



**T.C. İSTANBUL TİCARET  
ÜNİVERSİTESİ**

**DIŞ TİCARET ENSTİTÜSÜ  
WORKING PAPER SERIES**

**Tartışma Metinleri**

**WPS NO/ 51 / 2017-01**

**TEDARİK VE İMALAT SÜREÇLERİNİN  
İYİLEŞTİRİLMESİNE İLİŞKİN BİR UYGULAMA**

**Tansu TÜRKAN\***

---

\* tansuturkan@gmail.com, İstanbul Ticaret Üniversitesi, Lojistik Yönetimi Yüksek Lisans Öğrencisi

## **Özet**

Günümüzün küreselleşen rekabet ortamında, yüksek kaliteli ve uygun fiyatlı ürünlerle müşteri talebine istenen sürede cevap verilebilmesi gerekmektedir. Bu noktada işletmelerin süreçlerini sürekli olarak gözden geçirmeleri ve iyileştirme gereklilikleri karşımıza çıkmaktadır. Yapılan çalışmada ilk olarak, süreç kavramı ve süreç iyileştirme hakkında genel bilgiler verilmiştir. Uygulama kısmında ise ana hedef sektörü otomotiv yan sanayi olan ve tam zamanında üretim felsefesi ile çalışan müşterilere ürün tedarik eden, vasıflı çelik üretimi yapan bir firmada gerçekleştirilen süreç iyileştirme çalışmaları sunulmuştur.

*Anahtar Kelimeler: Süreç İyileştirme, Tedarik, İmalat*

## **Abstract**

The trend in today's global competitive environment is to provide high quality, reasonably priced products and respond in the required time to customer demands. In this point, organizations should review their processes continuously and improve them. In this study begin with the general information about concept of process, process management and process improvement techniques. This paper continuous with an application in a steel production company which supplies product to the customers in the automotive industry that working with just in time philosophy.

*Keywords: Process Improvement, Supply, Production*

# TEDARİK VE İMALAT SÜREÇLERİNİN İYİLEŞTİRİLMESİNE İLİŞKİN BİR UYGULAMA

## Giriş

İmal edilen ürünler hakkındaki tüm inisiyatifin üreticide olduğu, “Siyah olduğu sürece her renge sahip olabilirsiniz” anlayışının var olduğu dönemlerden müşterinin talep ettiği ve bu talebin doğrultusunda üretim yapıldığı döneme geçmiş bulunmaktayız. Bu bağlamda kuruluşlar müşterinin sesini dinlemek, ona en iyi şekilde hizmet ve ürün sunmak zorundadırlar. Diğer yandan çeşitlenen talep ve gelişen teknoloji sayesinde şirketler yalnızca yerel piyasada değil küresel pazarlarda da rekabet etmek zorunda kalmışlardır. Rekabette bugün gelinen noktada değişimi göremeyen, müşterinin sesini duyamayan kuruluşlar istedikleri hedeflere ulaşmada zorluk yaşamaktadırlar. Bu noktada karşımıza süreç yönetimi kavramı çıkmaktadır. Süreç, önceden belirlenen amaçlar doğrultusunda girdileri çıktılarına dönüştüren faaliyetler serisine denmektedir. Süreç yönetiminin amacı ise müşteri memnuniyetini sağlamak ve kaynakların daha doğru yerlerde kullanılarak katma değerli ürünlerin çıkmasını sağlamaktır.

Süreç içerisinde katma değer sağlamayan faaliyetlerin tespit edilmesi ve sistemden uzaklaştırılması, kaynakların doğru yerde kullanılabilmesi için oldukça önemlidir. Çünkü bu faaliyetler müşteri tarafından değer görmemekle birlikte zaman kaybı ve israfa neden olmaktadır. Bu sebeple işletmeler süreçlerini sürekli iyileştirme felsefesi ile devamlı izlemeli, gözlemlemeli ve kontrol etmelidirler. İşletmeler süreçlerini iyileştirmek için bir takım araçlara başvurabilmektedirler. Burada esas önemli nokta kuruluşların sürekli iyileştirme anlayışını çalışanlarına benimsetmeleridir. Süreç iyileştirme tekniklerinin nasıl uygulanacağına ve ne gibi yararlar sağlayacağına dair çalışanlara bilgilendirmeler yapılması gerekir.

Bu çalışmanın amacı, imalat sektöründe faaliyet gösteren bir firmada süreç iyileştirme teknikleri kullanılarak, zaman tasarrufu, maliyetlerde düşme vb. avantajların elde edilmesine yönelik düzenlemelerin yapılmasıdır. Çalışmanın ilk bölümünde süreç kavramı, sürecin özellikleri, süreç yönetiminin amacı, faydaları ve uygulama nedenlerinden bahsedilmiştir. İkinci bölümde süreç iyileştirme kavramı, iyileştirmenin amacı ve çalışmada kullanılan tekniklerden bahsedilmiştir. Uygulama kısmında ise çelik parça üretimi yapan bir firmada gerçekleştirilen çalışmalar aktarılmıştır. Çalışma devam etmekte olup, firmadaki uygulamalar

çeşitlendirilmektedir. Ayrıca karakter kısıtı nedeniyle uygulamaların bir kısmına yer verilebilmiştir.

## 1. Süreç ve Süreç Yönetimi

Süreç kavramı en temel haliyle girdileri çıktılara dönüştüren faaliyetleri ifade etmektedir. Süreç tanımına ilk olarak 1978’de ‘American Heritage’ sözlüğünde yer verilmiştir. Süreç kavramı ‘bir son veya bir sonuç meydana getiren bir dizi eylem, değişiklik veya işlev’ olarak tanımlanmıştır (Oğuz, 2011, s. 9). Bu tanımda yalnızca çıktı ve faaliyetler üzerinde durulmuştur. Zamanla istek ve taleplerin çeşitlenmesi neticesinde bu tanım yetersiz kalmıştır. Yapılan tanımlar ile birlikte süreç kavramını irdelediğimizde;

- Girdisi ve çıktısı olmayan bir süreç olamaz.
- Girdiyi çıktıya dönüştüren birden fazla faaliyet olması gerekir. Herhangi bir süreç tek faaliyetten oluşuyorsa süreç olarak tanımlamak mümkün değildir.
- Her sürecin müşterisi vardır. Bu müşteriler iç veya dış müşteri olabilir.
- Her sürecin sahibi vardır.
- Süreçlerin bir takım özellikleri vardır. Bunlardan biri, tekrarlanabilir olmasıdır. Tekrarı olmayan hiçbir faaliyet serisi süreç olarak kabul edilemez. Bu sebeple yapılan işler, projeler ve süreçler olarak ikiye ayrılır. Başlangıcı, bitişi belli olan ve bir seferlik yapılan projeler süreç olarak kabul edilemez. Çünkü süreçler süreklilik arz eden ve her daim gelişime açık tekrarlanabilir faaliyetler bütünüdür.

Süreç yönetiminin birçok amacı vardır fakat temelinde müşteri memnuniyeti yer alır. Bunu sağlamak için de süreçlere odaklanarak, süreçlerle yönetim anlayışını benimsemektedir. Süreç yönetimi ile amaçlananlar ise şu şekilde sıralanabilir:

- Departmanlar arası yönetilen süreçlerle, dikey olan yönetim organizasyonların aksine yatay bir hiyerarşik yapılanma ortaya çıkarmaktır. Bu sayede etkili iletişim gerçekleşir ve hızlı aksiyon alabilme kabiliyeti artar (Yıldırım, 2014, s. 465).
- Sorumluluk bilincinin yanı sıra takım çalışması yeteneklerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır.
- Süreçleri oluşturan tüm faaliyetleri ölçmek ve değerlendirmek, kritik süreçleri belirleyerek değişimlere hızlıca uyum sağlamak, sürekli iyileştirme anlayışını benimsetmek ve uygulanabilirliğini sağlamak, kıt kaynakların daha değerli alanlarda

kullanarak israf edilmesine engel olmak ve katma değerli çıktılar elde etmektir (Oymacı, 2015, s. 20).

Süreç iyileştirme çalışmaları ilk etapta beklenen etkiyi ortaya çıkaramayabilir. Bunu birçok nedene bağlayabiliriz. Yeni yöntemle hızlıca adapte olamama, çalışanların yeniliklere karşı direnç göstermesi bu tip sonuçları doğuracaktır. Bu noktada yönetici desteği ile çalışmaların bir kereye mahsus olmadığını ve sistematik halde devamlılığını sağlamak gerektiğini anlatmak gerekir. Süreç iyileştirme faaliyetlerinin artması ile şirketlerin kaliteli çıktılar elde etmesi sonucunda pazar payları artış gösterecektir (İnce vd., 2013, s. 245).

## **2. Süreç İyileştirme Teknikleri**

Süreç iyileştirme anlayışıyla, işletmelerin mevcut süreçlerine odaklanılarak analizler yapılır, süreçlerin daha iyi yönetilebilmesi için alternatif yöntemler araştırılır ve bunun neticesinde sınırlı kaynaklar daha doğru yerlerde kullanılarak israflar azaltılır. İsrafın azaltılması ile maliyetler düşer. Çalışanların performansında artış sağlanır ve böylece daha kaliteli çıktılar oluşur. Süreç iyileştirmede en önemli noktalardan biri de sistematik olmasıdır. İşletmenin başarılı olabilmesi için kabul edilebilir seviyede iyileştirmeler yapması ve bunları sürekli iyileştirme yaklaşımı ile kontrol etmesi gereklidir (Arslan vd., 2015, s. 124-125).

Süreç iyileştirme konusunda uygulanmakta olan çok sayıda teknik vardır. Organizasyonların süreçleri birbirinden farklılık gösterdiği için kullandıkları iyileştirme teknikleri birbirinden farklı olabilmektedir. Farklılık aynı zamanda iyileştirme yapmak istedikleri alana veya sürece göre de değişiklik gösterebilir. Bu sebeple en ideal teknikler şeklinde sınıflandırabileceğimiz akış yoktur yalnızca basitten karmaşığa doğru olacak şekilde sıralama yapılabilir (Ertuğrul, 2006, s. 155). Temel teknikler şu şekilde sıralanabilir: 5S, Önce ve sonra kaizen uygulaması, Kobetsu kaizen, Neden-sonuç diyagramı, 8D, Poke-Yoke, FMEA (Failure Modes and Effect Analysis-Hata Türleri ve Etkileri Analizi), Kontrol kartları ve grafikleri, Histogramlar, Dağılım diyagramı, Pareto analizi, Zaman etüdü, Beyin fırtınası, Nominal grup tekniği, Çetele tablosu, Akış şeması, Ağaç diyagramı, Ok diyagramı, Kıyaslama, Güç alanı analizi, Kalite fonksiyon göçerimi ve Altı sigma. Çalışmada kullanılan bazı teknikler izleyen bölümlerde kısaca açıklanmıştır.

## 2.1. Önce ve Sonra Kaizen Uygulaması

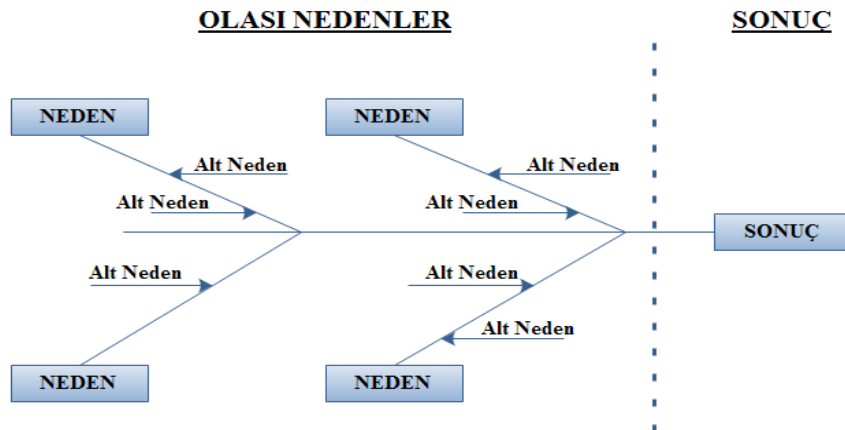
Çoğunlukla çalışanların veya danışmanların önerileri ile gelen, sonuçlanması kısa süren iyileştirmeleri ifade etmektedir. Hataya yol açan, maliyeti arttıran veya işlem süresini arttıran bir olay veya aşama söz konusudur. Bu kapsamda çözüm için öneriler değerlendirilir. Uygulanan çözüm, öncesi ve sonrasını gösteren, kazanımları ifade eden bir form ile ifade edilir. Önce ve sonra kaizen uygulaması;

- Moral ve motivasyonu arttıran,
- Karmaşık olmadığı için herkes tarafından kolayca anlaşılabilen,
- Çalışanları düşünmeye yönelten,
- Daha akıllıca çalışılmasını sağlayan,
- Önerilerin sistematik hale gelmesine yardımcı olan faydalı bir tekniktir (Çetinay, 2016, s. 20)

İyileştirme çalışmalarının en küçük yapı taşı olan önce sonra kaizenleri, her alanda ve bir çok kişi tarafından uygulanabilecek en temel iyileştirme tekniğidir. Ortalama 8 günde tamamlanan çalışmalardaki en önemli hususlardan birisi, aksiyon almak için onay mekanizmalarına takılmanın gerekliliğidir (Öztürk, 2016, s.3).

## 2.2. Neden-Sonuç Diyagramı

Neden-sonuç diyagramı; bir sonucun ortaya çıkış nedenlerinin ifade edilmesine ilişkin bir TKY aracıdır. Kalite öncülerinden Dr. Kaoru Ishikawa tarafından geliştirildiğinden, Ishikawa diyagramı olarak da bilinmektedir (Gitlow vd., 2005).



Şekil 1. Neden- Sonuç Diyagramı (Gitlow vd., 2005).

Neden-sonuç diyagramları; probleme yol açan ana nedenlerin tanımlanması, analiz edilmesi ve ne yapılacağına karar verilmesi süreçlerinin düzenlenmesinde kullanılır (Ertuğrul, 2006). Neden-sonuç diyagramı, süreçlerde meydana gelen problemleri çözümlenmek üzere, problemin nedenlerinin ayrıntılarını grafiksel olarak açıklamayı sağlayan bir yaklaşımdır (Işığışık, 2012). Diyagram genel olarak, sağ köşede sonucun ifade edildiği, bu kısmın solunda ise nedenlerin açıklandığı iki bölümden oluşur. Şekil 1’de neden-sonuç diyagramının genel yapısı görülmektedir.

### **2.3. Poka-Yoke (Hatadan Sakınma) Analizi**

Poka-yoke yöntemi ilk olarak Shigeo Shingo tarafından 1986 yılında kullanılmıştır. Poka; dalgınlık, görülmeyen hata gibi anlamlara gelirken yoke ise; önlemek, azaltmak anlamlarına gelir. Bu yöntem insan hatalarından kaynaklanan problemlerin süreçten elimine edilmesi, uzaklaştırılması için tasarlanmıştır. İşletmelerde özellikle manuel yapılan işlerde insanlar hata yapmaya eğilimlidir ve bunun sonucunda ortaya çıkan hatalarda kişiler suçlanmaktadır. Oysa poka-yoke anlayışında sorunun esas nedeni kişilerde değildir. Hataların ortaya çıkmasına sebep olan durumlar analiz edilir ve hatalar kaynağında önlenmeye çalışılır. Bu yöntemin etkin olabilmesi için bir süreçte yaşanabilecek her hatanın çıkarılmış olması gerekir (Treurnicht vd., 2011, s. 214).

Poka yoke yöntemi kontrol etmek, uyarmak ve sistemi komple kapatmak veya durdurmak üzerine kuruludur. Burada kullanılan elemanlar ise uyarı amaçlı kullanılan ışıklı sistemler, kontrol listeleri, sensörler, sonlandırıcı şalterlerdir (Bulut, 2012). Bu yöntem hata bulma ve hatayı önleme olarak ikiye ayrılır. Hata olmadan önce oluşabilecek hataları analiz edip önlemler alarak hatanın oluşmasına engel olur. Diğer taraftan oluşan hatanın bir daha tekrarlanmaması için de düzenleyici faaliyetlerin yapılmasını gerekli kılar (Bozdemir ve Orhan, 2011).

Belirtilen tekniklerle ilgili literatürde de çeşitli çalışmalar mevcuttur. Bay ve Çiçek (2007), çalışmalarında süreç iyileştirme yöntemlerinden poka-yoke yöntemini detaylı olarak ele almışlardır. Bu yöntemin tarihçesinden, faydalarından, çeşitlerinden bahsetmişlerdir. Bozdemir ve Orhan (2011) çalışmalarında kaizen ve poka-yoke tekniklerine odaklanmışlardır. Sürekli iyileştirme felsefenin amacından ve yararlarından bahsetmişlerdir. Özellikle

maliyetler üzerine etkisini araştırmış olup, Türk otomotiv sektöründe uygulanabilirliğini incelemişlerdir. İnce vd. (2013) alışmalarında süreç iyileştirme kavramı üzerine yoğunlaşmış olup, iyileştirme çalışmalarının getirilerinden ve neden yapılması gerektiğinden bahsetmişlerdir. Uygulama Sivas Numune Hastanesinde yapılmıştır. Çalışmada iyileştirme tekniklerinden kontrol tabloları, pareto analizi, neden- sonuç diyagramı ve akış şeması kullanılmıştır. Çalışmanın getirileri maliyet, zaman, teknik, kalite ve müşteri memnuniyeti boyutlarında ele alınmış ve değerlendirilmiştir. zelik ve Cinoğlu (2013) ise çalışmalarında neden-sonuç diyagramını kullanarak mevcut durumu analiz etmişlerdir. Yeni kurulan sistemde oluşabilecek hataları poka-yoke ile önlenmeye çalışılmışlardır. Yapılan iyileştirmeler sayesinde yıllık olarak 14000 TL kazanç sağlandığı ifade edilmiştir. Çalışanların yaşadığı sorunlar ve bekleme süreleri ortadan kaldırılmıştır. Görener (2013) ise hizmet süreçlerini ele aldığı çalışmasında yapmış olduğu analiz sonrasında, çözüm önerilerinin belirlenmesi için neden-sonuç diyagramını kullanmıştır.

Tuzkaya ve Aksu (2013), çalışmalarında bir imalat tesisinde stok yönetim sürecini incelemişlerdir. Mevcut durum analizleri ile stokun fazla olduğu anlaşılmıştır. Kullanılan süreç iyileştirme teknikleriyle bu problemlerin sebepleri ortaya çıkarılmıştır. Yararlanılan teknikler ise akış şeması ve balık kılığıdır. Daha sonra yapılan hesaplamalar ile de optimum stok seviyesi belirlenmiştir. Zerenler ve Karaboğa (2014); çalışmalarında müşteri memnuniyetinin sağlanmasında hata ve kusurların azaltılmasını amaçlayan poka-yoke tekniğine değinmişlerdir. nemi ve uygulama örnekleri ayrıntılı bir biçimde anlatılmıştır. İmalat sektöründe gerçekleştirdikleri uygulamaları anlatan araştırmacılar, tekniğin faydalarından bahsetmişlerdir. Pekin ve il (2015) ise otomotiv sektörüne kauçuk tedarik eden bir firmada aktif olarak uygulanan poka-yoke uygulamasını açıklamışlardır. Yapılan poka-yoke iyileştirmeleri ile çalışan kaynaklı problemlerin çoğunun ortadan kalktığını ve kalitesizlik oranının azalması ile firma için önemli katkılar sağlandığına değinmişlerdir.

### **3. Uygulama**

Çalışmanın bu bölümünde, ifade edilen tekniklerin imalat yapan bir firmada uygulanmasına ilişkin örnekler açıklanmıştır. Temelleri 1968 yılında atılan firma, Türkiye'nin lider vasıflı elik ve parlak elik üreticisi ve tedarikçisidir. Firma 2015 yılında Türkiye'nin en büyük 500 şirketi arasında yer almıştır. Ayrıca aynı yıl ilk 1000 ihracatçı firmalar listesinde de yer



almıştır. Bugün dünyanın 5 kıtasında 65 ülkede yaklaşık 8000 müşterisine hizmet vermektedir. Yaklaşık 300 beyaz yaka, 400 mavi yaka çalışanı bulunmaktadır. Firma faaliyetlerini 3 ana dalda gerçekleştirmektedir. Bunlar:

***Vasıflı Çelik Sıcak Hadde Üretimi:*** 300000 ton/yıl haddelene kapasiteli Türkiye’de sürekli hizmet veren en modern tesis olan haddehanede, vakumlu döküm kütüklerden yuvarlak ve altı köşe sıcak olarak haddelenen ürünler üretilmektedir. Alaşım malzemelerin de ürün gamı içerisinde yer aldığı çelikler, sıcak hadde sonrası tamamlama hatlarında iç hata ve yüzey çatlak kontrollerinden geçirilerek %100 çatlak kontrollü olarak da kullanıma sunulmaktadır.

***Parlak Çelik Üretimi:*** 250000 ton/yıl parlak çelik işleme kapasiteli Soğuk İşlem Merkezi’nde kabuk soyma, taşlama, kumlama, soğuk çekme, kangal çekme, pah kırma ve çatlak kontrolü gibi çeşitli soğuk süreçler gerçekleştirilmekte, tamamlama hatları ile soğuk çekim kangallar ve soğuk çekim çubuklar, taşlanmış miller ve kabuk soyma miller müşteri talepleri doğrultusunda çatlak kontrollü olarak da sunulmaktadır.

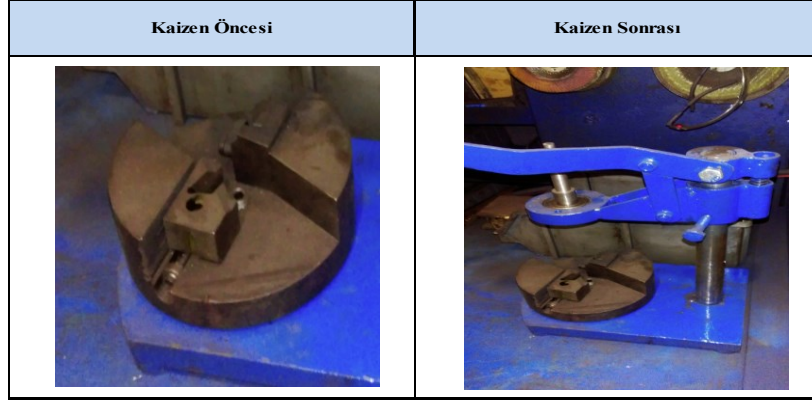
***Vasıflı Çelik ve Dikişsiz Boru Satış ve Dağıtımı:*** Vasıflı çelik sıcak hadde ve parlak çelik üretimlerinin yanı sıra dünyanın önemli üreticilerinden tedarik ettiği dövme çelik ve dikişsiz çelik boru satışını yapan firma; otomotiv, makine imalat, denizcilik, savunma, tarım makinaları ve beyaz eşya sanayi başta olmak üzere Türkiye’nin sanayileşmiş yedi şehrinde on farklı lokasyonda hizmet vermekte ve bir çok ülkeye hammadde tedarik etmektedir.

### **3.1. Önce ve Sonra Kaizen Çalışmaları**

#### **3.1.1. Tamamlama Hattı Pah Kırma Süreci İyileştirme Çalışmaları**

İlk iyileştirme tamamlama hattında gerçekleştirilmiştir. Müşteri talebi üzerine tamamlama hattına gelen malzemeler yine müşteri talebine göre farklı işlemlerden geçirilebilmektedir. Bu hatta genel itibari ile üretimin yapıldığı üç farklı makine vardır. Müşteri, malzemenin çatlak kontrol testine tabii tutulmasını isterse malzemeler “sıcak hadde doğrultma ve sıcak hadde çatlak kontrol makinesinden” geçirilir. Bu süreçteki iş akışı; malzemeler ilk önce “sıcak hadde doğrultma” makinesinde doğrultulur. Daha sonra uçlarına pah kırma işlemi yapılır. En son aşamada da yüzey hata ve iç hata kontrolünden geçirilir. Pah kırma işlemi oldukça önem arz

etmektedir. Gelen hammaddelerin uçlarında çapak dediğimiz sivri yapılar oluşabilmektedir. Pah kırma işlemi ile bu çapaklar kalemtıraş işlemi gibi yok edilmektedir. Eğer pah kırma yapılmazsa çapaklar seramik problara zarar vermektedir.



**Şekil 2. Tamamlama Hattı Pah Kırma Süreci İyileştirme Çalışması**

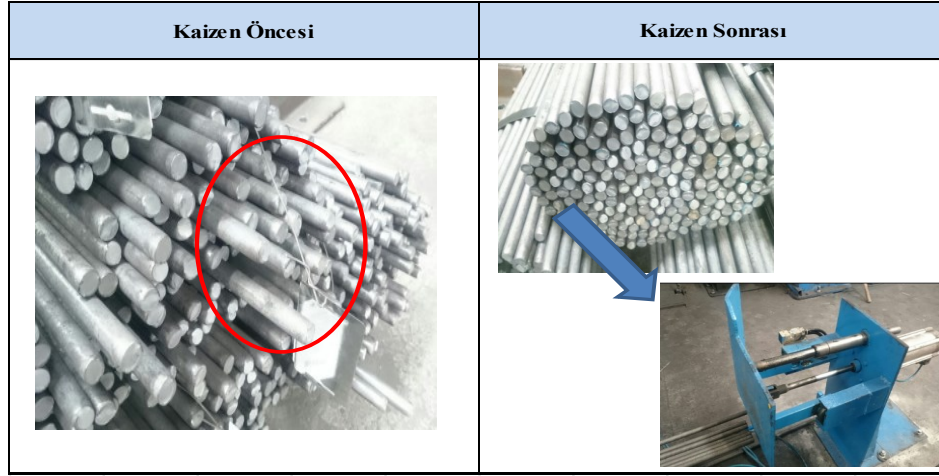
Öncelikle seramik problemlerin üst üste çatlaması üzerine incelemeler yapılmıştır. İncelemeye ilk olarak makineden çıkan malzemelerden başlanmıştır. Yapılan gözlemlerde malzemenin uçlarında çapak izlerine rastlanılmıştır. Bunun neticesinde pah kırma sürecinde bir problem olduğu anlaşılabilir, süreç izlenmiştir. Bu gözlemler sonucunda, pah kırma aparatının ayarlanmasının manuel yapılmasının ana sorun olduğu anlaşılmıştır. Çalışanların zorlandığı bu süreçte, ayarlama düzgün yapılamadığı için malzemeler çapaklı olarak makineye girmekte ve problemlerin kırılmasına sebep olmaktadır. Ayarlamalar göz kararı ve kumpas kullanılarak yapılmaktadır.

Pah ayarının daha rahat yapılabilmesi için Şekil 2’de olduğu gibi bir aparat geliştirilmiştir. Bu aparat yardımıyla hem hızlı hem daha kolay pah ayarı yapılabilir. Bu sayede çapaklar giderilerek problemlerin kırılması engellenmiştir. Verimlilik artışı, zamandan ve maliyetten tasarruf sağlayarak müşteri memnuniyetini artırıcı iyileştirme yapılmıştır.

### **3.1.2. Paketleme Sürecine Yönelik İyileştirme Çalışması**

Tamamlama hattındaki makinelerden bir diğeri de “İkinci sıcak hadde doğrultma makinesidir”. Müşteriden gelen talep, pah kırmasız doğrultma işlemi ise malzemeler bu makinede üretime alınabilmektedir. Önceki dönemlerde bu makinede üretilip müşteriye giden

malzemelerde çok sayıda şikâyet alınmıştır. Şikâyetlerin hepsi paketlemenin düzgün yapılamamasından dolayı gelmiştir.

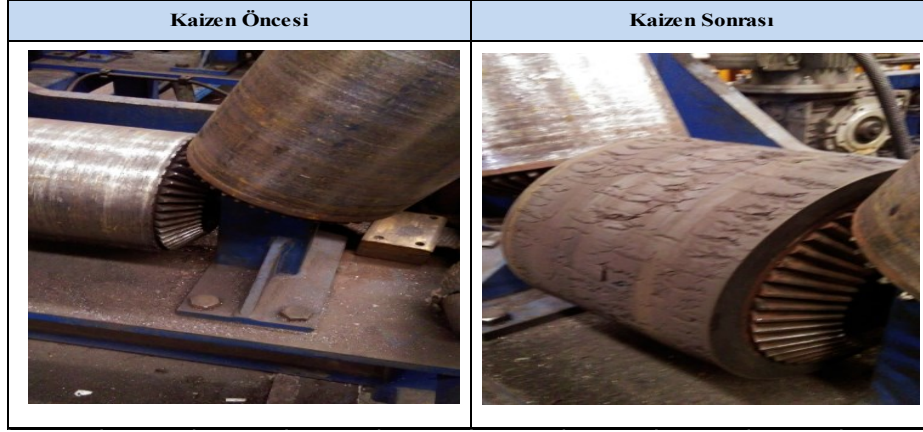


**Şekil 3. Tamamlama Hattı İkinci Makine Tamponlanma Süreci İyileştirme Çalışması**

Şekil 3'te birinci görselde olduğu gibi öncesinde paketleme işlemi oldukça düzensiz yapılmaktaydı. Bunun üzerine hattın sonuna tamponlama aparatı konulmuştur. Operatör hareketli konveyörler sayesinde malzemeleri ileri geri hareket ettirerek, malzemeleri bu aparata yaslamaktadır ve paketleme işlemi Şekil 3'teki ikinci görselde olduğu gibi düzgün şekilde yapılmaktadır. Bu yöntemle müşteri memnuniyeti artırılarak kaliteli çıktı eldesi sağlanmıştır.

### 3.1.3. Çizik Oluşumu Önleme Çalışması

Tamamlama hattında malzemeler makineden çıktıktan sonra paketleme alanına gelmektedir. Malzemeler hareketli konveyörler sayesinde paketlemenin yapılacağı alana gelerek, 70 cm yükseklikten düşürülmektedir. Özellikle 70-100 çap aralığındaki malzemeler bu yükseklikten bırakıldıkları zaman çelik rölelerin bağlı olduğu miller kırılarak duruşların yaşanmasına sebep olmaktadır. Ayrıca malzemenin yüzeyinde de çizikler söz konusu olmaktadır.



**Şekil 4. Kauçuk Kaplanan Röleler**

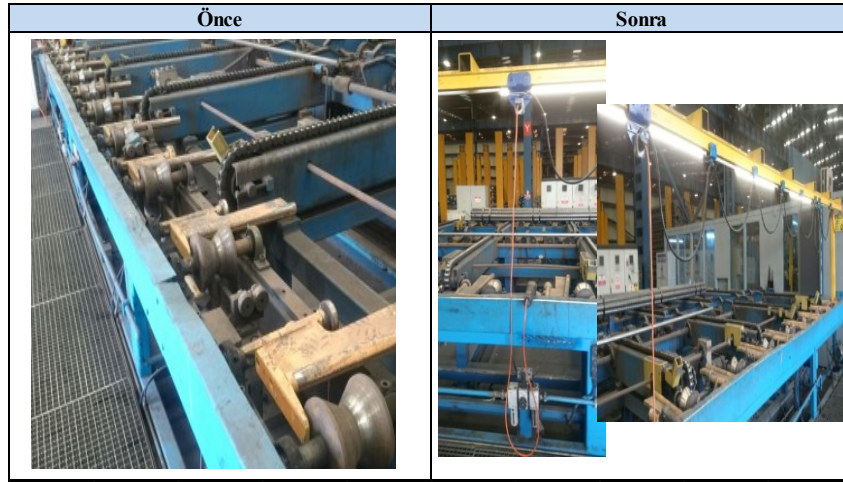
Mevcut durumu giderebilmek için, satın alma birimiyle ortak çalışmalar sonucu roleler 20 mm kadar kauçuk kaplanarak mil üzerine gelen yükün kauçuk sayesinde emilmesi sağlanmıştır. Kauçuk kaplama öncesi ve sonrası görseller Şekil 4’te sunulmuştur. Bu sayede 70 cm yükseklikten düşen malzemeler, rölelerin bağlı olduğu millerin kırılmasına neden olmamaktadır. Bu sebepten dolayı yaşanan duruşlar ortadan kaldırılmıştır. Bunun yanı sıra malzemeler yumuşak bir alana düştüğü için çiziklerin oluşması engellenmiştir.

### **3.2. Poka-Yoke Uygulamaları**

#### **3.2.1. Tamamlama Hattındaki İyileştirmeler**

Malzemeler, sıcak hadde çatlak kontrol makinesinden geçerken yüzey kontrol aşamasında çatlak tespit edilirse, sorunlu bölge kırmızı ile boyanmaktadır. Bu alan daha sonra taşlanmak üzere, malzeme kenara alınmaktadır. Hatalı olan kısım toleransları karşıladığı sürece taşlanarak çatlak giderilmeye çalışılır. Malzemenin taşlandığı alan Şekil 5’te birinci görselde gösterilen yerde yapılmaktadır.

Üretimi tamamlanan malzemeler sevk edilmeden önce kalite kontrolü yapılmaktadır. Kalite kontrol aşamasında, taşlandıktan sonra nihai ürün rafına alınan malzemelerde iki problem görülmektedir. Problemlerden biri taşlama istenen toleransın dışında yapılmış olması, diğeri de taşlama işlemi düzgün yapılamadığı için malzeme üzerinde hala çatlaklar, katlama izleri, tufal batması vb. izlerin mevcut olmasıdır. Yapılan gözlemler sonucunda, oldukça dikkat gerektiren taşlama işleminin yapıldığı alanın ergonomik çalışma koşullarını tam olarak sağlamadığı görülmüştür. Taşlama oldukça dikkat gerektiren bir iştir. Gözle kontrol yapılıyor olması nedeniyle, kaynaklı bölgenin aydınlatması yeterli seviyede olmak zorundadır. Bu alandaki aydınlatmanın yeterli olmamasından dolayı çalışanlar hatalı bölgeleri tam tespit edemeyip ya da fazla taşlama yapmalarından kaynaklı malzemeler kusurlu kabul edilebilmektedir.



**Şekil 5. Tamamlama Hattı Taşlama Süreci Poka-Yoke Uygulaması**

Bu alanda Şekil 5'te sağdaki görselde olduğu gibi led ışıklandırma yapılarak 500 lux ışıklandırma sınırına ulaştırılmıştır. Böylece çalışanların hataları daha rahat görebilmesi sağlanmıştır. Aynı zamanda taşlama işlemi için kullanılan taş motorunun, balanser ile kullanımı sağlanarak cihaz istenen yere taşınabilir hale gelmiştir. Hammaddeden kaynaklı taşlamaya ayrılan malzemelerin miktarı çok olduğu zaman, işlem için ayrılan alanı doldurmakta ve kapasite yetersiz kalmaktadır. Balanser sistemi sayesinde cihaz istenen yere uzatılarak ekstra alan oluşturulup, taşlama işlemi daha kolay hale getirilmiş, duruşların süresi azaltılmıştır.

### 3.2.2. Sıcak Hadde Üretim Süreci İyileştirmesi

Tamamlama hattına gelen hammaddelerin üretildiği sıcak hadde, sürekli bir hattır. Yüksek ezme katsayısı ile sürekli hatlarda haddelenen ürünler, sıcak hadde sonrası tamamlama hatlarında iç hata ve yüzey çatlak kontrollerinden geçirilerek %100 çatlak kontrollü olarak da kullanıma sunulmaktadır. Hat üzerinde tek bir yerde yaşanan hata tüm süreci durdurabilmektedir. Hata giderilip hat tekrardan çalıştırılmaya başladığında ise özellikle paketleme tarafında hattın çalışıp çalışmadığı çalışanlar tarafından anlaşılamamaktadır.

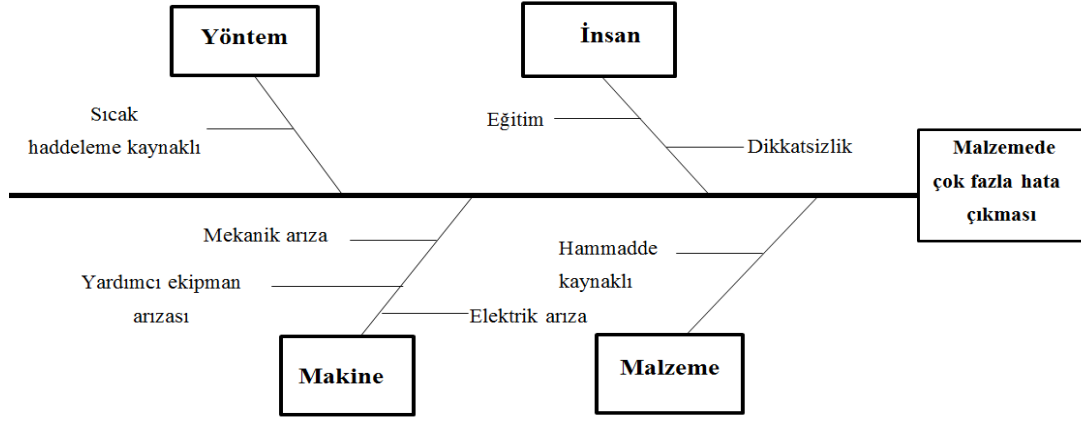


Şekil 6. Sıcak Hadde Üretim Süreci

Mevcut durum iş kazalarının oluşabilmesi açısından çok büyük risk teşkil etmektedir. Büyük iş kazalarına sebebiyet vermeden önleyici bir faaliyet düşünülerek, Şekil 6'da görüldüğü gibi hattın çalışıp durduğunu gösteren ışıklı uyarıcılar takılmıştır. Bunun için trafik lambalarında kullanılan kırmızı, yeşil, sarı renkleri seçilmiştir. Bu sayede, belirtilen nedenden dolayı oluşması muhtemel büyük iş kazalarının önüne geçilmiştir.

### 3.3. Neden-Sonuç Diyagramı Uygulaması

Tamamlama hattında yüzeyinde gözle görülür şekilde hata olmayan malzemelerin sürekli hata varmış gibi kenara ayrılması üzerine bu sorun çalışanlarla yapılan toplantıda dile getirilmiştir. Öncelikle neden-sonuç diyagramı uygulanarak problemin ön analizi yapılmıştır. Sonrasında 8D uygulaması ile problem tespiti ve kalıcı çözüm üretmek konusunda araştırma yapılmasına karar verilmiştir. Karakter sayısı kısıtı nedeniyle 8D uygulamasına bu yayında yer verilememiştir.



**Şekil 7. Probleme İlişkin Nedenlerin Analizi**

Probleme neden olabilecek konular, kurulan ekip ile Şekil 7’de görüldüğü gibi balık kılıçığı diyagramı kullanılarak tespit edilmeye çalışılmıştır. Hatanın ortaya çıkmasına sebep olabilecek konular şu şekilde sıralanmıştır:

**İnsan faktörü:** Hatanın çalışan kaynaklı olabileceği düşünüldü. Eğitim eksikliği, dikkatsizlik gibi durumlardan kaynaklı makinenin kalibrasyon ayarlarının eksik yapılması nedeniyle cihaz yanlış ölçümlere yapıyor olabilir.

**Yöntem faktörü:** Tamamlama hattına gelecek olan malzemelerin yarı mamulünün üretildiği sıcak haddeleme hattındaki işlemler sırasında yüzeyi hatalı malzemelerin üretilmesi bu duruma sebep olabilir.

**Malzeme faktörü:** Tedarikçiden temin edilen kütük olarak adlandırılan hammaddelerden kaynaklı hatalar bu duruma sebep olabilir.

**Makine faktörü:** Mekanik, elektriksel ve yardımcı ekipmanlara ilişkin arıza sebebi ile cihazda yanlış ölçümler söz konusu olabilir.

## **Sonuç ve Değerlendirme**

Süreç yönetimi; müşteri beklentilerini karşılamak amacıyla girdileri çıktılara dönüştüren faaliyetlerin izlenmesi, kontrol edilmesi, gerekli durumlarda ilgili bölümlerde iyileştirmelerin yapılarak önlemlerin alınmasıdır. Süreç yönetimi yaklaşımı ile tüm süreçler yakından takip edilerek maliyet, israf ve zaman kaybına sebep olan katma değer sağlamayan faaliyetler sistemden uzaklaştırılarak kaliteli çıktılar elde edilebilmektedir. Bu yönetim yaklaşımı şirketlerin kendilerini daha iyi tanımalarına, disiplinler arası etkileşim ve iletişimin artmasına olanak sağlamaktadır. Çünkü süreç yönetimi ile çalışanların bireysel olarak yaptıklarına değil, bütüncül işleyişe odaklanılır.

Süreçlerin doğru tanımlanması ve iyi analiz edilmesi gereklidir. Sonrasında ise sürekli iyileştirme felsefesi ile daha iyi yönetilmeye odaklanılmalıdır. Bu iyileştirmeler çok büyük yatırımlar gerektirmeden atılan küçük adımlar da olabilir. Önemli olan işleyişi düzenli takip etmek ve olası hataları öngörüp bunlar için önlemler almaktır. Bunu yapabileceğimiz birçok süreç iyileştirme aracı vardır. Bu noktada yöneticilere büyük görevler düşmektedir. Tüm çalışanlarına sürekli iyileştirme anlayışını benimsetmeleri gerekir. Ayrıca çalışanlara teorik ve uygulamalı eğitimler verilmelidir.

Bu makale, devam eden bir çalışmanın mevcut çıktılarını özetlemektedir. Başlangıç aşamasında yapılan iyileştirmeler dahi, çok önemli sonuçlar ortaya çıkarmıştır. Maliyet tasarrufu, zaman tasarrufu, daha hızlı ve hatasız iş yapabilme gibi kazanımların bu safhada elde edilmesi, daha büyük iyileştirmeler için motivasyonu arttırarak zemin hazırlanmasını sağlamıştır.



## Kaynakça

- Arslan, H. M., Yıldız, M. S., & Uysal, H. T. (2015). Kesim Hattında Süreç İyileştirme ve Etkin Tasarruf: Ağaç İşleri Atölyesine Yönelik Bir Uygulama. 7(1), *Journal of World of Turks*, 121-136.
- Bay, M., & Çiçek, E. (2007). Tam Zamanında Üretim Sistemlerinde Hata Önleyiciler: Poka Yokeler. *Selçuk Üniversitesi Karaman İ.İ.B.F. Dergisi*, 53-62.
- Bozdemir, E., & Orhan, M. S. (2011). Üretim Maliyetlerinin Düşürülmesinde Kaizen Maliyetleme Rolü ve Uygulanabilirliğine Yönelik Bir Araştırma. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 463-480.
- Bulut, S. (2012). Beyaz Eşya Yan Sanayi Sektöründe ERP ve Yalın Üretim Olgunluğu Analizi ve Otomotiv Yan Sanayi İle Kıyaslama. *İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Mühendislik Yönetimi Programı, Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul.
- Çetinay, H. (2016). *Kaizen*, Yayın No:3, İstanbul: Kaizen Atölyesi Yayınları.
- Görener, A. (2013). Toplam Kalite Yönetimi Kapsamında Paydaş Memnuniyetinin İncelenmesi: Hizmet Sektöründe Bir Uygulama, *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(23), 151-165.
- Ertuğrul, İ. (2006). *Toplam Kalite Kontrol*. Bursa: Ekin Kitapevi.
- İnce, A. R., Erol, Y., & Karagöz , N. (2013). Bir Süreç İyileştirme Örneği Olarak Görüntü Arşivleme ve İletişim Sisteminin (Pacs) Değerlendirilmesi (Sivas Numune Hastanesi Uygulaması). *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 243-257.
- Gitlow, H. S., Oppenheim, A. J., Oppenheim, R. & Levine, D. M. (2005), *Quality Management*, New York, McGraw Hill-Third Edition.
- <http://www.hascelik.com/tr/uretim/hasmil/> (Erişim Tarihi: 17.10.2016)
- İşığışık, E. (2012), *Toplam Kalite Yönetimi Bakış Açısıyla İstatistiksel Kalite Kontrol*, Bursa: Ezgi Kitabevi.
- İnce, A. R., Erol, Y., & Karagöz , N. (2013). Bir Süreç İyileştirme Örneği Olarak Görüntü Arşivleme ve İletişim Sisteminin (Pacs) Değerlendirilmesi (Sivas Numune Hastanesi Uygulaması). *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 243-257.

- Oğuz, A. M. (2011). Süreç Yönetimi ve Bir Gayrimenkul Değerlendirme Tekniği Uygulaması: Vakıflar Genel Müdürlüğü Örneği. *İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gayrimenkul Geliştirme Anabilim Dalı, Gayrimenkul Geliştirme Programı, Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul.
- Oymacı, A. (2015). Süreç İyileştirme Tekniklerinin Basın Sektörüne Uygulanması: İnternet Gazeteciliği Çözümünün İstatistiksel Analizi. *Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi*. Adana.,
- Özcan, S. (2001). İstatistiksel Proses Kontrol Tekniklerinden Pareto Analizi ve Çimento Sanayiinde Bir Uygulama. *CÜ İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 2(2), 151-174.
- Özçelik, T. Ö., & Cinoğlu, F. (2013). Yalın Felsefe ve Bir Otomotiv Yan Sanayi Uygulaması. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 12(23), 79-101.
- Öztürk, A. (2016), *Kaizen*, Yayın No:4, İstanbul: Kaizen Atölyesi Yayınları.
- Pekin, E., & Çil, İ. (2014). Kauçuk Sektörü Poke Yoke Uygulaması. *SAÜ Fen Bilimleri Dergisi*, 19 (2), 163-170.
- Treurnicht, N. F., Blanckenberg, M. M., & van Niekerk, H. G. (2011). Using Poka-Yoke Methods To Improve Employment Potential of Intellectually Disabled Workers. *The South African Journal of Industrial Engineering*, 213-214.
- Tuzkaya, U. R., & Aksu, İ. (2013). Üretimde Ara Stok Yönetim Süreçlerinin İyileştirilmesi ve Bir Uygulama. *Beykoz Akademi Dergisi*, 1 (2), 44-75.
- Yıldırım, A. (2014). Sağlık Kurumlarında Üretim ve Süreç Yönetimi Üzerine Bir Değerlendirme: Malatya Turgut Özal Tıp Merkezi Örneği. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 457-474.
- Zerenler, M., & Karaboğa, K. (2014). Müşteri Memnuniyetinin Sağlanmasında Hataların Önlenmesine Yönelik Üretim Odaklı Bir Bakış Açısı: Poka- Yoke Sistemleri. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 263-275.