

ERKEK GÖMLEĞİ ÜRETİM SÜRECİNİN ALTI SİGMA YÖNTEMİYLE İYİLEŞTİRİLMESİ

IMPROVING THE MAN SHIRT PRODUCTION PROCESS USING THE SIX SIGMA METHOD

Mücella GÜNER
Ege Üniversitesi
Tekstil Mühendisliği Bölümü
e-mail: mucella.guner@ege.edu.tr

Ünzile AKMAN
HUGO BOSS-İzmir

Önder YÜCEL
Ege Üniversitesi
Bayındır Meslek Yüksekokulu

ÖZET

Günümüzde ürün kalitesi gerek iç gerekse dış pazarlarda rekabet güçlerini korumak ve geliştirmek isteyen işletmeler için temel bir unsurdur. Değişen ve gelişen pazar şartları işletmeleri ürün odaklı bir yönetim anlayışına yöneltmiştir. Bu bağlamda ürün kalitesini arttırmaya yönelik tüm yönetsel araçların kullanımı temel bir gereklilik olarak düşünülmektedir. Üretimde hedeflenen kalite düzeylerine ulaşılmasında kullanılan araçlardan bir tanesi de Altı Sigma'dır. Altı Sigma, yapılan işin başarısını sağlamak ve artırmak için kullanılan geniş ve esnek bir sistemdir. Toplanan verilerin analizi yapılarak işletmelerdeki sürecin geliştirilmesine yarayan sistem, öncelikle müşteri odaklıdır. Bu çalışma, gömlek üreten bir konfeksiyon işletmesinin dikim bantlarında gerçekleştirilmiştir ve sorunun tanımlanmasından çözümüne kadar birçok faaliyeti kullanılan DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) problem çözme modeli kullanılmıştır. Bu model Altı Sigma metodolojisinin temelini oluşturmaktadır. Bu model kapsamında üretimde karşılaşılan sorunların analizi yapılmış ve önemli bir kalite sorunu yaratan kuşak, ilik ve düğme hatalarının giderilmesine yönelik bir iyileştirme çalışması gerçekleştirilmiştir. Ayrıca tekrar kesim, tamir ve kalıp değişim zamanlarında önemli azalmalar sağlanmıştır. Bu azalmalar sırasıyla % 78.1 (tekrar kesim), % 77.4 (tamir) ve % 53 (kalıp değişim zamanı) oranındadır.

Anahtar Kelimeler: Konfeksiyon, Dikim hataları, Altı Sigma, DMAIC, Süreç iyileştirme, Erkek gömleği.

ABSTRACT

In nowadays, product quality is a basic factor for the factories for to protect and improve their competitive power both external and internal markets. Changing and developing market conditions force the factories to product-oriented managerial approaches. In this context, using of administrative tools aiming to increase the product quality is a basic necessity. Six sigma as a business management strategy is one of the tools to achieve the quality levels desired. Six sigma is consumer-oriented and aims the business success. This study was carried out in manufacturing lines of apparel factory. Aim of the study is to find out the resulting defects in sewing operations. DMAIC method which is the preferred in six sigma applications was used to find out defects in sewing operations. Collar, button-hole and button defects were frequently determined in the result of analysis of data obtain from sewing lines. Studies aiming to eliminate these defects were done in sewing operations. Important reductions were achieved in re-cutting, repair and pattern changing times. These reductions are respectively 78.1% (re-cutting), 77.4% (repair) ve 53% (pattern changing times)

Key Words: Apparel, Seam defects, Six Sigma, DMAIC, Process improving, Man shirt.

Received: 14.06.2009

Accepted: 15.12.2009

1. GİRİŞ

Günümüzde küresel ölçekte rekabet eden birçok şirketin başarısı, kalite kavramından geçmektedir. Bu başarılı dünya şirketlerinin yönetim ve kalite mantığı, Altı Sigma'nın kalite ve müşteri memnuniyetine dayanmaktadır. Kalite yönetiminin modern biçimi olan Altı Sigma, uygulamada geliştirilen ve bilimsel araştırma mantığını, işletme yönetiminin temelini yerleştiren bir anlayıştır.

İşletmelerde fire ve kaynak kullanımını en aza indirmeyi hedefleyen Altı Sigma'nın, kalite anlayışındaki temel kullardan biri de, müşteri memnuniyetini arttırmak için iyileştirmeyi esas al-

maktır. Bu yönetim sistemi, işletmelerde başarıyı yakalamak için, her alanda kullanılabilen, oluşabilecek hataları yakalama ve düzeltmeye odaklanmaktadır.

Altı sigma yönetim sisteminin uygulandığı işletmelerde net ve görünür iyileştirmelerin yaşanması, bu felsefenin yaygınlaşmasına olanak vermektedir.

Altı Sigma müşteri beklentilerinin karşılanmasında mükemmel yakın bir performans hedefidir ve bir sürecin performansının milyonda 3,4 hata olasılığını aşmamasını hedeflemektedir. Altı Sigma'nın Toplam Kalite Yönetimi veya benzeri programlardan en önemli farkı, sonuçlarının ölçülebilir olması, bir

bölümün veya fonksiyonun tekelinde kalmayıp tüm şirkete yayılarak tüm süreçleri içine alması ve şirket kültürünü değiştirmesidir (1,2).

Altı Sigma aslında, sıfır kusur stratejisinin ulaşılabilir bir hedef olarak yaşama geçirilebilmesinde yararlanılan bir istatistiksel yönetim (kontrol) düzeyidir. Altı Sigma'nın kalite sistemi içindeki anlamı ise, müşteri istekleri doğrultusunda sürekli olarak en kaliteli hizmeti verebilmektir (3).

Başka bir tanıma göre altı sigma, yapılan işin başarısını sağlamak ve artırmak için kullanılan geniş ve esnek bir sistemdir. Toplanan verilerin analizi yapılarak işletmelerdeki sürecin geliştiri-

rilmesine yarayan sistem, öncelikle müşteri odaklıdır. Müşteri memnuniyeti, karlılık ve rekabet gücünü artırmak için ise, şirket kültürünün değişmesi gerekmektedir. Bununla birlikte, altı sigma yönteminin başarısı, tasarım, ölçme, analiz ve kontrol süreçlerinin ürün veya hizmet ortaya çıktıktan sonra değil, tüm süreç içinden uygulanmasından kaynaklanmaktadır. Altı sigma sadece teknik bir program değil, bir yönetim programıdır. Diğer bir deyişle altı sigma, bir işletme ve yönetim stratejisidir (1).

Bu çalışmada HUGO BOSS-İzmir fabrikasında altı sigma esasına göre iyileştirme uygulaması yapılarak sonuçları analiz edilmiştir.

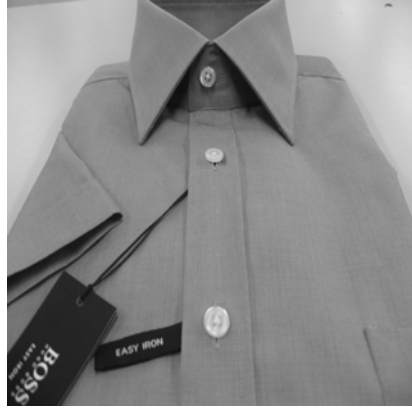
2. MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışma, HUGO BOSS-İzmir fabrikasında uygulanmakta olan "iyileştirme takımları (İTAK) çalışmaları" kapsamında "gömlek işletmesinde" gerçekleştirilmiştir. Proje kapsamında üretimde karşılaşılan sorunların analizi yapılmış ve önemli bir kalite sorunu yaratan kuşak ilik düğme hatalarının giderilmesine yönelik bir iyileştirme çalışması gerçekleştirilmiştir. Belirlenen sorunun tanımlanmasından çözümüne kadar tüm faaliyetler DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control)

problem çözme modeli ile analiz edilmiştir. Bu model Altı Sigma metodolojisinin temelini oluşturmaktadır.

2.1. Problemin Tanımlanması

Problem; yaka ayağı ilik-düğme pozisyon hatasıdır. Yaka ayağı, gömlekte yaka ile beden birleştiği bölgede yer alır. Gömleğin ilk ilik ve düğmesi bu bölgenin uç kısımlarında yer alır. Yaka ayağı ilik-düğme pozisyon hatası; gömlek katlandıktan sonra ön düğme ile yaka ayağı düğmesinin aynı hizada olmamasıdır.

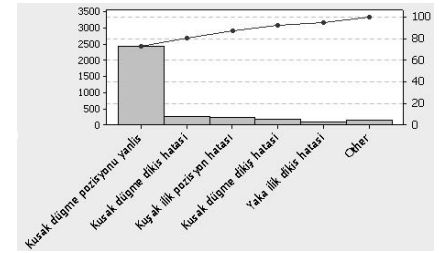


Şekil 1. Yaka ayağı ilik-düğme pozisyon hatasının görünümü

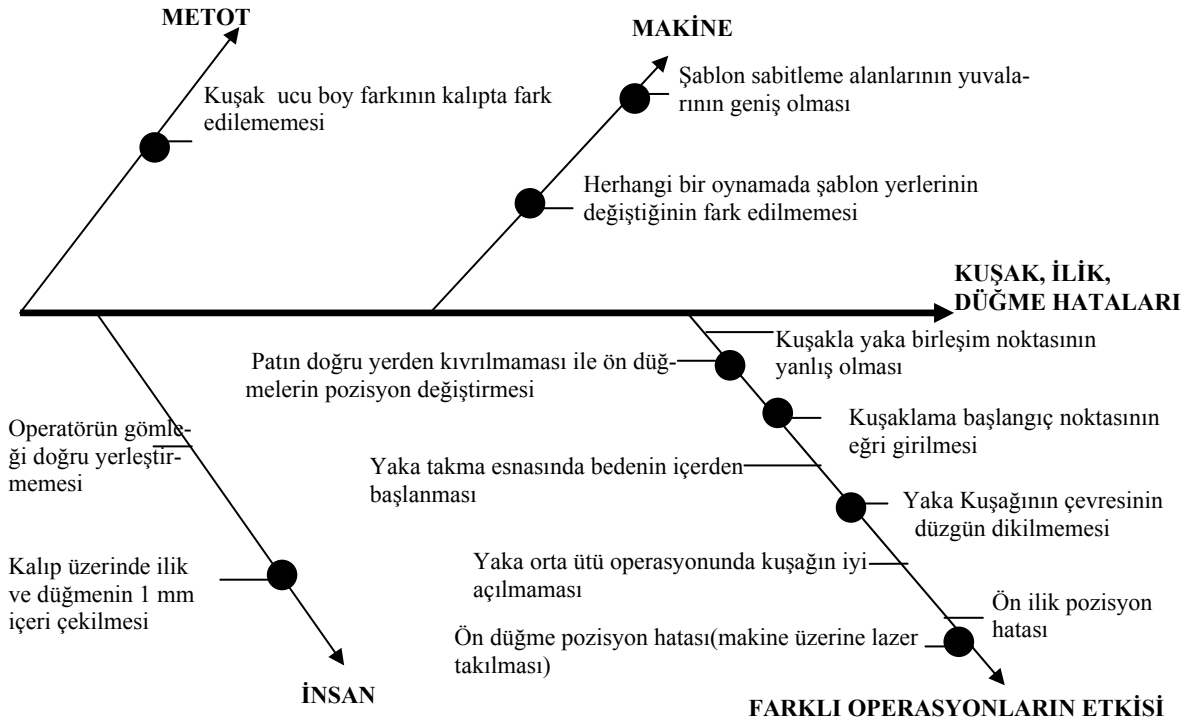
Yaka ayağı ilik-düğme pozisyon hatası üretim içinde önemli bir paya sahiptir. Bu hatanın son kalite kontrol aşamasında fark edilmesi fabrika için büyük bir dezavantajdır. Çünkü hatanın telafisi zordur, bu hata tekrar kuşak kesimine yol açabilmekte ve beraberinde aşağıdaki sorunları da getirmektedir;

- Yaka açıklığının toleranslar dışında olması,
- Rapor kayması (çizgili ve ekoseli kumaşlarda pat bölgesinde çizgilerin birbirini takip etmemesi),
- İlk ön ilik-düğme ile kuşak ilik-düğme arasında potluk yaratması (katlandıktan sonra fark edilir).

İşletmede hazırlanan 2007 Ekim - 2008 Ocak hata adetleri pareto şemasında "kuşak düğme pozisyonu hataları" şeklinde oldukça yoğun olarak görülmektedir (Şekil 2).



Şekil 2. 2007 Ekim - 2008 Ocak ayı yaka ayağı hatalarına ait pareto şeması



Şekil 3. Yaka Kuşak ilik düğme hatalarını gösteren balık kılıcı

Tanımlama aşamasında gömlek dikim operasyonları incelendiğinde kuşak ilik-düğme pozisyon hatasına yol açabilecek operasyonlar şunlardır:

- Pat kırma otomati ile ön düğme ve ilik patını kıvrma operasyonu
- Ön düğme dikme operasyonu
- Ön ilik açma operasyonu
- Kuşaklama operasyonu (yaka ayağı yani kuşağın yakaya takılması)
- Yaka takma operasyonu (yakanın bedene takılması)
- Kuşak ilik açma ve düğme dikme operasyonları

Bunlar Şekil 3'de balık kılıcı (neden sonuç diyagramı) şeklinde ayrıntılı olarak gösterilmiştir. Yuvarlak içine alınan operasyonlar üzerinde iyileştirme yapılacağı anlamındadır.

2.2. Problem Çözümü İçin Gerekli Verilerin Toplanması ve Analizi

İyileştirme projesi kapsamında Aralık ayı boyunca kuşak ilik-düğme pozisyon hatası olarak tamire dönen tüm gömlekler (236 adet) incelenmiştir (Şekil 4). Kontrol şablonları ile kontrol edilen hatalı gömleklerde, kuşaktaki ilik ve düğme için bazı hata sebepleri belirlenmiştir. Bunlar;

- Düğmenin olması gerekenden geri-

de (arkada) önde ve/veya yukarıda takılması

- İliğin olması gerekenden önde, arkada ve/veya yukarıda açılması
- Kuşaklama operasyonunda yapılan eğri dikişler, kuşaklamaya yanlış noktadan başlanması
- Ön düğme hizalama hatası
- Yaka takma ile ön ilk düğme mesafesinin yanlış olmasıdır.

Kuşak düğme hatalarının pareto analizi şeması Şekil 4'deki gibidir.

Şekil 4'de görüldüğü gibi kuşak ilik-düğme pozisyonlama hatasına sebep olan operasyon kuşak düğme takmada düğmenin olması gereken yerden arkada açılmasıdır.

Pozisyon hatası olarak ayrılan gömlekler incelendiğinde pozisyon hatasına sadece yaka ilik düğme operasyonundan kaynaklanmadığı anlaşılmış ve yapılan araştırmalar sonucunda ön ilik ve düğmenin yanlış pozisyonlanması sorunun temel nedenini teşkil ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Özellikle yanlış pozisyonlanan ilk ilik ve düğmenin rapor takibini bozduğu yani kuşak ilik-düğme pozisyon hatasına yol açtığı saptanmıştır.

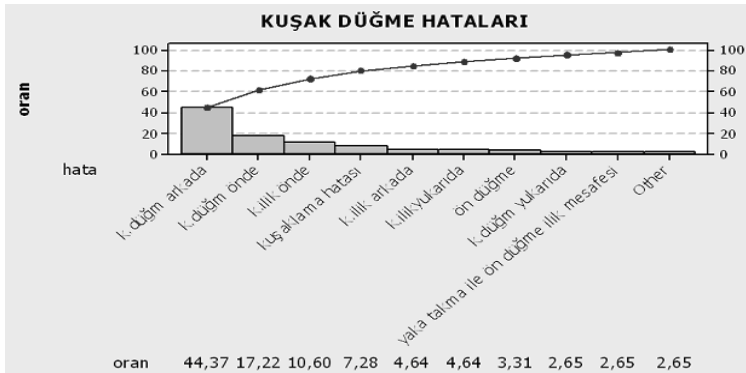
Ön ilik-düğmenin pozisyon hatasına etkisini araştırmak için 331 adet ön gömlek parçaları (ilik ve düğme ope-

rasyonlarından sonra) kontrol edilmiştir. Kontrol, ilik patında iliğin pat ortasından sağa ya da sola açılması ile oluşan hataların kaydedilmesi şeklinde yapılmıştır.

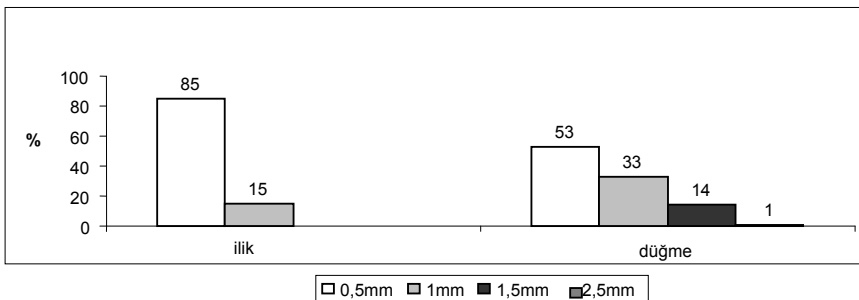
Şekil 5'de görüldüğü gibi ön iliği açılmış ve ön düğmeleri takılmış 331 adet kontrol sonucunda ilikte % 85'nin 0.5 mm, % 15'inin ise 1 mm önde veya arkada açıldığı; düğmede ise % 53'ünün 0.5 mm, % 33'ünün 1 mm, % 14'ünün 1.5 mm, % 1'inin 2.5 mm önde ve ya arkada dikildiği belirlenmiştir.

Pozisyon hatasına ayrılan gömleklerde görülen başka bir hata kaynağı da yaka astarlama-kuşaklama operasyonunun kalite kriterlerine uygun olmasıdır.

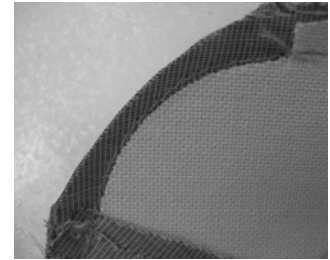
- Kuşak ucu bombe hatası, kuşaklama operasyonunda yaka ayağı kenar birleştirme yapılırken tela dışından toleranslar dışında dikilmesi sonucu orta ütü sonrası ortaya çıkan hatadır (Şekil 6 ve Şekil 7)
- Kuşak ucu boy farkı, orta ütü sonrası yaka ortadan katlanarak kuşak uçları üst üste konulduğunda iki ucun simetrik olmamasıdır.
- Ütü kaynaklı hata ise kuşaklama operasyonundan sonra orta ütü ile yaka kuşak birleşiminin yeterince gerdirilerek açılmamasıdır (Şekil 8)



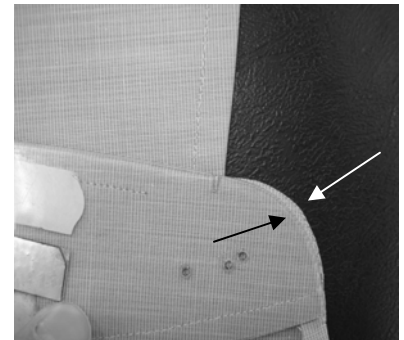
Şekil 4. Yaka Kuşağı ilik-düğme pozisyon hatasını oluşturan nedenler



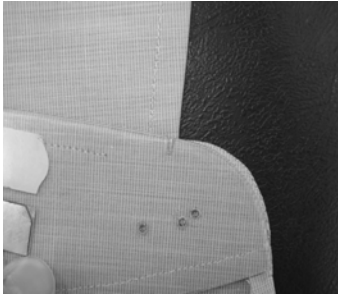
Şekil 5. Ön ilik-düğme ölçüm sonuçları



Şekil 6. Kuşaklamada tolerans dışından kuşağın dikilmesi



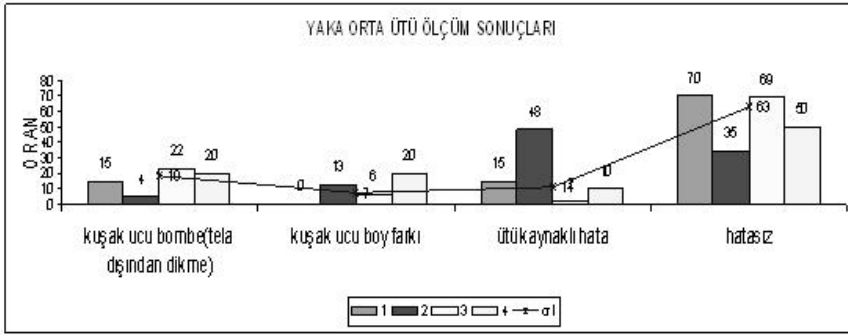
Şekil 7. Yaka orta ütü sonrası beliren kuşak ucu bombe hatası



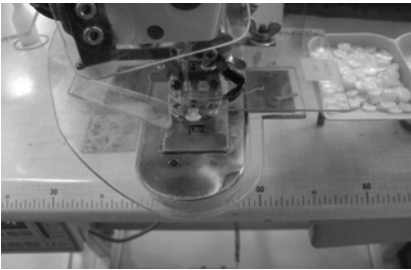
Şekil 8. Yaka orta ütü hatası

Yapılan 339 adet orta ütü işlemi sonrası şablonlarla yapılan kontrolde kuşaklama hatasının ortaya çıkmasına sebep olan alt hataların dağılımı aşağıdaki gibidir (Şekil 9)

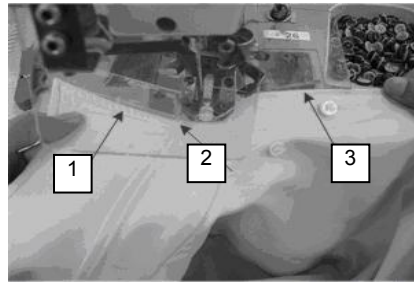
Şekil 9'da görüldüğü gibi tüm hatların ortalaması olarak kuşak ucu bombe hatası % 19, kuşak ucu boy farkı % 7, ütükaynaklı hata oranı ise % 14 olarak saptanmıştır.



Şekil 9. Dikim hatlarına göre yaka orta ütü sonrası kuşaklama hata oranları



Şekil 10. Kuşak-düğme otomatı ve şablon yerleşim



Şekil 11. Kuşak-düğme makinesinin eski hali

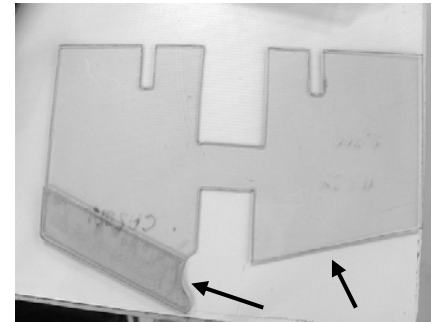
3. HATA GİDERMEYE YÖNELİK İYİLEŞTİRMELER

3.1. Kuşak Düğme Otomatında Yapılan İyileştirmeler

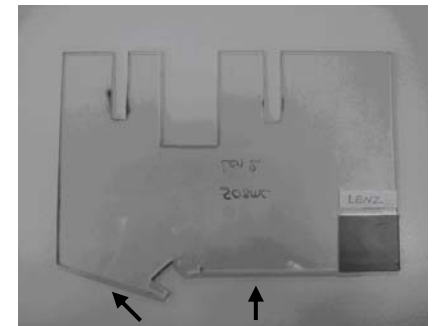
Kuşak düğme makinesinde eski çalışma şekli; ilk parti için bir adet gömleğin düğme yeri şablon ile işaretlenir, bu işaretlemeye göre çalışılan modele uygun şablon vidalarla makine plakasına yerleştirilir (Şekil 10). Diğer gömlekler bu hizalamaya göre dikilir. Şekil 11'de görüldüğü gibi gömleği şablona hizalama noktaları oklarla belirtilen yerler 3 hizalama noktasıdır. Bunlar; yaka ile kuşağın birleştiği köşe noktası (2), yaka kenarı (1) ve kuşak ile ön düğme patıdır (3) (Şekil 11 ve Şekil 12).

Burada yapılan iyileştirmeler ise;

- Gömleğin hizalanması noktası olarak tek nokta baz alınmıştı. Bu nokta gömleğin kuşağı ile yakanın birleşim noktasıdır. Ayrıca kuşak ucu boy farkı ve kuşak ucu bombe olması ihtimali göz önüne alınarak gömleğin kuşak ucunun dayandığı yer kalıptaki kuşak ucu alanı genişletilmiştir.

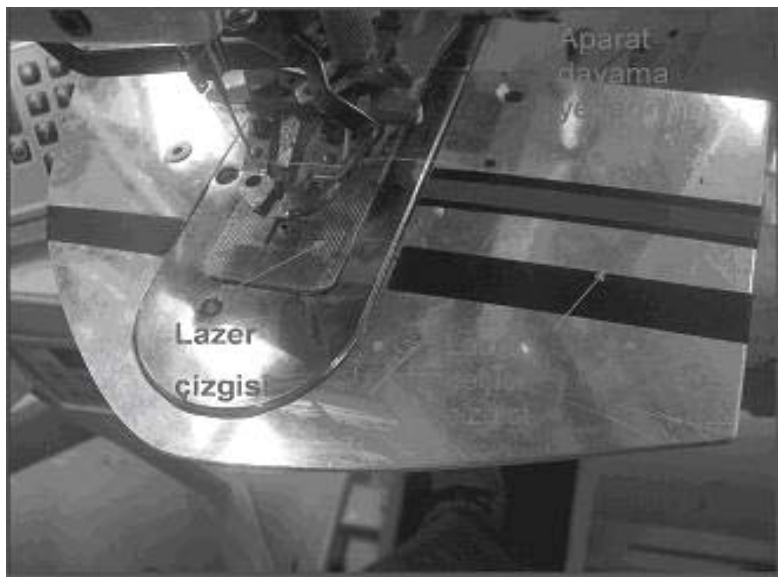


Eski şablon



Yeni şablon

Şekil 13. Kuşak düğme hizalama şablonları



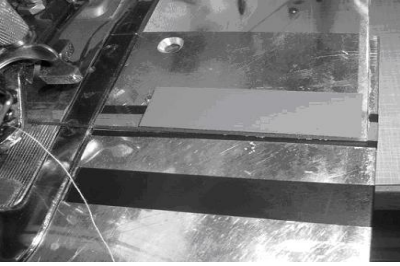
Şekil 12. Kuşak-düğme makinesinin yeni hali

Şekil 13'de eski şablon ile yeni şablonun farkları siyah ve beyaz oklarla

gösterilmiştir. Siyah ok ile kuşak ucu dayama noktası alanının genişletildiği, beyaz ok ile ise pat dayama noktasının hizasının dik açılı hale getirildiği gösterilmektedir.

- Makine plakası gömlek üzerine yerleştirildiğinde operatörün elinin boşta kalmaması ve gömleğin daha paralel stabil hizalanması için uzatılmıştır.
- Kuşaktaki düğme ile ön düğmelerin hizalanması için lazer eklenmiştir. Makine plakası üzerine lazerin hiza pozisyonunda kayma olması ihtimaline karşı düzeltme amaçlı siyah bant yapıştırılarak lazer geçiş çizgisi belirlenmiştir.
- Ayrıca plaka üzerine şablonun kaymasını görebilmek ve anında müdahale edebilmek amacıyla renkli bantlar yapıştırılmıştır. (Şablonlarla aynı bant renkleri verilmiştir.)

Şekil 14'de görüldüğü gibi şablon yerleşimi yeşil bantlar üst üste gelecek şekilde yapılır.



Şekil 14. Kuşak ilik hizalama kalıbının makine üzerinde yerleşimi

3.2. Ön Düğme Otomatında Yapılan İyileştirmeler

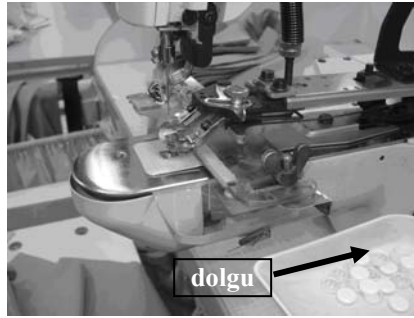
Ön düğme otomatında eski çalışma şekline göre, gömlek patı makine üzerinde transportun arkasında pat genişliğine göre mesafede yapıştırmalı süngere dayanarak düğmelerin sırası ile dikimi şeklinde yapılmakta idi (Şekil 15).



Şekil 15. Ön düğme otomatı ile eski çalışma şekli

Yapılan iyileştirmeler ise;

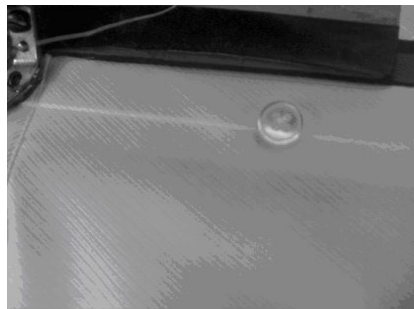
- Zamanla aşındığı ve yumuşak olduğu için sünger aparat kaldırılıp dayamanın daha sağlıklı olabilmesi için stabil vidayla takılıp çıkarılabilen aparat geliştirilmiştir. Ayrıca aparatın makine üzerine doğru yerleşiminin yapılması için pat genişliklerine göre renkli bantlar yapıştırılmıştır.
- Ön düğmelerin hizalanmasını sağlamak için lazer takılmıştır. (Lazerin en önemli amacı yeni geliştirilen aparatın gevşemesi ihtimaline karşı hata olmasını önlemektir.) (Şekil 16)
- Otomata yerleştirilirken ve her düğme dikildikten sonra pat düğme mesafesi kadar ilerletilirken operatörün elinin boşta kalmaması ve düzgün hizalama yapılabilmesi için ön düğme otomatının plakasının sağ tarafına fiberglas yapılmıştır (Şekil 17 ve Şekil 18)



Şekil 16. Ön düğme otomatı



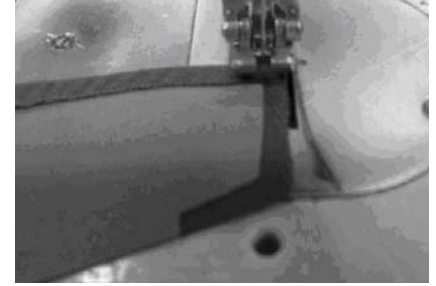
Şekil 17. Yeni çalışma şekli lazer ile doğru hizalama



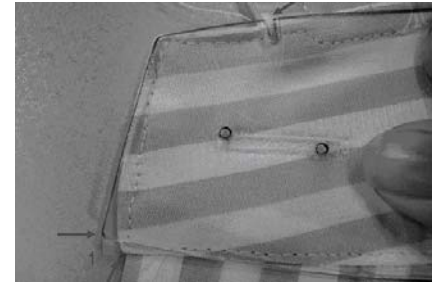
Şekil 18. Lazer ile yanlış hizalama

3.3. Yaka Astarlama- Kuşaklama Makinesinde Yapılan İyileştirmeler

Yaka astarlama- kuşaklama operasyonunun eski çalışma şeklinde operatörün kuşaklamaya başladığı nokta yaka ayağı ucundaki dikiş payının, tela başlangıç noktasını kapatması nedeniyle yaka ayağındaki telayı takip ederek doğru noktadan dikime başlamanın nedeni olmaktadır. Bu da kuşak ucu boy farkı hatalarına neden olmaktadır (Şekil 19 ve Şekil 20).



Şekil 19. Yaka astarlama-kuşaklama operasyonunda eski çalışma şekli



Şekil 20. Kuşak beden birleştirme noktası hatası

Bu operasyonda makine baskı ayağına, iğnenin dikim hizasında ayağın malzemesinden tırnak eklenmiştir. Bu sayede alt ve üst kuşak parçaları üst üste yerleştirilerek baskı ayağı altına yerleştirildiğinde, tırnak ayaktan önde olduğu için telanın üzerine hizalanır ve dikime doğru yerden başlanır (Şekil 21).



Şekil 21. Baskı ayağı üzerindeki tırnak ile hizalama

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırma kapsamında şu operasyon ve noktalarda iyileştirme yapılmıştır:

- Kuşak ilik-düğme dikme otomatında yerleşim şablonlarında yapılan değişiklikler
- Kuşak düğme otomatı plakasının genişletilmesi
- Kuşak düğme otomatına lazer takılması
- Kuşak düğme otomatı ile yerleşim şablonlarında ve ön düğme otomatında yapılan renkli bant uygulanması
- Ön düğme otomatında dayama aparatının değiştirilmesi
- Yaka astarlama-kuşaklama operasyonunda baskı ayağına tırnak takılması

Yukarıda ifade edilen iyileştirmeler ilk olarak 3. ve 4. dikim bantlarında uygulanmıştır. Yapılan hata veri kontrollerinde verimlilik sağlandığı görülmüş ve tüm hatlarda standardizasyon sağlan-

ması amaçlanmıştır. Daha sonra bu iyileştirmeler 1., 2. ve dinamik adı verilen dikim bantlarında da uygulanmaya başlanmıştır.

Tablo 1'de hatlara göre iyileştirme öncesi ve iyileştirme sonrası üretimde karşılaşılan hata oranları belirtilmiştir. Tablo 2'de ise hatlar bazında iyileştirmeye başlanılan aylar verilmiş ve 2007'nin aynı dönemini kapsayan ayları ile kıyaslanması yapılarak Şekil 22'de gösterilen iyileştirme oranları bulunmuştur.

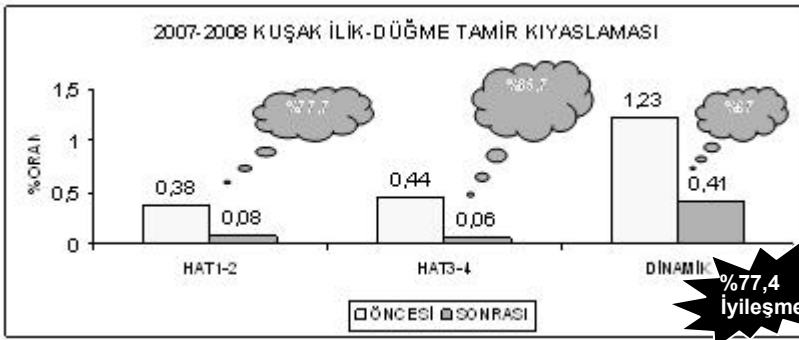
Şekil 22'de 2007 ve 2008 dönemi verilerinden kuşak ilik-düğme pozisyon hataları, üretim adedine oranlanarak ortalama hata adedi (iyileştirme oranı) elde edilmiştir. Grafikte açık renk ile gösterilen sütun iyileştirme öncesi hata oranını, koyu renk ile gösterilen sütun iyileştirme sonrası hata oranını ve üstte gösterilen kısımlar ise ortalama iyileştirme oranlarını vermektedir.

Tablo 1. 2007-2008 dönemi dikim hatlarına göre üretimde hata oranları

Değerler	HAT 1 2		HAT 3-4		DİNAMİK		TOPLAM	
	Öncesi	Sonrası	Öncesi	Sonrası	Öncesi	Sonrası	Öncesi	Sonrası
Hata adedi	670	142	1044	152	554	226	2268	520
Üretim adedi	176018	167664	239919	245551	45078	55187	461015	468402
Oran	0,38	0,08	0,44	0,06	1,23	0,41	0,49	0,11
İyileştirme Oranı	77,7		85,7		66,7		77,40	

Tablo 2. Çalışma yapılan dönemler

İyileştirme Öncesi Ayları	İyileştirme Sonrası Ayları
Hat 1-2	2007 Mart – Mayıs
Hat 3-4	2007 Şubat - Mayıs
Dinamik Hat	2007 Nisan – Mayıs



Şekil 22. 2007-2008 dönemi kuşak ilik-düğme hata oranlarının değişimi

İyileştirme çalışmalarına ilk olarak Hat 3-4'te Şubat ayında başlanmıştır; olumlu sonuçlar alındıktan sonra Hat 1-2'de Mart ayında yayılımı yapılmıştır. Nisan ayı içerisinde ise Dinamik hatında iyileştirme ve kalıpların yayılımı yapılmıştır. Tablo 1' de görüldüğü gibi Hat1-2 ve 3-4'de iyileştirme oranı %80 civarındadır, fakat Dinamik hatında bu oran %67'dir, bunun sebebi Nisan ayı içerisinde yapılan bir hata sebebiyle bir gün içinde 100 adet hatanın tamire geri dönmesidir. Mayıs ayı sonunda kuşak ilik-düğme 2007-2008 genel pozisyon hata ortalamalarının toplam üretim içindeki payı incelenmiştir ve tüm hatlar bazında iyileştirmenin %77,40 olduğu belirlenmiştir. Yapılan iyileştirmeler için birtakım malzeme giderleri olmuştur, buna karşılık olarak da tamir ve işçilik maliyetinden, kalıp değişim süresi (set-up) süresinden kazanç sağlanmıştır. (Tablo 3 ve Tablo 4)

Tablo 3. Malzeme fiyatları

Malzeme	Fiyat
Fiberglass	122 €
Çizgi lazer	225 €
Alüminyum	5 €
TOPLAM	352€

Düğme ve ilik otomatında fibreglas malzemeden tüm yerleşim kalıpları değiştirilmiş ve makine üzerinde gerekli yerlere dolgu yapılmıştır. Kuşak düğme otomatına lazer eklenmiştir ve makinelerde yerleşim levhaları alüminyum malzeme ile genişletilmiştir. Toplam malzeme gideri 352 €'dur.

Kuşak ilik ve/veya düğmenin pozisyonunun yanlış olması durumunda her hatalı gömlekte kuşak düğme sökülerek yeniden dikilmekte, eğer pozisyon hatsı ilik kaynaklı (iliğin açılması gereken yerde açılmaması durumu) ise var ise kuşak sökülerek tekrar kesime gönderilmektedir. Çünkü kuşak iliğin yanlış yere açılması geri dönüşü olmayan bir hatadır. Kuşak söküldükten sonra gerekli operasyonların süresi tablo Tablo 4'de görülmektedir.

Tablo 4. Tekrar kesim ve kuşak-ilik-düğme süreç akışı

OPERASYON	tb (dk)
söküm zamanı	2,7
tekrar kesim (kuşak)	1,9
tela pres	1,5
ince regüle	0,76
kuşak hazırlık	0,19
yaka astarlama ve kuşaklama	0,8
yaka çevirme ve uç kontrol	0,13
yaka orta ütü	0,39
yaka orta çıma	0,4
yaka alt regüle	0,2
yaka işaret	0,17
yaka takma	0,83
yaka kapatma	0,83
kuşak ilik-düğme	0,29
TOPLAM	11,09

Bir gömleğin ilik pozisyon hatalı olması sonucunda yaka kuşağı sökülür, yeni kuşak kesilir ve yukarıda sayılan operasyonlardan tekrar geçer. Tüm bu operasyonların iyileştirme sonrası kazancı bir gömlek için 11,09 dk' dır.

Şekil 23'deki grafikte görüldüğü gibi 2007 ortalama tekrar kesim zamanı 12,80 saat/ay, 2008'de 2,75 saat/ay olarak düşüş göstermiş ve %78,5 iyileşme oranı yakalanmıştır.

2007 şubat-mayıs alt-üst kuşak tekrar kesim adedi : 278 adettir.

2008 şubat-mayıs alt-üst kuşak tekrar kesim adedi : 60 adettir.

Operasyona dönen bir gömleğin sökölüp tekrar dikilme zamanı ise 0,23 dk'dır. Tablo'5 de görüldüğü gibi 2007 deki tamir kaybı 2,2 saat/ay'dan 2008 de 0,4 saat/ay'a düşmüştür. Burada kazanılan iyileştirme oranı ise %78,1'dir (Şekil 24)

Tablo 5. Tamir zamanı kazancı

Operasyon	Tb (dk)
Söküm zamanı	0,08
Kuşağa düğme dikme	0,15
TOPLAM	0,23

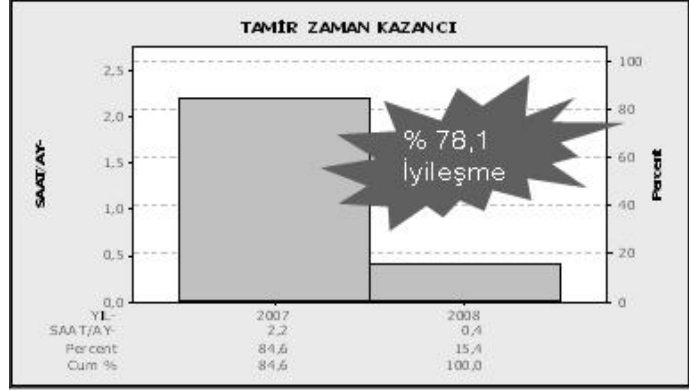
Yapılan iyileştirmeler sonucunda, kalıp değişim (set-up) zamanından da kazanç sağlanmıştır.

KAYNAKLAR / REFERENCES

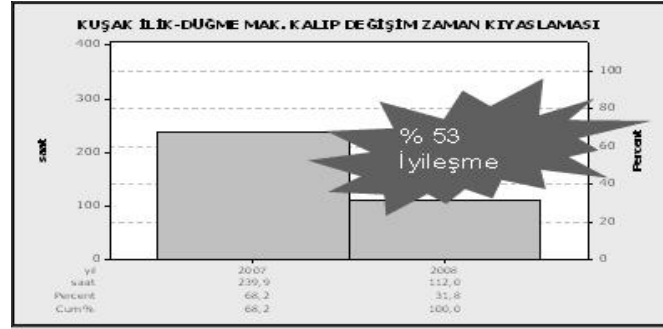
1. Das A., Ishtiaque S.M., Parida J.R., 2005, "Effect of Fiber Friction. Yarn Twist and Splicing Air Pressure on Yarn Splicing 1. Pyzdek, T., 2003, *The Six Sigma Handbook: A Complete Guide for Green Belts, Black Belts and Managers at All Levels*. New York, NY: McGraw-Hill Professional.
2. Keller, P. A., 2001, *Six Sigma Deployment: A Guide for Implementing Six Sigma in Your Organization*. Tucson, AZ: Quality Publishing.
3. Breyfogle, F. W., 1999, *Implementing Six Sigma: Smarter Solutions Using Statistical Methods*. New York, NY: John Wiley & Sons.
4. Tennant, G., 2001, *SIX SIGMA: SPC and TQM in Manufacturing and Services*. Aldershot, UK: Gower Publishing, Ltd.



Şekil 23. Tekrar kesim zamanı kazancı



Şekil 24. Tamir zamanı kazancı



Şekil 25. Kuşak ilik-düğme makinesinde kalıp değişim zamanı kazancı

Şekil 25'deki grafikte 2007 ve 2008 yılının kalıp değişim zamanı kıyaslanmıştır. Kuşak düğme otomati ile yerleşim şablonlarında yapılan renkli bant uygulanması sonucunda kalıp değişim zamanının kısaldığı gözlenmiştir. 2007 yılında kalıp değişim zamanı 239,9 saat; 2008'de ise 112 saat olarak belirlenmiştir. Buradaki iyileştirme oranı ise %53 olarak belirlenmiştir.

Toplam kazanç ise tekrar kesim, tamir zaman ve kalıp değişim zaman kazançlarından oluşmaktadır ve aylık olarak saat bazında tespit edilmiştir.

Tekrar kesim kazancı : 10,5 saat
 Tamir zaman kazancı : 1,8 saat
 Kalıp değişim zaman kazancı: 10,6 saat

Toplam kazanç : 23 saat/ay = 2,5 iş günü

Kuşak ilik-düğme pozisyon hatasının iyileştirmeler sonrasında toplam kazancı 23 saat/ay'dır. Bu da bir ayda 2,5 iş gününe karşılık gelmektedir. Yapılan bu değerlendirmeler ve izlenen iyileştirmeler sonucunda standartlaştırma ve yayılım uygulamaları başlamış ve böylece gerçekleştirilen kuşak ilik-düğme pozisyon hatası iyileştirmelerinin standartlaştırılması sağlanarak bu hatanın sıfırlanmasına odaklanılmış ve tüm fabrika bölümlerine yayılımı yapılmıştır.

TEKSTİL VE KONFEKSİYON SANAYİCİLERİNE AÇIK DAVET

Türkiye'nin ilk ve en gelişmiş altyapısına sahip Tekstil Mühendisliği Bölümü olan **Ege Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölümü**, Türk Tekstil ve Konfeksiyon Sanayi için bugüne kadar 3500'ün üzerinde tekstil mühendisi yetiştirmiş olup, buna ilaveten bu yıl da **Tekstil Teknolojisi (İplik - Dokuma - Öreme)**, **Tekstil Kimyası - Terbiyesi ve Konfeksiyon** opsiyonlarında her birinden 40'ar olmak üzere toplam 120 genç tekstil mühendisinin daha iş hayatına başlayacakları tahmin edilmektedir.

En iyi bir şekilde yetiştirmek için gayret gösterdiğimiz bu **tekstil mühendislerini** tekstil ve konfeksiyon sanayicilerimizle buluşturmak ve tanıştırmak için 1997 yılında Üniversitemiz Tekstil ve Konfeksiyon Araştırma Uygulama Merkezi bünyesinde bir kariyer servisi kurulmuştur. Kurulduğu yıldan beri 10 yılı aşkın süredir görevini 12 ay boyunca kesintisiz olarak sürdürmekte olan servisimiz geçen yıldan itibaren **Ege Tekstil Sanayici Danışmanlık Servisi** olarak hizmet vermeye devam etmektedir. Ege Üniversitesi mezunu tekstil ve/veya konfeksiyon mühendisi istihdamını düşünen firmalar, aradıkları elemanlardan istedikleri özellikleri bu servise bildirdikleri takdirde, bu bilgiler duruma göre iş arayan eski mezunlarımıza veya mezun adaylarımıza duyurulmakta ve eleman arayan kuruluş ile iş arayan elemanın buluşması sağlanmaktadır. Bu kapsamda bu yıl da eleman arayan Firmalar adaylarımızla ilk mülakatlarını **12 Mayıs 2010** tarihi **Çarşamba günü** saat **10,00** da **tanışma günümüzde** yapabileceklerdir.

Sizlerden verilecek bu hizmet karşılığı sadece talep edilen, **Ege Tekstil Sanayici Danışmanlık Servisi** kanalı ile işe alacağınız elemanın bir maaşı kadar bir meblağın gönüllü olarak Ege Üniversitesi Tekstil ve Konfeksiyon Araştırma-Uygulama Merkezi Döner Sermaye İşletme Müdürlüğüne ödenmesidir. Bu meblağ, aynı amaçla vereceğiniz bir gazete ilanından çok daha düşük bir rakamdır. İlan ücretinden farklı olarak, arzu ettiğiniz gibi bir elemanın temin edilmediğinde, ödenmesi söz konusu değildir. Unutulmaması gereken bir hususta, bu hizmet karşılığı sağlanacak gelirin daha iyi eleman yetiştirilmesini ve daha iyi araştırma geliştirme, yayın, yayım (danışmanlık dahil) hizmetlerinin verilmesini sağlamak için kullanılarak size fazlasıyla geri döneceğidir.

Bu seneki adaylarımızdan firmanızda çalıştırmayı düşündükleriniz var ise, lütfen hangi görevler için kaçar tane ve hangi özelliklerde eleman istihdamını düşündüğünüzü, firmanızı tanıttıcı bilgileri ve tanışma gününe katılıp katılmayacağınızı en geç **3. Mayıs 2010** tarihine kadar **Ege Tekstil Sanayici Danışmanlık Servisi**'ne bildirmenizi rica eder, işlerinizde başarılar dilerim.

Saygılarımla

Prof. Dr. Hüseyin KADOĞLU
Bölüm Başkanı

End. Müh. Ali İhsan KARACA
Ege Tekstil Sanayici Danışmanlık Servisi
Tel ve Faks no'su: 0 232 388 78 59 - 0 232 342 14 10
E-mail: aliihsan.karaca@ege.edu.tr