

TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMLERİNDE HATA ÖNLEYİCİLER: POKA-YOKELER

Murat BAY*

Ercan ÇİÇEK*□

Özet

Günümüzde, birçok işletme yalın üretime üretim performansının artması için geçmektedir. İstatistiksel proses kontrol gibi araçlar hatayı göstermekte, ancak önlememektedir. Poka-Yoke'nin altında yatan temel düşünce ise, çalışanların dikkatsizliklerini önlemektir. Bu çalışmada, poka-yoke sistemleri özellikle kurulum ve kullanım maliyetinin düşük olması ve maliyet kazancı olduğu için incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tam Zamanında Üretim, Poka-Yokeler

□ Arş.Gör. Selçuk Üniversitesi Karaman İ.İ.B.F.

□* Dr.,Selçuk Üniversitesi Karaman İ.İ.B.F.

GİRİŞ

Yalın üretim; yapısında hiçbir gereksiz unsur taşımayan ve hata, maliyet, stok işçilik, geliştirme süreci, üretim alanı, fire, müşteri memnuniyetsizliği gibi unsurların, en aza indirildiği üretim sistemi olarak tanımlanmaktadır (OKUR, 1997:52-59 ve ACAR, 2002:4-8). 1960'larda Shingo (Toyota üretim sisteminin anahtar ismi) işletmelerde meydana gelen hataları önlemek için basit ve etkili bir araç geliştirmiştir. Poka-Yoke, hataları meydana gelmeden önleme ya da hata yapmanın imkansız olmasına yardım eder. Poka-Yoke'nin altında yatan düşünce çalışanların dikkatsizliklerini önleme çabasıdır (POJASEK, 2003). Dünya genelinde geleneksel görüşe sahip bir çok işletmede, kalitenin yalnızca karmaşık yöntemlerle ve maliyetlerin artırılması karşılığında sağlanabileceği görüşüne tezat olarak, Shigeo Shingo Japonca terimi olan "Poka Yoke" olan yani "hata önleme" sistemini Toyota firmasına uygulayarak bu fikri çürütmüştür. "Poka" Japonca'da "beklenmedik hata" anlamına gelmekte iken "Yoke" terimi ise "önleme" anlamını taşımaktadır. Birçok işletme yalın üretime, üretim performanslarının artması için geçmektedir. İstatistiksel proses kontrol gibi araçlar hatayı göstermekte ancak önleme gibi faydaları bulunmamaktadır. İmalat sektöründe ve sürekli akış tipinde otomatik proses kontrolü ve güvenlik sistemleri ile birlikte Poka-Yoke'ler kullanılarak %100 kontrole gerek duyulmaksızın iki şekilde denetim sağlanabilir: *i)* Poka-Yokelere makineleri durdurma veya sinyal verme yetkisi vererek ve *ii)* insan çalışmasından, makine çalışmasına dönüştürerek. Poka-yoke uygulamaları işletmede çalışanın dikkat etmesinin gerektiği manuel işlerde, yanlış pozisyon ihtimalinde, bir şeyi daha iyi yapabilmek için küçük değişiklik

gerektiğinde, istatistiksel proses kontrolün zor ve etkili olamayacağı zamanlarda, denemenin pahalı ve çalışanların devir hızının yüksek olduğu durumlarda, karışık modellerin üretiminde kullanılabilir (POJASEK, 2003).

Poka Yoke'nin amacı; hataların önlenebildiği veya acilen keşfedilip düzeltilebildiği bir prosesi gerçekleştirmektir ve hatanın kendisi üzerinde etkilidir. İstatistiksel proses kontrol ise hatanın yönetimi üzerine odaklanır. Poka-Yoke, istatistiksel proses kontrolün yerine bulunan bir sistem değildir, ayrı amaçları vardır (SHINGO, 1990:53-57). Poka Yoke, işçiler tarafından geliştirilebilen ve ucuza mal edilebilen yöntemlerle insan hatalarını önlemede basit ve ucuz, ancak alışılmadık biçimde etkili olan bir tekniktir. Shingo'nun geliştirdiği 112 Poka-Yoke aletinin %40'ı 50 doların, %80'i ise 250 doların altındadır (POJASEK, 2003).

LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

2004'e kadar yapılan çalışmalar aşağıda yazarlarıyla beraber verilmiştir: (www.mistakeproofing.com)

(BANDYOPADHYAY,1993:29-33).

"sıfır hata ölçümü için poka yoke sistemleri" adlı makalesinde poka yoke'nin esas uygulamalarından bahseder. Kontrol ve uyarı limitleri, temas ve değer biçmek gibi fonksiyonları anlatır.

(BODINE,1993:54-55).

"Trend: %100 Kalite Kontrol" adlı makalesi, %100 kontrolün, müşteriye hatalı ürün gitmesinin önlenmesi için önemini vurgulamaktadır. Bodine, ayrıca prosesin yavaşlamadan kontrolün yapılması gerektiği de anlatılmaktadır.

(CHASE,1994:35-44).

"Hizmetini doğru olarak yap" adlı makalesinde, hata önleyiciler hakkındaki ilk makaledir. Hata önleyicilerin çiftçi benzetmesi ve

bazı örneklerle makale tamamlanmıştır. Çiftçi müşteriden gelebilen hataları belirler. Müşteri poka yokeleri hazırlık, karşılaşma, ve kararlılık içermektedir. Bu makaleye göre insan hataları kontrol diyagramları gibi metotlarla belirlenemez.

(HINCKLEY M., ve BARKAN P.,1995:242-249). “Üretimdeki hataların, karmaşıklığın ve değerlendirmenin rolü” adlı makalede. Kalite kontroldeki çok temiz ve hikaye birkaç düşüncüyü belirtmektedir.değerleme, hata ve karmaşıklık olan üç kaynaktan gelen uygunsuzluk üzerinde durulmuştur. Bu kaynakların her biri için bir alet tanımlanmıştır.değerlendirme istatistiksel kalite kontrol ve istatistik ile yönetilmektedir. Hatalar poka yoke ile önlenir. Karmaşıklık dizayn boyunca kontrol edilir. Hataların finalden önce önlenmesi için proses kontrolde alet tasarlanmıştır.

(FELCIANO ,1995). “İnsan Hataları: Medikal bilgi Sistemlerindeki Hataların Dizaynı” adlı makalesinde, insan hatalarını, uygunsuz olaylar ve hedeflere ulaşmada aksaklık olarak tanımlar. Ayrıca Rasmussen'nin SRK çatısını tanımlar. “Hataları” ve “kaymaları” belirtmektedir."

(HENRICKS,1996:86-89). “Sıfır Hata Yapma” adlı makalesi, işletme ilişkilerinin olumlu dizaynını içermektedir. Yönetim için hata önleme ile buluşmanın özeti vardır. (BEAUREGARD,1997:1-50). “Hata Önleyici Esasları” adlı kitabında, hata önleyicilerin esasları ele alınmıştır. Dört hata önleyici metodu vardır: kontrol, kapama, uyarı ve sensör düzenekleri. Kontrol metotları hataları elimine eder. Kapatma metotlar hata oluştuğunda prosesi durdurur. Uyarı metotları, hata oluştuğunda operatörü veya kullanıcıyı sesli ya da görüntülü olarak uyarır. Sensörlü metotlarda ise hata oluşumunda

kullanıcı ya da operatörün uyarılması için hattı durdurucu bir engelin konulmasıdır.

(GROUT ,1997:33-37). “Hata Önleme Üretimi” adlı makalesinde, hata önleme esasları gözden geçirilmektedir. Hata önleyicilerin en iyi kullanıldığı yerler belirtilmiştir.

Hata önleme kullanımının iyi olduğu yerler:

1. Manuel operasyonlarda,
2. Kötü pozisyonun olduğu yerde,
3. Takımların tamire ihtiyaç duyduğu yerde,
4. İstatistiksel proses kontrol uygulamalarının zor olduğu yerde,
5. Ölçülmeyen yerlerin önemli olduğu bölümde,
6. Üretim maliyetlerinin ve işçilik maliyetlerinin yüksek olduğu yerde,
7. Karışık model üretiminin olduğu yerde,
8. Müşterilerin hata yaptığı yerde,
9. Özel nedenlerin olması durumunda.

Hata önleyicinin kullanılmadığı yer:

1. Yıkıcı testlerin yapıldığı yerde,
2. Üretimin hızlı olduğu yerde,
3. Kontrol diyagramlarının etkin olarak kullanıldığı yerde.

(WANG,S.,2004:263-272). Tam zamanında üretimde ehemmiyeti taşıyan bir konuda tedarik konusunda kanban sisteminde çalışmalardır. Bu sistem poka yoke uygulanabilmesi için temel şarttır. Montaj hattı ile çalışan fabrikalar kanban sistemini uygulayabilmek için ilk model karma integer doğrusal olmayan programlama (MINLP), diğer bir model de partilerin ebatı, geliş zamanı, bir partideki diğer parti arasındaki toplam miktar ve ana partiler ile ara partilerin belirlenmesi ile ortaya konulan modeldir.

1.POKA-YOKE

İnsan hata yapmaya karşı eğilimli olup hatalarından dolayı özellikle iş yerlerinde suçlanmaktadır. Bu tür davranışlar çalışanların başarısını düşürmek ve motivasyonlarını kırmaktan öte problemlere de çözüm getirmemektedir. Poka yoke yaklaşımı insanların çalışmalarındaki bu basit hataları bulan ve önleyen bir tekniktir (BODEK, 1988:1-28).

Poka: Hata, dalgınlık, dikkatsizlik anlamlarına gelmektedir.

Yoke: Japonca Yokeru kelimesi elimine edilmesi, düzeltilmesi, önlenmesi anlamlarına gelmektedir.

Poka-Yoke: Japonca'da hata yalıtımı anlamına gelir.

1.1.POKA-YOKE TANIMLARI

Shingo otuz yıl boyunca bu hata önleme konusunu geliştirmeye devam etti. Onun yaptığı en önemli şey hata ile kusuru ayırt etmesidir. Ona göre hatalar kaçınılmazdır, insanlardan tüm zamanlarda konsantre halinde bulunmaları umulamaz ve onlara verilen eğitimleri tamamıyla anlayıp uygulamaları beklenemez. Kusurlardan tamamıyla kaçınılabılır(GROUT, DOWNS, 1998:67-75).

Poka-Yoke insan hatalarını telafi etmek için otomatik cihazları kullanan hata önleyici proseslerin bir metodudur. Ek olarak poka-yoke %100 kontrol gibi gerekenden fazla görevleri elimine eder ve personeli daha tecrübeli ve verimli kılar. konusunda serbest bırakır (www.newslatteronly.com).

1.2. POKA-YOKE YÖNTEMLERİNİN ÇEŞİTLERİ

- Bir hataya neden olabilecek birçok faktör vardır. Bunları bir bütün halinde çözmek oldukça zor, zaman alan ve maliyeti yüksek bir çalışmadır. Bu nedenle büyük hataları Küçük Sıfır Hata yaklaşımı ile çözüme gidilerek “sıfır hataya”

ulaşmada aşağıdaki 2 ana unsur dikkate alınır (BODEK, 1988:1-28).

Hataların her hangi bir probleme neden olmadan kaynağında çözüme ulaştırılması

- Hataların % 100 kontrol edilebilmesi için duyarlı ve ucuz yöntemlerin kullanılması
- Herhangi bir problem oluştuğu zaman operasyonu acilen durdurulması durumlarında Poka-Yoke metotları kullanılmaktadır. Yukarıda bahsedilen yöntemlerden en iyisi tabi ki hata olmadan hatanın kaynağında düzeltilmesidir. Fakat bunun yanı sıra hatanın olduğunda bunun tespit edilmesi ve acilen sistemin durdurulması en az onun kadar önemlidir (BODEK,1988:1-28).
- **Önemeye Yönelik Poka-Yoke (Önleme);** hata olmadan önce , uygun yöntemlerle hata olacağını fark etmek ve hata olmadan önlemek
- **Bulmaya Yönelik Poka- Yoke (Bulma);** hata olduktan sonra hatanın farkına varıp veya hatalı ürün bulup, devamını önlemek ve minimum hata ile sorunun önüne geçmektir.

Bir önleme aleti hata yapmanın imkansız olduğu bir proses gerçekleştirir. Önleme aleti için klasik örnek 3.5 inchlik bilgisayar diskettir. Disket doğru olandan başka yönelmeler için disket sürücüyü oturmuyacak şekilde asimetrik olarak düzenlenmiştir. Önleme aletleri hataları düzeltme ihtiyacını kaldırır(HOYUR, 2001).

1. Önleme

-Durdurma Fonksiyonu : Hataya neden olacak faktörlerin belirlenip prosesin durdurulması

-Kontrol Fonksiyonu : Hataya neden olacak parçaların, malzemelerin kontrolü ve ayrılması

-Alarm Fonksiyonu : Hata durumunda, hata henüz hatalı ürüne dönüşmeden uyarının yapılması

Bu fonksiyonlarla hatayı henüz olmadan veya hatalı ürüne dönüşmeden önce önlemek mümkündür (ŞİMŞEK,2000:123-126).

2. Bulma

-Durdurma Fonksiyonu : Hata sonucu hatalı ürünlerin tespit edilip devamını önlemek için prosesin durdurulması

-Kontrol Fonksiyonu : Uygun yöntemlerle hatalı ürünlerin belirlenmesi, ayrılması ve bir sonraki prosese gitmesinin önlenmesi

-Alarm Fonksiyonu : Hatalı ürünler fark edildiğinde uyarıcı nitelikte sinyal verilmesi ve devamının önlenmesi (ŞİMŞEK, 2000:123-126).

Bir keşfetme aleti bir hata yapıldığında kullanıcıya işaret verir ve kullanıcı problemi hızlı bir şekilde düzeltir. Yamada Elektrik fabrikasında kullanılan küçük tabak bir keşfetme aletidir. Keşfetme aletleri genellikle kullanıcıyı bir problem hakkında uyarırlar fakat onları düzeltmeyi sağlamazlar(HOYUR, 2001).

1.3. POKA-YOKE' NİN VE SIFIR HATANIN PRENSİPLERİ

İşletmede poka-yoke sistemini uygulamak için takip edilmesi gereken bazı prensipler vardır.

- Prensipelerde kaliteyi oluşturmak; Hiçbir hatanın göz ardı edilmemesi için uğraş verilmeli. Hatalar tek tek incelenip sebepleri üzerinde çalışmalar yapılmalı. Tüm çalışanların hatalara önem verilmesi sağlanmalı.
- Beklenmedik hataların hepsi çözülebilir;Hatalar çözümsüz olmadıklarına inanmalı ve bütün hatalar çözmek için bir yol bulunacağı umudu taşınmalıdır.

- Artık yanlış yapmayı bırakıp doğruyu yapmalı;“Ama” kelimesini atıp çözüm üzerinde düşünmeli.
- %51 ihtimali iyidir, fikrinizi deneyin;Başarısız dahi olsanız bu fikirden bir şeyler öğrenmişsinizdir.
- Hatalar ve yanlışlar eğer herkes beraber çalışırsa sıfır düzeyine iner;
- Daha fazla kişinin fikri tek kişinkinden iyidir;Beyin fırtınası yöntemi önemlidir. Takım çalışması fikirlerin gelişmesi adına faydalıdır.
- Bahaneler hakkında düşünmek yerine çözümler üzerinde düşünülmesi;
- Sorunun sebebi üzerine yoğunlaşılmalı;Defalarca neden? Sorusu sorularak sorunun kaynağına inilmelidir(GROUT,DOWNS, 1998:67-75).

1.4. POKA-YOKE SİSTEMLERİ

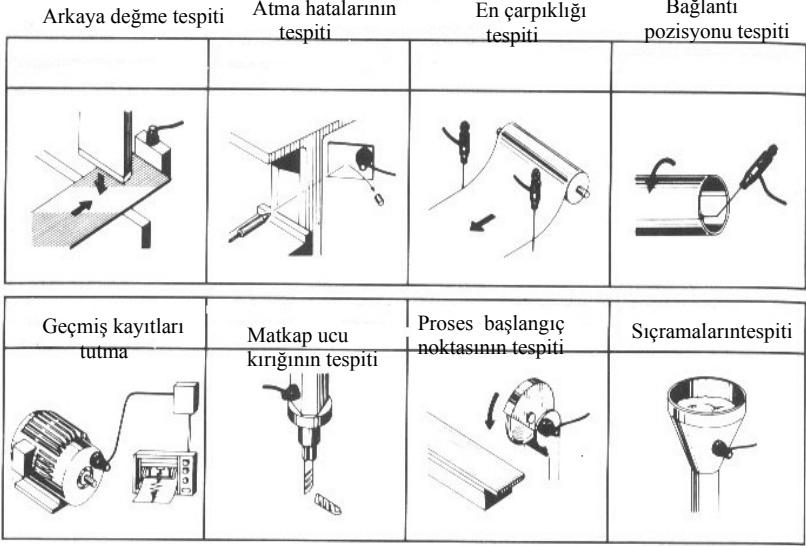
Hataları düzeltmede iki tür poka-yoke kullanılır.Bunlar; **Kontrol Tipi:** Poka-yoke aktif hale geldiğinde makine veya proses hattı kapanır bu sayede problem düzelmiş olur. **Uyarı Tipi:** Poka-yoke aktif hale geldiğinde bir zil sesi veya bir ampul ışığı işçiyi uyarır (ŞİMŞEK, 2000:123-126). Kontrol Poka-Yokeleri en güçlü düzeltici aletlerdir. Çünkü bunlar kusurlu durum düzeltilinceye kadar prosesi durdururlar (ŞİMŞEK, 2000:123-126). Kontrol sistemleri sistemi durdurur ve işlemin kaldığı yerden işleyebilmesi için feedback'e ve harekete gereksinimi vardır. Uyarı sistemleri ise operatörü sistemin geri beslemeye ve harekete ihtiyacı olduğuna ait sinyaller kullanarak uyarır. sıfır hatalı kalite kontrol sistemlerinde kontrol aşamasıyla feedback yürütümü arasında oldukça uzun zaman periyotları bulunur. Genelde ara sıra ortaya çıkan hatalar otomatik olarak düzeltilir. Örneğin; malzemenin bir bölümündeki kusur o malzemenin yapılan bölümde hataya yol açarken, bir sonraki bölüm daha iyi olacaktır. Daha

sık ortaya çıkan hatalar genelde Poka-Yoke kontrolü gerektirir. Mekanik veya insan müdahalesi oluncaya kadar devam eden hatalarda kontrol Poka-Yokesi en etkin olanıdır. Durum ne olursa olsun Poka-Yoke uygulamasına karar verilirken en başta fayda-maliyet analizi yapılmalıdır. Kontrol Poka-Yokesi bir çok durumda en etkin yöntem olarak kabul edilir (ŞİMŞEK, 2000:123-126).

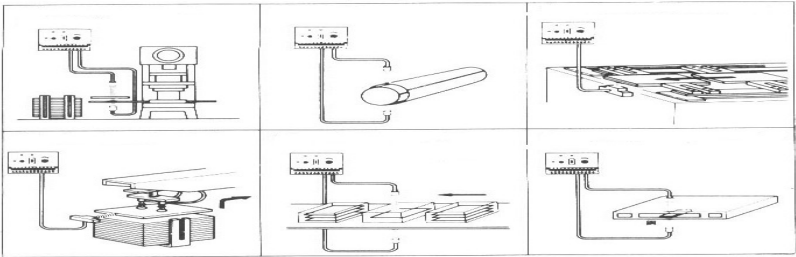
Poka-yoke de hata bulma yöntemleri üç türdür. Bunlar;

1. Temas Metotları,
2. Sabit Değer Metotları,
3. Hareket Adım Metotları.

Hassas aletlerle, ürünün şekli ve boyutlarındaki anormallikleri, ürün ile hassas aletler arasında temas etme veya etmeme yoluyla saptayan metotlara temas metotları denir. Temas metotları, alet ile yeterli temas kurulmadığından dolayı üründeki şekil ve ölçü anormalliklerini ortaya çıkaran hassas aletlere dayanmaktadır (SHINGO, 1990:53-57).



Şekil 1: Titreşim Sensörleri (SHINGO, 1990).



Şekil 2: Çift Beslemeli Sensörler (SHINGO, 1990).

Sabit değer metodu, operasyonların önceden tayin edilmiş sürelerinin sayısı kadar tekrarlanması gerektiği durumlarda kullanılır. Bu metotla anormallikler,

hareketlerin kendileri için spesifik olarak belirlenmiş miktarlarının kontrolü ile saptanmaktadır. Bu metot aynı faaliyetlerin birkaç defa tekrarlandığı

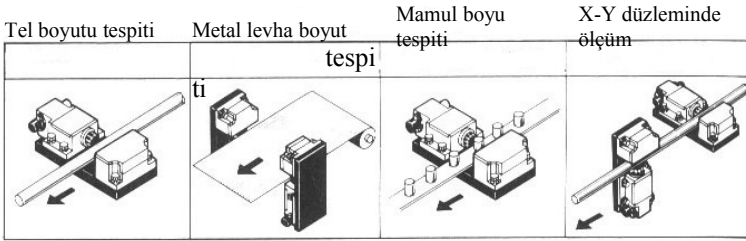
üretim proseslerinde kullanılır ve operatöre faaliyetin hangi sıklıkla işlendiğini kolaylıkla takip etme iznini verir(GROUT,DOWNS, 1998:67-75).



Şekil 3:Fotoelektrik Anahtarları (SHINGO, 1990).

Hareket adım metodları, operasyonların önceden kararlaştırılmış hareketlerle tamamlanması gereken durumların standart hallerindeki hatalar araştırılırken anormalliklerin saptandığı metodlardır. Bu son derece etkili metodların geniş bir uygulama alanı vardır. Bu metod tek operatör tarafından birbirini izleyen birkaç değişik faaliyetin işleyişini içeren süreçler için kullanılır. Bu durum, operatörün birçok faaliyeti

işletmekle sorumlu olması ile sabit değer metoduna benzerlik gösterir. Ayrıştığı nokta ise sabit değer durumunda operatör aynı faaliyeti birçok defa işletmek durumundadır. Hareket adım metodunda, operatörler değişik faaliyetler yürütürler. Süreçteki her basamak, tamamlanması için gerekli olan özel hareketlerle tanımlanır. Aletler her hareketin işleyip işlemediğini meydana çıkarmak için tasarlanmıştır(SHINGO, 1990:53-57)



Şekil 4: Boyut Sensörleri (SHINGO, 1990).

2.KAIZEN'DE POKA-YOKE KULLANIMI

Poka-Yoke teknikleri Kaizen tekniklerinin bir parçasıdır. Kaizen performansta sürekli gelişme, fayda-maliyet analizleri ve kalite ile ilgilidir. Kaizen işçilere yetki verme, çalışan

memnuniyetini artırma, başarıyı kolaylaştırma ve böylece işe saygı duymayı öğretmeye çalışmaktadır. Poka-Yoke ile yeniden düzenlenen bir montaj hattı çalışmasının sonuçları gösteriyor ki verimlilikte %80 oranında artış sağlanırken, hata oranları ise %52'den

%1'e kadar düşmüştür. Aynı zamanda işçilerin moral düzeyi, kendilerine olan güvenleri ve işlerine duydukları saygı artmıştır (ERLANDSON vd., 1998:269-276).

Kalite kontrolde önceden % 100 kontrolle yüksek kaliteye yaklaşıldığına inanılıyordu. Daha sonra üretim sistemlerinde ikazlar olmadan bir takım hatalar ortaya çıkmaya başladı ve karmaşık hale geldi. İnsanlar yapılan kontrolün külfetli ve çok zaman aldığı farkına vardılar. Üretim sistemlerinde % 100 kontrol yerine istatistiksel kalite kontrol ile örnekleme planına geçildi. Ancak istatistiksel kalite kontroldeki hatalar % 100 kontrol savunucuları tarafından, müşteri açısından kabul edilemez ve yüksek rekabet çevreleri tarafından da uygun görülmez görüşleri arttı. İstatistiksel proses kontrol ile % 100 kontrol arasındaki merkezi fark istatistiksel kalite kontrolün daha az zaman harcayarak daha hassas olması, otomatik kontrolleri kullanarak problemleri meydana gelir gelmez tanımlaması, azaltması ve elimine etmesidir (DOS SANTOS, POWELL, 1999:51-62).

Üretim sistemlerindeki hataların en önemli ortak nedeni insan hatalarından kaynaklanmasıdır. Aşağıda insan hatalarının genel nedenleri ve bunlar için birtakım önlemler önerilmiştir.

- Unutkanlık : Önceden operatörlerin uyarılması, belirli aralıklarla kontrol yapılması
- Anlaşmazlık : Eğitim, önceden kontrol, işlerin standardizasyonu
- Tanımlama hataları : Dikkatlilik
- Acemilik : İş standardizasyonunun doğru yapılması
- Kasıtlı hatalar : Temel eğitim, deneyim
- Dikkatsizlik ve kasıtsız hatalar : Dikkat, disiplin, iş standardizasyonu

- Standart eksikliği : İş standardizasyonu, iş talimatı
- Sürpriz hatalar : Toplam verimli bakım (DOS SANTOS, POWELL, 1999:51-62).

Şirketler kontrolünde % 100 garanti sağlanması için üretimde elektronik ve mekanik araçları kullanmaya başlamaktadırlar. Bu araçlar *Poka yoke*, *Foolproof*, *Mistake proofing*, *Failsafe Device* veya *Otonomasyon* olarak bilinmektedir. Bu fikir üretim hattındaki kusurlu işlerin kitle üretimde elenmesi için bir mekanizma olarak yapılır. İş istasyonlarında hatalar veya normal dışı bir durum ortaya çıktığı zaman makine veya hat durdurulur. Poka yoke araçları hafızaya bağlı olarak, tekrarlanan eylemleri yönetirler ve bu yolla serbest kalabilen işçilerin daha fazla yaratıcı ve işlere değer katan eylemleri takip etmeleri sağlanır (DOS SANTOS, POWELL, 1999:51-62).

Poka yoke araçlarının 3 özelliği vardır:

1. Üretimi durdurma (kapatma)
2. Kontrol (Düzeltilici)
3. İkaz (Operatör alarmı) (DOS SANTOS, POWELL, 1999:51-62).

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Geleneksel kalite kontrol, bir üretim sürecinin belli aşamalarında ve /veya sonunda üretilen ürünün muayenesi ve hatalı ürünlerin ayıklanarak müşteriye ulaşmasının önlenmesi esasına dayanır. Dolayısıyla ayrılan her ürünün maliyeti, sağlam ürünlerin üzerine yüklenmektedir. Toplam kalite bir ürün veya hizmetin ilk aşamasından müşteriye teslim edilene kadar geçen süreçte yapılacak tüm işlemlerin hatasız olmasını sağlamayı hedefler. Dolayısıyla hatalı ürünlerin üretilmesi önlenemediğinden maliyetlerde düşmektedir. İşletmelerde üretilen hatalı ürünler, o işletmenin maliyetlerine

düzeltilme veya hurda maliyeti olarak etki etmektedir. Yükselen maliyetlerle şirketin rekabet gücünde azalmalar meydana gelebilecektir.

Hızla gelişen teknolojiye ayak uydurmak ve müşteri memnuniyetini sağlamak için müşterilerin kaliteli ve hatasız ürün / hizmet taleplerini yerine getirmek, işletmelerin en önemli amacıdır. Sıfır Hata Programı, işletmelerin bu amaca ulaşabilmeleri için izlemeleri gereken yöntemlerden biridir. Şirketler Sıfır Hata Programını uygulayarak, hem maliyetleri düşürürler, hem de müşterilerin istedikleri kalitedeki mamulleri ilk sefer de hatasız olarak yaparlar. Sıfır hata programı gerçekte hataları bulmak yerine onları önlemeyi amaçlayan kalite teminat metodudur. Önem, üründeki hataları bulmak yerine üretim sırasında hataların önlenmesine verilir.

Bir işletmede çalışanların fiziksel, psikolojik ya da fizyolojik nedenlerden dolayı hata yapmaları olasıdır. Poka Yoke ile bu tür küçük dikkatsizlikler sonucu, fark edilmeden diğer prosese geçen hataların minimize edilmesi sağlanmaktadır. Hataları ortaya çıkmadan önlemeyi hedefleyen Poka Yoke, hataları azaltarak fire oranlarını düşürür ve sonuç olarak da verimliliği artırır. Poka-Yoke üretim, satış, pazarlama, dağıtım ve müşteri hizmetleri gibi üretimin bir çok alanında kullanılabilir.

Hata önleyici genel anlamda basit bir araçtır ve hata olasılığı olan üretim süreci

içerisindeki herhangi bir yerde kullanılabilir. Hata yalnızca çalışanların dikkatsizliğinden kaynaklanmaz. Ayrıca makinelerin ve proseslerin başarısız olmasından da kaynaklanabilir. Hata önleyicilerin temeli; süreçlerin ve ürünün birlikte tasarlanmasıdır.

Poka-Yoke yöntemleri, önlemeye yönelik ve bulmaya yönelik olmak üzere ikiye ayrılır. Önlemeye yönelik Poka-Yoke, hata olmadan önce, uygun yöntemlerle veya hata olacağını fark etmeyi ve hata olmadan önlemeyi hedeflemektedir. Bulmaya yönelik Poka-Yoke ise hata olduktan sonra hatanın farkına varıp veya hatalı ürün bulup devamını önlemeyi hedeflemektedir. Ayrıca Poka-Yoke teknikleri, kaizen tekniklerinin de bir parçasıdır. Kaizen performansta sürekli geliştirme, fayda-maliyet analizleri ve kalite ile ilgilidir. Görüldüğü gibi, Poka Yoke yöntemi, yalnızca üretim hatlarında uygulanan bir yöntem değildir. Çevremize baktığımızda, pek çok Poka Yoke uygulamasına rastlamak mümkündür.

Poka Yoke sistemi incelendiğinde görülecektir ki, bugüne kadar işletmelerimizin birçok noktasındaki hatalar ve arızalar bu basit ve düşük maliyetli sistemle elimine edilecek, arızalar ve bakım için hattın durdurulmasıyla kaybedilen zaman tekrar kazanılacaktır.

KAYNAKLAR

- ACAR, N., 2002, **TZÜ**, MPM Yayınları No:542, 5. Basım, Ankara,syf.4-8
- BODEK, N., 1988, **Improving Quality by Preventing Defect**, Edited by Shimbun ,N.K, Ltd./ **Factory Magazine**, Productivity Press, Portland, Oregon,syf.1-28
- BANDYOPADHYAY,J.K., 1993, **Poka yokay systems to ensure zero defect quality manufacturing.**, International Journal of Management ,10 ,(1), 29-33
- BEAUREGARD,M.,R.,1997, **The Basics of Mistake-proofing**, Quality Resources , New York,syf1-50

- BODINE, W.,E.,1993 ,**The trend: 100 percent quality verification** ,Production ,syf54-55
- CHASE, R.,B., 1994, **Make your service fail-safe** , Sloan Management Review,syf35-44
- DOS SANTOS,A., POWELL, J., 1999,**Potential Of Poka Yoke Devices To Reduce Variability In Construction**, University of California, Berkeley, CA, USA , syf51-62
- ERLANDSON, R.,F., NOBLETT, M.,J., PHELPS J.,A., 1998, **Impact Of A Poka-Yoke Device On Job Performance Of Individuals With Cognitive Impairments**, Ieee Transactions On Rehabilitation Engineering, Vol. 6, No. 3, syf269-276
- FELCIANO,R.,M., 1995, **Human Error: Designing for Error in Medical Information Systems**,Stanford University Web Page.
- GROUT,J.,R, 1997, **Mistake-Proofing Production**, Production and Inventory Management Journal 38(3):33-37.
- GROUT, J.,R. and DOWNS, B.,T. ,1998 ,**Fail-safing and Measurement Control Charts**, Quality Management Journal, 5,(2),syf67-75
- HENRICKS, M. , 1996,**MakeNo Mistake**, Entrepreneur ,syf86-89
- HINCKLEY M.,Barkan P., 1995, **The role of variation, mistakes, and complexity in producing nonconformities**, Journal of Quality Technology, 27,(3),242-249
- HOYUR,G., 2001, **Sıfır Hata ve Hata Önleme Tekniği Olarak POKE-YOKE**, Araştırma Projesi, Y.T.Ü., Makine Fakültesi, İstanbul.
- OKUR, A., 1997, **Yalın Üretim-2000’li Yıllara Doğru Türkiye Sanayii için Yapılanma Modeli**, Söz Yayıncılık, İstanbul,syf52-59
- PEAKE, Brian,develop ways to work more safely, efficiently and effectively, poka yoke at kay manufacturing co. (http://www.newslettersonly.com/kay_mfg.pdf)
- POJASEK,R.,03.01.2003,“**Environmental Quality Management**” (www.mistakeproofing.com)
- SHINGO, S., 1989, **A Study of The Toyota Production System** , Productivity Pres,syf53-57
- ŞİMŞEK, M., 2000, **Sorularla Toplam Kalite Yönetimi ve Kalite Güvence Sistemleri**, Alfa Yayınları :812, Dizi no:73, İstanbul,syf123-126
- WANG S. , SARKER B., R., 2004, **An assembly-type supply chain system controlled by kanbans under a just-in-time delivery policy**, european journal of operational research, volume 162, issue 1, 263-272.