



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ

İST384-KALİTE DENETİMİ ÖDEVİ

KONU: KONTROL C KARTI

SEDANUR GÜLTEN

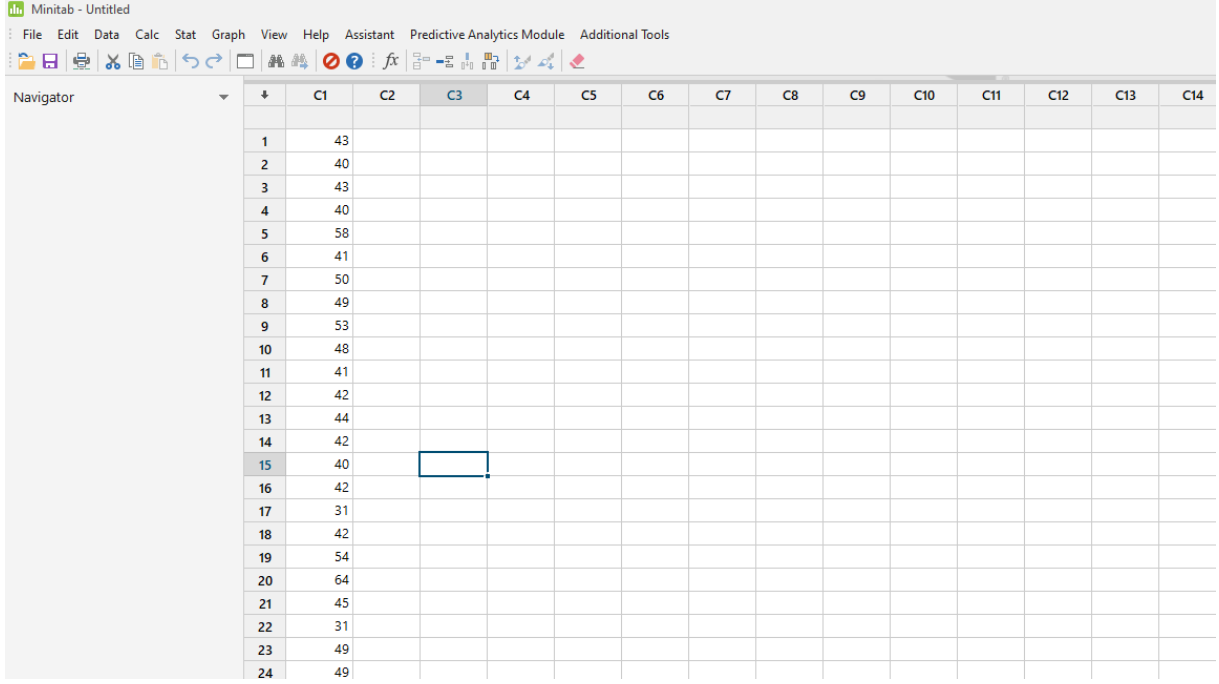
21935965

İçindekiler

Süreç Hikayesi ve Veriler	3
Balık Kılığı (Neden-Sonuç) Diyagramı	4
Pareto Grafiği	5
Histogram Grafiği	6
C Kontrol Kart İncelemesi	7
Süreç Yeterlilik Analizi	19
Soru-Cevap	12
Kaynakça	15

SÜRECİ ANALİZ EDİLECEK HİKAYE

Bir bluetooth kulaklık fabrikasında her saat 250 adet üretilen kulaklıkların bir gün içindeki takibi yapılmıştır. Kulaklıklarda, bluetooth sinyal cihazının bozuk olması, hoparlörün çalışmaması, batarya bozukluğu, hammadde ve kulaklıkların içindeki kablolarda elektrik iletim sorunları tespit edilmiştir. Bu çalışmadaki hata sayıları kontrolü için c kartı kullanılacaktır. Veriler minitab programında ,poisson dağılımına uygun olarak üretilmiştir aşağıda gösterilmiştir.



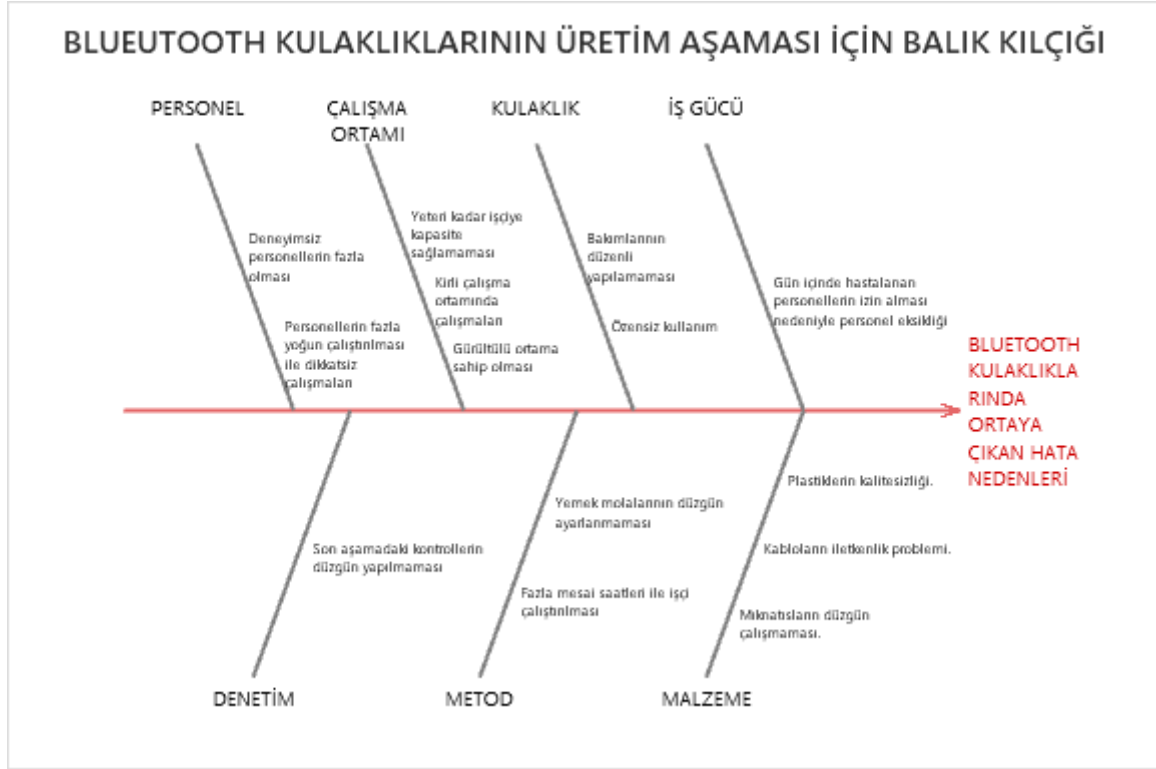
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14
1	43													
2	40													
3	43													
4	40													
5	58													
6	41													
7	50													
8	49													
9	53													
10	48													
11	41													
12	42													
13	44													
14	42													
15	40													
16	42													
17	31													
18	42													
19	54													
20	64													
21	45													
22	31													
23	49													
24	49													

Rasgele üretilen verilerde aşağıdaki gibi değişiklik yapılarak kontrol dışı durumlar eklenmiştir. Aşağıdaki tablodan işlem yapılmıştır. Hata sayılarının ortalaması: 64,70833. Kontrol kartı inceleme kısmında bazı veriler silinip bazı veriler değiştirilmiştir. (Ödev açıklamasında kontrol dışı durum ekleyin derken, fazla eklediğimi sonradan fark ettim. Umarım verilerimde karışıklık olmamıştır.)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Saat
43	40	200	40	58	41	50	49	300	48	41	42	44	42	40	42	31	110	54	64	45	31	49	49	Hata

BALIK KILÇIĞI (NEDEN-SONUÇ) DİYAGRAMI

Hataların olası sebeplerini anlamamız için balık kılçığı diyagramından yararlanılır. Olası tüm problemler ile sebepler arasındaki ilişkiyi net bir şekilde görebiliriz.



Yukarıda balık kılçığı grafiğinde yedi ana etkinin (Personel ,çalışma ortamı, kulaklık , iş gücü ,denetim, metod, malzeme) olası sebeplerini görüyoruz. Diyagramın bluetooth kulaklıklarında ortaya çıkan yedi ana etkinin ,hata nedenlerini gösterdiğini söyleyebiliriz.

1-**Personelden kaynaklı hataların nedenleri** olarak; Deneyimsiz personellerin fazla olması, personellerin fazla yoğun çalıştırılması ile dikkatsiz çalışmaları.

2-**Malzemeden kaynaklı hataların olası nedenleri** olarak; Plastiklerin kalitesizliği, kabloların iletkenlik problemi, miknatısların düzenli çalışmaması.

3-**Çalışma ortamından kaynaklı hataların olası nedenleri:** olarak: Yeteri kadar işçiye kapasite sağlamaması, kirli çalışma ortamında çalışmaları, gürültülü ortama sahip olması.

4-**Kulaklıktan kaynaklı hataların nedenleri:** Bakımlarının düzenli yapılmaması ,düzensiz kullanım.

5-**İş Gücünden kaynaklı hataların nedenleri:** Gün içinde hastalanan personellerin izin alması nedeniyle personel eksikliği.

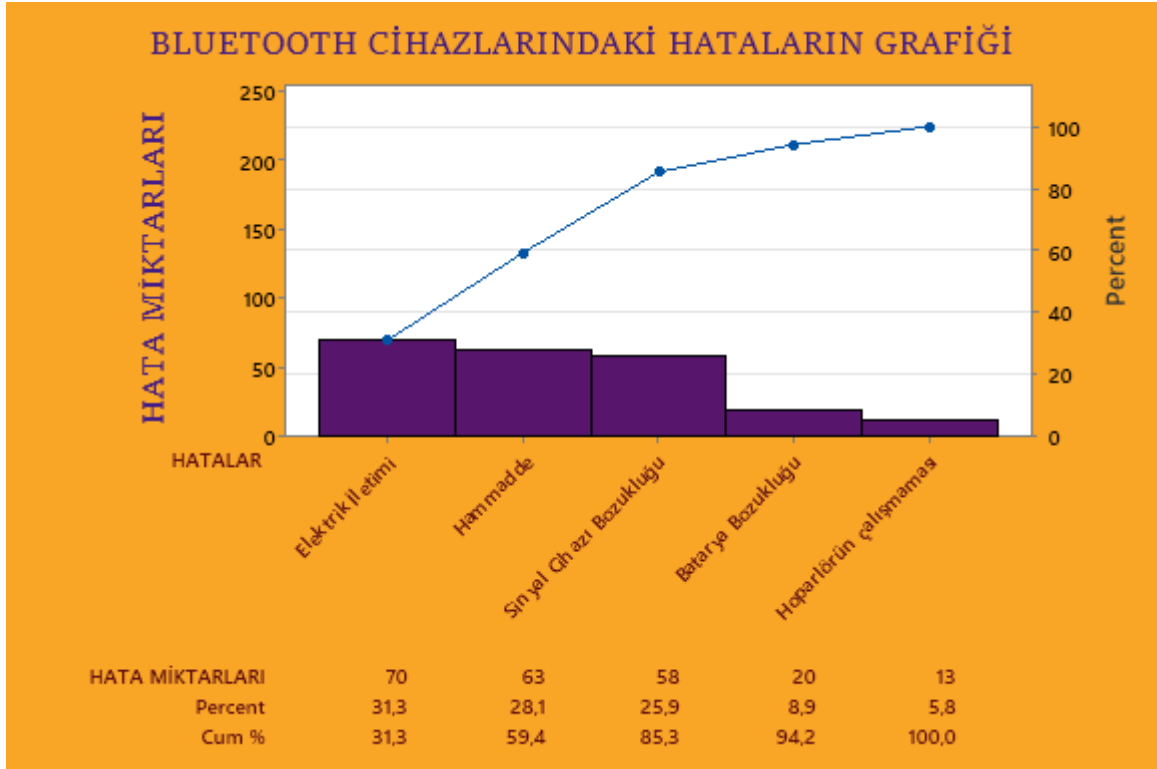
6-**Denetimden kaynaklı hataların nedenleri:** Son aşamada kontrollerin düzenli yapılmaması.

7-**Metoddan kaynaklı hataların nedenleri:** Yemek molalarının düzgün ayarlanmaması fazla mesai saatleri ile işçi çalıştırmaları olarak nedenler düşünülmüştür.

Şimdi pareto grafiğini inceleyeceğiz.

PARETO GRAFİĞİ

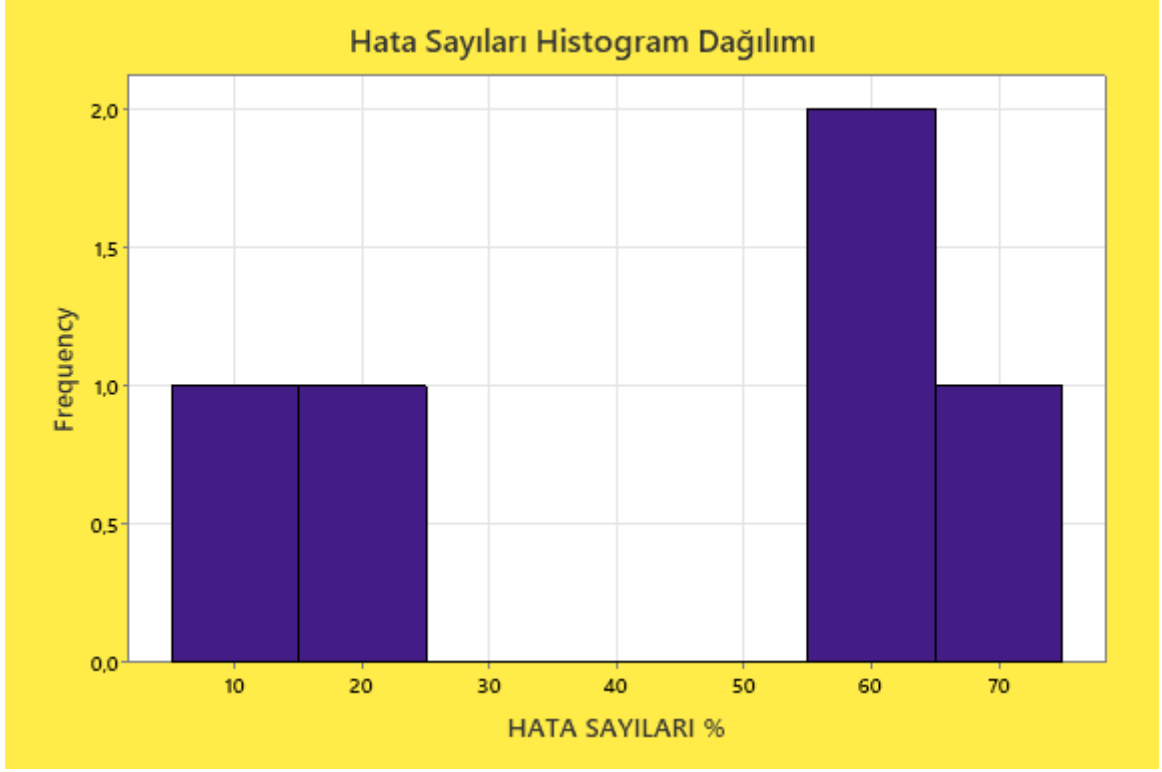
Çözmek istediğimiz problemin en önemli nedenini bulmamızı sağlar.80-20 kuralı olarak da bilinir.



YORUM: Hataların %80 lik kısmını elektrik iletimi, hammadde ve sinyal cihazının bozukluğu neden olmaktadır.Bu kısımlardaki sorunlar çözüldürsen hataların büyük kısmı ortadan kalkmış olur.Yani bu problemler öncelikle çözüldüğünde hataların %80’ni çözülmüş olur.

Bir sonraki sayfada histogram grafiğine bakacağız.

HİSTOGRAM GRAFİĞİ



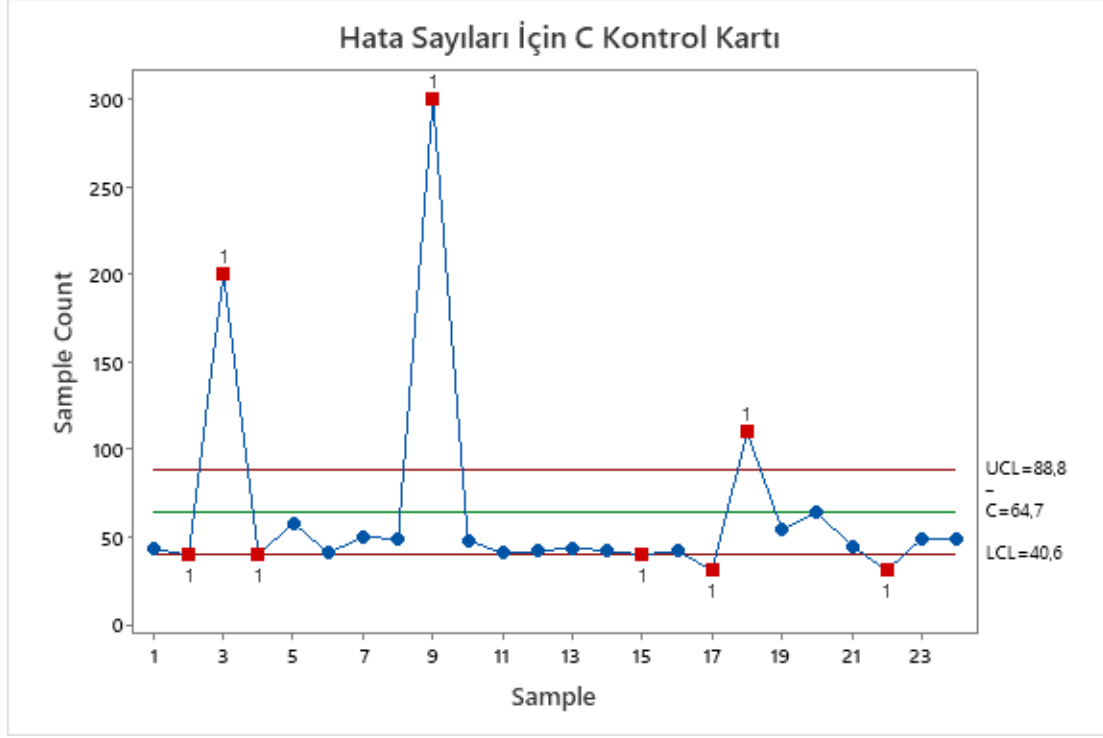
YORUM: Süreçte hataların ya az ya da fazla olduğunu görebiliriz. Orta kısımlarda hata dağılımı yoktur. Hataların türü %10 luk - %20 lik dilimde ve %60'lık -%70'lik dilimde yer aldığını görüyoruz.

İki parçaya bölünmüş bir histogram grafiğidir. Bu tarz histogram grafiklerine ürünlerin iki ayrı makineden gelmesi, değişik kalite kontrol elemanlarının tespit ettiği veriler olması veya iki farklı ölçüm aleti kullanılması sebep olur.

Bir sonraki sayfada c kontrol kartı incelemesi yapacağız.

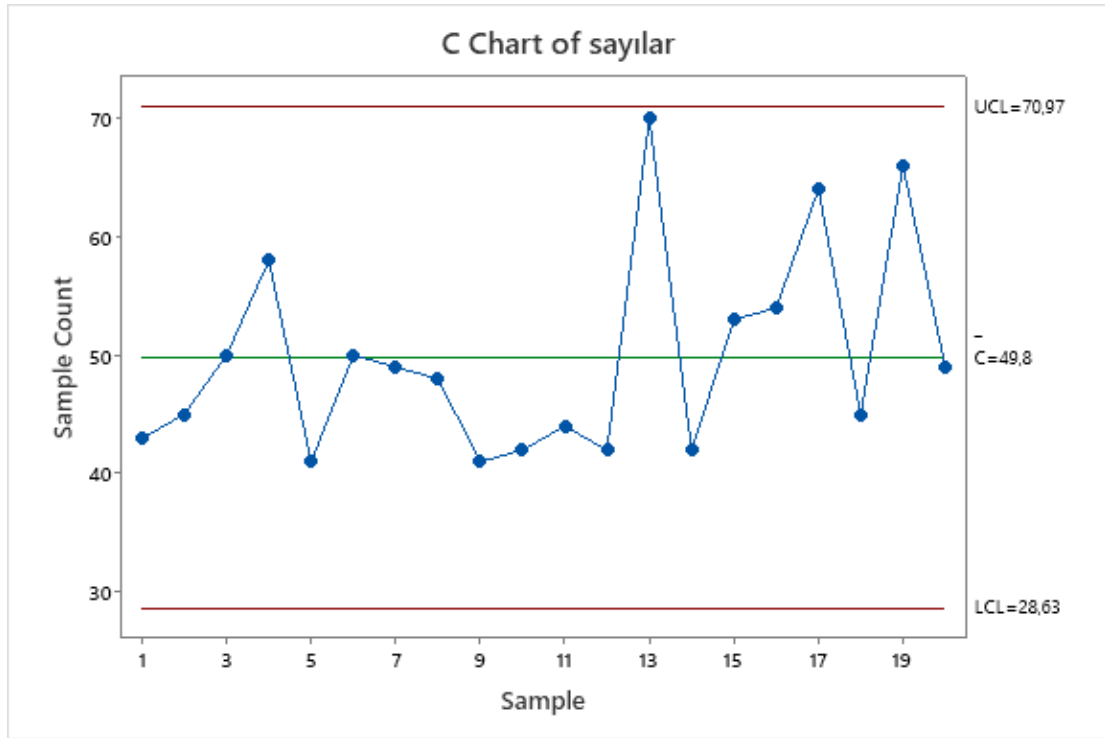
C KONTROL KARTI İNCELEMESİ

Kusurlu olan hata sayılarının incelenmesinde poisson dağılımına uygun olarak kullanılan grafikdir.Eşit alanlardaki (fırsattaki) kusur sayısını kontrol etmek için kullanılır. Örneklem büyüklüğü sabittir.



YORUM: Yukarıdaki c kontrol kartı grafiğinde hata sayılarının ortalaması 64.7'dir.Sürecimizin kontrol içinde olması için hata sayılarımız alt ve üst kontrol limitlerinin arasında olmalıdır. Alt kontrol limiti(LCL):40,6 -Üst kontrol limiti(UCL):88,8'dir.Grafikteki kırmızı noktalar kontrol limitlerinin dışında olan hata sayılarının olduğu anlamına gelir. Bunlar;2,3,4,9,15,17,18,22.gözlemlerde bulunan hata sayılarıdır. Kontrol altına almak için veri girişinin hatalı yapılan gözlemler tespit edilip düzeltilmiştir kalan gözlemler de silinip yeni örneklemimizle yeniden kontrol kartı oluşturulmuştur(.4 gözlem değiştirilip 4 gözlem silinmiştir.).Bir sonraki sayfada grafiğin kontrol içine alınmış halini ve yeni tablomuzu göreceğiz.

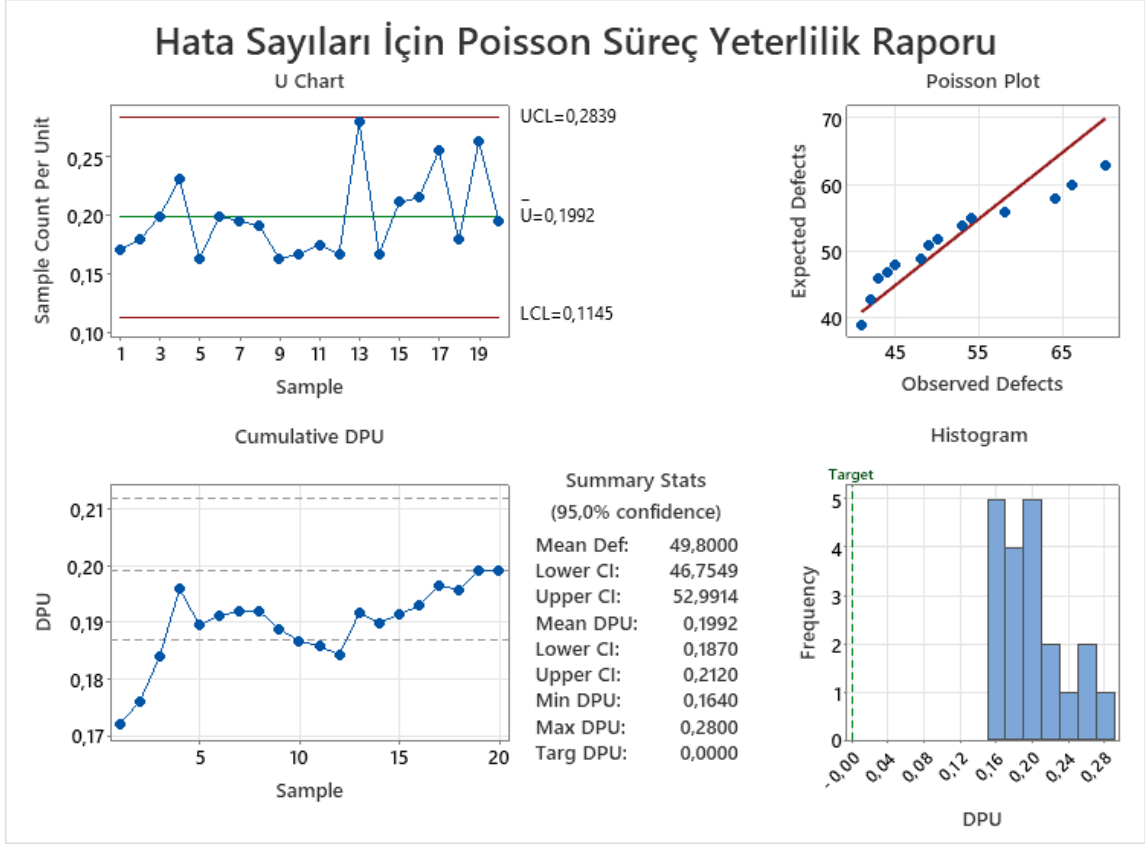
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11
	Hata sayıları										
1		43									
2		45									
3		50									
4		58									
5		41									
6		50									
7		49									
8		48									
9		41									
10		42									
11		44									
12		42									
13		70									
14		42									
15		53									
16		54									
17		64									
18		45									
19		66									
20		49									



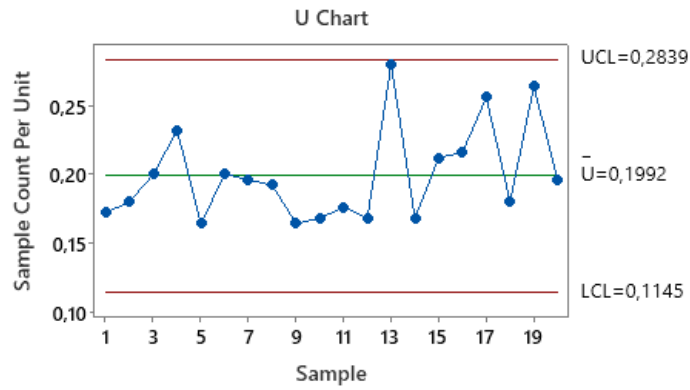
YORUM: Yeni örneklememizle kontrol altına alınarak oluşturulan kontrol kartında, hata sayılarının alt kontrol limiti:28.63,üst kontrol limiti,70.97 olmuştur. Hata sayılarının ortalaması ise 49.8 olmuştur.Tüm hata değerleri kontrol limitleri içerisinde fakat sistematik veya raslantısal olmayan bir şekilde bulunma durumları ile karşılaşabiliriz. 13.gözlemi denetlemekte de fayda var.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	saat
43	45	50	58	41	50	49	48	41	42	44	42	70	42	53	54	64	45	66	49	hata

SÜREÇ YETERLİLİK ANALİZİ

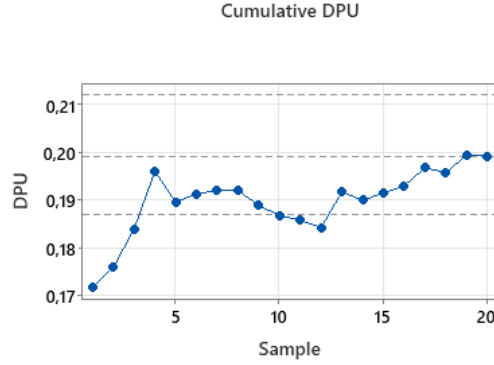


Yeterlilik analizinde ilk adım sürecimizin istatistiksel kontrol altında olduğundan veya tutarlı şekilde ürettiğinden emin olmaktır.



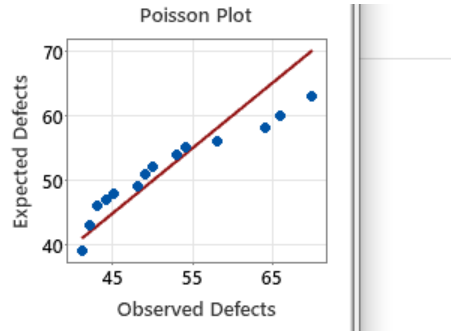
U grafiği birim başına kusur sayısını gösterir.Önceki sayfalarda c kartı ile de kontrol sınırlarını kontrol edip uygun hale getirdik.

DPU Kümülatif Grafiği



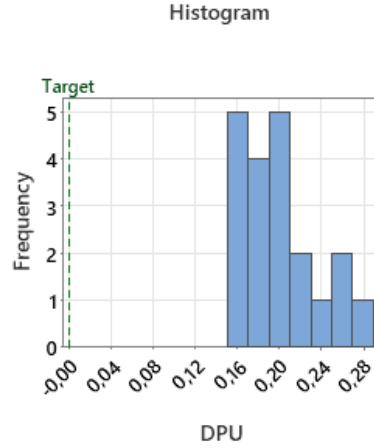
DPU'nun istikrarlı bir tahminine sahip olmak için yeterli numune toplayıp toplamadığımızı belirlememize yardımcı olması için kümülatif DPU grafiğini kullanırız. DPU Grafiğinde, yeterli numuneye sahip olunması için DPU değerleri birkaç numuneden sonra stabilize olması gerekir. Yukarıda görülen kümülatif DPU grafiğinden birim başına ortalama kusurları tahmin etmek için yeterli örnek içermediği yorumu yapılır.

Poisson Grafiği



Verilerimiz çaprazlamasına verilen hattan önemli ölçüde sapsa, Poisson yeterlilik analizi güvenilir sonuçlar vermeyebilir. Bu sonuçlarda, veri noktaları grafiğin daha çok sağ üst kısmında çizgiden sapsa. Bu veriler bir Poisson dağılımını izlemeyebilir ve Poisson yeterlilik analizi kullanılarak güvenilir şekilde değerlendirilemez.

Histogram



Birim başına düşen kusurların dağılımı için histogramı kullanırız. Çubuklar, her aralıktaki birim başına kusurların sıklığını gösterir. Belirlenen hedef değerinin referans çizgisi ile histogram çubuklarının nasıl konumlandığına bakmalıyız. Çubukların çoğu veya tümü referans çizgisinin solunda ise yeterlidir yorumu yapılır. Bu grafik için hata sayımızın yeterli olmadığını söyleyebiliriz.

Özet İstatistikler

Summary Stats	
(95,0% confidence)	
Mean Def:	49,8000
Lower CI:	46,7549
Upper CI:	52,9914
Mean DPU:	0,1992
Lower CI:	0,1870
Upper CI:	0,2120
Min DPU:	0,1640
Max DPU:	0,2800
Targ DPU:	0,0000

Ortalama DPU, numuneler arasında ölçüm birimi başına düşen ortalama kusurdur. Sürecimizin gereksinimlerinin karşılanıp karşılanmadığını görmemiz için ortalama DPU değerimizle, belirlenen hedef DPU değerlerini karşılaştırırız. Ortalama DPU değerimiz, hedef DPU değerimizin üstünde ise sürecimizi iyileştirmemiz gerekir. Üst güven sınırı CL, hedef değerden büyükse, sürecimiz için ortalama DPU değerinin, hedef değerden daha az olduğundan emin olamayız. Sürecimizin belirlenen hedefte olup olmadığını daha güvenilir şekilde bulmak için daha büyük örnek boyutu kullanmamız gerekir.

Çıktımızda ortalama DPU değerimiz 0,1992'dir. Hedef değerimiz bize kabul etmeye hazır olduğumuz hata sayısını gösterir. Min DPU (0,1640), numuneler arasında ölçüm birimi başına minimum hatadır. Maks DPU (0,2800), numuneler arasında ölçüm başına maksimum hatadır. DPU için güven aralığı olarak, ortalama DPU'nun alt: 0,1870 ve üst: 0,2120 değerleri arasında yer aldığından %95 emin olunabileceğini gösterir.

Ortalama DPU değeri(0,1992), hedef DPU(0) değerimizden yüksek olduğu için süreci iyileştirmemiz gerekir.

Üst güven sınırı CL(0,2120), hedef DPU(0) değerinden büyük. Sürecimiz için DPU'nun hedefin altında olup olmadığını daha kesin olarak belirlemek için daha büyük bir örneklem büyüklüğü kullanılmalıdır.

SORU-CEVAP

1-Balık kılçığı ve pareto diyagramlarından ne amaçla faydalanılıyor?

Balık kılçığı diyagramı, bir problemin olası tüm sebeplerini ve aralarındaki ilişkiyi incelemek için kullanılır. Fikirleri hızlı bir şekilde ilgili kategoriler içerisinde sınıflandırır. Sebep-sonuç durumunda ve balık kılçığı görünümündendir. Bir problemin olası nedenlerini belirlerken ve özellikle bir takımda düşünceler monotonlaştığı zaman balık kılçığı bize iyi bir araçtır.

Pareto hata maliyet analizleri için kullanılır.Hataları belirlemek için önemli nedenleri daha az önemli nedenlerden ayırmamıza yardımcı olur.Problemin hangisini önce ele alacağımız konusunda fikir verir. Hataların %80'inin problemin nedenlerinin yaklaşık olarak %20'sine bağlı olduğu durumları gösterir.

Bu iki diyagramın birlikte kullanımı daha çok tercih edilir. Süreçte ortaya çıkan hatalar ve hataların nedenleri hakkında veriler toplanır. Bu diyagramın başarıya ulaşabilmesi için çok fazla kişiden veriler ve doneler alınması gerekir.Verilerin güncel tutulması gerekir diğer türlü uzun soluklu başarı getirmez.

Önceki sayfalardaki incelemelerimizde balık kılçığı diyagramında ana sebepler ve nedenlerini görmüştük.Pareto grafiği ile hatalarımızın %80'lik kısmını belirlemiştik.

2-Kontrol kartları ne amaç ile kullanılıyor?

Kontrol kartları, kontrol değerlerinin girildiği ve kontrol sınırları ile karşılaştırıldığı bir grafikdir.Grafik üzerinde kontrol numunesinin ortalama (veya referans) değer veya aralık değerini temsil eden merkez çizgi ve buna paralel alt ve/veya üst kontrol limitleri (uyarı ve eylem limitleri) yer almaktadır. Sürecimizde aykırı bir durum olup olmadığını gözetir, buna göre değişiklik yapıp yapmamamız gerektiğini anlarız.Süreci kontrol altında tutmamız için önlemleri almamızı,süreci değiştiren özel nedenleri hızlı bir şekilde belirlememizi ve hatalı ürün üretilmeden müdahale edebilmemize yarayan kartlardır.Kontrol kartlarından elde edilen bilgiler süreç yeterliliğini tahmin etmemizde işe yarar.

C kontrol kartı özellikle kalitenin sürekli değişkenlik göstermediği durumlarda ürünün kalitesini kusur sayısı ile ifade eder. C kontrol kartı, eşit fırsattaki kusur sayısını kontrol etmek için kullanılır. Örneklem büyüklüğü sabittir. Bu eşit fırsat alanı; zaman, alan ya da ürün grubu olabilir. Poisson dağılımına dayanmaktadır.

3- “Alt Spesifikasyon Limiti (ASL)”, “Üst Spesifikasyon Limiti (ÜSL)”, “Hedef Değer (Target)”, “Alt Kontrol Limiti (AKL), Üst Kontrol Limiti (ÜKL)”, “Merkez Çizgi” kavramlarının neyi gösterebileceğini kısaca açıklayınız ve özellikle kendi kartınız üzerinden de örneklendirebildiklerinizi örneklendirin. Spesifikasyonlar (ASL, ÜSL) ile Limitler (AKL, ÜKL) farkları var mı? Hedef Değerin (Target) ve Merkez Çizgi farkları var mı? Varsa bu farkı/farkları da belirtiniz.

- ✓ Alt Spesifikasyon Limiti (ASL) : Kalite karakteristiği için müsaade edilebilir minimum değerdir.
- ✓ Üst Spesifikasyon Limiti (ÜSL): Kalite karakteristiği için müsaade edilebilir maksimum değerdir.
- ✓ Merkez Çizgisi :Süreç kontrol altında iken yani sadece genel nedenler varken kalite karakteristiğinin ortalama değeridir,grafikte hedef değerini gösterir.

- ✓ Üst Kontrol Sınırı (ÜKL): Süreç kontrol altında iken kalite karakteristiğinin alabileceği en yüksek değerdir.
- ✓ Alt Kontrol Sınırı (AKL): Süreç kontrol altında iken kalite karakteristiğinin alabileceği en düşük değerdir.
- ✓ Kontrol Limitleri ile Sefikasyon Limitleri Arasındaki Farklar

Kontrol limitleri, bir sürecin istatistiksel kontrol altında olduğu söylendiğinde, o süreçten beklenen değişim limitleridir.

Spefikasyon malzeme, tasarım, ürün veya hizmet tarafından karşılanması gereken bir dizi dökümanite edilmiş gereksinimleri ifade eder. Spefikasyon limitleri hedeflenen değerden sapmaları gösterir, müşteri tarafından belirlenir. İki çeşittir (alt-üst spefikasyon limitleri). .Spefikasyon limitleri çeşitli şekillerde seçilir. Genellikle ölçülen bireysel öğelere uygulanır ve histogramlarda, kutu grafiklerinde veya olasılık grafiklerinde görünürler.

Müşterinin istediği özellikler (spefikasyonlar) çok kontrolümüzde olmayabilir ama kontrol limitleri üzerinde kontrollü şekilde çalışabiliriz ancak bu işlemde zaman alabilir. Müşterilerin belirlediği spefikasyon limitine göre kontrol limiti üzerinde değişim yapabiliriz. spefikasyon limitleri süreç başlamadan önce belirlenir.

Kontrol limitleri, bir sürecin istatistiksel kontrol altında olduğu söylendiğinde, o süreçten beklenen değişim limitleridir.

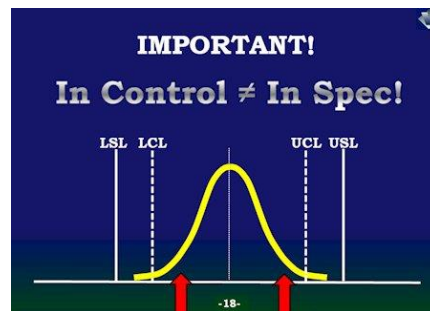
Kontrol limitlerinde süreçte ne olduğuna, spefikasyon limitlerinde sürecin yapmasını istediğimiz şeye bakarız.

Kontrol limitleri ise sürecin sesiyle ilgilidir, pesifikasyon limitleri müşterinin sesiyle ilgilidir.

Hedef (target), amaçlamaya çalıştığımız şeydir nominal olan, ideal olan şeydir. Gerçek nominal hem bizim hem müşterimizin süreç kayıplarının minumum olduğu noktadır.

Kontrol limitleri geçmiş performansa dayalıdır. Sürecin ayarlanmasını haklı çıkarmak için geçmişten yeterli bir değişikliğin ne zaman gerçekleştiğini anlamak amacıyla, sürecin geçmişte ne tür değişkenlik ürettiğini size söyleyen sürecin sesidirler.

Kontrol limitleri, süreçten beklediğimiz (ideal olan) değişkenlik aralığını gösterir ve gerçek süreç çıktısına dayanır. Süreç değişkenliği süreç kayıplarını etkilerken, spefikasyon limitleri kontrol limitlerini hiçbir şekilde etkilemez. Kontrol limiti spefikasyon kapsamına girdiği zaman sürecimiz için en iyi haldir.



- ✓ Hedef çizgi arzu ettiğimiz sonuçtur. Merkez çizgi gerçek sonuçtur.

4- Süreç yeterlilik analizi neden yapılıyor? Bir sürecin yetersiz olması neyi gösterir? Yeterli olması neyi gösterir? Süreç yeterlilik analizi yapmadan önce neye dikkat ediliyor?

Süreç yeterlilik analizi, belirli bir sürecin bir dizi spesifikasyon limitini ne kadar iyi karşıladığını bulmak için kullanılır. Başka bir deyişle, bir sürecin ne kadar iyi performans gösterdiğini ölçmek için kullanıldığını söyleyebiliriz.

Herhangi bir süreçte yeterlilik analizi yapılırken önce sürecin kontrol altında olması, verilerin normal dağılıma sahip olması ve sürecin spesifikasyon sınırları içinde olması gerekir.

5- Kendi konunuz olan veri için derste gördüğünüz başka bir kontrol kartı da kullanılabilir mi? Evet ya da Hayır ise nedenini açıklayınız. Evet ise hangi kontrol kartı ya da kartları olabileceğini belirtiniz.

Hayır. Başka kontrol kartlarını kullanabilmemiz için gerekli koşulların sağlanması gerekir

C kontrol kartı poisson dağılımına uyan hata sayısı ile ilgili nitel bir kontrol kartıdır. Sürekli ölçekle ölçülemeyen fakat sayılabilen olayları esas alır. Örneklem genişliği sabittir.

C Kartına en yakın kart poisson dağılımına uyan u kartıdır, fakat birinde farklı büyüklükte örneklem kullanılırken, birinde sabit büyüklük vardır.

Kaynakça

<https://www.bilgiustam.com/balik-kilcigi-ishikawa-diyagrami-nedir/#:~:text=Bal%C4%B1k%20k%C4%B1l%C3%A7%C4%B1%C4%9F%C4%B1%20diyagram%C4%B1%2C%20genellikle%20Pareto,bir%20%C5%9Fekilde%20i%C5%9Flenerek%20ortaya%20%C3%A7%C4%B1kart%C4%B1l%C4%B1r.>

<https://selinyetimoglu.com/2015/03/23/etkili-karar-verme-surecinde-balik-kilcigi-diyagrami-nasil-kullanilir/>

<https://www.kalderankara.org/bilgi-merkezi/yonetim-ve-kalite-araclari/balik-kilcigi-ishikawa-diyagrami-8>

https://tr.wikipedia.org/wiki/Pareto_diyagram%C4%B1

<https://www.youtube.com/watch?v=bhZaWW5xQ3w&t=11s>

<https://sigmacenter.com.tr/kontrol-karti-uygulamaları-ve-on-kontrol-pre-control/>

<https://www.nwasoft.com/resources/information-center/article/control-limits-vs-specification-limits>

<https://www.advanceinnovationgroup.com/blog/relationship-control-limit-specification-limit>

<https://spcpro.com/en/2019/11/what-is-the-difference-between-specification-limits-and-control-limits/>

<https://www.statisticshowto.com/process-capability-analysis/#:~:text=Process%20capability%20analysis%20is%20a,how%20well%20a%20process%20performs.>

<https://support.minitab.com/en-us/minitab/19/help-and-how-to/quality-and-process-improvement/capability-analysis/how-to/capability-analysis/poisson-capability-analysis/interpret-the-results/all-statistics-and-graphs/>

<https://support.minitab.com/en-us/minitab/18/help-and-how-to/quality-and-process-improvement/capability-analysis/how-to/capability-analysis/poisson-capability-analysis/before-you-start/example/>

<https://blog.minitab.com/en/understanding-statistics/i-think-i-can-i-know-i-can-a-high-level-overview-of-process-capability-analysis>