	-2,507	-0,00000526	0,00003166
1992	621621	0,0000032	1,989	0,002	-2,170	-0,00000519	0,00003159
1993	626595	0,0000016	1,003	0,0015	-2,527	-0,00000511	0,00003151
1994	630925	0,0000143	9,022	0,0039	0,240	-0,00000505	0,00003145
1995	635105	0,0000031	1,969	0,0019	-2,215	-0,00000499	0,00003139
1996	639569	0,0000016	1,023	0,0015	-2,553	-0,00000493	0,00003133
1997	643405	0,0000155	9,973	0,004	0,508	-0,00000487	0,00003127
1998	647118	0,0000015	0,971	0,0014	-2,591	-0,00000482	0,00003122
1999	650758	0,0000077	5,011	0,0029	-1,221	-0,00000477	0,00003117
2000	619300	0,0000113	6,998	0,0035	-0,412	-0,00000522	0,00003162
2001	619300	0,0000032	1,982	0,002	-2,166	-0,00000522	0,00003162
2002	619300	0,0000048	2,973	0,0023	-1,819	-0,00000522	0,00003162
2003	620279	0,0000097	6,017	0,0032	-0,759	-0,00000521	0,00003161
2004	622118	0,0000032	1,991	0,002	-2,171	-0,00000518	0,00003158
2005	623278	0,0000160	9,972	0,0041	0,608	-0,00000516	0,00003156
2006	624241	0,0000128	7,990	0,0037	-0,087	-0,00000515	0,00003155
2007	626189	0,0000144	9,017	0,0039	0,261	-0,00000512	0,00003152
2008	628805	0,0000175	11,004	0,0043	0,939	-0,00000508	0,00003148
2009	631536	0,0000222	14,020	0,0048	1,969	-0,00000504	0,00003144
2010	619516	0,0000242	14,992	0,005	2,383	-0,00000522	0,00003162
2011	620079	0,0000145	8,991	0,0039	0,282	-0,00000521	0,00003161
2012	620601	0,0000226	14,026	0,0048	2,038	-0,00000520	0,00003160
2013	621209	0,0000161	10,001	0,0041	0,629	-0,00000519	0,00003159
2014	625292	0,0000322	20,134	0,0057	4,135	-0,00000513	0,00003153
2015	622159	0,0000300	18,665	0,0055	3,647	-0,00000518	0,00003158
2016	626101	0,0000500	31,305	0,0071	8,015	-0,00000512	0,00003152
Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,00495 - 0,0019 = 0,00305$							
Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,00126$							
Gözlenen $2\sigma$ mesafesi / Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,00305 / 0,00126 = 2,42 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Lancy P grafiği kullanılır. $\sigma_z = 1,3$							



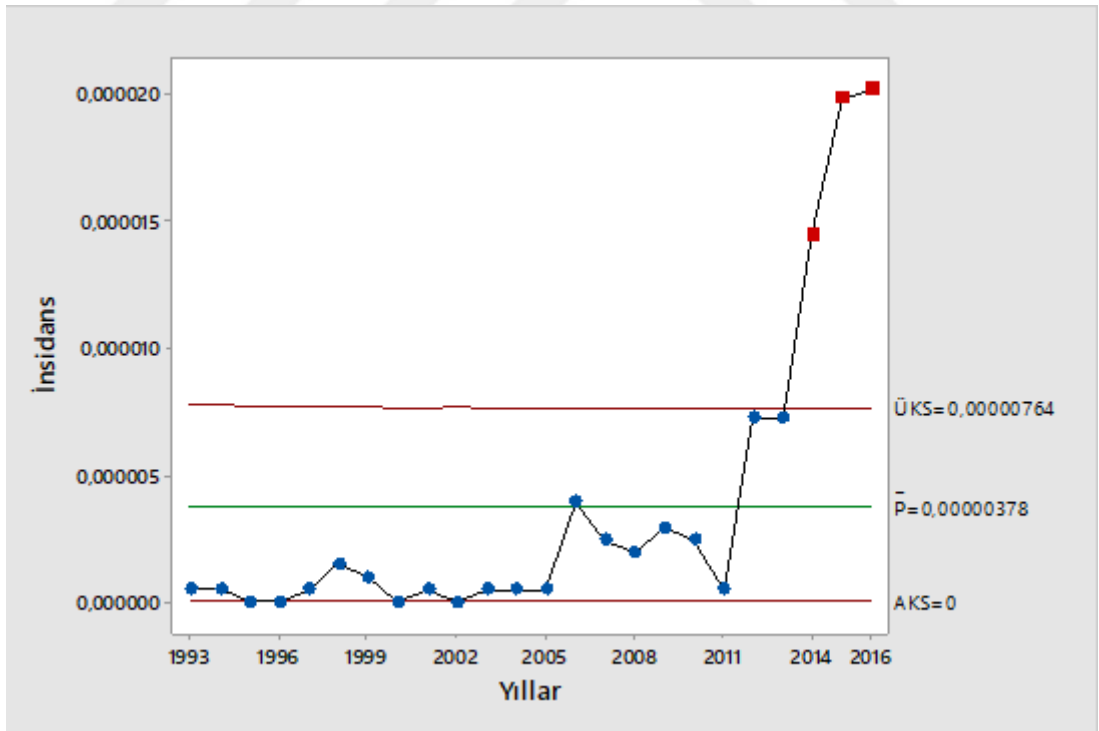
Grafik 4.36.1 Karadağ 1990-2016 HIV verilerinin İPK grafiği

Tablo 4.37 Makedonya Tüberküloz ve HIV verilerinin istatistiksel proses kontrol analizi

Yıllar	$n_i$	Tüberküloz						HIV					
		$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS	$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS
1992	1924902	0,00083	1597,669	0,0288	41,267	0,000193	0,000423	-	-	-	-	-	-
1993	1932658	0,00089	1720,066	0,0298	46,103	0,000194	0,000422	0,0000005	0,966	0,0008	-2,345	-0,00000021	0,00000777
1994	1945932	0,00037	719,995	0,0192	4,928	0,000194	0,000422	0,0000005	0,973	0,0008	-2,353	-0,00000019	0,00000775
1995	1966033	0,0004	786,413	0,02	7,350	0,000195	0,000421	0,0000000	0,000	0,0004	-2,726	-0,00000017	0,00000773
1996	1983099	0,00037	733,747	0,0192	4,975	0,000195	0,000421	0,0000000	0,000	0,0004	-2,738	-0,00000015	0,00000771
1997	1996900	0,00035	698,915	0,0187	3,382	0,000195	0,000421	0,0000005	0,998	0,0008	-2,384	-0,00000014	0,00000770
1998	2007523	0,00031	622,332	0,0176	0,161	0,000196	0,000420	0,0000015	3,011	0,0013	-1,662	-0,00000013	0,00000769
1999	2017142	0,00028	564,800	0,0167	-2,266	0,000196	0,000420	0,0000010	2,017	0,0011	-2,031	-0,00000012	0,00000768
2000	2026350	0,00032	648,432	0,0179	0,973	0,000196	0,000420	0,0000000	0,000	0,0004	-2,768	-0,00000011	0,00000767
2001	2034882	0,00032	651,162	0,0179	0,975	0,000197	0,000419	0,0000005	1,017	0,0008	-2,407	-0,00000010	0,00000766
2002	2020157	0,00034	686,853	0,0184	2,592	0,000196	0,000420	0,0000000	0,000	0,0004	-2,763	-0,00000012	0,00000768
2003	2026773	0,00034	689,103	0,0184	2,596	0,000196	0,000420	0,0000005	1,013	0,0008	-2,402	-0,00000011	0,00000767
2004	2032544	0,00032	650,414	0,0179	0,975	0,000196	0,000420	0,0000005	1,016	0,0008	-2,405	-0,00000011	0,00000767
2005	2036855	0,00029	590,688	0,017	-1,464	0,000197	0,000419	0,0000005	1,018	0,0008	-2,408	-0,00000010	0,00000766
2006	2040228	0,00028	571,264	0,0167	-2,279	0,000197	0,000419	0,0000039	7,957	0,002	0,088	-0,00000010	0,00000766
2007	2043559	0,00026	531,325	0,0161	-3,910	0,000197	0,000419	0,0000024	4,905	0,0016	-1,015	-0,00000010	0,00000766
2008	2046898	0,00022	450,318	0,0148	-7,174	0,000197	0,000419	0,0000020	4,094	0,0015	-1,310	-0,00000009	0,00000765
2009	2050671	0,00022	451,148	0,0148	-7,181	0,000197	0,000419	0,0000029	5,947	0,0018	-0,648	-0,00000009	0,00000765
2010	2055004	0,00019	390,451	0,0138	-9,639	0,000197	0,000419	0,0000024	4,932	0,0016	-1,018	-0,00000009	0,00000765
2011	2058539	0,00016	329,366	0,0127	-12,099	0,000197	0,000419	0,0000005	1,029	0,0008	-2,421	-0,00000008	0,00000764
2012	2061044	0,00017	350,377	0,013	-11,289	0,000197	0,000419	0,0000073	15,046	0,0027	2,599	-0,00000008	0,00000764
2013	2072543	0,00015	310,881	0,0123	-12,961	0,000198	0,000418	0,0000072	14,922	0,0027	2,532	-0,00000007	0,00000763
2014	2075625	0,00014	290,588	0,0118	-13,791	0,000198	0,000418	0,0000145	30,097	0,0038	7,944	-0,00000007	0,00000763
2015	2071278	0,00014	289,979	0,0118	-13,777	0,000198	0,000418	0,0000200	41,426	0,0045	12,007	-0,00000007	0,00000763
2016	2081012	0,00013	270,532	0,0114	-14,631	0,000198	0,000418	0,0000200	41,620	0,0045	12,035	-0,00000006	0,00000762
Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,0216 - 0,0125 = 0,0091$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = 0,000703 Gözlenen $2\sigma$ mesafesi / Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,0091 / 0,000703 = 12,9 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma_z = 3,02$								Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,0028 - 0,00035 = 0,00245$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = 0,000702 Gözlenen $2\sigma$ mesafesi / Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,00245 / 0,000702 = 3,5 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma_z = 1$					



Grafik 4.37.1 Makedonya 1992-2016 Tüberküloz verilerinin İPK grafiği

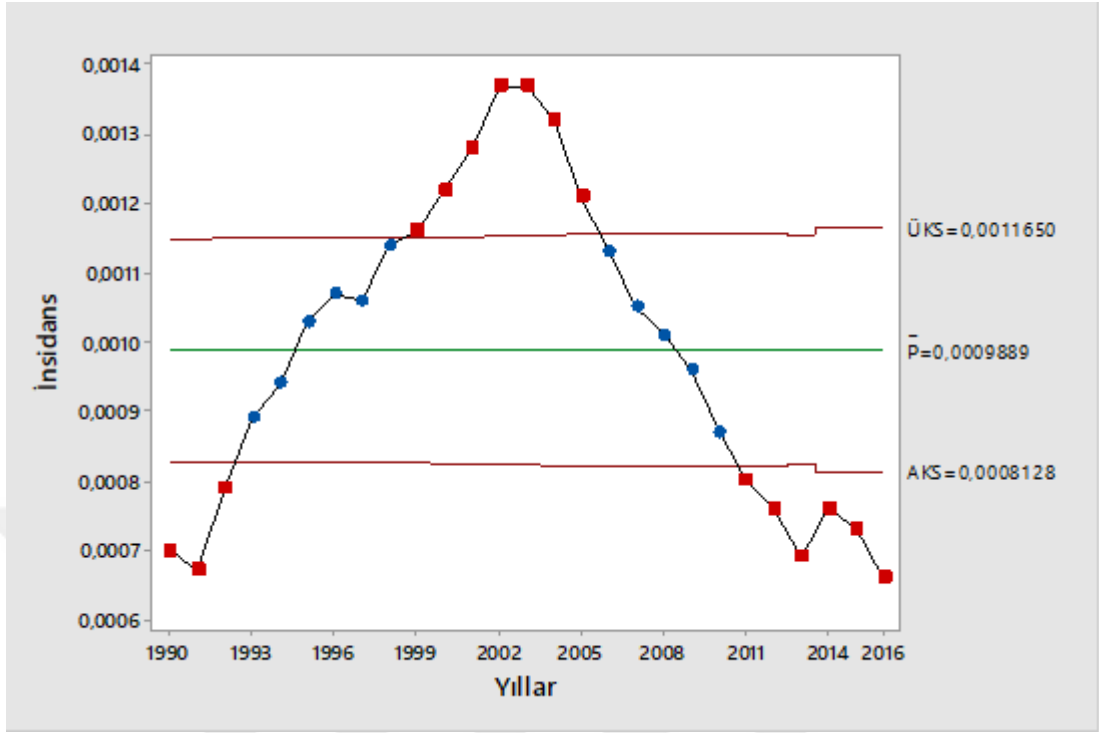


Grafik 4.37.2 Makedonya 1993-2016 HIV verilerinin İPK grafiği

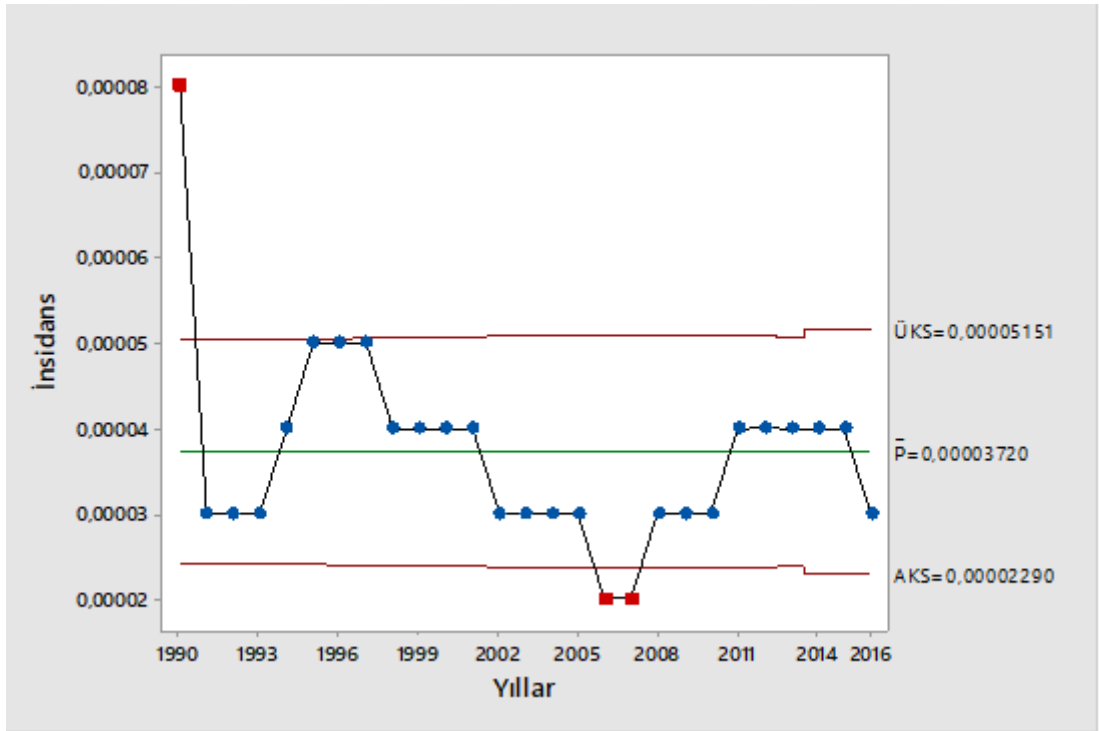


Tablo 4.38 Romanya Tüberküloz ve HIV verilerinin istatistiksel proses kontrol analizi

Yıllar	$n_i$	Tüberküloz						HIV					
		$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS	$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS
1990	23206700	0,0007	16244,690	0,0265	-44,292	0,000828	0,001150	0,00008	1856,536	0,0089	33,805	0,0000241	0,0000503
1991	23185100	0,00067	15534,017	0,0259	-48,867	0,000828	0,001150	0,00003	695,553	0,0055	-5,684	0,0000241	0,0000503
1992	22789000	0,00079	18003,310	0,0281	-30,223	0,000827	0,001151	0,00003	683,670	0,0055	-5,635	0,0000240	0,0000504
1993	22755300	0,00089	20252,217	0,0298	-15,024	0,000827	0,001151	0,00003	682,659	0,0055	-5,631	0,0000240	0,0000504
1994	22730600	0,00094	21366,764	0,0307	-7,432	0,000827	0,001151	0,00004	909,224	0,0063	2,189	0,0000240	0,0000504
1995	22681000	0,00103	23361,430	0,0321	6,212	0,000827	0,001151	0,00005	1134,050	0,0071	9,995	0,0000240	0,0000504
1996	22607600	0,00107	24190,132	0,0327	12,253	0,000826	0,001152	0,00005	1130,380	0,0071	9,979	0,0000240	0,0000504
1997	22545900	0,00106	23898,654	0,0326	10,725	0,000826	0,001152	0,00005	1127,295	0,0071	9,965	0,0000239	0,0000505
1998	22502800	0,00114	25653,192	0,0338	22,789	0,000826	0,001152	0,00004	900,112	0,0063	2,178	0,0000239	0,0000505
1999	22458000	0,00116	26051,280	0,0341	25,781	0,000826	0,001152	0,00004	898,320	0,0063	2,176	0,0000239	0,0000505
2000	22435205	0,00122	27370,950	0,0349	34,810	0,000826	0,001152	0,00004	897,408	0,0063	2,174	0,0000239	0,0000505
2001	22408393	0,00128	28682,743	0,0358	43,825	0,000826	0,001152	0,00004	896,336	0,0063	2,173	0,0000239	0,0000505
2002	21794793	0,00137	29858,866	0,037	56,588	0,000823	0,001155	0,00003	653,844	0,0055	-5,511	0,0000237	0,0000507
2003	21733556	0,00137	29774,972	0,037	56,508	0,000823	0,001155	0,00003	652,007	0,0055	-5,503	0,0000237	0,0000507
2004	21673328	0,00132	28608,793	0,0363	49,024	0,000823	0,001155	0,00003	650,200	0,0055	-5,496	0,0000237	0,0000507
2005	21623849	0,00121	26164,857	0,0348	32,695	0,000823	0,001155	0,00003	648,715	0,0055	-5,489	0,0000237	0,0000507
2006	21584365	0,00113	24390,332	0,0336	20,841	0,000823	0,001155	0,00002	431,687	0,0045	-13,102	0,0000237	0,0000507
2007	21537563	0,00105	22614,441	0,0324	9,006	0,000822	0,001156	0,00002	430,751	0,0045	-13,087	0,0000236	0,0000508
2008	21504442	0,00101	21719,486	0,0318	3,098	0,000822	0,001156	0,00003	645,133	0,0055	-5,474	0,0000236	0,0000508
2009	21469959	0,00096	20611,161	0,031	-4,275	0,000822	0,001156	0,00003	644,099	0,0055	-5,470	0,0000236	0,0000508
2010	21431298	0,00087	18645,229	0,0295	-17,526	0,000822	0,001156	0,00003	642,939	0,0055	-5,465	0,0000236	0,0000508
2011	21354396	0,0008	17083,517	0,0283	-27,786	0,000822	0,001156	0,00004	854,176	0,0063	2,121	0,0000236	0,0000508
2012	21316420	0,00076	16200,479	0,0276	-33,637	0,000822	0,001156	0,00004	852,657	0,0063	2,120	0,0000236	0,0000508
2013	22359849	0,00069	15428,296	0,0263	-44,981	0,000825	0,001153	0,00004	894,394	0,0063	2,171	0,0000239	0,0000505
2014	19651554	0,00076	14935,181	0,0276	-32,296	0,000815	0,001163	0,00004	786,062	0,0063	2,035	0,0000230	0,0000514
2015	19511324	0,00073	14243,267	0,027	-36,397	0,000814	0,001164	0,00004	780,453	0,0063	2,028	0,0000230	0,0000514
2016	19372734	0,00066	12786,004	0,0257	-46,069	0,000813	0,001165	0,00003	581,182	0,0055	-5,196	0,0000229	0,0000515
Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,0349 - 0,02752 = 0,00738$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = 0,000214 Gözlenen $2\sigma$ mesafesi / Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,00738 / 0,000214 = 34,5 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma z = 8,2$								Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,0069 - 0,00512 = 0,00178$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = 0,000214 Gözlenen $2\sigma$ mesafesi / Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,00178 / 0,000214 = 8,3 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma z = 3,44$					



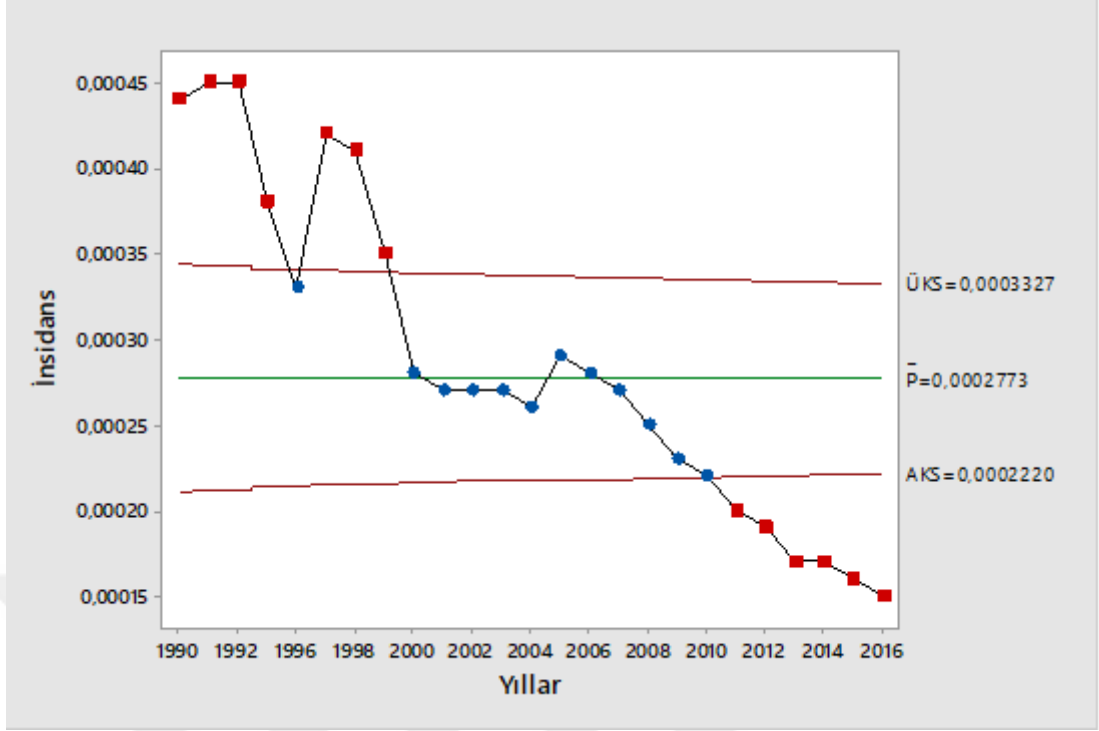
Grafik 4.38.1 Romanya 1990-2016 Tüberküloz verilerinin İPK grafiği



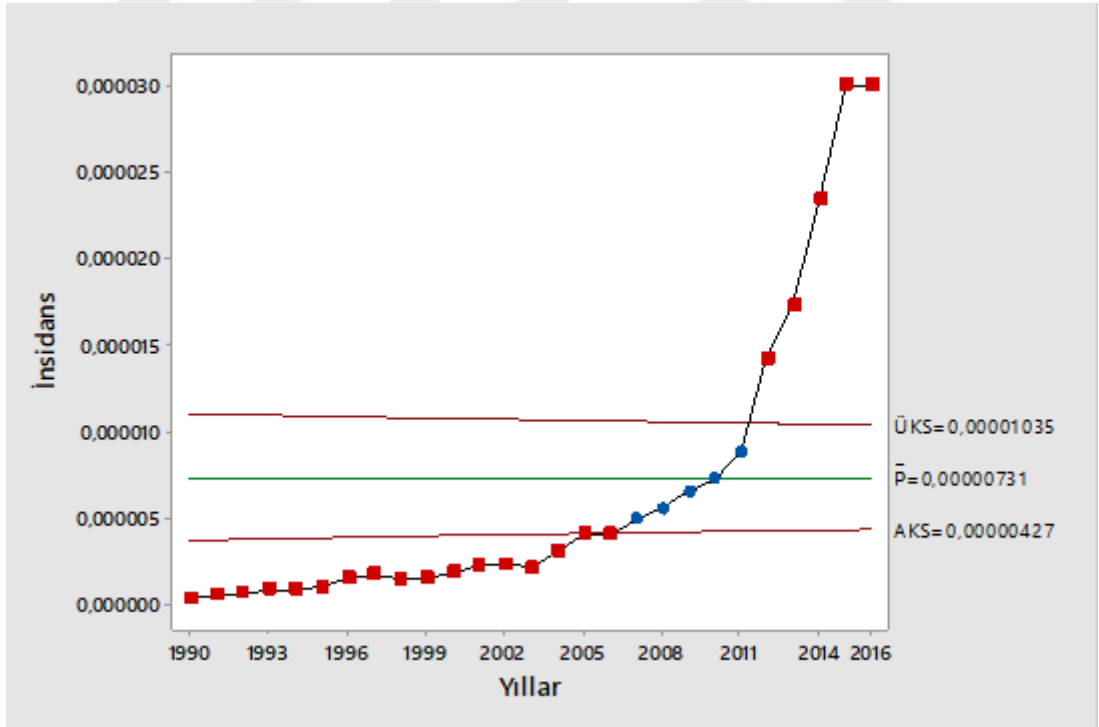
Grafik 4.38.2 Romanya 1990-2016 HIV verilerinin İPK grafiği

Tablo 4.39 Türkiye Tüberküloz ve HIV verilerinin istatistiksel proses kontrol analizi

Yıllar	$n_i$	Tüberküloz						HIV					
		$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS	$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS
1990	55120000	0,00044	24252,800	0,021	72,711	0,0002104	0,0003436	0,0000003	16,536	0,0006	-19,249	0,00000370	0,00001092
1991	56055000	0,00045	25224,750	0,0212	77,824	0,0002110	0,0003430	0,0000005	28,028	0,0007	-18,858	0,00000373	0,00001089
1992	56986000	0,00045	25643,700	0,0212	78,468	0,0002115	0,0003425	0,0000006	34,192	0,0008	-18,735	0,00000376	0,00001086
1993	57913000	-	-	-	-	-	-	0,0000008	46,330	0,0009	-18,324	0,00000379	0,00001083
1994	58837000	-	-	-	-	-	-	0,0000008	47,070	0,0009	-18,469	0,00000382	0,00001080
1995	59756000	0,00038	22707,280	0,0195	47,840	0,0002131	0,0003409	0,000001	59,756	0,001	-18,041	0,00000385	0,00001077
1996	60671000	0,00033	20021,430	0,0182	24,804	0,0002135	0,0003405	0,0000015	91,007	0,0012	-16,738	0,00000387	0,00001075
1997	61582000	0,00042	25864,440	0,0205	67,425	0,0002140	0,0003400	0,0000017	104,689	0,0013	-16,283	0,00000390	0,00001072
1998	62464000	0,00041	25610,240	0,0202	63,158	0,0002145	0,0003395	0,0000014	87,450	0,0012	-17,276	0,00000392	0,00001070
1999	63364000	0,00035	22177,400	0,0187	34,914	0,0002149	0,0003391	0,0000015	95,046	0,0012	-17,106	0,00000395	0,00001067
2000	64268751	0,00028	17995,250	0,0167	1,445	0,0002153	0,0003387	0,0000018	115,684	0,0013	-16,338	0,00000397	0,00001065
2001	65166331	0,00027	17594,909	0,0164	-3,395	0,0002158	0,0003382	0,0000022	143,366	0,0015	-15,257	0,00000399	0,00001063
2002	66002506	0,00027	17820,677	0,0164	-3,417	0,0002162	0,0003378	0,0000023	151,806	0,0015	-15,054	0,00000402	0,00001060
2003	66794551	0,00027	18034,529	0,0164	-3,437	0,0002165	0,0003375	0,0000021	140,269	0,0015	-15,749	0,00000403	0,00001059
2004	67598736	0,00026	17575,671	0,0161	-8,398	0,0002169	0,0003371	0,000003	202,796	0,0017	-13,107	0,00000405	0,00001057
2005	68435380	0,00029	19846,260	0,017	6,462	0,0002172	0,0003368	0,000004	273,742	0,002	-10,128	0,00000407	0,00001055
2006	69295253	0,00028	19402,671	0,0167	1,500	0,0002176	0,0003364	0,000004	277,181	0,002	-10,191	0,00000409	0,00001053
2007	70158112	0,00027	18942,690	0,0164	-3,523	0,0002180	0,0003360	0,0000049	343,775	0,0022	-7,466	0,00000411	0,00001051
2008	71051678	0,00025	17762,920	0,0158	-13,674	0,0002184	0,0003356	0,0000055	390,784	0,0023	-5,643	0,00000413	0,00001049
2009	72039206	0,00023	16569,017	0,0152	-23,969	0,0002188	0,0003352	0,0000065	468,255	0,0026	-2,543	0,00000416	0,00001046
2010	73142150	0,00022	16091,273	0,0148	-29,290	0,0002192	0,0003348	0,0000072	526,623	0,0027	-0,348	0,00000418	0,00001044
2011	74223629	0,0002	14844,726	0,0141	-39,859	0,0002196	0,0003344	0,0000088	653,168	0,003	4,748	0,00000420	0,00001042
2012	75175827	0,00019	14283,407	0,0138	-45,323	0,0002200	0,0003340	0,0000142	1067,497	0,0038	22,095	0,00000422	0,00001040
2013	76054617	0,00017	12929,285	0,013	-56,067	0,0002203	0,0003337	0,0000173	1315,745	0,0042	32,223	0,00000424	0,00001038
2014	77181884	0,00017	13120,920	0,013	-56,481	0,0002207	0,0003333	0,0000234	1806,056	0,0048	52,282	0,00000426	0,00001036
2015	78218479	0,00016	12514,957	0,0126	-62,173	0,0002211	0,0003329	0,00003	2346,554	0,0055	74,222	0,00000428	0,00001034
2016	79277962	0,00015	11891,694	0,0122	-67,942	0,0002215	0,0003325	0,00003	2378,339	0,0055	74,723	0,00000430	0,00001032
Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,0195 - 0,014 = 0,0055$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,000122$ Gözlenen $2\sigma$ mesafesi / Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,0055 / 0,000122 = 45,1 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma z = 9,9$							Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,0036 - 0,0007 = 0,0029$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,000122$ Gözlenen $2\sigma$ mesafesi / Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,0029 / 0,000122 = 23,8 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma z = 3,3$						



Grafik 4.39.1 Türkiye 1990-2016 Tüberküloz verilerinin İPK grafiği

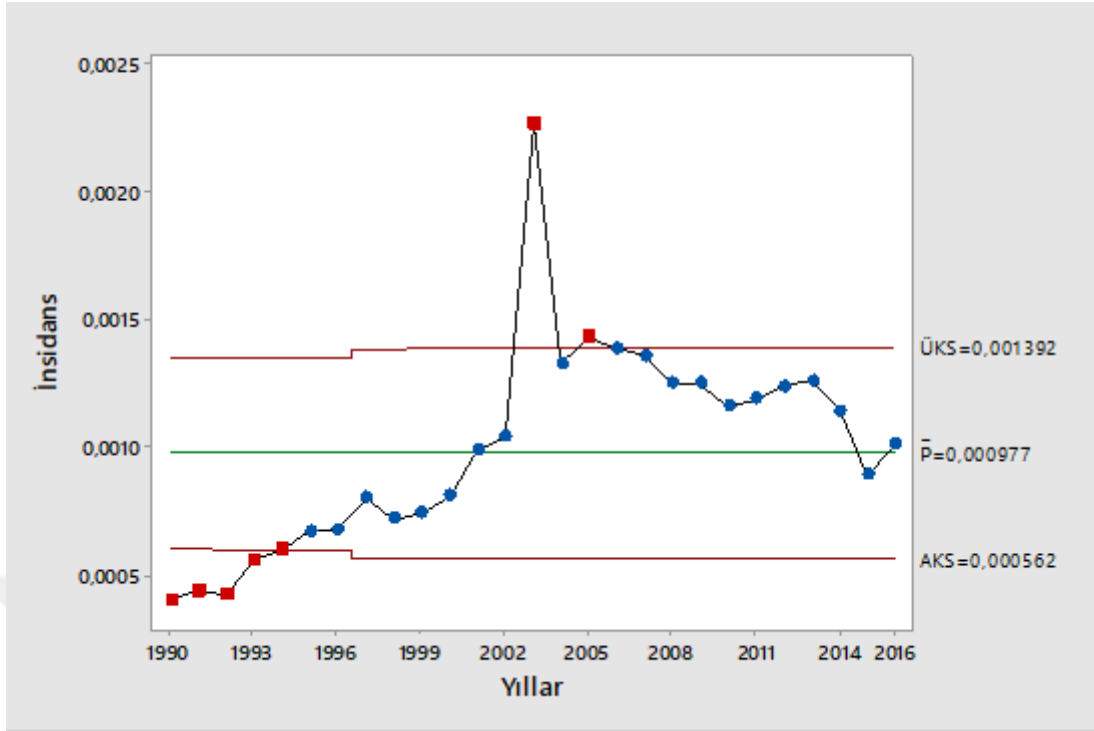


Grafik 4.39.2 Türkiye 1990-2016 HIV verilerinin İPK grafiği

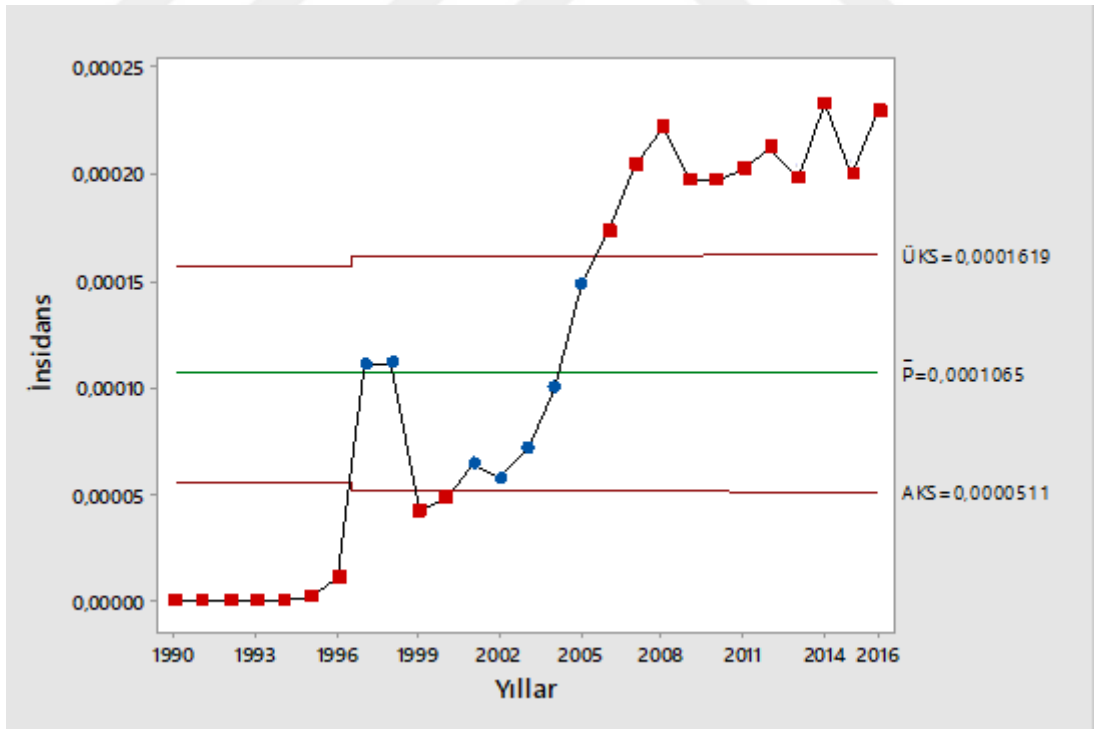
## Alt-orta gelirli Avrupa Kıtası Ülkelerinin TB ve HIV İnsidans verilerinin İPK analizi

Tablo 4.40 Moldova Tüberküloz ve HIV verilerinin istatistiksel proses kontrol analizi

Yıllar	$n_i$	Tüberküloz						HIV					
		$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS	$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS
1990	4361734	0,0004	1744,694	0,02	-38,553	0,000602	0,001352	0,0000002	0,872	0,0005	-21,563	0,0000569	0,0001571
1991	4360475	0,00044	1918,609	0,021	-35,875	0,000602	0,001352	0,0000000	0,000	0,0003	-21,600	0,0000569	0,0001571
1992	4351225	0,00042	1827,515	0,0205	-37,172	0,000602	0,001352	0,0000005	2,176	0,0008	-21,476	0,0000569	0,0001571
1993	4348087	0,00056	2434,929	0,0237	-27,819	0,000602	0,001352	0,0000002	0,870	0,0005	-21,529	0,0000568	0,0001572
1994	4348085	0,0006	2608,851	0,0245	-25,150	0,000602	0,001352	0,0000007	3,044	0,0009	-21,428	0,0000568	0,0001572
1995	4338779	0,00067	2906,982	0,0259	-20,459	0,000601	0,001353	0,0000016	6,942	0,0013	-21,224	0,0000568	0,0001572
1996	4324693	0,00068	2940,791	0,0261	-19,760	0,000600	0,001354	0,0000111	48,004	0,0033	-19,280	0,0000567	0,0001573
1997	3654208	0,0008	2923,366	0,0283	-10,825	0,000567	0,001387	0,0001106	404,155	0,0105	0,665	0,0000523	0,0001617
1998	3652732	0,00072	2629,967	0,0268	-15,714	0,000567	0,001387	0,0001117	408,010	0,0106	0,868	0,0000523	0,0001617
1999	3647001	0,00074	2698,781	0,0272	-14,480	0,000567	0,001387	0,0000425	154,998	0,0065	-11,908	0,0000522	0,0001618
2000	3639592	0,00081	2948,070	0,0285	-10,193	0,000567	0,001387	0,0000484	176,156	0,007	-10,808	0,0000522	0,0001618
2001	3631462	0,00099	3595,147	0,0315	0,793	0,000566	0,001388	0,0000644	233,866	0,008	-7,848	0,0000521	0,0001619
2002	3623062	0,00104	3767,984	0,0323	3,836	0,000566	0,001388	0,0000577	209,051	0,0076	-9,072	0,0000521	0,0001619
2003	3612874	0,00227	8201,224	0,0477	78,628	0,000565	0,001389	0,0000714	257,959	0,0085	-6,542	0,0000520	0,0001620
2004	3603945	0,00133	4793,247	0,0365	21,440	0,000565	0,001389	0,0000999	360,034	0,01	-1,303	0,0000519	0,0001621
2005	3595187	0,00143	5141,117	0,0378	27,480	0,000564	0,001390	0,0001483	533,166	0,0122	7,570	0,0000518	0,0001622
2006	3585209	0,00139	4983,441	0,0373	25,018	0,000563	0,001391	0,0001732	620,958	0,0132	12,118	0,0000518	0,0001622
2007	3576910	0,00136	4864,598	0,0369	23,174	0,000563	0,001391	0,0002044	731,120	0,0143	17,808	0,0000517	0,0001623
2008	3570108	0,00125	4462,635	0,0354	16,503	0,000563	0,001391	0,0002221	792,921	0,0149	21,024	0,0000517	0,0001623
2009	3565604	0,00125	4457,005	0,0354	16,492	0,000562	0,001392	0,0001974	703,850	0,0141	16,502	0,0000516	0,0001624
2010	3562045	0,00116	4131,972	0,0341	11,050	0,000562	0,001392	0,0001974	703,148	0,0141	16,494	0,0000516	0,0001624
2011	3559986	0,00119	4236,383	0,0345	12,857	0,000562	0,001392	0,0002025	720,897	0,0142	17,419	0,0000516	0,0001624
2012	3559519	0,00124	4413,804	0,0352	15,875	0,000562	0,001392	0,0002127	757,110	0,0146	19,279	0,0000516	0,0001624
2013	3558566	0,00126	4483,793	0,0355	17,080	0,000562	0,001392	0,0001984	706,019	0,0141	16,668	0,0000516	0,0001624
2014	3556397	0,00114	4054,293	0,0338	9,834	0,000562	0,001392	0,0002337	831,130	0,0153	23,099	0,0000515	0,0001625
2015	3555159	0,00089	3164,092	0,0298	-5,248	0,000562	0,001392	0,0002000	711,032	0,0141	16,952	0,0000515	0,0001625
2016	3553056	0,00101	3588,587	0,0318	1,990	0,000562	0,001392	0,0002300	817,203	0,0152	22,414	0,0000515	0,0001625
Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,0375 - 0,0246 = 0,0129$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = 0,000514 Gözlenen $2\sigma$ mesafesi / Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,0129 / 0,000514 = 25,1 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma z = 8,35$							Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,0146 - 0,0037 = 0,0109$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = 0,000514 Gözlenen $2\sigma$ mesafesi / Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,0109 / 0,000514 = 21,2 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma z = 3,37$						



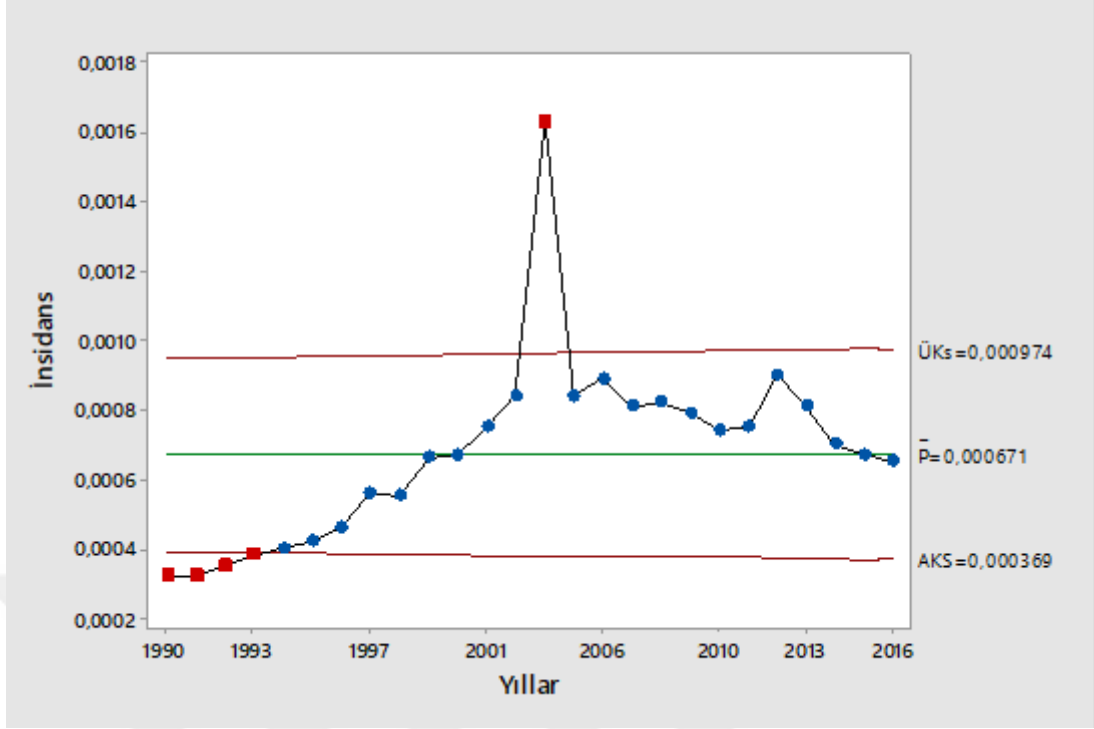
Grafik 4.40.1 Moldova 1990-2016 Tüberküloz verilerinin İPK grafiği



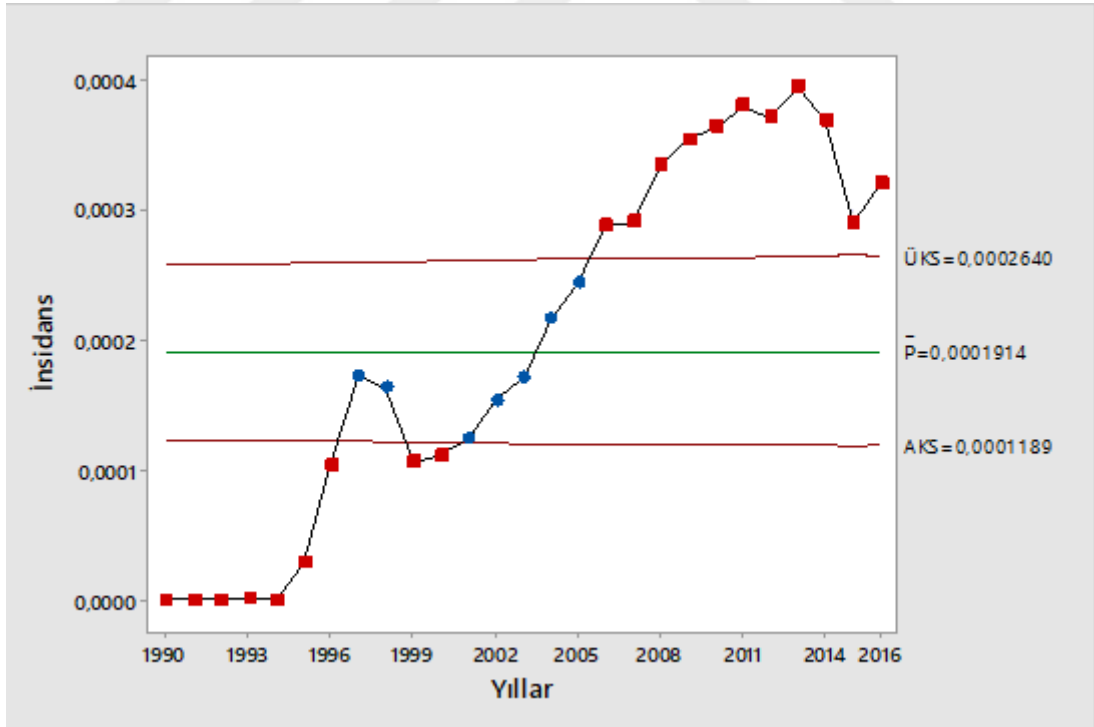
Grafik 4.40.2 Moldova 1990-2016 HIV verilerinin İPK grafiği

Tablo 4.41 Ukrayna Tüberküloz ve HIV verilerinin istatistiksel proses kontrol analizi

Yıllar	$n_i$	Tüberküloz						HIV					
		$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS	$p_i$	$d_i (n_i * p_i)$	$y_i$	$Z_i$	AKS	ÜKS
1990	51636800	0,00032	16523,776	0,0179	-97,370	0,000390	0,000952	0,0000003	15,491	0,0006	-99,155	0,000124	0,000258
1991	51745900	0,00032	16558,688	0,0179	-97,473	0,000390	0,000952	0,0000004	20,698	0,0006	-99,207	0,000124	0,000258
1992	51895700	0,00035	18163,495	0,0187	-89,271	0,000390	0,000952	0,0000005	25,948	0,0007	-99,299	0,000124	0,000258
1993	51924557	0,00038	19731,332	0,0195	-80,950	0,000390	0,000952	0,0000008	41,540	0,0009	-99,170	0,000124	0,000258
1994	51666707	0,0004	20666,683	0,02	-75,199	0,000390	0,000952	0,0000006	31,000	0,0008	-99,027	0,000124	0,000258
1995	51276558	0,00042	21536,154	0,0205	-69,386	0,000389	0,000953	0,0000289	1481,893	0,0054	-83,990	0,000123	0,000259
1996	50859108	0,00046	23395,190	0,0214	-58,091	0,000388	0,000954	0,0001044	5309,691	0,0102	-44,687	0,000123	0,000259
1997	50442000	0,00056	28247,520	0,0237	-30,434	0,000386	0,000956	0,0001728	8716,378	0,0131	-9,353	0,000123	0,000259
1998	50048068	0,00055	27526,437	0,0235	-33,046	0,000385	0,000957	0,0001638	8197,874	0,0128	-13,923	0,000122	0,000260
1999	49653508	0,00066	32771,315	0,0257	-2,992	0,000384	0,000958	0,0001067	5298,029	0,0103	-42,982	0,000122	0,000260
2000	49246305	0,00067	32995,024	0,0259	-0,271	0,000383	0,000959	0,0001114	5486,038	0,0106	-40,419	0,000122	0,000260
2001	48830244	0,00075	36622,683	0,0274	21,311	0,000382	0,000960	0,0001246	6084,248	0,0112	-33,573	0,000122	0,000260
2002	47986270	0,00084	40308,467	0,029	45,194	0,000379	0,000963	0,0001539	7385,087	0,0124	-18,596	0,000121	0,000261
2003	47632594	0,00163	77641,128	0,0404	255,511	0,000378	0,000964	0,0001717	8178,516	0,0131	-9,638	0,000121	0,000261
2004	47271271	-	-	-	-	-	-	0,0002162	10220,049	0,0147	12,537	0,000121	0,000261
2005	46924816	0,00084	39416,845	0,029	44,692	0,000376	0,000966	0,0002443	11463,733	0,0156	26,419	0,000120	0,000262
2006	46607431	0,00089	41480,614	0,0298	57,718	0,000375	0,000967	0,0002887	13455,565	0,017	48,262	0,000120	0,000262
2007	46329000	0,00081	37526,490	0,0285	36,524	0,000374	0,000968	0,0002907	13467,840	0,0171	49,103	0,000120	0,000262
2008	46077834	0,00082	37783,824	0,0286	39,046	0,000373	0,000969	0,0003352	15445,290	0,0183	70,826	0,000120	0,000262
2009	45872976	0,00079	36239,651	0,0281	31,115	0,000373	0,000969	0,0003546	16266,557	0,0188	80,176	0,000119	0,000263
2010	45690386	0,00074	33810,886	0,0272	18,005	0,000372	0,000970	0,0003637	16617,593	0,0191	84,467	0,000119	0,000263
2011	45525731	0,00075	34144,298	0,0274	20,578	0,000371	0,000971	0,0003801	17304,330	0,0195	92,322	0,000119	0,000263
2012	45412987	0,0009	40871,688	0,03	59,575	0,000371	0,000971	0,0003710	16848,218	0,0193	87,770	0,000119	0,000263
2013	45245894	0,00081	36649,174	0,0285	36,095	0,000371	0,000971	0,0003947	17858,554	0,0199	99,143	0,000119	0,000263
2014	45002497	0,0007	31501,748	0,0265	7,510	0,000370	0,000972	0,0003688	16596,921	0,0192	86,304	0,000119	0,000263
2015	42675270	0,00067	28592,431	0,0259	-0,252	0,000362	0,000980	0,0002900	12375,828	0,017	46,796	0,000117	0,000265
2016	44624373	0,00065	29005,842	0,0255	-5,416	0,000368	0,000974	0,0003200	14279,799	0,0179	62,353	0,000118	0,000264
Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,0306 - 0,0207 = 0,0099$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,000144$ Gözlenen $2\sigma$ mesafesi / Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,0099 / 0,000144 = 68,75 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma_z = 26,01$							Yaklaşık gözlenen $2\sigma$ mesafesi = $Y(+1) - Y(-1) = 0,0192 - 0,0058 = 0,0134$ Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,000144$ Gözlenen $2\sigma$ mesafesi / Beklenen $2\sigma$ mesafesi = $0,0134 / 0,000144 = 93,1 > 1,5$ olmasından dolayı aşırı yayılım (overdispersion) mevcuttur. Laney P grafiği kullanılır. $\sigma_z = 11,7$						



Grafik 4.41.1 Ukrayna 1990-2016 Tüberküloz verilerinin İPK grafiği



Grafik 4.41.2 Ukrayna 1990-2016 HIV verilerinin İPK grafiği



## 5.TARTIŞMA ve SONUÇ

İstatistiksel proses kontrol (İPK) ile süreç verileri izlenerek analiz edilebilmektedir. Kontrol grafikleri süreç karakteristiğinin zaman içindeki değişimini istatistiksel yöntemlerle belirlenen sınırlar dahilinde izlenmesine olanak sağlayan İPK yöntemidir. Kontrol grafikleri sağlıkla ilgili süreçlerde, süreçlerin analiz edilmesi ve iyileştirilmesinde kullanılan önemli bir araçtır. Kontrol grafikleri hastalıkları, ilaçların veya uygulamaların yan etkilerini, cerrahi komplikasyonları, cerrahi alan enfeksiyonu gibi önemli uygulamaların oranlarını azaltmaya yardımcı olmaktadır (Benneyan, 2008). Kontrol grafikleri merkez çizgi, üst ve alt kontrol sınırından oluşmaktadır. Bir süreç alt ve üst kontrol sınırları arasında ise bu sürecin kontrol altında ilerlediği belirtilebilmektedir.

Sağlık alanında istatistiksel proses kontrol (İPK) yönteminin kullanımı giderek artmaktadır. Sanayi alanında maliyet nedeniyle küçük örneklerle de İPK yapılabilirken, sağlık alanında ise oldukça büyük veri setleri mevcuttur. Nitel özellikli verilere klasik (Shewhart) kontrol grafikleri ile İPK uygulanması sonucu bazı sorunlar ortaya çıkabilmektedir. Büyük veri setlerin de Shewhart P ve U grafiklerinin kontrol sınırlarının dar oluşması nedeniyle birçok nokta kontrol sınırları dışında görüneceğinden, uygulayan kişinin yanlış aksiyon almasına sebep olabilmektedir. Nitel özellikli verilerdeki değerlendirme sorununu ortadan kaldırmaya yönelik David Laney yeni bir yöntem geliştirmiştir. Laney P ve Laney U şeklinde isimlendirilen bu yöntemlerle yüzbinler, milyonlar gibi büyük veriler analiz edilebilmektedir (Mohammed ve ark., 2013). Aşırı yayılım veya az yayılım sorunu Jones ve Govindaraju'nun grafik yöntemi analiziyle belirlenip Laney P ve Laney U grafikleri kullanılarak çözülmektedir (Jones ve Govindaraju, 2000). Tez çalışmasında da örneklem büyüklüğü olarak ülkelerin yarıyıl popülasyonları dikkate alındığından, aşırı veya az yayılım görülmesi durumunda Laney P grafiği çizilmiştir.

HIV kısaltmasıyla bilinen (Human Immunodeficiency Virus) insan bağışıklık yetmezlik virüsü hastalarında ilk bir yıl içinde, tüberküloz (TB) hastalığı riski iki katına çıkmaktadır (Fışgın, 2016; Yakar ve Sargın, 2017). Bağışıklık sistemi zayıfladıkça latent TB'nin aktifleşmesi HIV ile enfekte olan kişilerde oldukça fazladır. Bu nedenle HIV taşıyıcıları TB açısından yakından takip edilmelidir. HIV hastalığına sahip kişilerden 2015 yılında ölen 3 kişiden 1'i TB'den dolayı ölmüştür (Fışgın, 2016). Son yıllarda çok etkin antiretroviral tedavisinden (highly active antiretroviral treatment) sonra HIV virüsüne sahip kişilerde TB insidansının azaldığı görülmüştür. Bu sebeple hastaların antiretroviral tedavisine ulaşmalarını sağlamak ve tedavi uyumunu takip etmek gerekmektedir (Yakar ve Sargın, 2017).

HIV ve TB insidanslarının yıllara göre ülkeler bazında incelendiği tez çalışmasında 1990-2016 yılları arasında yüksek gelirli, üst-orta gelirli ve alt-orta gelirli Avrupa kıtası ülkelerinin bu enfeksiyonlara karşı zaman içindeki seyri izlenmiştir.

Yüksek gelirli ülkelerin 1990-2016 yılları arasında HIV insidansı San Marino, Danimarka, Lüksemburg, Andora ve İsveç'te kontrol sınırlarında ilerlemektedir. Avusturya, Belçika, Hırvatistan, Çek Cumhuriyeti, Estonya, Finlandiya, Fransa, Almanya, Yunanistan, Macaristan, İzlanda, İrlanda, Letonya, Litvanya, Monako, Hollanda, Norveç, Polonya, Portekiz, Slovakya, İspanya, Slovenya, İtalya, İsviçre ve İngiltere'nin HIV insidanslarının bazı yıllarda artarak kontrol limitinin dışına çıktığı görülmüştür.

Yüksek gelirli ülkelerin 1990-2016 yılları arasında TB insidansı İtalya, İzlanda, Norveç ve Malta'da kontrol altında bulunmakla birlikte Andora, Avusturya, Belçika, Hırvatistan, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Almanya, Yunanistan, Macaristan, İrlanda, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Hollanda, Polonya, Portekiz, Slovakya, Slovenya, İspanya, İsveç, İsviçre ve İngiltere'de bazı yıllarda kontrol dışına çıktığı görülmektedir.

Malta'da HIV verisi yeterli olmadığından incelenmemiştir. TB ortalama insidans hızı %0,07 ile kontrol altında seyretmektedir.

San Marino'da HIV ortalama insidans hızı %0,1 ile kontrol altında olduğu görülmektedir. TB verisi yeterli olmadığından incelenmemiştir.

Andora'da HIV ortalama insidans hızı %0,038 ile kontrol altında olduğu görülmektedir. TB ortalama insidans hızı %0,14'dür. İnsidans 1991, 1992 ve 1994 yıllarında kontrol dışında bulunurken 1995 yılında %0,26 ile üst kontrol sınırının altına inerek 2016 yılına kadar kontrol altında seyretmektedir.

Avusturya'da HIV ortalama insidans hızı %0,03'dür. İnsidans yalnızca 2008 yılında kontrol dışında bulunmakta diğer yıllar kontrol altında olduğu görülmektedir. TB ortalama insidans hızı %0,12'dir. İnsidans 1990-1998 yılları arasında kontrol dışında iken 1999 yılında %0,14 insidans ile kontrol altına alındığı gözlenmektedir. TB 2000 yılında %0,15 ile kontrol dışına çıksada 2001 yılında %0,13 insidansa gerileyerek tekrar kontrol altına alındığı görülmektedir.

Belçika'da HIV ortalama insidans hızı %0,09'dur. HIV'in 1990-2009 yılları arasında kontrol altında olduğu görülmektedir. İnsidans 2010 yılında %0,11'e yükselerek kontrol dışına çıkmakta ve 2012 yılına kadar aynı insidans hızıyla seyretmektedir. 2013 yılından itibaren %0,10 insidans hızına gerileyerek tekrar kontrol alındığı görülmektedir. TB ortalama insidans hızı ise %0,11'dir. TB'nin 1990-1996 yılları arasında kontrol dışında olduğu görülmektedir. İnsidans 1997-2000 yılları arasında kontrol altına alınmakta; fakat 2001 yılında tekrar kontrol dışına çıkmaktadır. TB 2002 yılında %0,12 insidans hızı ile kontrol altına alınmaktadır.

İtalya'da ortalama HIV insidans hızının %0,96 olduğu görülmektedir. HIV insidansı 1990 ve 1997 yılları arasında kontrol dışında bulunurken, 1998 yılında %1,1 insidans hızı ile tekrar kontrol altına alınmıştır. İtalya'da TB ortalama insidans hızı %0,07 ile kontrol altındadır. HIV insidansının kontrol dışında olduğu yıllarda TB insidansı artarak üst kontrol sınırına yaklaşmaktadır. HIV insidansının kontrol altına alınmasından dolayı TB kontrol dışına çıkmayarak, merkez çizginin ya çok az üzerinde ya da çoğunlukla altında seyretmektedir.

İzlanda'da ortalama HIV insidans hızının %0,038 olduğu görülmektedir. İnsidans hızları 2000 yılında %0,04 ve 2016 yılında %0,08 ile kontrol dışında olduğu gözlene de diğer yıllar kontrol altında ilerlemiştir. TB ortalama insidans hızı

%0,039 ile kontrol altındadır. HIV'in kontrol dışına çıktığı 2000 yılında TB de ani bir artışla üst kontrol sınırına yaklaşmaktadır. Ardından HIV'in kontrol altına alınmasıyla TB insidansı azalmaktadır.

Norveç'te ortalama HIV insidans hızı %0,04'dür. İnsidans 2006, 2008 ve 2009 yıllarında yaklaşık %0,06 ile kontrol sınırı dışında bulunduğu; fakat geri kalan yıllar kontrol altında ilerlediği gözlenmiştir. Norveç'te ortalama TB insidans hızı %0,059 ile kontrol altındadır. HIV insidansının 2001 yılından sonra artmaya başladığı ve TB insidansının da 2002 yılından itibaren bu durumdan etkilenerek arttığı görülmüştür. HIV'in 2015 ve 2016 yıllarında merkez çizgi sınırına gelmesiyle TB insidansının da oldukça azaldığı gözlenmiştir.

Danimarka'da HIV ortalama insidans hızı %0,05 ile kontrol altında seyretmektedir. TB insidans hızı %0,07'dir. HIV'in 1990-1991 yılları arasında insidansının iki kat artmasıyla TB insidansı da artmaya başlamış ve 1994 yılında %0,1 insidans hızı ile üst kontrol sınırının üzerine çıkmıştır. İnsidans 1995 yılında %0,09 ile kontrol altına alınsa da 1997 yılında %0,1 ile tekrar kontrol dışına çıkmıştır. TB insidansı 2001 yılından itibaren %0,09 değerine gelerek sürecin kontrol altında olduğu görülmektedir. Danimarka'da 1990-2016 yılları arasında TB insidansının 5 defa kontrol dışında seyrettiği görülmüştür.

İsveç'te HIV ortalama insidans hızı %0,039 ile kontrol altındadır. İsveç'te TB enfeksiyonunun ortalama insidans hızı ise yaklaşık %0,06'dır. TB insidansı 1990 ve 2014 yılları arasında kontrol altında ilerlemiştir. İnsidans 2015 yılında %0,08 ile kontrol dışına çıksa da 2016 yılında %0,07'ye gerileyerek tekrar kontrol altına alınmıştır. HIV insidansının azalması veya artmasının TB insidansını yaklaşık 2 yıl içinde etkilediği görülmektedir. HIV'in sabit kaldığı yıllarda TB azalmaktadır.

Lüksemburg'da HIV ortalama insidans hızı %0,11 ile kontrol altında olduğu görülmektedir. Lüksemburg'da ortalama TB insidans hızı yaklaşık %0,08 bulunmuştur. TB insidansının 1990 yılında %0,13 ile kontrol dışına çıktığı ve sonrasında 1991 yılında sürecin tekrar kontrol altında olduğu görülmektedir. Lüksemburg'da HIV'in kontrol altında tutulması TB'nin kontrol dışına çıkmasını önlediği düşünülebilir.

Polonya’da HIV ortalama insidans hızının %0,02 olduğu görülmektedir. HIV 2008 yılına kadar kontrol altında seyretmektedir. İnsidans 2009’da %0,03 ile kontrol dışına çıkmış ve 2016 yılında da hala kontrol altına alınmamıştır. Polonya’da ortalama TB insidans hızı yaklaşık %0,28’dir. İnsidans 1990-1998 yılları arasında kontrol dışında bulunurken 1999 yılından itibaren %0,31 insidans ile kontrol altına alınmıştır. Polonya’da TB hastalarının HIV durumu rutin olarak test edilmemektedir (Kosela, 2018).

Slovenya’da ortalama HIV insidans hızı %0,01’dir. HIV 2008 yılına kadar kontrol altında seyretmiştir. İnsidans 2008 yılında %0,02’ye yükselerek kontrol dışına çıkmış ve daha sonra 2008-2016 yılları arasında bazı yıllar kontrol altına alınsa da 2016 yılında hala kontrol dışında olduğu görülmektedir. TB ortalama insidans hızı %0,17’dir. İnsidans 1990-1998 yılları arasında kontrol dışında bulunurken 1999 yılından itibaren %0,2 ile kontrol altında seyretmektedir. Slovenya’da 2016 yılında hapisanelerdeki kişilerin TB insidansı raporlanmamıştır (Hollo, Dadu, 2018). Ülke nüfusunun 2016 yılı verilerine göre 2064241 olduğu dikkate alındığında, TB insidansının WHO kayıtlarına göre belirlenenden daha yüksek olacağı beklenmektedir.

Slovakya’da HIV ortalama insidans hızının %0,007 olduğu görülmektedir. İnsidans 2006 yılında %0,01 ile üst kontrol sınırı dışına çıkmış ve 2012-2013 yılları arasında hızla artarak 2016 yılında %0,02 insidans hızına ulaştığı gözlenmektedir. Slovakya’da HIV insidansının son 10 yıldır kontrol altında ilerlemediği görülmektedir. TB ortalama insidans hızı ise %0,17’dir. İnsidans 1990 ve 1998 yılları arasında kontrol dışında bulunurken 1999 yılından itibaren %0,2 insidans hızı ile kontrol altına alınmaktadır. Slovakya’da TB tedavisinin başarı oranı %85’dir (Hollo ve Dadu, 2018).

Almanya’da ortalama HIV insidans hızının %0,03 olduğu görülmektedir. HIV 1993 ve 2016 yılları arasında yalnızca 2015 yılında %0,05 insidansa yükselerek üst kontrol sınırı dışına çıkmakta diğer yıllar süreç kontrol altında ilerlemektedir. TB ortalama insidans hızı ise %0,098’dir. İnsidans 1990 ve 1999 yılları arasında kontrol sınırı dışında bulunurken 2000 yılından itibaren %0,11 insidans hızı ile kontrol altına alınmaktadır. Almanya’da TB vakalarının HIV enfeksiyonuna sahip olup olmadığı

bilinmemektedir (Hollo ve Dadu, 2018). HIV insidansının 2015 yılında kontrol dışına çıkmasıyla TB'nin de aynı yıl arttığı; fakat kontrol dışına çıkmadığı görülmektedir.

Finlandiya'da ortalama HIV insidans hızı %0,02 olduğu görülmektedir. İnsidans 2006 ve 2007 yıllarında %0,04 ile kontrol sınırı dışına çıksa da diğer yıllarda kontrol altında ilerlemektedir. Finlandiya'da ortalama TB insidans hızı %0,09 ile 1990 ve 1999 yılları arasında kontrol dışında bulunurken 2000 yılından itibaren %0,1 insidans hızı ile kontrol altına alınmıştır.

Macaristan'da ortalama HIV insidans hızı ise %0,01'dir. İnsidans 2010 yılında %0,02 ile kontrol dışına çıkmakta 2016 yılında da hala kontrol dışında olduğu gözlenmektedir. Ortalama TB insidans hızının ise %0,25 olduğu görülmektedir. İnsidans 1990 ve 1999 yılları arasında kontrol dışında bulunurken 2000 yılından itibaren %0,3 insidans hızı ile kontrol altına alınmaktadır. Macaristan'da TB insidansında 2012-2016 yılları arasında azalan bir trend görülmektedir (Hollo ve Dadu, 2018).

Hırvatistan'da ortalama HIV insidans hızının %0,01'dir. HIV 2011 yılında %0,02 insidans hızı ile üst kontrol limitine ulaşmış; fakat 2012 yılında tekrar kontrol altına alınmıştır. İnsidans 2013 yılında %0,02 ile kontrol sınırlarının dışına çıkmış ve hızla artarak 2016 yılında %0,03 insidans seviyesine gelmiştir. HIV henüz kontrol altına alınamamıştır. Ortalama TB insidans hızı ise %0,3'dür. İnsidans 1990 ve 1999 yılları arasında kontrol sınırı dışında bulunurken 2000 yılından itibaren %0,37 insidans hızı ile kontrol altına alınmıştır.

Portekiz'de HIV %0,2 ortalama insidans hızına sahiptir. HIV 1995 yılına kadar kontrol altında ilerlemiştir. İnsidans 1996 yılında %0,26 olarak üst kontrol sınırı dışına çıktığı ve 2003 yılında %0,23 ile sürecin tekrar kontrol altına alındığı görülmüştür. Ortalama TB insidans hızı ise %0,38'dir. İnsidans 1990 ve 1999 yılları arasında kontrol sınırı dışında bulunurken 2000 yılından itibaren %0,4 insidans hızı ile kontrol altına alınmıştır. TB son 17 yıldır HIV ise son 14 yıldır kontrol altında seyretmektedir. Portekiz'de HIV ile koenfekte olan TB vakalarının oranı oldukça yüksektir (Hollo ve Dadu, 2018). HIV hastalarına uygulanan tedavi neticesinde insidans hızı son 10 yılda oldukça azalmıştır (Pharris ve Stengaard, 2018).

İsviçre’de ortalama HIV insidans hızı %0,12’dir. İnsidansın 1990 ve 1994 yılları arasında kontrol dışında olduğu ve 1995 yılında %0,11 ile kontrol altına alındığı görülmektedir. İsviçre’de ortalama TB insidans hızı %0,09’dur. İnsidans 1990 ve 1995 yılları arasında kontrol sınırı dışında olduğu görülmekte ve 1996 yılından itibaren %0,11 ile kontrol altına alınmaktadır. TB insidansı ilk 5 yıl, HIV insidansı ilk 4 yıl kontrol dışında olup geri kalan yıllar her iki enfeksiyonun da kontrol altında olduğu gözlenmektedir.

İrlanda’da HIV ortalama insidans hızı %0,07’dir. İnsidans 1990 ve 2002 yılları arasında kontrol altında seyretmiştir. İnsidans 2003 yılında %0,1 ile üst kontrol sınırı dışına çıksa da 2004 yılında %0,09 insidans ile tekrar kontrol altına alınmıştır. HIV’in 2015 ve 2016 yıllarında %0,11 insidans hızı ile kontrol dışında olduğu görülmüştür. İrlanda’da ortalama TB insidans hızı %0,1’dir. İnsidansın 1990 ve 1995 yılları arasında kontrol dışında olduğu görülmüş ve 1996 yılından itibaren %0,12 insidans ile kontrol altına alınmıştır. HIV insidansı 1998 ve 2007 yılları arasında yükselirken TB insidansı yalnızca 1998-1999 yılları arasında yükselmiş ve 1999-2007 yılları arasında sabit kalabilmiştir.

Fransa’da HIV ortalama insidans hızının %1,26 olduğu görülmektedir. İnsidansın 1990 ve 1991 yıllarında kontrol altında iken 1992 yılında %1,6 insidans ile kontrol dışına çıktığı gözlenmektedir. Süreç 2006 yılında tekrar kontrol altına alınmaktadır. Fransa’da ortalama TB insidans hızı %0,1’dir. İnsidansın 1990 ve 1997 yılları arasında kontrol sınırları dışında olduğu görülmekte ve 1998 yılından itibaren %0,1 ile kontrol altına alınmaktadır. HIV’de ani ve sürekli artışlar gözlenirken TB’ye bu durum yansımamıştır.

Çek Cumhuriyeti’nde HIV ortalama insidans hızının %0,01’dir. İnsidans 1990-2008 yılları arasında kontrol altında ilerlerken 2009 yılında %0,014 ile kontrol dışına çıktığı ve 2016 yılında hala sürecin kontrol altına alınamadığı görülmektedir. HIV’in sürekli artan bir trend izlediği anlaşılmaktadır. Çek Cumhuriyeti’nde TB ortalama insidans hızı %0,12’dir. TB enfeksiyonunun 1990-1999 yılları arasında kontrol sınırı dışında olduğu izlenirken 2000 yılında %0,14 ile kontrol altına alındığı görülmektedir.

Estonya'da HIV ortalama insidans hızının %0,25 olduğu görülmektedir. İnsidansın 1990 ile 2000 yılları arasında kontrol altında ilerlediği izlenirken 2001 yılında %1,1 insidans hızına yükselerek kontrol dışına çıkmaktadır. Süreç 2008 yılından itibaren tekrar kontrol altına alınmaktadır. Estonya'da ortalama TB insidans hızı %0,3'dür. İnsidans 1990 ve 1995 yılları arasında kontrol altında ilerlerken 1996 yılında %0,5 ile üst kontrol sınırı dışına çıkmaktadır. Süreç 2003 yılından itibaren %0,4 insidans hızı ile tekrar kontrol altına alınmaktadır. Estonya'da 2001 ve 2002 yıllarında hem TB hem de HIV'in birlikte kontrol dışında olduğu görülmektedir.

Hollanda'da HIV ortalama insidans hızı %0,054'dür. İnsidans 2001 yılına kadar kontrol altında ilerlemekte; fakat 2002 yılında %0,07 insidans ile kontrol sınırı dışına çıkarak 2013 yılında %0,06 ile tekrar kontrol altına alınmaktadır. HIV 1990-2016 yılları arasında 10 yıl kontrol dışında seyrederken son 4 yıldır kontrol altında bulunmaktadır. Hollanda'da ortalama TB insidans hızının %0,08 olduğu görülmektedir. Süreç 1992 yılında %0,1 insidans ile kontrol dışına çıksa da 1998 yılında %0,09 insidans hızına gerileyerek tekrar kontrol altına alınmaktadır. TB 1990-2016 yılları arasında 6 yıl kontrol dışında seyretmektedir.

İngiltere'de HIV ortalama insidans hızı %0,09'dur. İnsidans 2001 yılına kadar kontrol altında ilerlemiş; fakat 2002 yılında %0,11 insidans ile üst kontrol sınırı dışına çıkarak 2010 yılında %0,1 insidans ile tekrar kontrol altına alınmıştır. İngiltere'de ortalama TB insidans hızı %0,1 olduğu görülmüştür. İnsidansın 2004 yılına kadar kontrol altında olduğu gözlenmiştir. İnsidans 2005 yılında %0,14 değerine ulaşarak kontrol sınırı dışına çıkmış ve 2013 yılında %0,12 ile tekrar kontrol altına alınmıştır. TB ve HIV 1990-2016 yılları arasında benzer trend izleyerek ikisi birlikte 2005-2009 yılları arasında kontrol dışında bulunmaktadır.

İspanya'da HIV ortalama insidans hızı %1,28'dir. İnsidans 1990 ve 1995 yılları arasında kontrol dışında seyretmektedir. İnsidansın 1996 yılında %1,4 ile kontrol altına alındığı görülmektedir. İspanya'da ortalama TB insidans hızı %0,17 olduğu görülmektedir. Enfeksiyon 1992 yılında %0,25 insidans değerine ulaşarak kontrol sınırı dışına çıkarak ve 2003 yılına kadar bazı yıllarda kontrol altına alınıp bazı yıllarda kontrol limitleri dışında seyretmektedir. TB enfeksiyonunun 2003 yılından itibaren %0,14 insidans ile kontrol altına alındığı görülmektedir. HIV



insidansının giderek azalması ile TB'nin kontrol altına alınmasının kolaylaştığı varsayılabilir.

Letonya'da HIV ortalama insidans hızı %0,11'dir. İnsidans 2000 yılında %0,2 ile kontrol dışına çıkmış ve 2003 yılında %0,18 insidans ile kontrol altına alınmıştır. Enfeksiyon 2015 yılında kontrol dışına çıksa da 2016 yılında %0,19 insidans hızına gerileyerek kontrol altına alınmıştır. Letonya'da TB ortalama insidans hızı %0,56'dır. İnsidans 1990 ve 1995 yılları arasında kontrol altında seyretmiştir. 1996 yılında %0,72 insidans ile kontrol dışına çıkmış ve 2004 yılından itibaren tekrar kontrol altına alınmıştır. 2000, 2001 ve 2002 yıllarında her iki enfeksiyon birlikte kontrol dışında seyretmiştir.

Litvanya'da HIV ortalama insidans hızı %0,03'dür. İnsidans yalnızca 2002 yılında %0,75 ve 2016 yılında %0,76 ile kontrol dışında bulunmakta diğer yıllar kontrol altında ilerlemektedir. Litvanya'da cezaevlerinde bulunan yeni HIV vakaları tespit edilmiş ve bu vakalarının sayısının Litvanya'daki tüm yeni HIV vakalarının yaklaşık olarak ½'sine eşit olduğu anlaşılmıştır (Juodkaitė ve Uscila, 2008). Bu durum HIV insidansının 2002 yılında çok yükselmesinin sebebi olarak düşünülebilir. Litvanya'da ortalama TB insidans hızı %0,62'dir. TB enfeksiyonunun 1990-1996 yılları arasında kontrol altındayken 1997 yılında %0,8 insidans hızına ulaşarak üst kontrol sınırının dışına çıktığı görülmektedir. İnsidans 2002 yılında %0,7 ile kontrol altına alınsa da 2003 yılında %0,8 ile kontrol dışına çıkarak 2004 yılından itibaren tekrar kontrol altına alındığı görülmektedir.

Yunanistan'da HIV ortalama insidans hızı %0,05'dir. HIV 2010 yılına kadar kontrol altında seyretmektedir. İnsidans 2011 yılında %0,08 ile kontrol limitlerinin dışına çıktığı ve 2014 yılında %0,06 ile tekrar kontrol altına alındığı görülmektedir. Yunanistan ekonomik olarak zor durumda olduğu dönemde sağlık harcamalarında da kesintiye gitmiştir. Yaklaşık aynı döneme gelen 2011 öncesinde uyuşturucu kullananlar arasında HIV salgını yılda yaklaşık 10 ya da 20 vaka gibi düşük seviyedeyken takip eden 3 yıldan daha az sürede çok büyük bir artışla 1000 yeni HIV enfeksiyonu kaydedilmiştir (Nikolopoulos et al., 2015). Yunanistan'da ortalama TB insidans hızı %0,06'dır. TB 1998 yılına kadar bazı yıllar kontrol altında ve bazı yıllar kontrol dışında olduğu görülmektedir. İnsidansın 2000 yılından itibaren %0,06

ile kontrol altında olduğu izlenmektedir. HIV'deki artışın latent TB vakalarının aktif olmasına sebep olabileceği öngörülebilir.

Monako'da HIV ortalama insidans hızı %0,03'tür. İnsidans yalnızca 1999 yılında %0,13'e yükselerek üst kontrol sınırının dışına çıkmıştır. HIV enfeksiyonun diğer yıllar da kontrol altında olduğu görülmektedir. TB verisi yeterli olmadığında dahil edilmemiştir.

Avrupa kıtasındaki üst-orta gelirli ülkelerin Arnavutluk, Belarus, Bosna Hersek, Bulgaristan, Makedonya, Karadağ, Romanya ve Türkiye'de 1990-2016 yılları arasında HIV ve TB insidansları incelenmiştir.

Üst-orta gelirli ülkelerden Bulgaristan'da HIV ortalama insidans hızının %0,01 olduğu görülmektedir. HIV 1990 ve 2006 yılları arasında kontrol altında bulunmaktadır. İnsidansın 2007 yılında %0,02 ile kontrol dışına çıktığı ve 2016 yılında hala kontrol alınamadığı görülmektedir. Ortalama TB insidans hızı %0,4'dür. Yalnızca 1994 yılında %0,6 insidans ile kontrol dışında olup diğer yıllar süreç kontrol altında ilerlemektedir. Bulgaristan'da HIV'in kontrol dışında seyretmesi TB insidansının da yükselmesine sebep olabileceği öngörülebilir.

Üst-orta gelirli Makedonya'da ortalama HIV insidans hızının %0,004'dür. İnsidans 2014 yılında %0,01'e yükselerek kontrol dışına çıkmakta ve 2016 yılında hala kontrol altına alınamadığı görülmektedir. HIV insidansı 2013 ve 2016 yılları arasında oldukça fazla bir artış göstermektedir. HIV son 11 yıldır artan bir trend göstermektedir. TB ortalama insidans hızı %0,3'tür. Sürecin 1992 ve 1993 yıllarında kontrol dışına çıkarak 1994 yılından itibaren kontrol altına alındığı gözlenmektedir.

Üst-orta gelirli ülkelerden olan Romanya'da HIV ortalama insidans hızı %0,037'dir. İnsidans yalnızca 1990 yılında %0,08'e yükselerek kontrol dışına çıkmakta diğer yıllar kontrol altında seyretmektedir. Romanya'da TB ortalama insidans hızının %0,99 olduğu görülmektedir. İnsidans 1999 yılında %1,16 ile kontrol dışında olduğu 2006 yılında %1,13 ile sürecin tekrar kontrol altına alındığı görülmektedir.

Üst-orta gelirli Türkiye'de HIV ortalama insidans hızının %0,007 olduğu görülmektedir. HIV 1990 ve 2011 yılları arasında kontrol altında ilerlerken 2012

yılından itibaren %0,33 insidans hızı ile kontrol dışına çıkmaktadır. TB ortalama insidans hızı %0,3'dür. TB'nin 1990 yılında %0,44 ile kontrol dışında olduğu görülmektedir. Süreç 1996 yılında %0,33 insidans hızı ile kontrol altına alınmakta; fakat 1997 yılında %0,42'ye yükselerek tekrar üst kontrol sınırının dışına çıkmaktadır. İnsidans 2000 yılında %0,28'e gelerek TB enfeksiyonunun kontrol altına alındığı gözlenmektedir. HIV insidansındaki hızlı yükselişin durdurulması ve kontrol altına alınması oldukça önemli olmakla beraber HIV'in artışından kaynaklı, TB'nin kontrol dışına çıkma ihtimali engellenmelidir. HIV son 25 yıldır hızla yükselen bir trend göstermektedir.

Üst-orta gelirli ülkelerden Karadağ'da HIV ortalama insidans hızının %0,01 olduğu görülmektedir. İnsidanslar 2014'de %0,03 ve 2016'da %0,05'e yükselerek üst kontrol sınırı dışına çıkmakta; fakat diğer yıllar kontrol altında ilerlemektedir. HIV insidansının 1990 ve 2016 yılları arasında son 13 yıldır sürekli arttığı gözlenmektedir. Karadağ'ın TB verisi yeterli olmadığından yalnızca HIV insidansı incelenmiştir.

Üst-orta gelirli Bosna Hersek'te ortalama HIV insidans hızı ise %0,004'dür. İnsidans 2014 ve 2016 yıllarında %0,01'e yükselerek kontrol dışına çıkmakta; fakat diğer yıllar kontrol altında seyretmektedir. Son 6 yılda ülkede HIV insidansının artan bir trend izlediği görülmektedir. Bosna Hersek'te HIV-pozitif bireyler kendilerini gizlemektedir (UNDP, 2019). Bireylerin kendilerini gizlemesi ve önceki yıllarda test yaptırmamalarından dolayı 2010 yılına kadar insidansın kontrol altındaymış gibi anlaşılmasına sebep olmaktadır. HIV konusunda bilinçlenen ve test yaptıran kişi sayısının artması 2010 yılından sonra insidanstaki ani artışların sebebi olarak düşünülebilir. Nitekim doktor Zulfo Godinjak Bosna Hersek'in HIV konusunda daha çok bilinçleneceğini düşünerek HIV-pozitif çiftlerin gelecekte kendi ülkesinde de çocuk sahibi olacağını ümit etmektedir (UNDP, 2019). TB ortalama insidans hızının ise %0,5 olduğu görülmektedir. Sürecin 1997 yılında %0,8 ile kontrol dışında olduğu 2000 yılında %0,7 ile tekrar kontrol altına alındığı görülmektedir.

Üst-orta gelirli Belarus'da ortalama HIV insidans hızı %0,08'dir. İnsidansın 2012 yılında %0,1 ile kontrol dışına çıktığı gözlenmektedir. HIV insidansının son 5 yıldır kontrol dışında olduğu görülmektedir. TB ortalama insidans hızı ise %0,5'dir.

İnsidansın 1999 yılında %0,7 ile kontrol dışında olduğu 2001 yılında %0,5 ile sürecin tekrar kontrol altına alındığı görülmektedir.

Üst-orta gelirli ülkelerden Arnavutluk'ta ortalama HIV insidans hızı %0,01'dir. İnsidansın 2011 yılında %0,03 ile kontrol dışına çıktığı gözlenmektedir. HIV 1993-2016 yılları arasında son 5 yıldır kontrol dışında bulunmaktadır. TB ortalama insidans hızının %0,17 olduğu görülmektedir. İnsidans 1994 yılından 2000 yılına kadar bazı yıllarda üst kontrol sınırının üzerine çıktığı bazı yıllarda da kontrol altına alındığı görülmektedir. Süreç 2000 yılından itibaren kontrol altında seyretmektedir.

Avrupa kıtasındaki alt-orta gelirli ülkelerden Ukrayna ve Moldova'nın HIV ve TB insidansları incelenmiştir. Ukrayna'da ortalama HIV insidans hızı %0,2'dir. İnsidans 1990 ve 2005 yılları arasında kontrol altında seyrederken, 2006 yılında insidansın %0,3'e yükselmesi ile kontrol dışına çıkmakta ve 2016 yılında hala kontrol dışında seyretmektedir. TB ortalama insidans hızının %0,7 olduğu görülmektedir. TB yalnızca 2003 yılında %1,63 insidans hızı ile kontrol dışına çıkmakta diğer yıllar kontrol altında seyretmektedir.

Alt-orta gelirli Moldova'da ortalama HIV insidans hızı %0,1'dir. HIV 1990 ve 2005 yılları arasında kontrol altında seyrederken, 2006 yılında insidans %0,2 insidans hızına yükselerek kontrol dışına çıkmaktadır. HIV'in son 11 yıldır kontrol dışında olduğu görülmektedir. TB ortalama insidans hızı %0,98'dir. TB yalnızca 2003 yılında %2,27 insidans hızı ile kontrol dışına çıkmakta diğer yıllar kontrol altında seyretmektedir.

Yüksek gelirli ülkelerin TB insidanslarının 1990 ve 2016 yılları arasında çoğunlukla kontrol altında ilerlediği görülmektedir. HIV insidansları ise kontrol limitlerinin dışına sıklıkla çıkmış; fakat kısa süre içinde kontrol altına alınmıştır. Üst-orta gelirli ülkelerde TB enfeksiyonu kontrol altında olsa da ülkelerin birçoğunda HIV enfeksiyonu yaklaşık son 6 yıl kontrol dışında seyretmektedir. Alt-orta gelirli ülkelerde TB kontrol altında ilerlese de HIV enfeksiyonunun 2006 yılından itibaren kontrol altında olmadığı gözlenmektedir.

Avrupa kıtası ülkeleri içinde TB vakalarının %40'ını oluşturan Fransa, Almanya, Polonya ve İngiltere kendi ülkelerinde ki TB hastalarının HIV sonuçlarını gizlilik mevzuatından dolayı kaydetmemektedir (Werf, 2016). Bu durum HIV sonuçlarının WHO veritabanındaki insidanslardan daha fazla olduğunu düşündürmektedir.

HIV önceki yıllarla karşılaştırıldığında daha yavaş artarken doğu Avrupa ülkelerinde artış oranının oldukça fazla olduğu gözlenmiştir (WHO, 2019). Dünya Sağlık Örgütü TB/HIV koenfeksiyonunun Avrupa Bölgesi'nde son 5 yıl da %5,5'dan %9'a yükseldiğini belirtmektedir (WHO, 2017). Hollo (2017), 2014 yılında Avrupa kıtası ülkelere ait raporda TB vakalarının tedavisinde başlangıçtan 12 ay sonra %72'sinde başarıya ulaşıldığını belirtmiştir. Afrika ülkelerinden kaynaklanan TB vakalarının HIV ile koenfekte olma olasılığının en yüksek olduğu coğrafyadır. Koenfekte vakaların büyük çoğunluğu 2014 yılında WHO Afrika Bölgesi'nde ve Güneydoğu Asya Bölgesi'nde rapor edilmiştir. Bu bölgelerle karşılaştırıldığında Avrupa kıtasında TB ve HIV çok daha düşüktür (Werf, 2016). Afrika ve Güneydoğu Asya'da TB ve HIV vakalarının yüksek olması hastalıkların Avrupa'ya da sıçrama olasılığını doğurmaktadır.

Sonuç olarak TB insidansının hemen hemen bütün Avrupa kıtası ülkelerinde kontrol altında olduğu ifade edilebilir. HIV insidansı ise yüksek gelirli Avrupa ülkelerinde kontrol dışına çıksa da insidans oranı daha yavaş artmakta ve kontrol altına alınması kısa sürmektedir. Üst-orta ve alt-orta gelirli ülkeler Doğu Avrupa ülkeleri sınıfına girmekte olup bu ülkelerde HIV insidansı oldukça hızlı artmaktadır. İstatistiksel proses kontrol yöntemi ile 1990-2016 yılları arasında Avrupa kıtası ülkelerindeki TB ve HIV insidansların hangi yıllarda arttığı ve hangi yıllarda azaldığı belirlenerek, artış, azalış, kontrol dışı ve altında olma sebeplerinin incelenerek gerekli önlemlerin alınması için çalışmalar yapılması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Ayrıca kontrol grafikleri ile sürekli bir istatistiksel proses kontrolün de yapılması önerilmektedir.

## 6. KAYNAKLAR

Benneyan J.C. (1998) Statistical quality control methods in infection control and hospital epidemiology part I: introduction and basic theory, *Infect Control Hosp. Epidemiol.* 1998; 19: 194-214.

Benneyan J.C., Lloyd R.C., Plsek P.E. (2003) Statistical process control as a tool for research and healthcare improvement, *Qual Saf Health Care* 12: 458-464.

Benneyan J.C. (2008) The design, selection, and performance of statistical control charts for healthcare process improvement, *International Journal of Six Sigma and Competitive Advantage* 4(4):209-239.

Birgören B. (2015) İstatistiksel kalite kontrolü. 1. Basım, Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara, s: 1-198.

Çömlekçi N. (1989) Temel istatistik ilke ve teknikleri. 1. Basım, Bilim Teknik Yayınevi, İstanbul, s: 1-505.

Doğan İ., Doğan N. (2019) EWMA Kontrol Çizelgeleri ve Sağlık Alanında Kullanımına Genel Bir Bakış, *Türkiye Klinikleri J Biostat*, 11(1): 72-82.

Fışgın N. T. (2016) Tüberküloz ve HIV, *Klimik* 30. Yıl Kurultayı.

Hollo V. (2017) European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) Düsseldorf, Tuberculosis today: Where do we stand in Germany, Europe and globally? Analysis of surveillance data.

Hollo V. (ECDC), Dadu A. (WHO Regional Office for Europe) (2018) European Centre for Disease Prevention and Control/WHO Regional Office for Europe. Tuberculosis surveillance and monitoring in Europe 2018 - 2016 data.

IBM Corp. Released (2012) IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21.0. Armonk, NY: IBM Corp.

Jones G., Govindaraju K. (2000) A graphical method for checking attribute control chart assumptions, *Quality Engineering* 13(1): 19-26.

Juodkaitė, D., Uscila, R., Stöver H. (2008) Lithuanian legislation and policy analysis on HIV/AIDS prevention and care among injecting drug users in prison settings, Report to the UNODC regional project 'HIV/AIDS prevention and care among injecting drug users and in prison settings in Estonia, Latvia and Lithuania'. Vilnius.

Karkalousos P. L., Evangelopoulos A., (2015) The History of Statistical Quality Control in Clinical Chemistry and Haematology (1950 – 2010). *International Journal of Biomedical Laboratory Science (IJBS)* 2015 Vo1. 4, No. 1:1-11.

Kosela M.K. (2018) National Tuberculosis and Lung Diseases Research Institute Department of Tuberculosis Epidemiology and Surveillance, Tuberculosis in Poland in 2016, *Przegl Epidemiol* 2018;72(2): 189-205.

Koshti V.V. (2011) Cumulative sum control chart, *International Journal of Physics and Mathematical Sciences* 1: 28-32.

Laney D.B. (2002) Improved control charts for attributes, *Quality Engineering* 14(4): 531-537.

Minitab 17 Statistical Software (2010) [Computer software]. State College, PA: Minitab, Inc. ([www.minitab.com](http://www.minitab.com)).

Mohammed M.A., Panesar J.S., Laney D. B. et al. (2013), Statistical process control charts for attribute data involving very large sample sizes: a review of problems and solutions, *BMJ Qual Saf* 22: 362-368.

Montgomery D. J. (2001) Supplemental Text Material to Support Introduction to Statistical Quality Control 4th Edition, John Wiley & Sons Inc., New York, pp:1-54.

Montgomery D. J. (2009) Introduction to statistical quality control. Sixth Edition, John Wiley & Sons Inc., Jefferson city, pp: 1-754.

National Institute of Standards and Technology (NIST)/SEMATECH (2012) e-handbook of statistical methods, <http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/>, (12.12.2018).

Nikolopoulos G.K., Sypsa V., Bonovas S., et al. (2015) Big events in Greece and HIV infection among people who inject drugs, *PMC*, 2015; 50(7): 825–838.

Oktay E., Özçomak M.S. (2001) CUSUM kontrol grafikleri ve bir uygulama, *İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi* 15: 1-2.

Pharris A., Stengaard A. (2018) European Centre for Disease Prevention and Control, WHO Regional Office for Europe. HIV/AIDS surveillance in Europe 2018 – 2017 data. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2018.

Stapenhurst T. (2005) Mastering statistical process control. First Published, Elsevier Butterworth-Heinemann, Oxford, pp: 1-415.

Şenol Ş. (2012) İstatistiksel kalite kontrol. 1. Basım, Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara, s: 1-439.

Tatem A.J., Rogers D.J., and Hay S.I. (2006) Global transport networks and infectious disease spread, *Adv Parasitol* 62: 293-343.

The World Bank (2018) World Bank Country and Lending Groups, Country Classification, <https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519-world-bank-country-and-lending-groups>, (03.10.2018).

Thor J., Lundberg J., Ask J. et al (2007) Application of statistical process control in healthcare improvement: systematic review. *Qual Saf Health Care* 16(5): 387-399.

UNAIDS data base (2018) “New HIV infections\_HIV incidence per 1000 population\_Population\_ All ages”, <http://aidsinfo.unaids.org/>, (02.05.2018).

United Nations Development Programme (UNDP) (2019) Bosnia and Herzegovina: A step to end stigma over HIV, <https://www.undp.org/content/undp/en/home/ourwork/ourstories/bosnia-and-herzegovina--a-step-to-end-stigma-over-hiv.html>, (08.05.2019).



Western Electric Company, Inc. (1958) Statistical quality control handbook, Second Edition, The Mack Printed Company, Easton, Pennsylvania, pp: 1-328.

World Health Organization (WHO) (2017) TB/HIV co-infections up 40% across Europe over the last five years, <http://www.euro.who.int/en/media-centre/sections/press-releases/2017/tbhiv-co-infections-up-40-across-europe-over-the-last-five-years>, (02.05.2019).

WHO Regional Office for Europe (2018) “Incidence of HIV” European Health for all database web (HFA-DB), <https://gateway.euro.who.int/en/hfa-explorer/#xuFQNvKCVP>, (30.03.2018).

World Health Organization (WHO) (2018) HIV/AIDS, <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hiv-aids>, (03.05.2019).

WHO Regional Office for Europe (2018) “Incidence of tuberculosis” European Health for all database web (HFA-DB), <https://gateway.euro.who.int/en/hfa-explorer/#xuFQNvKCVP>, (30.03.2018).

WHO Regional Office for Europe (2018) “Mid-year Population, all ages” European Health for all database web (HFA-DB), <https://gateway.euro.who.int/en/hfa-explorer/#xuFQNvKCVP>, (01.08.2018).

World Health Organization (WHO) (2018) Tuberculosis, <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/tuberculosis>, (17.05.2019).

World Health Organization (WHO) (2019) HIV/AIDS, <http://www.euro.who.int/en/health-topics/communicable-diseases/hiv-aids/hiv-aids>, (03.05.2019).

Werf van der .M.J., Ködmön C., Zucs P. et al. (2016) Wolters Kluwer Health, Inc., Tuberculosis and HIV coinfection in Europe: looking at one reality from two angles, 30: 2845–2853.

Yakar H. İ., Sargın F., Kanbay A. (2017) HIV pozitif hastada tüberküloz olgusu, Medeniyet Medical Journal 32(3):198-201.

Zhang J., Qiu P. and Chen X. (2014) Statistical monitoring-based alarming systems in modeling the AIDS epidemic in the United States, 1985-2011, Bentham Science Publishers Vol:0 No:0: 1-10



## 7. SİMGELER VE KISALTMALAR

İPK: İstatistiksel proses kontrol

TB: Tüberküloz

HIV: İnsan Bağışıklık Yetmezlik Virüsü

WHO: Dünya Sağlık Örgütü

UNAIDS: Birleşmiş Milletler HIV/AIDS programı

KS: Kontrol Sınırları

MÇ: Merkez Çizgi

AKS: Alt Kontrol Sınırı

ÜKS: Üst Kontrol Sınırı

CUSUM: Birikimli Toplam Kontrol Grafiği

EWMA: Üstel Ağırlıklı Hareketli Ortalama Kontrol Grafiği

## 8. TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez çalışmamın konusunun belirlenmesi, gerçekleşmesi ve sonuçlandırılması sırasında bilimsel, maddi manevi tüm desteklerini esirgemeyerek olağanüstü çaba sarf eden, yol gösteren, fikirleri ile beni hep daha ileriye taşıyan ufuk veren saygı değer hocam Prof. Dr. İlker ERCAN'a, tez konum ile ilgili düşüncelerini sunan, destek veren sayın Prof. Dr. Halis AKALIN'a, gerek maddi gerek manevi her koşulda yanımda olan anneme, babama, kardeşime, sabır, özveri, anlayış gösteren ve her zaman yanımda olan eşime büyük şükranlarımı sunarım.



## 9. ÖZGEÇMİŞ

1980 yılında Afyon / Dinar’da doğan Özlem TOLUK, yükseköğrenimini 1999 – 2007 yılları arasında Yıldız Teknik Üniversitesinde tamamlamıştır. 2015 yılında Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimine başlamıştır.



BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

TEZ ÇOĞALTMA VE ELEKTRONİK YAYIMLAMA İZİN FORMU

Yazar Adı Soyadı	Özlem Toluk
Tez Adı	İstatistiksel Proses Kontrol ile HIV ve Tüberküloz İnsidanslarının Yıllara Göre Değerlendirilmesi
Enstitü	Sağlık Bilimleri
Anabilim Dalı	Biyoistatistik
Tez Türü	Yüksek Lisans Tezi
Tez Danışman(lar)ı	Prof. Dr. İlker Ercan
Çoğaltma (Fotokopi Çekim) İzni Kısıtlama	<input checked="" type="checkbox"/> Patent Kısıt (2 yıl) <input type="checkbox"/> Genel Kısıt (6 ay) <input type="checkbox"/> Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasına izin veriyorum.

Hazırlamış olduğum tezimin belirttiğim hususlar dikkate alınarak, fikri mülkiyet haklarım saklı kalmak üzere Bursa Uludağ Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı tarafından hizmete sunulmasına izin verdiğimi beyan ederim.

Tarih : 19.07.2019

İmza :

