



**T.C.**  
**NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**YALIN HİZMET OPERASYONLARININ**  
**BELEDİYEDE UYGULANMASI**

**Mevlüt AYRANCI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı**

**Ağustos-2023**  
**KONYA**  
**Her Hakkı Saklıdır**

## TEZ KABUL VE ONAYI

Mevlüt AYRANCI tarafından hazırlanan “YALIN HİZMET OPERASYONLARININ BELEDİYEDE UYGULANMASI” adlı tez çalışması 08/08/2023 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

### Jüri Üyeleri

### İmza

#### Başkan

Prof. Dr. Fatih Emre BORAN

.....

#### Danışman

Doç. Dr. Burak EFE

.....

#### Üye

Dr. Öğr. Üyesi Bilal ERVURAL

.....

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Şerife Yurdagül KUMCU  
FBE Müdürü

## **TEZ BİLDİRİMİ**

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

## **DECLARATION PAGE**

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

Mevlüt AYRANCI

Tarih: 08.08.2023

## ÖZET

### YÜKSEK LİSANS TEZİ

#### YALIN HİZMET OPERASYONLARININ BELEDİYEDE UYGULANMASI

**Mevlüt AYRANCI**

**Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü  
Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı**

**Danışman: Doç. Dr. Burak EFE**

**2023, 59 Sayfa**

**Jüri**

**Doç. Dr. Burak EFE**

**Dr. Öğr. Üyesi Bilal ERVURAL**

**Prof. Dr. Fatih Emre BORAN**

Yalın yönetim müşterilerin talep ve beklentilerine daha iyi bir şekilde cevap verebilmek için organizasyon yapısının sadeleştirilmesini, gereksiz ve katma değer sağlamayan proseslerin ortadan kaldırılmasını ifade etmektedir. Yalın yönetimin amacı organizasyonun tüm kaynakları ile verimli bir hale dönüştürülmesini sağlamak, organizasyon içinde gerekli iyileştirmeleri yaparak yalın yaklaşımda en önemli unsur olan israflardan işletmeyi kurtarmaktır. İsrafi değere dönüştürmeye yönelik bütünlük bir düşünce sistemi olan yalın yönetim bu yönüyle verimlilik ve kalitenin geliştirilmesi için etkili bir yöntemdir. Bu durum, kısıtlı kamu kaynağı kullanan ve vatandaşlarına kaliteli hizmet sunmak için çaba gösteren belediyeler için yalın yönetim yaklaşımını etkili bir araç haline getirmektedir. Hizmet sunumunun iyileştirilmesi, israfın azaltılması yoluyla mevcut kaynaklar ile daha fazla hizmet verilmesi, kamu kaynağının verimli kullanılması, vatandaş ve çalışan memnuniyetinin artırılması açısından yalın yönetim uygulamaları önem arz etmektedir.

Bu çalışmada yerel yönetim birimlerinden olan belediyeler tarafından sağlanan hizmetlerdeki israf kaynaklarının tespit edilmesi ve bunların azaltılması amaçlanmıştır. Yalın yönetim araçlarından, bir süreçteki bütün adımları belgeleyen bir akış şeması kullanan, Değer Akış Haritalama (DAH) yöntemi kullanılmıştır. Belirlenen israflar ve bunlara yönelik önerilen iyileştirmeler çok kriterli karar verme tekniklerinden Entropi ve MABAC yöntemi ile değerlendirilerek uygulanması gereken iyileştirmeler belirlenmiştir. Entropi yöntemi ile kriter ağırlıkları hesaplanmış ve MABAC yöntemiyle ise Değer Akış Haritalamadaki israfların sıralaması yapılmıştır. ARENA Simülasyon yazılımı kullanılarak mevcut durum ve gelecek durum benzetim çalışması yapılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Belediye, Benzetim, Değer Akış Haritalama, İsraf, MABAC, Simülasyon, Yalın Hizmet, Yalın Yönetim, Yerel Yönetim

## **ABSTRACT**

### **MS THESIS**

# **THE APPLICATION OF LEAN SERVICE OPERATIONS IN THE MUNICIPALITY**

**Mevlüt AYRANCI**

## **THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF NECMETTİN ERBAKAN UNIVERSITY THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE IN INDUSTRIAL ENGINEERING**

**Advisor: Assoc. Prof. Dr. Burak EFE**

**2023, 59 Pages**

### **Jury**

**Assoc. Prof. Dr. Burak EFE**

**Prof. Dr. Fatih Emre BORAN**

**Asst. Prof. Dr. Bilal ERVURAL**

Lean management refers to the simplification of the organizational structure and the elimination of unnecessary and non-value-added processes in order to better respond to the demands and expectations of customers. The aim of lean management is to ensure that the organization is transformed into an efficient organization with all its resources, to make the necessary improvements within the organization and to save the business from waste, which is the most important element in the lean approach. Lean management, which is an integrated thought system for transforming waste into value, is an effective method for improving efficiency and quality. This makes lean management an effective tool for municipalities that use limited public resources and strive to provide quality services to their citizens. Lean management practices are important in terms of improving service delivery, providing more services with existing resources by reducing waste, using public resources efficiently, and increasing citizen and employee satisfaction.

This study aims to identify and reduce the sources of waste in the services provided by municipalities, one of the local government units. Value Stream Mapping (VFM) method, one of the lean management tools, which uses a flow chart documenting all steps in a process, was used. The identified wastes and the improvements suggested for them were evaluated with Entropy and MABAC methods, which are multi-criteria decision-making techniques, and the improvements to be implemented were determined. Criteria weights were calculated with the Entropy method and the wastes in Value Stream Mapping were ranked with the MABAC method. ARENA Simulation software was used to simulate the current situation and future situation.

**Key Words:** Municipality, Simulation, Value Stream Mapping, Waste, MABAC, Lean Service, Lean Management, Local Government

## ÖNSÖZ

Yalın Yönetim ve Hizmet konulu bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde destek veren, bilgi ve tavsiyeleriyle yol gösteren değerli danışmanım Sayın Doç. Dr. Burak EFE'ye, çalışma esnasında gerekli olan verileri sağlanması hususunda desteklerini esirgemeyen belediye yönetimi ve personele, tez çalışması sürecinde desteğini esirgemeyen sevgili eşime, tüm hayatım boyunca arkamda olan değerli aileme en içten teşekkürlerimi sunarım.

Mevlüt AYRANCI  
KONYA-2023

# İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	iv
ABSTRACT.....	v
ÖNSÖZ .....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	x
ÇİZELGELER LİSTESİ .....	xi
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
<b>2. KAYNAK ARAŞTIRMASI .....</b>	<b>3</b>
<b>3. YALIN ÜRETİM .....</b>	<b>7</b>
3.1. Yalın Düşünce.....	7
3.2. Yalın Düşüncenin Tarihçesi.....	8
3.3. Yalın Organizasyon .....	8
3.4. Yalın Düşüncenin İlkeleri .....	9
3.4.1. Değer.....	10
3.4.2. Değer akışı .....	10
3.4.3. Sürekli akış .....	11
3.4.4. Çekme .....	12
3.4.5. Mükemmellik.....	13
3.5. Yalın Uygulama Teknikleri .....	15
3.5.1. Tam zamanında üretim (JIT) .....	15
3.5.2. Kaizen .....	16
3.5.3. 5S .....	17
3.5.4. Kanban .....	21
3.5.5. Değer akış haritalama (DAH).....	23
3.5.6. Poka-Yoke .....	23
3.5.7. Bir dakikada kalıp değişimi (SMED) .....	25
3.5.8. Toplam verimli bakım (TVB).....	26
<b>4. YÖNTEM .....</b>	<b>28</b>
4.1. Değer Akış Haritalama .....	28
4.2. Benzetim .....	29
4.3. Entropi Yöntemi .....	30
4.4. MABAC Yöntemi.....	31

<b>5. YALIN HİZMET OPERASYONLARININ BELEDİYEDE UYGULANMASI: SELÇUKLU BELEDİYESİ ÖRNEĞİ.....</b>	<b>35</b>
5.1. Kamu Kurumlarında Yalın Yönetim ve Faydaları .....	35
5.2. Mevcut Durumun İncelenmesi.....	37
5.2.1. Mevcut durum değer akış haritasının çizilmesi .....	39
5.2.2. Mevcut durumun benzetimi .....	41
5.2.3. Alternatif ve kriterlerin belirlenmesi .....	42
5.2.4. ENTROPİ yöntemi ile kriter ağırlıklarının hesaplanması .....	43
5.2.5. MABAC yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi.....	45
5.3. Gelecek Durumun İncelenmesi.....	48
5.3.1. Gelecek durum değer akış haritasının çizilmesi .....	49
5.3.2. Gelecek durumun benzetimi .....	51
<b>6. SONUÇ .....</b>	<b>53</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>54</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>59</b>

## SİMGELER VE KISALTMALAR

### Simgeler

- 5S** : Ayıklama, Düzen, Temizlik, Standartlaştırma, Disiplin (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke)
- DAH** : Değer Akış Haritalama
- TZÜ** : Tam Zamanında Üretim (Just-In-Time)
- MABAC** : Çok Nitelikli Sınır Yakınlık Alanı Karşılaştırma (Multi-Attributive Border Approximation area Comparison)
- PUKÖ** : Planla, Uygula, Kontrol Et, Önlem Al
- SMED** : Bir Dakikada Kalıp Değişimi (Single-Minute Exchange of Die)
- TVB** : Toplam Verimli Bakım (Total Productive Maintenance)

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 5.1. Yapı Ruhsatı Mevcut Durum Değer Akış Haritası .....	40
Şekil 5.2. Mevcut Durum Arena Benzetim Modeli.....	41
Şekil 5.3. Yapı Ruhsatı Gelecek Durum Değer Akış Haritası.....	50
Şekil 5.4. Gelecek Durum Arena Benzetim Modeli.....	51

## ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 5.1. Yapı Ruhsatı Sürecinde İş İstasyonlarında Yapılan İşlemler .....	39
Çizelge 5.2. Uzman 1'in Alternatif ve Kriter Değerlendirmesi .....	43
Çizelge 5.3. Uzman 2'nin Alternatif ve Kriter Değerlendirmesi .....	43
Çizelge 5.4. Uzman 3'ün Alternatif ve Kriter Değerlendirmesi.....	43
Çizelge 5.5. Uzman 4'ün Alternatif ve Kriter Değerlendirmesi.....	44
Çizelge 5.6. Uzman Değerlendirme Ağırlıkları.....	44
Çizelge 5.7. Ağırlıklı Ortak Başlangıç Karar Matrisi.....	44
Çizelge 5.8. Normalize Karar Matrisi .....	45
Çizelge 5.9. Kriterlere İlişkin Entropi Değerleri .....	45
Çizelge 5.10. Kriter Ağırlıkları.....	45
Çizelge 5.11. Ağırlıklı Ortak Başlangıç Karar Matrisi (X) .....	46
Çizelge 5.12. Normalize Karar Matrisi (N) .....	46
Çizelge 5.13. Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi (V) .....	46
Çizelge 5.14. Sınır Yakınlık Alanı Matrisi (G) .....	47
Çizelge 5.15. Alternatiflerin Sınır Yakınlık Alanından Uzaklıkları Matrisi (Q).....	47
Çizelge 5.16. Alternatiflerin Sıralanması .....	47
Çizelge 5.17. DAH Mevcut ve Gelecek Durum Karşılaştırılması .....	51
Çizelge 5.18. DAH ve Benzetim Sonuçlarının Karşılaştırılması .....	52

## 1. GİRİŞ

Belediyeler, vatandaşa en yakın hizmet birimleri olarak yerel yönetim hizmetlerini sunan kamu kurumlarıdır. Şehirlerin gelişimi ve sürdürülebilirliği için belediyeler, yasa ile belirlenmiş olan hizmetleri vatandaşlara etkin ve verimli bir şekilde sunmakla görevlidir.

5393 sayılı Belediye Kanununa göre belediye: Belde sakinlerinin mahallî müşterek nitelikteki ihtiyaçlarını karşılamak üzere kurulan ve karar organı seçmenler tarafından seçilerek oluşturulan, idarî ve malî özerkliğe sahip kamu tüzel kişisini ifade etmektedir. Belediye Kanunu ile belediyelere verilen görevler şöyledir (Belediye Kanunu, 2005):

Belediye, mahallî müşterek nitelikte olmak şartıyla;

a) İmar, su ve kanalizasyon, ulaşım gibi kentsel alt yapı; coğrafi ve kent bilgi sistemleri; çevre ve çevre sağlığı, temizlik ve katı atık; zabıta, itfaiye, acil yardım, kurtarma ve ambulans; şehir içi trafik; defin ve mezarlıklar; ağaçlandırma, park ve yeşil alanlar; konut; kültür ve sanat, turizm ve tanıtım, gençlik ve spor orta ve yüksek öğrenim öğrenci yurtları sosyal hizmet ve yardım, nikâh, meslek ve beceri kazandırma; ekonomi ve ticaretin geliştirilmesi hizmetlerini yapar veya yaptırır. Büyükşehir belediyeleri ile nüfusu 100.000'in üzerindeki belediyeler, kadınlar ve çocuklar için konukevleri açmak zorundadır. Diğer belediyeler de mali durumları ve hizmet önceliklerini değerlendirerek kadınlar ve çocuklar için konukevleri açabilirler.

b) Devlete ait her derecedeki okul binalarının inşaatı ile bakım ve onarımını yapabilir veya yaptırabilir, her türlü araç, gereç ve malzeme ihtiyaçlarını karşılayabilir; sağlıkla ilgili her türlü tesisi açabilir ve işletebilir; mabetlerin yapımı, bakımı, onarımını yapabilir; kültür ve tabiat varlıkları ile tarihî dokunun ve kent tarihi bakımından önem taşıyan mekânların ve işlevlerinin korunmasını sağlayabilir; bu amaçla bakım ve onarımını yapabilir, korunması mümkün olmayanları aslına uygun olarak yeniden inşa edebilir; cemevlerinin yapım, bakım ve onarımını yapabilir. Gerektiğinde, sporu teşvik etmek amacıyla gençlere spor malzemesi verir, amatör spor kulüplerine ayni ve nakdî yardım yapar ve gerekli desteği sağlar, her türlü amatör spor karşılaşmaları düzenler, yurt içi ve yurt dışı müsabakalarda üstün başarı gösteren veya derece alan öğrencilere, sporculara, teknik yöneticilere ve antrenörlere belediye meclisi kararıyla ödül verebilir. Gıda bankacılığı yapabilir. Hizmetlerin yerine getirilmesinde öncelik sırası, belediyenin malî durumu ve hizmetin ivediliği dikkate alınarak belirlenir. Belediye hizmetleri,

vatandaşlara en yakın yerlerde ve en uygun yöntemlerle sunulur. Hizmet sunumunda engelli, yaşlı, düşük ve dar gelirlilerin durumuna uygun yöntemler uygulanır. Belediyenin görev, sorumluluk ve yetki alanı belediye sınırlarını kapsar. Belediye meclisinin kararı ile mücavir alanlara da belediye hizmetleri götürülebilir.

Belediyelerin, vatandaşa yönelik gerçekleştirdiği hizmetler esnasında yaşanan bazı zorluklar ve karmaşık bürokratik işlemler, kaynak israfına ve verimsizliğe yol açabilmektedir. Bu nedenle, belediyelerin sınırlı kaynaklar ile hizmet sunumunda süreçlerini iyileştirmek için yenilikçi yaklaşımlara ihtiyaç duyulmaktadır. Yalın yönetim, belediyelerde süreçleri optimize etmek, verimliliği artırmak ve kaynakları israf etmeden kullanmak amacıyla kullanılan bir yönetim felsefesidir. Toyota Üretim Sisteminden esinlenerek geliştirilen yalın yönetim, hizmet sektöründe de başarıyla uygulanmakta ve birçok organizasyonun performansını artırmaktadır. Belediyelerin hizmet sunumunda karşılaştığı sorunları gidermek ve operasyonel anlamda mükemmelliği sağlamak için yalın yönetim yaklaşımının kullanımı son yıllarda giderek artmaktadır. Belediyelerin sürdürülebilirliklerini artırmak ve hizmetlerini vatandaşlara daha etkin ve verimli bir şekilde sunmak için yalın yönetim ilkelerini benimsemeleri büyük önem taşımaktadır.

Çalışmada yalın düşünce, yalın üretim ve tarihçesi, yalın yönetim, yalın yönetimde kullanılan teknikler ve belediyeler ile diğer kamu kurumlarında yalın hizmetin gerekliliği ve önemi incelenmiştir. Selçuklu Belediyesinde İmar ve Şehircilik Müdürlüğünün uhdesinde yürütülmekte olan yapı ruhsatı verilmesi prosesleri yalın düşünce yaklaşımı ile incelenerek Değer Akış Haritalama yöntemi vasıtasıyla mevcut durum haritası oluşturulmuş, mevcut işleyişte yer alan israf noktaları tespit edilmiş ve sunulacak iyileştirme önerileri belirlenmiştir. MABAC metodu kullanılarak iyileştirme alternatifleri arasından en iyi seçenek tespit edilmiştir. MABAC yönteminde kullanılacak kriter ağırlıklarının hesaplanmasında Entropi yönteminden faydalanılmıştır. Buna göre gelecek durum değer akış haritası oluşturulmuştur. ARENA Simülasyon yazılımı ile mevcut durum ve gelecek durum benzetimleri ele alınmıştır.

## 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Yalın düşüncede israf, ürün ya da hizmetin kullanıcıya herhangi bir fayda sunmayan, müşterinin fazladan bedel ödemeyi kabul etmeyeceği her şeydir. Tüm ürün/hizmet yaratma aşamalarındaki hatalar, beklemler, gereksiz işler, gereksiz hareketler, gereksiz taşımalar gibi her türlü israfın yok edilmesi ile maliyetlerin düşürülmesi, müşteri memnuniyetinin artırılması, piyasa koşullarına uyum yeteneğinin kazanılması, firma kârlılığının artırılması hedeflenir. Yalın düşünce uygulamalarıyla sistemdeki israflar yok edilip, kaynaklar daha fazla değer oluşturmaya yönlendirildiğinde, sadece firmaların kârlılığı ve rekabet gücü artmaz, müşteriler de kendilerine daha uygun, daha kaliteli, daha ucuz ürün ve hizmetleri temin edebilirler. Bu zincir tüm sektörler ve tüm faaliyet alanlarına yayıldığında toplumsal zenginliğin artmasına da katkıda bulunur (Yalın Enstitü, 2023).

Yalın düşünce; tüm operasyonlardan israfi ortadan kaldırmak, maliyetleri düşürmek, yalnızca müşterinin istediğini, müşterinin istediği zaman ve yerde teslim etmek ve kaynakları yalnızca bu amaca tahsis ederek sipariştten teslimata kadar geçen süreyi kısaltmaya dayanır (Womack & Jones, 1996).

Yalın düşünceye göre, tüm iş operasyonlarında değer sağlamayan süreçler olabilir. Her iş sürecinde israfı en aza indirilerek, aynı ürün veya hizmet müşteriye daha düşük maliyetle teslim edilebilir. Yalın düşüncenin hedefi mükemmel bir son arama değildir. Aksine bu sürekli devam eden bir yolculuktur (Grasso, 2005).

Yalın yöntemler, aynı zamanda çalışanların verimliliğini artıran ve iş yükünü azaltan yöntemlerdir (Grabau, 2016).

1950'lerden beri üretim sektöründe uygulanan yalın üretim tekniklerinin son zamanlarda hizmet sektöründe de kullanımı yaygınlaşmakta olup yalın yönetim tabiriyle ifade edilmektedir.

Bodur (2021), Türkiye'de yalın yönetim uygulamalarının uygulanabilirliğini araştırmış ve konuyla ilgili uzman görüşlerini değerlendirmiştir. Çalışmada yalın yönetime ihtiyaç duyulmasının nedenlerinden, yalın yönetimin uygulama alanlarından bahsedilmiş ve sağlık sektöründe yalın yönetimin uygulanabilirliği ve yararları değerlendirilmiştir.

Yaman (2007), özellikle kamusal alanda faaliyet gösteren ve kâr amacı gütmeyen organizasyonlar için yalın yönetimi araştırmıştır. Yalın yaklaşım sadece kâr amaçlı işletmelerde değil kâr amaçlı olmayan organizasyonlarda da uygulanabilmesi

için gerekli olan basamak ve haritaları ortaya koymuş, yalın yönetimin temel prensip ve ilkelerini vermiştir.

Efe ve Engin (2012), yalın üretim yaklaşımı ile üretim sistemlerinde sağlanan yararın, hizmet sistemlerinde de elde edilebilirliği üzerine araştırma yapmıştır. Bir kamu hastanesinde Değer Akışı Haritalama tekniği ile acil servis ünitesinin mevcut ve gelecek durum haritaları karşılaştırılmış ve yalın üretim felsefesinin hizmet sistemlerine uygulanabilirliği değerlendirilmiştir.

Yılmaz ve ark. (2017)'a göre, yalın yaklaşımda en önemli konulardan biri sağlık kuruluşlarında israfın önlenmesidir. Hastaların gereğinden fazla beklemesi, tedavi sırasında doktorların tıbbi ekipman için beklemesi, bilgi sistemlerindeki sorunlar, gereksiz kullanılan malzemeler, ihtiyaç olmadığı halde elde tutulmaya devam edilen ekipman vb. sağlık kuruluşlarındaki israf örnekleridir. Çalışmada sağlık kuruluşlarında israfın ortadan kaldırılması için uygulanan yöntemlerden bahsedilmiştir.

Tanyıldızı ve Demir (2019), yalın yönetimin sağlık kurumlarında uygulanması üzerine yaptıkları çalışmada, yalın ve yalın yönetim ile sağlık kurumlarında yalın yönetim anlatılmıştır. Çalışmaya göre, yalın yönetim teknikleri ile israf azaltılarak elde edilen kaynaklar daha verimli kullanılacaktır. Böylece sistem hızlandırılacak ve mevcut kaynaklar ile daha fazla hastaya hizmet verilebilecektir. Çalışan ve hasta memnuniyeti artacak ve kurum imajına olumlu katkı sağlayacaktır.

Dağcı ve Aslan (2020), bir devlet hastanesinin dahiliye biriminde yaptıkları çalışma ile bir yalın yönetim aracı olan değer akış haritalama tekniği ile hastaların bekleme sürelerini azaltabilecek öneriler sunmuştur. Kan alma sekreterliği, kan alma ve röntgen biriminde yapılan iyileştirmeler sonucunda hastaların bekleme süresi %23,4 ve işlem süresi %19,6 azaltılmıştır.

Tikici ve Aksoy (2006), çalışmalarında yalın yönetimi toplam kalite yönetiminin en radikal unsurlarından biri olarak ele almıştır. Çalışmada, yalın yönetim tanımı ve benzer kavramlarla ilişkisi, yalın yönetimin ortaya çıkışı ve gelişimi, yalın yönetim uygulamaları üzerinde durulmuştur. Yalın yönetimin temelini oluşturan yalın düşünce sistemi ihtiyaç olmayan şeyleri ortadan kaldırmayı savunmaktadır. Böylece müşterileri talepleri ekonomik şekilde sağlanacak ve toplam kalite yönetim felsefesinin amacı sağlanmış olacaktır.

Gök ve Arıcı (2016), bu çalışmalarında yalın üretim sistemi ile dinamik kalite yönetim sistemi arasındaki ilişki meta-analizi metodu vasıtasıyla teorik olarak analiz edilmiştir. Temelini süreç yönetiminden alan dinamik kalite yönetim sistemi ile entegre

edilmiş olan yalın yönetim felsefesi işletmelerin faaliyetlerini daha etkin, kontrol edilebilir ve sürdürülebilir bir yapı haline getirme potansiyelini taşımaktadır.

Özen (2015), yalın düşünce uygulaması ile bir kamu hastanesinde değer katmayan faaliyetler ve bu faaliyetlerin ortadan kaldırılmasına yönelik analiz ve önerilere yer vermiştir. Çalışmada, değer akış haritalama ile elde edilen neticeye göre, değer katmayan faaliyetlerin hizmet sürecinin yavaşlamasına ve uzamasına, maliyet hesaplarının yanlış yapılmasına, hastaların memnuniyet oranının düşmesine, ücret sisteminin yanlış yürütülmesine, hataların artmasına, çalışanların verimliliklerinin azalmasına, kaynakların gereksiz olarak harcanmasına, tanı ve tedavide sorun çıkmasına ve hizmet verilen hasta sayısının azalmasına yol açacağı tespit edilmiştir.

Efe ve Efe (2016), bir hastanede yer alan acil servis ünitesinin performansını iyileştirmek için yalın yönetimde değer kavramını araştırmıştır. Acil serviste yalın yönetim ilkelerini uygulamak için DEMATEL yöntemi ile hastanın algıladığı değeri analiz etmiştir.

Bilgiç Gedik (2021), yalın dönüşüm ve dijital dönüşümün ortak noktalarına değinmiştir. Bu iki dönüşümün sinerji oluşturacağı düşünülmektedir. Yalın ve dijital dönüşüm için alt kırımlar belirlenmiştir ve bu alt kırımlarla değerlendirmeler sağlanmış, kıyaslamalar yapılmıştır. Bu çerçevede Türkiye'deki hastaneler için yalınlaşma ve dijital dönüşüm hakkında önemli olabilecek alt noktaları belirleme ve bir değerlendirme modeli, bir ölçüm çerçevesi oluşturulmaya çalışılmıştır.

Tunç (2016), Sosyal Güvenlik Kurumunda yalın yönetim uygulamalarını incelemiştir. Yalın üretimden yalın yönetime geçiş analiz edilmiştir. Yalın yönetime dair temel prensip ve ilkeler sunulmuş ve özellikle kâr amacı gütmeyen kurumların gereksinim göreceği yalın haritaların yalın yönetime geçiş sürecinde faydalı olacağından söz edilmiştir. SGK'de yapılan iyileştirmeler, hedeflenen yeniliklerden bahsedilmiş ve öneriler sunulmuştur.

Kaymakçı (2012), "Bir PTT Şubesinde Yalın Üretim- 5S Uygulaması" çalışmasında üretim ve yalın üretim teknikleri araştırılmış ve yalın üretimin 5S yöntemi uygulaması ile PTT işyerlerinde verimlilik artışı sağlanabileceğini ortaya koymuştur. Yapılan iyileştirmeler sonucunda işlem hacminde %16,20 artış tespit edilmiştir.

Aydın (2019), Canik Belediyesinde yapmış olduğu çalışma ile e-belediyecilik ve yalın yönetim kavramı arasındaki ilişkiyi incelemiştir.

Aktaş (2020), Bursa Büyükşehir Belediyesi bünyesinde gerçekleştirilen yalın yönetim uygulamalarından bahsetmiş ve yalın yönetim yaklaşımının belediyelerde nasıl

kullanılabileceğini ortaya koymuştur.

Brännmark ve ark. (2011) tarafından yapılan çalışmada, İsveç'te yer alan ve yalın yönetim yaklaşımlarını uygulayan üç belediye ve bir hastanede örnek olay incelemeleri bulunmaktadır.

Andersson ve Sjöblom (2011), çalışmalarında hizmet kuruluşları arasındaki belediyelere odaklanmış ve İsveç belediyelerinde yalın yönetim uygulamalarının varlığını araştırmıştır. Araştırmada 242 belediye ile görüşülmüş ve 64'ü yalın kavramını bir ölçüde uyguladıklarını ifade etmiştir. Ayrıca, görüşmelerde yalın kavramına nispeten yüksek bir ilgi olduğu tespit edilmiştir.

Ain ve ark. (2017), yalın yönetim uygulamaları ve Malezya yerel yönetim performansına etkisine yönelik yaptıkları çalışma ile yerel yönetimlerde yalın yönetim uygulamalarının verimliliği ve halka hizmet sunum performansı üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Yerel yönetimlerdeki yalın yönetim uygulamalarının, organizasyonun hizmet sunum performansını önemli ölçüde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum, kamu sektöründe kalite iyileştirme uygulamalarından biri olarak yalın yönetimin uygulanmasının, verimliliklerini ve hizmet sunumunu iyileştirmede önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Çetin (2014), yalın düşünce yaklaşımının, belediyeler tarafından sunulan hizmet sistemlerine uygulanabilirliği ve üretim sistemlerinde elde edilen yararların belediye hizmetlerinde de elde edilebilirliği incelenmiştir. Çalışma kapsamında, Bursa Osmangazi Belediyesinde yalın araç ve teknikler kullanılarak israflar belirlenmiştir. Daha sonra israf kaynaklarını yok etmek için elde edilen verilerle yalın teknikleri kullanarak iyileştirmeler önerilmiş, bu iyileştirmelerin uygulanabilirliği değerlendirilmiştir.

Pamučar ve Ćirović (2015), yeni birçok kriterli karar verme yöntemi olan MABAC'ı keşfetmiş ve forklift satın alınmasına ilişkin değerlendirme ve karar verme sürecinde kullanmıştır.

Telli ve Ayçin (2021), özel okullarda çalışmak üzere istihdam edilecek öğretmenlerin değerlendirilmesi ve seçimi için MABAC yöntemini kullanarak öğretmen alternatiflerini sıralamış ve en iyi seçeneği belirlemiştir.

### 3. YALIN ÜRETİM

#### 3.1. Yalın Düşünce

Yalın, Japonca "muda" olarak ifade edilen israfın ortadan kaldırılması ile ürün çevrim sürelerinin ve kalitenin iyileştirilmesine yönelik uygulanan bir metottür. Esas düşünce, israfı en aza indirirken müşteri memnuniyetini en üst düzeye çıkarmaktır. Özet olarak yalın, daha az kaynak kullanımı ile müşteriler için daha fazla değer oluşturmak anlamına gelir (Lean Enterprise Institute, 2023).

Yalın düşünce, işlerin standart hale getirilmesi ile israf ve stokları ortadan kaldırmaya ve süreçleri iyileştirmeyi hedefler. Hizmet sunulacak müşteri ile hizmeti sunan taraflar arasındaki süre en aza indirilir (Liker J., 2004). Değeri belirleme, değer yaratan aksiyonları en iyi sıraya dizme, bu aktiviteleri istendiğinde kesintiye uğramadan gerçekleştirme ve daha etkin bir şekilde gerçekleştirme olanağı sağlar. Daha az ekipman, daha az zaman ve daha az alanla daha çok ve daha fazlasını yapmanın bir yolunu sunarken aynı zamanda müşteri taleplerini tam olarak sağlamaya yaklaşır. Tüm operasyonlardan israfı ortadan kaldırmak, maliyetleri düşürmek, yalnızca müşterinin istediğini, müşterinin istediği zaman ve yerde teslim etmek ve kaynakları yalnızca bu amaca tahsis ederek sipariştten teslimata kadar geçen süreyi kısaltmaya dayanır (Womack & Jones, 1996).

Yalın düşünceyi kullanan kuruluşlar, operasyonlarında daha başarılı ve verimli hale gelebilir. Maliyetleri azaltabileceği, müşteriler için değeri en üst düzeye çıkarabileceği ve işletmelerin pazardaki değişikliklere daha iyi uyum sağlamasına olanak tanıyabileceği için işletmeler için özellikle önemlidir. İşletmelerin, müşterilerin taleplerini ve kriterlerini daha iyi anlamalarına olanak tanır, böylece çabalarını mümkün olan en iyi ve en uygun maliyetli ürün veya hizmetleri sunmaya harcayabilirler (Lean Scape, 2023).

Yalın düşüncede temel kavram değerdir. Değer, müşterinin ürün veya hizmeti istediği an ile gerçek teslimat arasında uygun bir fiyata arasında minimum zamanla istediği ürün veya hizmeti tam olarak sunma yeteneği olarak tanımlanır (Womack & Jones, 1996). Yalın felsefede değer katmayan faaliyetler belirlenip, ortadan kaldırılmasıyla maliyetin düşmesi, verimliliğin artması, kalitenin ve teslim süresinin iyileşmesi sağlanır. Yalın, bir varış noktasından ziyade sürekli iyileştirme yolculuğudur (Modi & Thakkar, 2014).

Yalın düşüncede ilk adım, değer ne olduğunu ve bu değeri yaratmak için hangi

faaliyetlerin ve kaynakların kesinlikle gerekli olduğunu anlamaktır. Değerin ne olduğunun ve değer katan şeyin belirlenmesi işi oldukça dikkatli ve özenle yapılması gereken bir iştir. Bir şey doğrudan değer katmıyorsa ve onsuz yapmanın bir yolu varsa, israftır. Toyota Üretim Sisteminin kurucusu Taiichi Ohno, yedi tür üretim israfı tanımlamıştır: (Ohno, 1988)

1. Hatalı Üretim
2. Fazla Üretim
3. Fazla Stok
4. Bekleme
5. Gereksiz İşler
6. Gereksiz Taşıma
7. Gereksiz Hareketler

### **3.2. Yalın Düşüncenin Tarihçesi**

Yalın üretim olarak bilinen ve kullanılan çeşitli araçlar ilk olarak Toyota'da ortaya çıkmıştır. Daha sonra otomotiv, üretim, hizmet ve sağlık sektörlerinde kullanılmaya başlanmıştır (Liker J., 2004).

2. Dünya Savaşı'ndan sonra Japon ekonomisi ve otomotiv endüstrisi oldukça kötü durumdaydı. Toyota, kuruluşundan itibaren geçen 13 yılda 2685 otomobil üretmişti. Buna karşılık, Ford River Rouge Complex montaj hattından günde 7000 otomobil çıkıyordu. Eiji Toyoda, Japonya'da otomobil üretimini daha iyi hale getirmek için 1950'de Ford üretim sistemlerini incelemek üzere ABD'ye gitti. Ford'un seri üretim sisteminde gördüğü avantajlara rağmen, birçok eksiklik de fark etti (Womack, Jones, & Roos, 1990). Japon heyet Ford otomobil üretim tesislerinin her yerinde 'muda'yı, yani zaman, malzeme ve çalışan kaynaklı israfı keşfetti (Erne, 2022). Bu durum, sınırlı sermaye, zorlu yasal süreçler ve yer eksikliği ile birleştiğinde, Toyoda ve üretim şefi Taiichi Ohno, seri üretime alternatif olabilecek bir sistem oluşturmak zorunda kaldı. İsr afları azaltma ve sürekli iyileştirme sayesinde, Toyota üretim tesislerinin verimliliği ve kalitesi dünya standardı haline geldi (Womack, Jones, & Roos, 1990).

### **3.3. Yalın Organizasyon**

Yalnızca üretim süreçlerinde değil farklı iş ve sektörlerde de uygulanabilen yalın yönetim yalnızca bir maliyet azaltma programı veya geçici bir strateji değildir. Tüm organizasyonu kapsayan bir hareket etme ve düşünme biçimidir. Kamu ve sağlık

hizmetleri de dahil olmak üzere birçok sektörde bulunan işletmeler, çalışma ve anlayış biçimlerini değiştirmek için yalını kullanmaya başlamıştır (Bennett & Bowen, 2018).

Yalın organizasyonlar maliyetleri düşürmeye değil israfı azaltmaya odaklanır. İsrafin azaltılması, maliyetlerin kendiliğinden düşmesine ve genel olarak daha iyi performans elde edilmesine olanak tanır. Yalın kuruluşlar ayrıca müşterilere ve onlara sunulan değere odaklanır. Bu şekilde yalın, daha azını yapmaya değil, doğru miktarda değer sağlamaya odaklanır. İsraflar azaltılırsa, daha az çaba ve daha az maliyet harcanarak daha fazla değer sağlamak mümkün hale gelir (Grabau, 2016).

### 3.4. Yalın Düşüncenin İlkeleri

Yalın Düşüncenin ana hedefi, ilk ham maddeden başlayarak değer oluşturma süreci boyunca kesintisiz bir akış sistemi oluşturarak müşteriye beklenen değeri hızlı bir biçimde sunmaktır. Bunu yapmak için tüm değer zinciri bütünlük içinde görülmeli, israf ortadan kaldırılmalı ve tüm eylemler müşteriye iyi bir değer sağlamaya odaklanmalıdır. Yalın düşünceye göre israf, müşterinin ekstra ödemeyi kabul etmeyeceği ve ürünün kullanıcıya sağlayacağı beklenen faydalar dışında kalan her şeydir. Yalın yaklaşım, ürün oluşturma sürecinin tasarımdan sevkiyata kadar her aşamasında hata, fazla üretim, stok, bekleme, gerekmeyen işler, gerekmeyen hareketler ve taşımalar gibi her türlü israfı ortadan kaldırarak maliyetleri düşürmeyi, müşteri memnuniyetini artırmayı, şirkete piyasa koşullarına yanıt verme konusunda daha fazla esnekliği ve nakit akışını hızlandırarak karlılığı artırmayı hedefler (Yalın Enstitü, 2023).

Temel esas, müşteriye sunulan hizmetlerde mükemmelliği elde etmek için gerekli olan süreyi, kullanılacak bilgi ve harcanan emek miktarını daha da azaltmaktır (Bennett & Bowen, 2018).

Sistemdeki israf ortadan kaldırıldığında ve kaynaklar daha fazla değer oluşturmak için kullanıldığında, yalın düşünce yöntemleri işletmelerin karlılığını ve rekabet gücünü artırdığı gibi müşterilere daha uygun, daha kaliteli ve daha ucuz ürün ve hizmet sunma kabiliyetini de artırır (Yalın Enstitü, 2023).

Womack ve Jones (1996), yalın düşüncenin temelini oluşturan ilkeleri şöyle özetlemektedir:

1. Belirli bir ürüne göre değerini tam olarak belirlenmesi
2. Her ürün için değer akışının tanımlanması
3. Kesintisiz değer akışının sağlanması
4. Müşterinin değeri çekmesine izin verilmesi

## 5. Mükemmelliğin peşinde olmak

### 3.4.1. Değer

Yalın düşünce için kritik başlangıç noktası değerdir. Değer ancak müşteri tarafından tanımlanabilir ve yalnızca müşterinin ihtiyaçlarını, belirli bir zamanda, belirli bir fiyata karşılayan belirli bir ürün açısından ifade edildiğinde anlamlıdır. Özetle, değeri doğru bir şekilde belirlemek, yalın düşüncede önemli olan ilk adımdır (Womack & Jones, 1996). Yanlış ürün ya da hizmetin üretilmesi veya doğru ürünün gerekli olan zamanda üretilmemesi israf olarak değerlendirilir (Yalın Enstitü, 2023).

Müşterilerin ürün için ne kadar ödemeye istekli olduğu, ürünün değerini tanımlar. Tanımlanan değer, ürünlerin kalitesini etkilemeden maliyetleri düşük tutmaya yardımcı olur (SME, 2023).

Bir kuruluş için değer yalnızca paydaşlar veya müşterilerle başlar ve biter. Bir müşteri, organizasyondan belirli bir ürün isterse, ürünü belirtilen süre içinde teslim etmek için gerekli olan tüm kaynaklar kullanılmalıdır. Müşterilerine değer katacak ürün veya hizmetleri belirlemek her işletme için bir zorunluluktur (Bennett & Bowen, 2018).

Kuruluşların, müşterileri açısından ne anlama geldiklerini gerçekten anlamalarını sağlayan değerdir. Değeri sağlayabilmek için öncelikle onu doğru ve tam olarak belirlemek zaruridir. Değer beş yalın düşünme ilkesinin temelidir ve değeri belirlemeden sonraki dört ilkeye geçmek mümkün değildir (Simplilearn, 2023).

### 3.4.2. Değer akışı

Değeri başarılı bir şekilde belirledikten sonra, kuruluşlar bir sonraki adımda bu değere nasıl ulaşılacağını öğrenmeli ve tanımlamalıdır. Başka bir deyişle, kuruluşlar, ham fikirleri ve malzemeleri alıp müşterilerin kullanabileceği çalişır ürün ve hizmetlere dönüştüren farklı süreçlerdeki tüm adımları belirlemelidir (Simplilearn, 2023).

Değer akışının belirlenmesi, yalın düşünme sürecindeki ikinci aşamadır. Hammaddenin bitmiş ürüne dönüştürülme sürecinde değer akışı, bir üreticiden diğerine ve son kullanıcıya kadar olan tüm adımları kapsar. Aynı zamanda yüksek oranda israf içerir. Değer akışları analiz edildiğinde, zaman ve kaynakların büyük çoğunluğunun israf olarak harcandığı ortaya çıkar. Kuruluşların, değer zincirinden israfı gidermeye odaklanmaları gerekir. Bu israfların ortadan kaldırılmasıyla harcanan zaman ve maliyet parametreleri önemli ölçüde iyileşecektir (Yalın Enstitü, 2023) (Alves, 2022).

Değer akışı, bir ürün yapmak için gereken tüm adımları tanımlar. Değer akışının

arkasındaki kilit teknik, süreç haritalamadır. Stratejik düzeyde, ne yapılması gerektiğinin tanımlanmasına ilişkin bir bakış açısı sunar. Bu yukarıdan aşağıya yaklaşımı benimseyerek, değer akışlarını tanımlama ve bu sistemlerin nasıl tasarlanacağını, tedarik edileceğini ve inşa edileceğini dikkate alma fikri ve farklı bir örgütlenme yolu sunar (Garnett, Jones, & Murray, 1998).

Ürünün yaşam döngüsündeki her adımı, hammadeden başlayarak, üretime, yazılım sistemlerine ve nakliyeye kadar uzanan ve israfı ilgili maliyetleri de kapsayan her adımı detaylandırmayı gerektirir. Buradaki amaç, değer akışındaki çeşitli adımların maliyetini taşıdıkları değere karşı analiz etmektir. Değer katmayan nitelikler, malzemeler veya faaliyetler bu aşamada elenir (SME, 2023).

Bu adımda, alınan tüm hammadde ve üretilen ürünlerin tamamı değerlendirilir ve süreçlerle ilişkilendirilir. Hizmetlerin üretimi ve yönetiminde yer alan fiziksel faaliyetlerden, sorunların çözülmesine ve iş gücünün uygulanması için gerekli bilgilerin yönetilmesine kadar israfı ortadan kaldırmaya adına süreçleri sınıflandırmaya yardımcı olur (Bennett & Bowen, 2018). Bu aşamada üç faaliyet tipinden söz edilebilir (Yalın Enstitü, 2023):

- Müşterinin istediği doğrultuda değişime yol açan “değer yaratan” faaliyetler,
- Değer sağlamayan ve müşteri için bir anlam ifade etmeyen ancak yine de işin yapılması için gerekli olan faaliyetler,
- Beklemek, saymak, sıralamak, hatalı işlem ve tamir benzeri "değer yaratmayan ve kaçınılması mümkün" faaliyetler.

Her faaliyetin belirtilen müşteri değerine fiilen katkıda bulunduğundan emin olmak için özen gösterilmelidir. Diğer her şey ortadan kaldırılmalıdır veya en azından dinamik hale getirilmelidir (Erne, 2022).

### **3.4.3. Sürekli akış**

Akış ilkesinin potansiyeli ilk olarak Ford Otomotiv’de farkedilmiştir. 1913 yılında son montaj hattında sürekli akış modeli uygulanarak otomobil üretmek için gereken çaba %90 oranında azaltılmıştır. Ancak bu yaklaşım, aynı modelden yalnızca çok yüksek adetlerde üretilebilen durumla sınırlıdır. Günümüzde küçük seri üretim şartları, tüm ürün türleri için sürekli akış ve müşteri talebindeki dalgalanmalara uyum sağlamayı gerektirmektedir. Bunu başaran işletmeler, verimlilik ve kalitede önemli iyileştirmeler elde etmektedir. Klasik seri üretimde her iş türü için departmanlar oluşturulur ve işlemler türlerine göre sınıflandırılır. Ürün departmanlar arasında hareket

ettikçe gecikmeler, geri dönüşler, çözülmemiş sorunlar ve israf meydana gelir (Yalın Enstitü, 2023).

Sürekli akış israfı ortadan kaldırmak için yeterli değildir ve müşterinin ürünü istediği zaman itmek yerine çekmesi gerekmektedir. Bu, müşterinin istediği şeyin, tam istediği zamanda planlanmasına ve üretilmesine olanak tanıyarak, satışları tahmin etme ve ürünleri stoktan çıkarmak için kampanyalar düzenleme gereksinimini ortadan kaldıracak ayrıca istenen şeyin daha iyi üretilmesine odaklanmayı sağlayacaktır (Yalın Enstitü, 2023).

Süreçler tek sayfada görülebildiğinde akışlara, malzemelere, ürünlere ve hizmetlere kuşbakışı bakılması sayesinde değer katmayan faaliyetleri bulup ortadan kaldırmak mümkün hale gelir. Kesintileri, gecikmeleri ve darboğazları, yani ürünün değerine zarar veren her şeyi belirlemek ve bunları ortadan kaldırmak gerekmektedir. Bu yaklaşım, üretkenliği ve verimliliği yüzde 40 civarında artırmaya yardımcı olmaktadır. Bu akış, ürün veya hizmetlerin müşterilere ulaştırılmasını engelleyecek hiçbir engelin olmamasını sağlayacaktır (Bennett & Bowen, 2018). Ürün döngüsünde yer alan tüm adımların akışı mümkün olduğunca sorunsuz olmalıdır. Üretim süreci herhangi bir noktada durursa, tüm israflar ortadan kaldırılmamış demektir (SME, 2023).

Stratejik olarak akış, bir ürünün geliştirildiği araçlar aracılığıyla bütünsel bir rotaya ulaşmakla ilgilidir. Bir ürünün kesintisiz akışını elde etmek için organize olmak, bir ortaklık ilişkisine amaç verir. Tasarımın, tedarikin, kilit bir sistem sağlayan bir değer akışı için süreçleri oluşturmasını önerir (Garnett, Jones, & Murray, 1998).

Akışın sürekli olarak sağlanması demek işin hiçbir şekilde yavaşlamadığı veya engellenmediği anlamına gelir. Bunu etkili bir şekilde yapmak için, ilk başta zor görünen ve benimsenmesi kolay olmayan değişiklikleri kuruluşun içinde anlaşılır şekilde tanıtmak ve uygulamak gerekebilir (Simplilearn, 2023).

#### **3.4.4. Çekme**

Stok yönetimi, üretim süreçlerinin arasında yapılması ve yalın düşünce çerçevesinde yönetilmesi en zor adımdır. Stok yönetiminin yanlış yürütülmesi, zamanından önce üretilen ürünlerin depolanması için maliyete ve israfa neden olur. Çekme tabanlı bir sistemlerde stok miktarının en aza indirilmesi hedeflenmektedir (SME, 2023).

Yalın düşünme yaklaşımında çekme ilkesine göre müşteri değeri kaynağından çekmelidir. Çekme, bir müşteri daha sonra sormadan önce hiçbir şey üretme sürecini

tanımlar. Çekme ilkesi, nihai tüketicinin belirli bir mal için talepte bulunmasıyla başlar; daha sonra son tüketici malı alana kadar tüm aşamalardan geriye giderek ve her aşamayı bir öncekinden talep ederek üretime başlamak için kullanılır (Yalın Enstitü 2023).

Çekme, tüm ürünleri herhangi bir kombinasyonda üretmek, stok ihtiyacını ortadan kaldırmak, istenmeyen üretimden kaynaklanan hurda ve atıkları azaltmak, ayrı makineleri programlama ihtiyacını ortadan kaldırmak, sürecin başında talep dalgalanmalarını önlemek talepteki değişikliklere hızla uyum sağlamak için kullanılabilir. Böylelikle müşterilerin beklentileri zamanında karşılanır, biriken ürünlerin elden çıkarılması için kampanyalara gerek kalmaz ve talep de sabitlenir. Firmalar arası değer akışı ile birlikte kullanıldığında çekme sistemi daha da önemli hale gelir (Yalın Enstitü, 2023).

Müşterilerin talep ettiği değeri tam olarak müşterinin beklediği zamanda oluşturmak, satış tahmini yapma ihtiyacını ortadan kaldırılmasını ve müşterilerin gerçekten istedikleri şeyi tam olarak yerine getirmeyi sağlar. İstenmeyen değeri müşteriye itmek yerine, müşterinin doğru ürünü çekmesine imkân verir (Womack & Jones, 1996).

Değer oluşturma sürecinde her adımda, yapılması gereken iş bir önceki adımdan çekilir. Böylelikle, yalnızca müşterilerin beklediği çıktıların elde edilmesi sağlanır (Erne, 2022).

Yalın düşüncede değer üretimi daima müşterilerden gelen talebe göre yapılır, bu da süreçleri "çekme süreçleri" haline getirir. Çekme süreçleri, ürün ve hizmetlerin istenildiği veya ihtiyaç duyulduğu şekilde üretilmesini sağlayan süreçlerdir (Bennett & Bowen, 2018).

İsraflar ve diğer problemler ortadan kaldırıldığında ve akış sistematik olarak çalıştığında, değer arz edilmesi daha kısa sürede gerçekleşebilir. Ürünlerin, stokta beklemesi için üretilmesi yerine, müşteriler tarafından ihtiyaç duyulduğunda çekilmesi sağlanır. Stokta bekleyen ürünlerden ve bunların sebep olduğu stok maliyetinden kurtulmak için, müşterilerin taleplerini ihtiyaç duydukları anda temin etmek organizasyonlar için önemli bir imkandır (Simplilearn, 2023).

### **3.4.5. Mükemmellik**

Yalın yaklaşım kullanıldığında, işgücü verimliliği, tamamlanma süresi, stoklar, nihai kullanıcıya kadar ulaşan hatalı ürünler ve hurda oranları, ürünün arza sunulma süresi gibi tüm değişkenlerde köklü iyileştirmeler gerçekleştirilebilecek ve ürün

çeşitliliği çok az bir ek maliyetle artırılabilir. Bu iyileştirmeler, yeni teknoloji yatırımlarına, hatta bazı mevcut teknoloji yatırımlarına ihtiyaç duymadan ve çok düşük ek maliyetlerle yapılabilmektedir. Yalın üretimin, üretim akış süresinde %90, üretkenlikte %100, stok seviyelerinde %80, bir ürünün tasarım süresini dört kat ve kapasite kullanımında %30 iyileştirme sağlamada başarılı olduğunu kanıtlamıştır. Şeffaflık, mükemmelliği hızlandırmada kilit faktördür. Tüm paydaşlar sistemin tamamını görebildiğinden ve anında geri bildirim aldığından, değer üretmenin daha iyi yolları yalın bir sistemde kolaylıkla keşfedilebilir (Yalın Enstitü, 2023).

Yalın üretimde bekleme süreleri, ekipman arızaları ve ürün kusurları olağan kabul edilmez ve temel neden sürekli araştırılır ve giderilir. Bununla birlikte, yalın üretimin avantajı, problemin tekrarını hızlı bir şekilde önlemesine imkân vermesidir. Sistem sürekli değiştiği için hatalı ürün üretimleri problem çıktığı anda tespit edilebilir, sebepleri kolayca takip edilebilir (Yalın Enstitü, 2023).

Yalın üretim, tüm paydaşlara fayda sağlayacak şekilde çalışmayı mümkün kılar. İşletmelerin karlılığı artar. Çalışanlar, kararlara katılma ve çok yönlü yetkinlikler gibi çeşitli avantajlar da kazanır. Müşteriler, ihtiyaç duydukları özelliklerde, kaliteli ve uygun fiyatlı ürünleri en kısa sürede elde edebilmekte; tedarikçiler, sürekli fiyat baskısı altında kalmadan büyümeye teşvik edilen sürekli iş ortakları haline gelir. İsrafa karşı sürekli savaş veren bu yaklaşım sayesinde ulusların mali kaynakları çok daha verimli bir şekilde değerlendirilebilir (Yalın Enstitü, 2023).

İlk dört ilke dairesel bir yapı içinde birbirini pekiştirmektedir. Bu uygulamaya konulursa, daha fazla engel ve iyileştirme fırsatı görünür hale gelir. Minimum maliyetle ve mümkün olan en kısa teslim süreleriyle müşteri için değer katmak, genel sistemi iyileştirmek için sürekli ve sistematik bir çabanın temelini oluşturan göreceli bir hedeftir (Erne, 2022).

Organizasyonlar, süreçlerde israfı en aza indirmek veya israfı yok etmek için ilk dört ilkeyi sürekli olarak iyileştirmelidir. Mükemmellik arayışında esas düşünce, ilk dört aşamada fark edilmeyen bir israfın zamanla açığa çıkma olasılığı olmasıdır (Bennett & Bowen, 2018). Mükemmellik kavramının bir varış noktası olmadığı, sürekli iyileştirmenin arandığı bir yolculuk olduğunu anlamak ve buna göre yol almak önemlidir (Simplilearn, 2023).

### 3.5. Yalın Uygulama Teknikleri

#### 3.5.1. Tam zamanında üretim (TZÜ)

Tam zamanında üretim, bir akışta, üretim için gerekli olan doğru malzemenin, ihtiyaç olduğu anda ve yalnızca gereken miktarda iş istasyonuna ulaşmasını ifade etmektedir (Ohno, 1988).

20. yüzyılda, stokta bekletmeden kaynaklı maliyetleri azaltmaya çaba gösteren Toyota, yalın üretimin temellerini oluşturmuştur. Toyota üretim sisteminin esas odağı haline gelen tam zamanında üretim sistemi, yalnızca üretime talep olması halinde üretim yapılan bir stok sistemidir (Kanbanize, 2023).

Tam zamanında üretim (TZÜ), değer oluşturma sürecinde, bir sonraki sürece hizmetlerin veya malzemelerin tam zamanında teslimini ifade etmek için kullanılan bir kavramdır. Fazla stok tutma ve stok taşıma maliyetinin olumsuz etkilerini en aza indirmek için ortaya atılmıştır. Yalın düşünceyi uygulamayan organizasyonlar yüksek miktarda ham madde stoku tutarken, yalın organizasyonlar çok daha az stok bulundurur. Stok miktarı, bunların satın alınma, depolanma ve tesis içinde nasıl taşındığı gibi durumlar TZÜ felsefesini etkiler. Stok miktarı ne kadar fazla ise, stok taşıma maliyeti de o kadar fazla olmaktadır. Stok tutmadan dolayı oluşan ek maliyetin ürün fiyatına yansıtılması kaçınılmaz olmaktadır (Charron, Harrington, Voehl, & Wiggin, 2014).

Tam zamanında üretim ilkesi doğrultusunda, müşteri talep edene kadar hiçbir değer oluşturulmaz ve stok miktarı en aza indirgenir. Çünkü stokta ürün bekletilmesi yıpranma ve değersiz hale gelmesine yol açabilir (Santos, Wysk, & Torres, 2006).

Tam zamanında üretim, yalın yönetim terminolojisinde yalnızca bir terim değildir. TZÜ, israfların yok edilmesi ve maliyeti azaltmaya giden bir yolculuktur. TZÜ kaynakların kullanılabilirliğini en iyi hale getirmenin yanında aşağıda yer alan bazı rekabet avantajları da sağlamaktadır (Kanbanize, 2023):

**Çekme Sistemi Oluşturmak:** Kuruluş, bir çekme sistemi kurma ve bunu mevcut süreçlere uygulama fırsatına sahip olacaktır. Dolayısıyla, yapılması gereken işler sürdürülmüş olacaktır.

**İsrafları Ortadan Kaldırmak:** Ürünleri sadece talep edildiğinde teslim edilmesi sağlanacak ve üretim süreçlerinde karşılaşılması muhtemel farklı tip israflar yok edilecektir.

**Görünürlük/Geniş Bakış Açısı:** Tam zamanında üretim, kanban panolarının uygulanması ile mevcut hedeflerin ve görevlerin tanınmasını sağlamaktadır. Mevcut süreçler ile ilgili çok daha geniş bir bakış oluşmakta ve bu sayede çalışanlar, her an ne

yapılması ile ilgili bilgi sahibi olmaktadır.

**Sorunsuz İş Akışı:** Kanban panosu, iş akışının her adımının görüntülenebilmesine ve böylece darboğazların kolayca tespit edilmesine imkân tanır. Bu sayede iş akışı sorunsuz olarak devam edebilmektedir.

**Sürekli İyileştirme:** Tam zamanında üretim, mevcut süreçlerin analiz edilmesi ve iyileştirmeye yönelik öneriler geliştirmeye teşvik eder. Kaizen olarak ifade edilen sürekli devam eden bu döngüsel akış, çalışanların performansını sürekli olarak iyileştirmesine olanak sağlar.

**Sadelik ve Esneklik:** Tam zamanında üretim, hali hazırda yer alan problemlere kolay çözümler oluşturulmasını ve esneklik sağlar. Aynı zamanda organizasyonun verimliliğini de olumlu yönde etkiler.

### **3.5.2. Kaizen**

Kaizen kelimesi, Kai (değişim) ve zen (daha iyi) kelimelerinden oluşmuştur. En yaygın bilinen anlamı sürekli iyileştirme olarak ifade edilmektedir. Tüm yalın süreç iyileştirme girişimlerinin temelidir (Charron, Harrington, Voehl, & Wiggin, 2014).

Yalın düşünce sisteminde, kaizeni günlük olarak uygulamak için kuruluşta yer alan her seviyedeki tüm çalışanlar aktif olarak sürece katılmalıdır (Charron, Harrington, Voehl, & Wiggin, 2014). Çünkü, sürekli iyileştirme, çalışanların önerilerine dayalı bir yönetim felsefesidir. Amerika Birleşik Devletleri'nde geliştirilmesine rağmen en önemli gelişmelerden bazıları bu sistem Japonya'ya geldiğinde meydana gelmiştir. Japonya'da zaten kullanılan kalite çemberleri gibi araçlar bu felsefe ile birleştirildiğinde kaizen doğmuştur (Santos, Wusk, & Torres, 2006).

Kaizen, yalın üretim ve Toyota tarzı üretim sisteminin ayrılmaz bir parçasıdır ve esas olarak hataları azaltmak, israfı yok etmek, üretkenliği artırmak, çalışanları sorumluluk almaya teşvik etmek ve üretim sektöründe yeniliği teşvik etmek için meydana getirilmiştir. Kaizen felsefesinin genel amacına ulaşmak Japonca'da "Hansei" olarak bilinen özeleştirme kültürünün içselleştirilmesi gerekmektedir. Bu, her şey planlandığı gibi devam etse bile, sorumluluk alma ve iyileştirme için imkân sağlamaktadır (Kanbanize, 2023).

Kaizen felsefesi, gelişimin sürekli bir arayış olduğu ve her zaman büyüme için yer olduğu fikrine dayanmakla birlikte insana saygı ilkesini benimser. Kaizen yaklaşımı, iyileştirilebilecek alanların tespit edilmesini, esaslı çözümler bulunmasını ve uygulanmasını içerir. Ayrıca, süreç döngüsel olarak devam eder ve hala çözülmemiş

olan tüm sorunlar bir sonraki döngülerde tekrar değerlendirilir (Kanbanize, 2023).

Kaizen yaklaşımını uygulamak için süreç genellikle aşağıdaki adımlardan oluşur (Kanbanize, 2023):

1. Hedeflerin açık olarak belirlenmesi ve ilgili bağlamın sağlanması
2. Mevcut durumun değerlendirilmesi ve yapılacak iyileştirmelerin planlanması
3. Planlanan iyileştirmelerin uygulanması
4. Sonuçların analiz edilerek tespit edilen sorunların ele alınması
5. Sonuçların sunulması ve gerekli olan faaliyetlerin belirlenmesi

Kaizen yaklaşımının bir organizasyona sağladığı faydalar ise şöyle özetlenebilir (Kanbanize, 2023):

1. Herkesin aynı dili konuşmasına yardımcı olur.
2. Bir büyüme bakış açısı meydana getirir.
3. Motivasyonu artırır.
4. Yeni fikirlerin daha kolay kabul edilmesine yardım eder.

### 3.5.3. 5S

5S, yalın organizasyonların temel yapı taşıdır. Bir süreç etkin bir şekilde organize edilmemiş veya standart hale gelmemiş ise iş akışını sürekli olarak sağlamak oldukça zordur. Bundan dolayı, birçok organizasyon yalın sistem uygulamasına 5S ile başlamaktadır. Etkili bir 5S uygulaması, yalın düşünce araçlarını uygulamak ve anlamlı sonuçlara ulaşarak sürdürülebilir kılmak için ön şarttır (Charron, Harrington, Voehl, & Wiggin, 2014).

5S tekniğinin amacı, değer oluşturulması aşamasında gerekli olan şeylerin kolayca erişilebilir olduğu güvenli ve düzenli bir sistem oluşturmaktır (Charron, Harrington, Voehl, & Wiggin, 2014).

5S yöntemi sayesinde, iyi tanımlanmış parçalarla kodlanmış stok durumlarına sahip olunarak montaj hatası olasılığı azaltılır. Makine gibi ekipmanlar söz konusu ise, ekipman temiz olduğunda çalışma performansı genel olarak daha yüksektir. 5S metodolojisi sayesinde ürün kalitesinin artmasına olanak sağlanmaktadır (Santos, Wysk, & Torres, 2006).

5S, Japonca Seiri (ayıklama), Seiton (düzen), Seiso (temizlik), Seiketsu (standartlaştırma), Shitsuke (disiplin) kelimelerinin baş harflerinin bir araya gelmiş hali olup 5 adımdan oluşmaktadır.

1. Adım: Ayıklama

Ayıklama, bir hedef alan seçmek ve oradaki her şeyi sınıflandırmak ve ayırmak demektir. Gereksiz olan her şeyden kurtulmak amaçtır. Bu, o alanda sadece harekete geçmek için gerekli olan temel bileşenleri bırakmak anlamına gelir. İlk bakışta oldukça basit bir görev gibi görünmesine rağmen sınıflandırma işlemine başlandığında, herhangi bir süreçte aranan ancak muhtemelen gerekli olmayan pek çok şeyin yer aldığı hızlı bir şekilde görülebilmektedir. Çoğu kuruluşta tipik olduğu için, ayıklama sürecine yardımcı olmak için yerleşik bir teknik oluşturulmuştur. Kırmızı etiketleme, ayıklama sürecinde sıkça kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntem kullanılarak hedef bölgede bulunan her şeyi kategorilere ayrılır. Etiketleme yaparken ele alınan şeyin gerçekten gerekli olup olmadığını değerlendirmek için; bu malzeme gerekli mi? Gerekli ise nerede bulunmalıdır? gibi birkaç temel soru ile sınıflandırma işlemi daha kolay hale getirilebilir. Basitçe ifade etmek gerekirse, kırmızı etiket, nesnenin ne olduğu, nerede bulunduğu, onu ne zaman bulduğun, neden etiketlendiği ve nesne için potansiyel tasarruf gibi önemli bilgileri tanımlayan bir etikettir. Nesne, kırmızı işaretlendikten sonra kırmızı etiket bölümüne taşınır ve daha sonra bir yetkili veya yönetici tarafından uygun değişiklik için kontrol edilir (Charron, Harrington, Voehl, & Wiggin, 2014).

Aletler, ekipman, kağıtlar ve diğer tanıdık nesnelere insanlar için büyük bir duygusal değere sahiptir. Çalışanlar, hangi öğelerin gerekli olduğunu ve hangilerinin olmadığını net olarak belirleyemezler. Pratik olarak her nesnenin gerekli olduğuna dair bir gerekçe kolayca sunulabilir (Santos, Wysk, & Torres, 2006).

5S yönteminin ilk adımının vermeye çalıştığı mesaj tüm gereksiz nesnelere kurtulmaktır. Bu amaca ulaşmak için nesnelere üç kategoriye ayrılabilir: sık kullanılanlar, muhtemelen kullanılacak olanlar, asla kullanılmayacak olanlar (Santos, Wysk, & Torres, 2006).

## 2. Adım: Düzenleme

Malzemeleri, kullanım sırasına göre yerleştirme adımı oldukça basittir, ancak kullanıcının her bir nesneyi tam olarak nerede tutacağına ve günlük görevlerde kullanıma nasıl hazırlayacağına karar vermek için disiplinli olması gerekir. Doğası gereği, öğeleri sıralamak, çalışma alanının yalın uygulayıcısı tarafından standartlaştırılmasını gerektirir. Bu süreçte, tüm çalışanların durumlarını dikkate almak önemlidir. Çalışma sürecinde kullanılan her alet, malzeme ve diğer nesne, kullanımı bittiğinde herkese açık bir yerde tutulmalıdır. Böylelikle birden fazla çalışanın aynı çalışma alanını kullanması ve iş yerinin standartlaştırılması sürecinin bir sonucu olarak iş görevlerinin tutarlı bir şekilde yürütülmesi daha kolay hale gelir (Charron,

Harrington, Voehl, & Wiggin, 2014).

5S uygulaması için ikinci adım, birinci adımın tamamlanmasını gerektirir çünkü gereksiz nesnelere düzenlemenin bir anlamı yoktur. İkinci adımın temel amacı, malzeme aramaları için gereken süreyi kısaltmak ve nesnelere fabrika içinde hareketini kolaylaştırmaktır. Bir alet bulamama, karışık ve düzensiz bileşenlere sahip bir çekmeceye sahip olma, açılan ve yakındaki birini potansiyel olarak tehlikeye atan gereksiz kapılar en yaygın israflardan bazılarıdır (Santos, Wysk, & Torres, 2006).

### 3. Adım: Temizleme

Amaç, tüm alanın tamamen temiz olduğundan emin olmaktır. Alanı temizlemeyi ve kullanıma hazır hale getirmeyi gerektirir. Tipik olarak, temizlik adımının iki değerli bileşeni vardır. Öncelikle, tüm alanın temiz ve süpürülmüş olduğundan emin olunmalıdır. Buna zeminler, koridorlar ve iş süreçlerinin yürütülmesi gereken yerlerin içindeki veya çevresindeki tüm alanlar dahildir. İkincisi, günlük olarak kullanılan alanlar, çalışma tezgâhları, masalar, bilgisayar ve ofis ekipmanlarının temizlenmesidir. 5S programına temizlik disiplini eklemek, iş sürecinde kullanılan her şeye gerçekten yakından bakmayı gerektirir. Bunun sonucunda, bir kez tamamlandığında, çalışma alanı içindeki veya çevresindeki her şey ihtiyaç duyulduğunda kullanıma hazır durumda olur (Charron, Harrington, Voehl, & Wiggin, 2014).

Kapsamlı bir temizlik süreci gerçekleştiremeyen kuruluşlar, kaçınılmaz olarak daha az organize, daha az üretken bir çalışma alanına geri döner. Planlama süreci, günlük faaliyetlerin temel bir bileşeni haline gelmelidir. Bu tür bir felsefenin, kuruluştaki temizleme adımı sırasında benimsenmesi gerekir. Günlük, rutin olmalıdır ve kuruluşun bir parçası olmalıdır (Charron, Harrington, Voehl, & Wiggin, 2014).

Temizleme adımının bu kadar önemli olmasının bir başka nedeni de kusurların genellikle tozlu, karanlık veya başka bir şekilde kirliliği bir ortamda gizlenmesidir. Karşılaşılan kusurların çoğu genellikle temiz olmayan bir çalışma alanına bağlıdır. Temizleme işlemi ayrıca çalışana değer oluşturma sürecinde kullanılan tüm bu öğelere (malzemeler, araçlar, bilgisayarlar vb.) daha yakından bakmak için zaman tanır. Bu tür bir denetim, potansiyel sorunları çok ciddi hale gelmeden ve müşteriler için düşük kaliteli ürün veya hizmetlerle sonuçlanmadan önce belirlemeye olanak tanır (Charron, Harrington, Voehl, & Wiggin, 2014).

Temizlik eksikliği, ekipman arızalarına da yol açabilmektedir. Örneğin, makine göstergeleri görünmez hale gelebilir, bu da makinenin arızalanmasına ve ömrünün kısalmasına neden olabilir. Seçilen temizlik yöntemi ne olursa olsun bir sefer ile

sınırlandırılmaz. Sürekli bir tutum ve mümkünse günlük bir görev olmalıdır. Yani temizlik bir alışkanlık haline gelmelidir (Santos, Wysk, & Torres, 2006).

#### 4. Adım: Standartlaştırma

Standartlaştırma, farklı bir düşünce süreci gerektirir ve sınıflandırma, sıraya koyma ve temizleme etkinliklerinin tutarlı bir şekilde uygulanmasını tanımlamak için kullanılan bir tekniktir. Standardize etme, iş yeri organizasyonuna yönelik düzensiz, arada bir yapılan bir yaklaşım ile çalışma alanını korumaya yönelik sistematik, sürekli ve rutin bir yaklaşım arasındaki farktır. Standartlaştırmayı uygulamayan ve standartlaştırmayı günlük bir alışkanlık haline getirmeyen örgütler eski alışkanlıklarına geri döner. Standardizasyon, şirketlerin en zorlandığı aşamadır. Bunun nedeni, iş yerlerinde standart olmadığı düşünülen günlük olarak gerçekleşen birçok faaliyetin olmasıdır. Sonuç olarak, sıklıkla kullanılan malzemeler veya tek seferlik bir etkinlik için gereken fazla malzemeler çalışma alanlarına işgal etmeye başlar. Standartlaştırma rutin olarak uyguladığında, bu tek seferlik olaylar üzerinde harekete geçmeye, yani kontrolsüz gerçekleşen olayı kontrollü veya standart hale gelen olaya dönüştürmeye zorlar (Charron, Harrington, Voehl, & Wiggin, 2014).

Temel olarak, standartlaştırmanın özü, herhangi bir çalışma alanının eski dağınık durumuna geri dönmesini önlemektir. Bu genellikle kontrol listeleri veya kontrol sayfaları, temizlik programları ve alanın nasıl görünmesi gerektiğine dair görsel bir harita gibi standartlaştırılmış araçlar kullanılarak gerçekleştirilir. Bu araçlar tipik olarak sınıflandırma, düzenleme, temizleme ve standartlaştırma işlemlerini günlük olarak etkin bir şekilde tamamlamak için gereken tüm etkinlikleri tanımlar (Charron, Harrington, Voehl, & Wiggin, 2014).

Standartlaştırma, önceki üç adım uygulandığında ve rutin olarak yürütüldüğünde elde edilir, bu da temel olarak işçilerin bu faaliyetleri sürdürmesini kolaylaştırır. Önceki üç adımı alışkanlığa dönüştürmeyi içeren dördüncü adım hedefine ulaşmak için çalışanlara sorumluluk vermek gerekir. Diğer bir deyişle, bazı temizlik ve düzenleme görevlerini işçinin rutin işlerine entegre etmek ve gerekirse 5S denetimleri ile bunların yürütülmesini izlemek gerekir (Santos, Wysk, & Torres, 2006).

#### 5. Adım: Disiplin

Disiplin, günlük hayatın birçok alanında hedeflere ulaşmaya yardımcı olur. Motivasyonu sürdürmek için, verilen görevlerden gelecek faydaları önceden bilmek faydalı olabilir. Disiplinsiz bir şirkette çalışma alanı yeniden eski haline dönebilir ve gereksiz nesnelere yeniden birikebilir. Disiplin yoksa istenen hedeflere ulaşmak mümkün

değildir (Santos, Wysk, & Torres, 2006).

Kuruluş etkili bir 5S programı sürdürmede başarılı olmak için sürdürülebilirliği günlük olarak canlı tutacak disiplini geliştirmelidir. Bu, 5S programını sürdürmek için gereken zaman, enerji, çaba ve kaynakları sağlamak anlamına gelir. Disiplin, ayıklama, düzenleme, temizleme ve standartlaştırma alışkanlığı kazanmaktan başka bir şey değildir. Pek çok kuruluş ilk dört S'yi başarıyla gerçekleştirir, ancak bunu temel günlük faaliyetlerinin bir parçası haline getiremez. Sürdürme çabaları azaldığında veya aksadığında, kuruluşlar önceki dağınık ortamına geri dönmektedir (Charron, Harrington, Voehl, & Wiggin, 2014).

5S metodolojisinin uygulanmasından sonra iş yeri başlangıçtaki “düzensizlik” durumuna dönerse, 5S'yi tekrar uygulamak daha zor olacaktır. Dolayısıyla, en başından doğru bir şekilde yapılmalıdır. Bu nedenle, 5S uygulamasına başlamadan önce, bu metodolojinin başarısı için temel olan başlangıç adımı vardır. Bu ilk adım, yönetimi, ilk başta 5S metodolojisinin uygulanması için üretimden zaman ayırmayı öngörmesine ve yeni görevlerin sonsuza kadar kalmasına rağmen, uzun vadede bu metodolojinin üretkenliği artıracığına ikna etmekten oluşur. 5S uygulamasının etkinliğini artırmak için gerekli olan bazı maddeler aşağıda verilmiştir (Santos, Wysk, & Torres, 2006):

1. Tüm çalışanlara 5S metodolojisinin önemini ve hepsinin bu metodoloji hakkında sahip olması gereken temel bilgiler açıklanmalıdır.

2. Kısa sürede iyi sonuçların elde edilebileceği veya çalışanların projeye daha fazla motive olacağı bir pilot alan seçilmelidir. Pilot deneyimin amacı, beklentiler oluşturmak ve diğer alanlara yaymaktır.

3. Bir çalışma planı tasarlanmalıdır. Takımın ne zaman çalışacağı, takımda kimlerin olacağı, teşvik sistemini nasıl etkileyeceği gibi bazı soruların cevapları belirlenmelidir.

4. Eğitim planı hazırlanmalıdır.

#### **3.5.4. Kanban**

Kanban, görevleri planlamak ve farklı departmanlara farklı ürün ve hizmetler üretmek veya üretmek için tamamlaması gereken görevleri bildirmek için kullanılan bir araçtır. Bu teknik, 1980'lerin sonlarında Toyota otomotivinin üretim sürecini iyileştirmek için Taiichi Ohno tarafından geliştirilmiştir (Bennett & Bowen, 2018).

Taiichi Ohno, bir Amerikan süpermarketinin çalışma biçiminden ilham alarak Toyota'nın malzeme akışını sistemini geliştirmiştir. Teorik olarak, bir ürünün imalatı

veya montajı için bir bileşen kullanıldığında, bir üretim veya satın alma siparişi oluşturulmaktadır. Buna çekme sistemi denir. Diğer itme sistemlerinde ise, üretim emirleri ham maddeden bitmiş ürüne doğru akar. Çekme sistemleri, sağladığı avantajlar yanında zorluklar da getirmiştir. Bir önceki süreç, sonraki süreçte neyin gerekli olduğunu bilmesi gerekmektedir. Bu bilgiyi süreçler arasında aktarmak için yalın üretim araçlarından biri olan kanban geliştirilmiştir (Santos, Wysk, & Torres, 2006).

Toyota üretim sisteminde, her üretim süreci kanban ile düzenlenip yönetilmektedir; bunun sonucunda stoklar ve dolayısıyla depolar ortadan kalkmakta, böylelikle iş gücü, emek ve maliyet tasarrufu sağlanmaktadır (Ohno, 1996).

Toyota üretim sisteminde en sık kullanılan kanban şekli, dikdörtgen bir vinil zarf içinde bulunan bir kâğıt parçasıdır. Bu kâğıt parçası, üç kategoriye ayrılacak bilgiler taşır: toplama bilgileri, bilgi aktarımı ve üretim bilgisi. Kanban, bilgileri dikey ve yatay olarak Toyota'nın kendi içinde ve Toyota ile iş birliği yapan firmalar arasında taşır (Ohno, 1988).

Kanban'ı bir süreçte kullanmanın amacı, sıralı değer oluşturma süreç adımlarını birbirine bağlayarak çalışanlar arasındaki bilgi ve materyal akışını düzenlemektir. Kanban sistemleri, müşteri talebini karşılamak için gereken tam ürün miktarlarını tanımlamaya olanak tanır. Bu sistemin yararı, yalnızca müşterinin istediğini üretmek, dolayısıyla değer oluşturma esnasında meydana gelen israflardan biri olan aşırı üretim eğilimini ortadan kaldırmaktır (Charron, Harrington, Voehl, & Wiggin, 2014).

Bir işletmede kanban uygulanırken göz önünde bulundurulması gereken bazı kurallar bulunmaktadır (Dennis, 2015):

**Kusurlu ürünleri asla gönderme:** Kusurlu ürünler yapmak, satılamayacak bir şeye emek, malzeme ve zaman yatırmak anlamına gelir. Kusurlar, birincil hedef olan maliyeti düşürme yeteneğini ciddi şekilde bozar.

**Müşteri yalnızca gerekeni geri çeker:** Müşteriye tedarik etme düşüncesinden, ihtiyaç duyulan zamanda ve ihtiyaç duyulan miktarda müşteri tarafından çekilme düşüncesine kritik bir geçiş yapılmalıdır.

**Yalnızca müşterinin çektiği miktarı üret:** Bu kural, üretim süreçlerinin, sanki tekdüze hızda hareket eden bir montaj hattının parçasıymış gibi uyum içinde işlemesini sağlar. Kanbanlar, müşteri ve tedarikçi süreçlerini birbirine bağlayan dişlilerdir.

**Seviye üretimi:** Süreçlerin doğru parçayı, doğru miktarda, doğru zamanda üretmesini sağlamak için üretim emirlerinde istikrar sağlanmalıdır. Üretimde ince ayar yapmak için kanban kullanımı: Kanban sistemi, üretimdeki büyük değişikliklere yanıt

veremez. Bunlar üretim planında ele alınmalıdır. Kanban ince ayar için bir araçtır.

Prosesi dengede tutmak ve güçlendirmek: Süreçlerin kapasitesini artırmak için jidoka ilkesini uygulanmalıdır.

Kanban sisteminin diğer bir avantaj ise esnekliktir. Kanbanlı bir üretim hattını değiştirmek kolaydır. Yerel olarak herhangi bir değişiklik yapılabilir. Mevcut durumu görselleştirmeye yardımcı olmakta harikadır, ancak ne yapılması gerektiğini söylemez. Buna uygulayıcı karar vermelidir (Skarin, 2015).

### **3.5.5. Değer akış haritalama (DAH)**

Değer akış haritalama (DAH), bir iş sürecinin mevcut durumunu ve hedeflenen gelecek durumunu görsel olarak analiz etmek ve iyileştirme fırsatlarını belirlemek için değer akışındaki tüm etkinlikleri haritalamak üzere kullanılan bir araçtır. İş süreçlerinin adımlarını, malzeme ve bilginin akışını, süreleri, bekleme sürelerini, envanter miktarlarını ve değer oluşturan ve oluşturmayan faaliyetleri ayrıntılı olarak gösteren bir harita oluşturur. Bu harita, iş süreçlerinin görsel bir temsilini sağlar ve karmaşık süreçleri daha anlaşılır hale getirir (Charron, Harrington, Voehl, & Wiggin, 2014).

İş süreçlerinin aşamalarını, aksamaları ve israfı ortaya çıkarır. Bu sayede iyileştirme alanları ve fırsatlar belirlenir. Harita üzerinde yapılan analizler sonucunda süreçlerdeki bekleme süreleri, stok miktarları, fazlalıklar ve değer oluşturmamayan aktiviteler tespit edilir. Bu verilere dayanarak, süreçlerin verimliliği artırılarak maliyetlerin düşürülmesi, teslimat sürelerinin kısaltılması ve müşteri memnuniyetinin artırılması gibi hedefler belirlenir. Değer akışı haritalaması, tipik olarak bir ekibin mevcut durum haritasını oluşturmasıyla başlar. Bu, bir değer akışının malzeme ve bilgi akışının gerçek durumunu tespit etmek anlamına gelir. Ardından, bir gelecek durum haritası çizilir (Lean Enterprise Institute, 2023).

Her iş bir süreçler topluluğudur. Bir sürecin olduğu yerde, katma değerli adımlar vardır ve israf vardır. Bu nedenle, değer akışı haritalaması, tüm iş süreçlerini iyileştirmeye yardımcı olmaktadır (Dennis, 2015).

### **3.5.6. Poka-Yoke**

Poka-Yoke terimi, 1960'larda Toyota'da bir mühendis olan Shigeo Shingo tarafından icat edilmiştir. Poka-Yoke, kelimenin tam anlamıyla kasıtsız hatalardan kaçınmak anlamına gelir (Kanbanize, 2023).

Poka, kasıtsız hata ve Yoke ise önleme demektir. Poka-Yoke, anormal durumları

meydana gelmeden önce tespit eden veya meydana geldikten sonra kusurları önlemek için hattı durduran basit, düşük maliyetli cihazların uygulanmasıdır (Dennis, 2015).

Poka-Yoke, yalın üretim sürecinde hatalardan kaçınmaya yardımcı olan herhangi bir mekanizmadır. Amacı, meydana gelen insan hatalarını önleyerek, düzelterek veya dikkat çekerek ürün kusurlarını ortadan kaldırmaktır (Kanbanize, 2023). Bir inceleme aracını bir Poka-Yoke olarak nitelendirmek için dahiyane, basit ve ucuz olmalıdır (Santos, Wysk, & Torres, 2006).

Poka-Yoke sistemleri yüzde yüz denetim yapmayı ve hata meydana geldiğinde anında geri bildirim ve eylem içerir. Dolayısıyla bu yaklaşım, yüzde yüz teftişin çok fazla sorun çıkardığı ve çok pahalıya mal olduğu şeklindeki inancın ortaya çıkardığı sorunları düzgün bir şekilde çözer. Bir Poka-Yoke sistemi bir amaç değil, bir araçtır. Poka-Yoke sistemleri, ardışık kontroller veya kendi kendine kontrollerle birleştirilebilir ve denetim, hızlı geri bildirim ve eylem sağlayarak bu tekniklerin ihtiyaçlarını karşılayabilir. Ancak ardışık kontroller ve öz-kontroller, yalnızca bir kusur meydana geldikten sonra geri bildirim ve eylemin yer aldığı bilgilendirici denetimler olarak işlev görebilir (Shingo, 1986).

Poka-Yoke, bir işlem adımı gerçekleştirilmeden önce doğru koşulların var olmasını sağlar ve böylece kusurların daha baştan oluşmasını engeller. Bunun mümkün olmadığı durumlarda, Poka-Yoke bir dedektif işlevi görerek süreçteki kusurları olabildiğince erken ortadan kaldırır. Ürün ve süreç tasarımında basit Poka-Yoke fikir ve yöntemlerini uygulamak insani ve mekanik hataları ortadan kaldırabilir (Kanbanize, 2023).

Poka-Yoke, kusurlara yol açan yaygın hataları sürekli kontrol etme ihtiyacını ortadan kaldırarak bir çalışanın fiziksel ve zihinsel yükünü azaltır. En yaygın hatalardan bazıları şunlardır (Dennis, 2015):

1. Eksik işlem adımları
2. İşlem hataları
3. Yanlış ayarlanmış iş parçaları
4. Eksik parçalar
5. Yanlış parçalar
6. Yanlış iş parçasının işlenmesi
7. Hatalı makine çalışması
8. Ekipman ayar hataları
9. Düzgün kurulmamış ekipman

#### 10. Aletler ve aparatların yetersiz hazırlanması

İyi bir Poka-Yoke sistemi, kullanıldığı organizasyona; basit, uzun ömürlü ve az bakım gereksinimi, yüksek güvenilirlik; düşük maliyet; çalışma ortamı koşullarına göre tasarlanabilme imkanı sağlar (Dennis, 2015).

#### 3.5.7. Bir dakikada kalıp değişimi (SMED)

Bir dakikada kalıp değişimi (SMED) metodolojisi Shigeo Shingo tarafından 1950'den 1980'lere kadar Japonya'da geliştirilmiştir. Bu metodoloji ile maliyetli yatırımlar olmadan iyi sonuçlar elde etmek mümkündür ve bu da birçok fabrikada uygulamayı kolay bir karar haline getirmektedir (Santos, Wysk, & Torres, 2006).

SMED, Single-Minute Exchange of Die'in kısaltmasıdır. Terim, kurulum işlemlerini on dakikanın altında, yani tek bir rakamla ifade edilen birkaç dakika içinde gerçekleştirmek için bir teori ve teknikleri ifade eder. Her kurulum kelimenin tam anlamıyla tek haneli dakikalarda tamamlanamasa da, burada açıklanan sistemin amacı budur ve şaşırtıcı derecede yüksek bir vaka yüzdesinde karşılanabilir. Olmadığı durumlarda bile, kurulum süresinde dramatik azalmalar genellikle mümkündür. Kurulum prosedürlerinin, operasyonun tipine ve kullanılan ekipmanın tipine bağlı olarak genellikle sonsuz çeşitlilikte olduğu düşünülür. Ancak bu işlemler farklı bir bakış açısıyla incelendiğinde tüm kurulum işlemlerinin bir dizi adımdan oluştuğu görülmektedir (Shingo, 1985).

Bir kurulum süreci, bir partiden son iyi parçanın bitiminden sonraki partinin ilk iyi parçasının üretildiği zamana kadar gitmek için gereken süreye karşılık gelir (Santos, Wysk, & Torres, 2006).

Geleneksel kurulum değişikliklerinde, zaman dağılımı genellikle; hammaddenin ve aletlerin hazırlanması, işlem sonrası ayarlama ve kontrolü için %30; aletlerin, parçaların takılması ve çıkarılması vb. için %5; ölçümler, ayarlar ve kalibrasyonlar için %15; deneme çalıştırmaları ve ayarlamalar için %50 olarak ifade edilebilir (Shingo, 1985).

SMED uygulaması, kalite oranının yanı sıra kullanılabilirlik oranını da artırır çünkü tüm kurulum süreci süresini azaltır. Bu kurulum süresi, kurulumu takip edecek ilk iyi parçanın nitelendirilmesi için deneme aşamasını içerir. Bu nedenle, kalite oranına dahil edilen başlangıç kayıpları bu deneme aşamasında üretilir (Santos, Wysk, & Torres, 2006).

SMED daha kolay kurulum süreci, görev basitleştirme, verimlilik, esneklik,

ekonomik faydalar gibi çeşitli avantajlar sağlar. Sonunda, güvenlik iyileştirmeleri gibi ekonomik olarak ölçülmesi zor olan başka yönler olmasına rağmen, tüm bu zaman azaltmaları para tasarrufuna dönüştürülür. SMED metodolojisi, makine bir önceki partiyi bitirmeden önce kurulum sürecinde ihtiyaç duyulan takımların düzenlenmesini önerir. Kurulum süresinin azaltılmasının ana faydası, üretim esnekliğindeki artıştır (Santos, Wysk, & Torres, 2006).

### **3.5.8. Toplam verimli bakım (TVB)**

Geleneksel bakım anlayışında, operatörler yalnızca makineleri çalıştırır; makineler bozulduğunda ise bakım görevlileri gelir ve tamir ederler düşüncesi hakimdir. Önleyici bakımda, operatörler yalnızca makineleri çalıştırır; bakım sorumluları ara sıra yağ kontrolü ve yağ değişimi yapar, makineler bozulunca da tamir ederler anlayışı vardır. Toplam verimli bakım yaklaşımında ise, organizasyondaki herkes başarıdan bireysel olarak sorumludur ve buna dahil olur düşüncesi benimsenmektedir. Bireysel kalifikasyonların gerektirdiği şekilde hep birlikte çalışmak ve üretim boyunca yüksek toplam kalite ve en az hata hedefine ulaşmak ve teşvik etmek için, kullanılan makine, ekipman kaynakları her zaman hazır ve çok iyi kondisyonda tutulmalıdır (Carreira, 2005).

TVB yaklaşımını benimseyen kuruluşlar, tüm çalışanları, ürün kalitesinden, müşteri memnuniyetinden ve buna bağlı olarak şirketin gelecekteki başarısından sorumlu tutar. Tutarlı ve uygulanabilir bir bakım programı geliştirir. Makine ve ekipmanı kullanan kişiler, periyodik bakım faaliyeti konusunda eğitilir ve sorumlu tutulur (Carreira, 2005).

Üretim ekibinin tüm üyelerini TVB sürecine dahil edilerek, üretim esnasında kullanılan ekipmana en hâkim olan kişiler olan operatörlerin aktif olarak bakım sürecine katılımıyla maliyetin düşürülmesinde büyük bir avantaj sağlanabilir. Operatörler, bütün üretim aşaması boyunca bu makineleri çalıştıran kişilerdir olduğundan dışarıdan bakan sıradan bir kişi tarafından tespit edilemeyen en küçük bir aksama veya arızayı fark edebilirler. Geleneksel bakım zihniyetinin aksine, operatörler aktif olarak dahil edilir ve sorumluluk verilirse, önleyici bakım faaliyetleri amacına ulaşabilir (Carreira, 2005).

Yalın yönetimin temel ve en önemli araçlarından biri olan 5S, doğal olarak, makine kararlılığının ve etkinliğinin anahtarı olan toplam verimli bakıma yol açar. Yalın üretim yolculuğunda ilerlerken, ekip üyelerinin ekipman bakımı için eğitimi gerekli olacaktır. TVB, üretim ekibi üyelerine inceleme, temizleme, yağlama ve sıkma

gibi temel bakım işleri yükler. Bu, bakım ekibi üyelerini kestirimci bakım, ekipman geliştirme ve revizyonlar, eğitim ve diğer yüksek değerli faaliyetler için müsait hale getirir. TVB'nin hedefi sıfır arızadır (Dennis, 2015).

## 4. YÖNTEM

Çalışmada, Selçuklu Belediyesi İmar ve Şehircilik Müdürlüğü uhdesinde yürütülmekte olan Yapı Ruhsatı işlemleri yalın yönetim tekniklerinden değer akış haritalama ile analiz edilmiştir. İlk olarak mevcut durumun incelenmesi için mevcut durum değer akış haritası oluşturulmuş, süreçlerdeki israflar ve israf noktaları tespit edilerek kriterler ve alternatifler oluşturulmuştur. Kriter ağırlıklarının hesaplanmasında objektif bir değerlendirme yöntemi olan Entropi yöntemi kullanılmıştır. MABAC yöntemi ile kriterler ve alternatifler değerlendirilmiş ve en iyi alternatif belirlenmiştir. MABAC yöntemi ile tespit edilen en önemli israf noktasında iyileştirme önerileri yapılmış ve gelecek durum değer akış haritası oluşturulmuştur. Arena Simülasyon yazılımı ile mevcut ve gelecek durum benzetimi yapılmıştır.

### 4.1. Değer Akış Haritalama

DAH, müşterilere değer sağlamak için gerekli tüm faaliyetlerin görsel bir sunumunu geliştirmek için kullanılan bir tekniktir. Genellikle iki aşamalı bir süreçte gerçekleştirilir. İlk adım, bir mevcut durum haritası oluşturmaktır. Mevcut durumda, ürün veya hizmeti müşterilere sunmak için yürütülen her bir etkinlik tek tek gözden geçirilir. Mevcut durum haritası, kuruluşun şu anda müşteriler için ne yaptığının oldukça doğru bir tanımını ve açıklamasını vermek için kullanılır. Bu, kuruluşun mevcut sürecinin zayıf yönlerini anlamaya başlaması ve müşterilerin, kuruluşun performansını iyileştirmek için nelerin iyileştirilmesi gerektiğini belirlemesi açısından kritik öneme sahiptir. Mevcut durum haritasının oluşturulması sırasında meydana gelen israfların mümkün olduğu kadar çoğu harita üzerinde tanımlanmalı ve bu israfların nerede bulunduğu belirtilmelidir. Mevcut durum haritası tamamlandıktan ve süreç boyunca önemli miktarda israf belirlendikten sonra, DAH programının ikinci adımı olan gelecek durum haritası hazırlanması tamamlanabilir (Charron, Harrington, Voehl, & Wiggin, 2014).

Gelecek durum haritası, kuruluşların gelecekte bir noktada nasıl performans göstermesini istendiğini görsel olarak tanımlar ve ana hatlarıyla belirtir. Tipik olarak, mevcut durum haritasında var olan önemli miktardaki israfı ve bu israfın ortadan kaldırılmasıyla meydana gelen yeni durumu gösterir (Charron, Harrington, Voehl, & Wiggin, 2014).

Değer akışı haritalama, değer oluşturma akışını uçtan uca görselleştirerek

kuruluşların operasyonları düzene koymasına ve verimliliği artırmaya olanak tanır. Malzeme veya bilgi akışı haritalaması olarak da bilinen DAH, tedarikçiden müşteriye tüm mal, malzeme veya bilgi akışını temsil eder. Baştan sona değer sunmak için gerekli olan iş sürecinin tüm önemli adımlarının ayrıntılı bir haritasını oluşturmayı içerir. Bunu yaparak israfı, verimsizlikleri ve iyileştirme fırsatlarını kolayca belirlenebilmektedir (Kanbanize, 2023).

Değer Akış Haritalama tekniğinin kuruluşlara sağladığı bazı faydalar şöyledir (Kanbanize, 2023):

Tüm değer akışının görselleştirilmesi: Değer akış haritası, değer katan ve değer katmayan faaliyetler dahil olmak üzere bir süreçteki tüm adımları gösterir ve tüm iş akışının ortak bir şekilde anlaşılmasını sağlar.

İsrafı tespit etme ve ortadan kaldırma: DAH'nin yardımıyla, bekleme, fazla üretim, gereksiz işleme dahil olmak üzere atığın prosesin neresinde biriktiği daha iyi anlaşılabilir.

Sürekli iyileştirmeyi mümkün kılmak: DAH, mevcut iş akışını vurgular ve gelecekteki iyileştirmeye odaklanır.

#### **4.2. Benzetim**

Benzetim, dinamik bir sistemin özelliklerinin ve davranışlarının bilgisayar destekli olarak değerlendirilmesini sağlayan bir yöntemdir. Sistemin farklı tasarım ve stratejiler çerçevesinde genel performansı üzerindeki etkisini değerlendirmede çok yararlı bir tekniktir. Benzetim sonucunda elde edilen veriler, istenen model özelliklerine ait bir tahmindir. Başka bir anlatımla benzetim, analiz edilen bir gerçek sistemin belirli bir zaman diliminde davranışlarını, elde edilmek istenilen gerçek özelliklerini, yani sistemin performans kriterlerini tahmin etmek için model tasarlanması, sistem davranışlarına ilişkin farklı senaryoların yürütülebilmesi için deneyin hazırlanması, çalıştırılması ve elde edilen sonuçların analiz edilmesi sürecidir. Buna göre benzetim süreci, modelin kurulmasını ve bazı sayısal analizler için kullanılmasını içermektedir. Benzetim modelleri fiziksel, matematiksel, bilgisayar destekli yada bunların birleşimi olarak yapılabilir (Türker, 2011).

Üretim ve hizmet sektörlerinin karmaşık sistem yapısına sahip olması ve belirsiz değişkenlerin sisteme etki etmesi nedeniyle analitik yaklaşımlarla modellenmesi daha zordur. Bunun yanında gerçek sistemlerde farklı senaryolar kullanarak deney yapmanın yüksek maliyetli ve kimi zaman da mümkün olmaması sebebiyle gerçek sistemlere

benzeyen modeller üzerinde deney yapmak tercih edilmektedir (Türker, 2011).

Benzetim çalışmalarında gerçek bir sistemin girdi ve çıktılarıyla bir model kurarak, gerçek sistemi model üzerinden analiz etme ve değerlendirme, çeşitli alternatifleri gerçek sistemde hayata geçirmeden önce deneyebilme ve elde edilen veriler doğrultusunda sistemle ilgili tahminlerde bulunabilme ve uygulamaya ilişkin geleceğe yönelik kararları alabilme imkanları sağlanabilir. Benzetim, bir optimizasyon tekniği değildir. Bu sebeple, optimum sonuca ulaşılmaya çalışılan çalışmalarda, optimum sonuca yaklaşılabılır ama elde edilen sonucun optimum olduğu söylenemez (Türker, 2011).

Bu tez çalışmasında, bilgisayar destekli benzetim araçlarından Rockwell Arena Simülasyon yazılımının 10.0 sürümü kullanılmıştır.

### 4.3. Entropi Yöntemi

Entropi, bir sistemdeki düzensizlik ve belirsizliği ifade eder. Bilgi entropisi teorisi kapsamında ise mevcut bilgilerin sağladığı faydalı verinin düzeyini ve kalitesini ölçmek için kullanılır. Entropi fikrine göre, karar verme ortamından elde edilen bilginin sayısı veya niteliği, karar verme probleminin doğruluğunun ve güvenilirliğinin belirleyicilerinden biridir (Wu, Sun, Liang, & Zha, 2011).

Entropi ağırlığı, belirli bir öznelik açısından farklı alternatiflerin birbirine ne kadar yaklaştığını açıklayan bir parametredir. Entropi yöntemi aşağıdaki adımlardan oluşmaktadır (Wang & Lee, 2009):

**Adım 1:** Başlangıç karar matrisinin oluşturulması

$$X = \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \dots \\ A_m \end{matrix} \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

**Adım 2:** Başlangıç karar matrisinin normalize edilmesi

$$p_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}} \quad (2)$$

**Adım 3:** Kriterlere ilişkin entropi değerlerinin bulunması

$$e_j = -k \sum_{j=1}^n p_{ij} \ln p_{ij} \quad (3)$$

k bir sabit değer olup Eşitlik (4) ile hesaplanır.

$$k = (\ln(m))^{-1} \quad (4)$$

**Adım 4:** Farklılaşma derecesinin hesaplanması

$$d_j = 1 - e_j \quad (5)$$

$d_j$  ne kadar yüksekse kriter problem için o kadar önemlidir.

**Adım 5:** Kriter ağırlıklarının hesaplanması

$$W_j = \frac{d_j}{\sum_{k=1}^n d_k} \quad (6)$$

#### 4.4. MABAC Yöntemi

MABAC (Multi-Attributive Border Approximation Area Comparison) yöntemi, çok nitelikli karar verme problemlerini çözmek için kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntem, alternatifler arasında tercih edilen bir sıralama yapmak için çeşitli niteliklerin değerlendirilmesine dayanır. Hesaplamalar ve sınıflandırmalar kullanarak alternatiflerin karşılaştırılmasını sağlar. MABAC yöntemi, niteliklerin önem derecelerinin belirlenmesi ve alternatiflerin bu öznelilikler açısından nasıl performans gösterdiğinin değerlendirilmesi için kullanılır. Yöntem, bir alternatifin diğer alternatiflerle olan farklılıklarını ve benzerliklerini analiz eder (Pamucar & Cirovic, 2015).

MABAC yönteminin temeli, her bir alternatifin kriter fonksiyonunun sınır yaklaşım alanından uzaklığının tanımlanmasında görülmektedir. 6 adımdan oluşmaktadır (Pamucar & Cirovic, 2015) (Gigovic, Pamucar, Bozanic, & Ljubojevic, 2017).

**Adım 1:** İlk karar matrisinin (X) oluşturulması. İlk adım m alternatifi n kritere göre değerlendirmektir. Alternatifler,  $A_i = (x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{in})$  vektörleri biçiminde gösterilmektedir; burada  $x_{ij}$ , j'inci kritere göre i'inci alternatifin değeridir ( $i = 1, 2, \dots, m$ ;  $j = 1, 2, \dots, n$ ; m: toplam alternatif sayısı; n: toplam kriter sayısı)

$$X = \begin{matrix} & C_1 & C_2 & \dots & C_n \\ A_1 & \left[ \begin{array}{cccc} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ A_2 & x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ A_m & x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{array} \right. \end{matrix} \quad (7)$$

**Adım 2:** Başlangıç karar matrisinin normalizasyonu (N)

$$N = \begin{matrix} & A_1 & A_2 & \dots & A_m \\ & \left[ \begin{array}{cccc} n_{11} & n_{12} & \dots & n_{1n} \\ A_2 & n_{21} & n_{22} & \dots & n_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ A_m & n_{m1} & n_{m2} & \dots & n_{mn} \end{array} \right. \end{matrix} \quad (8)$$

Normalleştirilmiş matrisin (N) öğeleri, aşağıdaki denklem kullanılarak belirlenir:

(a) Fayda türü kriterleri için (maksimizasyon)

$$n_{ij} = \frac{x_{ij} - x_i^-}{x_i^+ - x_i^-} \quad (9)$$

(b) Maliyet türü kriterleri için (minimizasyon)

$$n_{ij} = \frac{x_i^+ - x_{ij}}{x_i^+ - x_i^-} \quad (10)$$

$x_{ij}$ ,  $x_i^+$  ve  $x_i^-$ ; başlangıç karar matrisindeki (X) öğelerdir.

$x_i^+ = \max (x_1; x_2; \dots ; x_m)$  ve alternatiflere göre gözlenen kriterin maksimum değeridir.

$x_i^- = \min (x_1; x_2; \dots ; x_m)$  ve alternatiflere göre gözlenen kriterin minimum değeridir.

**Adım 3:** Ağırlıklı matristen (V) öğelerin hesaplanması

$$v_{ij} = w_i \cdot (n_{ij} + 1) \quad (11)$$

Burada  $n_{ij}$ , normalleştirilmiş matrisin (N) öğeleridir,  $w_i$  ise kriterlerin ağırlık katsayılarıdır. Eşitlik (11) kullanılarak ağırlıklı (V) matrisi elde edilir.

$$\begin{aligned}
 V &= \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \dots & v_{1n} \\ v_{21} & v_{22} & \dots & v_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ v_{m1} & v_{m2} & \dots & v_{mn} \end{bmatrix} \\
 &= \begin{bmatrix} w_1 \cdot (n_{11} + 1) & w_2 \cdot (n_{12} + 1) & \dots & w_n \cdot (n_{1n} + 1) \\ w_1 \cdot (n_{21} + 1) & w_2 \cdot (n_{22} + 1) & \dots & w_n \cdot (n_{2n} + 1) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_1 \cdot (n_{m1} + 1) & w_2 \cdot (n_{m2} + 1) & \dots & w_n \cdot (n_{mn} + 1) \end{bmatrix}
 \end{aligned} \tag{12}$$

**Adım 4.** Sınır yakınlık alanı matrisinin (G) belirlenmesi. Her bir kriter için sınır yaklaşım alanı Eşitlik (13)'e göre belirlenir.

$$g_i = \left( \prod_{j=1}^m v_{ij} \right)^{\frac{1}{m}} \tag{13}$$

$v_{ij}$ : Ağırlıklı matrisin (V) elemanları

Her bir kriter için  $g_i$  değeri hesaplandıktan sonra,  $n \times 1$  formatında bir Sınır Yakınlık Alanı Matrisi (G) oluşturulur (14) ( $n$ , sunulan alternatiflerden seçimin yapıldığı toplam kriter sayısıdır).

$$G = [g_1 \ g_2 \ \dots \ g_n] \tag{14}$$

**Adım 5.** Sınır yakınlık alanından alternatiflerin uzaklığının hesaplanması (Q)

Alternatiflerin sınır yakınlık alanından uzaklığı ( $q_{ij}$ ), ağırlıklı matristeki elemanlar (V) ile sınır yaklaşım alanı değerleri (G) arasındaki fark olarak belirlenir.

$$Q = V - G = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \dots & v_{1n} \\ v_{21} & v_{22} & \dots & v_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ v_{m1} & v_{m2} & \dots & v_{mn} \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} g_1 & g_2 & \dots & g_n \\ g_1 & g_2 & \dots & g_n \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ g_1 & g_2 & \dots & g_n \end{bmatrix} \tag{15}$$

$$Q = \begin{bmatrix} v_{11} - g_1 & v_{12} - g_2 & \dots & v_{1n} - g_n \\ v_{21} - g_1 & v_{22} - g_2 & \dots & v_{2n} - g_n \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ v_{m1} - g_1 & v_{m2} - g_2 & \dots & v_{mn} - g_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} q_{11} & q_{12} & \dots & q_{1n} \\ q_{21} & q_{22} & \dots & q_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ q_{m1} & q_{m2} & \dots & q_{mn} \end{bmatrix} \tag{16}$$

$g_i, C_i$  kriteri için sınır yakınlık alanını ifade eder.

Alternatif  $A_i$ , sınır yakınlık alanına ( $G$ ), üst yakınlık alanına ( $G^+$ ) veya alt yakınlık alanına ( $G^-$ ) ait olabilir. Üst yakınlık alanı ( $G^+$ ) ideal alternatifi ( $A^+$ ) içeren, alt yakınlık alanı ( $G^-$ ) ideal olmayan alternatifi ( $A^-$ ) içeren alandır.

Buna göre,  $A_i$  alternatifinin sınır yakınlık alanına ( $G, G^+$  veya  $G^-$ ) göre durumu, Eşitlik (17) doğrultusunda belirlenir.

$$A_i \in \begin{cases} G^+, & q_{ij} > 0 \\ G, & q_{ij} = 0 \\ G^-, & q_{ij} < 0 \end{cases} \quad (17)$$

$A_i$  alternatifinin, en iyi alternatif olarak seçilebilmesi için üst yakınlık alanında ( $G^+$ ) olabildiğince çok kritere sahip olması gerekir.

**Adım 6.** Alternatifleri sıralama. Alternatifler için kriter fonksiyonlarının değerlerinin hesaplanması, alternatiflerin sınır yaklaşım alanlarından ( $q_i$ ) uzaklıklarının toplamı olarak elde edilir. (18)

$Q$  matrisinin elemanlarının satır satır toplayarak, alternatiflerin kriter fonksiyonlarının nihai değerlerini bulunur.

$$S_i = \sum_{j=1}^n q_{ij}, \quad j = 1, 2, \dots, n; \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (18)$$

En yüksek  $S_i$  değerine sahip alternatif, en iyi alternatif olarak değerlendirilir.

## **5. YALIN HİZMET OPERASYONLARININ BELEDİYEDE UYGULANMASI: SELÇUKLU BELEDİYESİ ÖRNEĞİ**

### **5.1. Kamu Kurumlarında Yalın Hizmet ve Faydaları**

Kamu kuruluşları ve yerel yönetimler, sınırlı kaynakları verimli bir şekilde kullanırken vatandaşlara kaliteli hizmetler sunma konusunda bazı zorluklarla karşı karşıya kalabilmektedirler. Yalın yönetim, israfları tespit etmek ve ortadan kaldırmak, süreçleri kolaylaştırmak ve üretkenliği artırmak için sistematik bir yaklaşım sunar.

İlk olarak imalat sektöründe uygulanmaya başlanan yalın yönetim ilkeleri, çeşitli sektörlerde de verimliliği artırmak, israfları azaltmak ve değeri artırmak için etkili bir yaklaşım olarak kabul görmüştür. Son yıllarda, kamu kuruluşları ve yerel yönetimler, hizmet sunumunu geliştirmek, kaynak kullanımını optimize etmek ve sürekli iyileştirme kültürünü teşvik etmek için yalın yönetim uygulamalarını benimsemeye başlamıştır.

Yalın üretim ilkelerinden türetilen yalın hizmet, operasyonları optimize etmeye, hizmet sunumunu iyileştirmeye ve vatandaşlar için değeri en üst düzeye çıkarmaya çabalayan belediyeler önemli hale gelmiştir. Belediyeler, temel hizmetlerin sağlanmasında ve vatandaşların ihtiyaçlarının karşılanmasında kritik bir rol oynamaktadır. Yalın hizmet, belediyelerin süreçleri düzene sokması, israfları ortadan kaldırması ve verimliliği artırması için bir çerçeve sağlayarak hizmet sunumunun iyileştirilmesine, hizmet verilen toplulukların değişen ihtiyaçlarının etkili bir şekilde karşılanmasına ve vatandaş memnuniyetinin artırılmasına imkân sunar.

Kamu sektöründe yalın uygulamaların başarılı bir şekilde hayata geçirilmesi ve sürdürülmesi için dikkate alınması gereken bazı önemli faktörler vardır:

**Liderlik Taahhüdü:** Başarılı bir uygulama için liderliğin taahhüdü ve desteği çok önemlidir. Liderler, yalın ilkeleri sahiplenmeli, gerekli kaynakları tahsis etmeli ve iyileştirme sürecine aktif olarak katılmalıdır (Hines, 2012).

**Eğitim ve Kapasite Geliştirme:** Çalışanlara eğitim ve gelişim fırsatları sunmak, onları yalın düşünce ilkelerini benimsemeleri için gerekli bilgi ve becerilerle donatır. Sürekli öğrenme kültürü oluşturmak, uzun vadeli başarıyı destekler (Hines, 2012).

**Pilot Projeler ve Kademeli Uygulama:** Kamu sektöründe yalın yönetimin benimsenmesi, yaklaşımı test etmek ve iyileştirmek için küçük ölçekli pilot projelerle başlamalıdır. Kademeli uygulama, öğrenmeye, uyum sağlamaya ve daha geniş bir kurumsal katılıma izin verir (Municipal World, 2016).

**Değişim Yönetimi ve Çalışan Bağlılığı:** Yalın uygulamaların başarılı olabilmesi

için değişim yönetimi süreci önemlidir. Çalışanların değişime uyum sağlaması, eğitilmesi ve motivasyonunun sağlanması gerekmektedir. Ayrıca, çalışanların yalın felsefesine katılımı ve bağlılığı da önemlidir (Radnor & Bucci, 2019).

Yalın İlkeleri Kamu Sektörü Bağlamına Uyarlama: Yalın yönetim ilkeleri, kamu sektöründe de geçerli olmakla birlikte bazı özel ihtiyaçlar ve düzenlemelere uyum sağlanması gerekmektedir. Yalın ilkelerin kamu sektörü bağlamına uyarlama çalışmaları yapılmalı ve uygulamalar buna göre şekillendirilmelidir (Radnor & Bucci, 2019).

Yalın Girişimleri Stratejik Hedeflerle Uyumlu Hale Getirme: Yalın uygulamalar, kamu sektörünün stratejik hedeflerine uyumlu olmalı ve bu hedeflere katkı sağlamalıdır. Yalın girişimlerin, kurumun vizyonu ve misyonuyla uyumlu şekilde planlanması ve yönetilmesi önemlidir (Radnor & Bucci, 2019).

Sürekli Öğrenme ve Bilgi Paylaşımı: Yalın uygulamaların sürekli olarak iyileştirilmesi ve geliştirilmesi için sürekli öğrenme ve bilgi paylaşımı önemlidir. Çalışanlar arasında deneyimlerin ve en iyi uygulamaların paylaşılması, sürekli öğrenme kültürünün oluşturulması ve bilgi birikiminin artırılması gerekmektedir (Planet Lean, 2014).

Kamu kurumlarında yalın yönetimin faydaları;

Hizmet Sunumun İyileştirilmesi: Yalın düşünce, belediyelerin israfı ortadan kaldırmasına, bekleme sürelerini azaltmasına ve genel hizmet kalitesini artırmasına olanak tanır. Bu, daha yüksek vatandaş memnuniyetine ve belediye faaliyetlerine ilişkin olumlu algılar oluşturur (Planet Lean, 2014).

Verimliliğin Artması: Yalın yönetim, belediyelerin iş akışlarını optimize etmelerine, maliyet tasarrufu sağlamasına ve mevcut kaynakları daha iyi kullanmalarına yardımcı olur (Planet Lean, 2014).

Çalışan Bağlılığı ve Memnuniyetinin Artması: Yalın düşünce, çalışanların sorun çözme ve karar alma süreçlerine katılımını ve yetkilendirilmesini teşvik ederek sahiplik ve hesap verebilirlik duygusunu geliştirir. Aidiyet duygusuna sahip çalışanların iyileştirme fırsatlarını belirleme, yenilikçi fikirler sunma, problem çözmeye katkıda bulunma ve değişimi kabullenme olasılıkları daha yüksektir. Çalışanların memnuniyetini ve motivasyonunu artırarak iş gücünün bilgi ve uzmanlığından yararlanmak mümkündür (Klings, Levine, & Wall, 2006).

Şeffaflık: Yalın düşünce, belediye organizasyonlarında süreçleri görünür kılarak şeffaflığı, iş birliğini ve etkili iletişimi teşvik eder. Bu, belediyelerin ortaya çıkan zorluklara ve değişen vatandaş ihtiyaçlarına hızlı ve etkili bir şekilde yanıt vermesini

sağlayarak çevik yönetişimi kolaylaştırır. Performans ölçütleri ve hedefler oluşturulup izlendiğinden, bu durum belediye içinde hesap verebilirliği artırır. Belediyeler, operasyonları net bir şekilde görerek iyileştirme alanlarını belirleyebilir ve bireyleri veya ekipleri sorumluluklarından sorumlu tutabilir (Radnor & Boaden, 2008).

**Sürekli İyileştirme Kültürü:** Yalın yönetim, belediyelerde sürekli iyileştirme kültürünü teşvik eder. Sürekli düşünmeyi, problem çözmeyi ve deneyimlerden öğrenmeyi teşvik eder. Belediyeler bu zihniyeti benimseyerek değişen koşullara uyum sağlayabilir, ortaya çıkan zorlukları ele alabilir ve uzun vadeli sürdürülebilirlik ve başarı sağlayabilir (Scorsone, 2008).

**İsrafın Azaltılması:** Yalın yönetim, aşırı üretim, fazla envanter, kusurlar, bekleme süreleri ve gereksiz nakliye gibi farklı israf biçimlerini belirlemeyi ve ortadan kaldırmayı amaçlar. Belediyeler atıkları azaltarak kaynak kullanımını optimize edebilir, maliyetleri en aza indirebilir ve çevresel sürdürülebilirliği geliştirebilir. Bu, maliyetlerin düşmesine yol açar. Süreçleri ve kaynak kullanımını optimize ederek, belediyeler sınırlı bütçelerini daha etkin bir şekilde kullanabilir (Municipal World, 2016).

**Veriye Dayalı Karar Verme:** Yalın yönetim, karar verme süreçlerinde verilerin ve ölçümün önemini vurgular. Yalın uygulamaları uygulayarak, belediyeler operasyonları, hizmet sunumu ve performans ölçütleri ile ilgili verileri toplayabilir ve analiz edebilir. Bu veriye dayalı yaklaşım, bilgiye dayalı karar vermeyi mümkün kılar, iyileştirme alanlarını belirler ve kanıta dayalı politika geliştirmeyi destekler (Scorsone, 2008).

**Esneklik ve Uyarlanabilirlik:** Belediyeler, vatandaşların ihtiyaçlarındaki değişimler, yasal değişiklikler gibi durumlarla karşı karşıyadır. Sürekli iyileştirme ve müşteri değerine odaklanma gibi yalın ilkeler, belediyelerin bu değişikliklere etkin bir şekilde yanıt vermesini ve süreçlerini buna göre düzenlemesini sağlar (Krings, Levine, & Wall, 2006).

**Sürdürülebilirlik:** Yalın yönetim, israfı azaltarak, kaynak kullanımını optimize ederek ve çevre dostu uygulamaları teşvik ederek sürdürülebilirlik hedefleriyle uyumludur. Gereksiz adımları ortadan kaldırarak ve kağıt ve enerji gibi kaynakların kullanımını en aza indirerek, belediyeler daha yeşil ve daha sürdürülebilir bir geleceğe katkıda bulunabilir (Radnor & Bucci, 2019).

## **5.2. Mevcut Durumun İncelenmesi**

Yapı ruhsatı düzenlenmesi sürecinin adımları şu şekildedir:

Yapı ruhsatı almak isteyen yapı sahibi Hizmet Masasına şahsen başvurarak Mimari Proje Ön İnceleme Dilekçesi vermektedir. Dilekçe ekinde 3 adet fiziksel evrak verilmektedir. Mimari proje ise çevrimiçi olarak sisteme yüklenir.

- Fiziksel evrak ve sisteme yüklenen proje, Mimari Proje Kontrol Bürosunda kontrol edilir, eksik yok ise Ruhsat Kontrol Bürosuna havale edilir.
- Onaylanan mimari proje daha sonra tekrar kullanılmak üzere kurum veritabanına kaydedilir.
- Ruhsat Kontrol bürosunda harçlara esas olmak üzere alan hesabı yapılır ve harçlar hesaplanır.
- Mimari proje dosyasının onaylanması halinde yapı sahibine ve mimari proje müellifine onay bildirimini yapılır ve yapı sahibi tekrar hizmet masasına başvurarak Yeni Yapı Ruhsatı Dilekçesi verir.
- Dilekçe, hizmet masası tarafından kayda alınıp Mimari Proje Kontrol Bürosuna iletilmesine müteakip daha önce kurum veritabanına kaydedilen Onaylı Mimari Proje Dosyası sisteme yüklenir.
- Müellif tarafından sisteme dijital olarak yüklenen statik, elektrik ve mekanik proje kontrolleri Proje Kontrol Bürosu tarafından tamamlanır.
- Onaylanan bütün projeler dijital olarak sistem üzerinden Ruhsat Kontrol Bürosuna gelir.
- Yapı Ruhsatı düzenlenmesi için gerekli olan fiziksel evraklar vatandaş tarafından Ruhsat Bürosuna teslim edilir. Evraklar tam ise Ruhsat Bürosu fiziksel evraklardaki bilgiler doğrultusunda ruhsat ön nüshasını hazırlar. Ön nüsha ve fiziksel evrakları Ruhsat Kontrol Bürosuna teslim eder.
- Ruhsat Kontrol Bürosu fiziksel evraklar ve ön nüsha ile daha önce dijital olarak sistemden gelen onaylı projeleri karşılaştırır. Eksik veya hatalı bilgi yok ise esas nüsha hazırlanmak üzere yeniden Ruhsat Bürosuna gönderir.
- Ruhsat Bürosu 4 nüsha olacak şekilde esas ruhsat nüshalarını oluşturur.
- Daha önce hesap edilen harç miktarı ödenerek makbuzu Ruhsat Bürosuna teslim edilir.
- Yapı Ruhsatı nüshalarını imzalamak üzere yapı sahipleri, proje müellifleri, müteahhit, şantiye şefi ve yapı denetim sorumlusu kuruma davet edilir.
- Kurum dışı imzalar tamamlandıktan sonra birim müdürü ruhsat nüshalarını fiziksel olarak imzalar ve onay kodu alınır.
- Yapı Ruhsatı nüshalarından ikisi yapı sahibine, biri yapı denetim firmasına

teslim edilir kalan bir nüsha da kurum arşivine gönderilir.

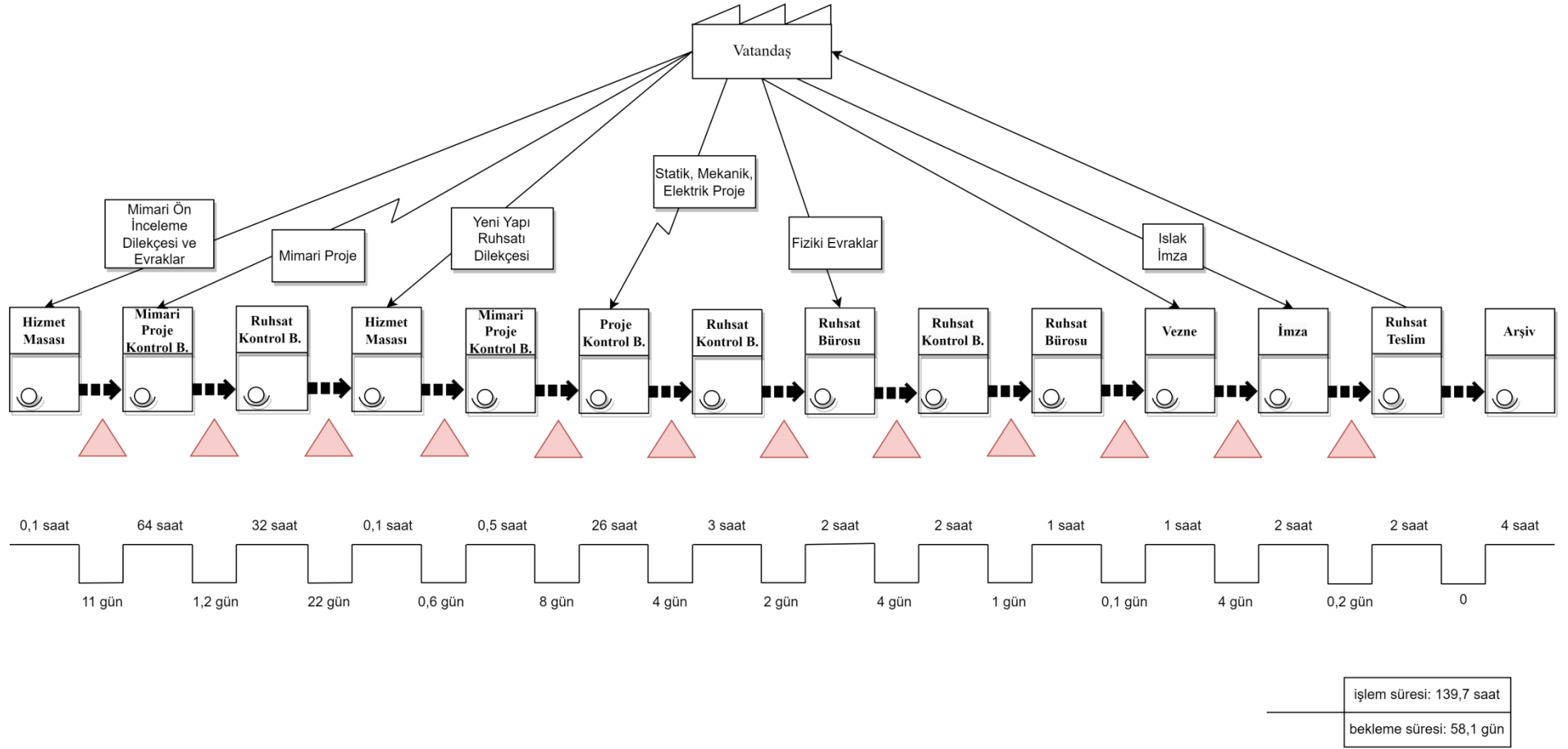
Yapı ruhsatı sürecinde iş istasyonlarında yapılan işlemler Çizelge 5.1.'de sunulmuştur.

**Çizelge 5.1.** Yapı Ruhsatı Sürecinde İş İstasyonlarında Yapılan İşlemler

No	İstasyon	İşlem
1	Hizmet Masası	Mimari Ön İnceleme Dilekçesi ile başvurunun alınması
2	Mimari Proje Kontrol Bürosu	Mimari projenin kontrolü ve veritabanına kaydedilmesi
3	Ruhsat Kontrol Bürosu	Alan ve harç hesabı
4	Hizmet Masası	Yeni Yapı Ruhsatı Dilekçesi ile başvurunun alınması
5	Mimari Proje Kontrol Bürosu	Veritabanına kaydedilen onaylı mimari projenin sisteme yüklenmesi
6	Proje Kontrol Bürosu	Statik, elektrik ve mekanik proje kontrolü
7	Ruhsat Kontrol Bürosu	Onaylanan bütün projelerin sistemden Ruhsat Kontrol Bürosuna gelmesi
8	Ruhsat Bürosu	Gerekli fiziksel evrakların teslim edilmesi, kontrolü ve ruhsat ön nüshasının hazırlanması ve Ruhsat kontrol bürosuna gönderilmesi
9	Ruhsat Kontrol Bürosu	Fiziksel evraklar ve ön nüsha ile onaylı projelerde yer alan bilgilerin karşılaştırılması
10	Ruhsat Bürosu	Ruhsat esas nüshalarının hazırlanması
11	Vezne	Harç bedelinin ödenmesi
12	İmza	Kurum dışı ve kurum içi imzaların tamamlanarak onay kodunun alınması
13	Ruhsat Teslim	Yapı Ruhsatının vatandaşa teslimi
14	Arşiv	Ruhsatın bir nüshasının arşive gönderilmesi

### 5.2.1. Mevcut durum değer akış haritasının çizilmesi

Çalışmada, yeni yapı ruhsatı verilmesi süreci yalın üretim felsefesinin önemli yöntemlerinden biri olan değer akış haritalama ile görselleştirilerek vatandaşlar için katma değer oluşturan ve katma değer oluşturmeyen faaliyetlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Yapı ruhsatı verilmesi sürecindeki ana adımlar yazılmış ve bu faaliyetler gerçekleştirilirken tespit edilen israfların bertaraf edilmesi hedeflenmiştir.

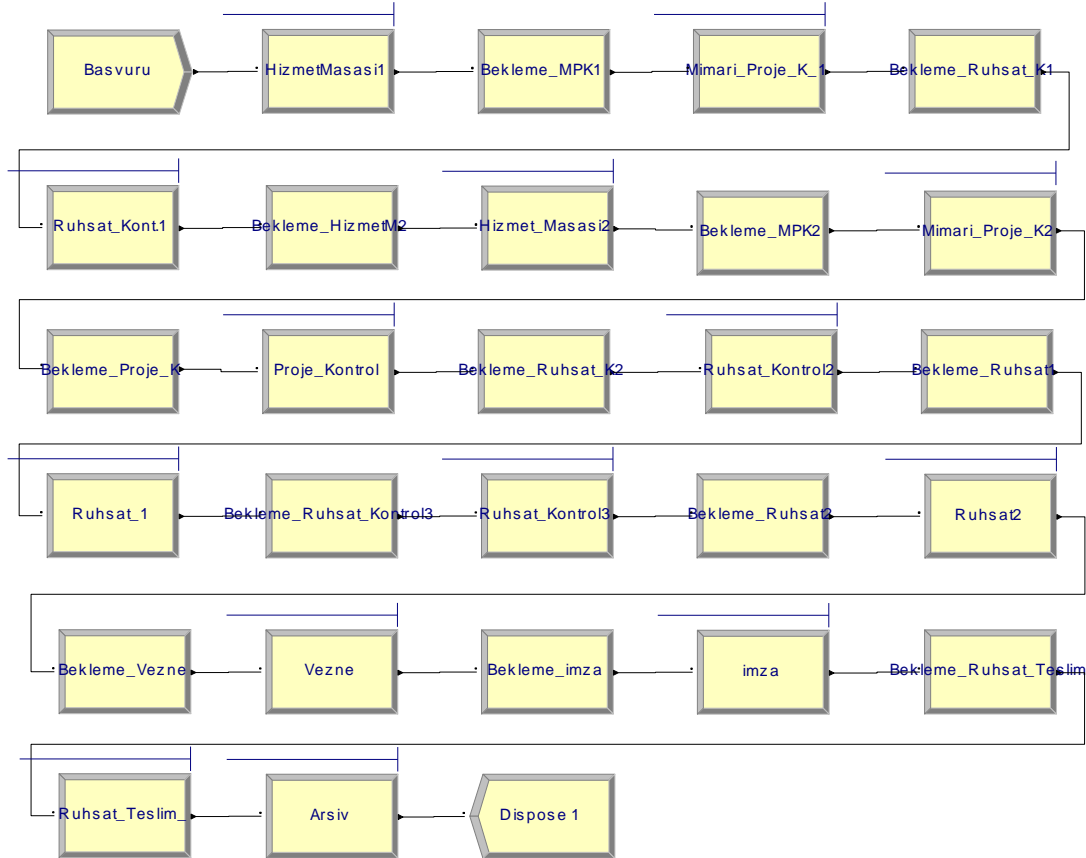


Şekil 5.1. Yapı Ruhsatı Mevcut Durum Değer Akış Haritası

Şekil 5.1.'de yeni yapı ruhsatı sürecinin adımları yer almaktadır. Süreç, 14 aşamada gösterilmiştir. Vatandaşın yeni yapı ruhsatı almak üzere başvurmasından yapı ruhsatının verilmesine kadar olan adımlar ele alınmıştır. Bu süreçte vatandaş için değer oluşturan ve değer oluşturmeyan faaliyetler değerlendirilmiştir. Süreçte yer alan beklemler de vatandaşlar için değer oluşturmeyan faaliyetleri göstermektedir ve israf olarak değerlendirilmektedir. Buna göre değer oluşturan faaliyet olarak toplam işlem süresi 139,7 saat; değer oluşturmeyan faaliyet olarak toplam bekleme süresi 464,8 saat (58,1 gün) olarak hesaplanmıştır.

### 5.2.2. Mevcut durumun benzetimi

Mevcut durum benzetim çalışmasında Arena Simülasyon yazılımı kullanılarak model oluşturulmuştur. Yeni yapı ruhsatı için yapılan başvurular bir aylık süreçte incelenmiştir. Başvuru işleminde gelişler arası süre Arena Input Analyzer ile olasılık dağılımları yönünden analiz edilmiştir. Değer oluşturan faaliyetler ve değer oluşturmeyan beklemler proses modülü olarak modele eklenmiştir. Proseslere ilişkin süreler daha önce gerçekleşen yeni yapı ruhsatı süreçlerinden elde edilmiş ve sürelerle ilişkin olasılık dağılımları da Input Analyzer ile tespit edilmiştir.



Şekil 5.2. Mevcut Durum Arena Benzetim Modeli

Şekil 5.2.'de mevcut durum benzetim modeli yer almaktadır. Mevcut durum benzetim modeli günlük 8 saat çalışma esasına göre 200 günlük koşum uzunluğunda 5 koşum olarak çalıştırılmıştır. Benzetim sonuçlarına göre mevcut durumda değer oluşturan işlem süresi 137,5 saat; değer oluşturmayan bekleme süresi 524 saat olarak bulunmuştur.

### 5.2.3. Alternatif ve kriterlerin belirlenmesi

Mevcut durum değer akış haritası incelendiğinde aşağıda yer alan israf noktaları alternatif olarak, israf noktalarından kaynaklanan olumsuz durumlar ise kriter olarak belirlenmiştir.

**A1:** Mimari Ön İnceleme ve Yeni Yapı Ruhsatı Dilekçesi için yapı sahibinin hizmet masasına şahsen başvurması gerekmektedir (Gereksiz Hareket).

**A2:** Mimari Proje Kontrol sürecinde işlem ve bekleme süresi fazladır (Bekleme).

**A3:** Fiziki olarak istenen evrak kurum içerisinde oluşturulmaktadır. Vatandaş, kurum içinde başka bir müdürlüğe başvurarak ilgili evrakları alıp İmar ve Şehircilik Müdürlüğüne getirmektedir (Gereksiz Taşıma).

**A4:** Ruhsat Kontrol Bürosu ile Ruhsat Bürosu arasında birden fazla iki yönlü akış mevcuttur (Gereksiz Taşıma).

**A5:** Yapı sahipleri, proje müellifleri, müteahhit, şantiye şefi ve yapı denetim sorumlusu Yapı Ruhsatı nüshasına imza atmak üzere kuruma şahsen gelmektedir (Gereksiz Hareket).

**A6:** Elektrik, mekanik ve statik proje kontrol süreçlerinde bekleme süresi fazladır (Bekleme).

**K1:** Bekleme Süresi: Bir sonraki olayın gerçekleşmesini ya da bir sonraki iş faaliyetini beklemek için geçen değer yaratmayan süredir.

**K2:** İşlem Süresi: Bir işin yapılabilmesi için geçen, değer yaratan süredir.

**K3:** Kurum İmajı: Vatandaşların kuruma karşı oluşan genel izlenim, duygu, düşünce, algı ve değerlendirmeleridir. Kuruma karşı güven ve olumlu-olumsuz yargıları içermektedir.

**K4:** Verimlilik: En az kaynak kullanımı ile en fazla çıktıyı elde etme çabasıdır.

**K5:** Gereksiz İş Gücü: Değer oluşturmayan faaliyetler için harcanan emektir.

**K6:** Gereksiz Evrak: Değer oluşturma sürecine doğrudan katkısı olmayan fiziki olarak talep edilen evraklardır.

**K7:** Vatandaş Memnuniyeti: Beklenen hizmet kalitesi ile gerçekleşen hizmet

kalitesi arasındaki farktır. Sunulan hizmet kalitesi, beklenenden düşük ise memnuniyetsizlik oluşur.

**K8:** Çalışan Motivasyonu: Çalışanların bulunduğu çalışma şartları içinde çalışma isteği ve hevesini ifade eder.

#### 5.2.4. ENTROPİ yöntemi ile kriter ağırlıklarının hesaplanması

Yapı Ruhsatı sürecinde görev alan uzmanlardan alternatifleri kriterlere göre 100 puan üzerinden değerlendirmeleri istenmiştir. Tüm kriterler için en yüksek etki 100 puan, en düşük etki ise 0 puan olacak şekilde değerlendirmeler yapılmıştır ve Çizelge 5.2., 5.3., 5.4. ve 5.5.'te gösterilmiştir.

**Çizelge 5.2.** Uzman 1'in Alternatif ve Kriter Değerlendirmesi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
A1	70	10	80	100	100	100	90	90
A2	80	80	100	90	80	60	80	100
A3	90	100	100	100	100	100	100	100
A4	50	40	80	20	90	90	100	50
A5	100	100	100	100	100	100	100	100
A6	90	90	100	100	100	70	100	100

**Çizelge 5.3.** Uzman 2'nin Alternatif ve Kriter Değerlendirmesi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
A1	20	30	10	90	90	100	10	10
A2	100	100	80	80	80	0	80	80
A3	70	80	30	90	90	90	80	60
A4	30	20	10	90	90	90	40	40
A5	40	40	10	30	30	50	40	30
A6	100	100	90	10	20	10	30	70

**Çizelge 5.4.** Uzman 3'ün Alternatif ve Kriter Değerlendirmesi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
A1	80	80	40	100	100	100	50	40
A2	100	100	60	60	60	0	60	20
A3	80	100	40	100	100	100	50	40
A4	40	20	20	100	100	20	60	40
A5	60	60	20	20	60	60	60	20
A6	100	100	80	20	40	60	40	40

**Çizelge 5.5.** Uzman 4'ün Alternatif ve Kriter Değerlendirmesi

	<b>K1</b>	<b>K2</b>	<b>K3</b>	<b>K4</b>	<b>K5</b>	<b>K6</b>	<b>K7</b>	<b>K8</b>
<b>A1</b>	55	45	45	25	45	50	70	60
<b>A2</b>	45	50	10	35	60	15	15	85
<b>A3</b>	30	40	55	65	45	80	70	35
<b>A4</b>	75	85	75	75	70	70	90	50
<b>A5</b>	70	50	55	55	45	45	75	35
<b>A6</b>	85	85	50	55	45	35	85	70

Uzman 1 ve Uzman 2 Mimar; Uzman 3 ve Uzman 4 İnşaat Mühendisidir. Uzman 1, mesleğinde 10 yıl, mevcut görevinde 8 yıl; Uzman 2, mesleğinde 11 yıl, mevcut görevinde 9 yıl; Uzman 3 mesleğinde 7 yıl, mevcut görevinde 6 yıl ve Uzman 4, mesleğinde 8 yıl, mevcut görevinde 5 yıl tecrübeye sahiptir. Uzmanların değerlendirmeleri mevcut görevlerindeki tecrübelerine göre ağırlıklandırılmıştır. Buna göre oluşan ağırlık tablosu Çizelge 5.6.'da verilmiştir.

**Çizelge 5.6.** Uzman Değerlendirme Ağırlıkları

	<b>U1</b>	<b>U2</b>	<b>U3</b>	<b>U4</b>
<b>Ağırlık</b>	0,29	0,32	0,21	0,18

Uzman değerlendirmelerinin ağırlıklı ortalaması ile oluşturulan Ortak Başlangıç Karar Matrisi Çizelge 5.7.'de gösterilmektedir.

**Çizelge 5.7.** Ağırlıklı Ortak Başlangıç Karar Matrisi

	<b>K1</b>	<b>K2</b>	<b>K3</b>	<b>K4</b>	<b>K5</b>	<b>K6</b>	<b>K7</b>	<b>K8</b>
<b>A1</b>	53	37	43	83	87	91	52	49
<b>A2</b>	84	85	69	71	72	20	64	74
<b>A3</b>	71	83	57	91	87	93	78	63
<b>A4</b>	46	38	44	69	89	72	71	45
<b>A5</b>	67	63	46	53	59	66	68	49
<b>A6</b>	94	94	84	46	52	42	62	72

Ortak başlangıç karar matrisinde yer alan değerlerin Eşitlik (2) ile normalize edilmesiyle elde edilen normalize karar matrisi Çizelge 5.8.'de yer almaktadır.

Çizelge 5.8. Normalize Karar Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
A1	0,13	0,09	0,13	0,20	0,19	0,24	0,13	0,14
A2	0,20	0,21	0,20	0,17	0,16	0,05	0,16	0,21
A3	0,17	0,21	0,17	0,22	0,19	0,24	0,20	0,18
A4	0,11	0,09	0,13	0,17	0,20	0,19	0,18	0,13
A5	0,16	0,16	0,14	0,13	0,13	0,17	0,17	0,14
A6	0,23	0,24	0,24	0,11	0,12	0,11	0,16	0,21

Her kritere ait Entropi değeri Eşitlik (3), (4) ve (5) yardımıyla hesaplanmış ve Çizelge 5.9.'da gösterilmektedir.

Çizelge 5.9. Kriterlere İlişkin Entropi Değerleri

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
A1	-0,26	-0,22	-0,26	-0,32	-0,32	-0,34	-0,27	-0,27
A2	-0,32	-0,33	-0,32	-0,30	-0,29	-0,15	-0,30	-0,33
A3	-0,30	-0,33	-0,30	-0,33	-0,32	-0,34	-0,32	-0,31
A4	-0,24	-0,22	-0,26	-0,30	-0,32	-0,31	-0,31	-0,26
A5	-0,29	-0,29	-0,27	-0,26	-0,27	-0,30	-0,30	-0,27
A6	-0,34	-0,34	-0,34	-0,25	-0,25	-0,24	-0,29	-0,33
e <sub>j</sub>	0,9838	0,9657	0,9818	0,9854	0,9891	0,9476	0,9960	0,9887
d <sub>j</sub>	0,0162	0,0343	0,0182	0,0146	0,0109	0,0524	0,0040	0,0113

Entropi yönteminin sonuçlarına göre bulunan kriter ağırlıkları Çizelge 5.10.'da sunulmaktadır.

Çizelge 5.10. Kriter Ağırlıkları

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
W <sub>j</sub>	0,10	0,21	0,11	0,09	0,07	0,32	0,02	0,07

### 5.2.5. MABAC yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

Uzman görüşlerinin, uzmanların tecrübe yıllarına göre ağırlıklandırılması ile Ağırlıklı Ortak Başlangıç Karar Matrisi Çizelge 5.11.'deki gibi oluşturulmuştur.

**Çizelge 5.11.** Ağırlıklı Ortak Başlangıç Karar Matrisi (X)

	Min	Min	Mak	Min	Min	Min	Mak	Mak
	<b>K1</b>	<b>K2</b>	<b>K3</b>	<b>K4</b>	<b>K5</b>	<b>K6</b>	<b>K7</b>	<b>K8</b>
<b>A1</b>	53	37	43	83	87	91	52	49
<b>A2</b>	84	85	69	71	72	20	64	74
<b>A3</b>	71	83	57	91	87	93	78	63
<b>A4</b>	46	38	44	69	89	72	71	45
<b>A5</b>	67	63	46	53	59	66	68	49
<b>A6</b>	94	94	84	46	52	42	62	72

Çizelge 5.11.'de yer alan ortak başlangıç karar matrisine, kriterlerin fayda veya maliyet yönlü olmasına göre Eşitlik (9) ve (10) uygulanarak normalize karar matrisi Çizelge 5.12.'deki gibi oluşturulmuştur.

**Çizelge 5.12.** Normalize Karar Matrisi (N)

	<b>K1</b>	<b>K2</b>	<b>K3</b>	<b>K4</b>	<b>K5</b>	<b>K6</b>	<b>K7</b>	<b>K8</b>
<b>A1</b>	0,847	1,000	0,000	0,163	0,044	0,030	0,000	0,129
<b>A2</b>	0,209	0,161	0,641	0,450	0,445	1,000	0,462	1,000
<b>A3</b>	0,490	0,204	0,344	0,000	0,044	0,000	1,000	0,619
<b>A4</b>	1,000	0,998	0,029	0,484	0,000	0,294	0,719	0,000
<b>A5</b>	0,566	0,544	0,084	0,855	0,798	0,376	0,613	0,150
<b>A6</b>	0,000	0,000	1,000	1,000	1,000	0,695	0,391	0,942

Entropi yöntemi ile elde edilen kriter ağırlıkları Çizelge 5.10.'da ile Eşitlik (11) kullanılarak oluşturulan ağırlıklı normalize karar matrisi Çizelge 5.13.'te elde gösterilmiştir.

**Çizelge 5.13.** Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi (V)

	<b>K1</b>	<b>K2</b>	<b>K3</b>	<b>K4</b>	<b>K5</b>	<b>K6</b>	<b>K7</b>	<b>K8</b>
<b>A1</b>	0,185	0,423	0,112	0,105	0,071	0,334	0,024	0,079
<b>A2</b>	0,121	0,246	0,184	0,131	0,098	0,648	0,036	0,139
<b>A3</b>	0,149	0,255	0,151	0,090	0,071	0,324	0,049	0,113
<b>A4</b>	0,200	0,423	0,116	0,134	0,068	0,419	0,042	0,070
<b>A5</b>	0,157	0,327	0,122	0,167	0,122	0,446	0,039	0,080
<b>A6</b>	0,100	0,212	0,225	0,180	0,135	0,549	0,034	0,135

Eşitlik (13) ile sınır yakınlık alanı değerleri hesaplanmış ve Çizelge 5.14.'te sunulmuştur.

**Çizelge 5.14.** Sınır Yakınlık Alanı Matrisi (G)

	<b>K1</b>	<b>K2</b>	<b>K3</b>	<b>K4</b>	<b>K5</b>	<b>K6</b>	<b>K7</b>	<b>K8</b>
<b>g<sub>i</sub></b>	0,148	0,303	0,147	0,131	0,090	0,439	0,037	0,099

Alternatiflerin sınır yakınlık alanından uzaklıklarını tespit etmek için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi değerleri ile sınır yakınlık alanı matrisi arasındaki farklar hesaplanmıştır.

**Çizelge 5.15.** Alternatiflerin Sınır Yakınlık Alanından Uzaklıkları Matrisi (Q)

	<b>K1</b>	<b>K2</b>	<b>K3</b>	<b>K4</b>	<b>K5</b>	<b>K6</b>	<b>K7</b>	<b>K8</b>
<b>A1</b>	0,037	0,120	-0,034	-0,026	-0,020	-0,106	-0,012	-0,020
<b>A2</b>	-0,027	-0,057	0,038	0,000	0,007	0,209	-0,001	0,040
<b>A3</b>	0,001	-0,048	0,004	-0,041	-0,020	-0,115	0,012	0,014
<b>A4</b>	0,052	0,120	-0,031	0,003	-0,023	-0,020	0,005	-0,029
<b>A5</b>	0,009	0,024	-0,025	0,037	0,031	0,007	0,003	-0,019
<b>A6</b>	-0,048	-0,091	0,078	0,050	0,045	0,110	-0,003	0,036

Eşitlik (18) yardımı ile her satırdaki elemanların toplamı hesaplanarak  $S_i$  değerleri bulunmuştur.  $S_i$  değerleri sıralanmış, en iyi alternatif tespit edilmiş ve Çizelge 5.16.'da verilmiştir.

**Çizelge 5.16.** Alternatiflerin Sıralanması

	<b>S<sub>i</sub></b>	<b>Sıralama</b>
<b>A1</b>	-0,060	5
<b>A2</b>	0,209	1
<b>A3</b>	-0,192	6
<b>A4</b>	0,078	3
<b>A5</b>	0,066	4
<b>A6</b>	0,177	2

MABAC yönteminin sonuçlarına göre en önemli israf noktası Alternatif 2 (A2) olarak tespit edilmiştir. Alternatif 2, mimari proje kontrol sürecinde işlem ve bekleme süresinin yüksek olması durumudur. Bu süreçte tespit edilen israf noktası detaylı olarak incelendiğinde tespit edilen kök sebepler şunlardır:

- Fiziksel olarak vatandaşın talep edilen imar çapı, Lihkab ve plankote belgelerinin içerikleri mimari proje kontrol bürosu tarafından manuel olarak

kontrol edilmektedir. Bu belgelerden imar çap ve plankote belediyenin diğer birimlerinden alınmasına rağmen zaman zaman evrak alındıktan sonra usulsüz olarak üzerinde değişiklik yapılması ile karşılaşıldığından içerik kontrolü yapılması zorunlu olmaktadır.

- Vatandaşlar şahsen mimari proje kontrol bürosuna gelerek bilgi almak istemektedir. Bu durum proje kontrol sürecini gerçekleştiren personelin işinin aksamasına sebep olmaktadır. Sorulan sorular genellikle yasal mevzuatlar, çap kullanım alan katsayıları, plankote (arazi eğimi) bilgileri, proje kontrol durumu ile ilgili konularda olmaktadır. Diğer birimlerle ilgili konularda da mimari proje kontrol bürosuna bilgi almak üzere başvurulduğu görülmüştür.
- Proje çizim kalitesinin düşük olması, projede yer alan 'layer' (katman) çizgilerinin çizim standartlarına uygun şekilde yapılmaması proje kontrolü esnasında projenin okunmasını zorlaştırmaktadır.
- Diğer belediyelerin talep ettiği çizim standartlarının farklı olması karmaşaya sebep olmaktadır. Diğer belediyelerin standartlarına göre hazırlanan proje Selçuklu Belediyesi standartlarına uymadığından kabul edilememektedir. Başvurudan itibaren geçen bu süreler bekleme süresine dahildir.
- Projede yer alan emsal hesabı, taban alanı hesabı, kat yüksekliği, çekme mesafeleri, kat adedi gibi bilgiler mimari proje kontrol bürosu tarafından kontrol edilmekte ve hatalarla karşılaşılmaktadır.
- Proje içeriğinde hatalı veya eksik bir durum tespit edilmesi halinde düzeltme yapılması için vatandaşa (proje müellifi) bildirimde bulunmaktadır. Bildirimler keş adresi yok ise posta yoluyla yapılmaktadır. Posta teslim süresi uzun sürmektedir. Ek olarak, düzeltme yapılan proje mimari proje kontrol bürosuna geldiğinde yalnızca değişiklik yapılan kısım değil sil baştan yeniden kontrol edilmektedir.

### 5.3. Gelecek Durumun İncelenmesi

Tespit edilen israfa yönelik önerilen iyileştirme önerileri şunlardır:

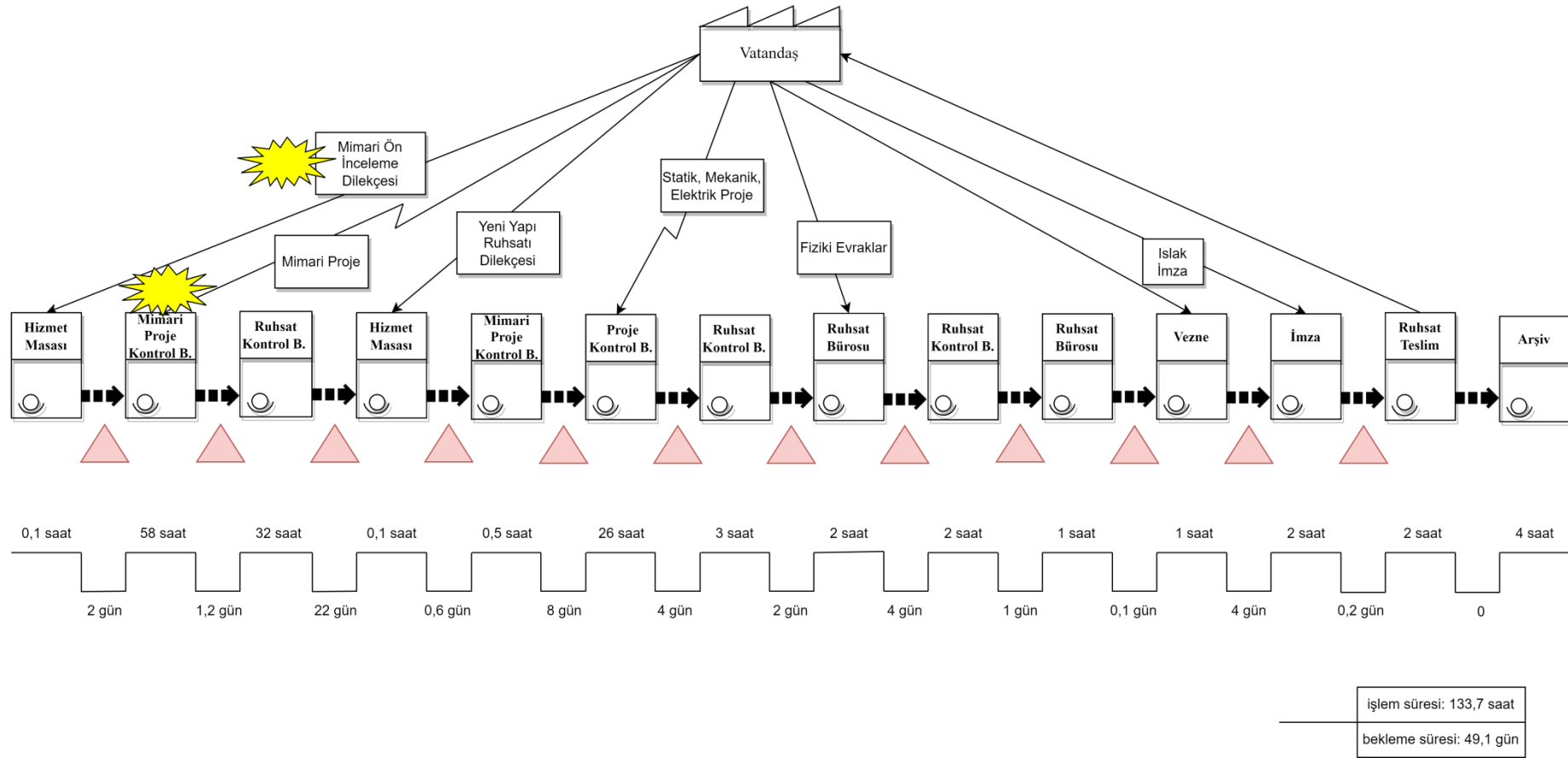
- Fiziksel olarak talep edilen ve vatandaş tarafından kurum içindeki diğer birimlerden alınarak getirilen belgeler ilgili birim tarafından kurum sistemine yüklenmeli ve ihtiyacı olan birimler buradan erişebilmelidir. Böylece evrak içeriğinin kontrol edilmesi işlemine gerek kalmayacaktır.
- Proje kontrol sürecinde karşılaşılan ve süreci aksatan, vatandaşların soru sorma

ve bilgi alma taleplerine yönelik bir danışma masası oluşturulmalıdır.

- Mevzuatlara ilişkin sorular için yasal prosedürler herkesin anlayabileceği şekilde açıklanarak yazılı hale getirilmeli, sık sorulan soruların cevapları hazırlanarak kurum panolarına asılmalı ve kurum web sitesinde yayınlanmalıdır.
- Çap kullanım alan katsayıları ve arazi eğimi gibi teknik bilgiler kurum veri tabanında yer almakta fakat hassas ve kişisel verileri de içerdiğinden kamuya açılmamaktadır. Bazı yazılım geliştirmeleri ile gizli kalması veriler saklanarak sadece istenilen veriler kamuya açık şekilde yayınlanmalıdır.
- Mevcutta kullanılan vatandaş kullanıcı arayüzü geliştirilerek vatandaşların proje kontrol sürecinin ilerleme durumunu yüzdeler olarak görebileceği bir sistem oluşturulmalıdır.
- Belediyeler ve meslek odaları iş birliğinde kurumlarda ve piyasada çalışan mimar ve mühendisler için yasal mevzuat, standart çizim ve teknik eğitimler verilmelidir. Özellikle yeni mezun olan mimar ve mühendisler için meslek odaları tarafından rehber kitapçık oluşturulmalıdır. Böylece hem çizim kalitesi yükseltilmiş hem de belediyeler arasında ortak bir çizim standardı olacaktır.
- Vatandaşlara kurum tarafından posta yoluyla yapılan ve zaman kaybına sebep olan bildirimlerin, e-posta teknolojik altyapısını kullanan, bununla birlikte e-postanın gönderim ve alımına dair kanıtların oluşturulup saklandığı hukuken geçerli, resmi yazışmaların elektronik ortamda mevzuata uygun, uluslararası standartlarda ve teknik olarak güvenli bir şekilde yapılmasına olanak sağlayan bir sistem olan KEP ile yapılabilmesi için KEP kullanımı teşvik edilmeli ve özendirilmelidir.
- Düzeltme yapıldıktan sonra yeniden yüklenen projenin ilk ve son hali arasındaki değişikliklerin kontrol edilmesi için iki çizim arasında karşılaştırma yapabilen yazılımlar kullanılmalıdır. Böylece tüm proje sil baştan kontrol edilmesi yerine sadece düzeltme talep edilen kısımlar kontrol edilmesi yeterli olacaktır.

### 5.3.1. Gelecek durum değer akış haritasının çizilmesi

Önerilen iyileştirmeler sonrasında oluşturulan gelecek durum değer akış haritası Şekil 5.3.'te verilmektedir.



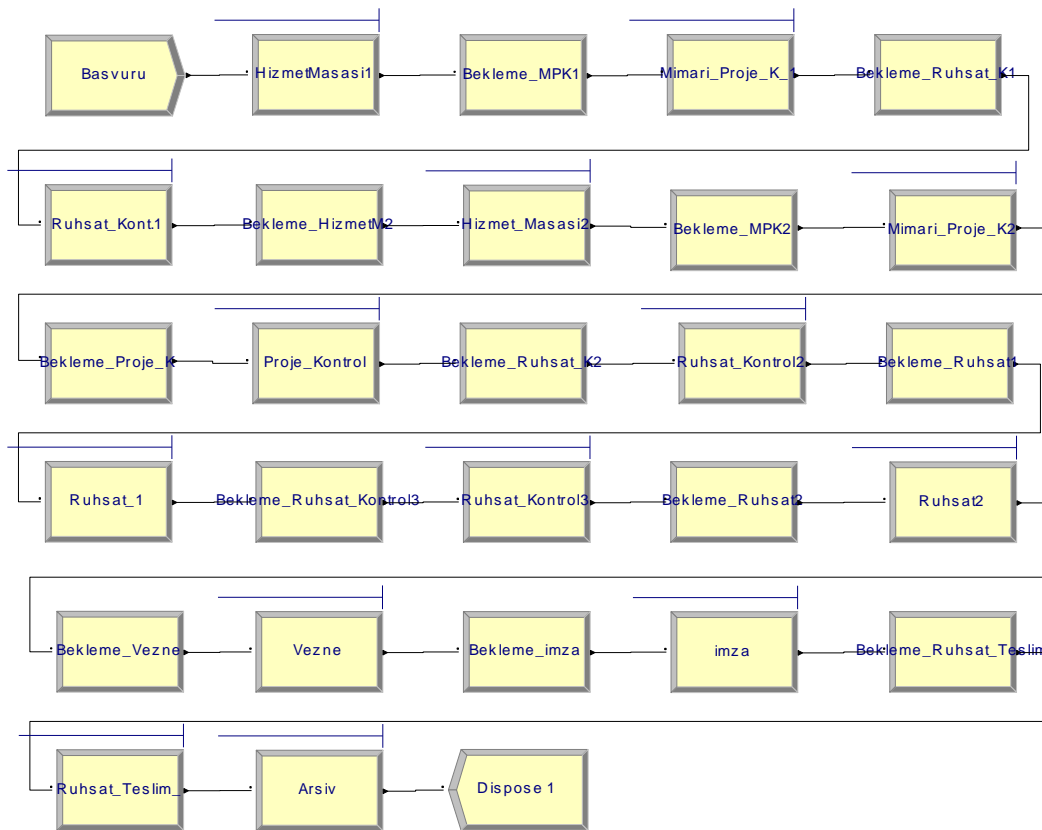
Şekil 5.3. Yapı Ruhsatı Gelecek Durum Değer Akış Haritası

İyileştirme önerilerinin gerçekleştirilmesi sonucu oluşan gelecek durumda toplam işlem süresi 133,7 saat ve toplam bekleme süresi ise 392,8 saat (49,1 gün) olarak hesaplanmıştır. Gelecek durumda toplam işlem süresi 6 saat; toplam bekleme süresi 72 saat olmak üzere toplam hizmet süresi 78 saat yani 9,8 gün azalmıştır. DAH mevcut ve gelecek durum süreleri ile iyileştirmeler Çizelge 5.17.'de gösterilmiştir.

**Çizelge 5.17.** DAH Mevcut ve Gelecek Durum Karşılaştırılması

	Değer Oluşturan Faaliyetler	Değer Oluşturmayan Faaliyetler
Mevcut Durum	139,7 saat	464,8 saat
Gelecek Durum	133,7 saat	392,8 saat
İyileştirme	6 saat	72 saat

### 5.3.2. Gelecek durumun benzetimi



**Şekil 5.4.** Gelecek Durum Arena Benzetim Modeli

Gelecek durum Arena benzetim modeli Şekil 5.4.'te sunulmuştur. Gelecek durum benzetim modeli günlük 8 saat çalışma esasına göre 200 günlük koşum

uzunluğunda 5 koşum olarak çalıştırılmıştır. Benzetim sonuçlarına göre gelecek durumda değer oluşturan işlem süresi 135,5 saat; değer oluşturmeyan bekleme süresi 489 saat olarak bulunmuştur. Benzetim sonuçlarına göre değer yaratan işlem süresi 2 saat, değer oluşturmeyan işlem süresi 35 saat azalmıştır.

**Çizelge 5.18.** DAH ve Benzetim Sonuçlarının Karşılaştırılması

	DAH		Benzetim	
	Değer Oluşturan Faaliyetler	Değer Oluşturmeyan Faaliyetler	Değer Oluşturan Faaliyetler	Değer Oluşturmeyan Faaliyetler
Mevcut Durum	139,7 saat	464,8 saat	137,5 saat	524 saat
Gelecek Durum	133,7 saat	392,8 saat	135,5 saat	489 saat
İyileştirme	6 saat	72 saat	2 saat	35 saat

Çizelge 5.18.'de yer alan değer akış haritalama ile benzetim sonuçlarına bakıldığında değer oluşturan işlem sürelerinin mevcut ve gelecek durumda çok yakın çıktığı görülmektedir. Değer katmayan bekleme sürelerinde ise hem mevcut hem de gelecek durumda benzetim sonuçları daha yüksek çıkmıştır. Bu durum simülasyonun daha dengeli sonuç vermesi ile yorumlanabilir. Değer akışı haritalandırmada gelişler arası süreler sisteme dahil edilemediğinden ve proses değerlerin ortalaması alındığı için daha farklı sonuçlar ortaya çıkmıştır.

## 6. SONUÇ

Yalın üretim uygulamaları yalnızca üretim sektöründe değil hizmet sektöründe ve kamu kurumlarında da kullanılabilir. İsrâfların azaltılması ve verimliliğin artırılması konusunda oldukça faydalı olan yalın yönetim yaklaşımı belediyeler gibi sınırlı kaynaklara sahip ve vatandaş memnuniyetinin ön planda tutulduğu kurumlarda gün geçtikçe daha önemli hale gelmektedir.

Belediyede yapılan çalışma değer oluşturmaya operasyonların ortadan kaldırılması vatandaşa sunulan hizmetin kalitesinin artması ve hizmet süresinin kısılması gibi önemli faydalar sağlamaktadır. Yalın düşünce tekniklerinin uygulanması, sistemde değişiklikler yapılması kolay değildir fakat hem kurum hem vatandaş açısından faydaları göz önüne alındığında gerekli olduğu görülmektedir.

Bu çalışmada yalın düşünce tekniklerinden değer akış haritalama kullanılmıştır. Mevcut durum haritasında gösterilen değer oluşturan ve değer oluşturmaya faaliyetler doğrultusunda israf noktaları ve bunların yol açtığı durumlar tespit edilmiştir. Çok kriterli karar verme yöntemlerinden Entropi destekli MABAC yöntemi ile israf noktaları önem sırasına göre önceliklendirilmiştir. MABAC yönteminde gerekli olan kriter ağırlıklandırması için Entropi tekniğine başvurulmuştur. MABAC sonucunda elde edilen sıralamaya göre öncelikli olarak ele alınması gereken israf noktası belirlenmiş ve iyileştirme önerileri sunulmuştur. Gelecek durum değer akış haritası ile iyileştirmelerden sonraki durum gösterilmiştir. Arena simülasyon yazılımı ile mevcut durum ve iyileştirme önerilerinin gerçekleştirildiği haldeki gelecek durum benzetimi yapılmıştır. Çalışma kapsamında yalnızca İmar ve Şehircilik Müdürlüğü bünyesinde yürütülen yeni yapı ruhsatı sürecinin bir prosesinde yalın yönetim teknikleri kullanılarak iyileştirmeler önerilmiştir fakat yalın yönetim tüm kurumda yönetim ve çalışanlar tarafından benimsendiği takdirde tam başarı sağlanabilir.

Literatür incelendiğinde değer akış haritalama ile MABAC yönteminin birlikte kullanıldığı çalışmalar bulunmamaktadır. Bu çalışmada değer akış haritalama ve MABAC yönteminin birlikte kullanımının gösterilmesi amacıyla sadece MABAC sonucunda ilk sırada çıkan israf noktasına yönelik iyileştirme önerilerine öncelik verilmiştir. Gelecekteki çalışmalarda farklı çok kriterli karar verme teknikleri ve bulanık mantık yaklaşımı incelenebilir.

## KAYNAKLAR

- Abu Bakar, N., Tuan Mat, T., Fahmi, F., & Urus, S. (2017). Lean management practices and its effect on Malaysian local government performance. *Asia-Pacific Management Accounting Journal*, 12(2), s. 79-104.
- Aktaş, A. (2021). Bursa Büyükşehir Belediyesinde yalın dönüşüm. *Şehir ve Siyaset Dergisi*, 2021, s. 119-122.
- Alves, A. C. (2022). Lean thinking: an essential mindset. *IEEE Engineering Management Review*, 50(4), s. 127-133.
- Anderson, O., & Sjöblom, E. (2011). Lean in Swedish municipalities. *University of Gothenburg, School of Business, Economics and Law*. Gothenburg.
- Aydın, E. (2019). E-belediye ve belediye mali yönetimine etkisi: Canik Belediyesi, Yüksek Lisans Tezi. *Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. İstanbul.
- Belediye Kanunu (2005, 7). *Resmi Gazete* (Sayı: 25874). Erişim adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2005/07/20050713.htm>
- Bennett, J., & Bowen, J. (2018). Lean: ultimate collection - lean startup, lean analytics, lean enterprise, kaizen, six sigma, agile project management, kanban, scrum. Independently Published.
- Bilgiç Gedik , D. (2021). Hastanelerde yalın yönetim ve dijital dönüşüm sinerjisi, Doktora Tezi. *İstanbul Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü*. İstanbul.
- Bodur, S. (2021). Yalın yönetim uygulamalarının Türkiye'de uygulanabilirliği ve konuyla ilgili uzman görüşlerinin değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi. *Üsküdar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*. İstanbul.
- Brännmark, M., Halvarsson, A., & Lindskog, P. (2011). Implementing lean in Swedish municipalities and hospitals: initial effects on the work system. *In Forum för arbetslivsforskningens årliga konferens*.
- Carreira, B. (2005). Lean manufacturing that works: powerful tools for dramatically reducing waste and maximizing profits. AMACOM Div American Management Association, New York.
- Charron, R., Harrington, H., Voehl, F., & Wiggin, H. (2014). The lean management systems handbook. New York: CRC Press.
- Çetin, H. (2014). Yerel yönetimlerde yalın yaklaşım uygulamaları: Osmangazi Belediyesi örneği, Yüksek Lisans Tezi. *Okan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Bursa.
- Dağcı, A., & Aslan, E. (2020). Sağlık sektöründe yalın üretim uygulaması: Tokat ilinde bir devlet hastanesi örneği. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 23(4), s. 623-638.
- Dennis, P. (2015). Lean production simplified: a plain-language guide to the world's most powerful production system. New York: CRC Press, Taylor & Francis Group.
- Efe, B., & Efe, Ö. (2016). An application of value analysis for lean healthcare

- management in an emergency department. *International Journal of Computational Intelligence Systems*, 9(4), s. 689–697.
- Efe, Ö., & Engin, O. (2012). Yalın hizmet-değer akış haritalama ve bir acil serviste uygulama. *Verimlilik Dergisi*, 4(3), s. 79-107.
- Erne, R. (2022). *Lean project management - how to apply lean thinking to project management*. Wiesbaden: Springer Books.
- Garnett, N., Jones, D., & Murray, S. (1998). *Strategic Application Of Lean Thinking. International Group for Lean Construction*. Guarujá.
- Gigovic, L., Pamucar, D., Bozanic, D., & Ljubojevic, S. (2017). Application of the GIS-DANP-MABAC multi-criteria model for selecting the location of wind farms: a case study of Vojvodina, Serbia. *Renewable Energy*, 103, s. 501-521.
- Gök, M., & Arıcı, T. (2016). Yalın yönetim sistemlerinde alternatif yaklaşım: dinamik kalite yönetim sistemi. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 31, s. 135–143.
- Graban, M. (2016). *Lean Hospitals, Improving Quality, Patient Safety, and Employee Engagement*. New York: CRC Press.
- Grasso, L. (2005). Are ABC and RCA accounting systems compatible with lean management? *Management Accounting Quarterly*, 7, s. 12-27.
- Hines, P. (2012). *Applying lean in the public sector: must do better*. SA Partners.
- Kaizen Institute*. (2023). What is lean manufacturing or lean thinking?: <https://in.kaizen.com/blog/post/2015/07/28/what-is-lean-manufacturing-or-lean-thinking> adresinden alındı
- Kanbanize*. (2023). What is the poka-yoke technique?: <https://kanbanize.com/lean-management/improvement/what-is-poka-yoke> adresinden alındı
- Kanbanize*. (2023). What is plan-do-check-act (PDCA) Cycle?: <https://kanbanize.com/lean-management/improvement/what-is-pdca-cycle> adresinden alındı
- Kanbanize*. (2023). Value stream mapping: the definitive guide: <https://kanbanize.com/lean-management/value-waste/value-stream-mapping> adresinden alındı
- Kanbanize*. (2023). Just-in-time manufacturing: the path to efficiency: <https://kanbanize.com/lean-management/pull/just-in-time-production> adresinden alındı
- Kanbanize*. (2023). Kaizen: the toyota simple way to continuous improvement: <https://kanbanize.com/lean-management/improvement/what-is-kaizen> adresinden alındı
- Kaymakçı, Ö. (2012). Bir PTT şubesinde yalın üretim-5s uygulaması, Yüksek Lisans Tezi. *Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*. Sakarya.
- Krings, D., Levine, D., & Wall, T. (2006). The use of “lean” in local government. *Public Management*, 88(8) s. 12-17.

- Lean Enterprise Institute.* (2023). Value stream mapping: <https://www.lean.org/lexicon-terms/value-stream-mapping/> adresinden alındı
- Lean Enterprise Institute.* (2023). What is lean?: <https://www.lean.org/explore-lean/what-is-lean/> adresinden alındı.
- Lean Scape.* (2023). Lean thinking. building the foundation to success: <https://leanscape.io/lean-thinking-building-the-foundation-to-success/> adresinden alındı.
- Liker, J. (2004). *The Toyota way, 14 management principles from the world's greatest manufacturer.* New York: McGraw-Hill.
- Liker, J., & Convis., G. (2012). *The Toyota way to lean leadership.* New York: McGraw-Hill.
- McCurry, D. (2010). Implementing Lean six sigma in the public sector: an analysis of the impacts on service quality and cost savings. *The TQM Journal*, 22(5), s. 504-516.
- Modi, D., & Thakkar, H. (2014). Lean thinking: reduction of waste, lead time, cost through. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, 4(3), s. 339-344.
- Monden, Y. (2012). *Toyota production system, an integrated approach.* New York: CRC Press.
- Municipal World.* (2016). Leveraging the power of lean in local government: <https://www.municipalworld.com/feature-story/leveraging-power-lean-local-government/> adresinden alındı
- Ohno, T. (1988). *Toyota production system: beyond large-scale production.* New York: Productivity Press.
- Ohno, T. (1996). *Toyota ruhu.* Canan Feyyat (Çev.) İstanbul: Scala Yayıncılık.
- Özen, İ. (2015). Yalın düşünce uygulaması: hastanelerde değer katmayan faaliyetlerin ortadan kaldırılması. *Marmara Üniversitesi Öneri Dergisi*, 11(44), s. 205–219.
- Pamučar , D., & Ćirović , G. (2015). The selection of transport and handling resources in logistics centers using multi-attributive border approximation area comparison (mabac). *Expert Systems with Applications*, 42(6), s. 3016-3028.
- Planet Lean.* (2014). Lean government: <https://planet-lean.com/focus/lean-government/> adresinden alındı
- Radnor, Z., & Boaden, R. (2008). Lean in public services-panacea or paradox? *Public Money & Management*, 28(1), s. 3-7.
- Radnor, Z., & Bucci, G. (2019). Lean in public services: implications for the future. *International Journal of Public Sector Management*, 32(6), s. 548-561.
- Santos, J., Wysk, R., & Torres, J. (2006). *Improving production with lean thinking.* New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Scorsone, E. (2008). New development: what are the challenges in transferring lean thinking to government? *Public Money & Management*, 28(1), s. 61-64.

- Shingo, S. (1985). A revolution in manufacturing: the smed system. Tokyo: Productivity, Inc.
- Shingo, S. (1986). Zero quality control: source inspection and the poka-yoke system. Productivity Press: Tokyo.
- Simplilearn*. (2023). Lean Thinking: overview, principles, benefits & applications explained: <https://www.simplilearn.com/lean-thinking-article> adresinden alındı
- Skarin, M. (2015). Real-world kanban, do less, accomplish more with lean thinking. NW: The Pragmatic Programmers, LLC.
- SME*. (2023). How to apply principles of lean thinking to the manufacturing process: <https://www.sme.org/technologies/articles/2019/december/how-to-apply-principles-of-lean-thinking-to-the-manufacturing-process/> adresinden alındı
- Tanyıldızı, İ., & Demir, Ö. (2019). Sağlık kurumlarında yalın yönetim. *Fırat Üniversitesi İİBF Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 3(1), s. 13-40.
- Telli, G., & Ayçin, E. (2021). Öğretmen seçim sürecinde en iyi-en kötü ve mabac yöntemlerinin bütünleşik olarak kullanılması. *Troyacademy International Journal of Social Sciences*, 6(2), s. 733-750.
- Tikici, M., & Aksoy, A. (2006). Toplam kalite yönetiminin radikal unsurlarından birisi olarak yalın yönetim. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(15), s. 20-33.
- Tunç, M. (2016). Kamu kurumlarında yalın yönetim: sosyal güvenlik kurumu (SGK) örneği, Yüksek Lisans Tezi. *Beypkent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. İstanbul.
- Türker, A.K. (2011). Üretim ve hizmet sistemlerinde simülasyon ve Arena. Kırıkkale: Kral Matbaası.
- Vidal, J., & Amoros, J. (2010). Lean management in local government: evidence from the implementation of improvement programs. *Public Administration Review*, 70(2), s. 284-296.
- Wang, T. C., & Lee, H. D. (2009). Developing a fuzzy TOPSIS approach based on subjective weights and objective weights. *Expert Systems With Applications*, 36(5), s. 8980-8985.
- Womack, J., & Jones, D. (1996). Lean thinking: banish waste and create wealth in your corporation. London: Simon & Schuster.
- Womack, J., & Jones, D., & Roos, D. (1990). The machine that changed the world. New York: Macmillan Publishing.
- Wu, J., Sun, J., Liang, L., & Zha, Y. (2011). Determination of weights for ultimate cross efficiency using Shannon entropy. *Expert Systems with Applications*, 38(5), s. 5162-5165.
- Yalın Enstitü*. (2023). Yalın düşünce nedir?: <https://www.lean.org.tr/yalin-dusunce-nedir/> adresinden alındı
- Yalın Enstitü*. (2023). Yalın Düşünce'nin İlkeleri: <https://www.lean.org.tr/yalin-dusuncenin-ilkeleri/> adresinden alındı
- Yaman, Ö. (2007). Örgütlerde yalın yönetim: bir alan araştırması. *İnönü Üniversitesi*

*Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Malatya.*

Yılmaz, M., Alıcı, H., & Karaman, M. (2017). Sağlık kurumlarında israf giderme yöntemleriyle yalın düşünce. *İ.Ü. Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 5(2), s. 54-70.