



JOURNAL OF SOCIAL AND HUMANITIES SCIENCES RESEARCH

Uluslararası Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma Dergisi
Open Access Refereed e-Journal & Refereed & Indexed

Article Type	Research Article	Accepted / Makale Kabul	23.01.2019
Received / Makale Geliş	08.12.2018	Published / Yayınlanma	25.01.2019

YALIN ÜRETİM TEKNİKLERİNİN SORUN ÇÖZME YETENEĞİ: A3 RAPORU, OBEYA VE SMED

PROBLEM SOLVING ABILITY OF LEAN PRODUCTION TECHNIQUES: A3 REPORT, OBEYA AND SMED

Öğr. Gör. Dr Arzu ŞEKER

Batman Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu, Bankacılık ve Sigortacılık Bölümü, Batman/
TÜRKİYE, ORCID: 0000-0002-3179-5956

ÖZET

Günümüzde ürün hayat eğrileri kısalmış ve çeşitlilik artmıştır. Rekabetin yoğun olduğu pazar koşullarında işletmeler için daha küçük partilerle ve daha esnek üretimin gerçekleştirilebildiği üretim sistemleri ihtiyaç haline gelmiştir. Dolayısıyla rekabet edebilmek için yalın düşünce uygulamaları ve uygulamaların kalıcılığını sağlamak için, bu felsefenin yönetsel anlamda da kurum kültürünün bir parçası haline gelmesi gerekir. Bu çalışmada yalın üretimin A3 raporu, Obeya ve SMED tekniklerine teorik temelli bir yaklaşımla değinilmiştir. A3 raporu, problemlerin temelini inilerek kalıcı çözümler sunan veya önceden önlemler alınarak oluşabilecek sorunların engellenmesini sağlayan, işletmede karar verme ve iletişim yeteneği arttıran bir sistemdir. Yöneticilere sorunları çözmeye yardımcı ve takım çalışmasının bir aracı olan Obeya tekniği ile bilgi ihtiyacı süresi kısaltmakta, zaman kaybı önlenmekte ve üretim hızlanmaktadır. Kalıp değiştirme süresini kısaltarak, ürün çeşitliliği ve kalitesini arttıran, stokları azaltan, esneklik arttıran ve iş güvenliğini kolaylaştıran SMED yaklaşımı ile işletmeler yüksek verim elde etmektedirler.

Anahtar Kelimeler: Yalın Üretim, A3 Raporu, Obeya, SMED Yaklaşımı

ABSTRACT

Today, products' life curves are shortened and diversity is increased. Production systems where smaller parties and more flexible production can be realized in the market conditions where competition is intense, has become a necessity for enterprises. Therefore, this philosophy must become a part of the corporate culture in order to ensure the continuity of lean thinking practices and their permanence in order to compete. In this study, A3 report of lean production is mentioned with a theoretical based approach to Obeya and SMED techniques. The A3 Report, which provides permanent solutions to the underlying problems, is a system that increases the ability of decision making and communication in the company as well as preventing the problems that may occur by taking precautionary measures. Obeya, a tool for assisting managers and teamwork in solving problems, shortens the need for information, saves time, and accelerates production. By using SMED which is another technique that reduces mold change time, increases product variety and quality, reduces stocks, increases flexibility and facilitates job security, enterprises obtain high efficiency.

Keywords: Lean Manufacturing, A3 Report, Obeya, SMED Approach

1. GİRİŞ

Günümüzde artan rekabet koşulları düşünüldüğünde müşterinin taleplerini eksiksiz bir şekilde karşılamak ve aldıkları hizmet veya ürünün memnuniyet seviyelerini artırma amacıyla olan işletmeler bir taraftan maliyetleri düşürmek için kaliteden ödün vermemek durumunda, diğer yandan da karlılık seviyelerini düşürmeden rekabet gücünü ellerinde bulundurmaya çalışmaktadırlar. Yalın üretim bu problemin çözümünde işletmelerin başvurduğu önemli bir sistem olarak karşımıza çıkmaktadır. Yalın üretim sistemi tarafından daha az malzeme, daha az parça, kısa üretim işlemleri, daha kısa makine kurma ile geçen ve üretim yapılmayan zaman gibi daha az kaynağa ihtiyaç duyulmaktadır. Aynı zamanda başarılması gereken daha iyi kalite, yüksek teknik özellikler, daha geniş ürün çeşitliliği gibi daha yüksek performans çıktısı için baskı vardır (Katayama ve Bennet, 1996: 9).

Hızla değişen ve şiddetli rekabetin yaşandığı pazarlarda, müşteriler işletmelere, kaliteyi ve esnekliği artırmaları, maliyetleri ve teslim sürelerini azaltmaları yönünde sürekli baskı yapmaktadır. Bu baskılar işletmeleri, üretim faaliyetlerine odaklanmaya ve yeni üretim teknikleri aramaya yöneltmiştir. Çoğu işletme bu baskılara cevap verebilmek için kendilerini hizmetin kalitesi, esneklik, kişisel talebe göre uyarlanmış ürünler, yenilikçilik ve hızlı cevap verebilme açısından rakiplerinden farklılaştırmaya çalışmaktadır. İşletmeler tek tip ürünlerden büyük partiler halinde üretmekten, müşterilerin bireysel taleplerine göre değişiklik yapılmış küçük partiler halinde üretmeye veya bireysel ürünler üretmeye geçiş yapmışlardır ve üretim stratejilerini değiştirmişlerdir. Bu geçişte başarılı olabilmek için yalın üretimi benimsemişlerdir. Yalın üretim, müşterilerin istediklerini, ihtiyaç duydukları zamanda, istenen kalitede, minimum malzeme, teçhizat, alan, işçilik ve zaman kullanarak, kaliteli ürünlerin üretilmesi ile müşterinin tatmin edilmesine dayanan felsefi bir yaklaşımdır (Mckellen, 2004: 21).

1900'lerin ortalarında kitle üretim gerileme gösterirken, üretim uygulamalarındaki ikinci devrim olarak nitelendirilen ve emek yoğun üretim ile kitle üretimin avantajlarını birleştiren yalın üretim sistemi, Japonya'da Toyota'da ortaya çıkmıştır. Yalın üretim sistemi ile emek yoğun üretimin yüksek maliyetinden ve kitle üretimin katılığından sakınılmış olmaktadır. Yalın üretim sistemine ilgi ülkemizde de artmıştır ve bu konuda eğitimler ve uygulamalar yaygınlaşmıştır (Özçelik, 2013: 47). Bu çalışmada, yalın üretimin A3 Raporu, Obeya ve SMED (Single Minute Exchange of Die (Bir Dakikada Kalıp Değiştirme) tekniklerinden bahsedilmektedir.

2. A3 RAPORU

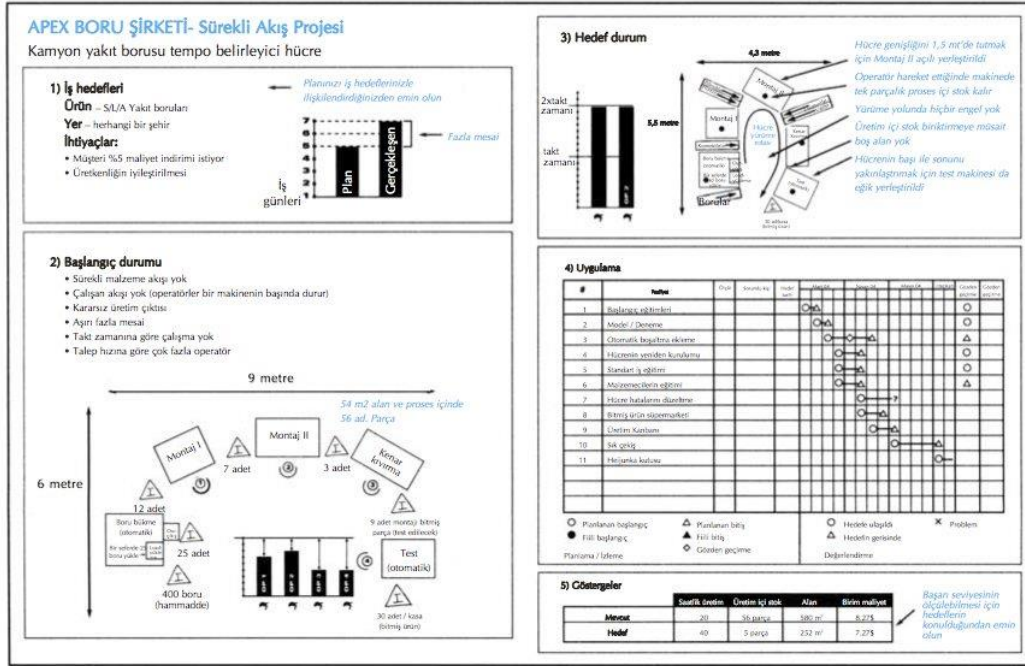
A3 ismi Toyota'da kullanılan rapor sistematığına verilen addır. Kullanılan rapor kâğıdı 297mm x 420mm genişliğinde ISO standartlarındaki A3 olarak adlandırıldığından bu raporlama tekniğinin adı A3 olarak anılmaktadır. A3, üst yönetime yapılan sunuşların yanında; problem çözme, problem analizi, durum raporları başta olmak üzere bütün detayların bir A3 kâğıdına sığdırıldığı ve bunun üzerinden tartışıldığı bir raporlama tekniğidir (<https://yalindanisman.com>). Uluslararası platformda A3 kâğıt boyutunun 11x17inch boyutlarında standart ismidir. Toyota tarafından süreci tarif etmek için bir sayfaya raporlama konsepti olarak icat edilmiştir. Toyota, bunu bir yapılanma raporu olarak bir biçimleme şeklinde açık ve tutarlı biçimde kâğıda dökülmesi şeklinde geliştirmiştir. Çünkü Toyota, her zaman yalın düşünmeyi uygulamaktadır ve A3 raporları düşünmeyi görünür yapan, yalın düşünmeyi başkalarına yardım etme biçimi olarak gören bir sistem haline getirmiştir. Bugün bu kavram geniş biçimde benimsenmiş ve Toyota dışında, rapor yazmanın ötesinde uygulanmaya başlanmıştır. Kısacası A3, problem çözüme uygulanan düşünme sürecinin bir sayfalık rapor bileşimidir (Flinchbaugh, 2012:1-2).

A3 planlaması, 1960'larda kalite çemberi problem çözüm formatı olarak geliştirilmiştir. Daha sonra bu yöntem Toyota tarafından daha da geliştirilerek problem çözümü, proje önerisi, planlama ve statü gözden geçirmede kullanılan bir araç olarak sürekli kullanılmaya başlanmıştır. A3 raporlamada önemli olan formatın kendisi değil, ilgili süreç ve düşünce yapısıdır. A3, mevcut durumu, konunun doğasını (kök nedenler), olası karşı önlemler kümesini (kök nedenlere getirilen çözümler), en iyi karşı önlemi, uygulamaya koymak için "kim, neyi, ne zaman yapacak" sorularını cevaplayarak sorunun gerçekten çözülüp çözülmediğini ortaya koyar. Geleneksel yönetim anlayışında günün kurtarılması için karşılaşılan problemlerin sorunlarına yüzeysel çözümler getirilmekteyken; yalın ve A3 düşünce sistemi ile bu yaklaşımdan uzaklaşıp, problemlerin temeline inilerek çözülmesini veya önceden önlemler alınarak oluşabilecek sorunların engellenmesini sağlayarak temeli sağlam olan sistemler oluşturulur. A3 raporlama PDCA-Plan (Planla), Do (Uygula), Check (Kontrol et), Act (Önlem al) yani PUKO döngüsü ve fikir birliği arayışını içinde barındırır. Burada bir grup problemin analiz modelinin, sonuçların, önerilen çözümlerin, maliyet ve yararlar üzerinde durarak A3 raporunu hazırlar. Bu rapor bir fikir birliğine varılana kadar projede yer alan herkesin incelemesinden geçmektedir. Çünkü her düşünce ve argüman çok önemlidir. A3 raporu hazırlamak dikkat ve disiplin gerektirmektedir. A3 raporu en çok; problem çözümü, teklif öneri sunumu, plan, problem ya da bir konunun sürecini tamamlama için kullanılır (Akay vd.,2013:4).

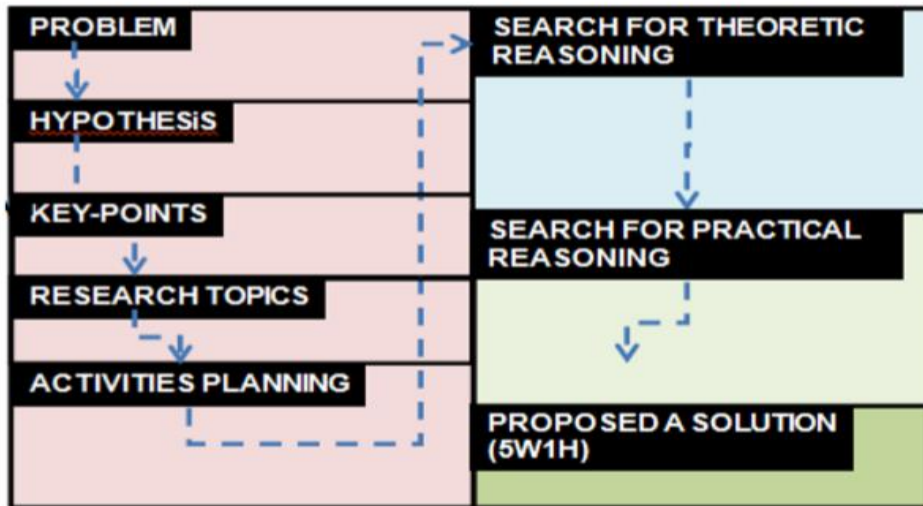
PUKÖ döngüsü sistematığını esas alarak işlenen A3 raporlar; çok laf yerine bol görsel ile detayları görünür kıлып gereksiz ayrıntılarda boğulmayı önler. Konu ne kadar uzun veya kısa olursa olsun bir A3 detayında etkili bir şekilde anlatılabilecek olgunlukta olmalıdır. "Less is More" (Az Özdür) özdeyişinin

yönetmel raporlara yansımış halidir. A3 raporları Toyota'da bir standart olarak kullanılmaktadır. Yani A3; yalın düşüncenin bir tarzıdır (<http://yalindanisman.com>).

A3 raporları kullanarak anlık kazançlara yol açan basit bir iletişim aracı ya da problem çözme tekniğidir. A3 raporları oluşturmak, öğrenme ve temeli oluşturmak için ilk adımdır. Bu problem çözme, organizasyonda karar verme ve iletişim yeteneğini geliştirir. Başlık, sahibi ve tarih, arka plan, mevcut koşullar, amaçları / hedefleri, analiz, önerilen önlemler, planı ve takibi A3 raporunun unsurlarıdır. Tipi A3 raporunun yapısına bağlı olarak (çözüm önerisi, eylem planı, proje planı vs.) A3 yapısı değişebilir. Resimler ve diyagramlar kırmızı ve hızlı bir bakışta anlaşılabilir bir anlaşılır ve net bir rapor oluşturmak için A3 kullanılmalıdır (Klamer, 2012: 22). Şekil 1'de bir şirkete ait A3 raporu örneği, Şekil 2' de bir problemin çözümü için A3 akış şeması bulunmaktadır.



Şekil 1. A3 Raporu Örneği (Kaynak: <https://lean.org.tr>)



Şekil 2. Problem Çözümü için A3 Raporu Akış Şeması

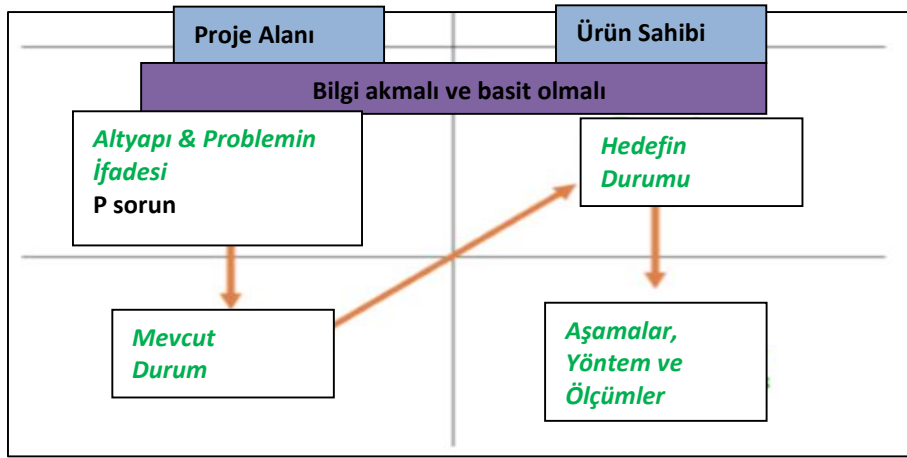
Kaynak: (Filho ve Calado, 2013: 475)

A3 raporlamayı bir düşünme ve kişisel gelişim süreci olarak gören Flinchbaugh, bu sürecin aşamalarını şöyle tanımlamaktadır (Flinchbaugh, 2012: 10-13);

• **Doğru Düşünme ve Hareket Kazanma:** Problemi en uygun şekilde çözmek ve örgütsel etkinlik için hedef, A3 düşünmeyi sezgisel olarak kullanmak ve kişilerin gelişimini sağlamaktır. A3 sezgisel

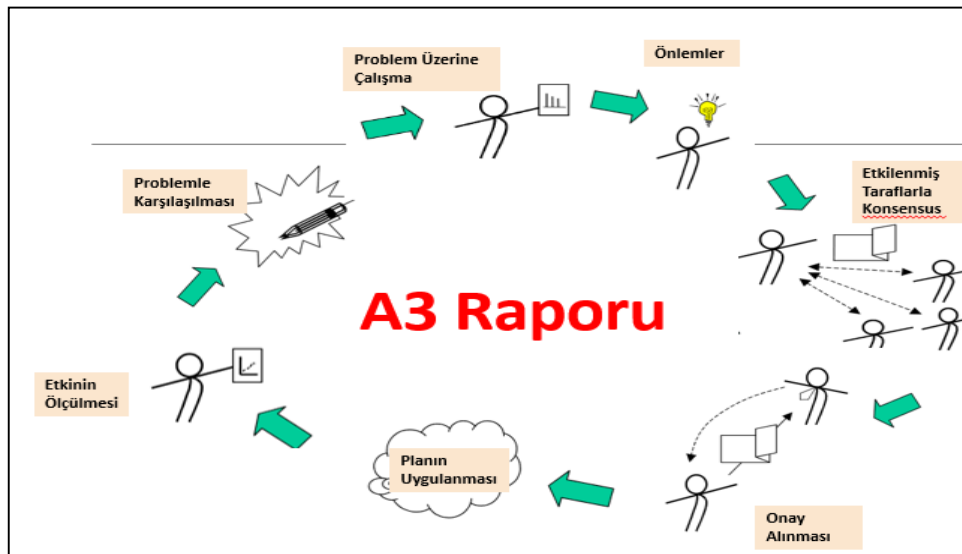
düşünmeyi kullanıp önceden A3 zihniyeti ve kültürü oluşturulur daha büyük işbirliği ve eğitime imkân verir, daha etkili A3 problem yaklaşımı kolaylıkla örgütün tamamında uygulanır.

- **Mevcut Problemi Çözme/Düşünme:** Çoğu insan problemleri önceden çözmeyi öğrenir. Bu öğrenilen ilk hünedir fakat onu siz deneme ve hatayla öğrenirsiniz. O, sözsüz bilgidir ve sık sık sözsüz bilgiyle problem bir araya getirilip denir. Onu geliştirmek zordur ve siz bilgiyi geliştiremezseniz uygulayamazsınız, bu yüzden onun geliştirilmeye ihtiyacı olduğunu fark edemezsiniz.
- **Ortak Düşünme:** Sürdürülebilir değişiklikte başarı için, kararların ortak prensipler çerçevesinde yapılmasına ihtiyaç vardır. Eğer sizin ortak doğru prensiplerinizi varsa örgütünüzde uygulayabilirsiniz. Çünkü siz onların nasıl düşüneceğini, böyle bir problemle karşılaştığında nasıl düşünüleceğini ve davranılacağını bilirsiniz. A3, takımın ortak bir şekilde düşünme ve konuşması için desteklediği bir süreçtir.
- **Standartlaştırma ve Problem Çözmeyi Basitleştirme:** Düşüncenizin ortaya çıkarılma sürecinde; Problemin ifadesi, Mevcut gerçeklik, Hedef durumu ve Hareket gibi standartlaştırma ve basitleştirmenin birçok faydası vardır. Flinchbaugh'ın bu dörtlü çözüm kadranı Şekil 3'te özetlenmiştir.



Şekil 3. A3 Problem Çözümünde Dörtlü Kadran
(Kaynak: Flinchbaugh, 2012: 14)

Şekil 3'te Toyota tipi sorun çözme A3 raporuna ait bir örneği şöyle özetlemek mümkündür; (<http://createvalue.org>);



Şekil 4. A3 Problem Çözümü İçin Hedef Saptama Aşamaları
(Kaynak: www.createvalue.org)

- **Problemlerle Karşılaşılması**

- Yolunda gitmeyen bazı şeylerin vukuu bulması ideal değildir.

- **Problem Çalışması**

- Gerçek şartlarda çalışmaların gözlemlenmesi
- Mevcut durumun belgelenmesi
- Gözlemlerinizin değerlendirilmesi
- Sorunun boyutlarının ölçülmesi
- Neden analizinin yapılması (İş uygun bir şekilde belirtilmiş mi? Bağlantılar açık ve direk mi? Yollar basit mi? Direkt mi? Kesilmemiş mi?)
- A3 kâğıdının sol tarafına bunlar yazılır

- **Önlemlerin Tasarlanması**

- Organizasyonda ideale yakın fikirler üretilmesi
- Belirli önlemlerin dizayn edilmesi: İşin belirlenmesi, daha iyi iletişim oluşturulması, yolun basitleştirilmesi
- Değişiklikten etkilenen insanların katılımının; fikirlerinin ve çekincelerinin alınması
- Hedefin şartlarının tasavvur edilip kaydedilmesi
- Bir uygulama planı hazırlanması: ne kim, ne zaman ve istenen sonuç
- Sayısal uygulama sonuçlarının tahmin edilmesi
- Sonraki plana karar verilmesi
- A3 kâğıdının sağ tarafına bunlar yazılır.

- **Etkilenen Taraflarla Uzlaşma Kurulması**

- Uygulama veya hedef şartlarından etkilenen tüm insanlarla fikir birliği oluşturmak
- Sorunla ilgili hedef durumunun tekrar çalışılması

- **Onay Alınması**

- İlgili otoritenin problem üzerinde yeterince çalışıldığını doğrulaması
- Otoritenin, etkilenen tarafların hepsinin teklifleri ile hemfikir olduğunu doğrulaması
- Otoritenin değişikliği ve uygulamaları onaylaması

- **Uygulama Planı**

- Uygulamada listelenen kişilerin son tarihe kadar görevlendirmeyi yürütmesi

- **Etkilerin Ölçülmesi**

- Takip planında belirtilen tarih, uygulama ve belgenin sonuçlarının ölçülmesi
- Sonuçlar tahmin edilenden farklı ise nedenlerinin araştırılması
- Sonraki probleme geçilmesi

3. OBEYA

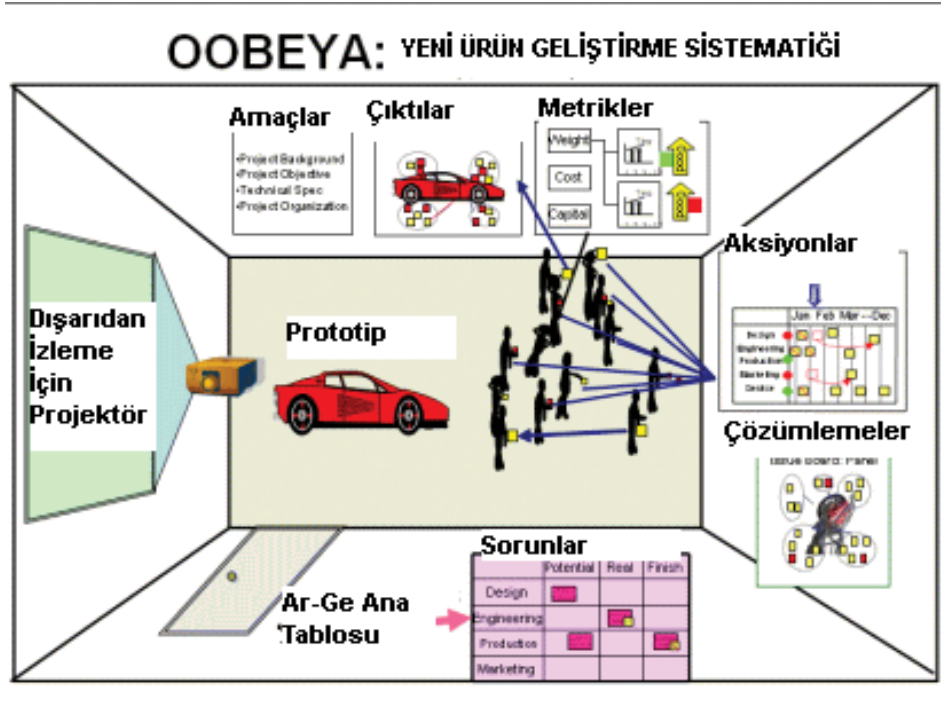
Obeya, konsept olarak Toyota'da bir proje yönetim aracı olarak kullanılır olmuştur. Toyota'da Obeya mantığı ürün geliştirme sisteminin bir parçasıdır. Kavram 90'ların sonlarında Prius geliştirme sürecinde tanıtılmış ve o zamandan beri Toyota projelerinde ürün geliştirme için standart bir araç haline gelmiştir. Japonca Obeya sadece " büyük oda " anlamına gelir. Ancak, aynı zamanda " savaş odası", " program

odası ", " kontrol odası " ve farklı araştırmalar ve şirketlerde "darbe odası" gibi diğer isimlerle isimlendirdiler. Herhangi bir isim tarafından, Obeya faaliyetler ve çıktıları özetlenen ve sık toplantılarda ele alınacak bir gelişmiş görsel kontrol yenilik odası biçimde tasvir edilir. Tasarım ve üretim mühendisleri ve diğer karar vericiler dâhil olmak üzere bir çapraz fonksiyonel takım oracıkta gerçek zamanlı anahtar kararlarını almak için tek bir büyük odada toplar (Javadi vd., 2001:34).

Toyota'nın melez otomobilinin geliştirilmesi sırasında oluşan obeya; başmühendisin çeşitli tasarım, değerlendirme ve imalat işlev gruplarından bir uzmanlar ekibiyle toplantı yaptığı yerdir. Burada, uzmanlar fikirlerini açıkça ifade etmek, acil sorunlara eğilmek ve orada anında karar almak için başmühendisle çalışabilirler. Ekiplerin Obeya'da toplanmaları bilgi toplama ve bilginin yönetimini amaçlamaktadır. Obeya duvarları; hedefler, kontrol noktaları grafikleri vb. görsel yönetim araçlarıyla donatılmıştır (Aydın,2009: 66-67). Bu nedenle Obeya, açık bir şekilde; Görevin amacı (amaçları) nedir? , Plan nedir?, Çözülmesi gereken zor konular neler?, Bunları gerçekleştirmek için her bir takım üyesi hangi spesifik sorun üzerinde çalışmalı? şeklinde dört başlığı temsil etmelidir (Michael Balle, <https://lean.org.tr>).

Andersson ve Bellgran (2009), bazı şirketlerin çeşitli benzer kalkınma projelerini kontrol etmek için Obeya benzeri bir oda kullandığını açıklamıştır. Bu tür odaların amaçları daha iyi ve daha fazla üretim dostu ürünler için ürün geliştirme ve birleştirmedir. Bu şirketler bu odalar için verimli iletişim, çapraz fonksiyonel çalışma ve doğru karar verme, proje kimliğini güçlendirme, proje yöneticisinin sorumluluklarını kolaylaştırma, görselleştirme yoluyla bilgi akışında zaman tasarrufu, projenin nefes alması ve yaşaması için sorumluluk, projelerin gelişimi için zaman yönetimi, şirket ve çalışanları için pozitif esinlenme, bilgiyi içine alma, başarı elde etme ve profesyonelleşmenin etkisini destekleme gibi pek çok faydalarının olduğunu ortaya çıkarmıştır. Obeya'da tek bir odada tüm karar vericilerin toplanması yoluyla PUKÖ döngüsü ile daha kısa zamanda karar alınmaktadır. Yüz yüze günlük temas ile ekip üyeleri arasındaki iletişim kolaylaşır, etkili iletişim ve uygun teknolojinin birleşimi yoluyla ürün gelişimi desteklenmektedir. Fikir üretimi ve geliştirilmesi için yalnız yeni ürünler için değil, aynı zamanda maliyet azaltma için de bir altyapı sağlanması obeya ile mümkün olmaktadır. Obeya, işletmelerde yaratıcılığın geliştirilmesi, uzun PUKÖ döngüsü, düşük motivasyon, karmaşık iletişim, düşük bağıllık veya şirket kimliğinin zayıf temsili gibi durumlarda kullanılabilir (Shanbazi ve Javadi, 2012: 19).

Obeyayı daha somut bir şekilde anlamak için bir oda ve bu odanın içinde sizin yeni ürününüzü en mükemmel şekilde gerçekleştirmek için yüzlerce çekmece olduğunu düşünün. Odaya giriyorsunuz ve ihtiyacınız olan bilgiyi talep ediyorsunuz, çekmecelerden biri açılıyor ve inanılmaz bir şekilde ilginizi o çekmecenin içinde anında buluyorsunuz. Ve tasarımınızı ilerletmeye devam ediyorsunuz, daha sonra bir sorun veya bir bilgi ihtiyacı daha oluştuğunda yine odaya giriyor ve başka bir çekmecedan bu bilgiyi çekiyorsunuz. Burada sihirli kelime "Çekme" kelimesidir. Tıpkı yalın düşünce sisteminde var olan üretimde çekme sistemi gibi, Obeya da bilgiyi çekme olarak tanımlanabilir. Obeya için ihtiyacınız olan şeyler ise post-it diye isimlendirilen sarı, mavi, kırmızı renklerdeki yapışkanlı kâğıtlar, odanın dört duvarına yapıştırılmış çarşaf boy Obeya tekniğinde kullanılan bölüm tasarım konusu- birey matrisleri, bu konuyu çalışan bir ekip ve çözmek istediğiniz sorun veya geliştirmek istediğiniz yeni ürün, hepsi bunlar. Sarı post-it'ler talep edilen bilgiyi, kırmızı post-it'ler çözülmesi gerekli sorunları, yeşil post-it'ler ise verilen bilgi, karşılanan tasarım girdisi veya çözümlenen sorunları görselleştirmek için kullanılmaktadır. Görselleştirdiğimiz andan itibaren Obeya çalışmaya başlar ve en önemli prensibi post-it'ler beklemez üzerine kuruludur (Taşdeviren, 2012, <http://www.sanayicidergisi.com.tr>).



Şekil 5. Obeya Odası

(Kaynak : <http://www.sanayicidergisi.com.tr>)

4. SMED

Tekli Dakikalarda Kalıpların Değişimi ya da Tekli Dakikalarda Model Değişimi olarak Türkçeleştirebileceğimiz SMED (Single Minute Exchange of Dies) üretimde esneklik (flexible manufacturing) ve çeviklik (agile manufacturing) sağlayan Yalın Araçlardan biridir. İlk olarak ünlü Japon mühendis Shigeo Shingo tarafından uygulanan bu teknik, model değişimine harcanan zamanı kısaltarak üretim etkinliği artırmayı ve/ya küçük partilerle üretim yapmanın önünü açar. Setup zamanını kısaltarak makina etkinliğini artırmak veya setup sayısını artırarak mevcut etkinlikle çalışıp daha küçük partilerle üretim yapmak, üretim planlarındaki ani değişikliklere uyum sağlamayı kolaylaştırdığı için aşırı stokla üretim yapmanın da önünü keser. 3 adımda uygulanabilen SMED, öncelikle iç ve dış setup'ların ayrıştırılmasını, devamında iç setup sürelerinin dış setup'a dönüştürülmesini ve son olarak da iç setup sürelerinin kısaltılmasını öngörür. SMED esnek ve çevik imalatın anahtarlarından biridir (<https://yalindanisman.com>).

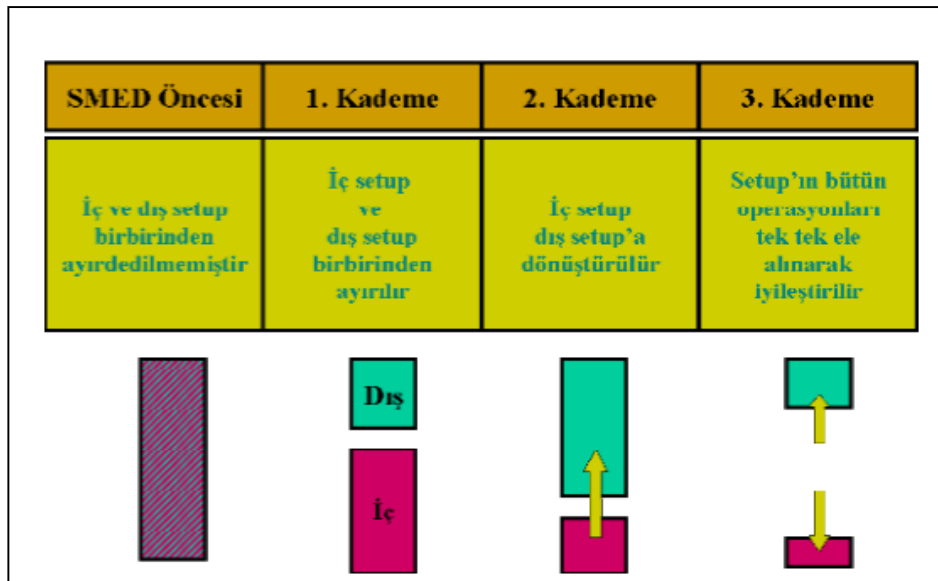
Katma değer yaratmayan faaliyetlerin eliminizasyonu, yalın düşünce ile yakından ilişkilidir, özellikle kalıp değişimlerinin daha etkili ve verimli yapılabilmesi için popüler araçlardan biri olan yalın üretim tekniklerinin en önemli yaklaşımlarından biri olan Shingo'nun (1985) öne sürdüğü SMED (Single Minute Exchange of Die: Kalıbın tekli dakikalarda değişimi) yaklaşımı kullanılabilir. SMED yaklaşımı, yalın üretim teknikleri içinde önemli yer tutmaktadır ve uygulamada olumlu sonuçlar doğurmaktadır (Tamık, 2010:119).

SMED, bir partinin son parçasının üretimi ile bir sonraki partinin ilk hatasız parçasının üretimi arasında geçen süreyi ifade etmektedir ve parçaların, ekipmanın toparlanması, parçaların değiştirilmesi, yerleştirme ve ayarlama unsurlarından oluşturulmaktadır. Model dönüş süresini gösteren SMED, hazırlık süresinin dakika cinsinden tek haneli sayı (9 dakika ve 59 saniye arasında) olması anlamındadır. Eğer hazırlık süresi bir dakikadan daha az bir süreye düşürülürse, kavram, OTED (One-Touch Exchange of Die) yöntemi adını alır. NOTED (Nontouch Exchange of Dies) fikrinde ise, takım-tertibat ve kalıpların değişimi, otomatik takım ve palet değiştiricili bir işleme merkezinde olduğu gibi otomatiktir (Türkan, 2007: 103).

Stoklu çalışmayı savunanların ortaya koyduğu en büyük mazeret, kalıp değiştirme ve ayar sürelerinin oldukça uzun olması olarak gösterilmektedir. Çünkü kalıp değiştirme ve ayar süreleri uzadıkça stok miktarının artırılması gerekir ki makineden alınan verim yüksek, birim parça başına maliyet düşük olsun (Taichi, 1998: 130). Pek çok işletmede ayar süreleri değişmez bir veri olarak algılanır ve tüm hesaplar

buna göre yapılmaktadır. Birçok işletmede ayar sürelerinin saatler hatta bazen yarım gün sürmesi bu konunun yalın üretim önündeki en büyük engellerden birinin olduğunu en büyük kanıtıdır. Çünkü ayar süresi ne kadar uzun ise stok miktarı da o kadar fazla olmak durumundadır. Dolayısıyla yalın üretimi verimli bir şekilde uygulayabilmek için öncelikle kalıp değiştirme sürelerinin ve ayar sürelerinin süratle minimize edilmesi gerekmektedir. Hedef, hep en mükemmelere ulaşmak olduğu için bu sistemin adı 'bir dakikada kalıp değiştirme'dir (Meyers ve Stewart, 2002: 185). Japon uzmanlar, makinenin cinsi ne olursa olsun bazı ilkeleri uygulayarak bir dakika hedefinin her şartta sağlanabileceğini ortaya koymaktadırlar. Birçok firma, bu konunun uygulanabilirliğinin çok pahalı, buna karşın elde edilen verimlilik artışının buna değmeyecek kadar düşük olduğunu düşünür ki bu durum gerçeğe bağdaşmaz (Taichi, 1998: 134).

Değişen müşteri istekleri, dinamik pazar koşulları, şirketleri, müşteri istek ve ihtiyaçlarını daha hızlı karşılama yeteneğini artırma konusunda baskı altına almaktadır. Bir diğer yandan artan teknoloji yatırımı ve enerji maliyetleri üretim şirketlerini daha yüksek verimlilikle ve daha yüksek esneklikle çalışmaya zorlamaktadırlar. Değişen pazar koşullarına ve müşteri isteklerine hızlı tepki vermenin en önemli koşullarından birisi, küçük partilerle üretim yapma yeteneğini arttırmaktır. Küçük partili üretimler de sıklıkla kalıp değişimini gerektirir. Sıklıkla kalıp değiştirmek demek, mevcut koşulların sürmesi halinde kalıp ayar sürelerinin artması yani verimlilik ve işgücü kaybı anlamına gelmektedir. Ayar süreleri tüm üretim endüstrilerinde tüm makine ve istasyonlar için en yaşamsal parametrelerden bir tanesidir. "Ayar" (Setup) işlemleri birbirleri ile bağımlı olarak, sırasıyla ve üretimin başlamasından önce gerçekleştirilen bir dizi iş değişim (changeover) faaliyetidir ve ayar sürelerinin düşürülmesi daha yüksek üretkenlik sağlar. Daha hızlı gerçekleştirilen ayarlar her çeşit üretim sistemi üzerinde çeşitli etkileri yaratır. Bunlar; daha küçük üretim partileri ile üretimin olanaklı kılınması, ayara bağlı hurdaların azaltılması, ayar işçiliği maliyetlerinin düşürülmesi, üretim sisteminin esnek hale getirilmesi, ürün teslim süresinin azaltılması, üretkenliğin ve makine kullanım oranlarının artırılması ve imalat maliyetinin düşürülmesidir (Tanik, 2010:118).



Şekil 6. SMED ile İç ve Dış Ayarların Ayrıştırılması

(Kaynak: Shingo, 1985)

4.1. SMED Metodolojisi

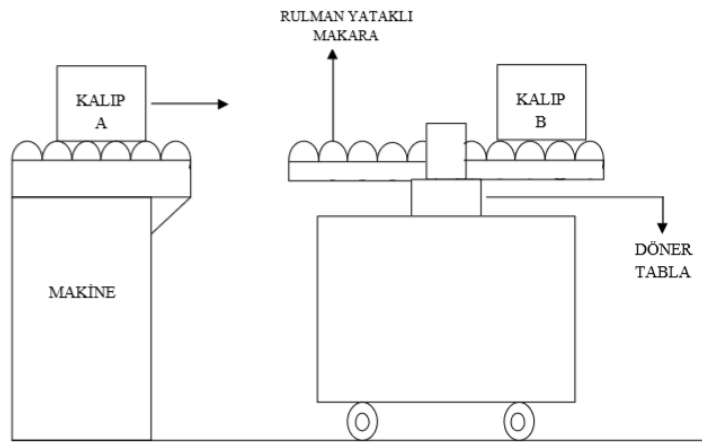
Küçük partili, esnek üretim sistemlerini başarabilmek amacıyla Shingo (1985) 1950'den itibaren 18 yıl boyunca, öncü yaklaşım olan SMED metodolojisini geliştirmiştir. Shingo'nun tekniği, ayar işlemleri için hem gerekli teoriyi hem de ayar işlemlerini 10 dakikanın altına indirmek için ihtiyaç duyulan pratik uygulamaları içerir. Shingo'ya göre SMED her fabrikada her makineye uygulanabilir bir yaklaşımdır. Shingo'nun metodunun en önemli ilk adımı, sadece makine kapalıyken yürütülebilen iç ayar işlemlerini

makine çalışırken de yapılabilecek dış ayar işlemlerinden ayırmaktır. Shingo'nun metodunun geleneksel gösterimi Şekil 6'da sunulmuştur.

4.2. SMED'in Temel İlkeleri

SMED yaklaşımının ana ilkesi, gereksiz zaman harcamalarından kurtulmaktır. 1990'ların başında Türkiye'de otomotiv ana sanayinde kullanılan büyük pres makinelerinde setup süresi yaklaşık 45 dakika tutarken, 1971'de Toyota bu işlemi 3 dakikaya indirmeyi başarmıştır. Makine hazırlık sürelerini kısaltmak için sistemin kurucusu uzman Shigeo Shingo'nun belirlediği temel ilkeler vardır (Shingo,1985). Bunlar:

- İlk adım ve birinci ilke, bir kalıptan diğer bir kalıba geçiş sürecinde, makine durduğu zaman yapılan işlemlerle (internal setup procedures), makine çalışırken yapılan işlemleri (external setup procedures) saptayıp, mümkün olduğunca çok işi makine çalışırken gerçekleştirmeye yönelmektir. Bu yolla zamandan %30–50 arasında tasarruf sağlanabilmektedir.
- Kalıp değiştirmede hem bir önceki kalıbın çıkarıldıktan sonra üzerine hemen yerleşeceği, hem de aynı anda bir sonraki kalıbı taşıyan ve yerine takılmasını kolaylaştıran rulmanlı tablalar kullanılabilir. Bu tür “mekanizasyon” bir kalıptan ötekine geçiş süresini kısaltacaktır.
- Kalıp bağlama sırasında makineyi ayarlama gereğini önlemek de zaman tasarrufu sağlayacaktır. Bunun için bağlama sürecinde kullanılan kalıp ve makine bölümlerinde standartlaşmaya gitmek önemlidir. Örneğin, kalıpların makineye bağlantı kısımları standart hale getirilirse (yani aynı boyut ve şekilde olursa), kalıplar bağlanırken aynı bağlayıcılar (jigs) ve takımlar kullanılabilir. Böylece standartlaşan kalıp değiştirme işi daha az süre tutacaktır.
- Mengene ve bağlayıcıları vida ve civata gerektirmeyecek şekilde tasarlamak da zaman tasarrufu sağlar. Böylece işçiler çok daha kısa sürede sıkıştırma ve gevşetme işlemlerini yapabileceklerdir. Örneğin, bağlamada vida yerine “armut” şeklindeki deliklere oturma yöntemini tercih etmek daha doğrudur.
- Kalıp değiştirme süresinin %50 kadarı, bir kalıp takıldıktan sonra yapılan ayarlama ve deneme çalışmalarıyla harcanır. Oysa bu zaman kaybı, kalıbın ilk anda tam gerektiği şekilde yerine oturması sağlanırsa, kendiliğinden önlenmiş olacaktır. Burada kullanılabilir yöntemler arasında kalıbın bir dokunuşta (one-touch setup) yerine oturabileceği “kaset” sistemleri, ya da makineye eklenecek limit anahtarları sayılabilir. Böylece kalıp takıldıktan sonraki ayarlama işlemine gerek kalmaz.
- Kalıpları, makinelerden uzak depolarda saklamak, taşıma ile vakit kaybedilmesine yol açar. Bunun çaresi sık kullanılan kalıpları makinelerin hemen yanlarında tutmaktır.



Şekil 7. SMED Uygulaması İçin Rulmanlı Sistem (Anonim)

4.3. SMED'in Yararları

Yalın üretim tekniklerinin işin mahiyetine göre sunacağı faydalar değişebilmektedir. Fakat özellikle hazırlık zamanlarının kısaltılması aşağıdaki maddelerde belirtilen tüm işleri doğrudan etkileyecektir (Studel ve Desruelle, 1991; www.lean.org.tr, 2007);

- Stoksuz çalışma mümkün hale gelir.
- Makine çevrim zamanları iyileşir, üretim kapasitesi artar,
- Setup hataları ortadan kalkar,
- Ürün kalitesi iyileşir,
- Setup sırasında iş güvenliği daha kolay sağlanabilir,
- Kesici takımların planlanması ve dağıtımı kolaylaşır,
- Toplam setup süresi kısalmır,
- SMED çok düşük bir maliyetle sağlanabilir,
- İşçiler artık setup yapmaktan kaçınmazlar,
- Özel yeteneğe ve deneyime ihtiyaç kalmaz. Herkes setup yapabilir,
- Üretim geçiş süresi kısalmır,
- Müşteri taleplerindeki ani değişikliklere uyumda esneklik ve hız sağlanır,
- Gözden kaçan aksaklıklar ortadan kalkar,
- “İmkânsız” mümkün hale gelir,
- Üretim sistemlerinin etkinliğini ve esnekliğini artır,
- Yeni tutumlar ve yeni kültürler adım adım iletilir,
- İsrâf ortadan kaldırılır,
- Üretim sistemlerinin etkinliği ve esnekliği artır.

5. SONUÇ

Yalın üretim sistemi, yalın düşünce felsefesine dayanmaktadır. İşletmelerin, küresel rekabet ortamında varlıklarını devam ettirebilmeleri için, müşterinin istediği mal ve hizmeti, müşterilerin istediği yer ve istedikleri zaman sunmaları zorunlu hale gelmiştir. Tüm bunlar göz önüne alındığında üretim sistemlerinde de değişiklikler yapılması zorunlu hale gelmiştir. Bu değişimler, öncelikli olarak yalın üretim ve düşünce anlayışını ortaya çıkarmıştır. Yalın düşünce ve yalın üretim bir işletmeye çok sayıda avantaj sağlamaktadır. İsrâfın azaltılması, stok seviyesinin iyice azalması, üretime değer katmayan faaliyetlerin azaltılması, kalite standartlarının artırılması ve tam zamanında üretim gibi avantajlar bunlardan bazılarıdır.

Özellikle stok devir hızlarının düştüğü ve tüketici tercihlerinin hızla değiştiği bir dönemde, müşterilerin talepleri karşılanırken ilk üretimde doğru ürün tasarlama zorunluluğu işletmelerin çözmesi gereken sorunları arasında yerini alacaktır. Yalın üretim de, doğru bir şekilde uygulandığında bu kapsamda bu ihtiyaca cevap vermektedir. Yalın üretimde işletmedeki çalışanların iyileştirme odaklı çalışmalarından dolayı sürekli iyileşme ortamı oluşur. Bu da maliyetlerin azalmasına, üretimin daha da hızlanmasına ve sonuç olarak işletmenin büyümesine katkıda bulunur.

Fiili gözlem, veri toplama, araştırma ve analiz gibi neredeyse tüm problem çözme tekniklerini kullanan A3, sadece yazılan bir rapor değil bir düşünce sisteminin uygulanması ve zihniyetin geliştirilip güçlendirilmesidir. A3 raporlama ile problem çözümünde zaman tasarrufu, doğru ve optimum çözüm, düşük maliyet ve verim sağlanabilmekle beraber işletmede karar verme ve iletişim yeteneği artacaktır. Yalın ve A3 düşünce sistemi ile problemlerin temeline inilerek kalıcı çözümler elde edilmeye çalışılır veya önceden önlemler alınarak oluşabilecek sorunların engellenmesini sağlayacak sistemler

oluşturulur. Ayrıca A3 ile etken ve verimli diyaloglar geliştirilerek yönetimin süreçlerinin yakından tanınmasına ve hızlı bir şekilde karar vermesine imkân sağlanır. Bu düşünce yaklaşımı organizasyondaki bireylerin destek ve anlayışını kazanarak herkesin aynı doğrultuda ilerlemesini sağlamaya çalışır. Obeya ile bilgi ihtiyacı süresi kısıllacak, zaman kaybı önlenecek ve üretim hızlanacaktır, SMED ile de kalıp değiştirme süresi kısıllacak, üretimde ürün çeşitliliği ve ürün kalitesi artacak, stoklar azalacak ve esneklik artacaktır. Ayrıca daha kolay iş güvenliği sağlanarak özel yeteneğe ve deneyime ihtiyaç kalmadan herkesin setup yapabilmesi mümkün hale gelecektir.

KAYNAKÇA

- ACAR, N. (2003), *Tam Zamanında Üretim*, Ankara: MPM Yayınları.
- AKAY, A., TIRYAKI, D., ÇELEBİ, N. (2013), A3 Yönetimi İle Yağlama ve Paketleme Sürecinin Reorganizasyonu. 10.12.2018 tarihinde <https://docplayer.biz.tr/7007743-A3-yonetimi-ile-yaglama-ve-paketleme-surecinin-reorganizasyonu-metal-sanayi-sektorunde-bir-uygulama.html> adresinden alındı.
- AVADI, S., SHAHBAZI, S., & JACKSON, M. (2011), *Supporting Production System Development Through the Obeya Concept*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Sweden: Mälardalen University, School of Innovation, Design and Engineering.
- AYDIN, H. (2009), Yalın Üretim Sistemi, Değer Akış Haritalama Yönetimi ve Çalışma Gruplarının Etkinliği ve Yalın Üretim Sisteminin Çalışanlara Etkileri. *Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Yüksek Lisans Tezi. İstanbul.
- FLINCHBAUGH, J. (2012), *A3 Problem Solving: Applying Lean Thinking*, Lean Learning Center.
- FILHO, O., CALADO, R. (2013), Learning Supply Chain Management by PBL with A3 Report Support. *Center for Information Technology Renato Archer*.
- KATAYAMA, H., BENNET, D. (1996), Lean Production in a Changing Competitive World: A Japanese Perspective, *International Journal of Operations & Production Management*, 16(2), 8-23.
- KLAMER, D. (2012), Introducing Lean Product Development at Semcon - A Qualitative Study, . *Quality Technology & Management Master's Thesis Department of Management and Engineering*, Linköping Universitet, Tekniska Högskolan.
- ÖZÇELİK, F. (2013), Yalın Üretim Ortamına Uygun Maliyet Sistemi Seçimi, *Celal Bayar Üniversitesi İ.İ.B.F. Cilt.20(Say1.1)*, 47-58.
- MCKELLEN, C. (2004), Lean Manufacturing and Lean Thinking, *Metalworking Production*, London, Jan.
- MEYERS, F.E., STEWART J.R. (2002), *Motion and Time Study for Lean Manufacturing* New York: John Wiley and Sons.
- SHAHBAZI, S., JAVADI, S. (2012), *Supporting Production System Development Through the Obeya Concept*, Master Thesis, Eskilstuna, Sweden: Mälardalen University, School of Innovation.
- SHINGO, S. (1985), *A Revolution in Manufacturing: the SMED System*, Productivity Press, Cambridge, MA.
- SHINGO, S. (1988), *A Revolution In Manufacturing, The SMED System*, Productivity Press, Portland, pp. 122, 1988.
- STEUDEL, H.J., DESRUELLE, P.(1991), *How To Become a Mean, Lean, World-Class Competitor*, New York, pp. 164, 1991.
- TAICHI, Ohno, (1998), *Toyota Ruhü*, Çeviren: Canan Feyyat, İstanbul: Scala Yayıncılık.
- TANIK Murat, (2010), Kalıp Ayar Sürelerinin Smed Metodolojisi ile İyileştirilmesi: Bir Yalın Altı Sigma Uygulaması, *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* Güz 2010, Sayı 25, s. 117-140.

TAŞDEVİREN, G. (2012, Şubat 15). *Obeya: Teknik mi Yoksa Sihir mi?* , 02.12.2018 tarihinde <http://www.sanayicidergisi.com/obeya-teknik-mi-yoksa-sihir-mi-makale,174.html> adresinden alındı.

TÜRKAN, Ö. U. (2007), Yalın Üretim Organizasyonunda Personeli Güçlendirmenin Rolü. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Anabilim Dalı* Doktora Tezi.

Yalın Enstitü Derneği GEMBA Mühendislik Yönetim Danışmanlığı, Eğitim Notları, 2007.

<https://lean.org.tr/raporu-a3-report-nedir/> (Erişim tarihi: 22.11.2018).

http://createvalue.org/wp-content/uploads/2013/11/Toyota_A3_template.pdf (Erişim tarihi: 08.11.2018).

<https://lean.org.tr/obeya-odalarinin-iyisi-ile-kotusunu-birbirinden-nasil-ayirt-edebilirim/> (Erişim tarihi: 15.11.2018).

<https://yalindanisman.com/smed/> (Erişim tarihi: 04.12.2018)

<https://yalindanisman.com/a3/> (Erişim tarihi: 06.12.2018)