

**6S (5S+Safety) Sistemi ile Otomotiv Yan Sanayiinde Faaliyet Gösteren
Bir İşletmede İş Sağlığı ve Güvenliğinin Geliştirilmesi**

*Improving of the Occupational Health and Safety in a Business
Operating in the Automotive Sub-Industry with the 6S (5S+Safety)
System*

Dr. Öğr. Üyesi Kaan KOÇALI

İstanbul Gelişim Üniversitesi

İstanbul Gelişim MYO

İş Sağlığı ve Güvenliği Programı

İstanbul Gelişim University

İstanbul Gelişim Vocational School

Occupational Health and Safety

kkocali@gelisim.edu.tr

Ocak 2023, Cilt 14, Sayı 1, Sayfa: 93-113
January 2023, Volume 14, Number 1, Page: 93-113

P-ISSN: 2146-0000

E-ISSN: 2146-7854

©2010-2023

www.dergipark.org.tr/cider

İMTİYAZ SAHİBİ / OWNER OF THE JOURNAL

Kenan YAVUZ
(ÇASGEM Adına / On Behalf of the ÇASGEM)

EDİTÖR / EDITOR IN CHIEF

Dr. Elif ÇELİK

EDİTÖR YARDIMCISI/ASSOCIATE EDITOR

Dr. Berna YAZAR ASLAN
Esra TAŞÇI

TARANDIĞIMIZ İNDEKSLER / INDEXES

ECONLI T - USA
CABELL'S DIRECTORIES - USA
ASOS İNDEKS - TR
INDEX COPERNICUS INTERNATIONAL - PL
KWS NET LABOUR JOURNALS INDEX - USA

YAYIN TÜRÜ / TYPE of PUBLICATION

PERIODICAL - ULUSLARARASI SÜRELİ YAYIN
YAYIN ARALIĞI / FREQUENCY of PUBLICATION
6 AYLIK - TWICE A YEAR

DİLİ / LANGUAGE

TÜRKÇE ve İNGİLİZCE - *TURKISH and ENGLISH*

PRINT ISSN

2146 - 0000

E - ISSN

2146 - 7854

YAYIN KURULU / EDITORIAL BOARD

Prof. Dr. Mustafa Necmi İLHAN – Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Özlem ÇAKIR – Dokuz Eylül Üniversitesi
Doç. Dr. Mehmet Merve ÖZAYDIN- Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi
Dr. Öğretim Üyesi Nergis DAMA – Yıldırım Beyazıt Üniversitesi
Dr. Elif ÇELİK – ÇASGEM

ULUSLARARASI DANIŞMA KURULU / INTERNATIONAL ADVISORY BOARD

Prof. Dr. Yener ALTUNBAŞ *Bangor University - UK*
Prof. Dr. Mehmet DEMİRBAĞ *University of Sheffield – UK*
Prof. Dr. Shahrokh Waleck DALPOUR *University of Maine – USA*
Prof. Dr. Tayo FASOYIN *Cornell University - USA*
Prof. Dr. Paul Leonard GALLINA *Université Bishop's University – CA*
Prof. Dr. Douglas L. KRUSE *Rutgers, The State University of New Jersey - USA*
Prof. Dr. Özay MEHMET *University of Carleton - CA*
Prof. Dr. Theo NICHOLS *University of Cardiff - UK*
Prof. Dr. Yıldırım YILDIRIM *Syracuse University - USA*
Doç. Dr. Kevin FARNSWORTH *University of Sheffield - UK*
Doç. Dr. Alper KARA *University of Hull - UK*
Dr. Sürhan ÇAM *University of Cardiff - UK*

ULUSAL DANIŞMA KURULU / NATIONAL ADVISORY BOARD

Prof. Dr. Ahmet Cevat ACAR İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi
Prof. Dr. Cihangir AKIN Yalova Üniversitesi
Prof. Dr. Yusuf ALPER Uludağ Üniversitesi
Prof. Dr. Onur Ender ASLAN Ankara Sosyal Bilimler Üniversitesi
Prof. Dr. İbrahim AYDINLI Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi
Prof. Dr. Mustafa AYKAÇ Kırklareli Üniversitesi
Prof. Dr. Mehmet BARCA Ankara Sosyal Bilimler Üniversitesi
Prof. Dr. Aydın BAŞBUĞ İstanbul Gelişim Üniversitesi
Prof. Dr. Eyüp BEDİR YÖK
Prof. Dr. Erdal ÇELİK YÖK
Prof. Dr. Toker DERELİ Işık Üniversitesi
Prof. Dr. Gonca BAYRAKTAR DURGUN Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi
Prof. Dr. E. Murat ENGİN Galatasaray Üniversitesi
Prof. Dr. Bülent ERDEM Cumhuriyet Üniversitesi
Prof. Dr. Nihat ERDOĞMUŞ Yıldız Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Halis Yunus ERSÖZ Gençlik ve Spor Bakanlığı
Prof. Dr. Seyfettin GÜRSEL Bahçeşehir Üniversitesi
Prof. Dr. Nükhet HOTAR Dokuz Eylül Üniversitesi
Prof. Dr. Erdal Tanas KARAGÖL Yıldırım Beyazıt Üniversitesi
Prof. Dr. Aşkın KESER Uludağ Üniversitesi
Prof. Dr. Muharrem KILIÇ Yıldırım Beyazıt Üniversitesi
Prof. Dr. Tamer KOÇEL İstanbul Kültür Üniversitesi
Prof. Dr. Metin KUTAL Gedik Üniversitesi
Prof. Dr. Adnan MAHİROĞULLARI Cumhuriyet Üniversitesi
Prof. Dr. Ahmet MAKAL Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Hamdi MOLLAMAHMUTOĞLU Çankaya Üniversitesi
Prof. Dr. Sedat MURAT Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Prof. Dr. Süleyman ÖZDEMİR Bandırma Onyedli Eylül Üniversitesi
Prof. Dr. Ahmet SELAMOĞLU Fenerbahçe Üniversitesi
Prof. Dr. Haluk Hadi SÜMER Selçuk Üniversitesi
Prof. Dr. Dilaver TENGİLİMOĞLU Atılım Üniversitesi
Prof. Dr. İnsan TUNALI Boğaziçi Üniversitesi
Prof. Dr. Fatih UŞAN Yıldırım Beyazıt Üniversitesi
Prof. Dr. Cavide Bedia UYARGİL İstanbul Üniversitesi
Prof. Dr. Recep VARÇIN Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Erinç YELDAN İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi
Prof. Dr. Kemalettin AYDIN Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Prof. Dr. Yücel UYANIK Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi
Prof. Dr. Erdiñç YAZICI Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi
Prof. Dr. Oğuz KARADENİZ Pamukkale Üniversitesi
Dr. Gökçe OK İçişleri Bakanlığı

**Dergide yayınlanan yazılardaki görüşler ve bu konudaki sorumluluk yazar(lar)ına aittir.
Yayınlanan eserlerde yer alan tüm içerik kaynak gösterilmeden kullanılamaz.**

*All the opinions written in articles are under responsibilities of the authors.
The published contents in the articles cannot be used without being cited.*

6S (5S+Safety) Sistemi ile Otomotiv Yan Sanayiinde Faaliyet Gösteren Bir İşletmede İş Sağlığı ve Güvenliğinin Geliştirilmesi

Improving of the Occupational Health and Safety in a Business Operating in the Automotive Sub-Industry with the 6S (5S+Safety) System

Kaan Koçali ^{1,2}

Öz

Yalın üretimin ön adımı olan 5S Sistemi, firmanın bakım ve temizlik rejimine tüm işçilerin katkısını sağlayan sistematik bir yaklaşım olup sınıflama, düzenleme, temizlik, standartlaştırma ve disiplin adımlarını içermektedir. Bu sisteme eklenen güvenlik (safety) adımı ile oluşturulan 6S (5S+Safety) Sistemi ile temiz ve düzenli çalışma ortamında kalite ve verimlilik artışı sağlanarak iş sağlığı ve güvenliği konusunda sıfır kaza prensibi hedeflenmektedir. Bu çalışmada, işletmelerde düzen ve disiplini sağlayarak hem basit hem de en küçük detayların denetlenmesi için kullanılan 6S (5S+Safety) Sistemi detaylarıyla incelenmiştir. Bir otomotiv yan sanayi parçaları imalat firmasında uygulanan faaliyetler için pilot bölüm olarak örnek bir montaj hattı seçilerek araştırma kapsamına alınmıştır. 20 hafta boyunca yapılan çalışmaların haftalık değerlendirmeleri yapılmış ve kontrol listeleri kullanılarak oluşturulan puanlama sistemi sonucunda grafikler oluşturularak uygulanan 6S (5S+Safety) Sistemi'nin haftalık gelişimi izlenmiştir. Haftalık iyileştirme çalışmaları sonucunda sürdürülebilir iş güvenliği performans kalitesinin sürekli olarak arttığı ve firma açısından hedeflenen seviye ulaştığı görülmüştür. Bu çalışmanın; firma yöneticilerine, kalite birimi çalışanlarına, iş güvenliği uzmanlarına ve bu alanda çalışan araştırmacılara 6S (5S+Safety) Sistemi'nin nasıl uygulandığını gösteren bir rehber olması hedeflenmiştir.

Anahtar Sözcükler: 5S, 6S, 6S Sistemi, İş Güvenliği, Yalın Üretim

Abstract

The 5S System, which is the front step of lean production, is a systematic approach that provides the contribution of all workers to the maintenance and cleaning regime of the company and includes classification, regulation, cleaning, standardization, and discipline steps. With the 6S (5S+Safety) System created with the safety step added to this system, the zero-accident principle in occupational health and safety is aimed by ensuring an increase in quality and productivity in a clean and orderly working environment. In this study, the 6S (5S+Safety) System, which is used to control both simple and smallest details by providing order and discipline in businesses, has been

¹ Dr. Öğr. Üyesi, İstanbul Gelişim Üniversitesi, İstanbul Gelişim MYO, İş Sağlığı ve Güvenliği Programı, kkoçali@gelisim.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-1329-6176

² CEO, İş Güvenliği Uzmanı (A Sınıfı), Kampus Madencilik Müş. Mak. San. İç ve Dış Tic. Ltd. Şti., İstanbul, Türkiye, kaan.kocali@kampusmadencilik.com.tr

Atıf: Koçali, K. (2023). 6S (5S+Safety) Sistemi ile Otomotiv Yan Sanayiinde Faaliyet Gösteren Bir İşletmede İş Sağlığı ve Güvenliğinin Geliştirilmesi. *Çalışma İlişkileri Dergisi*, Cilt 14, Sayı 1, 93-113.

Başvuru Tarihi:20.03.2022
Yayına Kabul Tarihi:08.09.2022

examined in detail. A sample assembly line was selected as a pilot section for the activities implemented in an automotive supply industry parts manufacturing company and included in the research. Weekly evaluations of the studies carried out for 20 weeks were made and the weekly development of the 6S (5S+Safety) System, which was implemented by creating graphics because of the scoring system created using checklists, was followed. As a result of weekly improvement studies, it has been observed that the quality of sustainable occupational safety performance has increased continuously, and the target level has been reached for the company. It is aimed that this study will be a guide showing how the 6S (5S+Safety) System is applied to company managers, quality unit employees, occupational safety experts and researchers working in this field.

Keywords: 5S, 6S, 6S System, Work Safety, Lean Production

GİRİŞ

Yalın üretim kavramı, 1988 yılında John Krafick tarafından ortaya atılan (Holweg, 2007:420), bir organizasyonu daha az kaynak kullanarak endüstriyel ortamda öngörülemeyen rekabetin üstesinden gelmeyi başarmak için yönlendirmek amacı güden bir felsefe olarak ortaya çıkmıştır (Shah ve Ward, 2007:786). İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra Toyota Motor Company tarafından yalın üretim konsepti geliştirmiştir. Geliştirilen konseptin temelleri ise Ford Motor Company'nin (Henry Ford) üretim sistemine dayanmaktadır. Bu sistem, yalın ve kurumsal sürdürülebilirlik temelinde ürün veya hizmetlerin sürekli iyileştirmeler yapılarak, üretim sistemleri ve hizmetler ile ilişkili israfın sistematik olarak tanımlanması ve bu israfın ortadan kaldırılmasına yönelik bir yaklaşımdır (Radnor, 2011:3; Tekin ve ark., 2018:109).

Yalın üretim kavramı, 1988 yılında John Krafick tarafından ortaya atılmıştır. İsrafı azaltan ve müşterinin bakış açısından değer katan kaynakları ve faaliyetleri tam olarak kullanan dinamik bir öğrenme süreci ve Toyota Üretim Sistemi'nden (Toyota Production System - TPS) türetilmiştir. (Holweg, 2007). Daha iyi ürün ve hizmet sağlamayı, zorlu bir iş ortam anlayışının kaldırılmasını ve mobilite ihtiyaçlarını çevresel kaygılarla dengelemeyi amaçlayan Uluslararası Motorlu Araç - Massachusetts Teknoloji Enstitüsü Programı'nın çeşitli projeleri tarafından da kullanılarak geniş çapta uygulama alanı bulmuştur (Womack ve Jones, 1996:51). Uzun yıllardan beri, Japonya'da uygulanan bu yaklaşım; büyük ölçüde kalite geliştirme, maliyet optimizasyonu, atıkların ortadan kaldırılması, çalışanların yetkilendirilmesi ve teslimata bağlılık ile sonuçlanmaktadır (Koning et al., 2006:5). Bu faktörler, dünya çapındaki diğer kuruluşları bütünsel olarak yalın uygulamaları benimsemeye motive etmiştir (Ohno, 1988:33).

Yalın üretim içinde yer alan Toplam Üretken Bakım (Total Productive Maintenance - TPM) ise maksimum ekipman verimliliğini elde etmek için tüm departmanların katılımını gerektiren koruyucu bakım sistemidir. Bu sistem, tüm insan kaynaklarının organizasyonda görev alarak üretim, bakım, kalite-kontrol, arge vb. alanlarda verimin artırılmasını iş sağlığı ve güvenliği temelinde hedefler. Küçük grup faaliyetlerinde olduğu gibi tüm personel tarafından yürütülen etkin bakım ve otonom bakım

faaliyetlerinin bütünlüğü olarak tanımlanmaktadır. (Jeong & Philips, 2001:1406; Brah ve Chong, 2004:2385). TPM'nin ana hedefi; altı büyük ekipman kaybını (ekipman kusuru kayıpları, ekipman hazırlık ve ayar kayıpları, küçük duruşlar ve boşta çalışma kayıpları, hız kayıpları, kalite kusurları ve yeniden işleme kayıpları, ürün kayıpları ve ilk kayıplar) sıfıra veya en düşük seviyeye inmesini sağlayarak ürün kalitesini ve ekipman verimliliğini arttırmaktır (Nakajima, 1988:39; Çelik, 2019:96).

TPM'nin temelinde 5S Sistemi olarak isimlendirilen 5 temel prensip bulunmaktadır. Makine ekipman verimliliğinin sağlanabilmesi için öncelikle 5S Sistemi teşvik edilmelidir. 5S Sistemi uygulayan firmalarda, firma çevresinde gereksiz ekipmanların bulunması önlenir ve operasyon alanının daha etkin kullanılması sağlanır. Eski tezgahlardan daha fazla verim elde edilir, daha iyi bakım yapılır ve bunun sonucunda firmanın performansı artar. Fakat çoğu firma, çalışan memnuniyeti ve güvenli işyeri ortamı yerine ürün kalitesine ve müşteri memnuniyetine odaklanmaktadır (Jilha, 2016). 5S aktivitelerinin doğru uygulanmasıyla işyerlerinde gözle görülür değişiklikler meydana gelmektedir. İşyeri alanı ve ekipmanlarının daha verimli kullanılması amaç edinildiği için etkin olmayan zamanı önlemeye yönelik olan firma politikasının temelleri 5S Sistemi uygulamaları ile atılmaktadır. 5S Sistemi, firmada yürütülen diğer iyileştirme faaliyetlerinin temelini oluşturmakta ve personelin motivasyonu üzerinde olumlu etkiler bırakmaktadır. Ayrıca 5S uygulandığında; iş güvenliğine, kaliteye, verimliliğe ve iş duraksamalarının azaltılmasına da önemli etkisi vardır. (Panchal, 2012; Patel & Thakkar, 2014). Bunun sonucunda da firmanın iş sağlığı ve güvenliği (İSG) programı çeşitli olumsuz faktörlerden etkilenmektedir (Prayitno et al., 2015:259). Sistem temelinde, işyerindeki kazalarını ve meslek hastalıklarını önlemeyi amaçlar. İSG uygulamasının amacı ise, yaralanma veya malzeme kaybıyla sonuçlanan iş kazalarını azaltmak veya önlemektir (Koçali, 2021:310; Koçali, 2022:4).

1. 5S Sistemi

5S; israfı azaltmak, işyerini düzenlemek ve çalışanların üretkenliğini artırmak için benimsenen yalın bir süreç iyileştirme yöntemi ve sistemidir. Düzenli bir işyeri sağlayarak daha tutarlı operasyonel sonuçlar elde edilmesini sağlar (Ramesh et al., 2014:314). Bu yöntemin yararı, üretkenlik, kalite, sağlık ve güvenlikte iyileştirmelerdir. 5S Sistemi; firmalarda düzen ve disiplini sağlamak için uygulanan, firmanın küçük detaylarının denetlenmesini sağlayan ve diğer iyileştirme faaliyetlerinin temelini oluşturan bir sistemdir. 5S felsefesi ise etkili iş yeri organizasyonuna, çalışma ortamının basitleştirilmesine, kalite ve güvenliği artırırken israfın azaltılmasına odaklanır. 5S, gelişmiş kalite ve sürekli iyileştirme çalışmaları için temel olarak kullanılır. Sisteminin uygulanması sonucunda elde edilen kalitede iyileşme, tutum, davranış veya zihniyet değişiklikleri gibi faydaları iş kazası riskine de azaltmaktadır (Vipulkumar ve Patel, 2014:134). 5S Sistemi'nin sürekli uygulanması; ürün ve hizmet kalitesinin artması, temiz ve üretken çalışma ortamı oluşturulması, iyileştirilmiş bakım ve güvenlik prosesleri yaratılması, maliyetlerin düşürülmesi, iş süreçlerinde verimliliğin ve iş disiplininin artırılması gibi birçok faydayı ortaya çıkartmaktadır (Patel ve Thakkar, 2014:776).

5S, üretken bir çalışma ortamı elde etmek için çalışma alanını temiz, verimli ve güvenli bir şekilde organize eden bir Japon yöntemidir (Kaizen, 2013:27). 5S felsefi kavramının Japon toplumunda yer edinmesi Şintoizm, Budizm ve Konfüçyüsçülük ilkelerine dayanmaktadır (De Monte, 1994:39; Demir ve ark., 2017:40). "Şintoizm" ilkesi "temizlik, "Konfüçyüsçülük" ilkesi "düzen", "Budizm" ilkesi ise "öz disiplin" temelinde ruhsal bir

metanet üretmeye vurgu yapmaktadır. Japonya geleneksel olarak işbirliğine önem vermiş, güven, kendine hakimiyet, ekip çalışması ve örgütsel bağlılık değerlerini savunmuştur (Watsuji, 1952:43).

5S Sistemi kalite ve güvenliği artırırken, etkin firma organizasyonu sağlar ve çalışma ortamının sadeleştirilmesi ve atıkların en aza indirilmesi ilkelerine odaklanır. Firmada temizlik ve düzeni ifade eden ve bunu iş disiplini olarak kabul eden Japonca beş kelime 5S Sistemi'ni ifade eder. 1989-1991 yıllarında Takasi Osada (1991); Seiri, Setion, Sesio, Seiketsu ve Shitsuke kelimelerinin Japonca kısaltmasında beş sütuna dayalı 5S çerçevesini geliştiren ilk kişidir (Patra et al., 2005:417) 5S Sistemi'ni oluşturan bu beş aşamanın anlamı ve özellikleri Tablo 1'de verilmiştir. Bu sistem; standartlaştırılmış çalışma ortamı yaratarak daha iyi çalışma koşulları sağlar, kaliteyi artırır, atıkları ortadan kaldırmaya odaklanır, çalışanların güvenliğini sağlar, işyerini temiz tutar, standartları korur, herkesin buna uymasını sağlar ve 5S'yi bir kültür haline getirir (Kaushik ve Sanjeev, 2015:404).

Tablo 1: 5S Sistemi Aşamalarının Anlam ve Özellikleri

Japonca	İngilizce Türkçe	Anlam	Özellik
Seiri	Sort Ayıklama/Sınıflandırma	Organizasyon	İşyerinden gereksiz eşyaların atılması
Seiton	Set in Order Düzenleme	Düzenlilik	Hızlı alma ve saklama için gerekli öğeleri iyi bir sırayla düzenlenmesi
Seiso	Sanitize & Shine Temizlik & Kontrol	Temizlik	İşyeri zemini ve ekipmanların toz kalmayacak şekilde temizlenmesi
Seiketsu	Standardize Standartlaştırma & Süreklilik	Standardizasyon	Yapılan temizlik ve işyeri organizasyonu standardını sürdürülmesi
Shitsuke	Sustain Sürdürülebilirlik	Disiplin	5S girişimlerinin standart işletim prosedürlerine dahil edilmesi ve işletmedeki herkes için alışılmış hale getirilerek rutinleştirilmesi

1.1. Seiri (Ayıklama / Sınıflandırma)

Firmada bulunan her bir materyalin doğru yerde tutularak gerekli ve gereksiz malzemelerin sıralanması için kullanılan düzene Seiri adı verilir (Hough, 2008:44). Firmada kusurlu veya az kullanılan malzeme ve ekipmanlar, işyeri düzeninin bozulmasına ve iş veriminin düşmesine neden olmaktadır (Patel ve Thakkar, 2014:777) Bu nedenle işyerinde bulunan gerekli ve gereksiz malzemeler sıralanmalı ve sınıflandırılmalıdır. Çalışan makine ve donanımın kullanılabilirliğini artırmak için; makineler, aletler, el makineleri, kullanılacak malzemeler vb. bazı iş istasyonları düzenli

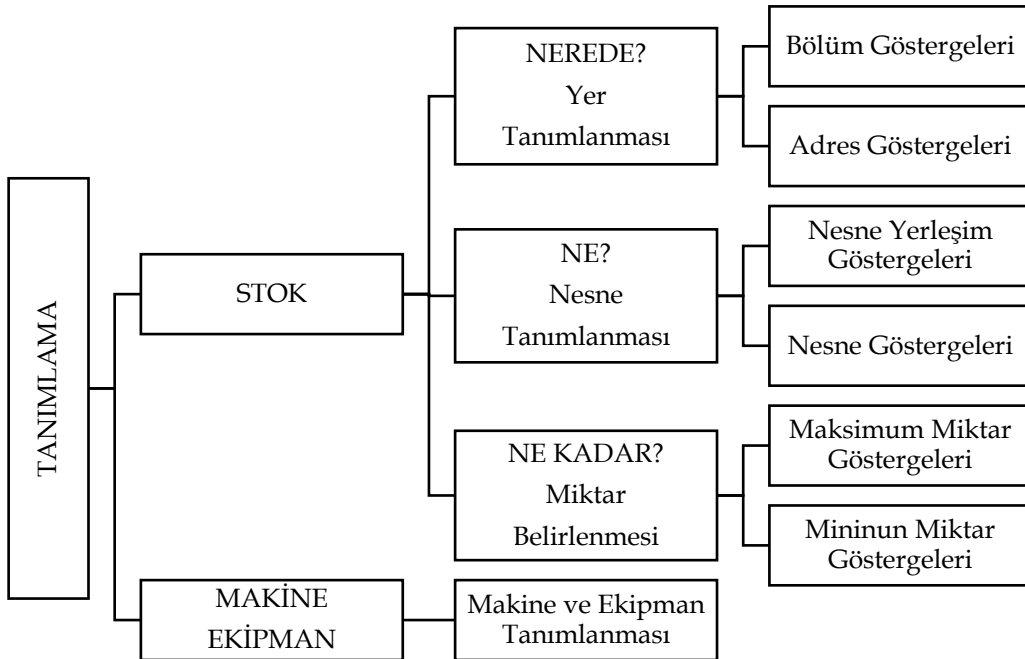
ve kolay ulaşılabilecek yerlerde hazır bulundurulmalıdır. Bu nedenle bu ilk temel ilke iyi uygulandığında iş akışındaki sorun ve şikayetler azalacak ve iş güvenliği de artacaktır (Osada, 1991; Chapman, 2005:28) Bunun yanı sıra gerekli çalışma ortamının büyüklüğünde ciddi tasarruflar sağlanacağından işletme maliyetinde önemli düşüşler gözlenecektir.

1.2. Seiton (Düzenleme)

Düzenli bir işyeri oluşturmak, malzeme ararken ortaya çıkan zaman kaybını önlemeyi ve böylece verimliliği artırmayı hedefler. Bu amaca göre, gerekli malzemelere gerekli zamanlarda kolayca ulaşabilmek için bir yerleştirme düzeni tasarlanır ve malzemeler kullanıldıktan sonra tekrar yerlerine konulur (Lanigan, 2004:71; Patra et al., 2005:419). İş istasyonlarında yapılan düzenleme sonucunda iş akışında sürekli kullanılan makineler, el aletleri ve kullanılacak malzemeler işçinin kolaylıkla ulaşabileceği bir yerde tutulmalıdır. Operasyonun fiilen gerçekleştirildiği yer, malzeme geçiş yolları ve malzeme depolama yöntemi bu adımda dikkat edilmesi gereken noktalardır. Düzenleme süreci öncelikle mevcut durum analizi yapılarak başlatılır ve Şekil 1’de gösterilen tanımlamalara dikkat edilir (Patel ve Thakkar, 2014:778). Mevcut durum analizinin ardından saklama yeri ve saklama yöntemine karar verilerek zamandan tasarruf sağlanmaktadır. Düzenleme sırasında kontrol edilebilecek bazı noktalar şu şekilde özetlenebilir (Sorooshian et al., 2012:3857; Kaushik ve Sanjeev 2012:406):

- Stok alanları en üst düzeyde kullanılmalıdır. Büyük boy dolap ve kutular yerine, sınıflandırılan malzemenin yüksekliği ile orantılı olarak raf düzeni ve çekmeceler gibi çözümler stoklama açısından verimlilik sağlayabilir.
- Stok alanları, raf ve çekmeceler ile malzemeler etiketlenmelidir.
- Ürünün ebat ve cinsinin değişmesi durumunda makine ayarlarında özel araçlar kullanılabilir.

Şekil 1: Seiton (Düzenleme) İşlem Haritası



1.3. Seiso (Temizlik & Kontrol)

İşçinin görevini güvenli şekilde yapabilmesi için temiz ve düzenli bir çalışma ve yaşam ortamı yaratmak esastır (Patra ve ark., 2005:420). Temizlik uygulamalarını “işyeri genel temizliği ve kirlilik kaynaklarının bulunması” ve “makine, hırdavat, alet temizliği” şeklinde iki aşamalı bir yaklaşım olarak değerlendirmek gereklidir. İş sağlığı ve güvenliği açısından bakıldığında işyerindeki kirler, tozlar ve atıklar iş kazalarına sebep olabilmektedir. Seiso, iş hijyeni konusunun temelini oluşturarak bu kazaları engellemeyi de amaçlamaktadır (Chapman, 2005:29).

Seiso'nun bazı avantajları şu şekilde sıralanabilir (Rojasra ve Qureshi, 2013:1656):

- Kir ve toz, makinenin ve bileşenlerinin kötü çalışmasına, korozyona ve erken bozulmasına neden olur. Bu nedenle kir ve toz kaynakları ortadan kaldırılır.
- Yağ sızıntısı, atık vb. anormal durumlar anında fark edilir.
- İşyerinin çalışma koşullarına daha uygun hale getirilmesi sonucunda personelin morali yükselir.
- Psikolojik etki sonucunda personelin tepkileri ve performansları iyileşir.
- Daha güvenli bir çalışma ortamı sağlanarak işlerin içerdiği riskler ve tehlikeler azalır.

Etkin bir Seiso gerçekleştirmek için fabrikanın her bölgesi, her departmanı ve her noktasının temizliğinden sorumlu personelin isimleri net bir şekilde belirlenmeli ve uygun yerlere yazılmalıdır. Etkin kullanım için temizlik süresinin çok kısa olması gereklidir. Temizlik için en iyi zamanlar vardiya başlangıcı, vardiya sonu veya yemek sonrasıdır. En önemlisi ise tüm işçiler temizlik konusunda iyi eğitilmeli ve temizliğe katılmalıdır (Sorooshian et al., 2012).

1.4. Seiketsu (Standartlaştırma & Süreklilik)

İlk 3S ilkelerinin uygulanmasının ardından bu uygulamaların işyerinde devamlılığının sağlanması için gerekli sistemler oluşturulmaktadır. Bu nedenle oluşturulan faaliyetlerin prosedürlere göre yazılması ve bu prosedürlerin işçiler tarafından ezberlenmesi ve kuralların işlevselliğinin sağlanması gerekmektedir (Osada, 1991). Yapılan temizlik ve düzeni olumsuz etkileyebilecek sorunların ortaya çıkarılmasını sağlayacak görsel kontrolün sağlanması bu noktada çok önemlidir (Patel ve Thakkar, 2014:778). Sadece ilgili kişinin değil, işyerindeki herkesin anlayabileceği yöntemler geliştirilmelidir. Faaliyetlerin kontrolü için oluşturulacak 5S panosuna performans izleme etiketleri, kontrol listeleri, tablolar ve görsel anlama için bazı prosedürlerin yazılması uygun olacaktır. Görsel kontrolün ardından standardize olarak aşağıdaki faaliyetler gerçekleştirilir (Rojasra ve Qureshi, 2013:1657; Khedkar et al., 2012:3655):

- İşyerinin alan veya makine bazında bölgelere göre tahsisi,
- Her bölge için temsilcilerin belirlenmesi,
- Her bölgede kontrol edilmesi gereken noktaların belirlenmesi (temizlik sipariş listelerinin oluşturulması),
- Kontroller sonucunda tespit edilen olumsuzlukların giderilmesi.

1.5. Shitsuke (Sürdürülebilirlik & Disiplin)

5S Sistemi'nin son adımı, 5S'in tüm personel tarafından alışkanlık haline getirilmesine yönelik yöntemlerin geliştirilmesini kapsar. Buradaki görevi lider yöneticiler üstlenmektedir. Yöneticiler çeşitli eğitimlerle personele 5S Sistemi'nin önemini anlatmalı ve işyerinde oluşturulacak 5S kurulları ile personelin 5S konusundaki bilgileri güncel tutulmalıdır. Katılımın kolay olduğu çeşitli kampanyalarla 5S Sistemi'nin yaygınlaştırılması hedeflenmelidir. Düzenli ve etkin bir eğitim programı, personelin işin her aşamasında katkısını sağlayacak ve böylece bazen yönetimden değil tabandan gelen bir taleple yeniliğin gündeme eklenmesini sağlayacaktır. Bu çalışmaların amaçları şu şekilde özetlenebilir (Khedkar et al., 2012: 3656; Sorooshian et al., 2012:3858):

- Disiplinli bir firma kurulması,
- Küçük arızaların temizlik yardımı ile giderilmesi,
- Görsel kontrolün yürütülmesini sağlamak,
- Makinanın sorumluluğunu işçiye verilmesi,
- İşyeri sorumluluğunun işçiye verilmesi.
- Koruyucu faaliyetlerin gerçekleştirilmesini sağlamak.

2. 6S (5S+Safety) Sistemi

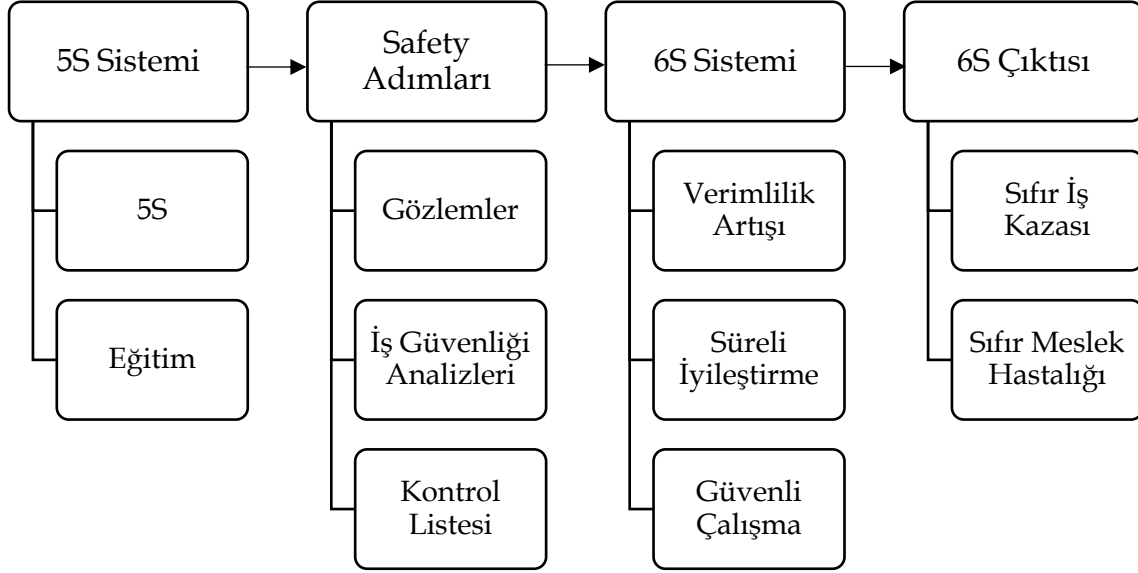
6S (5S+Safety) Sistemi, yalın üretim mekanizmasında işyeri organizasyonu amacıyla kullanılan bir yöntem olup, 5S Sistemi'ne iş güvenliğinin (Safety) eklenmesi ile Roll (2005) tarafından geliştirilmiştir. 5S Sistemi'nde yer alan Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu ve Shitsuke adımlarına ek olarak Safety adımı içerilmektedir (Marria vd., 2014). 6S (5S+Safety) Sistemi, proses bazında ya da departman bazında uygulandığı için Safety adımı iş sağlığı ve güvenliği önlemleri alınarak çalışanların meslek hastalıkları ve iş kazalarından korunması hedeflenir (Gapp vd., 2008).

5S ve 6S (5S+Safety) Sistemleri daha güvenli ve daha verimli işyerleri oluşturma konusunda başarılı olduklarını uzun yıllardır ortaya koymuştur (Marria vd. 2014; Willis, 2016). Şekil 2'de gösterilen akışa uygun olarak bazı işyerlerinde uygulanan 6S (5S+Safety) Sistemi istenilen başarıyı sağlayamamaktadır. Başarısızlıkların nedenleri olarak üst yönetimlerin uygulamayı maliyetli bulması ve çalışanların da bu yöntemi uygularken direnç gösterme sayılmaktadır (Webber ve Wallace, 2007). Ayrıca bu sistemin sürekli iyileştirme felsefesi de bulunduğu için (Willis, 2016) işyerleri açısından artan maliyetlerin yanında verimlilik ve güvenlik artışı da sağladığı unutulmamalıdır (Kumar vd., 2007).

6S (5S+Safety) Sistemi'nde yapılan denetim ve kontrol çalışmaları sonrasında eksiklikler belirlenir ve bu eksiklikler giderilerek iyileştirme çalışmaları yapılır. Yapılan denetim ve kontrol çalışmaları öncelikle görsel olarak yapılarak gerekli notlar alınır. Daha ayrıntılı incelemeler ise kontrol listeleri üzerinden yapılmaktadır. Kontrol listelerinde ise belirlenen eksiklikler için puanlama sistemi oluşturulur (Ortiz, 2015; Willis 2016; Visco 2016). Puanlama sistemi ile 6S (5S+Safety) Sistemi'nin uygulama performansının kıyaslanması ve zaman içinde yapılan iyileştirme çalışmalarının niteliğinin ölçülmesi hedeflenmektedir. Puanlama sistemine dayalı olan kontrol listeleri 5S Sistemi baz alınarak oluşturulmaktadır. Safety adımının bu kontrol listelerine eklenmesi Roll (2005) ve Sukdeo (2017) tarafından tavsiye edilmiştir. Ancak eklenen Safety adımıdaki güvenlik konusunda öneriler işletmeye, prosese ya da uygulamaya özgü güvenlik

önlemlerini içermediğinden dolayı çok yüzeyseldir. Bu nedenle kontrol listelerine güvenlik adımı eklenecek ise 5S Sistemi'nde yer alan adımlar ile bağlantılı olmalarına dikkat edilmelidir (Marria vd. 2014).

Şekil 2: 5S Sistemi'nden 6S (5S+Safety) Sistemi'ne Geçiş



3. Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada iş kazaları ve meslek hastalıklarının azaltılması amacıyla; işyerinde iş güvenliği kültürünün oluşturulması ve sıfır kaza hedefinin gerçekleştirilmesi için 5S Sistemi kavramından yola çıkılarak temelleri atılmış olan 6S (5S+Safety) modellemesinden yararlanılmıştır. İşyerindeki üst yönetimin de desteği ile birlikte, sıfır iş kazası hedefine ulaşmak için iş güvenliği kültürü oluşturulmasının kaçınılmaz olduğu ve işyeri güvenliğinin ölçülebiliyor olması gerektiği kararına varılmıştır. Bunun sonucu olarak yoğun bir çalışma neticesinde risk değerlendirme sonuçlarına dayandırılarak 6S modellemesi kontrol formları oluşturulmuş ve tüm çalışanlar bu konuda bilgilendirilmiştir.

İş kazaları ve meslek hastalıklarını önlemek amacıyla oluşturulan 6S (5S+Safety) modellemesi, tehlike sınıfları tebliğine göre çok tehlikeli sınıfta yer alan metal sektöründe yer alan bir fabrika seçilmiştir. 6S (5S+Safety) Sistemi'nin nasıl uygulanabileceği ile ilgili olarak yapılan bu çalışmada İstanbul'da otomotiv yan sanayi parçaları için üreten, 10.000 m² kapalı alan ve 5.000 m² açık alan ile toplam 15.000 m² alana sahip olduğu bir fabrikaya ait veriler kullanılmıştır. Firmada toplam personel sayısı 230 olup, bunların 70'i beyaz yakalı, 160'ı ise mavi yakalı personel kadrosunda istihdam edilmektedir. Bakım atölyesinde 5 mavi yakalı personel görev yapmaktadır. Otomotiv parçaları üretimi için CNC makineleri ve diğer ileri teknolojik makineler kullanılmaktadır. Toplam üretim yükü yıllık 12.000 parça olup, bu sayının artırılması için gerekli olan çalışmalar sürdürülmektedir.

Üretim sahasında yapılan gözlemler ve incelemeler sonucunda kaliteyi etkileyen olumsuzlukların tespiti ve bu olumsuzlukların giderilmesi için raporlar hazırlanarak üst yönetime sunulmuştur. Bu raporlarda şu hususlara yer verilmiştir:

- Üretim hattında ve fabrika genelinde gerekli iş talimat tanımlamaları yapılmamıştır.
- Malzeme, yarı mamul ve uygun olmayan ürün alanları iş güvenliği düzenlemelerine ve çevre prosedürlerine göre belirlenmemiştir.
- Montaj hattı raflarında personelin çalışma ve kullanım alan sınırları belirlenmemiştir.
- Üretim alanı içerisinde (montaj bölümünde) malzeme depoları (geçici malzeme stoklama alanları) tanımlanmamıştır.
- Fabrika genelinde kullanılan makine talimatları, makine üreticisi olan firmanın belirtmiş olduğu kullanıcı talimatlarının orijinalleri olmayıp işçiler tarafından değiştirilmiştir.
- Fabrika geneline hakim olan kaotik bir süreç bulunmaktadır.

Bu bulgulara göre firmanın tüm bölümlerinde iyileştirme çalışmalarının başlatılmasına karar verilmiştir. Ancak iş hacminin yüksek olması ve diğer departmanlarla doğrudan bağlantısı olduğundan, montaj bölümünde yapılacak sistematik bir iyileştirme çalışması ile firma içindeki tüm süreçlerin olumlu etkileneceği konusunda mutabık kalınmış ve çalışma için sadece bu departman pilot uygulama alanı olarak seçilmiştir. Bu çerçevede montaj bölümünde yürütülecek 6S (5S+Safety) etkinliklerinin her biri için 4 adet değerlendirme sorusu hazırlanmış ve 6S (5S+Safety) değerlendirme formu hazırlanmıştır (Tablo 1). Bu sorulara her hafta verilecek cevaplar için 1=Çok kötü, 2=Kötü, 3=Orta, 4=İyi ve 5=Çok iyi değerlendirme puanları belirlenmiştir.

Firma bünyesinde 6S (5S+Safety) faaliyetlerinin daha iyi yürütülmesi ve kontrollerin düzenli olarak yapılması için departman mühendisleri görevlendirilmiştir. Bu mühendisler destek olması ve rehberlik yapması için iş güvenliği uzmanı da ekibe dahil edilmiştir. Montaj bölümünde uygulanan 6S (5S+Safety) faaliyetleri, Haziran 2021 ile Ekim 2021 tarihleri arasında toplam 20 hafta (5 ay) boyunca gözlemlenmiş ve haftalık rutin kontroller sonucunda formlar doldurulmuştur. Her haftanın puanları toplanarak haftalık toplam değerlendirme puanları elde edilerek haftalık puanlar grafiklere yansıtılmış ve değerlendirmeler yapılmıştır. Haftalık yapılan denetimler sonrasında İSG verilerine de bakılarak iyileştirmeler yapılması kararlaştırılmıştır. 6S (5S+Safety) modellemesinin uygulanmaya devam edilmesi ve modellemenin geliştirilmesi ile birlikte fabrikada sıfır iş kazası hedefine ulaşılmıştır.

Çalışmada; kontrol formlarından çıkan sonuçlara göre puanlar belirlenmiş, işyeri bölümlere ayrılarak birbiri ile karşılaştırılabilmiş ve alt kriterlere bakılarak ilgili bölümlerin hangi alanda başarılı, hangi alanda bağırsız oldukları ortaya çıkarılmıştır. Başarısız olunan alanlarda iyileştirilme yapılması gerektiği vurgulanmış, hangi alanlarda iyileştirme yapılması gerektiği net olarak ifade edilebildiği için, iyileştirme çalışmaları çok hızlı yapılabilmektedir.

4. Bulgular

Firmanın montaj bölümünde 6S (5S+Safety) Sistemi kapsamında gerçekleştirilen faaliyetlerin değerlendirilmesine ait puanlama işlemine örnek olarak 8. haftada yapılan kontrol değerlendirme formu Tablo 2’te verilmiştir. Bu kontrol değerlendirme formu 20

hafta boyunca doldurularak çalışmanın temeli oluşturulmuştur. Kontrol çalışmaları fabrikada görev alan mühendisler tarafından yapılmıştır. Bu kapsamda kendilerine kontrol listeleri verilmeden önce 6S (5S+Safety) Sistemi konusunda eğitimler de verilerek iyileştirme çalışmalarına çalışanların da katılması amaçlanmıştır.

Tablo 2’de de görüldüğü üzere 6S (5S+Safety) Sistemi için Safety adımı açılmamıştır. Uygulanan 5S adımının Safety üzerine etki edip edemeyeceği sıfır kaza politikası çerçevesinde değerlendirilmiştir. Safety adımı uygulanacak olan iyileştirme faaliyetleri diğer 5S adımı içerisine yerleştirilerek çalışmanın daha kapsamlı olması sağlanmıştır. Bu nedenle çalışmanın bu bölümünde yer alan 5S ifadesi 6S (5S+Safety) Sistemi’ni ifade etmektedir.

Tablo 2: 5S Değerlendirme Formu (8. Hafta)

5 S	N o	Kontrol Noktası	Değerlendirme	Skor				
				1	2	3	4	5
Seiri	1	Parça / Malzeme	Gereksiz ya da işlenmiş malzemelerin stokta durmasına gerek yoktur.		X			
	2	Makine / Ekipman	Tüm makine ve ekipmanlar düzenli bir şekilde çalıştırılmaktadır.			X		
	3	Bağlantı Aparatları	Sırası ile; bağlantı setleri, aletler, kalıplar ve kesiciler kullanılmaktadır.		X			
	4	İskarta Ürünler	Gereksiz ıskarta ürünleri elden çıkartmak için kullanılan standartlar vardır.			X		
Seiton	5	Depolama Etiketleri	Bölgeleri ve yerleri belirlemek için etiketler bulunmaktadır.		X			
	6	Etiketli Raflar ve Parçalar	Depolama alanlarındaki her raf ve üzerinde bulunan her parça işaretlenmiştir.		X			
	7	Ayırma Çizgileri	Ayırma çizgileri kesin ve nettir.		X			
	8	Miktar Belirleyiciler	Maksimum ve minimum çizgileri net şekilde işaretlenmiştir.			X		
Seiso	9	İşletme Zemini	Zemin her zaman temizdir.		X			
	10	Makineler	Makineler her zaman temiz ve bakımlıdır.		X			
	11	Temizlik ve Kontrol	Temizlik ve kontrol işlemlerine aynı özen gösterilmektedir.	X				
	12	Temizlik Alışkanlığı	Temizlik işletme içinde alışkanlık haline gelmiştir.	X				
Seiketsu	13	Havalandırma	İşletme içindeki hava her zaman taze ve kokusuzdur.		X			
	14	Aydınlatma	Yeterli aydınlatma bulunmaktadır.			X		
	15	İş Kıyafetleri	İş kıyafetleri temiz ve yağlardan kirlenmemiştir.			X		
	16	5S'in ilk 3S'i	İlk 3S'yi korumak için bir sistem vardır			X		
Shitsuke	17	Giyim Kuralları	Organizasyon ve temizlik tüm kurallara uygundur.				X	
	18	Uygun Ekipman Kullanımı	Yapılan iş için zorunlu olan iş güvenliği ekipmanları yeterli ve kullanılmaktadır.		X			
	19	Çalışanlar Arasındaki Etkileşim	Uygulamaya uygun 5S kültürü ve iş güvenliği açısından tatmin edici bir ortam vardır.			X		
	20	Kural ve Prosedürler	Tüm kurallar ve prosedürler bilinmekte ve uygulanmaktadır.		X			

Tablo 3: 8. Haftanın 5S Puanlaması

5S Çalışması	Seiri	Seiton	Seiso	Seiketsu	Shitsuke	Toplam Skor
S Toplam	10	9	6	11	11	47

Tablo 2’de yer alan kontrol formunun doldurulması sonucunda haftalık puanlamalar elde edilmiştir. 20 hafta boyunca kontrollerin aynı kişilerce yapılması kişisel hata faktörünü de en aza indirmiştir. Böylece haftalık puanlamalar net şekilde hesaplanarak Tablo 3’te görülen 5S Sistemi’ne not edilmiştir.

Tablo 4: 20 Haftalık 5S Değerlendirme Puanları

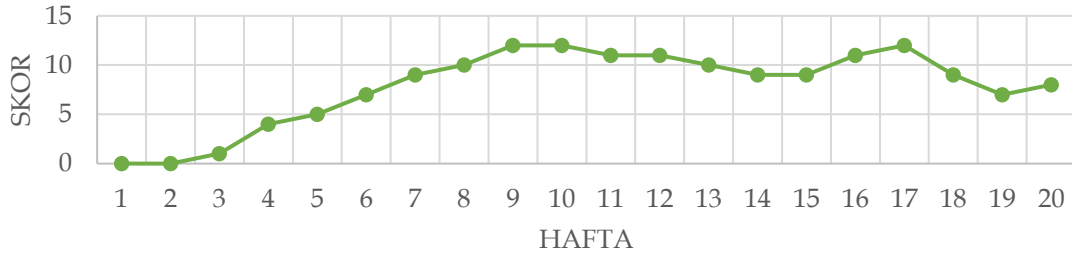
Hafta	Seiri	Seiton	Seiso	Seiketsu	Shitsuke	Toplam Skor
1	0	0	0	2	3	5
2	0	1	1	2	5	9
3	1	2	5	5	7	20
4	4	2	5	5	9	25
5	5	4	6	7	10	32
6	7	10	7	8	10	42
7	9	11	7	9	11	47
8	10	9	6	11	11	47
9	12	9	7	11	11	50
10	12	9	7	10	11	49
11	11	8	6	9	11	45
12	11	9	7	10	11	48
13	10	8	6	9	12	45
14	9	7	5	10	12	43
15	9	7	5	10	12	43
16	11	11	7	11	12	52
17	12	11	8	13	12	56
18	9	11	8	11	12	51
19	7	10	9	9	12	47
20	8	9	7	9	11	44

Şekil 3: Örnek Seiri (1), Seiton (2), Seiso (3), Seiketsu (4) Uygulamaları



Uygulama dönemi boyunca haftalık bazda hesaplanan puanlamalar sonucunda 6S (5S+Safety) Sistemi'nin performans ölçümüne geçilmiştir. Grafik 1'de 1 ile 20. haftalar arasında gereksiz olan makine, ekipman ve parçaların düzenli ve sürekli olarak işaretlenmesi yapılarak sınıflandırılma işlemleri ile işçilerin yapılan faaliyetlere uygunluğu değerlendirilmiştir. Sınıflandırma puanını gösteren eğri 9. haftaya kadar sürekli bir artış göstermiştir. Başlangıç durumuna göre her hafta kaydedilen iyileşme, 9. haftadan itibaren tasnif faaliyetlerinin personel tarafından iş disiplini olarak kabul edildiğini göstermektedir. Fakat firmanın, 12. ve 17. haftalar arasında grafikte de görüldüğü üzere iş yükü arttırmıştır. Bu durum da tasnif faaliyetlerinin gecikmesine sebep olarak Seiri puanının düşmesini tetiklemiştir.

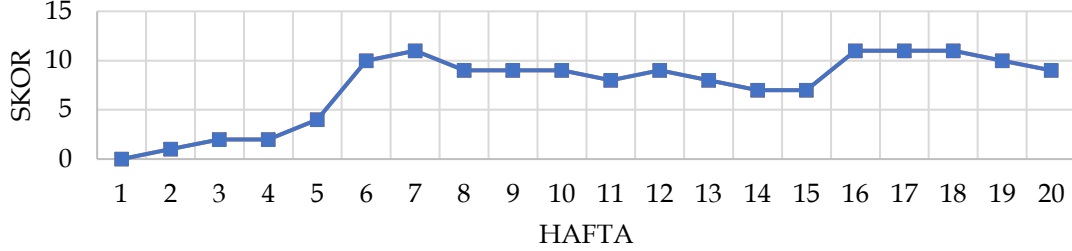
Grafik 1: Seiri Puanı Değişimi Grafiği



Grafik 2'de, iç üretim stoklarının miktar ve yerlerinin belirlenmesi, malzeme ve stok miktar kartlarının hazırlanmasına yönelik faaliyetlerin yürütülmesi ile ilgili 7. haftaya kadar bir düzen kurulmaya çalışıldığı görülmektedir. 20. hafta sonunda firma bünyesinde sürekli uygulanan faaliyetlerin bir kural olarak kabul edilmesi sağlanmıştır. Kurallara uyum konusunda ise gerekli özenin gösterildiği gözlemlenmiştir. Özellikle 16.

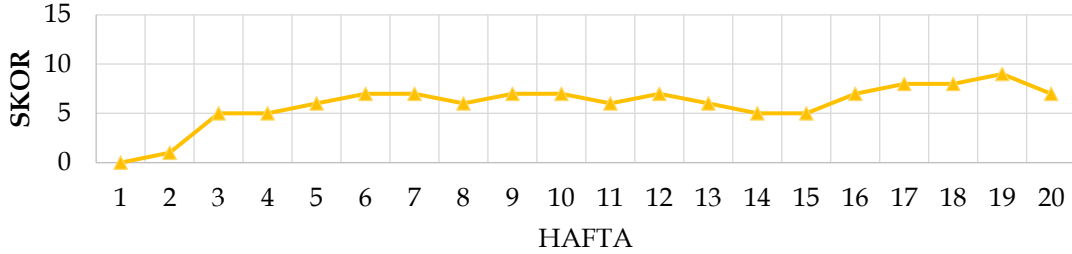
hafta sonrasında kurulan sistemin sürekliliğinin sağlanmasında başarılı bir süreç yaşandığı ve iyileştirme işlemlerinin işçiler tarafından alışkanlık olarak benimsendiği tespit edilmiştir.

Grafik 2: Seiton Puanı Değişimi Grafiği



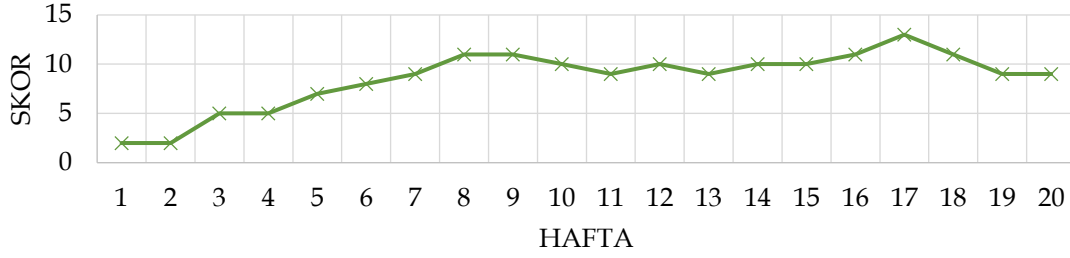
Grafik 3'te işletme içerisinde yer alan yağ, su, toz vb. maddelerin ortamdan ve işyerlerinden uzaklaştırılması ile başlatılan temizlik faaliyetlerinin işçiler tarafından 20 hafta boyunca düzenli ve sistemli bir şekilde devam ettirdikleri gösterilmektedir. Çevrede gözlenen kirliliğin artmasında 12. haftayı takiben iş yükünün artması etkili olmuştur. 16. haftadan sonra personelin temizlik konusundaki hassasiyeti sonucunda bu alanda olumlu gelişme gözlemlenmiştir. Tüm süreç boyunca özellikle 19. haftada yapılan kontrollerde istenilen başarının sağlandığı tespit edilmiştir.

Grafik 3: Seiso Puanı Değişimi Grafiği



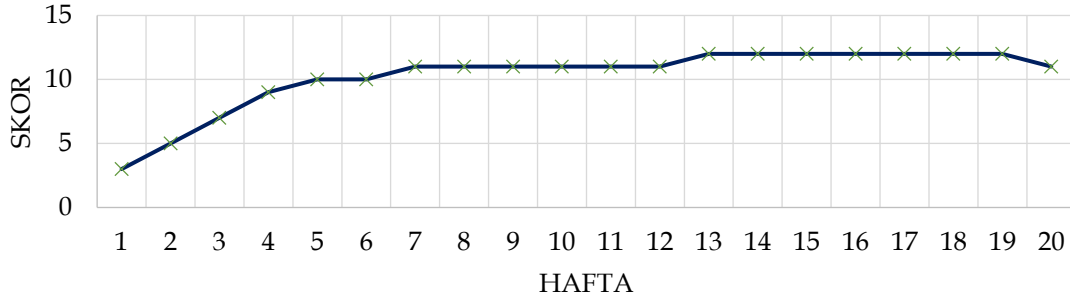
Grafik 4'te standartlaştırma puanlarının 8 ile 15. haftalar arasında stabil bir süreç geçirdiği ve 16 ile 20. haftalar arasında başarı seviyesinin hızlı bir şekilde arttığı görülmektedir. Buradaki artış, kabul edilen kuralların ve yapılan düzenlemelerin uygulanmasındaki sürekliliği yansıttığı şeklinde yorumlanmalıdır. Puanlar haftalar arasında çok büyük farklılıklar göstermediği için 5S etkinlikleri kapsamında yapılan ilk 3S kriter etkinliğinin iyi bir şekilde uygulandığını göstermektedir.

Grafik 4: Seiketsu Puanı Değişimi Grafiği



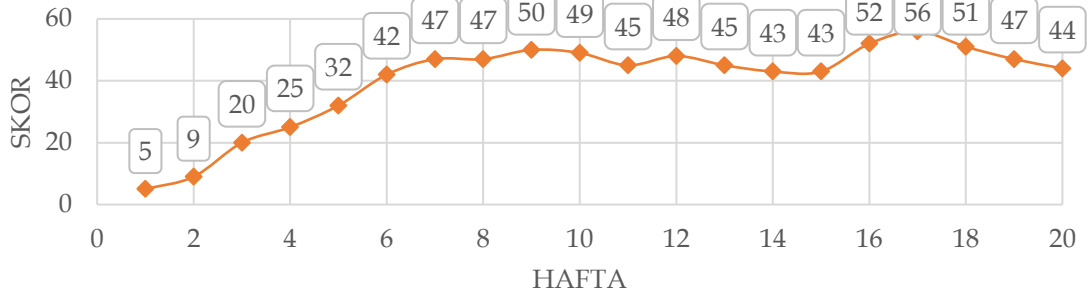
Grafik 5'te görülebileceği üzere, ilk haftaları takip eden sürdürülebilirlik puanlarının grafik eğrisi neredeyse düz bir çizgi gibi ilerlemektedir. Diğer kriterin grafiklerinde ise disiplin ve iyileştirme faaliyetlerinin sürekli olarak uygulanmasına rağmen 12 ile 17. Haftalar arasında gözlenen dalgalanma ortaya konmuştur. 5S sisteminin işçiler tarafından benimsenmesi ve eğitim faaliyetlerinin devam ettirilmesinin en önemli motivasyon ve teşvik faaliyeti olduğu düşünülmelidir. Ayrıca grafik eğrisinin, tepe noktasında sürekli devam etmesi personelin 5S kurallarına uygun davranışlar sergilendiğini ve disipline ilişkin konulara göre tutum alındığını göstermesi açısından önemlidir.

Grafik 5: Shitsuke Puanı Değişimi Grafiği

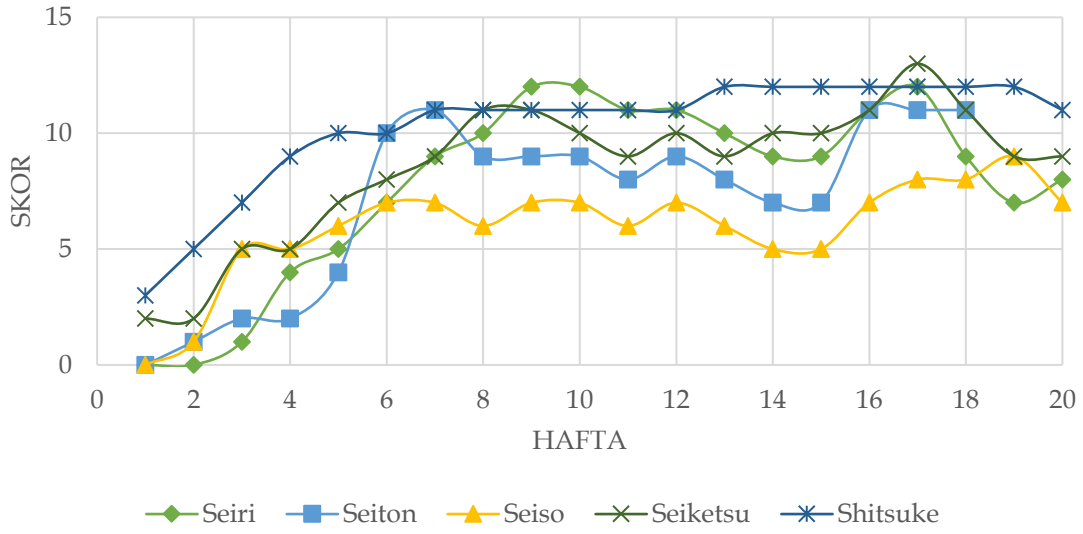


Montaj hattına ilişkin 5S haftalık değerlendirme puanları toplu olarak Grafik 6'da ve 5S çalışmalarının haftalık değerlendirme puanı varyasyon grafiği Grafik 7'de verilmiştir. Grafik 6'da görüldüğü gibi 1. haftadan başlayarak 20. haftaya kadar tüm uygulamalarda başarı elde edilmiştir. 7-11. haftalar arasında sağlanan bu başarı korunmuştur ve herhangi bir gerileme olmamıştır. 12-15. haftalar arasında ilk dört S çalışmasında yaşanan düşüşlerin nedeni, personelin yükünün artması ve personelin 5S'yi başarıyla uyguladığını düşünmesidir.

Grafik 6: Toplam 5S Puanı Değişim Grafiği



Grafik 7: 5S Haftalık Değerlendirme Puanı Varyasyon Grafiği



İlk haftalardaki düşüş 16. haftadan sonra devam eden eğitimler sayesinde 5S etkinliklerindeki başarının devamı konusunda bilgilendirmeler ile giderilmiştir. Bunu sonucunda uygulamalarda da bir iyileşme gözlemlenmiştir. Bu çıkış 19. haftaya kadar devam etmiş ve uygulamalar personelde alışkanlık haline gelmeye başlamıştır. Tüm alanlardaki azalma ve artışların eylemleri orantılı olarak değişse de yönleri açısından bir farklılık göstermemiş ve 20 hafta boyunca 5S uygulama sürecinin sürdürülebilirliğinin sağlanmasında başarı sağlanmıştır.

SONUÇ

6S (5S+Safety) Sistemi uygulamasının firmalar için dikkate değer sonuçların gerçekleşmesine yol açtığı açıkça ortadadır. Bu sistem; yaklaşımı, basitliği ve kolay uygulanması nedeniyle farklı sektörlerde faaliyet gösteren firmalarda kolaylıkla uygulanabilir. Çünkü 6S (5S+Safety) Sistemi, iyileştirme inisiyatiflerini tutarak büyük faydalar sağlayan evrensel bir araçtır. Bu uygulama günümüzde ise daha çok sanayi, inşaat, madencilik gibi çok tehlikeli sınıfta faaliyet gösteren firmalarda uygulanmaktadır. 6S (5S+Safety), kuruluşların sürdürülebilir büyümesine katkıda bulunan ve gelişimini uzun vadede sürdüren bir araç olduğunu kanıtlamıştır. Bunun sadece saf bir temizlik ve düzen süreci olmadığı da aşikardır. Çalışan katılımı, kurumsal

iletişim, ekip çalışması, üretim, kalite, iş akışı, güvenlik, bakım, müşteri şikayetleri, teslimat uyumluluğu, devamsızlık, envanter yönetimi ve çalışma ortamında genel iyileştirmeler sağlayarak kuruluşun rekabet gücünü arttırdığı gibi en temelinde işçilerin güvenli bir işyerinde çalışmalarını sağlayarak iş sağlığı ve güvenliği açısından büyük avantajlar sağlamaktadır. Sürdürülebilir iş sağlığı ve güvenliği performansı için 5S Sistemi'nin de uygulanarak işyerlerindeki güvenlik kültürünün artırılması ve böylece iş kazaları ve meslek hastalıklarının da önlenmesi amaçlanmalıdır.

Fernandes ve ark. (2018), otomotiv sektöründe faaliyet gösteren bir firmada uygulanan temel 5S sisteminin iş güvenliği üzerine %64 oranında iyileşme sağladığını araştırmışlardır. Jiménez ve ark (2019), 5S sistemine eklenen Safety modülünün geçerliliğini pilot çaplı bir laboratuvarında test etmişlerdir. Misiurek ve Misiurek (2019), inşaat sektöründe faaliyet gösteren bir işletmede 5S uygulamalarına ek olarak Safety modülünü de ekleyerek iş güvenliği konusunda iyileşme sağlamışlardır. Singh ve ark. (2021), imalat endüstrisinde çalışan işçilerin iş güvenliği uyumlarını 5S sistemi ile irdelemiştir. Chen (2021), bir fabrikada uygulanması gereken temel 6S uygulamalarını açıklamıştır. Gnanaguru ve ark (2021) ise motor ve pompa üretimi yapan bir fabrikada uygulanan 6S modüllerini örnekler ile göstermişlerdir. Sağlam ve Kurutkan (2021) 5S Modelinin bibliyometrik analizini bilim haritalama tekniği ile oluşturarak bu alandaki akademik çalışmaların daha çok yurtdışında yapıldığını göstermişlerdir. Türkiye'de ise otomotiv yan sanayinde faaliyet gösteren bir firmada uygulanmış 6S (5S+Safety) ile ilgili akademik yayın olmadığı için yapılan bu çalışma yol gösterici niteliğindedir.

Bu çalışmada iş kazaları ve meslek hastalıklarını tamamen ortadan kaldırabilmesi amacıyla; çalışma ortamını ve çalışanların davranışlarını ölçerek kontrol edebilen bir yönetim sistemi 6S (5S+Safety) modellemesi oluşturulmuş ve model olarak seçilen işyerinde uygulanmıştır. 6S (5S+Safety) modellemesi ile hedeflenen; çalışma ortamının iyileştirilmesinin yanı sıra tüm çalışanlarda iş sağlığı ve güvenliği kültürünün benimseterek güvensiz davranışların tamamen ortadan kaldırılmasını sağlamaktır.

6S (5S+Safety) Sistemi'nin hangi aşamaları içerdiği ve bu aşamaların amaçları çalışma kapsamında açıklanmıştır. Uygulama için de hayali bir firmanın montaj bölümünde 20 hafta boyunca 6S (5S+Safety) çalışmaları yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde firmanın ilk durumuna göre daha iyi bir noktaya geldiği görülmüştür. Bunun sonucunda firma içindeki 6S (5S+Safety) panolarında tüm personel tarafından asılan haftalık sonuçların net bir şekilde görülmesi, onların sürece dahil edilmesinde etkin rol oynamıştır. Bunun üzerine bilgilendirme panoları güncellenmiş ve bu sayede sürece verilen önem personele hissedilir şekilde gösterilmiştir. 6S (5S+Safety) faaliyetleri sonucunda temiz bir çalışma ortamı oluşturularak iş verimliliğinde artış sağlanmıştır. Ekip çalışmaları sonucunda personel toplu çalışma becerisi kazanmış ve iyileştirme konusunda daha duyarlı hale gelmiştir. Eğitim ve disiplin konularında başarılı uygulamalar sayesinde iş kazalarına neden olan birçok faktör ortadan kaldırılmıştır. Uygulama sonucunda elde edilen olumlu sonuçlar ile ortak hedeflerde personelin motivasyonu olumlu etkilenmiş ve sürecin kalıcılığı sağlanmıştır.

6S (5S+Safety) Sistemi, belirli bir süreyi kapsayan bir çalışma olmayıp, yapılan tüm iyileştirmelerin standardizasyon ve sürekliliğinin gerekliliğini savunan bir yöntemdir. Başarılı bir 6S (5S+Safety) Sistem uygulaması, yöneticilerin personele vereceği eğitimlere bağlıdır. Eğitim sırasında oluşabilecek en küçük bir yanlışlık bile, beklenen sonuçların elde edilmesini zorlaştırır. Bu tür çalışmalar planlı eğitim programları ile sürekli olarak desteklenmelidir. Son olarak ise firmalarda, 6S (5S+Safety) Sistemi'nin etkinliğini

artırmak için takımlar, departmanlar, şirketler vb. gruplar arasında rekabet oluşturulmalı ve takımlara ödül (maaş, ikramiye, terfi vb.) verilmesi ile sürecin başarısı arttırılmalıdır. Böylece işçilerin hem iş kültürü hem de iş sağlığı ve güvenliği kültürü ile çalışmaları sağlanmalıdır. Sonuç olarak bu çalışma ile işyerlerinde uygulanması hedeflenen 6S (5S+Safety) Sistemi'nin 5S Sistemi içerisinde basit ve hızlı uygulanabileceği ve verimlilik artışı yanında iş sağlığı ve güvenliği konusunda sıfır kaza prensibinin oluşturulmasına katkı sağlayabileceği ortaya konmuştur.

Kaynakça

Brah, S. A., and Chong, W. K. (2004). "Relationship Between Total Productive Maintenance and Performance". *International Journal of Production Research*, 42 (12), 2383-2401. doi:10.1080/00207540410001661418.

Chapman, C. D. (2005), "Clean House with Lean 5S". *Quality Progress*, 38 (6), 27-32.

Chen, Y. (2021). "The Application of 6S Management in A Company - Taking A Company as an Example". *International Journal of Frontiers in Sociology*, 3 (19), 86-90. doi:10.25236/IJFS.2021.031917.

Çelik, H. (2019). "5S Uygulamalarının Ayar Süreleri ve Toplam Ekipman Etkinliğine Etkisi". *Yorum Yönetim Yöntem Uluslararası Yönetim Ekonomi ve Felsefe Dergisi*, 7 (2), 95-110. doi:10.32705/yorumyonetim.569786.

De Mente, B. L. (1994). *Japanese Etiquette & Ethics in Business*, Lincolnwood: NTC Business Books.

Demir, H., Önaçan, M. B. K. , Durmaz, A. ve Yüksel, M. (2017). "Investigating The Effect Of 5s Applications On Business Excellence: A Sample In Turkish Food Industry". *Journal of Naval Sciences and Engineering*, 13 (2), 37-50. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/jnse/issue/34061/377215>.

Fernandes, J. P., Godina, R., and Matias, J. C. (2018). "Evaluating the Impact of 5S Implementation on Occupational Safety in An Automotive Industrial Unit". In Reis, J., Pinelas, S., Melão, N. (eds) *Industrial Engineering and Operations Management II. IJCIEOM 2018. Springer Proceedings in Mathematics & Statistics*, 281. Springer, Cham. doi:10.1007/978-3-030-14973-4_13.

Gapp, R., Fisher, R., and Kobayashi, K. (2008). "Implementing 5S within a Japanese Context: An Integrated Management System". *Management Decision*, 46 (4), 565-579. doi:10.1108/00251740810865067.

Gnanaguru, R., Thirumurugan, R., and Rajendran, I. (2021). "Investigation of Green Manufacturing in Motor and Pump Industries Through A System Model Green-6S". In: Mohan, S., Shankar, S., Rajeshkumar, G. (eds) *Materials, Design, and Manufacturing for Sustainable Environment. Lecture Notes in Mechanical Engineering*, Springer, Singapore. doi:10.1007/978-981-15-9809-8_57.

Holweg, M. (2007). "The Genealogy of Lean Production", *Journal of Operations Management*, 25 (2), 420-437. doi:10.1016/j.jom.2006.04.001.

Hough, R. (2008), "5S implementation methodology". *Management Services*, 35 (5), 44-45.

Jeong, K. Y., and Phillips, D. T. (2001). "Operational Efficiency and Effectiveness Measurement". *International Journal of Operations & Production Management*, 21(11), 1404-1416. doi:10.1108/EUM0000000006223.

Jiménez, M., Romero, L., Fernández, J., Espinosa, M. D. M., and Domínguez, M. (2019). "Extension of the Lean 5S Methodology to 6S with An Additional Layer to Ensure Occupational Safety and Health Levels". *Sustainability*, 11(14), 3827. doi:10.3390/su11143827.

Kaizen, G. (2013). *A Practical Approach to a Continuous Improvement Strategy - Second Edition*, Bucureşti: Kaizen Publishing House.

Kaushik, K. and Sanjeev, K. (2012). "Step for Implementation of 5S", *International Journal of Management, IT and Engineering*, 2(6), 402-416.

Khedkar, S. B., Thakre, R. D., Mahantare, Y. V., and Gondne, R. (2012). "Study of Implementing 5S Techniques in Plastic Moulding", *International Journal of Modern Engineering Research*, 2(5), 3653-3656. Retrieved from http://www.ijmer.com/papers/Vol2_Issue5/DL2536533656.pdf

Koçali, K. (2021). "Sosyal Güvenlik Kurumu'nun 2012-2020 Yılları Arası İş Kazaları Göstergelerinin Standardizasyonu". *Akademik Yaklaşımlar Dergisi*, 12 (2), 302-327. doi:10.54688/ayd.1012081.

Koçali, K.. (2022). "How to Perform a Risk Assessment Step by Step for Occupational Health and Safety", *EURAS Journal of Engineering and Applied Sciences*, 2(1), 1-19. doi:10.17932/EJEAS.2021.024/ejeas_v02i1001.

Koning, H. D., Verver, J. P. S., Heuvel, J. V. D., Bisgaard, S. and Does, R. J. M. M. (2006). "Lean Six Sigma in Healthcare", *Journal for Healthcare Quality*, 28 (2), 4-11.

Kumar, S. P., Sudhahar, C., Dickson, J. F., Senthil, V., and Devadasan, S. R. (2007). "Performance Analysis of 5-S Teams Using Quality Circle Financial Accounting System". *The TQM Magazine*, 19(5), 483-496. doi:10.1108/09544780710817892.

Lanigan, J. (2004), "5S provides competitive lean foundation". *SMT Magazine*, May, 70-72.

Marria, P., Williams, S. J., and Naim, M. (2014). "Six S: Creating an Efficient and Safer Work Environment". *Total Quality Management & Business Excellence*, 25 (11-12), 1410-1428. doi:10.1080/14783363.2012.704281.

Misiurek, K., and Misiurek, B. (2019). "Improvement of the Safety and Quality of A Workplace in the Area of the Construction Industry With Use of the 6S System". *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 26 (3), 514-520. doi:10.1080/10803548.2018.1510564.

Nakajima, S. (1988). *Introduction to TPM: Total Productive Maintenance*. Oregon: Productivity Press.

Ohno, T. (1988), *The Toyota Production System: Beyond Large Scale Production*. Portland: Productivity Press.

Ortiz, C. A. (2015). *The 5S Playbook: A step-by-step Guideline for the Lean Practitioner*. Productivity Press.

Osada, T. (1991). *The 5-S: Five Keys to a Total Quality Environment*. Tokyo: Asian Productivity Organization.

Panchal, R. K. (2012). "Improving the organization through 5S methodology", Proceedings of the National Conference on Trends and Advances in Mechanical Engineering, YMCA University of Science & Technology, Faridabad, Haryana.

Patel, V. C., and Thakkar, H. (2014). "Review on Implementation of 5S in Various Organization", *International Journal of Engineering Research and Applications*, 4(3), 774-779.

Patra, N. K., Tripathy, J. K., and Choudhary, B. K. (2005). "Implementing The Office Total Productive Maintenance ('Office TPM') Program: A Library Case Study", *Library Review*, 54 (7), 415-424. doi:10.1108/00242530510611910

Prayitno, H., Palupi, R. A., and Khoiron. (2015). "The Effect of Occupational Safety and Health on Work Productivity of Field Workers of Access Network Maintenance at Pt. Telkom Kandatel Jember". *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)*, 22 (1), 257-262. Retrieved from <http://digilib.unimed.ac.id/28247/>

Radnor, Z. (2011), "Implementing Lean in Health Care: Making The Link Between The Approach, Readiness And Sustainability", *International Journal of Industrial Engineering and Management*, 2 (1), 1-12.

Ramesh, K., Muruganatham, V. R., and Arunkumar, N. R. (2014). "5S Implementation Studies in Biomass Processing Unit". *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, 3(4), 312-318. doi:10.1.1.1056.9487.

Rojasra, P. M., and Qureshi, M. N. (2013). "Performance Improvement through 5S in Small Scale Industry: A Case Study", *International Journal of Modern Engineering Research (IJMER)*, 3(3), 1654-1660. Retrieved from http://www.ijmer.com/papers/Vol3_Issue3/CT3316451648.pdf

Roll, D. (2005). *An Introduction to 6S*, San Francisco: Vital Enterprises.

Sağlam, Ş., ve Kurutkan, M. N. (2021). "Bilim Haritalama Tekniklerine Göre 5s Modelinin Bibliyometrik Analizi". *Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22 (1), 61-81. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/anadoluibfd/issue/61029/868745>

Shah, R. and Ward, P. T. (2007), "Defining and Developing Measures of Lean Production", *Journal of Operations Management*, 25 (4), 785-805.

Singh, C., Singh, D., and Khamba, J. S. (2021). "Exploring an Alignment of Lean Practices On The Health and Safety of Workers in Manufacturing Industries". *Materials Today: Proceedings*, 47, 6696-6700. Doi:10.1016/j.jom.2007.01.019

Sorooshian, S., Salimi, M., and Aminattaheri, B. (2012). "Experience of 5S Implementation". *Journal of Applied Sciences Research*, 8 (7), 3855-3859.

Sukdeo, N. (2017). "The Application Of 6S Methodology As A Lean Improvement Tool in an Ink Manufacturing Company". *IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management*, pp. 1666-1671. Doi: 10.1109/IEEM.2017.8290176.

Tekin, M., Arslandere, M., Etlioğlu, M. ve Tekin, E. (2018). "Büyük Ölçekli Bir İşletmede 5S Uygulaması". *International Journal of Social And Humanities Sciences*, 2 (1), 106-122.

Vipulkumar C., and Patel, H. T. (2014). "A Case Study: 5s Implementation in Ceramics". *Bonfring International Journal of Industrial Engineering and Management Science*, (4), 132-139. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/ijshs/issue/39160/460859>.

Visco, D. (2016). *5S Made Easy: A Step-by-Step Guide to Implementing and Sustaining Your 5S Program*. Productivity Press.

Watsuji, T. (1952). *A History of Ethical Ideas in Japan*, Tokyo: Iwanami Shoten.

Webber, L., and Wallace, R. (2007). *Quality Control for Dummies*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

Willis, D. (2016). *Process Implementation Through 5S: Laying the Foundation for Lean*. New York: Productivity Press.

Womack, J. P., and Jones, D. T. (1996). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*, New York: Simon & Schuster.