OTOMOTİV ANA SANAYİDE EĞİTİM İHTİYAÇ ANALİZİ UYGULAMASI

Barış GÜNDÜZ

T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

OTOMOTİV ANA SANAYİDE EĞİTİM İHTİYAÇ ANALİZİ UYGULAMASI

Barış GÜNDÜZ

Orcid ID: https://orcid.org/0000-0001-7409-0422

Doç. Dr. Ali Yurdun ORBAK
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

BURSA – 2021
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

OTOMOTİV ANA SANAYİDE EĞİTİM İHTİYAÇ ANALİZİ UYGULAMASI

Barış GÜNDÜZ

Bursa Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Ali Yurdun ORBAK

Günümüzde işletmeler gelişen dünyada rakiplerine karşı başarı elde etmenin yollarını araştırmaktadır. İşletmelerin verimliliklerini artırmayı hedeflediği ve müşteri memnuniyetini en üst düzeyde tutmak için süreçlerini geliştirme yollarını aradıkları bu dönemde, Dünya Klasında Üretim (World Class Manufacturing-WCM) çalışmaları kaçınılmaz olmuştur. İşletmeler için stratejik bir araç olan WCM sistemi; kalite, verimlilik, sürekli iyileştirme, israf ve kayıplar, yalın üretim, otonom bakım, iş sağlığı ve güvenliği, lojistik süreçleri, insan gelişimi, çalışan katılımı gibi birçok kavramı tek başlık altında toplayan bir yapıdır.

Bu çalışmada otomotiv ana sanayi alanında üretim yapan bir işletmenin Dünya Klasında Üretim (WCM) hedefleri doğrultusunda israf ve kayıplarına bağlı atanan projeler kapsamında bu projedeki gerekli yetkinlikleri tamamlamak adına Eğitim Planlama süreçlerinin takibi ve raporlanması için Excel Makro aracılığıyla eğitim ihtiyaçlarının tespiti ve planlaması gerçekleştirilmiştir. Öncelikle tez konusu ile alakalı çalışmaları gözden geçirmek için literatür taraması yapılmıştır. Sonrasında sistem analizi çalışması gerçekleştirilerek, üzerinde çalışılacak sistemde bu çalışmaya uygun süreçler belirlenmiştir ve bu sayede maksimum seviyede iyileştirme yapılması sağlanmıştır. Çalışmanın yapıldığı her bir süreç için veri tabanları MS Office Excel programı kullanılarak hazırlanmıştır. Belirlenen süreçlerin takibi, raporlanması ve analizi için Excel Makro aracılığıyla firmaya özel bir arayüz oluşturulmuştur ve tüm bu raporların daha dinamik ve hızlı bir şekilde bu arayüzden takip edilmesi sağlanmıştır.

Bu çalışma ile birlikte fabrikadaki kayıpları ve sonrasında oluşabilecek israfları en aza indirgemeye dayalı 'Kayıp ve Proje Bazlı Eğitim İhtiyaç Analizi' sistemi devreye alınmıştır. Bu çalışma sayesinde projelerde yer almayan kişilere eğitim planlaması uygulanmayarak gereksiz eğitimlerin, verimsiz zamanların önüne geçilmiştir. Bu gereksiz zamanların maliyetlendirilmesi yapılarak bu çalışma sayesinde yıllık finansal kazanım raporlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Dünya Klasında Üretim, Yalın Üretim, Eğitim İhtiyaç Analizi, Raporlama, Analiz

2021, vii + 56 sayfa.

ABSTRACT

MSc Thesis

TRAINING REQUIREMENTS ANALYSIS APPLICATION IN AUTOMOTIVE INDUSTRY

Barış GÜNDÜZ

Bursa Uludag University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Industrial Engineering

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Ali Yurdun ORBAK

Today, businesses are looking for ways to achieve success against their competitors in the developing world. World Class Manufacturing (WCM) efforts have become inevitable in this period, when businesses aim to increase their productivity and seek ways to improve their processes to keep customer satisfaction at the highest level. WCM system, a strategic tool for businesses; It is a structure that gathers many concepts such as quality, efficiency, continuous improvement, waste and losses, lean manufacturing, autonomous maintenance, occupational health and safety, logistics processes, human development, employee participation under a single heading.
In this study, in order to complete the necessary competencies in this project for the projects assigned to the waste and losses in line with the World Class Manufacturing targets of a company serving in the automotive industry, training needs were determined through Excel Macro in order to follow and report the training planning processes.
First of all, a detailed literature review was conducted in order to examine similar studies on the subject of the study. Later, a system analysis study was carried out and the processes suitable for this study were determined, and thus maximum improvement was achieved. Databases for the study were prepared using MS Office Excel program. A company-specific interface has been created through Excel Macro for monitoring, reporting and analysis of processes, and all these reports can be followed more dynamically and quickly through this interface.
As a result, with this study, the "Loss and Project Based Training Needs Analysis" system based on minimizing the losses in the factory was started to be used. Thanks to this study, unnecessary trainings and unproductive times have been prevented by not implementing training planning for people who are not involved in the projects. By costing these unnecessary times, annual financial gain is reported thanks to this study.

Key words: World Class Manufacturing, Lean Production, Training Requirements Analysis, Reporting, Analysis

2021, vii + 56 pages.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezimde her anımda destekçim olan, moral ve motivasyonumu hep en yüksek düzeyde tutmaya çalışan saygıdeğer danışmanım Doç. Dr. Ali Yurdun ORBAK'a teşekkürlerimi sunarım.

Bu süreçte hayatımdaki en önemli destekçilerim olan annem Nermin GÜNDÜZ, ablam Başak GÜNDÜZ ve arkadaşım Tuğçe ATEŞ'e ayrıca teşekkürlerimi sunarım.

Barış GÜNDÜZ
01/10/2021

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET i
ABSTRACT ii
TEŞEKKÜR iii
KISALTMALAR DİZİNİ v
ŞEKİLLER DİZİNİ vi
ÇİZELGELER DİZİNİ vii
1. GİRİŞ 1
2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ARAŞTIRMASI 4
2.1 Üretim 4
2.2 Yalın Üretim 5
2.3 Dünya Klasında Üretim (World Class Manufacturing-WCM) 9
2.4 Eğitim İhtiyaç Analizi 19
3. MATERYAL ve YÖNTEM 23
3.1 İsraf ve Kayıpların Belirlenmesi 23
3.2 Odaklanmış İyileştirmeler 32
4. UYGULAMA 39
5. BULGULAR ve TARTIŞMA 47
5.1 Kayıp ve Proje Bazlı Eğitim İhtiyaç Analizi Öncesi Çalışmalar 47
5.2 Kayıp ve Proje Bazlı Eğitim İhtiyaç Analizi Sonrası Çalışmalar 48
6. SONUÇ 51
KAYNAKLAR 53
ÖZGEÇMİŞ 55

KISALTMALAR DİZİNİ

Kısaltmalar	Açıklama
WCM	World Class Manufacturing (Dünya Klasında Üretim)
PUKÖ	Planla, Uygula, Kontrol Et, Önlem Al
SA	Safety (İş Güvenliği)
CD	Cost Deployment (Maliyet İyileştirme/İsraf ve Kayıp Analizi)
FI	Focused Improvement (Odaklanmış İyileştirmeler)
AA	Autonomous Activities (Otonom Aktiviteler)
AM	Autonomous Maintenance (Otonom Bakım)
WO	Workplace Organization (İşyeri Organizasyonu)
PM	Professional Maintenance (Profesyonel Bakım)
QC	Quality Control (Kalite Kontrol)
L	Lojistic (Lojistik)
EEM	Early Equipment Management (Erken Ekipman Yönetimi)
EPM	Early Product Management (Erken Ürün Yönetimi)
PD	Personel Development (İnsan Kaynakları Geliştirme)
E	Environment (Çevre)

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2.1. Üretim Süreci....4
Şekil 2.2. WCM Genel Yapısı 7
Şekil 2.3. WCM Pillar Yapısı 11
Şekil 2.4. WCM Sistemini Etkin Kullanmak İçin Gerekli Anahtarlar 13
Şekil 3.1. İsraf ve Kayıp Analizi 7 Adım Yaklaşımı 21
Şekil 3.2. Perimeter....22
Şekil 3.3. A Matris....23
Şekil 3.4. B Matris....24
Şekil 3.5. C Matris Rapor Grafiği 25
Şekil 3.6. D Matris....26
Şekil 3.7. D Matris Önceliklendirme Skalası....27
Şekil 3.8. E Matris....28
Şekil 3.9. F Matris 28
Şekil 3.10. PUKÖ Döngüsü 30
Şekil 3.11. Odaklanmış İyileştirmeler(FI) 7 Adım Yaklaşımı 30
Şekil 3.12. Odaklanmış İyileştirmeler(FI) İlk 4 Adım....31
Şekil 3.13. Odaklanmış İyileştirmeler(FI) 5. Adım Alt Maddeleri 32
Şekil 3.14. Eğitim İhtiyaç Analizi Programı Arayüzü....33
Şekil 3.15. Odaklanmış İyileştirmeler Metot ve Araçları 33
Şekil 3.16. Problem Yapısına Göre Çözüm Süresi Zaman Çizelgesi 34
Şekil 4.1.Personel Yetkinlik Matrisi…. 37
Şekil 4.2. Çözüm Araçları Matrisi 38
Şekil 4.3. Proje Gerekli Yetkinlikler Matrisi....39
Şekil 4.4. Proje Uygulama Arayüzü....39
Şekil 4.5. Eğitim Listesi....40
Şekil 4.6. Eğitim İhtiyaç Analizi Akış Diyagramı....44

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 4.1. Yetkinlik Düzeyleri ve Düzey Açıklamaları 39
Çizelge 5.1. Uygulama Öncesi Kaizen Yapan Kişi Oranı 45
Çizelge 5.2. Uygulama Sonrası Kaizen Yapan Kişi Oranı 46

1. GİRİŞ

Günümüzde uluslararası rekabet günden güne artmaktadır. Bu rekabet şartlarında işletmelerin ayakta durabilmesinin temel şartı sistemlerinin, süreçlerinin ve teknolojilerinin iyileştirmenin yollarını aramaktır. Bunun için de çağın ve teknolojinin hızla değişen yapısına uyum sağlamak, değişiklik ve yeniliklere açık olmak son derece önemlidir. İşletmeler bu yüzden yeni teknolojileri, teknikleri ve sistemleri bünyelerine adapte etmek zorunda kalmıştır. Aksi halde değişen ve gelişen rekabet ortamında çağın gerisinde kalmaya mahkumdurlar.

Günümüzün son derece rekabetçi dünyasında, imalat şirketleri ürün yelpazesini genişletmek ve daha fazla kişiselleştirilmiş ürünler sunmak için yeni bir strateji benimsemelidir (Ebrahım, 2019). Sürekli iyileştirme ve yalın üretim felsefesiyle büyüyen çözümler, firmalara maliyet ve kalite anlamında yüksek kazanç sağlamaktadır. Sürekli iyileştirme ve yalın üretim teknikleri ile çözülen problemlerde sorunun kök nedenine aksiyonlar alındığı için daha sağlıklı ve hızlı sonuçlar elde edilebilmektedir ve aynı problemlerle tekrar karşılaşılmamaktadır.

Yalın üretim; üretimde değerle israfın birbirinden ayırt edilmesi, israfın azaltılması veya yok edilmesi ve değerin artırılmasıdır. Yalın üretim sistemleri içerisinde Dünya Klasında Üretim Sistemi (World Class Manufacturing (WCM) ise 1990 ların başında ortaya çıkmıştır. Hayes ve Wheelwright ilk olarak "Dünya Standartlarında Üretim" terimini ortaya atmış olsalar da küresel üretim ortamı, çalışmalarından bu yana birçok değişiklik geçirdi (Flynn,1999). Dünya klasında üretim sistemi üretimde rekabet gücünü sistematik bir biçimde iyileştirmek ve geliştirmek için bir yoldur.

WCM'in ana odak noktası tüm çalışanların katılımıdır. Bunu çalışanlar arasında rekabet yaratarak ya da çok yetenekli insanlar yetiştirmeye çabalayarak değil, herkesin problemlerini görmesini sağlayarak gerçekleştirmek önemlidir. Tüm problemleri sürekli ve hızla çözmek, sonuçlara ulaşmak, sürekli geliştirmek, ilerlemek ve aynı zamanda başarıyı paylaşmak bu metodolojide önemli unsurlardandır.

WCM teknik pillarlarından olan İnsan Gelişimi (PD) pilları; kayıpları gören, süreçlerin farkında, problemleri hızla ve doğru metodlarla çözen çalışanlar yetiştirmek için çalışmaktadırlar. Eğitim odaklı bir sistem ile her bir pozisyon için doğru yetenek ve yetkinliğin güvence altına alınması, kazandırılan operasyonel bilgi ve kapasitenin basit ve etkin bir şekilde belgelenmesi, yayılması ve muhafaza edilmesi için sistemler kurulması insan gelişimi pilları ile sağlanır. Ana faaliyetleri; ihtiyaç duyulan ve kazanılan faaliyetlerin düzenlenmesi, mevcut durum ile ideal durum arasındaki ihtiyaçların belirlenip eğitim planlamalarının tanımlanması, eğitim araç ve kapasitelerinin geliştirilmesi, eğitim merkezlerinin gerekli malzeme ve donanımlar ile donatılmasıdır. (Anonim, 2010)

Günümüz iş piyasasında insan kaynaklarında eğitime verilen önem giderek artmakta, bu doğrultuda kuruluşların/firmaların eğitim bütçelerine büyük pay ayırmalarına paralel olarak eğitim planları daha detaylı yapılmaktadır. (Akar, 2010)

Tez kapsamında çalışmanın gerçekleştirildiği firmada eğitim ihtiyacı olan personelleri tespit etmek ve onlara eğitim planlaması proseslerini daha verimli ve etkin bir hala getirmek amacıyla Eğitim İhtiyaç Analizi uygulamaları kullanılacaktır. Çalışmada Eğitim İhtiyaç Analizi uygulaması içim firma yetkilileri ile yapılan beyin fırtınası sonucu kullanabilirliği yüksek olması için Microsoft Excel programı seçilmiştir. Çalışmadaki faaliyetler tamamlandıktan sonra eğitim ihtiyaç analizi için hazırlanan Excel Makro kullanımıyla eğitimin kaç kişide uygulamaya dönüştüğü belirlenecektir.

Çalışmaların ışığında, Eğitim İhtiyaç Analizi uygulamalarının diğer sektörlerdeki işletmelerin kullanılmasıyla da eğitim sonrası eğitim değerlendirmelerin oranı ölçülerek verilen eğitimlerin katma değelerini ortaya çıkarmıştır. Eğitim Planlama faaliyetleri içerisinde benzer uygulamalar kullanılarak eğitim sonrası değerlendirmelerde eğitimin verimliliği daha net ölçülebileceltir.

Çalışmadaki uygulamalar literatürdeki diğer çalışmalardan farklı olarak eğitim ihtiyacının işgören tarafından belirlenmesi yöntemi değişiklik göstermektedir. Literatürdeki benzer çalışmaların daha çok anket, yönetici görüşü alma yöntemleriyle eğitim ihtiyaçlarının tespit edilip eğitim etkinliklerinin takip edilmediği görülmüştür. Bu çalışmada eğitim ihtiyaçlarının belirlenmesinde yöntem olarak firmada bir yıl boyunca oluşan kayıplar, israflar ve bu kayıpları yok etmek için belirlenmiş projeler rol oynamaktadır. Böylece bu projeyle firma içi ve dışı eğitimler için fabrikadaki kayıplara odaklanacak ve katma değer sağlayacak projeler için oluşturulan ekiplerdeki kişilere planlanan eğitimlerle eğitimler için harcanan işgücü, zaman ve maliyetler aza indirgenmiştir.

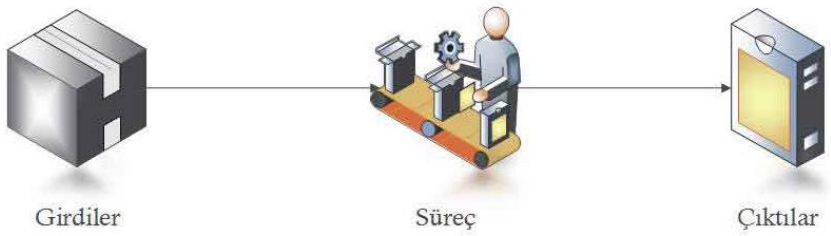
2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ARAŞTIRMASI

Günümüzde işletmelerdeki sürekli iyileştirme çalışmalarının artmasıyla birlikte firmalar, yalın üretim tekniklerini daha etkin ve sık kullanmaya başlamıştır. Bu bağlamda 1990 ların başında ortaya çıkan Dünya Klasında Üretim metodolojisi işletmelerdeki süreçleri daha verimli hale getirerek firmaların sıfır israf, sıfır hata, sıfır iş kazası, sıfır stok ve sıfır arıza hedeflerine ulaşmalarını olanak sağlar. Ayrıca Dünya Klasında Üretim (WCM) Sistemi her sektördeki işletmeler için katma değer sağlayacak ve fark oluşturabilecek bir uygulama haline gelmiştir. Dolayısıyla WCM sisteminin işletmelerde yaygınlaşması da kaçınılmaz bir hal almıştır.

Gerçekleştirilen tez çalışmasında kaynak araştırmasında incelenen çalışmalar üretim, yalın üretim, dünya klasında üretim, eğitim ihtiyaç analizi şeklinde genelden özele doğru gitmektedir. Bu konularla ilgili öncelikle genel bilgiler ve sonrasında o konuyla ilgili literatürdeki çalışmalara yer verilmiştir.

2.1 Üretim

İş gücü, hammadde, bilgi, enerji gibi kaynakların belirli süreçlerden geçerek ürün ya da hizmet oluşturulması üretim kavramını net bir şekilde açıklamaktadır. Üretim sistemlerinin başlıca hedefi müşteri istekleri doğrultsunda en iyi girdiler ve en az maliyetli kaynaklar kullanarak ürün ve hizmetlerini tam zamanında ve kaliteli bir şekilde müşteriye ulaştırmaktır. Şekil 2.1.'de bir üretim prosesi verilmiştir. (Anonim,2018)



Şekil 2.1. Üretim Süreci

Üretim sistemleri aşağıdaki gibi ayrılabilmektedir:

- Sürekli Üretim: Makinelerin yalnızca belirli ürünlerde kullanıldığı ve ürünlerin aynı makinelerde aynı işlemi gördüğü üretim sistemidir.
- Kesikli Üretim: Farklı ürün gruplarının az sayıda üretildiği sistemdir. Farklı ürünlerin üretimi, makineler üzerinde takım ve ayar değişikliği yapılarak gerçekleşitirilir.
- Karma Üretim: Sürekli üretim ve siparişe göre üretimin birlikte gerçekleştirildiği üretim sistemidir. İşletmelerin müşteri isteklerini karşışlamak için sürekli üretimle birlikte özel siparişlerini de ürettiği uygulamalardır.
- Proje Tipi Üretim: Tek bir ürün çeşidine göre üretim faaliyetlerini gerçekleştirmek için düzenlenmiş sistemlerdir. (Anonim,2018)

2.2 Yalın Üretim

Yalın üretim, genel bir ifadeyle müşterinin isteklerini karşılamak için üretimi izleyip sürekli gelişme ve iyileştirmeler yaparak, israf ve kayıpları azaltmayı ve yok etmeyi amaçlamış sistematik bir yaklaşım olarak açıklanabilir. Diğer bir deyişle yalın üretim, yapısında hiçbir gereksiz unsur barındırmayan ve hata, maliyet, stok, işçilik, geliştirme süreci, üretim alanı, fire, müşteri memnuniyetsizliği gibi unsurların en aza indirgendiği üretim sistemi olarak tanımlanmaktadır. (Emiroğlu, 2012) Yalın üretimin başarı anahtarlarından ekip çalışması, proje yöneticisi ve müşterilerle entegre çalışılması, yalın üretim kavramını daha az rekabetçi alternatif üretim kavramlarından ayırmaktadır.

Yalın üretim felsefesini benimsemiş işletmeler kesin olarak kusursuzluğu hedef almışlardır. Yalın üretici işletmeler düşük maliyetler, sıfır kalitesiz ürün, sıfır stok, sonu gelmeyen ürün çeşitliliği gibi hedeflere ulaşmak için sürekli mükemmellik arayışı içindedir. Yalın üretimin bir başka özelliği de insanların iş yapış şeklini değiştirmesidir. Ana amaç, yalın üretim bilincinin kuruluşun hiyerarşik olarak en üstünden altındaki kişilere doğru yaymaktır. Yalın üretim bilinci ve farkındalığı, kişinin kendi çalışmasını kontrol etme ve sürecini iyileştirmesi anlamına gelir. Yalın üretim faaliyetleri, daha fazla yetkinliğe sahip olan kişiler ve çalışma ortamındaki diğer kişilerle birlikte yaratıcı bir şekilde takım çalışması halinde gerçekleştirilir.

Yalın Yönetim Yaklaşımı (YYY), üretim sürecine değer katmayan unsurların ortadan kaldırılması ve israfın azaltılması temeline dayanan bir felsefedir. (Çilhoroz, 2020)

Genel bir ifadeyle kar; ürünün satış fiyatından maliyetini çıkararak hesaplanır. Yalın üretim, karı satış fiyatını artırmak yerine ürün maliyetini düşürmekle sağlama, yüksek kalitede, düşük maliyette, tam zamanında teslim edilebilen ürünler üretabilme ve müşterinin isteklerine hızlı cevap verebilme ihtiyacından doğmuştur. Bu bilgiler ışığında yalın düşünce ilkeleri beş başlıkta açıklanabilir.

- Değer: Müşterinin istediği (ödemeye razı olduğu) ürünü doğru zamanda, istenilen kalitede, doğru miktarda ve doğru şekilde sunmak olarak tanımlanmaktadır.
- Değer Akışı: Her ürün grubunda değer akış yolları ve israflar belirlenmektedir. Bir ürünü veya hizmeti üretim başlangıcından müşteriye teslim edileceği sürece kadar olan gerekli katma değer yaratan ve yaratmayan bütün adımlardır.
- Sürekli Akış: Üretim süreçlerinin hiç kesintiye uğramadan ve gecikme olmadan hızla müşteriye doğru akması olarak açıklanmaktadır. Sürekli akış sisteminin uygulandığı işletmelerde işler belirli sırayla standart bir şekilde yapılmaktadır.
- Çekme: En sade şekliyle çekme sistemi bir sonraki sürecin(müşterinin) istediği ürünü, istenen miltarda ve istenen zamanda bir önceki süreçten sağlamasıdır.
- Mükemmellik: Yetkin kişler ve çalışanlarla birlikte sürekli daha iyiye ulaşmayı hedeflemek olarak açıklanmaktadır. İsraf ve kayıpları her geçen gün daha da azaltmanın yolları bulunabilir. Herkes sistemin bütününü görebilir ve iyileştirme fikirleri sunabilir. Bu sürekli küçük iyileştirmelere kaizen denilmektedir. İşletmeler kaizenler sayesinde mükemmellik hedeflerine yaklaşmaktadırlar.

Üretim merkezleri de 1900'lü yıllardan günümüze yalın üretim adına maliyetlerini düşürmek, hız ve esnekliklerini artırmak ve makine kayıplarını azaltarak toplam ekipman verimliliğini artırmak için bir çok sistem kullanmışlardır. Bu sistemler zaman içerisinde gelişerek günümüze kadar gelmiştir. Ford Üretim Sistemi, Tam Zamanında Üretim, Toyota Üretim Sistemi, Bosch Üretim Sistemi ve Dünya Klasında Üretim sistemi örnek verilebilir. Günümüzde birçok büyük ölçekli işletmeler bu sistemlerden en az birini kullanmışlardır ve kullanamaya da devam edeceklerdir.

Karaman ilinde imalat sektöründe faaliyet göstermekte olan iki farklı firmada işgörenlerin yalın yönetim, motivasyon, iş tatmini ve yetenek yönetimi algılarının belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada yalın yönetim algı ölçeği, motivasyon ölçeği gibi kriterler kullanılmıştır. Ölçekler ile yaş, eğitim durumu ve iş tecrübesi arasında istatistiksel olarak anlamlı sonuçlara ulaşılmıştır. Ayrıca cinsiyet ve medeni durumun iş tatmini ile arasında anlamlı farklılık bulunmadığı ve ölçek puanlarının korelasyonuna göre ölçekler arasında pozitif yönde anlamlı ilişki bulunduğu saptanmıştır. (Akgemci, 2021)

Ankara özel bankalarda çalışan kişilerle yapılan bir çalışmada yalın yönetim anlayışının, çalışanların görev ve performansına etkileri araştırılmıştır. Çalışmada veriler anket yöntemi ile elde edilmiştir ve faktör analizleri, güvenilirlik analizleri, anova ve regresyon analizi gibi istatiki yöntemlerle hipotezler kurulmuştur. Çalışmadan elde edilen hipotezler sonucunda yalın yönetim anlayışıyla, çalışanların katılımlarının artırılması, işletmelerin verimliliğini ve çalışanların motivasyonlarını artırabileceğine ve israfların azalacağına ulaşılmıştır. (Bayar, 2020)

Bir kamu hastanesinde yapılan çalışmada yalın yönetim araçlarından olan 5S yönteminin uygulanmasıyla israf ve kayıpların azaldığı, çalışanlara daha düzenli ve verimli çalışabilecekleri ortamın hazırlandığı öne sürülmüştür. 5S uygulamaları sayesinde daha temiz, düzenli, iş kazalarının ve hataların önceden engellenebileceği bir çalışma ortamı oluşturulmuştur. Bu çalışma aynı zamanda patoloji laboratuvarında yalın yönetim kültürünün oluşturulması için temel oluşturmaktadır. 5S uygulamasının sürdürülmesinin, laboratuvarda hata oranlarının azalmasını sağlayacağı ileri sürülmektedir. (Durur, 2020)

Yalın yönetim araçlarından biri olan Değer Akış Haritalama (DAH) yöntemi, israfı, verimsizliği, katma değeri olmayan işlemleri ve süreçleri keşfetmek için kullanılan görsel bir tekniktir. Çalışmada yalın düşünce prensipleri çerçevesinde üretim sürecindeki israf kaynaklarının belirlenmesi ve ortadan kaldırılması amacıyla, Kayseri'de faaliyet gösteren bir firmada yatak ürün ailesi için DAH uygulaması yapılmıştır. Çalışma kapsamında öncelikle mevcut durum haritası hazırlanmış ve israf kaynakları belirlenmiştir. Sonrasında israfı ortadan kaldırmaya yönelik gelecek durum haritası hazırlanmıştır. Uygulamalar sonucunda işletmede haftalık üretim miktarının yaklaşık olarak 150 adet artırılabileceği görülmüştür. (Akın, 2020)

Yalın süreçlerdeki israf kaynaklarının ortadan kaldırılması ve verimliliğin artırılması amacıyla uygulanan en önemli yönetim araçlarından birisi kaizen'dir. Yalın düşüncenin temel uygulama araçlarından olan kaizen, sürecin adım adım ve sürekli olarak iyileştirilmesine katkı sağlamaktadır. Bir üretim işletmesinde süreç iyileştirme çalışmalarında kaizen uygulaması gerçekleştirilmiştir. Devamında, çalışma etkinliği değerlendirilerek yöntemlerin etkinliği ölçülmüştür. Buna göre, kaizen yönteminin birlikte ele alınmasının, süreç iyileştirme çalışmaların etkinliğini daha fazla artıracağı sonucuna ulaşılmıştır. (Çelik, 2020)

2.3 Dünya Klasında Üretim (World Class Manufacturing-WCM)

Dünya Klasında Üretim sistemi, üretimde rekabet gücünü sistematik bir biçimde iyileştirmek ve geliştirmek için bir yoldur. WCM sisteminin başlıca amaçları; iş kazalarını sıfırlamak, üretim kalitesini dünya çapında en üst seviyeye ulaştırmak, kayıp ve israfları azaltarak ürün maliyetlerini azaltmak ve de müşteri beklentilerini karşılamak için teslimatn süresini en aza indirgemektir.



Şekil 2.2. WCM Genel Yapısı

Şekil 2.2.'de görüldüğü gibi, iş güvenliği ve israf-kayıp analizi bütün çalışmaların temelini oluşturmaktadır. İsraf ve kayıp analizi önceliklerin belirlenmesi için gerekli veri akışını sağlamaktadır. İsraf, kayıplar maliyetlendirilir ve kayıpların birbiriyle ilişkisi belirlenir. Bu sayede çalışma enerjisinin doğru noktalara dağıtılması sağlanmıştır.

Üretim sistemi; iş yeri organizasyonu, kalite, bakım ve lojistik olmak üzere 4 temel tema üzerinde yapılandırılmaktadır.

- İş Yeri Organizasyonu: İşletmelerdeki odak noktası verimliliktir. Doğal ve standart olmayan operasyonların eliminasyonu, düzensiz hareketlerin eliminasyonu, katma değersiz hareketlerin eliminasyonu gibi kayıplara atak ederek sıfır israf şartların sağlanmasıyla operasyonel verimliliğininn artması hedeflenmektedir.
- Kalite: Gerek iç gerekse dış müşterilere etki eden hataların sıfırlanmasını hedeflemektedir. Çalışma alanı ürün tasarımından müşteriye sevkinin gerçekleşme aşamasına kadar devam etmektedir. Hataların doğru adreslenmesi, doğru kök sebeplerin bulunması sağlandıktan sonra makine, malzeme, insan ve proses hataları için farklı yaklaşımlar getirerek sıfır hata hedefine ulaşmak amaçlanmıştır.
- Bakım: Üretimin devamlılığı ve verimlilik için kritik önem taşımaktadır. Öncelikli alanlar ve makineler belirlenir ve sıfır arızaya ulaşılacak sistemlerin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Bu mantalite için bakım ekiplerinin teknik bilgi ve yaklaşımlarının geliştirilmeleri kadar üretim operatörlerinin makineleri hakkında daha çok bilgi sahibi olması ve temel bakım, kontrol işlerine katılımı da esastır.
- Lojistik: Hammadde tedarik sürecinden ürünün müşteriye teslimatına kadar olan bütün süreçleri kapsar. Her bir prosesi hem müşteri hem üretici olarak ele alarak sıfır stok hedefine ulaşmak amaçlanmıştır.

Bu üretim sistemi içerisinde öğrenilmiş derslerin bir sonraki proje ya da yatırımlarda kullanılması ve geliştirilmesi ise erken ekipman ve erken ürün yönetimi bölümleriyle sağlanmaktadır. Hem doğru sistemlerle bilgi kanalları oluşturmak hem de benchmark ve araştırmalarla yeni teknolojileri geliştirmek ve devreye alma maliyetlerini minimum indirmek bu bölümlerin görevlerindendir.

Tüm bu açıklanan konular için en önemli nokta çalışanların katılımıdır. Kayıpları gören, süreçlerin farkında, problemleri hızla ve doğru metotlar ile çözen çalışanlar yetiştirmek de odaklanmış iyileştirme ve insan gelişimi bölümlerinin ilgi alanlarıdır.

WCM'in ana odak noktası tüm çalışanların katılımıdır. Bunu çalışanlar arasında rekabet yaratarak ya da çok yetenekli bireyler yetiştirmeye çabalayarak değil, herkesin problemlerini görmesini sağlayarak gerçekleştirmek önem taşımaktadır. Tüm bu problemleri sürekli ve hızlı çözmek, sonuçlara ulaşmak, sürekli geliştirmek, ilerlemek ve aynı zamanda başarıyı paylaşmak bu metodolojide önemli unsurlarlandır.

WCM'in ikinci önemli ana odak noktası israf ve kayıpları doğru tanımlamak ve hemen girişimde bulunarak çözüm bulmaktır. Fakat israf ve kayıpları görmek için dikkatli ve gözlemleyen bir bakış açısına sahip olunmalıdır. Bu bakış açısı da ancak pratik ile ve zaman içerisinde gelişmektedir. WCM'in odak noktalarını destekleyici prensipler ise aşağıdaki gibi sıralanabilmektedir.

- İş sağlığı ve güvenliği dünya klasında üretimin temelidir.
- Dünya klasında üretim liderleri standartlara tutkundurlar.
- Dünya klasında üretim sistemini benimseyen şirketler müşteri odaklıdır.
- Dünya klasında üretim sistemi hiç bir kaybı (iş kazası, kalite hataları, stok, arıza) kabul etmemektedir. Her kaybın yok edilmesi amaç edinilmiştir.
- Dünya klasında üretim metotları doğru uygulandığında israfların elimasyonu otomatik olarak gerçekleşir.
- Dünya klasında üretim yapan işletmelerde toz, kirlilik, izleme ve kontrol çizgileri hemen görülebilir.
- Dünya klasında üretim, ofislerde ve masa başında değil üretimin ve hizmetin yapıldığı yerlerde gerçekleşir.
- Problemlerin görülmesindeki hız önemlidir. Problem kolayca görülebilmeli ve hafızaya alınarak problemin nasıl çözüme kavuşturulacağı önemlidir. Üretim ve hizmetin yapıldığı yere inilmeli ve sebepler gerçek zamanlı incelenmelidir. Problem tam da ne zaman meydana geliyor gözlemlenmeli ve kolayca fark edilebilir olmalıdır. Teorik bilgiden ziyade, sürekli pratikler ile öğrenme gerçekleşmelidir.

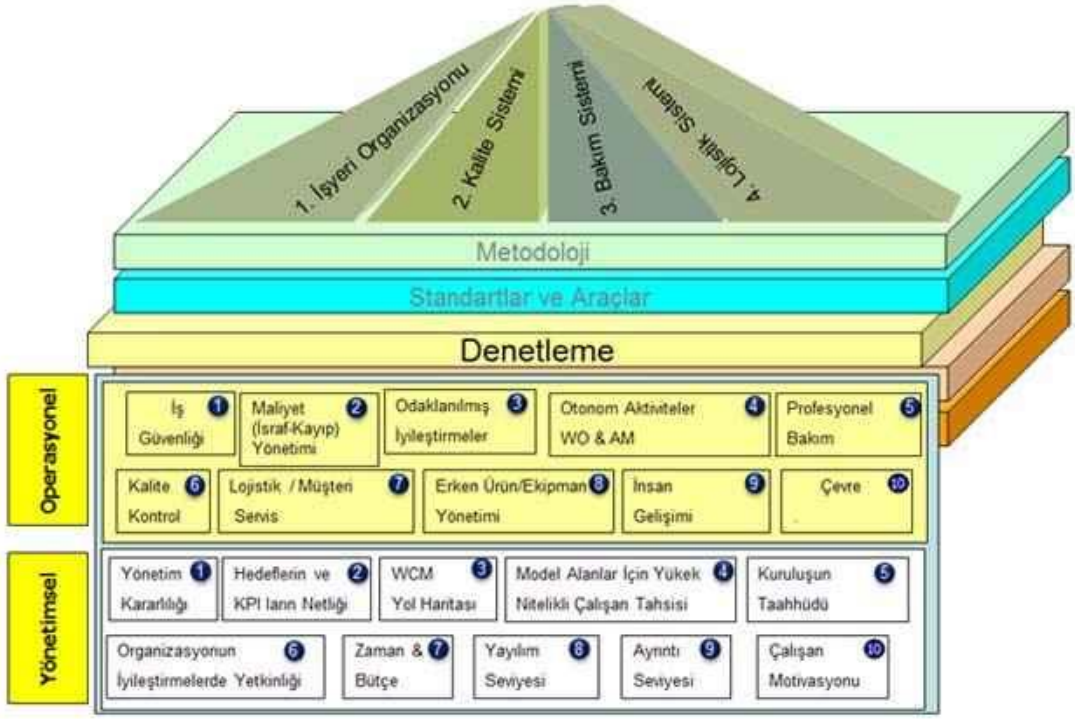
- Dünya klasında üretimin gücü çalışanların katılımı ve inancından gelir.
- Dünya klasında üretim tüm bu anlatılan maddeler entegre olmuşsa gerçekleşebilir.

Bu prensipler dünya klasında üretim sisteminde çalışma şekline ve düşünce yapısına hizmet etmektedir. Müşterinin istekleri ve sesi sistematik bir şekilde her birimde yayılmalıdır. Hiçbir kayıp kabul edilmemektedir. Kayıplara ve zorluklara karşı çözüm üretmek, WCM disiplinin zorunluluğudur. Optimuma göre değil sıfır hedefine göre çalışan düşünce yapısı WCM'in temelini oluşturur.

WCM sisteminin doğru uygulanmasında problemlerin görülmesindeki hız da oldukça önem teşkil etmektedir. Problem kolayca görülebilmeli ve hafızaya alınarak bu problemlere nasıl odaklanılacağı öğrenilmelidir. Üretim ve hizmetin yapıldığı yere inilmeli ve sebepler gerçek zamanlı incelenmelidir ve kök neden analizi yapılmalıdır. Problem tam da ne zaman meydana geliyor gözlem yapılmalı ve kolayca fark edilebilir olmalıdır. Teorik bilgiden ziyade, sürekli pratikler ile öğrenme gerçekleşmelidir.

WCM bütün üretim ve lojistik süreçlerini optimize eden ve Şekil 2.3'deki asli faktörlerin sürekli olarak gelişmesine imkan sağlayan entregre bir modeldir. WCM kalite, verimlilik, güvenlik ve teslimat temeli üzerinde 10 adet teknik bölüm ve 10 yönetimsel bölümden oluşmuştur. Bu yaklaşımla WCM bütünsel bir bakış açısı sağlar. Şekil 2.3'de sadece üretim süreçleri değil, sistemin çalışması için gerekli yönetimsel ihtiyaçları da göstermektedir.

Şekil 2.3'te de görüldüğü gibi yönetimsel pillarlar, yönetimin taahhüdü, hedeflerin açıklığı, WCM yol haritası, insanların dağılımı, kuruluşun taahhüdü, kuruluşun yetkinliği, zaman ve bütçe, yayılım seviyesi, detay seviyesi ve motivasyondur.



Şekil 2.3. WCM Pillar Yapısı

Yönetimsel konular aslında teknik kısımdaki iyileştirme döngüsünün yaşaması için olmazsa olmazdır ve gelişim sürecinin sonunda otonomluğu hedeflemektedir. WCM detaylı bir denetleme sistemi ile değerlendirilmektedir. Operasyonel ve yönetimsel kriterler ayrı ayrı değerlendirilmektedir. Model alanlar üzerinde başlayan çalışmalar, fabrika genelinde israf ve kayıpların analizlerine göre önceliklendirilerek fabrika geneline yaygınlaştırılmaktadır. Bu iyileştirme geliştirme yolunda süreç ve proseslerin de WCM yaklaşımı ile yeniden yapılandırılması gerçekleştirilmektedir. WCM problem çözme yaklaşımı ile problemlere hemen odaklanmak yerine adım adım gelişim hedeflenmektedir. Bu adımlarda önce kayıpların yerleri belirlenir, ölçülmleri yapılır ve bu kayıpların önceliklendirilmesinden sonra doğru kayba doğru araçlarla ve yetkin kişilerle odaklanılır. Sonuçların değerlendirilmesi ve standartklaştırma ise sonuç kısmını açıklamaktadır. WCM sistemini etkin bir şekilde kullanabilmenin bazı anahtarları vardır. Bu anahtarlar Şekil 2.4'de gösterildiği gibidir.



Şekil 2.4. WCM Sistemini Etkin Kullanmak İçin Gerekli Anahtarlar

WCM sistemi Şekil 2.4'deki gibi belirli bir mantık çerçevesinde israfın görülmesiyle başlar. Uygun metodun seçilmesi ve bu metodun doğru kullanılmasıyla devam eder. Sonuç olarak israfın ortadan kaldırılmasının sonunda standartlaştırma şarttır. Bu çevrim karşılaşılan her türlü israfta hızlı bir şekilde hayata geçirilmelidir.

WCM sisteminde iş güvenliği, maliyet yönetimi, odaklanmış iyileştirmeler, otonom aktiviteler, profesyonel bakım, kalite kontrol, lojistik, erken ürün yönetimi, erken ekipman yönetimi, insan gelişimi ve çevre konularında teknik bölümler vardır.

- İş Güvenliği (SA): Sıfır iş kazasını hedeflemektedir ve bunun üzerine çalışmalar gerçekleştirilir. Bu hedef yedi adımda yönetilmektedir. Birinci adımda reaktif yaklaşımda bulunulur. Bu yaklaşımda kaza gerçekleşmiş ve bu kazaların tekrarını önleyen yapısal iyileştirmeler yapılır. Sonrasında ikinci adımdan beşinci adıma kadar önleyici yaklaşımla kişisel koruyucu malzemelerde operasyona özgü çözümler ve reaktif çözümlerin yayılımı sağlanır. Altıncı ve yedinci adımlarda ise, proaktif yaklaşımla periyodik denetlemeler ile kaza gerçekleşmeden o kazanın gerçekleşmesini engelleyici çözümler alınmaktadır.

- Maliyet Yönetimi-İsraf ve Kayıp Analizi (CD): Fabrikada yapılacak iyileştirme çalışmaları için pusula görevi görmektedir. Öncelikli olarak kayıpların kayıt ve takip sistematiğini belirler, kayıpların birbirleriyle ilişkilerini tanımlar ve kullandığı çeşitli matris yapıları yardımıyla her seviyede kayıpların önceliklendirilmesini sağlar. Bu önceliklendirme neticesinde ele alınması gereken konular için uygun çözüm metodları, ilgililer tarafından tanımlanır, fizibilite öngörüleri yapılır ve tum projeler ayrı bir matris altında takip edilir. Nihai olarak iyileştirmeler ve bunların transformasyon maliyetine etkisi frekansiyel olarak incelenerek bu çalışmalar bir döngü olarak sürekli devam eder.
- Odaklanılmış İyileştirmeler (FI): Pilların faaliyetleri yedi adımda özetlenebilir. İlk adımda israf ve kayıp analizi pillarından kayıplar çekilerek odaklanılacak problemler belirlenir. İkinci adımda, problem uygun çözüm önerileri sunan uygun metot seçilir. Diğer bir deyişle problem çözmede kullanılcak kaizen türü seçilir. Üçüncü adımda, kaizen ekibi kurulur. Bu ekipteki kişilerin becerileri ve yetkinliklerinin analizi yapılır. Ekip üyelerinin problem çözmeye yönelik yetkinliklerinde herhangi bir eksiklik söz konusu ise bu eksikliği gidermeye yönelik eğitimler dördüncü adımda belirlenir. Beşinci adımda sırasıyla problem tanımı yapılır, mevcut durum analiz edilir, hedefler belirlenir, kök neden analizi yapılır, kök nedenlere karşı önlemler belirlenir. Altıncı adımda kök nedenlere karşı alınan aksiyonların kontrolü kaizenin kazanç-maliyet hesaplamaları yapılır. Son adım ise standartlaştırma ve yayılım adımıdır. Bu adımda kaizen sonucu iyileştirilen sürecin korunması, tekrardan aynı problem ile karşılaşmamak adına çeşitli pillarlara görev gönderme, standartlar oluşturma faaliyetleri gerçekleştirilir.
- Otonom Aktiviteler (AA): İki alt pillardan oluşmaktadır. Bunlar, otonom bakım (AM) ve iş yeri organizasyonudur. Otonom bakım, hem operator gelişimini hem de makinenin sıfır kayıpla çalışmasını hedefler. İş yeri organizasyonu (WO), çalışanın hareketlerini minimize eden, ergonomik çalışma şartlarında çalışmasını öngören, sistematik olarak insan hatalarını ortadan kaldırmak için çalışan pillardır. Bu çalışmaları yaparken sıfır israf ve sıfır hatayı kendisine hedef olarak alır.

- Profosyonel Bakım (PM): Komponent bazlı önceliklerine göre arıza kaybını ve bakım maliyetlerini sıfırlamayı hedefleyen bir pillardır.
- Kalite Kontrol (QC): İç ve dış müşterilere hatalı ürün gitmemesini hedefleyen pillardır.
- Lojistik (L): Misyonu, doğru parçayı doğru zamanda ve doğru adette yönetmek, sürekli akışı sağlamak için stokları azaltmak ve malzeme hareketlerini azaltmaktır.
- Erken Ürün-Ekipman Yönetimi (EEM-EPM): Dizayn, geliştirme, onaylama, üretim gibi süreçlerde etkin bir şekilde çalışarak kaliteli ürün ve ekipman ortaya çıkarmak için çalışan pillardır.
- İnsan Gelişimi (PD): İşletmelerdeki hedefleri gerçekleştirmek için ne tür eğitim ve gelişim faaliyetlerine ihtiyaç varsa bu çalışmaların planlanıp verilmesi ve takibiyle ilgilenen pillardır. Her pozisyonun uzun dönemli gelişim ihtiyaçları belirlenir. Bu eğitimlerin planlamaları hazırlanr. Eğitimi verecek kişilerin de yeterli yetkinlikte olmaları gerektiğinden eğitmen eğitimleri planlanır. Her çalışanın beceri matrisi hazırlanır ve mevcut becerilerinin hedefi ve eğitim planlaması buradan takip edilebilir. Eğitim alındıktan sonar geliştirilen becerilerin sonuçlara etkisi takip edilir.
- Çevre (E): Çevre pillar faaliyetleri kendi içerisinde çevre ve enerji olmak üzere iki ana gruba ayrılır. Ürün oluşturulurken çevreye zararı olabilecek başka çıktılar da üretilebilir. Çevre pilları, bu çıktıları sıfıra indirgemek ve ürün oluşturmada kullanılan enerjiyi minimum çekebilmek için çalışır. Amaç, atıkları en aza indirebilmektir. Bu da proses iyileştirmeleri ve doğaya daha sağlıklı ürünler kullanarak sağlanabilir. Enerji pillarının asıl amacı enerji optimizasyonudur. Yedi adımlı enerji yaklaşımında öncelikle model alan ve bu alandaki enerji tipleri belirlenir. Gerekli incelemelerin devamında ölçme, eğitim ve denetlemeler ile alan kontrol altında tutulur. Eldeki tüm veriler ile gerekli analizler yapıldıktan sonar karşı önlemler belirlenir ve uygulanır. Son olarak alanda standartlaştırma tamamlandıktan sonra diğer alanlara da benzer çalışmaların yayılımı sağlanır.

WCM metodolojisiyle bir çok alanda iyileştirme çalışmaları yapılmaktadır. Bu çalışnalar iş güvenliğini ve sağlığını artırmak, maliyet azaltmak, bakım sürelerini azaltmak, kaliteyi ve verimliliği artırmak ve lojistik faaliyetlerinde iyileştirme sağlamak amacıyla yapılmaktadır.

Bir dondurma üreticisi firmasında transpaletlerle hat beslenmektedir ve bu da katma değeri olmayan istasyonlarda aşırı stoklara neden olmaktadır. Yapılan çalışmalarla tren ile Milk Run dağıtım sistemi tasarlanmıştır. Bu tren sistemi, üretim istasyonlarını ne zaman, ne kadar ve hangi rotada besleyeceğine karar verir, böylece doğru miktarda mal zamanında teslim edilir. Milk Run sistemi ile stoklar %78 oranında azalmıştır ve transpalet kullanımı ortadan kaldırılmıştır. (Demirpolat, 2016)

Brezilya'da bir orman işletme şirketinde ağaç kesme makinesi, kızak ve biçerdöverlerin bakımıyla alakalı yapılan çalışmada WCM araçlarının kullanımıyla onarıma kadar geçen ortalama süre MTBF (Mean time to repair) ve arızanın tespit edilmesinden itibaren beklenen ortalama onarım süresi MTTR (Mean Time to Repair) azalmıştır. Bu sayede bakım maliyetlerinde %9 azalma gözlenmiştir. (Diniz, 2018)

Tersanede yapılan bir çalışmada bir çift dip bloğunun teçhiz ve boru montaj işlemlerinin tamamının blok montaj istasyonunda değil kısmen daha önceki istasyonlarda yapılması durumunda sistemin çıktı miktarının nasıl değiştiği izlenmiştir. Öncelikle, bir iyileştirme süreci modeli ortaya konulmuştur. İyileştirme süreci modeli, sürekli iyileştirme (Kaizen), darboğaz teorisi (OPT) ve Arena simülasyon gibi süreçleri içermektedir. Model içerisindeki adımlar, sırasıyla takip edilmiş ve mevcut üretim sisteminde, tamamı blok montaj sahasında yapılan teçhiz ve boru montaj işlemlerinin ön istasyonlarda yapılmasının sistemin çıktısına olan etkisi incelenmiştir. Çalışmanın sonunda, teçhiz ve boru montaj işlemlerinin daha önceki istasyonlarda yapılmasıyla ve mevcut durum üzerinde bazı ufak değişikliklerin yapılmasıyla birlikte sistemin belirli bir sürede ürettiği blok sayısının yani çıktı miktarının arttığı görülmüştür. Dolayısıyla, ön teçhiz ve ön boru montaj işlemlerinin tersane üretim sisteminin performansını artırdığı teorik olarak gösterilmiştir. (Özkök, 2011)

Yalın üretim timeline dayandırılan Dünya Klasında Üretim (World Class Manufacturing-WCM) sürekli iyileşme temelinde üretim performansını arttırabilmek için en iyi uygulamaları arayan, operasyonel mükemmelliği ve rekabetçiliği hedefleyen bir üretim yaklaşımıdır. Bir otomobil yan sanayi tedarikçisinde WCM birimlerinden iş yeri organizasyonu hedef alınarak sistem performansının yükseltilmesi amançlanmıştır. Çalışmada, sistem performansını geliştirmek için başlıca kayıplar balık kılçığı analizi ve katma değeri olmayan aktivite (NVAA) analizi ile belirlenmiş, kaizen yapılabilecek iyileştirme alanları belirlenip tek parça akışı uygulaması ile kayıplar giderilmeye çalışılmıştır. Sonuç olarak, tek parça akışı uygulaması ile hat denge kaybı %5,17 oranında düşürülmüş ve katma değeri olan aktivite oranı (VA) %4,95 oranında artırılmıştır. (Erozan, 2020)

Rusya'da bir işletmede WCM yönetim teknolojisinin uygulanmasıyla hazırlanan makalede muhasebe bilgi sisteminin geliştirilmiştir. Bugün Rus şirketlerinde, iyi tanımlanmış birçok işleve sahip muhasebe türleri vardır: operasyonel, finansal, yönetimsel, istatistiksel mali muhasebe. Bu ayrım, yönetim bilgi sisteminde iç raporlamanın tekrarlı olmasına ve koordineli olmamasına neden olmaktadır. Yapılan çalışma ile birlikte firmada entegre bir muhasebe sistemi oluşturulmuştur ve verimsiz maliyetlerin aza indirgenmesi amaçlanmıştır. (Averina, 2016)

2.4 Eğitim İhtiyaç Analizi

Sürekli iyileşme ve eğitim, bireyi hedef alan ancak bireylerin gelişmesiyle birlikte işletmenin verimliliğini, performasını ve kalitesini artıran bir kavram olarak açıklanabilmektedir. Günümüzde rakip firmalar rakiplerini taklit ederek makine, teknoloji gibi unsurları para ile elde edip rakiplerine başarı konusunda yaklaştığını düşünmektedir. Ancak sadece kurum kültürü taklit edilemez ve bu kültür de yalnızca eğitimlerle sağlanmaktadır. Kısacası, işletmeyi oluşturan insanların ve buna bağlı işletmenin performansının, verimliliğinin, ürün kalitesinin iyileşmesi eğitimle devam eden bir süreçle sağlanmaktadır.

Eğitim, sadece davranışsal yetkinliklerin gelişmesi ve iyileşmesi değil bunun yanında bilgi kapasitesini artıran, teknik yetkinlikler için kişinin düşünce yapısını ve bakış açısını geliştiren bir değişim olgusu olarak da düşünülebilir. Planlama, birtakım amaçlara ulaşmak için gelecekte uygulanacak bir dizi kararları hazırlamaktan oluşan bir süreçtir (Ergen, 2013).

İşletmeler için ise, insan kaynaklarının, işgücünün, emeğin daha verimli kullanılması için eğitim ihtiyaçlarının belirlenmesi ve eğitimlerin programlanmasıyla çalışanların bilgi ve becerilerinin artırılması hedeflenmektedir. İşletmelerde düzenlenen eğitimleri tanımlamak gerekirse; çalışanların kurumda üstlendikleri görev veya ilerde üstlenecek görevleri daha iyi yapabilmeleri için onların mesleki bilgilerini artıran, bunun yanında davranışsal yetkinliklerini geliştiren, karar verme süreçlerini iyileştiren, bilgi becerilerini artıran faaliyetlerin tümü olan eğitim, işletmelerin ekonomik ve teknolojik değişime ayak uydurmalarını, rekabet koşullarına uyumunu sağlamaktadır.
İşletmelerde eğitim ihtiyacının belirlenmesi üç farklı gruba ayrılabilir:

- Yeni işbaşı yapacak çalışanların eğitim ihtiyacı
- Mevcut çalışanların eğitim ihtiyacı
- Çalışmakta olan ve gelecekteki görevleri ile gelecekte olması gereken yetkinliklerin sonucundan doğacak eğitim ihtiyacı

Yeni işbaşı yapacak çalışanların eğitim ihtiyaçlarını belirlemek için, işgören seçiminde kullanılan veya uygulanan testlerden yararlanılarak yeni işgörenlerin hangi eğitimlere ihtiyaç duyacağı ortaya çıkabilir. Buradan hareketle eğitim ihtiyacı tespit edilmiş konular üzerine eğitim programlanması uygulamasına geçilebilir.

Çalışmakta olan ve gelecekteki görevleri ile gelecekte olması gereken yetkinliklerin sonucundan doğacak eğitim ihtiyacı belirleme kriterleri, kurumdan kuruma ve görev alınacak pozisyondan pozisyona farklılık göstermektedir.

Mevcut çalışanların eğitim ihtiyaç analizini belirlemek için işletmeler farklı yöntemleri kullanmaktadır. Bu yöntemler öznel ve nesnel yöntemler olmak üzere iki başlık altında toplanabilir. Öznel yöntemler anket, yönetici görüşü, denetçi görüşü, uzman görüşü uygulamalarıyla açıklanabilir.

- Kişisel Anket Uygulaması: Anket, belirli bir amaca yönelik bilgi toplamak üzere kişilere yöneltilecek sorular listesini kapsayan veri toplama aracıdır. (Taymaz, 1981) Anket soruları teknik yetkinlikler ve davranışsal yetkinlikler için hazırlanabilmektedir. Çalışanların anket sonuçlarına verdikleri cevaplarla ve kişilikleri arasında bağlantı kurmaya yönelik özellikteki sorular da hazırlanır. Böylece anketin sonucunda çalışanların anket sorularına verdikleri cevapların sonuçları değerlendirilerek kişilerin hangi teknik konularda ya da davranışsal özelliklerde eksikliği olduğu belirlenmeye çalışılır. Belirlenen eğitim ihtiyaçları doğrultusunda konu bazlı çalışan gruplandırılması yapılır ve eğitim programlanması planlanır. Bu yöntemde eğitim ihtiyaçlarının doğru tespit edilebilmesi için çalışanlarınn ankete açık, samimi cevaplar vermesi ve anketteki soruları da doğru anlamış olması gerekmektedir.
- Yöneticilerin Görüşlerini Alma: İşletmelerin çeşitli pozisyonlarında yetki ve sorumluluk alan kişiler yöneticilerdir. Yöneticiler sorumlu oldukları bölümde insan gücünün ve emeğin katkısını, sorumluluğundaki çalışanların gerek davranışsal gerekse teknik yetkinliklerinin eksik ve gelişmeye açık yönlerini görebilmelidir. Yaptığı tespitler doğrultusunda çalışanlarının geliştirilmeye açık konulardaki eğitim ihtiyaçlarını belirleyip bu konular üzerine insan kaynakları bölümünden eğitim programlaması talep etmektedir.

- Denetçilerin Görüşünü Alma: İşletmelerde denetçi, müfettiş gibi ünvanlarla görevlendirilen, işletmedeki faatliyetleri kontrol eden, inceleyen, eksik ve hataları gören ve bunları raporlayan kişilerdir. Bu kişiler çalışanlardaki eğitim ve davranışsal eksiklikleri görüp bu konuda yönetimdeki kişilere öneride bulunarak eğitim ihtiyaçlarının belirlenmesinde etkin rol oynamaktadır.
- Uzmanların Görüşünü Alma: İşletmelerde çalışan kişilerin sadece üretim süreçleri açısından eksikleri değil davranışsal, psikolojik yönlerdeki eksikleri de belirlenmelidir. Bu yaklaşımla problemlere bakıldığında, psikologlar ve eğitim uzmanları eğitim ihtiyaçlarını belirlemede aktif rol oynamaktadır.

Nesnel yöntemlerle eğitim ihtiyacının belirlenmesini iki grupta inceyebiliriz. Bunlar personel değerlendirme ve psikoteknik yöntemlerdir.

- Personel Değerlendirme: Her işletmenin personel değerlendirme konusunda yönetiminin belirlediği objektif kriterler vardır. Bu kriterler ışığıda personeller değerlendirilir. Değerlendirme sonucunda, yöneticiler çalışanlarının hangi konulardaki bilgi ve becerilerini eksik görürse o konular için insan kaynakları bölümünden eğitim programlaması talep edilir.
- Psikoteknik Değerlendirme: Psikoteknik test iki ya da daha fazla kişinin davranışlarını karşılaştırmaya yönelik bir araçtır. Karşılaştırmalar sonucu hangi kişilerin davranışlarında veya teknik bilgilerinde geliştirmeye açık nokta varsa o kişilerin eğitim alması sağlanmaktadır. Psikoteknik yöntemlerle yapılan çalışmalarda iki önemli yarar sağlanmaktadır. Bunlardan ilki, eğitim çalışmalarına ihtiyacı olan çalışanların eğitim planlamasının yapılması diğeri de eğitim programlarının ihtiyaçlar doğrultuusunda yapılmasıdır.

Eğitim ihtiyaçlarının belirlenmesinde kullanılan nesnel ve öznel yöntemler ışığında işletmedeki mevcut çalışanların geliştirilmeye ve iyileştirilmeye açık konuları tespit edilmektedir. Daha sonra eğitim ihtiyacı gerektiren bu konulardaki kişiler gruplandırılır ve insan kaynakları bölümü tarafından eğitim planlaması aşamasına geçilmektedir.

Ürdün bakanlıklarında yapılan bir çalışmada insan kaynakları planlaması, eğitimi ve gelişimini etkileyen faktörler araştırılmıştır. Araştırmada anket yöntemiyle eğitim ihtiyaçları belirlenmiştir ve SPSS kullanılarak veri analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda insan kaynakları planlaması, eğitimi ve geliştirmesinin organizasyonel performansla önemli ölçüde ilişkisi olduğu kanıtlanmıştır. (Qudah,2014)

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde bir tekstil fabrikasında çalışanların işyeri koşulları, memnuniyet durumları ve eğitim gereksinimlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada anket yöntemiyle yüz yüze görüşme sonucu veriler toplanmıştır. Verilerin analizi bilgisayar ortamında SPSS 13.0 programında yapılmıştır. Veriler ışığında işçilerin %91,5'inin eğitime ihtiyaçları olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlar doğrultusunda; iş yerlerinde ve fabrikalarda çalışan işçilere gereksinim duydukları konularda düzenli eğitimler yapılması ve uygun çalışma ortamının sağlanması önerilmiştir ve bu gereksinimlerin karşılanması çalışanları moral ve motivasyonuna olumlu ölçüde katkı sağlamıştır. (Karadağ, 2012)

Türkiye'deki Kalkınma Planlarının Eğitim Bölümlerinin Eğitim Yönetimi Bağlamında İncelenmesi çalışmasında eğitim ihtiyaçlarının belirlenmesinde nitel araştırmalar yöntemi kullanılmıştır ve yönetici-yönetim süreçlerinin daha etkin uygulanmasına yönelik eğitimlerin planlanması gerektiği ön plana çıkmıştır. (Balıkçı, 2020)

Kuruluşlar, son küresel ekonomide rekabetçi kalmayı zor bulmaktadır. Rakipler arasında avantaj elde etmek isteyen kuruluşlar için çalışan geliştirme programının önemi giderek artmaktadır. Çalışanlar, organizasyonun değerli kaynaklarıdır ve organizasyonun başarısı veya başarısızlığı, çalışanların performansını yansıtır. Bu nedenle kuruluşlar, çalışan eğitim ve gelişim programlarına büyük miktarda finansman sağlamaktadır. (Jehanzeb, 2013)

3. MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışmanın bu bölümünde, fabrikadaki kayıpların ve israfların verilerinin nasıl tutulduğu ve bu verileri tutarken hangi WCM araçlarının kullanıldığı ve bu israf ve kayıpları azaltmak için atanan projelerdeki eğitim ihtiyaçları analizi için nasıl bir sistem kurulduğu üzerinde durulacaktır.

Ayrıca şekillerde paylaşılan matrisler ve excel içerikleri firma içi gizlilik sebebiyle paylaşılmamıştır. Bazı bölümlerde örnek olarak genel görsellere yer verilmiştir.

3.1 İsraf ve Kayıpların Belirlenmesi

Kayıp ve israf analizi en temelde bir maliyet azaltma programıdır. Bu programın en temel unsurları aşağıdaki gibi listelenebilir:

- İşletmenin maliyet unsurları ve bu unsurların içindeki olası kayıp ve israflar arasındaki ilişkinin araştırılması
- Kayıplar ve kayıp azaltma projeleri arasında bir bağlantı kurulması
- Fayda/maliyet analizi önceliğine göre projelerinin sıralanması
- Anlamlı maliyet indirim sonucuna ulaşılması

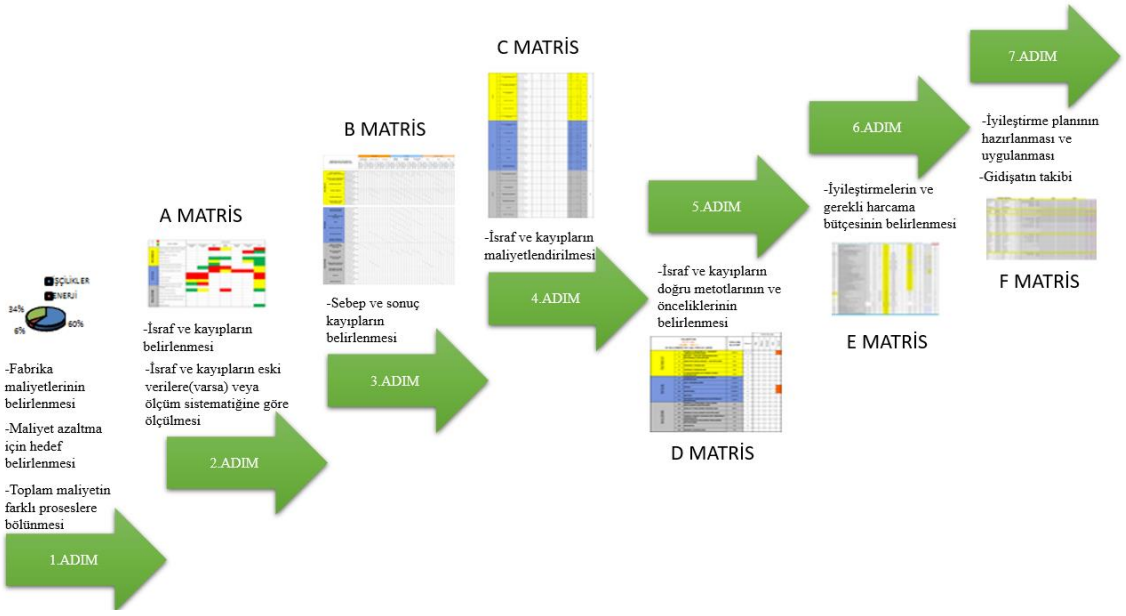
Kayıp ve israf analizinin ortaya koyduğu anlamlı maliyet indirimi hedefine ulaşabilmek için 7 Adım Yaklaşımı uygulanmaktasdır. Bu yaklaşıma göre; ilk olarak toplam maliyet belirlenmektedir. Ardından toplam maliyet içindeki olası kayıp ve israflar tanımlanıp, bu kayıpların hangi alanda ne tutarda bir parasal büyüklüğe sahip olduğu hesaplanmaktadır. Bu kayıplarda sisteme girilen duruşların oluşturduğu kayıplardır. Bir defa hangi kaybın hangi alanda hangi mertebede olduğu hesaplandıktan sonra kayıp büyüklüğü önceliğine göre iyileştirme projeleri tanımlanıp bu kayıplara atak edilmektedir.

7 Adım Yaklaşımı; öncelikle büyük resimden hareketle en detaydaki kayba doğru bir odak sağlayarak, öncelikli olarak atak edilecek alan ve kayıpların tespit edilmesini sağlamaktadır. Sonrasında ise bu alandaki kayıplar için iyileştirme projeleri oluşturulup takip edilmesi sağlanmaktadır. Öte yandan, bu kayıplara atak ederken, hangi kayıp için

hangi iyileştirme araçlarını kullanılacağının ve bu araçlar için çalışanların hangi yetkinliklere sahip olması gerektiği ve eğitim ihtiyaçları olup olmadığını da tespit etmek oldukça önem taşımaktadır.

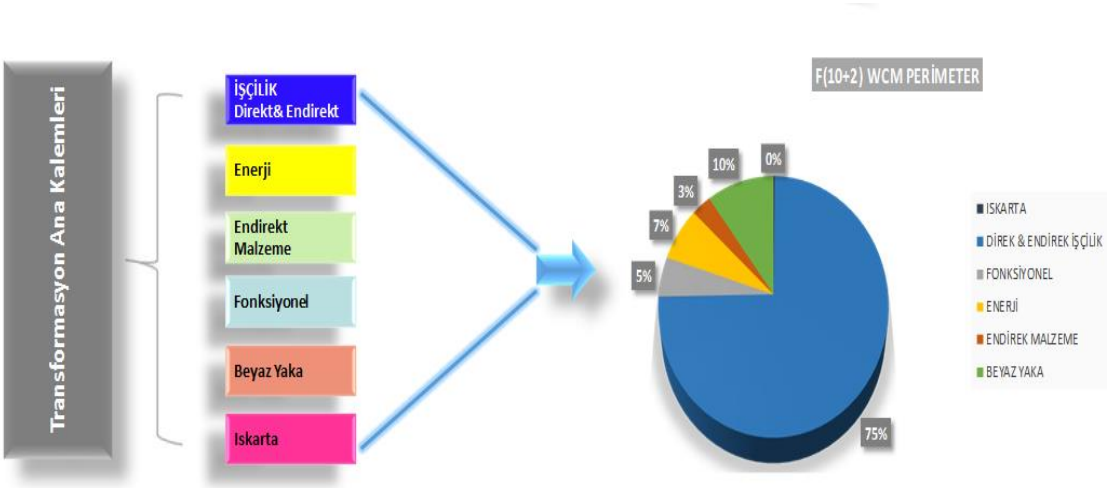
Bu 7 Adım Yaklaşımı'nın her adımı israf ve kayıp analizinde 'Matris' olarak adlandırılmaktadır. Şekil 3.1. 'de 7 adım yaklaşımı belirtilmiştir.

- Perimeter: Toplam maliyetin belirlenmesi
- A Matris: Kayıpların tanımlanması ve hangi alanlarda ne mertebede olduğunun yönetimsel özeti
- B Matris: Kayıplar arasındaki ilişkinin tanımlanması
- C Matris: Kayıpların oluşturduğu maliyetlerin belirlenmesi
- D Matris: Hangi kayba hangi WCM araçlarıyla atak edileceğinin belirlenmesi
- E Matris: Kayıp azaltma projelerinin tanımlanması
- F Matris: Tanımlanan kayıp azaltma projelerinin takibi



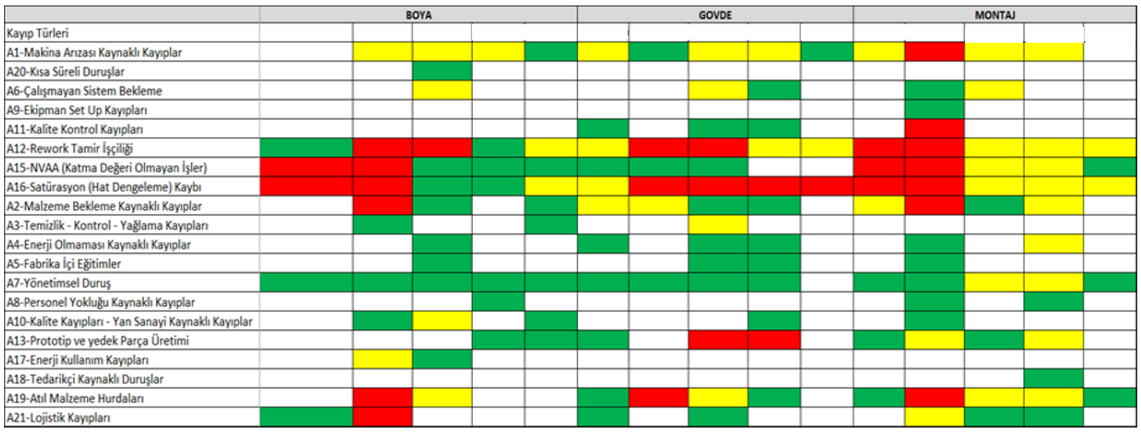
Şekil 3.1. İsraf ve Kayıp Analizi 7 Adım Yaklaşımı

1.Adım Perimeter: Perimeter atak edilen toplam çevçeveyi yani toplam maliyeti ifade etmektedir. Bu maliyet çerçevesi ilgili birim ve ilgili maliyet kalemlerinin bir araya getirilmesiyle oluşmaktadır. Perimeter; temel olarak, bir önceki yıla ait maliyetleri, üretim miktar ve ekstra fenomenler (yalnızca ilgili yıla özel spesifik maliyetler) ile normalize ederek, bir sonraki yıla ait baz maliyeti ifade etmektedir. Bunun anlamı, hiçbir iyileştirme faaliyeti olmaz ise, önümüzdeki yıla ait maliyetlerin ne olacağını tahmin etmektir. Gelecek yıl perimeteri; bir önceki yılın tranformasyon maliyeti, Mix Etkisi, ekstra fenomenlerin toplamıyla belirlenmektedir. Transformasyon maliyeti, tedarikçiden temin edilen parçaların komple bir mamul haline dönüştürülmesi sürecinde katlanılan tüm maliyetlerdir. Örneğin, işçilik, beyaz yaka, yardımcı malzeme, enerji, ıskarta ve fonksiyonel maliyetler transformasyon maliyetine girmektedir. Mix. Etkisi, önceki yıl maliyetlerini normalize ederken en önemli unsur üretimdeki miktar ve mix'i olmaktadır. Üretim adetlerindeki değişiklik oranında önceki yıl maliyetleri de artış ya da azalış şeklinde değiştirilmektedir. Masraf kalemlerinde bu değişiklik yapılırken, ilgili masrafın üretim adet değişimlerine karşı hassasiyeti (Sabitlik-Değişkenlik Oranı) dikkate alınmaktadır. Ekstra fenomenler, bir önceki yıl olmayıp da ilgili yılda yalnızca bir defaya mahsus ortaya çıkmış yıllar itibariyle sürekliliği olmayan spesifik maliyetlerdir. Aynı şekilde bir önceki yıl olup da ilgili yıl gerçekleşmeyecek olan bu türdeki maliyetler de yine ekstra fenomenler kapsamına girmektedir. Şekil 3.2'de perimeter yüzde dağılımı gösterilmiştir.



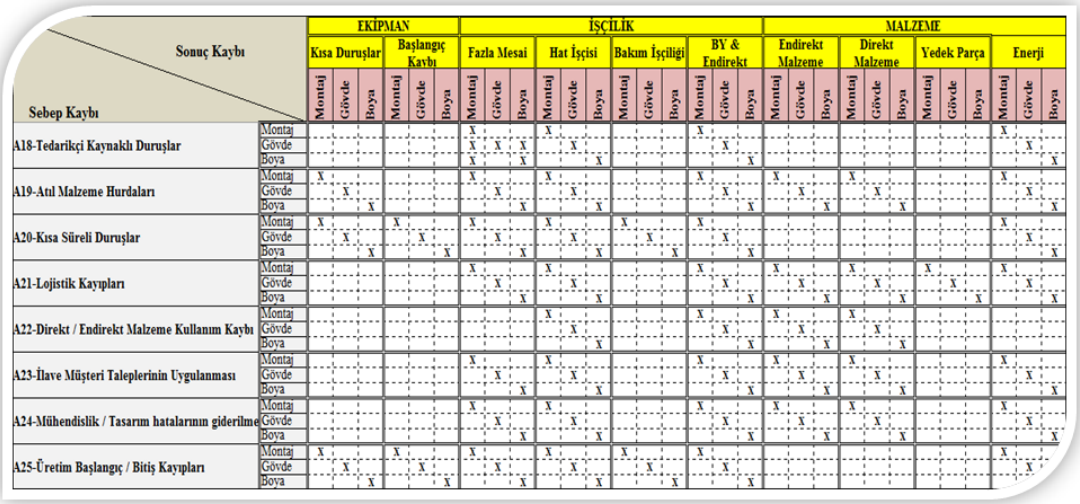
Şekil 3.2. Perimeter

2.Adım A Matris: A Matris, kayıp ve israfların tanımlandığı ve bu kayıpların hangi alanlarda yaşandığının ifade edildiği matristir. A matrisin temel amacı, işletmeye öncelikli olarak hangi proseste hangi kayıplara odaklanması gerektiğini göstermektedir. İşletmelerin sahip olduğu kaynakların sınırlı olduğu düşünüldüğünde, mevcut kaynakların, mümkün olan en çok kazanç sağlanabilecek alanlara yönlendirilmesi, onların en verimli kullanımını mümkün kılacaktır. Dolayısıyla A Matris, kayıp azaltma projelerinin odaklanacağı alan için pusula işlevi görmektedir. Matrisin oluşturulmasında öncelikle, finans ile ilgili üretim destek birimlerinin ortak çalışmasıyla kayıplar tanımlanmaktadır. Birçok işletme için geçerli olabilecek ortak kayıplar olabileceği gibi, her işletmeye özel kayıplar da bulunmaktadır. Bu kayıplar tanımlandıktan sonra bu kayıplarla hangi proseste ne mertebede karşılaşıldığı belirlenmektedir. Bunun ise nitel ve nicel olmak üzere iki yöntemi vardır. Bunlardan biri Nitel A Matristir. Bu matris tecrübeye dayanmaktadır ve bilimsel bir dayanağı yoktur. Diğeri ise Nicel A Matristir. Bu matris ise ilerleyen sayfalarda anlatılacak olan C Matris'te tutarsal olarak hesaplanmış kayıp verileriyle oluşturulmaktadır. A matris, satırlarda kayıp türleri ve sütunlarda ise proseslerden oluşan bir matristir. Satırlardaki kayıplar ile sütunlardaki proseslerin kesiştiği noktalardaki hücreler ise, ilgili proseste ne mertebede kayıp yaşandığını ifade etmektedir. Nitel A matriste hücrelerde tutarsal değerler olmazken, yalnızca ağırlıkları ifade eden renklendirme yapılırken, nicel A matriste ise C matristen gelen kayıp tutar verileri yer almaktadır. Şekil 3.3.'de A Matris örneği verilmiştir. Yeşil renk ile belirtilen hücreler düşük maliyetli kayıpları, sarı renkli hücreler orta maliyetli, kırmızı hücreler ise yüksek maliyetli kayıpları ifade etmektedir.



Şekil 3.3. A Matris

3.Adım B Matris: A matriste kayıplar tanımlandıktan sonra bu kayıplar arasındaki ilişki B matriste tanımlanmaktadır. B Matrisin temel amacı, bir kayıp yaşandığında bunun hangi diğer kayıplara neden olduğunun şematik olarak ortaya koymaktadır. B matris, proses düzeyinde hazırlanmaktadır. Yani herhangi bir proseste oluşan kaybın diğer proseslerdeki olası kayıp uzantılarını incelemektedir. B matriste satırlarda kayıp türleri ve fabrika hatları sütunlarda ise yine fabrika hatları bulunmaktadır. İlgili kayıp türü hangi proseste gerçekleşiyor ve etkileştiği proses ne ise o hücrelerin kesişimine işaret konularak B matris oluşturulmaktadır.

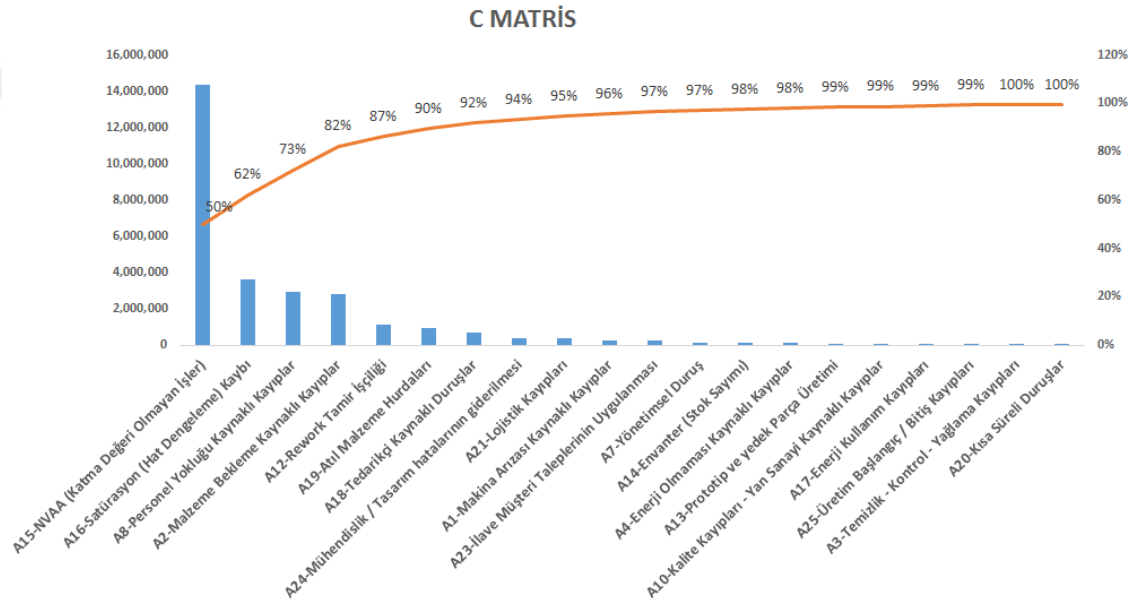


Sonuç Kaybı / Sebep Kaybı		EKİPMAN						İŞÇİLİK												MALZEME											
		Kısa Duruşlar			Başlangıç Kaybı			Fazla Mesai			Hat İşçisi			Bakım İşçiliği			BY & Endirekt			Endirekt Malzeme			Direkt Malzeme			Yedek Parça			Enerji		
		Montaj	Gövde	Boya	Montaj	Gövde	Boya	Montaj	Gövde	Boya	Montaj	Gövde	Boya	Montaj	Gövde	Boya	Montaj	Gövde	Boya	Montaj	Gövde	Boya	Montaj	Gövde	Boya	Montaj	Gövde	Boya	Montaj	Gövde	Boya
A18-Tedarikçi Kaynaklı Duruşlar	Montaj							X			X						X												X		
	Gövde							X	X	X		X						X												X	
	Boya							X		X			X						X												X
A19-Atıl Malzeme Hurdaları	Montaj	X						X			X						X			X			X						X		
	Gövde		X						X			X						X			X			X						X	
	Boya			X						X			X						X			X			X						X
A20-Kısa Süreli Duruşlar	Montaj	X			X			X			X			X			X												X		
	Gövde		X			X			X			X			X			X												X	
	Boya			X			X			X			X			X			X												X
A21-Lojistik Kayıpları	Montaj							X			X						X			X			X			X			X		
	Gövde								X			X						X			X			X				X			X	
	Boya									X			X						X			X			X						X
A22-Direkt / Endirekt Malzeme Kullanım Kaybı	Montaj										X						X			X			X								
	Gövde											X						X			X			X								
	Boya												X						X			X			X							
A23-İlave Müşteri Taleplerinin Uygulanması	Montaj							X			X						X			X			X						X		
	Gövde								X			X						X			X			X							X	
	Boya									X			X						X			X			X							X
A24-Mühendislik / Tasarım hatalarının giderilme	Montaj							X			X						X			X			X						X		
	Gövde								X			X						X			X			X							X	
	Boya									X			X						X			X			X							X
A25-Üretim Başlangıç / Bitiş Kayıpları	Montaj	X			X			X			X			X			X												X		
	Gövde		X			X			X			X			X			X												X	
	Boya			X			X			X			X			X			X												X

Şekil 3.4. B Matris

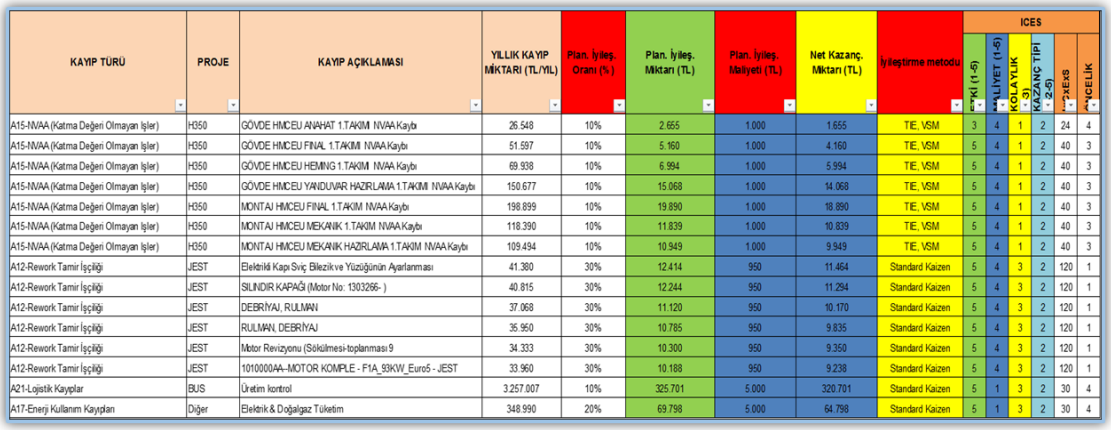
Kayıplara, ortaya çıktıktan sonra süratle atak edebilmek, mümkün olan en az maliyete neden olacağından, kayıpları da anlık ölçebilmek ve görünür kılmak da kritiklik arzetmektedir. Kayıpların hesaplanmasında, üretim ve diğer alanlardan toplanan veriler kullanılmaktadır. İşletme tarafından yapılan WCM portal sisteminde bu veriler tuulmaktadır. Kayıpların hesaplanmasına dayanak olan bu veri sistemlerini, mümkün olduğunca anlık kayıp hesaplaması yapabilecek şekilde kurgulamak da, kayıpların mümkün olan en yüksek hızda görünür kılınmasına ve elimine edilmesi için gerekli aksiyonun alınmasına olanak sağlamaktadır.

4.Adım C Matris: C matris tablosunda satırlarda kayıplar sütunlarda ise maliyet kalemleri yer almaktadır. Her bir kayıp için hangi maliyet kalemlerinde değer olacağı işe B matriste belirlenmiş olmaktadır. WCM Portal sistemine girilmiş her kayıp sistemden Excel raporu olarak çekilebilmektedir. Kayıplar, hangi hatta kaç dakika kayıp girilmişse o hatta çalışan operatör sayısı ve mavi yaka başına dakikalık ücret ile çarpılarak sistemde otomatik olarak hesaplanmaktadır. Şekil 3.5.'de WCM Portal'dan çekilen kayıp türlerinin maliyet analizi pareto diyagramı verilmiştir. Grafikte x ekseninde fabrikadaki kayıp türleri ve y ekseninde ise bu kayıp türlerinin maliyetleri gösterilmiştir.



Şekil 3.5. C Matris Rapor Grafiği

5.Adım D Matris: İlk 4 matriste perimeter ve kayıpları tanımlandıktan sonra sıra bu kayıplara atak etmeye gelmektedir. Bu aşamada iyileştirme projeleri üretmek için çalışanlara hangi kayıp türüne hangi metot ve araçları kullanarak atak edebileceğine ilişkin bir bilgi seti sunulması gereği doğmaktadır. D matris ise tanımlanmış olan her bir kayıp türüne ilişkin uygun metot ve araçların tanımlandığı matristir.



KAYIP TÜRÜ	PROJE	KAYIP AÇIKLAMASI	YILLIK KAYIP MİKTARI (TL/YIL)	Plan. İyileş. Oranı (%)	Plan. İyileş. Miktarı (TL)	Plan. İyileş. Maliyeti (TL)	Net Kazanç. Miktarı (TL)	İyileştirme metodu	ICES					
									ETKİ (1-5)	KOLAYLIK (1-5)	KAZANÇ TİPİ (1-3)	(2-5)	EXS	ANGELİK
A15-NVAA (Katma Değeri Olmayan İşler)	H350	GÖVDE HMCEU ANAHAT 1.TAKIM NVAA Kaybı	26.548	10%	2.655	1.000	1.655	TİE, VSM	5	4	1	2	24	4
A15-NVAA (Katma Değeri Olmayan İşler)	H350	GÖVDE HMCEU FINAL 1.TAKIM NVAA Kaybı	51.597	10%	5.160	1.000	4.160	TİE, VSM	5	4	1	2	40	3
A15-NVAA (Katma Değeri Olmayan İşler)	H350	GÖVDE HMCEU HEMING 1.TAKIM NVAA Kaybı	69.938	10%	6.994	1.000	5.994	TİE, VSM	5	4	1	2	40	3
A15-NVAA (Katma Değeri Olmayan İşler)	H350	GÖVDE HMCEU YANDUVAR HAZIRLAMA 1.TAKIM NVAA Kaybı	150.677	10%	15.068	1.000	14.068	TİE, VSM	5	4	1	2	40	3
A15-NVAA (Katma Değeri Olmayan İşler)	H350	MONTAJ HMCEU FINAL 1.TAKIM NVAA Kaybı	198.899	10%	19.890	1.000	18.890	TİE, VSM	5	4	1	2	40	3
A15-NVAA (Katma Değeri Olmayan İşler)	H350	MONTAJ HMCEU MEKANIK 1.TAKIM NVAA Kaybı	118.390	10%	11.839	1.000	10.839	TİE, VSM	5	4	1	2	40	3
A15-NVAA (Katma Değeri Olmayan İşler)	H350	MONTAJ HMCEU MEKANIK HAZIRLAMA 1.TAKIM NVAA Kaybı	109.494	10%	10.949	1.000	9.949	TİE, VSM	5	4	1	2	40	3
A12-Rework Tamir İşçiliği	JEST	Elektrikli Kapı Sviç Bilezik ve Yüzüğünün Ayarlanması	41.380	30%	12.414	950	11.464	Standard Kaizen	5	4	3	2	120	1
A12-Rework Tamir İşçiliği	JEST	SILINDIR KAPAĞI (Motor No: 1303266-)	40.815	30%	12.244	950	11.294	Standard Kaizen	5	4	3	2	120	1
A12-Rework Tamir İşçiliği	JEST	DEBRİYAJ, RULMAN	37.068	30%	11.120	950	10.170	Standard Kaizen	5	4	3	2	120	1
A12-Rework Tamir İşçiliği	JEST	RULMAN, DEBRİYAJ	35.950	30%	10.785	950	9.835	Standard Kaizen	5	4	3	2	120	1
A12-Rework Tamir İşçiliği	JEST	Motor Revizyonu (Sökülmesi-toplanması 9	34.333	30%	10.300	950	9.350	Standard Kaizen	5	4	3	2	120	1
A12-Rework Tamir İşçiliği	JEST	1010000AA--MOTOR KOMPLE - F1A_93KW_Euro5 - JEST	33.960	30%	10.188	950	9.238	Standard Kaizen	5	4	3	2	120	1
A21-Lojistik Kayıplar	BUS	Üretim kontrol	3.257.007	10%	325.701	5.000	320.701	Standard Kaizen	5	1	3	2	30	4
A17-Enerji Kullanım Kayıpları	Diğer	Elektrik & Doğalgaz Tüketim	348.990	20%	69.798	5.000	64.798	Standard Kaizen	5	1	3	2	30	4

Şekil 3.6. D Matris Formatı

D matriste satırlarda kayıplar, sütunlarda ise planlanan iyileştirme miktarı, planlanan iyileştirme maliyeti, iyileştirme metodu, kazanç tipi sütunları yer almaktadır. Planlanan iyileştirme miktarı ve maliyeti bölüm yöneticileri, mühendisleri ve grup liderleri kapsamanında öngörüsel olarak hesaplanmaktadır. İyileştirme metodu ise yalın üretim mühendisleri, bölüm yöneticileri, mühendisleri ve grup liderlerinin kayıbı oluşturan problemin çözümünde kullanılabilecek yalın üretim tekniklerinin belirlenmesiyle seçilir. Kazanç tipleri ise soft, hard, soft+hard olarak üç grupta incelenebilir. Soft kazanım, finansal olarak katkı sağlamayan ancak kalite, iş güvenliği, ergonomik koşulların iyileştirmesi gibi kazançlar ile ifade edilmektedir. Hard kazanım, yapılan iyileştirme sonucunca finansal olarak katkı ortaya çıkarılmasıdır. Örneğin, operatör iyileştirmeleri, sarf malzeme kullanımı azaltımı, enerji iyileştirmeleri gibi direkt olarak finansal kazanım iyileştirmelerinin kazanım türüdür. Soft+hard kazanım ise yapılan iyileştirme sonucu hem finansal olarak katkı hem de direkt finansal kazanımı olmayan iyileşirmelerde ortaya çıkan kazanımdır. D matrisin sütununda yer alan değerler baz alınarak kayıplar ve projeler önceliklendirilir. Şekil 3.7'de önceliklendirme için belirlenen skalalar verilmiştir.

ETKİ		MALİYET		KOLAYLIK		ÖNCELİKLENDİRME		KAZANÇ TİPİ	
Planlanan İyileştirme Miktarı(TL)	Skala	Planlanan İyileştirme Miktarı(TL)	Skala	İyileştirme Metodu	Skala	I*C*E Puanı	Skala	TL	Skala
0	1	0	5	TIE,VSM	1	0	4	Soft	1
1500	2	750	4	Üretim, Süreç;Majör	2	40	3	Soft+Hard	2
2500	3	1500	3	Standart Kaizen	3	80	2	Hard	5
3500	4	2250	2			120	1		
4500	5	3000	1						

Şekil 3.7. D Matris Önceliklendirme Skalası

6.Adım E Matris: Kayıpları ve bunlara hangi metotlar ve araçlarla atak edilebileceği bilgisini edindikten sonra, kayıplar için projeler oluşturulmaktadır. Oluşturulan projelerin, gerekli tüm bilgileriyle kaydedildiği E matristir. E matris; bölüm yöneticileri, bölüm mühendisleri ve grup liderlerinin D matriste önceliği bulunan kayıpları azaltmak için belirlediği projeleri içermektedir. E matriste olması gereken bilgiler Şekil 3.8'de verilmiştir. E matriste oluşturulan herbir proje için bulunması gereken asgari bilgiler aşağıdaki gibidir:

- Proje Tanımı: Proje tanımının yapıldığı alandır.
- Proje Lideri: Projeye liderlik edecek çalışanın tanımlandığı alandır.
- Birim: Projeye liderlik eden bölümün tanımlandığı alandır.
- Etkilenen Birim: Proje tamamlandıktan sonra hangi birimlerin getiriyi elde edeceğinin tanımlandığı alandır.
- Metot (Kaizen Türü): Kaizen türünün belirlendiği alandır.
- Kayıp Türü: A matriste tanımlanmış olan ve atak edilen kaybın tanımlandığı alandır.
- Kaybın Yaşanmaya Başlandığı Tarih: Atak edilen kaybın, hangi tarihten itibaren yaşanmaya başlandığının tanımlandığı alandır.
- Getiri Tür ve Tutarı: Hesaplanan kazanç tutarının projenin kapsamına göre kazanç türlerinden birine girildiği alandır. Kazanç türleri; transformasyon kazancı (işçilik, malzeme, ıskarta, enerji vb.), direk malzeme kazancı, garanti maliyeti kazancı, potansiyel kazanç, alan kazancı gibi işletme tarafından belirlenen çeşitlilikte olabilir.
- Maliyet Türü ve Tutarı: Masraf ve/veya yatırım tutarının belirtildiği alandır.
- Proje Başlangıç ve Bitiş Tarihi: Projeye başlanılan tarihin ve projenin bittiği tarihi belirtmektedir.

- Proje Devreye Giriş Tarihi: Projenin devreye giriş tarihi, hesaplanan getirinin elde edilmeye başlandığı tarih olarak kabul edilmektedir.

E matris genel anlamda planlanan ve gerçekleşen projelerin listesidir. Bu liste vasıtasıyla, o yıl içinde toplam kayıpların ne kadarına atak edileceğini ve elimine edileceğini görmek mümkün olmaktadır. E matrrisin oluşturulması ve takip edilmesi temelde üretim birimlerinin sorumluluğundadır. Her bir üretim biriminin panolarında E matris tablolarının yani projelerinin asılı bulunması beklenmektedir ve oluşturalan projeler bu tablolara işlenmektedir.

FABRİKA	ALAN / BİRİM	TÜT / EKİPMAN	KAYIP KATAGORİSİ	KAYIP TİPİ	PROJE ADI	PROJE NO	PROJE SORUMLUSU	WCM PİLLAR	WCM Tool					AYLIK KAYIP [€]	YILLIK KAYIP [€]	PROJE MALİYETİ [€] (sadece WCM Perimeter)	DİĞER MALİYETLER (WCM Perimeter dışındaki) [€]	Toplam Maliyet [€]	B/C	KAZANÇLAR 12 Ay	Hedef Kazanç %	Önceki Yıl - GERÇEKLEŞEN KAZANÇ [€]	Mevcut Yıl - TAHMİNİ KAZANÇ [€]	Sonraki Yıl - TAHMİNİ KAZANÇ [$]	Proje Tarihi	
									MRP	SQDC	MAINT	TRG	ECOC												Başlangıç	Bitiş

Şekil 3.8. E Matris

7.Adım F Matris: E matriste tanımlanmış ve hayata geçirilmiş olan projelerin takibinin yapıldığı matristir. Bu matriste, birim bazında Bütçe, Tahmin ve Gerçekleşen Getiri/Maliyet bilgileri bulunmaktadır. Bu getirilerin hedeflerle uyumluluğu mümkün olduğunca sık aralıklarla izlenmeli ve raporlanmalıdır. F matris raporu bütçe, tahmin ve gerçekleşme bilgilerini vermektedir. Bu bilgileri de brüt getiri, maliyet ve net getiri olarak sunmaktadır. Örnek F matris formu Şekil 3.9'da verilmiştir. F matrisin oluşturulmasındaki en önemli husus proje getirilerinin daima 12 aylık bir kesit için hesaplanıyor oluşudur. Yani her bir projenin toplam getirisi 12 aya bölünür ve bulunan aylık getiri, projenin devreye girdiği aydan itibaren sonraki 12 aya yayılır. İlgili yılda devreye girmiş bir projenin, yalnızca ilgili yılın aylarına düşen kısmı dikkate alınmalıdır. Bir sonraki yıla sarkan getiriler, ilgili yılın F Matris getirileri içerisinde sayılmamaktadır.

PROJE NO	PROJE ADI	ALAN / BİRİM	TÜT / EKİPMAN	KAYIP TİPİ		[$/000]	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK
					BÜTÇE	0.00												
					ÖNGÖRÜ	0.00												
					GERÇEKLEŞEN	0.00												

Şekil 3.9. F Matris

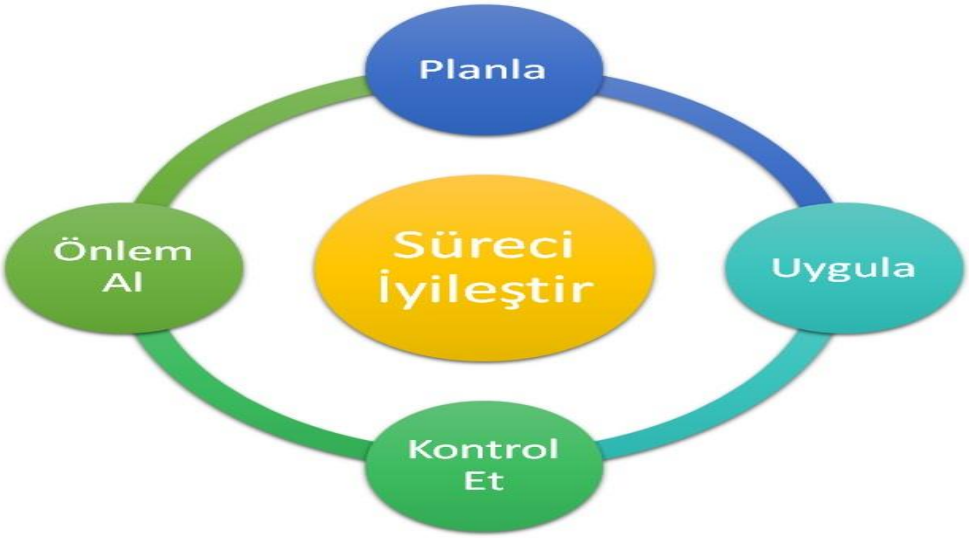
3.2 Odaklanmış İyileştirmeler

Her geçen gün arz giderek artmakta ve talepler doygunluk noktasına ulaşmaktadır. Pazarda rakipler süratle kendini geliştirmekte ve müşterilerin beklentileri giderek artmaktadır. Sonuç olarak, kalitede, fiyatta ve hizmette en iyi olan işletmeler ayakta kalacaktır. Bunun için firmalarda sürekli iyileştirme yapma zorunluluğı doğmaktadır.

Sürekli iyileştirmeler çalışmanın yapıldığı işletmede 'Kaizen' metodolojisiyle yapılmaktadır. Kaizen kelime anlamı olarak sürekli iyileştirme demektir. Japon kültürünün binlerce yıldır bir parçası olan Kaizen; Japonca 'Kai' değişim ve 'Zen' iyi olmak kelimelerinden türemiştir. Birleştirilmiş haliyle daha iyiye değişim olarak tanımlanabilmektedir. Kaizen Japonya'nın İkinci Dünya Savaşı sonrasında gelişen ekonomisinde, yapı taşı olarak yer alan bir yöntemin felsefesi olmuştur. Kaizen sürekli ve küçük gelişimlerle verimliliğin artırılması amacını taşır. Verimliliği artırmak için kullanılan yöntemlerden biri tasarruftur, yani israfı önlemektir.

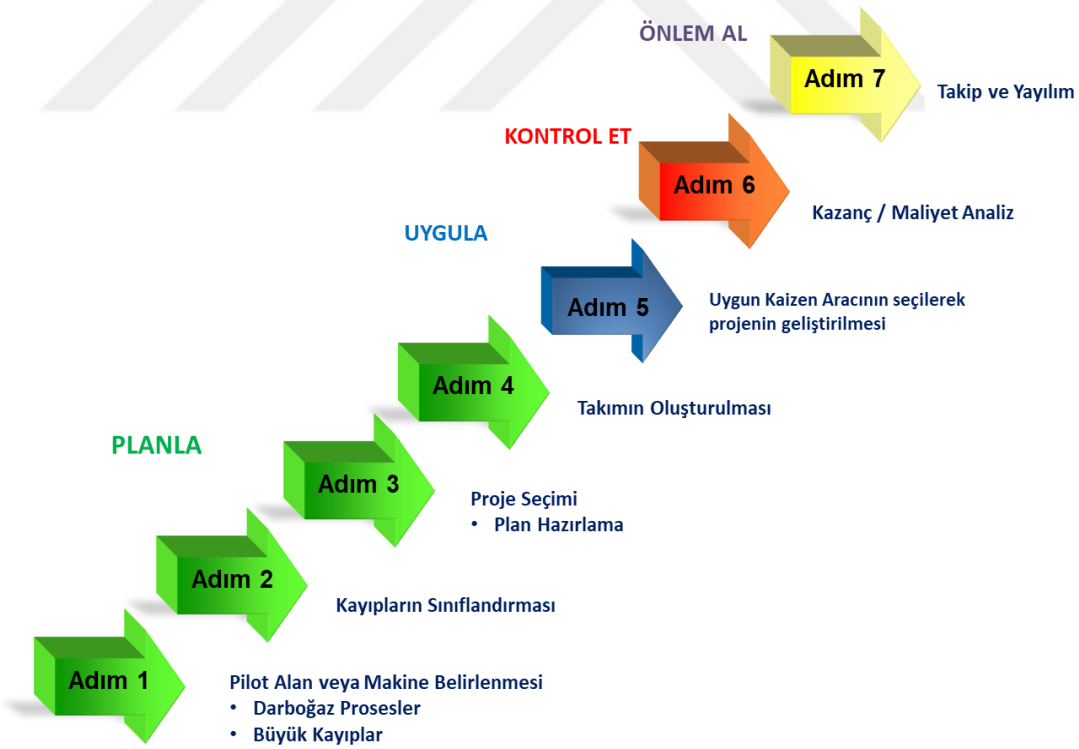
Kaizen için yapılabilecek bir başka tanım ise insanlaştırmak olabilir. Kaizen insana aklını ve fiziksel yeteneklerini daha etkin kullanma yolunu göstermektedir. Şöyle ki insanın doğasında sürekli daha iyi bir dünya içinde yaşama dürtüsü vardır. Hep daha iyi bir yaşam için çabalarlar. Bunun yolu da daha etkin bir birey olma yolundan geçmektedir. Kendimiz için kişisel gelişim hedefleri koyup uygulamış olabiliriz. Kaizen bu uygulamanın devamlılığını yani sürekli gelişimi uygulama yöntemidir. Hergün daha iyiye doğru bir adım amaçtır.

Sürekli iyileştirme yaparken problem çözmenin en verimli ve etkin yolu, Şekil 3.10.'da gösterilen PUKÖ (Planla, Uygula, Kontrol Et, Önlem Al) döngüsünün doğru olarak kullanılmasıdır. Bu döngü, odaklanmış iyileştirmelerin adımlarını sırayla kullanarak israf ve kayıpları iyileştirmek, kayıpları kara çevirmek hedeflenmektedir. Bu hedefe ulaşmak için de PUKÖ metodu kullanılarak 7 adım yaklaşımı kullanılır. Çalışmanın gerçekleştirildiği işletmede hızlı, standart, majör, ileri kaizen metotları kullanılmaktadır. Bu 7 adım yaklaşımı tüm kaizen metodları için uygulanabilmektedir.



Şekil 3.10. PUKÖ Döngüsü

Şekil 3.11.'de verilen odaklanmış iyileştirmeler bölümünün yedi adımından ilk dört adımı problem çözmek için hazırlık adımlarıdır. Beşinci adımı planlama ve uygulama, altıncı adımı kontrol ve son adımı standartlaştırmadır.



Şekil 3.11. Odaklanmış İyileştirmeler (FI) 7 Adım Yaklaşımı

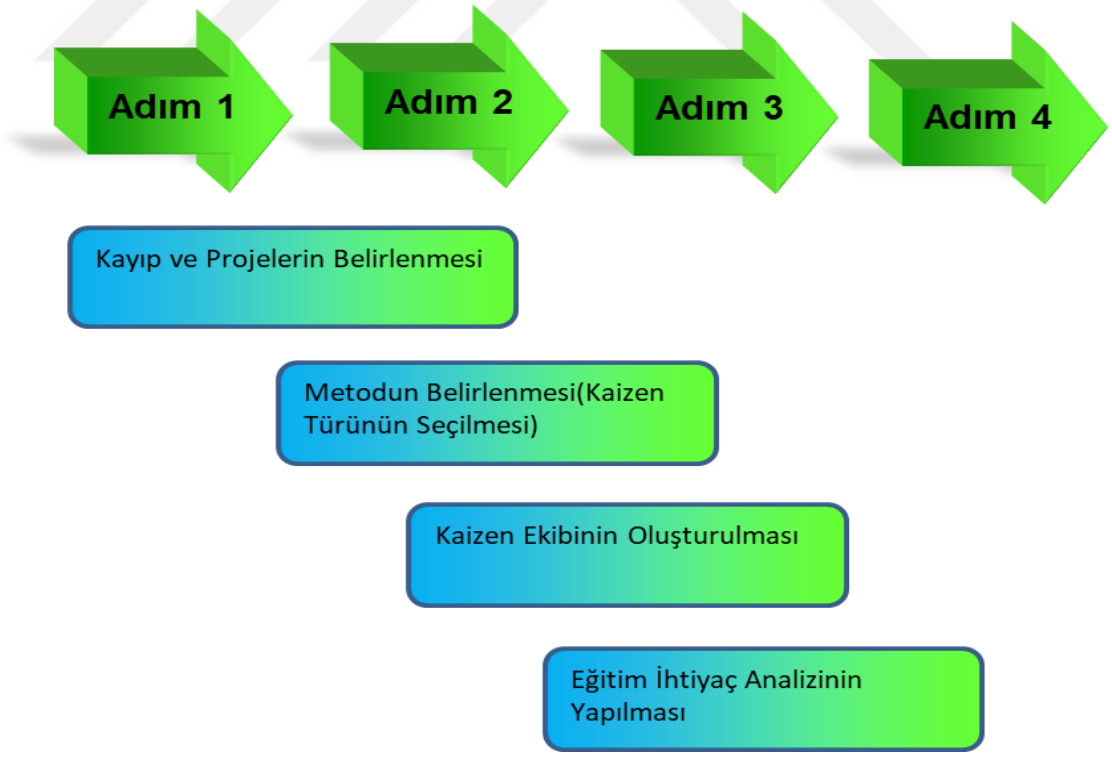
Şekil 3.12.'de ise odaklanmış iyileştirmeler bölümünün ilk dört adımının detayları gösterilmektedir. Bu ilk 4 adım bu tez çalışmasının temelini oluşturmaktadır. Şekil 3.12.'de görüldüğü üzere kayıpların belirlenmesi, metodun belirlenmesi, kaizen takımının kurulması ve takım üyelerinin eğitim eksiklikleri varsa bunların belirlenip tamamlanması ilk 4 adım içerisinde gerçekleşmektedir.

1.Adım: Odaklanmış iyileştirmelerin ilk adımında bölüm 3.1.' de anlatılan israf ve kayıp analizi matrislerinde kayıplar çekilerek odaklanılcak problemler belirlenir.

2.Adım: Probleme uygun çözüm önerileri sunan uygun metod seçilir. Diğer bir deyişle probleme uygun kaizen türü belirlenir.

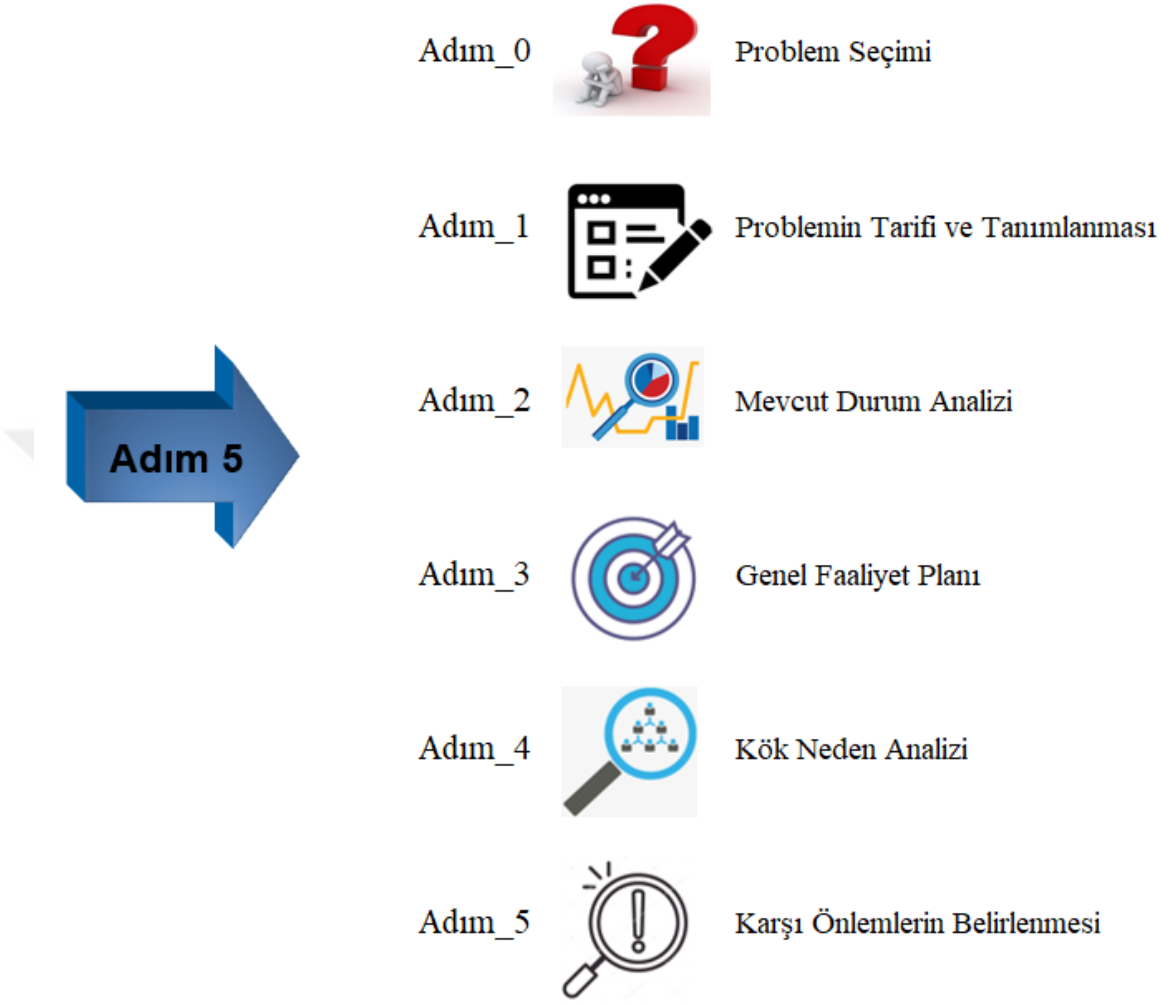
3.Adım: Probleme odaklanılacak proje ekibi üyeleri belirlenir. Bu ekipte bulunan üyelerin becerileri ve yetkinliklerinden en az bir tanesi problem çözmeye yönelik kullanılacak konu başlıklarından olmalıdır.

4.Adım: Ekip üyelerinin problem çözmeye yönelik becerilerinde ve yetkinliklerinde herhangi bir eksiklik söz konusu ise bu eksikliği gidermek yönelik eğitimler bu adımda planlanır ve ekip üyeleri belirli bir seviyeye getirilir.



Şekil 3.12. Odaklanmış İyileştirmeler (FI) İlk 4 Adımı

5.Adım: Şekil 3.13'de verilen şekilde odaklanmış iyileştirmeler beşinci ve en önemli adımıdır. PUKÖ döngüsünün plan ve uygulama adımlarını içermektedir.



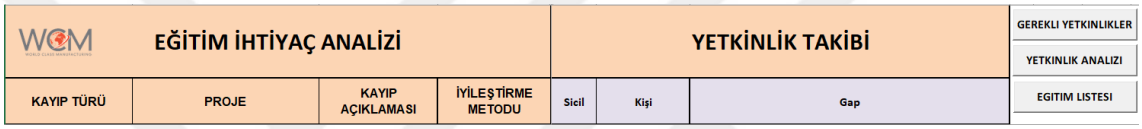
Şekil 3.13. Odaklanmış İyileştirmeler (FI) 5. Adım Alt Maddeleri

Şekil 3.13'de de görüldüğü üzere odaklanmış iyileştirmelerin beşinci adımı da kendi içinde 5 adıma ayrılır. İlk dört adım planlama beşinci adım ise uygulama adımıdır.

- Adım1_Problemin Tanımlanması: Bu adımda ele alınan problemin açıklaması yapılır. Problem tanımlaması yapılırken problemin ne olduğu, nerede ne zaman kim tarafından nasıl oluştuğu, neden kaynaklandığı gibi bilgiler ifade edilmelidir.
- Adım2_Mevcut Durum Analizi: Mevcut durum ve problemin yapısı incelenmektedir. Mevcut bilgiler sınıflandırılır ve böylece problem öncelik ve önem durumuna göre analiz edilebilir.
- Adım3_Hedeflerin Belirlenmesi: Problem için gerekli iyileştirme tespit edilir.

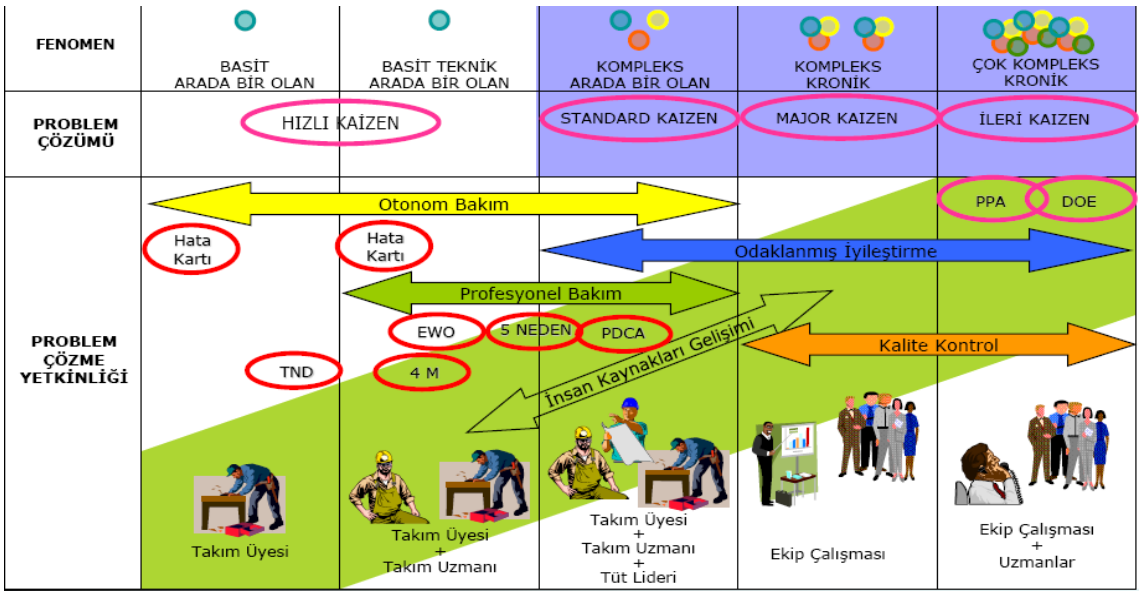
- Adım4_Kök Neden Analizi: Adım_2'de belirlenen mevcut durum detaylı olarak incelenir. Detaylı incelemenin esas nedeni problemin neden ortaya çıktığının tespit edilmesidir. Problem detaylı analiz ederek gerçek nedenlerini bulunabilir.

Bu dört alt adımdaki açıklamalar PUKÖ döngüsünün planlama aşaması içinde yer almaktadır. Planlama aşamasını oluşturan ilk 4 adımı bu çalışmada artık Excel ortamında yönetilmeye başlanmıştır. Özellikle kayıp türüne göre problemlerin seçilmesi, o problem çözerken kullanılacak araçların tanımlanması, bu araçlar üzerinde kişilerin yetkinliklerinin takip edilmesi çalışma için Excel makro kullanılarak hazırlanan program ile takip edilmektedir.



Şekil 3.14. Eğitim İhtiyaç Analizi Programı Arayüzü

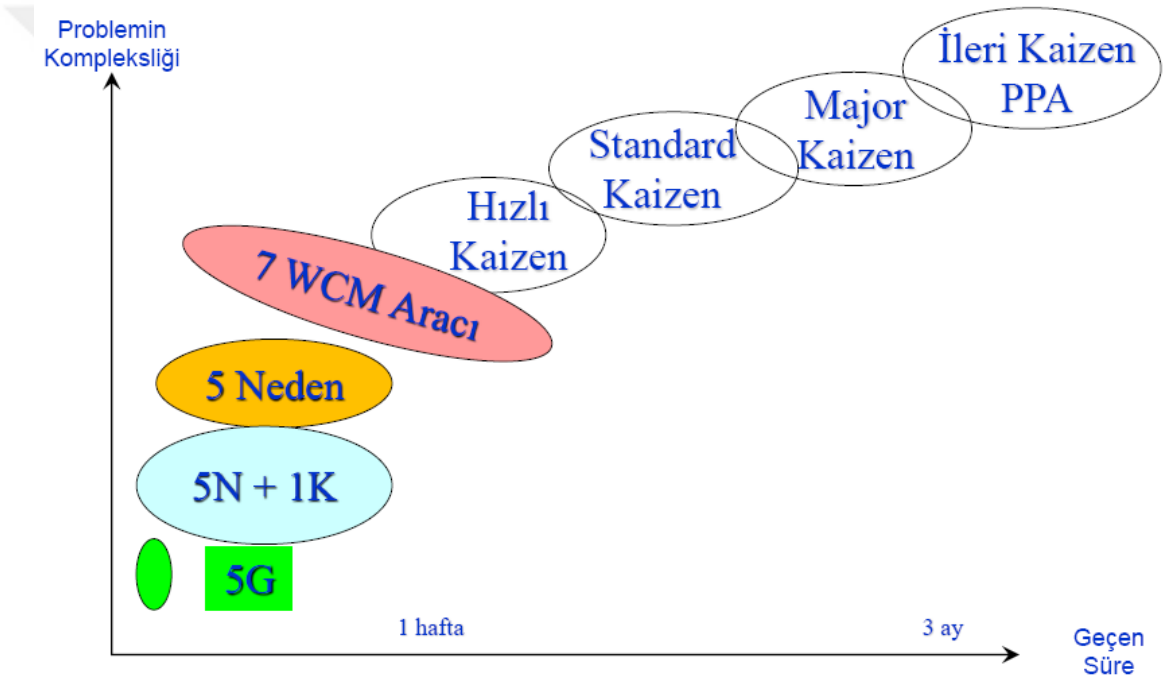
Şekil 3.14'de arayüzü görünen programda CD'de kayıplar ile FI'daki yetkinlikler, PD'deki kişilerin yetkinlikleri arasında bağlantı kurabilmektedir. Program aynı zamanda doğru kişinin doğru projeye atak edebilmesine olanak sağlanabilmekte ve oryantasyon eğitimleri hariç yalnızca proje yapacak kişilere eğitim planlamasıyla kayıp zamanların önüne geçmektedir.



Şekil 3.15. Odaklanmış İyileştirmeler Metot ve Araçları

- Adım5_Karşı Önlemlerin Belirlenmesi: Bu adımda problemin nedenini ortadan kaldırmak için karşı önlem ve uygulama planları belirlenir ve uygulama yapılır. Uygulama yaparken sürekli iyileştirme araçlarından faydalanılır. Bu araçlar Şekil 3.15'de görülen FI metot ve araçlar grafiğinden problemin türüne ve frekansına göre belirlenir. Şekil 3.15'de görüldüğ gibi problemin türüne göre problem çözme araçları seçilir. Buna göre problem çözüm becerisi olarak da gruplar tanımlanmıştır. Örneğin problem ara sıra görünen tarzda ise problem hızlı kaizen ile çözülebilir.

Tüm projelerin belli bir sürede kapatılması gerekir. Şekil 3.16'da proje kapatma zaman çizelgesi görülmektedir.



Şekil 3.16. Problem Yapısına Göre Çözüm Süresi Zaman Çizelgesi

Şekil 3.16'dan görüldüğü üzere hızlı ve standard kaizenlerin 1 hafta içerisinde kapatılması gerekirken, major kaizenin 2 ay, ileri kaizenlerin ise 3 ay içerisinde kapatılması beklenmektedir.

6.Adım: Odaklanmış iyileştirmelerin altıncı adımı sonuçların kontrolü adımıdır. Bu adımda kaizen çalışmalarının sonuçları, kaybın gidişatı, getirinin yıllara göre dağılımı bu adımda verilir. Kaizen getirileri bir fabrikada yıllara göre gösterildiği gibi, probleme özgü yapılacak herhangi bir kaizen sonunda da o kaizene özgü Fayda/Maliyet oranı bu adımda verilir.

7.Adım: Odaklanmış iyileştirmelerin yedinci ve son adımı standartlaştırma ve yayılım adımıdır. Kaizen çalışmaları sonunda ortaya çıkan sonucun korunması, tekrardan aynı problem ile karşılaşmamak adına çeşitli bölümlere görev gönderme, standartlar oluşturma bu adımda yapılmaktadır. Standartlaştırma adımında kullanılan bazı araçlara örnek olarak Tek Nokta Dersi, Standart Bakım Prosedürleri, Otonom ve Profesyonel Bakım Kontrol Listeleri ve Poka-Yokeler verilebilir.

4. UYGULAMA

Çalışmanın bu bölümünde, materyal ve yöntemde anlatılan israf ve kayıpları azaltmak için atanan projelerdeki eğitim ihtiyaçları analizi için nasıl bir sistem kurulduğu üzerinde durulacaktır.

İşletmelerde kaizenler için belirlenen hedefleri gerçekleştirebilmek için ne tür eğitim ve gelişim faaliyetlerine ihtiyaç varsa bu çalışmaların planlanıp verilmesi ve takibiyle WCM pillarlarından İnsan Gelişimi (PD)'dir. PD, CD bölümünden gelen israf ve kayıp analizleriyle odaklanılacak alanlar belirlendikten sonra bu kayıpları iyileştirmek için ihtiyaç olabilecek teknik yetkinlikleri kazanmayı sağlayan pillardır. Gelişen yetkinliklerle beceri matrisleri güncellenir. Beceri matrislerinde 0-4 arasında skala kullanılır. Çizelge 4.1.'de işletmede kullanılan yetkinlik düzeyleri ve açıklamaları gösterilmiştir. Çalışmanın bu kısmında proje ekip üyelerinin içerisinde yetkinlik düzeyi 0 olan kişilere eğitim ihtiyacı çıkarılır ve ilgili konuda eğitim planlanır.

Çizelge 4.1. Yetkinlik Düzeyleri ve Düzey Açıklamaları

Yetkinlik Düzeyi	Yetkinlik Düzeyi Açıklaması
0	Eğitim yok.
1	Eğitim alınmış. Teorik bilgi var
2	Teorik bilgi var ve gözlem altında çalışabilir.
3	Teorik bilgi var ve bağımsız çalışabilir.
4	Uzman, eğitim verebilir.

Bu çalışmada işletmenin 1 yıllık verileri dikkate alınarak israf ve kayıplarına bağlı atanan projeler kapsamında bu projedeki gerekli yetkinlikleri tamamlamak için "Eğitim Planlama" süreçlerinin takibi ve raporlanması için Excel Makro aracılığıyla eğitim ihtiyaçlarının tespiti ve planlanması uygulaması gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında gerçekleştirilecek adımlar şu şekildedir:

- Fabrika kapsamında her kayıp (Kısa duruş, makine arızası, yönetimsel duruş vb.) sisteme zaman cinsinden girilir. Daha sonra bu veriler sistemden çekilir ve Excel' de WCM özelinde A-B matrisi oluşturur.

- Kayıp zamanlar fabrika kapsamında belirlenen saatlik ücret cinsinden maliyetlendirilir. Maliyetlendirmenin yapıldığı bu matris WCM yönetim metodolojisinde C Matris olarak adlandırılır.
- Yıl sonunda tüm kayıplar sistemden Excel'e aktarılır. Yıl boyunca kayıpların oluşturduğu maliyetleri engellemek amacıyla bu kayıpları önleyebilecek projeler belirlenir. Bu projelerin hangisinin devreye daha önce alınacağı D matriste önceliklendirilir.
- Önceliklendirilen projelerin yer aldığı matrise E Matris denir.
- E matris projelerine ekip liderliği yapabilecek ve proje ekibinde yer alacak kişiler proje sorumluları tarafından belirlenir ve böylelikle proje ekibi tamamlanmış olur.
- Proje ekibinin projeyi başarıyla tamamlayabilmeleri için ekibin problem çözme yetkinlikleri ve teknik yetkinliklerinin yeterli düzeyde olması beklenir.
- Yetkinlik takibinde tüm çalışanların almış olduğu eğitimleri Excel'de toplayarak 0-4 skalasında puanlandırılması yapılır. Böylelikle çalışanların problem çözme konularında ve proje özelindeki teknik konulardaki eğitim durumu belirlenmiştir.

Şekil 4.1'de işletmedeki her personelin yetkinlik düzeylerini gösteren yetkinlik matrisi bulunmaktadır.

WORLD CLASS MANUFACTURING

YETKİNLİK MATRİSİ

				Problem Çözme Yetkinlikleri				Teknik Yetkinlikler															
				Standart Kaizen	Majör Kaizen	TİE - VSM	SMED	5G	5N 1K	5 Neden Analizi	Önceliklendirme	Malzemelerin araçlara sistematik olarak ye	Sketch ile Problem Tanımı	Sketch ile Fenomen Tanımı	S-Matris	Heinrich Piramidi	TWTTP (Mükelket Tekniği Yöntemi)	A-F Matris	Hızlı Kaizen	Standart Kaizen	Major Kaizen	Balık Kılçığı Tekniği
Maliyet Merkezi	Pozisyon Açıklaması	Sicil	Kişi																				
WCM Müdürlüğü	Mühendis	1000	BARIŞ GÜNDÜZ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Şekil 4.1. Personel Yetkinlik Matrisi

Şekil 4.1.'de örneği verilen yetkinlik matrisinde satırlarda personellerin bağlı bulunduğu bölümün maliyet merkezi, personelin pozisyonu, sicili ve personelin adı soyadı sütunlarda ise işletmede kullanılan problem çözme teknikleri ve projeler için gerekli teknik yetkinlikler yer almaktadır.

- Proje özelinde gerekli teknik yetkinlikleri belirlemek amacıyla WCM metodolojisinde yapılanan firmalarla irtibata geçilmiştir, benchmark çalışmaları yapılarak ilgili kayıp türünü en aza indirgemek için kişilerin sahip olması gereken teknik yetkinlerin belirlendiği Şekil 4.2.'de verilmiş olan çözüm araçları matrisi oluşturulmuştur. Bu matriste satırlarda fabrikada var olan kayıp türleri, sütunlarda bu kayıpları yok etmek için gerekli çözüm metotları vardır. Örneğin, Hat dengeleme kaybını önlemek için hazırlanan projelerde bilinmesi gereken çözüm metotları (yetkinlikler) 'X' ile işaretlenmiştir.

ÇÖZÜM ARAÇLARI MATRİSİ														
		SEVİYE	TİP	Kayıplar / Çözüm Aracı	Hat Dengeleme Kayıpları	Arıza Kayıpları (Duruş Kayıpları)	Boya Değişimi Kayıpları	Kurulum / Takım Değiştirme Kayıpları	Başlangıç Kayıpları	Teknik ve Robot Temizleme Kayıpları	Ekipman Değişikliği Kayıpları	Kısa Duruş Kayıpları	Duruş Ayar Kayıpları
	1	TEMEL	PROBLEM ÇÖZME	5G	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	2	TEMEL	PROBLEM ÇÖZME	5N 1K	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	3	TEMEL	PROBLEM ÇÖZME	5 Neden Analizi	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	4	TEMEL	PROBLEM ÇÖZME	Önceliklendirme	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	5	TEMEL	PROBLEM ÇÖZME	Malzemelerin araçlara sistematik	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	6	TEMEL	PROBLEM ÇÖZME	Sketch ile Problem Tanımı	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	7	TEMEL	PROBLEM ÇÖZME	Sketch ile Fenomen Tanımı	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Şekil 4.2. Çözüm Araçları Matrisi

- Tüm bu çalışma Excel makroda 2 tane Sub'ın altında yazılmıştır. Birinci kod (Gerekli Yetkinlikler), proje sayfasında yer alan ilgili projenin kayıp türünü, çözüm araçları matrisinde aratıp o kayıp türünü yok etmek için gerekli olan yetkinliklerin 'X' ile işaretlenmesi ve çözüm metotlarını hafızasında tutmak için yazılmıştır. Şekil 4.3.'de satırlarda önceki bölümlerde anlatılan E matris proje konusu, projenin ataklanacağı kayıp türü, kayıp açıklaması, iyileştirme metodu bilgilerini içermektedir. Sütunlarda ise problem çözme ve teknik yetkinlikler yer almaktadır.

EĞİTİM İHTİYAÇ ANALİZİ				Problem Çözme Yetkinlikleri				Teknik Yetkinlikler			
KAYIP TÜRÜ	PROJE	KAYIP AÇIKLAMASI	İYİLEŞTİRME METODU	Standart Kaizen	Majör Kaizen	TIE - VSM	SM ED	5 G	5N 1K	5 Neden Analizi	Önceliklendirme
Hat Dengeleme Kayıpları	Boya rework işlerinin azaltılması ve kademeli olarak sıfırlanması	Tamir İşçiliği	Majör Kaizen		x			x	x	x	x

Şekil 4.3. Proje Gerekli Yetkinlikler Listesi

- İkinci kod (Yetkinlik Analizi), ilgili projedeki kişilerin bu proje için gerekli (‘X ‘ile işaretlenmiş) yetkinliklerde kişinin o yetkinlikte 1 seviyesinde olup olmadığını kontrol eder ve tüm projeler bazında kişilerin eksik olduğu yetkinlikler ortaya çıkar. Şekil 4.4’de proje için hazırlanan arayüz gösterilmektedir.

EĞİTİM İHTİYAÇ ANALİZİ				YETKİNLİK TAKİBİ		GEREKLI YETKINLIKLER
KAYIP TÜRÜ	PROJE	KAYIP AÇIKLAMASI	İYİLEŞTİRME METODU	Kişi	Gap	YETKINLIK ANALIZI
Hat Dengeleme Kayıpları	Boya rework işlerinin azaltılması ve kademeli olarak sıfırlanması	Tamir İşçiliği	Majör Kaizen	BARIŞ GÜNDÜZ	Majör Kaizen - 5N 1K - 5 Neden Analizi - Sebep ve Etki Matrisi	EGITIM LISTESI
				BARIŞ GÜNDÜZ	5N 1K	
				BARIŞ GÜNDÜZ		
				BARIŞ GÜNDÜZ	5G	
				BARIŞ GÜNDÜZ		

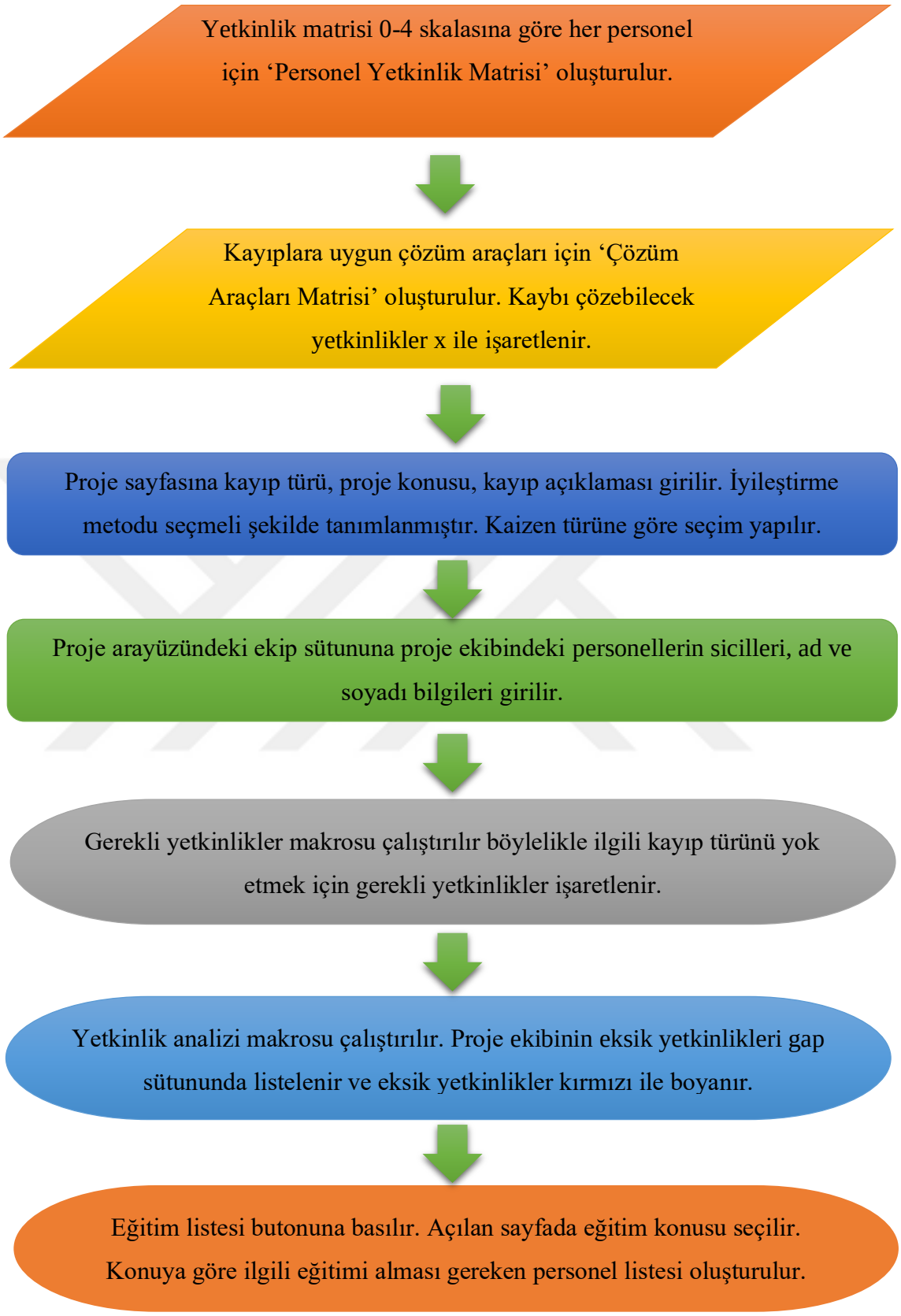
Şekil 4.4. Proje Arayüzü

- Projelerin yer aldığı sayfada Şekil 4.4’ de proje ekibinin girildiği hücreler boş bırakılmıştır. Bu hücrelere proje ekibinde yer alması istenilen muhtemel kişilerin sicilleri girilir. Sicilleri girilen kişilerin isim ve soy isim bilgileri formülasyonlar aracılığıyla otomatik olarak getirilir.
- Proje ekibi girildikten sonra kişilerin o projede yer alabilmesi için projedeki gerekli yetkinliklerde en az 1 eğitim seviyesine sahip olması gerekir. Eğer kişi projedeki tüm gerekli yetkinliklerde bu seviyedeyse eğitim ihtiyacı sayfasında ilgili kişinin yanında yeşil renk belirir. Eğer kişinin projedeki gerekli yetkinlikler en az 1 seviyesinde değilse hangi yetkinliği eksikse kişinin yanında o konu yazar ve kırmızı renkle işaretlenir.

- Arayüzde eğitim listesi butonuna basıldığında Şekil 4.5'de gösterilen Eğitim Listesi Matrisi sayfası açılır ve bu sayfada aynı eğitim alması gereken kişiler makro aracılığıyla gruplandırılır. Eğitim konusu seçildiğinde ilgili eğitimi alması gereken kişiler listelenir ve böylelikle fabrika kapsamında proje ve kayıp odaklı eğitim ihtiyaçları belirlenmiş olur. Örneğin; makrolar çalıştırıldığında şekil 4.3'de verilen ilk projede 1000 sicil numaralı Barış Gündüz'ün majör kaizen, 5N1K, 5 Neden Analizi, Sebep-Etki Matrisi yetkinliklerinin eksik olduğu tespit edilmiştir. Eğitim listesi sayfasına gelindiğinde eğitim adı Majör Kaizen seçildiğinde, ilgili eğitimi alması gereken kişiler listelenir. Şekil 4.5'de eğitim adı majör kaizen olarak seçildiğinde o eğitimi alması gereken kişiler listelenmiştir.



Şekil 4.5. Eğitim Listesi Matrisi



Şekil 4.6. Eğitim İhtiyaç Analizi Akış Diyagramı

Eğitim ihtiyaçlarının belirlenmesi için yapılan tüm çalışmalar excel makro kullanılarak uygulama haline dönüştürülmüştür. Eğitim ihtiyaç analizi uygulaması akış diyagramı Şekil 4.6'da verilmiştir. Uygulamaya çalıştırabilmek için gerekli işlemler aşağıdaki gibidir:

- Firmada çalışan kişilerin yetkinlik matrisi excelin sayfasında yer almalıdır. Yetkinlik matrisi 0-4 skalasına göre insan kaynakları bölümüyle birlikte oluşturulur.
- Çözüm araçları matrisi sütunlarda kayıp türleri satırlarda bu kayıpları çözebilecek yetkinlikler ile doldurulur. Firma içi ve dışı uzman kişilerle beyin fırtınası yapılarak bu matris ilgili kayıp türünü yok edebilecek yetkinliklere x işareti konularak doldurulur.
- Proje arayüzünde açılan sayfada kayıp türü, proje konusu, kayıp açıklaması girilir. İyileştirme metodu seçmeli bir şekilde tanımlanmıştır. Kaizen türüne göre seçim yapılır.
- Proje arayüzündeki ekip sütununa proje ekibindeki personellerin sicilleri, ad ve soyadı bilgileri girilir.
- Proje arayüzünde yukarıda anlatılan tüm bölümler eksiksiz doldurulur. Gerekli yetkinlikler makrosu çalıştırılır. Bu makronun amacı proje arayüzde girilen kayıp türüne göre çözüm araçları matrisinden bu kaybı yok etmek için gerekli çözüm araçlarını hafızasında tutar ve bu gerekli yetkinlikler arayüzde x ile işaretlenmiş olur.
- Yetkinlik analizi makrosu çalıştırılır. Bu makro, proje ekibindeki kişilerin eksik yetkinliklerini ortaya koymaya yarar. İlk makrodan gelen proje için gerekli yetkinliklerin yetkinlik düzeylerinin proje ekibindeki kişilerde en az 1 seviyesinde olması beklenir. Proje ekibinin eksik yetkinlikleri (0 yetkinlik düzeyi) gap sütununda listelenir ve eksik yetkinlikler kırmızı ile boyanır.
- Son olarak eğitim listesi butonuna basılır. Açılan sayfada eğitim konusu seçilir. Konuya göre ilgili eğitimi alması gereken personel listesi oluşturulur.

Fabrikada bu proje öncesi uygulanan eğitim ihtiyaçları analizi ve eğitim planlaması, her bölümdeki kişilerin fabrikadaki her eğitimi 1 yıl boyunca tamamlaması üzerine dayalıydı. 1 yıl boyunca çalışanlar tarafından her eğitim tamamlanıyordu ancak kişilerin almış oldukları eğitimleri uygulayacak proje ataması yapılamıyordu. Bu da fabrika kapsamında eğitimlerden kaynaklı kayıp oluşturmaktadır. Proje ile birlikte fabrikadaki kayıpları ve sonrasında oluşabilecek israfları en aza indirgemeye dayalı 'Kayıp ve Proje Bazlı Eğitim İhtiyaç Analizi' sistemi devreye alınacaktır. Bu proje sayesinde projelerde yer almayan kişilere eğitim planlaması uygulanmayarak gereksiz eğitimlerin, verimsiz zamanların önüne geçilmiştir. Bu gereksiz zamanların maliyetlendirilmesi yapılarak proje sayesinde yıllık finansal kazanım raporlanacaktır.

5. BULGULAR ve TARTIŞMA

Çalışmanım bu bölümünde diğer bölümlerde anlatılan yöntemlerin gerçekleştirilmesiyle elde edilen bulgular iki ayrı başlık altında verilecektir. Uygulama yapılmadan önceki durum ve uygulamalar gerçekleştirildikten sonra elde edilen bulgular aktarılacaktır.

5.1 Kayıp ve Proje Bazlı Eğitim İhtiyaç Analizi Öncesi Çalışmalar

Bu alt başlık içerisinde, Kayıp ve Proje Tabanlı Eğitim İhtiyaç Analizi uygulamasına göre eğitim planlanmayan durumdaki bulgulara yer verilmiştir. Çalışmalar kapsamında elde edilmiş bulgular Kayıp-Proje Tabanlı Eğitim İhtiyaç Analizi uygulaması öncesi ve Kayıp-Proje Tabanlı Eğitim İhtiyaç Analizi uygulama sonrası olarak karşılaştırılacaktır. Bu sayede gerçekleştirilen çalışma ile elde edilen kazanımlar görülebilecektir.

Öncelikle Kayıp-Proje Tabanlı Eğitim İhtiyaç Analizi uygulamasına geçilmeden mevcut durumu daha iyi analiz edebilmek için uygulama öncesi 1 yıllık eğitim süreleri kaydedilmiştir. Kayıp-Proje Bazlı Eğitim İhtiyaç Analizi Öncesi eğitim ihtiyaçları anket yöntemi ve yönetici görüşü alınarak belirlenip bölüm yöneticilerin belirlediği kişilerin eğitim alınması sağlanmaktaydı. Bu uyguluma ile elde edilmiş 2019 yılına ait eğitim süreleri Çizelge 4.1.'de gösterilmiştir. Bu süreçte eğitim süreleri verilerinin elde edilmesinin yanında eğitim almış ve proje yapmış kişilerin oranını gözlemleme fırsatı oluşmuştur. İşletmede bu oranın artmasını hedeflemekteydi çünkü bu proje sayesinde projelerde yer almayan kişilere eğitim planlaması uygulanmayarak gereksiz eğitimlerin, verimsiz zamanların önüne geçilecektir.

Çizelge 5.1. Uygulama Öncesi Kaizen Yapan Kişi Oranı

Ay	Eğitim Süresi (Saat)	Eğitime Katılan Kişi Sayısı	Eğitime Katılmış Kaizen Yapan Kişi Sayısı	Eğitime Katılan-Kaizen Yapan Kişi Oranı
1	20	40	25	63%
2	24	50	30	60%
3	16	30	18	60%
4	18	35	24	69%
5	24	41	27	66%
6	22	38	19	50%
7	20	51	23	45%
8	18	31	28	90%
9	22	25	24	96%
10	24	28	23	82%
11	20	46	41	89%
12	16	31	26	84%

Gerçekleştirilen bu çalışma ile 2019 yılına ait veriler incelendiğinde toplam eğitim almış ve proje yapmış kişilerin sayısı 138, oranı ise ortalama %69 olarak bulunmuştur.

5.2 Kayıp ve Proje Bazlı Eğitim İhtiyaç Analizi Sonrası Çalışmalar

Bu alt başlık içerisinde, Kayıp-Proje Bazlı Eğitim İhtiyaç Analizi uygulaması ve sonrasındaki bulgulara yer verilmiştir.

2019 yılı işletmedeki kayıplar toplandıktan ve E matris projeleri belirlendikten sonra kayıp ve proje bazlı eğitim ihtiyaç analizi uygulamasıyla birlikte yöneticiler ile projelere ait öngürü ekibi oluşturulmaktadır. Bu kısım bölüm 3.1.'de detaylı olarak anlatılmıştır. Oluşturulan öngörü ekibinin Bölüm 3.3.'de anlatılan Excel uygulamasıyla eğitim ihtiyaçları tespit edilmiştir. Böylelikle eğitim planlaması yalnızca kaizen çalışmalarını

yapacak kişiler için yapılmıştır. Böylelikle verimsiz zamanların önüne geçilmiştir. Çizelge 4.2.'de Kayıp ve Proje Bazlı Eğitim İhtiyaç Analiziyle elde edilmiş 2020 yılına ait veriler yer almaktadır.

Çizelge 5.2. Uygulama Sonrası Kaizen Yapan Kişi Oranı

Ay	Eğitim Süresi (Saat)	Eğitime Katılan Kişi Sayısı	Eğitime Katılmış Kaizen Yapan Kişi Sayısı	Eğitime Katılan-Kaizen Yapan Kişi Oranı
1	22	28	28	100%
2	20	32	32	100%
3	24	34	32	94%
4	22	33	32	97%
5	16	38	36	95%
6	18	41	40	98%
7	24	24	23	96%
8	20	25	25	100%
9	24	30	29	97%
10	18	29	29	100%
11	20	24	23	96%
12	16	23	22	96%

Gerçekleştirilen bu çalışma ile 2020 yılına ait veriler incelendiğinde toplam eğitim almış ve proje yapmış kişilerin oranı ortalama %97 olarak bulunmuştur. Eğitime katılan kişi sayısı 361, eğitim almış ve kaizen yapmış kişi sayısı ise 351 olarak bulunmuştur. Kaizen yapmayan kişiler incelendiğinde 3 kişinin işten ayrıldığı kalan 7 kişinin ise eğitim aldığı halde kaizen çalışması yapmadığı tespit edilmiştir.

Uygulama öncesi ve sonrası durum maliyetlendirilmesi ise işletmede belirlenen saatlik ücret, eğitim saati ve eğitim almış ancak kaizen yapmamış kişi sayısının çarpılmasıyla bulunmuştur. 2019 yılında 138 kişi eğitim almış ancak kaizen yapmamıştır. Bu 138 kişinin eğitim etkinliğini gerçekleştirmemesinin yani katma değeri olmayan işinin maliyeti 585892,8 TL olarak bulunmuştur. 2020 yılında Kayıp ve proje tabanlı eğitim ihtiyaç analizi uygulamasıyla birlikte eğitim almış ancak kaizen yapmamış kişi sayısının 10 olduğu bulunmuştur. Eğitim alan ve kaizen yapmayan bu 10 kişinin eğitim maliyeti ise 44896 TL olarak bulunmuştur.

6. SONUÇ

Çalışma bağlamında ilk olarak mevcut durumu daha iyi kavrayabilmek için çalışmanın temel konusu olan Eğitim İhtiyaç Analizi uygulamasına geçilmeden önceki durum takip edilmiştir. Uygulama öncesi eğitim ihtiyaçlarının nasıl belirlendiği ve eğitim etkinliğini nasıl değerlendirildiğinin gerçekleştirildiği İnsan Kaynakları Geliştirme (PD) toplantıları incelenmiştir. 2019 yılına ait eğitim kayıtları detaylı olarak araştırılmıtır. Kayıtlarında eğitimin etkinliğinin nasıl değerlendirildiğine ait doküman ve sistematik bulunmamıştır. Böylelikle işletmede gerçekleştirelen toplantılar sayesinde eğitim etkinliğini nasıl değerlendireleceği tartışılmaya başlanmıştır. İşletme WCM yapılanmasıyla faaliyetlerine devam ettiği için bu yapılanmayla faaliyetlerine devam eden diğer firmalarla Benchmark çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Yapılan benchmark çalışmaları ile eğtim ihtiyaçlarının anket ve yönetici görüşü alma yöntemiyle değil de işletmedeki kayıplara ve projelere bağlı bir sistematik ile belirlenmesine karar verilmiştir.

Benchmark çalışmalarıyla eğitim ihtiyaç analizi uygulamasının temelini işletmedeki kayıpların ve yapılacak kaizen çalışmalarının oluşturacağı konusunda firma yetkilileri ile ortak karara varılmıştır. Sonrasında 2019 yılındaki işletmede var olan sistemlerle kayıplar ve israflar toplanmış, bu kayıplar ve israflar maliyetlendirilmiş ve hangi kayıp türünden kaynaklandığı gruplandırılmıştır. Bu bilgiler ışığında ilgili kayıpları yok etmek için proje (kaizen) atamaları gerçekleştirilmiştir. E matriste bu veriler toplanmıştır. Daha sonra bu matristen çekilen verilerle Ms Office programlarından Excel kullanılarak eğitim ihtiyaçları analizi dosyası oluşturulmuştur. Bu dosyada Bölüm 3.3.'de detaylı bir şekilde anlatılan personel yetkinlik matrisi, çözüm araçları matrisi, proje gerekli yetkinlikler listesi, eğitim listesi oluşturma aşamaları bulunmaktadır. Bu dosyada öncelikle proje için gerekli yetkinlikleri tespit edebilmek için gerekli yetkinlikler butonuna basılıp ilgili kayıp türünü çözebilcek yetkinlikler çözüm araçları matrisinden çekilir. Gerekli yetkinlikler tespit edildikten sonra projeler için ekip oluşturulur. Yetkinlik analizi butonuna basıldığında projedeki kişilerin ilgili projedeki yetkinlikleri personel yetkinlik matrisiyle karşılaşıtırılıp ilgili gerekli yetkinliklerde kişi eğitim seviyesi 1'den küçükse o kişilere alması gereken eğitim ihtiyaçları tespit edilir. Daha sonra eğitim listesi butuonu sayesinde

bütün projeler taranıp eğitim konusu seçildiğinde işletmede o eğitimi alması gereken kişiler listelenir.

Çalışma öncesi ve sonrasında eğtiim etkinlikleri değerlendirildiğinde çalışma öncesinde 2019 yılında eğitim alan kaizen yapmayan kişi sayısının 138 ve bu kişilerin eğitim maliyetlerinin 585892,8 TL olduğu tespit edilmiştir. Kayıp ve proje bazlı eğitim ihtiyaç analizi uygulamasıyla birlikte 2020 yılına ait veriler incelendiğinde eğitim alan ve kaizen yapmayan kişi sayısının 10 ve bu kişilerin eğitim maliyetlerinin 44896 TL olduğu bulunmuştur.

Tüm bu sonuçlar ışığında Kayıp ve Proje Tabanlı Eğitim İhtiyaç Analizi uygulamaları kullanılmasıyla eğitim alan kişilerin projelere dahil olma zorunluluğuyla firmaya katma değer sağlayan projeler elde edilmiştir ve eğitim maliyetlerinde azalma olduğu tespit edilmiştir. İyileştirme çalışmalarının işletmelerde hızla arttığı bu dönemde eğitim ihtiyaçlarının kayıplara ve kaizenlere yönelik belirlenmesi uygulamalarına gösterilen talep ve alaka da muhtemel olarak artacaktır.

Literatürdeki çalışmaların genellikle anket, yönetici görüşü alma yöntemleriyle eğitim ihtiyaçlarının tespit edilip eğitim etkinliklerinin takip edilmediği görülmüştür.

Ancak gerçekleştirilen bu çalışma ile birlikte eğitim ihtiyaçlarının projelere ve kayıplara yönelik belirlenmesinin ve eğitim etkinliklerinin ve maliyetlerinin ölçülmesinin mümkün olduğu ortaya çıkarılmıştır. Bu çalışmada oryantasyon eğitimleri hariç firma içi eğitimlerin bu yöntemle planlanmasıyla firma içi kaizen çalışmaları arttğı, kayıpların azaldığı, eğitim etkinliklerinin ölçülebildiği ve eğitim maliyetlerinin azalmasıyla eğitim planlama süreçlerine oldukça yarar sağlayabildiği de belirtilmiştir.

Bu çalışma, Eğitim İhtiyaçları Belirlenmesi faaliyetlerinin proje ve yetkinlik bazlı yapılmasının diğer sektörlerde faaliyet gösteren büyük ölçekli veya küçük ölçekli tüm işletmeler için verimlilik sağlayabileceğini ortaya koymuştur.

KAYNAKLAR

Akar, G. 2010, İnsan Kaynaklarında Eğitim Planlaması ve Çalışanların Eğitim Uygulamalarına İlişkin Algıları. *Yüksek Lisans Tezi,* Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü

Akgemci, T., Canbolat M.A., Kalfaoğlu S., 2021. Yalın Yönetim Anlayışıyla Yönetilen Mavi Yakalıların Motivasyon, İş Tatmini ve Yetenek Yönetimi Algılarının Belirlenmesine Yönelik İmalat Sektöründe Bir Araştırma, *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 20(1):169-187*

Akın N.G., 2020. Lean Applications with Value Stream Mapping Method: Example of Textile Sector. *International Journal of Economics, Business and Politics 2020, 4(2), 477-492*

Anonim, 2018. Üretim Sistemleri.
https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/57512/mod_resource/content/0/ACIKDERS_URETIM_YONETIMI_2_HAFTA.pdf - (Erişim Tarihi: 29.10.2020)

Averina, O. I., Kolesnik, N. F., & Makarova, L. M., 2016. The Integration of the Accounting System for Implementing World Class Manufacturing (WCM) principles. *European Research Studies Journal, 19(3A), 53-69.*

Anonim, 2010. Tofaş – World Class Manufacturing
https://lean.org.tr/tofas-world-class-manufacturing/ - (Erişim Tarihi: 16.01.2021)

Balıkçı, A., 2020. Türkiye'deki Kalkınma Planlarının Eğitim Bölümlerinin Eğitim Yönetimi Bağlamında İncelenmesi. *Journal of Theoretical Educational Science, 14(1), 1-19, January 2021*

Bayar M., 2020. Yalın Yönetim Anlayışının, Çalışanların Görev Performansına Etkilerine Yönelik Bir Araştırma. *İşletme Araştırmaları Dergisi Journal of Business Research-Turk 2020, 12(2), 1984-2001*

Çelik H., 2020. Süreç İyileştirmede Kaizen ve Kaikaku Uygulaması *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi (ASEAD)ASEAD, S 245-259*

Çilhoroz Y., Çakmak C., 2020. Yalın Yönetim Bakış Açısıyla Yalın Liderlik. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi 2020 8(4) 1331–1339*

Demirpolat E., Öztürk Z., Ören N., Vergili C., Yılmaz C., Tekin S., 2016. Lider Bir Dondurma Fabrikasında WCM Metodolojisiyle Üretim Alanlarında Lojistik Optimizasyonu. *Endüstri Mühendisliği Dergisi Cilt: 27 Sayı: 4 Sayfa: (3-14)*

Diniz C., Lopes E., Miranda G., Koehler H., Souza E., 2018. Analysis of Indicators and Cost of World Class Maıntenance (WCM) In Forests Machınes. *FLORESTA, Curitiba, PR, v. 49, n. 3, p. 533 - 542, Electronic ISSN 1982-4688 DOI: 10.5380/rf.v49 i3. 60013*

Durur F., Alper B., Aydın İ., 2020. 5S Yönteminin Bir Kamu Hastanesi Patoloji Laboratuvarında Uygulanması. *Turkiye Klinikleri J Health Sci. 2020;5(1):122-7*

Ebrahımı, M., Baboli, A., Rother, E., 2019. *The Evolution of World Class Manufacturing Toward Industry 4.0: A Case Study in the Automotive Industry*. IFAC PapersOnLine 52-10 188–194.

Emiroğlu, A., 1, 2012. Yalın Üretim ve Otomotiv Sektöründe Uygulama Önerileri. ÜAS12 – 12. Üretim Araştırmaları Sempozyumu, 12. Üretim Araştırmaları Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 985.

Ergen, H., 2013. Türkiye'de Eğitimde Planlama Yaklaşımları ve Kullanılan Eğitim Göstergeleri. *Mersin University Journal of the Faculty of Education, Vol. 9, Issue 2, August 2013, pp.151-167.*

Erozan İ., Müninoğlu M., 2020. Bir Otomobil Yan Sanayi Tedarikçisinde Dünya Klasında Üretim Uygulaması. *Endüstri Mühendisliği 31(3), 251-266, 2020*

Flynn, B. B., Schroeder, R. G. & Flynn, E. J., 1999. World Class Manufacturing: An Investigation of Hayes and Wheelwright's Foundation. *Journal of Operations Management, 17 (3), 249-269.*

Jehanzeb, K., Bashir, N. A. (2013). Training and Development Program and its Benefits to Employee and Organization: A Conceptual Study. *European Journal of Business and Management, Vol.5, No.2.*

Karadağ G., Taşdemir S., Kılıç S., Kul S., 2012. İşçilerin İşyeri Memnuniyetinin ve Eğitim Gereksinimlerinin Belirlenmesi. *TAF Prev Med Bull 2012; 11(6): 699-706*

Özkök M., Taylan M., Helvacıoğlu İ.,2011. Ön Teçhiz ve Ön Boru Montaj İşlemlerinin Tersane Verimliliği Üzerindeki Etkisi. *İtü Dergisi/dmühendislik Cilt:10, Sayı:1, 93-102*

Qudah M., Osman A., Halim M., Shatanawi H., 2014. The Effect of Human Resources Planning and Training and Development on Organizational Performance in the Government Sector in Jordan.*International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences. April 2014, Vol. 4, No. 4 ISSN: 2222-6990*

Taymaz, H., 1981. Hizmet İçi Eğitim Kavramları, İlkeler, Yöntemler, *A.Ü. Eğitim Fakültesi Yayınlar*

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Barış GÜNDÜZ
Doğum Yeri ve Tarihi :
Yabancı Dil : İngilizce (İyi), Almanca (Başlangıç)

Eğitim Durumu
Lise : Şükrü Şankaya Anadolu Lisesi
Lisans : Uludağ Üniversitesi Endüstri Mühendisliği
Yüksek Lisans : Uludağ Üniversitesi Endüstri Mühendisliği

Çalıştığı Kurum/Kurumlar :

Karsan Otomotiv (Kasım 2019 – Temmuz 2020) – Yalın Yönetim Mühendisi
Martur Fompak Internatıonal (Ekim 2020 – Şubat 2021) – Üretim Mühendisi
Maysan Mando (Şubat 2021, …) – Metod ve Proses Geliştirme Mühendisi

İletişim (e-posta) :

Yayınları : -