

Türkiye'nin Altı Sigma Uygulama Haritası

Meryem ULUSKAN*¹

¹Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Endüstri Mühendisliği
Bölümü, Eskişehir

Geliş tarihi: 23.01.2017

Kabul tarihi: 25.09.2017

Öz

Bu çalışmada Türkiye'de Altı Sigma uygulamasının coğrafi olarak dağılımı incelenmiştir. Türkiye genelinde 1000'i aşkın şirket ve kurum incelenip Altı Sigma uygulayıp uygulamadığı tespit edilmeye çalışılmış, Altı Sigma uygulayan 265 şirket belirlenmiştir. Şirketler isim, buldukları şehir, faaliyet gördükleri endüstri, Altı Sigma ve diğer kalite sistemleri açısından incelenerek kaydedilmiştir. Bu bulgular çerçevesinde illere göre Altı Sigma uygulama yoğunluk haritasını oluşturmak için görüntü işleme tekniklerden yararlanılarak kenar tanıma yöntemi ile ikili (binary) görüntü oluşturularak dijital Türkiye haritası çizilmiştir. Elde edilen harita sayısal bulgularımız doğrultusunda RGB (Kırmızı-Yeşil-Mavi) renk kodlama sistemi ile farklı koyuluk derecelerinde renklendirilmiştir. Bu şekilde, ülkemizde Altı Sigma uygulamalarına yönelik istatistiksel gerçekler ortaya çıkarılmış ve bu gerçekler herkes tarafından kolay yorumlanabilir görsel bilgilere dönüştürülmüştür. Bu görsel Altı Sigma uygulama haritasına ek olarak, Türkiye'nin endüstri kentlerinin ve kalite danışmanlık şirketlerinin dağılımları belirlenip, bunlar Altı Sigma uygulamaları ile ilişkilendirilmiş ve son olarak Türkiye'de Altı Sigma'nın endüstri kollarına göre dağılımı incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Altı Sigma, Kalite iyileştirme, Türkiye, Harita, Görüntü işleme

Six Sigma Implementation Map of Turkey

Abstract

In this study geographical distribution of Six Sigma applications in Turkey is investigated. More than 1000 companies and organizations are examined to determine whether they implement Six Sigma or not, and ultimately 265 companies that implement Six Sigma are determined. Companies are recorded and listed according to their name, the city where they are located, the industry that they belong to, and Six Sigma and other quality management programs that they implement. In accordance with these findings, a geographical distribution map of Six Sigma applications for Turkey is created with the use of image processing techniques. In order to achieve this, a digital binary image for map of Turkey is created through image recognition technique. The binary map is then colored with different brightness levels through RGB (red-green-blue) color coding system in accordance with the implementation density of different cities. By this way, the statistical facts about Six Sigma applications are determined and converted into an implementation map that can be easily interpreted. In addition, the distribution of the most industrialized cities and quality management consulting companies within Turkey are determined and are linked to Six Sigma applications. Finally, Six Sigma application levels among different industries are compared.

Keywords: Six Sigma, Quality improvement, Turkey, Map, Image processing

*Sorumlu yazar (Corresponding author): Meryem ULUSKAN, muluskan@ogu.edu.tr

1. GİRİŞ

Altı Sigma, ürünlerde, çıktılarda ve operasyonlarda mükemmelliğin sağlanması amacıyla işletmelerde süreçlerin tanımlanması, ölçülmesi, analiz edilmesi, iyileştirilmesi ve kontrolü için etkili istatistik araçlarının kullanıldığı bir yöntem bilimidir. Bu nedenle ürünlerinde, servislerinde ve süreçlerinde mükemmelliği hedefleyen pek çok firma ve profesyonel, gerek Altı Sigma program eğitimi gerekse Altı Sigma'nın devamlı uygulanabilmesi için sürekli bir çaba ve kaynak sarf etmektedir. Altı Sigma konusunda pek çok danışman şirket belirli maliyetler karşılığında firmalara eğitim ve destek vermektedir.

Altı Sigma, işletmelerde veya kurumlarda üretim, hizmet veya tedarik süreçlerinin kalitesinin artırılması ve mükemmelliğin sağlanması hedefiyle, ilgili süreçlere yönelik ölçümler yapılması, elde edilen verilerin analiz edilmesi, verilere dayanarak sürecin iyileştirilmesi ve son olarak sürecin kontrol altında tutulması prensiplerine dayanan kalite ve süreç geliştirme stratejisidir. Altı Sigma, yöneticilerin deneyimlere dayanan karar verme mekanizmasından, şirket ve üretim verilerine dayanan karar verme sürecine yönelmektedir. Süreç iyileştirmesine temel teşkil eden araçlar, sürece yönelik verileri bilgiye dönüştüren kolay fakat etkili istatistiksel yöntemlerdir. Altı Sigma'yı diğer süreç iyileştirme yöntemlerinden ayıran önemli özelliklerden biri, "adım adım iyileştirme yerine sıçramalı iyileştirme" gerçekleştirilmeyi hedeflemesidir [1].

Altı Sigma, süreç performansı için kritik öneme sahip ölçütler üzerinde yoğunlaşarak ve süreç performansını azaltan hata ve kusurları tespit ederek bunları ortadan kaldırmayı hedef alan bir yaklaşımdır. Altı Sigma'da süreç iyileştirme için "Tanımla, Ölç, Analiz Yap, İyileştir, Kontrol Et" şeklinde özetlenecek beş aşamalı döngü kullanılmaktadır. Bu döngü içerisinde, Altı Sigma'ya güç veren temel oluşum, istatistiksel araç ve yöntemlerin disiplinli ve anlaşılır bir şekilde uygulanması ve verilerin bilgiye etkili bir şekilde dönüşmesidir.

Ülkemizde Altı Sigma ilk kez 1995'li yıllarda hisselerinin önemli bir bölümü GE'ye ait olan TEI'de (Turkish Engine Industry) uygulanmıştır [2]. 1995'ten bu yana Altı Sigma tabanlı çalışmalarda oldukça yol alınmıştır. Fakat Altı Sigma uygulamalarının ülkemizde genel profilini çizen ve dağılımını belirleyen kapsamlı çalışmaların olmaması dikkat çekicidir. Ülkemizde Altı Sigma uygulamalarının genel istatistiklerini ortaya çıkaran bir çalışma bulunmamıştır. Çalışmalar daha çok tek bir sektörde uygulama [örn. 3, 4] veya belli bir bölgede Altı Sigma farkındalığı araştırması şeklindedir [örn. 2]. İşte bu noktada çalışmamız literatürdeki bu temel boşluğu doldurarak Türkiye için Altı Sigma uygulama haritası oluşturmuştur. Görüntü tanıma yöntemleri aracılığıyla farklı ve yeni bir yaklaşım kullanılarak Altı Sigma uygulamalarına yönelik istatistiksel gerçekler herkes tarafından kolay anlaşılabilir görsel bilgilere dönüştürülmüştür.

Altı Sigma uygulama haritasının doğru yorumlanabilmesi için, bu haritaya ek olarak, Türkiye'de endüstri kentlerinin ve kalite danışmanlık şirketlerinin coğrafi dağılımları belirlenip, bunlar Altı Sigma uygulamaları ile ilişkilendirilmiş, ve son olarak Türkiye'de Altı Sigma'nın endüstri kollarına göre dağılımı incelenmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Ülkemizde, Altı Sigma konusunda yapılan akademik çalışmalar dört farklı grupta toplanabilir. Birinci grupta genel olarak Altı Sigma anlayışını sözel olarak tanımlayan Altı Sigma felsefesi ve esaslarından bahseden çalışmalar, ikinci grupta genelde birer vaka çalışması olarak Altı Sigma uygulamalarını ve başarılarını anlatan çalışmalar, üçüncü grupta Altı Sigma başarısına etki eden faktörleri inceleyen çalışmalar ve son grupta doğrudan Altı Sigma'nın istatistiksel ve veri işleme boyutuyla ilgilenen çalışmalar yer almaktadır.

Birinci gruba örnek olarak 2008 yılında yayınlanan Doğan ve Demiral'ın "Yalın Yöntemler ve Altı Sigma'yı İçeren Bütünleşik Bir Yaklaşım: Yalın Altı Sigma" [5] makalesini örnek verebiliriz. Bu

makalenin öncesinde ve sonrasında da pek çok Türkçe yazı, makale ve kitapta Altı Sigma teknikleri tanımlanmış, tarihsel gelişim süreçleri açıklanmış, esasları ve prensiplerine değinilmiştir. Buna karşılık Altı Sigma'yla ilgili yakın zamanlı çalışmaların giriş bölümünde hala Altı Sigmanın Motorola'yla başlayan tarihsel sürecine yer verildiği gözlenmektedir. Bu durum, bu konuda araştırma yapan insanların, henüz Altı Sigma'nın yeterince iyi tanınmadığını düşünmeleri ve okuyucuları bu konuda bilgilendirmek istemelerinden kaynaklanıyor olsa da, akademik yaygın anlamında bir verimsizlik oluşturmaktadır.

İkinci grupta, çeşitli meslek grubu ve akademik çevreden insanlar kendi alanlarıyla ilgili Altı Sigma uygulamalarına yer vermişlerdir. Hastane ve tıbbi laboratuvar ortamlarından tekstile, maden işletmeciliğinden finans sektörüne, pek çok alanda Altı Sigma uygulamalarına yer verilmiştir (örnek olarak [6-9]). Burada dikkat çeken nokta, çok farklı dalda insanların Altı Sigma yöntemine duydukları ilgi ve Altı Sigma'nın ülkemizde geniş çaplı biçimde yaygınlaşmış olmasıdır.

Üçüncü grupta, Altı Sigma'nın başarılı bir yöntem olmasından öte, bu yöntemi etkili kılabilecek başarı faktörlerinden bahseden çalışmalar vardır. "Türk İmalat Sektöründe Altı Sigma Proje Başarısına Etki Eden Kritik Başarı Faktörlerinin Analizi" [10] bu alandaki çalışmalardan biridir. Yine "Altı Sigma'nın Kobi'lerde Farkındalığı, Ayırt Edici Faktörler ve Uygulama Karakteristikleri: Aydın İlinde Ampirik Bir Değerlendirme" [11] bu kategoride yer alabilecek ve dahası anket yöntemine başvurmuş bir çalışmadır. "Yalın Altı Sigma Projelerinin Başarısız Olma Nedenleri" [12] ise olaya tersinden bakan fakat yabancı literatüre dayanan bir çalışmadır.

Dördüncü kısımda, Altı Sigma'da uygulanan istatistiksel analizlere ve veri madenciliği yöntemlerine iyileştirme getiren çalışmalar yer almaktadır. Bu kısımda genelde endüstri mühendisliği ve istatistik çevresinden araştırmacılar bulunmaktadır. "Altı Sigma Proje Uygulamalarının Denetimi İçin Bir Uzman Karar Destek Sistemi" [13], "Süreç Doğruluk İndeksi ve Bulanık Karar Ortamında Kullanılması" [14] bu

alandaki sayılabilecek ülkemizdeki örneklerden birkaçıdır.

Sonuç olarak, Altı Sigma tabanlı çalışmalarda ülkemizin oldukça yol almış olmasına karşın ülkemizde uygulamalarının genel profilini çizen ve dağılımını belirleyen kapsamlı çalışmaların olmaması dikkat çekicidir. İşte bu noktada çalışmamız hem literatürdeki bu temel boşluğu doldurarak kapsamlı bir Altı Sigma uygulama haritası oluşturmuş, hem de Altı Sigma uygulamalarına yönelik istatistiksel gerçekleri herkes tarafından kolay anlaşılabilir görsel bilgilere ve haritalara dönüştürmüştür.

3. METOT

3.1. Çalışmanın Amaçları

Bu çalışmanın amaçları:

1) Türkiye'de Altı Sigma uygulayan şirketlerin aşağıda belirtilen farklı veri tabanları incelenerek tespit edilmesi;

- Danışmanlık şirketlerinin veri tabanları
- Şirketlerin internet siteleri ve kalite politikaları
- Altı Sigma proje yarışmaları
- Altı Sigma konferansları, konuşmacıları ve katılımcıları
- Altı Sigma, kalite haberleri ve başarı öyküleri
- Altı Sigmaya yönelik bilimsel çalışmalar: makaleler ve lisansüstü tezler
- Kişilerin kariyer geçmişleri ve başarı hikayeleri

2) Türkiye'de Altı Sigma uygulanma düzeyinin coğrafi dağılımının belirlenmesi

3) Altı Sigma uygulanmasına yönelik bu verilerin kolay okunabilir görsel bilgilere dönüştürülmesi

- a) Görüntü işleme teknikleri ile dijital bir Türkiye haritasının oluşturulması ve illere göre otomatik olarak renklendirilmesi

b) Veriler ile Türkiye'nin Altı Sigma uygulama haritasının oluşturulması

4) Türkiye'nin endüstri kentlerinin ve kalite danışmanlık şirketlerinin dağılımının belirlenip Altı Sigma uygulamaları ile ilişkilendirilmesi

5) Türkiye'de Altı Sigma'nın endüstri kollarına göre dağılımının incelenmesi

3.2. Veri Derleme

Bu çalışmada Türkiye'deki Altı Sigma uygulamalarının coğrafi dağılımı incelenmiştir. Çok uzun ve yoğun çabalar ile çeşitli danışmanlık şirketlerinin veri tabanlarından, endüstriyel kalite haberlerinden, bilimsel makalelerden, lisanüstü tezlerden, şirketlerin internet sayfalarında yayınladıkları kalite politikalarından, şirketlerde çalışanların yayınladıkları özgeçmişlerden, kalite projeleri yarışmalarından ve Altı Sigma konferanslarından yararlanılarak Türkiye'de Altı Sigma uygulayan şirketlerin bir listesi çıkarılmıştır. Bu listeye ulaşabilmek için Türkiye genelinde 1000'i aşkın şirketin ve kurumun Altı Sigma uygulayıp uygulamadığı tespit edilmeye çalışılmış, Altı Sigma uygulayan 265 şirket listelenmiştir. Şirketler isim, buldukları şehir, faaliyet gördükleri endüstri, Altı Sigma ve diğer kalite sistemleri uygulaması açısından incelenerek kaydedilmiştir. Bu listenin oluşturulması sırasında yararlanılan kaynaklar örneklerle Başlık 3.3'te açıklanacaktır.

Bu çalışmanın temel çıktısı olan Altı Sigma Haritasında, Altı Sigma'yla ilgili gerçeklerin herkes tarafından kolay anlaşılabilir görsel bilgilere dönüştürülmesi amaçlanmıştır. Yukarıda bahsedildiği gibi, Türkiye'de Altı Sigma uygulayan şirketler belirlendikten sonra bu sonuçların görsel sunumu için otomatik bir şekilde farklı koyuluk dereceleriyle renklendirilebilecek bir Türkiye haritasına ihtiyaç duyulmuştur. Otomatik olarak renklendirilebilecek haritaların oluşturulabilmesi için MATLAB® görüntü işleme yazılım paketleri kullanılmıştır. Ayrıca istenilen renk koyuluklarının oluşturulabilmesi için RGB (Kırmızı-Yeşil-Mavi) renk kodlama sistemi kullanılmıştır. Bu teknik çalışmalardan sonra, Türkiye Altı Sigma haritası

oluşturulmuştur.

3.3. Türkiye'de Altı Sigma Uygulayan Şirketlerin Tespiti

3.3.1. Danışmanlık Şirketlerinin Veri Tabanları

Altı Sigma uygulayan şirketler için önemli bir kaynak Altı Sigma danışmanlığı uygulayan şirketlerin veri tabanlarıdır. Danışmanlık şirketleri eğitim verdikleri şirketleri ve verdikleri eğitim türlerini kayıt altında tutmaktadırlar. Bu şekilde, Türkiye'de Altı Sigma eğitimi almış şirketlerin tespiti sağlanabilmektedir. Çizelge 1'de Sigma Center ve Gelişim Yönetim A.Ş. şirketlerinin internet sitelerinden elde edilmiş veri örnekleri sunulmaktadır [15,16]:

Çizelge 1. Türkiye'de Altı Sigma uygulayan şirketlerin tespitinde danışmanlık şirketlerinin internet sitelerinden derlenen veriler. (Sigma Center ve Gelişim Yönetim Sistemleri)

AKPRES METAL VE YEDEK PARÇA SAN.	BURSA
44. Altı sigma bilinçlendirme	
45. Yeşilkuşak tanımlama ve ölçme fazı	Temel Metal
46. Yeşilkuşak analiz ve iyileştirme fazı	
47. Yeşilkuşak kontrol fazı	
...	
KÜKRE GIDA VE İHTİYAÇ MAD. PAZARLAMA TİC. SAN.	ESKİŞEHİR
476. Yalın Altı Sigma Yeşilkuşak	
477. Yönetim prensipleri	Gıda/İçecek/Tütün
478. Kalite Yönetim Sistemi Dokümantasyonu	
479. Kuruluş İçi Kalite Yönetim Sistemi Tetkikçisi	
480. Gıda Güvenliği Yönetim Sistemi (ISO 22000:2005)	
481. Hijyen	
KÜTAHYA PORSELEN	KÜTAHYA
482. Altı sigma proje sahipleri bilinçlendirme	
483. Yalın Altı Sigma Ekip Üyeleri	Diğer Hizmetler
484. Yeşilkuşak tanımlama ve ölçme fazı	
485. Yeşilkuşak analiz ve iyileştirme fazı	
486. Yeşilkuşak kontrol fazı	
42. ANAGOLD MADENCİLİK SAN. VE TİC. A.Ş.	ANKARA
Altı Sigma Danışmanlığı	Madencilik

Çizelge 1'e bakıldığında Bursa'da bulunan ve Metalurji sektöründe yer alan Akpres Metal ve Yedek Parça A.Ş.'nin Altı Sigma yeşil kuşak eğitimi aldığı görülmektedir. Yine Kutahya Porselen'in ve Eskişehir'de bulunan Kükre Gıda'nın yeşil kuşak eğitimi aldığı görülmektedir.

Ankara’da ise Anagold Madencilik A.Ş. yine Altı Sigma eğitimi almıştır. Bu şekilde listeler Altı Sigma uygulayan şirketlerin bu konuda aldıkları eğitimlere yönelik kapsamlı bilgiler sunmaktadır. Özellikle, Altı Sigma uygulayan küçük çaplı şirketlerin tespitinde bu listeler önemli rol oynamıştır. Çizelge 2’de ise danışmanlık şirketlerinin “Referanslarımız” ve “Müşterilerimiz” başlığı altında verdikleri listelere örnekler sunulmuştur. Bu listeler ise olası Altı Sigma uygulayan şirketlerin tespiti için önemli listelerdir. Danışmanlık şirketleri Altı Sigma dışında da hizmetler verdikleri için, bu listelerde yer alan şirketler tek tek Altı Sigma uygulamaları açısından detaylı araştırılmıştır.

Bu şekilde elde edilen şirket isimleri Altı Sigma uygulama açısından ayrıca araştırılarak buldukları şehir ve endüstri bilgisi ile beraber listemize kaydedilmişlerdir.

Çizelge 2. Altı Sigma ve Kalite Danışmanlığı şirketlerinin müşteri ve referans listeleri Altı Sigma uygulayan olası şirketlerin tespitinde önemli bir kaynaktır

The screenshot shows the website of MATRIS Danışmanlık. The header includes the company logo and navigation links: ANA SAYFA, HAKKIMIZDA, HİZMETLERİMİZ, MÜŞTERİLERİMİZ. Below the header, there is a list of clients under the heading 'MÜŞTERİLERİMİZ > MÜŞTERİLERİMİZ':

- ALIMEX ALÜMİNYUM SANAYİ VE TİCARET LTD. ŞTİ.
- ARMA FİLTRE SİSTEMLERİ SANAYİ VE TİCARET A. Ş.
- BAHARİYE MENSUCAT SANAYİ VE TİCARET A. Ş.
- BAKAÇ REKLAM ORGANİZASYON A. Ş.
- BOSCH SANAYİ VE TİCARET A. Ş.
- BOSCH TERMOTEKNİK SANAYİ VE TİCARET A. Ş.
- BOSSA TİCARET VE SANAYİ İŞLETMELERİ TİCARET A. Ş.
- B/S/H/ EV ALETLERİ SANAYİ VE TİCARET A. Ş.

Below the client list, there is a section for 'REFERANSLAR' (References) with the following list:

- AKSA AKRİLİK
- AKTAŞ GROUP
- AKZO NOBEL
- ALARKO 2009

3.3.2. Şirketlerin İnternet Siteleri ve Kalite Politikaları

Türkiye’de Altı Sigma uygulayan şirketlerin tespitinde diğer önemli bir kaynak ise şirketlerin kendi sitelerinde yayınladıkları kalite politikaları ve kalite haberleridir. Şirketler Altı Sigma kalite sistemi uygulamayı önemli bir prestij olarak gördüklerinden internet sitelerinde Altı Sigma uygulamalarına yönelik çeşitli bilgileri paylaşmaktadırlar. Aşağıda birkaç örnek verilmiştir:

*“ BSH Süreçlerinde 6 Sigma
...BSH ailesi içinde 6 Sigma alanında bir çok başarıya imza attı ... Şu ana kadar BSH bünyesinde tamamlanan 50’yi aşkın 6 Sigma projesi ile artan şirket verimliliği...”[17]*

*“6 Sigma Eğitimlerimiz Tam Gaz Devam Etmekte - Denge Kimya - 2 Eylül 2015
Altı Sigma eğitimleri dalga dalga firmamızda yayılıyor. Mayıs ayından bu yana ikinci dalga kara kuşakların eğitimi devam etmektedir...”[18]*

*“Kilometre Taşları - Flokser Tekstil
...2009 yılı: Sertex Suede Fabrikası Çerçezköy’deki fabrikasına taşındı. 6 Sigma metodolojisi uygulamaya koyuldu...”[19]*

*“ Hema’da Yalın Altı Sigma Çalışmaları
2003 yılında Caterpillar Üniversitesi’nden Kara Kuşak eğitimi alınması ile başlayıp Temmuz 2006’ya kadar sürdürülen Altı Sigma pilot çalışmaları sonucunda “Yalın Altı Sigma” uygulamasına geçildi. Yalın Altı Sigma yol haritasının çıkarılmasının ardından Yalın Altı Sigma liderlik ekibi oluşturuldu. ... Yıllar itibariyle 6 Sigma yayılımına ara vermeden devam eden Hema Endüstri A.Ş. 2014 yılı itibariyle 3 Uzman Kara Kuşak, 19 Kara Kuşak, 21 Yeşil Kuşak ve 151 Sarı Kuşak çalışana sahiptir.”[20]*

Görüldüğü gibi şirketlerin sitelerinde Altı Sigma uygulamalarına yönelik oldukça önemli istatistikler bulunmaktadır. Bunlar içerisinde Altı Sigma eğitime başlanma tarihi, Altı Sigma’nın şirket

içerisinde uygulanmaya başlanmasının tarihi, şirkette bulunan kara, yeşil ve sarı kuşak sayıları bulunabilmektedir. Yine şirket içerisinde Altı Sigma uygulamasının kronolojisi dahi bulunabilmektedir.

3.3.3. Altı Sigma Proje Yarışmaları

Altı Sigma kültürünün ve farkındalığının gelişmesi amacıyla kalite yarışmaları ve şenlikleri düzenlenmektedir. Bu yarışmalara katılan ve kazanan şirketlerin listesi Türkiye’de Altı Sigma uygulaması bulunan şirketlerin tespitine yönelik önemli bir kaynaktır. Aşağıda bunlara birkaç örnek verilmiştir:

“I. Yalın 6 Sigma Proje Yarışması (2013 Yılı) Türkiye Tekstil Sanayii İşverenleri Sendikası'nın 2007 yılından beri desteklediği Yalın 6 Sigma projelerinde ... teşvik edilmesi amacıyla ... I. Yalın 6 Sigma Proje Yarışması 2013 yılı içerisinde düzenlendi. Yarışmaya 10 farklı tekstil firmasından toplam 60 özgün proje katıldı.”[21]

“II. Yalın / Altı Sigma Proje Yarışması Sonuçları - Türkiye Tekstil Sanayi İşverenleri Sendikası II. Yalın / Altı Sigma Proje Yarışmasına 12 farklı üye firmamızdan toplam 69 özgün proje katılmıştır. Finale Kalan Projeler Listesi şu şekildedir...” [22]

“Supsan A.Ş. 6 Sigma etkinliği ile çalışanlarını ödüllendirdi Supsan A.Ş.'de Yalın 6 Sigma projelerinin gelişimi ... Ödül almaya hak kazanan projelerin liderleri...” [23]

3.3.4. Altı Sigma Konferansları, Konuşmacıları ve Katılımcıları

Çeşitli kurumlar, danışmanlık şirketleri, üniversiteler, meslek grupları ve meslek odaları tarafından düzenlenen kalite ve Altı Sigma konferanslarında kurumsal veya bireysel tecrübelerini sunmak için çeşitli şirketlerden çalışanlar konuşmacı olarak davet edilmektedir. Bu konferansların oturum programları Altı Sigma uygulayan şirketlere yönelik önemli ipuçları sunmaktadır.

“Altı Sigma-Yalın Konferansları-Bütünsel Deneyim Paylaşımı Oturumları Firma içi farklı birimler veya yan sanayi, taşeron gibi firma ilişkilerini içeren 90 dk'lık uygulamaların bütünsel olarak ele alındığı sunumlar... Oturum 09.05.2008 Cuma - 11.30-13.00 - Ege Salonu, Yönetim Sistemi İçinde Altı Sigma ve Yalın'ın Önemi, Konuşmacılar: ... Rexam A.Ş.[24]”

3.3.5. Altı Sigma, Kalite Haberleri ve Başarı Öyküleri

İnternette yayınlanan çeşitli Altı Sigma haberleri, danışmanlık şirketleri tarafından sunulan eğitimlere yapılan yorumlar ve başarı öyküleri yine Altı Sigma uygulayan şirketlerin tespitinde önemli bir kaynaktır.

“Hyundai Assan'da Yalın 6 Sigma Yeşilkuşak Eğitimlerimiz Başladı. 3 Kasım 2015. Sigma Center.”[25]

“Matris A.Ş. Müşterilerimizden: ... Altı Sigma'dan daha etkin bir yöntem yok. Altı Sigma uygulamadan geçen her gün bu firmalar için kayıp olacaktır. ..., Altı Sigma Kara Kuşak, Cross Jeans.”[26]

3.3.6. Altı Sigma Bilimsel Çalışmalar: Makaleler ve Lisansüstü Tezler

Türkiye’de Altı Sigma üzerine yazılan bilimsel makaleler ve lisansüstü tezler yine şirketlerin tespitinde önemli bir kaynaktır (örnek olarak [27, 28])

3.3.7. Kişilerin Kariyer Geçmişleri ve Başarı Hikayeleri

Son olarak kişiler, mühendisler ve uzmanlar çeşitli sitelerde yayınladıkları kariyer geçmişlerinde şu anda veya geçmişte çalıştıkları şirketlerde Altı Sigma uyguladıklarını belirtmektedir. Birkaç örnek şu şekildedir:

“...Yaklaşık 4 yıldır sürdürdüğüm profesyonel iş yaşamımda... Başarı Hikayesi Sinbo'da Yürüttüğüm Altı Sigma çalışmaları içerisinde...”[29]

İlgili özgeçmiş incelendiğinde Sinbo şirketinde Altı Sigma uygulamalarının bulunduğu anlaşılmaktadır.

Tüm bu kaynaklardan yararlanılarak Türkiye’de Altı Sigma uygulayan şirketlerin bir listesi çıkarılmıştır. Bu listeye ulaşabilmek için Türkiye genelinde 1000’i aşkın şirketin ve kurumun Altı Sigma uygulayıp uygulamadığı tespit edilmeye çalışılmış, Altı Sigma uygulayan 265 şirket listelenmiştir. Şirketler isim, buldukları şehir, faaliyet gördükleri endüstri, Altı Sigma ve diğer kalite sistemleri açısından incelenerek belirlenmiş ve çalışmanın diğer aşamasında Türkiye haritası oluşturulduktan sonra veri olarak kullanılmıştır.

3.4. Türkiye Haritası Oluşturma ve İllere Göre Renklendirme

Bu çalışmanın amaçlarından biri Altı Sigma’nın ülkemizde uygulanma yoğunluğunu coğrafi olarak göstermektir. Burada Altı Sigma’yla ilgili istatistiksel verilerin herkes tarafından kolay anlaşılabilir görsel bilgilere dönüşmesi hedef alınmıştır. Bu sebeple, Türkiye’de Altı Sigma uygulayan şirketlerin illere göre coğrafi dağılımı harita üzerinde görsel olarak gösterilecektir. Böyle bir çalışma için öncelikle dijital olarak işlenebilecek ve renklendirilebilecek bir Türkiye haritası ve bunun başarılılabileceği bir yazılım platformu gerekli olmaktadır. Bu bölümde otomatik olarak renklendirilebilecek bir Türkiye haritasının nasıl elde edildiği aktarılacaktır.

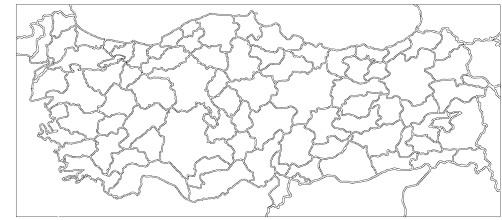
3.4.1. Kenar Tanıma Yöntemi ile İkili (Binary) Görüntü Oluşturulması

İnternette gerekli aramalar yapılarak üzerinde yazı ve diğer herhangi bir işaret bulunmayan ve illere göre bölümlenmiş bir Türkiye haritası elde edildi. Şekil 1’de gösterilen ilgili özellikleri taşıyan harita gösterilmiştir.

Bu harita, işlenebilir duruma getirilmesi için MATLAB® görüntü işleme tekniklerden yararlanılarak ilgili görüntü kenar tanıma yöntemine tabi tutularak Şekil 2’de görülen ikili (binary) görüntü elde edilmiştir.



Şekil 1. Türkiye İller Haritası [30]

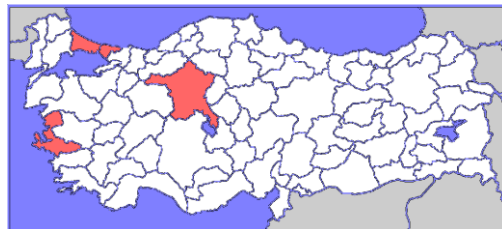


Şekil 2. MATLAB® görüntü işleme ile elde edilen Türkiye İller Haritası ikili (Binary) görüntü

Bu şekilde elde edilen harita, bu çalışmanın ihtiyacı doğrultusunda renklendirmeye hazır hale getirilmiştir.

3.4.2. Şehirlerin Konumlarının Pksel Cinsinden Değerinin Tespiti ve Alan Renklendirmesi

Bu aşamadan sonra her şehrin konumuna karşılık gelen piksel koordinatları tespit edilerek kaydedilmiştir. Böylelikle ikili (binary) görüntüde bir alan (yani şehir) renklendirilmek istendiğinde ilgili şehrin piksel koordinatlarından yararlanılarak ilgili kapalı alan istenilen renge otomatik olarak boyanabilmektedir. Şekil 3’te Türkiye haritası üzerinde MATLAB® “imfill” fonksiyonu yardımıyla Ankara, İstanbul ve İzmir illeri renkli boyanabilmıştır.



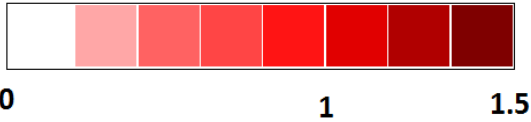
Şekil 3. Türkiye İller Haritası - Şehirlerin piksel koordinatları belirlendi ve renklendirmeye hazır hale getirildi

3.4.3. Renk Yelpazesinin Oluşturulması

Ortaya çıkarılan istatistiklerin harita üzerinde en verimli şekilde gösterilebilmesi için illerin farklı Altı Sigma uygulama derecesine göre farklı tonda renklere boyanabilmesi gerekmektedir. Bu aşamada, RGB (kırmızı-yeşil-mavi) renk kodlama yapısı incelenmiştir. RGB renk kodu üç boyutlu bir vektörden oluşmaktadır. Vektörün birinci elemanı kırmızı, ikinci elemanı yeşil ve üçüncü elemanı ise mavi renge karşılık gelmektedir. Renk vektöründeki sayılar 0 ile 1 arasında bir değer alabilmektedir. Bu şekilde [1 0 0] vektörü kırmızı renge denk gelmektedir. Aynı şekilde, [1 1 1] vektörü beyaz renge ve [0 0 0] ise siyah renge denk gelmektedir. Bu sebeple, örnek olarak [1 0,7 0,7] açık renkli bir kırmızı rengi iken, [0,5 0 0] vektörü ise koyu renkli bir kırmızıya karşılık gelmektedir. Koyu tonlarda olmasını istediğimiz bir rengin kırmızı içerikli olduğunu anımsatmak için [0,5 0 0] vektöründen daha koyu renkleri kullanmamak gerekmektedir. Böylelikle, RGB vektörünün tarayacağı değerler şu şekilde olmalıdır:

$$\begin{aligned} \text{RGB} &= [1 \ 1 \ 1] \rightarrow [1 \ 0 \ 0] \rightarrow [0,5 \ 0 \ 0] \\ \text{İndeks} &= 0 \rightarrow 1 \rightarrow 1,5 \end{aligned}$$

Bu şekilde bir renk taraması için maksimum değere karşılık gelen indeks oransal olarak 1,5 olmalı, ona karşılık gelen renk ise [0,5 0 0] olmalıdır. Minimum değere karşılık gelen renk indeksi 0 olmalı ([1 1 1] rengi), gerçek kırmızı rengin renk indeksi ise 1 ([1 0 0] rengi) olmalıdır. Bu şekilde oluşturulan renk yelpazesi Şekil 4'te gösterilmiştir.



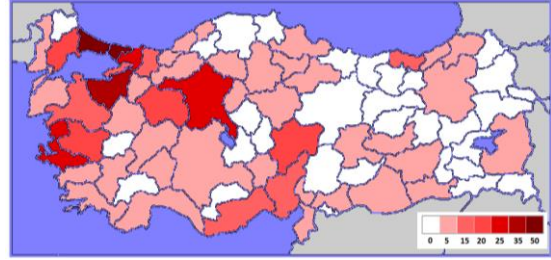
Şekil 4. Şehirlerin elde edilen istatistiklere göre renklendirilebilmesi için oluşturulan renk yelpazesi

Örnek olarak Altı Sigma'nın en çok uygulandığı şehir için renk indeksi oransal olarak 1,5 olurken, diğer şehirlerin durumu yelpazenin daha açık olacak renklerine göre dengeli olarak dağıtılmalıdır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Türkiye'nin Altı Sigma Haritasının Oluşturulması

Şekil 5'te Türkiye'nin Altı Sigma Uygulama haritası illere göre renklendirilerek sunulmuştur. İlk olarak göze çarpan Altı Sigma uygulamalarının Marmara Bölgesi'nde son derece yoğun olmasıdır. Başta İstanbul olmak üzere, Bursa, Kocaeli, Sakarya, Tekirdağ, Yalova ve Balıkesir Altı Sigma uygulamaları açısından oldukça zengin şehirler olarak belirmektedir. Böylelikle Marmara bölgesi Türkiye'nin Altı Sigma açısından en zengin bölgesi unvanını almaya hak kazanmıştır.



Şekil 5. Türkiye'nin Altı Sigma Uygulama Haritası

Altı Sigma uygulamaları açısından diğer önemli bir bölge ise İzmir ve çevresidir. İzmir'in en önemli interlandı olan Manisa, Altı Sigma açısından İzmir'e eşlik etmektedir. Öte yandan, Ege'nin önemli sanayi kentlerinden olan Denizli'nin, Manisa'nın aksine Altı Sigma açısından zengin bir kent olmaması dikkat çekicidir.

Altı Sigma uygulamaları açısından diğer önemli bir bölge ise Kayseri-Adana-Mersin şehirlerini içermektedir. Birbirlerine komşu olan bu üç sanayi kenti, çevre illere göre oldukça belirgin bir Altı Sigma zenginliğine sahiptir. Bölgenin diğer önemli sanayi kentlerinden olan Gaziantep ve Hatay'da aynı derece zenginlik gözlenmemektedir.

Altı Sigma uygulamaları açısından diğer önemli bir bölge ise, Eskişehir-Ankara şehirlerini barındıran İç Batı Anadolu bölgesidir. Hem önemli birer sanayi hem de üniversite kenti olan bu şehirler yine Altı Sigma açısından zengin kentler olarak çevre illere göre ön plana çıkmaktadır. İç Anadolu'nun

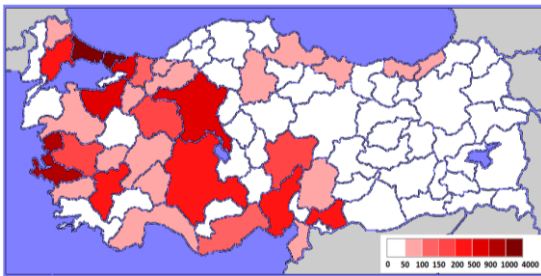
önemli sanayi kentlerinden biri olan Konya’da ise aynı derecede bir Altı Sigma zenginliği gözlenmemektedir.

Son olarak Karadeniz bölgesinde, Trabzon Altı Sigma uygulamaları açısından yine çevre illere göre ön plana çıkmaktadır. Harita ile ilgili dikkat çeken diğer bir nokta ise, Altı Sigma’nın Türkiye geneline yayılmış olmasıdır. Türkiye’nin her bölgesinde Altı Sigma uygulayan kurum veya kuruluşlar bulunmaktadır. Ankara’dan Orta Karadeniz’e uzanan bölge içinde kalan şehirler, İç Anadolu ve Ege Bölgesi içerisinde yer alan şehirlerin neredeyse tamamı Altı Sigma uygulayan şirketlere ev sahipliği yapmaktadır.

4.2. Türkiye’nin Altı Sigma Haritasının Yorumlanması

4.2.1. TÜİK Verilerine Göre Türkiye’nin Endüstri Kentleri

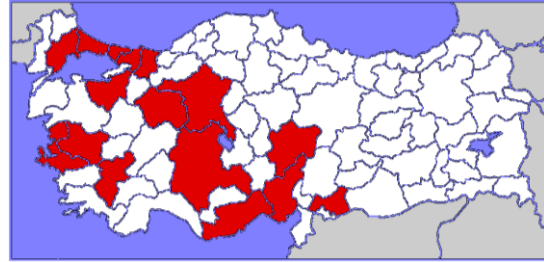
Bu bölümde Türkiye İstatistik Kurumu’nun (TÜİK) 2002 sayımına göre “İmalat, sanayii işyeri sayısı” verisine dayanarak oluşturulan, Türkiye’nin endüstri kentleri haritası sunulacaktır. Türkiye’nin en çok sanayileşmiş kentlerini gösteren bir haritaya resmi kaynaklar veya literatürdeki önemli kaynaklar yoluyla ulaşamamıştır. Bu sebeple, Türkiye İstatistik Kurumu’nun internet sitesinden “Bölgesel istatistikler” menüsüne girilerek, “İmalat, sanayii işyeri sayısı” verisi elde edilmiştir [31]. Bu veriye dayanarak Türkiye’nin en çok sanayileşmiş kentleri sanayileşme derecesine göre renklendirilerek Şekil 6’da görülen Türkiye’nin Endüstri Kentleri haritası oluşturulmuştur.



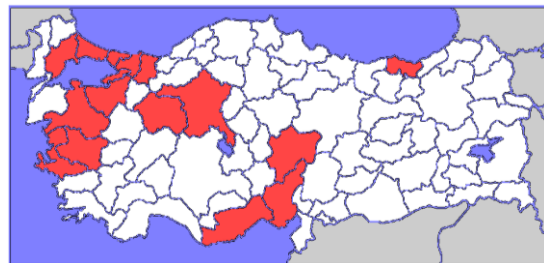
Şekil 6. Türkiye’nin imalat, sanayi işyeri sayısı haritası

4.2.2. Türkiye’nin Endüstri Kentleri ve Altı Sigma ile İlişkisi

Türkiye’nin Altı Sigma uygulamaları açısından en zengin kentlerine bakıldığında, bunların genel olarak, Türkiye’nin en çok endüstrileşmiş kentleri arasında yer aldığını görmek mümkündür. Bu genellemeyi daha detaylı incelemek için Türkiye’nin Altı Sigma Haritasıyla yine Türkiye’nin Endüstri kentleri haritası karşılaştırılabilir. Şekil 7’de Türkiye’nin en çok sanayileşmiş ilk 15 kenti gösterilmiştir. Şekil 8’de ise Altı Sigma uygulamaları açısından en zengin ilk 15 kenti gösterilmektedir. Görüldüğü gibi iki harita büyük ölçüde örtüşmektedir. Türkiye’nin önemli endüstri kentlerinden olup Altı Sigma uygulamayan üç kent bulunmaktadır. Bunlar Denizli, Konya ve Gaziantep’tir. Altı Sigma zenginliği açısından bu kentlerin yerini Marmara Bölgesinde bulunan, Yalova ve Balıkesir almıştır. Görüldüğü gibi Altı Sigma’nın, endüstrilerin yoğun bulunduğu yerlerde daha çok görülme ihtimali artsa da, Altı Sigma uygulamalarında coğrafi bölgenin de etkisi olmaktadır. Böylelikle Altı Sigma’nın arkasında endüstriyel motivasyonlar olmakla beraber, Altı Sigma’nın bir kültür ögesi olarak çeşitli coğrafi bölgelere özgü olduğu söylenebilir.



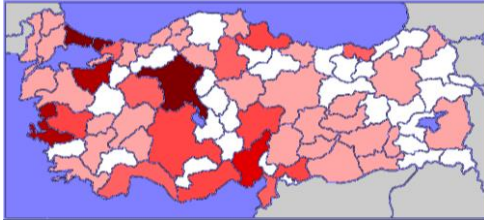
Şekil 7. Türkiye’nin en çok sanayileşmiş 15 kenti



Şekil 8. Türkiye’nin en çok Altı Sigma uygulayan 15 kenti

4.2.3. Türkiye'nin Kalite Danışmanlık Şirketleri

Altı Sigma uygulamasının ve kültürünün illere göre dağılımına yönelik son değerlendirme Türkiye'de kalite danışmanlık ve sertifikasyon şirketlerinin, yani ISO kalite programları ve sertifikasyonu başta olmak üzere tüm kalite yönetim danışmanlık şirketlerinin iller düzeyinde dağılımı verilerek tamamlanacaktır. Bu kalite şirketlerinin varlığının Altı Sigma için bir "temel kalite kültürü" yaratması açısından gerekli koşul olduğu düşüncesiyle Şekil 9'da verilen harita oluşturulmuştur. İnternet üzerinden yaklaşık 450 adet şirketin illere göre dağılımı incelenmiş ve kalite danışmanlık şirketlerinin listesi oluşturulmuştur.



Şekil 9. Türkiye Kalite Danışmanlık ve Sertifikasyon Şirketlerinin Dağılımı

Şekil 9'da görüldüğü gibi, kalite şirketlerinin dağılımı endüstrileşmiş şehirler haritasını takip etmektedir. Tek önemli fark Denizli'dir. Denizli'de yeterli kalite danışmanlık şirketlerinin yoğun olmayışı Altı Sigma için gerekli altyapının bulunmayışını doğrular niteliktedir. Diğer taraftan Doğu Karadeniz'de, Trabzon kalite danışmanlık şirketleri açısından çevre şehirlere göre iyi seviyededir. Bu sebeple, Trabzon'da Altı Sigma verimli bir alan bulmuştur denilebilir. Son olarak, Konya ve Gaziantep kalite danışmanlık şirketleri açısından oldukça zengin şehirler olarak durmaktadır. Ancak bu şehirler Altı Sigma açısından zengin şehirler değildir. Sonuç olarak, kalite danışmanlık şirketlerinin varlığının o şehirde Altı Sigma kültürü varlığı için gerekli ancak yeterli koşul olmadığı söylenebilir.

4.3. Türkiye'de Altı Sigma'nın Endüstri Kollarına Göre Dağılımı

Bu bölümde Türkiye'de Altı Sigma'nın endüstri kollarına göre dağılımı incelenecektir. Herhangi bir

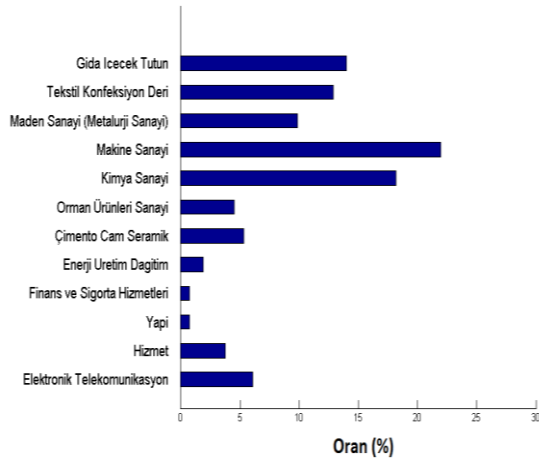
endüstri kolunun Altı Sigma uygulama anlamında diğer endüstri kollarına göre ön plana çıkıp çıkmadığına bakılacaktır. Öncelikle ele alınan endüstri kategorilerinin ve bu kategoriye ait endüstri alanlarının net bir şekilde tanımlanması gerekmektedir.

İlgili endüstri kategorileri mümkün olduğunca az sayıda olmalı ancak birbirinden uzak sektörleri de aynı kategoriye koymayacak derece geniş olmalıdır. Bu sebeple, yapılan literatür taramaları sonucunda Altı Sigma tabanlı bu çalışma için Çizelge 3'te 12 kategoriden oluşan bir endüstri sınıflandırma yapısı oluşturulmuştur.

Çizelge 3. Literatür Taramaları Sonucu Oluşturulan Endüstri Kategorileri

Kategori	İlgili Endüstriler
Gıda İçecek ve Tütün Sanayi	Şeker, Çay ve Un Zeytin yağı, Salça, Konserve ve Süt İçecek Hayvancılık tesisleri ve Et Fabrikaları
Tekstil, Konfeksiyon Deri Sanayi	Dokuma, Yün ipliği ve kumaş İpek ve pamuk iplik ve kumaş Hazır giyim sanayi Deri işleme ve Halıcılık
Maden (Metalurji) Sanayi	Demir Çelik Fabrikaları Temel metal işleme Alüminyum ve Bakır Fabrikaları Krom, Bakır ve Çinko Fabrikaları
Makine Sanayi	Otomotiv (Otomobil, kamyon üretimi) Otomobil parçaları Lokomotif, vagon ve gemi tersaneleri Beyaz eşya ve ekipmanlar
Kimya Sanayi	Kimyasal maddeler üretimi İlaç sanayi Petrokimya Lastik, plastik ve çeşitleri üretimi Gübre Fabrikaları
Orman Ürünleri Sanayi	Kereste Fabrikaları Mobilya Fabrikaları Kağıt Fabrikaları
Çimento, Cam, Seramik Sanayi	Çimento ve beton fabrikaları Cam fabrikaları Seramik fabrikaları
Enerji Üretim Dağıtım	Elektrik Üretim ve Enerji Tesisleri Enerji nakil ve dağıtım hatları (elektrik ve gaz)
Yapı Sanayi	İnşaat sanayi Mimarlık
Finans ve Sigorta	Finans Şirketleri Bankacılık Sigorta Şirketleri
Hizmet	Ulaştırma, Taşımacılık ve Lojistik Sağlık Hizmetleri Eğitim Hizmetleri Danışmanlık Hizmetleri
Elektronik ve Telekom	Bilgisayar, Donanım ve Yazılım Elektronik Cihazlar ve Parçaları Telekomünikasyon

Küresel Endüstri Sınıflandırma Standardına (GICS - Global Industry Classification Standard) göre 11 ana endüstri kolu vardır [32]. Fakat bu dağılım homojen bir yapı sergilememektedir. Örneğin, Gayrimenkul ve Emlak ayrı bir endüstri kolu olarak alınmıştır. Bu ise Altı Sigma tabanlı bir araştırma için oldukça verimsiz bir kategori yapısıdır. Bu kategori, bu çalışmada inşaat sektörü olarak değiştirilmiştir. Yine GICS’de bilişim teknolojileri; yazılım, teknoloji donanımları ve yarı iletken endüstrisini kapsayacak şekilde bir kategori sayılmıştır. Ancak, Telekomünikasyon ise ayrı bir sektör olarak ele alınmıştır. Bu çalışmada bu iki sektör ‘Elektronik ve Telekomünikasyon’ olarak birleştirilmiştir. Enerji, Finans ve Metalurji (Maden) kategorileri aynen korunmuştur. Sağlık hizmetleri genel bir ‘Hizmet’ kategorisi altına alınmıştır. Ayrıca GICS’nin dayanıklı dayanıksız tüketim gibi başlıklara böldüğü Üretim Sektörü, bu araştırma için konularına göre 6 bölüme ayrılmıştır.



Şekil 10. Türkiye’de Altı Sigma uygulamalarının endüstriler arası dağılımı

Şekil 10’da Türkiye’de Altı Sigma uygulama oranının endüstriler arası dağılımı gösterilmiştir. Bu grafiğe göre en büyük oran Makine Sanayi’ne aittir. Teknik açıdan en çok detaya sahip olması ve karma süreçler içermesi bakımından Altı Sigma’ya en çok bu sektörde eğilim olmuştur. Karma süreçlerden kasıt, üretimin çok farklı bantlardan gelen parçaların birleşmesiyle yapılmasıdır. Bu sebeple parçalar arası farklılığın azaltılması, değişkenliğin minimuma indirilmesi ve parçalar

arasındaki uyumun artırılması gerekliliği Altı Sigma uygulamalarının bu sektörde tercih edilme sebebi olabilir. Bu sektörde bulunan Arçelik, Bosch, Borusan ve Ford Otosan gibi şirketler yalnızca bu sektörde değil Türkiye’de de Altı Sigma’nın öncüleri konumundadır. Bu öncü şirketlerin yanı sıra daha küçük büyüklükte pek çok işletme Altı Sigma’yı özveri ile uygulamaktadır (örnek olarak Eskişehir’de kompresör üretimi yapan Endel Grup verilebilir).

Makine Sanayi’den sonra Kimya Sanayi yine Altı Sigma uygulayan önemli bir endüstri olarak ortaya çıkmaktadır. Türkiye’nin çeşitli bölgelerine dağılmış çok sayıda kimyasal madde üreticileri, ilaç şirketleri, plastik madde üreticileri ve gübre üreticilerinin Altı Sigma uyguladığı tespit edilmiştir. Kimya Sanayi’den sonra Gıda, İçecek ve Tütün Sanayi gelmektedir. Pınar Şirketi bu sektörde Altı Sigma uygulayan önemli bir şirket olarak öne çıkmaktadır. Bu sektörü Tekstil, Konfeksiyon ve Deri Sektörü takip etmektedir. Tekstil sektöründe Altı Sigma uygulama çabası oldukça dikkat çekicidir. Türkiye Tekstil Sanayi İşverenleri Sendikası tarafından 2013 yılında “I. Yalın 6 Sigma Proje Yarışması” düzenlenmiştir. Türkiye’nin farklı şehirlerinden katılan tekstil şirketi yarışmacılarından Coats, Yünsa, Bossa şirketleri ödüller kazanmıştır. Benzer şekilde, 2015 yılında “II. Yalın 6 Sigma Proje Yarışması” düzenlenmiş ve Söktaş ve Sasa Polyester ödül kazanmıştır. Görüldüğü gibi, dünyada tekstil endüstrisi ile öne çıkan ülkemizde, tekstil firmaları arasında bir Altı Sigma geleneği oluşmuş durumdadır.

Tekstil sektörünü Maden ve Metalurji Sektörü takip etmektedir. Bu sektörde yine Borusan Holding’e ait Borçelik Çelik Sanayi Ticaret A.Ş. ve Hayes Lemmerz gibi şirketler Altı Sigma açısından öne çıkmaktadır. Orman Ürünleri Sanayi’nde Kayseri’de bulunan İstikbal, Mondî, Boytaş Mobilya gibi mobilya şirketleri ile İzmir’de bulunan Viking Kağıt gibi kağıt üreticileri Altı Sigma uygulayan şirketler arasındadır. Çimento, Cam, Seramik Sanayi’nde, Çimsa, Kütahya Porselen, Vitra ve Kalekim şirketleri Altı Sigma uygulaması anlamında önemli şirketler olarak ortaya çıkmaktadır. Son olarak, hizmet sektörü

içerisinde Türkiye genelinde Altı Sigma uygulayan pek çok hastane (özellikle eğitim ve araştırma hastaneleri), Eskişehir Tramvay İşletmesi gibi ulaştırma hizmeti şirketleri ile lojistik firmaları bulunmaktadır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada Türkiye'de Altı Sigma uygulamasının coğrafi olarak dağılımı incelenmiş ve aynı zamanda Türkiye'de Altı Sigma uygulamalarının endüstriler arası dağılımı belirlenmiştir. Türkiye'de Altı Sigma uygulayan şirketlerin detaylı bir listesi çeşitli danışmanlık şirketlerinin veri tabanlarından, internette bulunan kalite haberlerinden, bilimsel makalelerden, lisansüstü tezlerden, şirketlerin internet sayfalarında yayınladıkları kalite politikalarından ve şirketlerde çalışanların yayınladıkları özgeçmişlerden yararlanılarak elde edilmiştir. Bu listeyi oluşturabilmek için Türkiye genelinde 1000'i aşkın şirketin ve kurumun Altı Sigma uygulayıp uygulamadığı tespit edilmeye çalışılmış ve Altı Sigma uygulayan 265 şirket belirlenmiştir. Şirketler isim, buldukları şehir, faaliyet gördükleri endüstri, Altı Sigma ve diğer kalite sistemleri açısından incelenerek kaydedilmiştir.

Bu bulgular çerçevesinde illere göre Altı Sigma uygulama yoğunluk haritasını oluşturmak için görüntü işleme tekniklerinden yararlanılarak kenar tanıma yöntemi ile ikili (binary) görüntü oluşturulmuş ve Türkiye haritası çizilmiştir. Bu harita elde edilen sayısal bulgular doğrultusunda RGB (Kırmızı-Yeşil-Mavi) renk kodlama sistemi ile farklı koyuluk derecelerinde renklendirilmiştir. Bu şekilde, ülkemizde Altı Sigma uygulamalarına yönelik istatistiksel gerçekler ortaya çıkarılmış ve bu gerçekler herkes tarafından kolay anlaşılabilir görsel bilgilere dönüştürülmüştür.

Böylelikle Türkiye'de Altı Sigma uygulanma düzeyinin coğrafi dağılımı belirlenmiş, görüntü işleme teknikleri ile Altı Sigma'yla ilgili istatistiksel kavramlar kolay yorumlanabilir görsel bilgilere dönüştürülmüş ve Türkiye'nin Altı Sigma uygulama haritası oluşturulmuştur. Türkiye'nin endüstri kentlerinin ve kalite danışmanlık şirketlerinin dağılımı belirlenmiş ve Altı Sigma

uygulamaları ile ilişkilendirilmiş ve son olarak Türkiye'de Altı Sigma'nın endüstri kollarına göre dağılımı incelenmiştir.

Altı Sigma tabanlı çalışmalarda ülkemizin oldukça yol almış olduğu, fakat ülkemizde uygulamalarının genel profilini çizen ve dağılımını belirleyen kapsamlı çalışmaların olmadığı önceki bölümlerde belirtilmişti. İşte bu noktada çalışmamız; hem literatürdeki bu temel boşluğu doldurarak kapsamlı bir Türkiye Altı Sigma uygulama haritası oluşturmuş hem de farklı ve yeni bir yaklaşım kullanarak Altı Sigma uygulamalarına yönelik istatistiksel gerçekleri kolay yorumlanabilir görsel bilgilere dönüştürmüştür.

Altı Sigma araştırmacılarının da çalışmalarında özel uygulamalardan genele geçiş yaparak uygulamaların genel çerçevesini çizen bölgesel, endüstriyel ve Türkiye geneli çalışmalar oluşturması Altı Sigma literatürüne büyük katkı sağlayacaktır.

6. TEŞEKKÜR

Bu çalışma TÜBİTAK (Proje No: 115C079) tarafından desteklenmiştir.

7. KAYNAKLAR

1. Chary, S.N., 2009. Production and Operations Management. Tata McGraw-Hill Education Private Limited: New Delhi.
2. Bircan, H., Köse, S., 2012. Altı Sigma ve Firmaların Altı Sigmaya Bakış Açısı: Sivas-Kayseri İli Örneği. AİBÜ-İİBF Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, 8(2), 107-129.
3. Firuzan, A.R., Kuvvetli, Ü., Gerger, A., 2012. Altı Sigma Metodolojisi ve Otomotiv Sektöründe Bir Uygulama. Journal of Yasar University, 25(7), 4176-4188.
4. Sönmez, Z., 2013. Altı Sigma Metodolojisi ile Süreç İyileştirme ve Hizmet Sektöründe bir Uygulama (Doctoral dissertation, İstanbul Kültür Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü /İşletme Anabilim Dalı/Kalite ve Ürün Yönetimi Bilim Dalı).

5. Doğan, S., Demiral, Ö., 2008. Yalın Yöntemler ve Altı Sigmayı İçeren Bütünleşik Bir Yaklaşım: Yalın Altı Sigma, Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 22(1), 343-366.
6. Aslan, D., Demir, S., 2005. Laboratuvar Tıbbında Altı-Sigma Kalite Yönetimi. Türk Biyokimya Dergisi/Turkish Journal of Biochemistry, 30(4), 272-278.
7. Güner, M., Akman, Ü., Yücel, Ö., 2010. Erkek Gömleği Üretim Sürecinin Altı Sigma Yöntemiyle İyileştirilmesi. Tekstil ve Konfeksiyon/Journal of Textile & Apparel, 20(1), 75-82.
8. Akın, O., 2010. Altı Sigma Sistemi ile Bütünleşik Faaliyet Tabanlı Maliyet Sisteminin Mermer Sektöründe Uygulanması, Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Isparta.
9. Şenol, G., Anbar, A., 2010. Altı Sigma ve Finans Sektöründe Altı Sigma Uygulamaları. İşletme ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, 1(2), 73-74.
10. Türkan, Y.S., Manisalı, E., Çelikkol, M.F., 2009. Türk İmalat Sektöründe Altı Sigma Proje Başarısına Etki Eden Kritik Başarı Faktörlerinin Analizi, Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi/ Journal of Engineering and Natural Sciences, Sigma, 27, 105-117.
11. Turan, A.H., Şenkayas, H., Başaloğlu, C., 2008. Altı Sigma'nın Kobi'lerde Farkındalığı, Ayırt Edici Faktörler ve Uygulama Karakteristikleri: Aydın İlinde Ampirik Bir Değerlendirme, Afyon Kocatepe Üni. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 10(2), 57-78.
12. Gerger, Ö.G.A., Firuzan, A.R., 2010. Yalın Altı Sigma Projelerinin Başarısız Olma Nedenleri/Reasons of Failure in Lean Six Sigma Projects, Journal of Yasar University, 20(5), 3383-3393.
13. Özturaç, K.N., Bayraktar, D., 2009. Altı Sigma Proje Uygulamalarının Denetimi için Bir Uzman Karar Destek Sistemi. İTÜ Dergisi/b, 4(2), 23-32.
14. Kahraman, C., Kaya, İ., 2009. Süreç Doğruluk İndeksi ve Bulanık Karar Ortamında Kullanılması. Tübvav Bilim Dergisi, 2(2), 148-156.
15. Erişim tarihi: 8 Eylül 2016. [http:// kalitesigma.com/referans/pseminer.php](http://kalitesigma.com/referans/pseminer.php)
16. Erişim tarihi: 16 Eylül 2016. <http://www.gelisim.org/referans/danismanlik.php>
17. Erişim tarihi: 17 Eylül 2016. <https://www.bsh-group.com.tr/page.aspx?id=53>
18. Erişim tarihi: 8 Eylül 2016. <http://www.dengeakedom.com/2015/09/02/6-sigma-egitimlerimiz-tam-gaz-devam-etmekte.html>
19. Erişim tarihi: 17 Eylül 2016. http://www.flokseras.com/flokser_icerik.asp?id=4
20. Erişim tarihi: 19 Eylül 2016. <http://www.hemaendustri.com.tr/Content.aspx?ID=80>
21. Erişim tarihi: 17 Eylül 2016. <http://www.tekstilveren.org.tr/detay.aspx?haberid=252>
22. Erişim tarihi: 17 Eylül 2016. <http://www.tekstilveren.org.tr/detay.aspx?haberid=520>
23. Erişim tarihi: 18 Eylül 2016. <http://www.autoparts.com.tr/haber-detay/2760/supsan-a-s-6-sigma-etkinligi-ile-calisanlarini-odullendirdi>
24. Erişim tarihi: 17 Eylül 2016. http://www.mmo.org.tr/etkinlikler/altisigma/etkinlik_metin.php?etkinlikkod=8&metin_kod=416
25. Erişim tarihi: 27 Ağustos, 2016. <https://www.sigmacenter.com.tr/>
26. Erişim tarihi: 16 Ekim 2016. <http://www.matrisas.com/musterilerimiz/musterilerimizden/>
27. Satı, Z.E., Gülay, K., 2012. Altı Sigma Yönteminin Bir Enerji Santralinde Uygulanması. Business & Economics Research Journal, 3(4), 143-163.
28. Tuncer, Ş., 2015. Altı Sigma ve Satın Alma Süreçlerinde Uygulanması, Acıbadem Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
29. Erişim tarihi: 16 Ekim 2016. <http://www.kariyer.net/ozgecmis/ekrembozkurt>
30. Erişim tarihi: 6 Eylül 2016. <https://tr.wikipedia.org/>
31. Erişim tarihi: 8 Eylül 2016. <http://www.tuik.gov.tr/>
32. Erişim tarihi: 4 Eylül 2016. <https://www.msci.com/gics>

