Sağlık Sektöründe Süreç İyileştirmesine Yönelik Yalın Düşünceye Dayanan Bir Yaklaşım Önerisi

Nurcan Deniz

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Haziran 2015

A Process Improvement Oriented Lean Thinking Based Approach Proposal in Healthcare Sector

Nurcan Deniz

MASTER OF SCIENCE THESIS

Department of Industrial Engineering

June-2015

Sağlık Sektöründe Süreç İyileştirmesine Yönelik Yalın Düşünceye Dayanan Bir Yaklaşım Önerisi

Nurcan Deniz

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Lisansüstü Yönetmeliği Uyarınca
Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı
Endüstri Mühendisliği Bilim Dalında
YÜKSEK LİSANS TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır

Danışman: Yard. Doç. Dr. Feriştah ÖZÇELİK

Haziran 2015

ONAY

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Nurcan Deniz'in YÜKSEK LİSANS tezi olarak hazırladığı "Sağlık Sektöründe Süreç İyileştirmesine Yönelik Yalın Düşünceye Dayanan Bir Yaklaşım Önerisi" başlıklı bu çalışma, jürimizce lisansüstü yönetmeliğin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

Danışman **:** Yard. Doç. Dr. Feriştah ÖZÇELİK

İkinci Danışman **:** -

Yüksek Lisans Tez Savunma Jürisi:

Üye: Yard. Doç. Dr. Feriştah ÖZÇELİK

Üye : Prof. Dr. Attila İŞLİER

Üye : Prof. Dr. Hilmi YÜKSEL

Üye : Doç. Dr. Şerafettin ALPAY

Üye : Yard. Doç. Dr. Servet HASGÜL

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun ..... tarih ve ..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Hürriyet ERŞAHAN
Enstitü Müdürü

ETİK BEYAN

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Yard. Doç. Dr. Feriştah Özçelik danışmanlığında hazırlamış olduğum "Sağlık Sektöründe Süreç İyileştirmesine Yönelik Yalın Düşünceye Dayanan Bir Yaklaşım Önerisi" başlıklı YÜKSEK LİSANS tezimin özgün bir çalışma olduğunu; tez çalışmamın tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; tezimde verdiğim bilgileri, verileri akademik ve bilimsel etik ilke ve kurallara uygun olarak elde ettiğimi; tez çalışmamda yararlandığım eserlerin tümüne atıf yaptığımı ve kaynak gösterdiğimi ve bilgi, belge ve sonuçları bilimsel etik ilke ve kurallara göre sunduğumu beyan ederim. 04/06/2015

Nurcan Deniz

İmza

ÖZET

Bir hizmet sektörü olan sağlık hizmetlerinde israf ve değişkenlikler nedeniyle hasta tedavi süreçlerinde sıkıntılar yaşanmaktadır. Bu sıkıntıların çoğu hasta tarafından bilinmekle birlikte, hizmet sunucular durumu gerektiği gibi detaylı inceleyememektedir. Hastalar süreç içerisinde gerçekten değer yaratan ve kısa süreli olan tedavi faaliyetlerinin görülmesi için, çok uzun süreler boyunca sistemde kalmaktadır. Bu anlamda imalat sektörü kaynaklı yalın düşüncenin sağlık sektöründe uygulanmasının faydalı olduğu yazında gösterilmektedir.

Bu çalışmanın amacı sağlık hizmetlerinde yalın tekniklerin uygulanarak süreçte yaşanan problemlerin çözülmesidir. Bu anlamda çalışma, Eskişehir Yunus Emre Devlet Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü'nde fizik tedavi alan hastaların değer akışlarını kapsamaktadır.

Uygulama bölümünde yalın tekniklerin bütüncül bir bakış açısıyla uygulanması hedeflenmiş, ayrıca süreç hasta ve hizmet sunucu açısından eşzamanlı olarak yalın tüketim çerçevesinde değerlendirilmiştir. Genel olarak sistemin değerlendirilmesi için genchi gembutsu ve DAH, gelecek durumun planlanması için Birleşik Tedarik Haritası, A3, Kaizen ve standart iş yalın teknikleri kullanılmıştır. Muranın en aza indirgenmesi için ise heijunka tekniğinden yararlanılmıştır. İdeal duruma ulaşmak için gerekli bazı iyileştirmeler gerçekleştirilmiş, bazıları ise planlanmıştır. Gerçekleştirilen iyileştirmeler sonucunda akış süresinde %26,84; işlem adımlarında %14,28 iyileşme kaydedilmiştir. Planlanan tüm iyileştirmeler gerçekleştirildiği takdirde %28,58'lik bir kapasite artışı ile beraber akış süresinde %41,6, işlem adımlarında %42,85 iyileşme öngörülmektedir. Ayrıca yaklaşık bir yıl içerisinde yalın düşüncenin nihai hedefi olan tek parça akışın gerçekleştirilebilme potansiyeli olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yalın sağlık, yalın tüketim, değer akış haritalama, A3, heijunka

SUMMARY

Patients are getting in trouble with care processes due to waste and deviations in health care services, that is a kind of service sector. Although patients feel uncomfortable with these problems, service providers don't investigate these cases in detail. Patients stay for long times in processes; for short time value added care services. In this context the benefits of manufacturing sector based lean thinking implementation's benefits are shown in the literature.

The aim of this research is those to implement lean techniques in health care services to solve problems occurred in processes. This study involves patient's value stream who get physical therapy treatment in Eskisehir Yunus Emre Public Hospital Physical Therapy and Rehabilitation Service.

To implement lean techniques in a holistic point of view is targeted. The process is also analyzed from the patient and service provider perspective in lean consumption context. For the purpose of overall evaluation genchi gembutsu and value stream mapping (VSM); for future situation planning joint supply mapping, A3, Kaizen and standardized work; for minimizing mura, heijunka techniques were used in this research. To reach ideal situation some of the improvements are achieved, some of them are planned. As a result of realized improvements %26,84 flow time and %14,28 process step reduction are recorded. In case of all planned improvements realized, it is predicted to reach %41,61 flow time and %42,85 process step reduction with %28,58 capacity increase. Additionally, to achieve one piece flow, which is the ultimate goal of lean, can be realized in almost one year.

Keywords: Lean health, lean consumption, value stream mapping, A3, heijunka.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın konu seçiminden sonuçlanmasına kadar geçen süreçte önerileri, eleştirileri, tecrübesi ve desteği sebebiyle danışmanım **Yard. Doç. Dr. Feriştah ÖZÇELİK'e**,

Başta Bölüm Başkanımız **Prof. Dr. Nihat YÜZÜGÜLLÜ** olmak üzere Endüstri Mühendisliği Bölümü'nde görev yapmakta olan tüm **HOCALARIMA**,

Büyük oğlum **Ömer'e**, ailemize yeni katılan küçük oğlum **Selim'e** ve onun bakımında bana destek olarak bu tezi hazırlayabilmemi sağlayan kayınvalidem **Cihan DENİZ'e,**

Tezin uygulama aşamasındaki yardımlarından dolayı Yunus Emre Devlet Hastanesi Fizik Tedavi Bölümü **Sorumlusu ve çalışanlarına**,

Benden hiçbir zaman desteğini esirgemeyen sevgili **EŞİME, ANNEME** ve **BABAMA** teşekkürü bir borç bilirim**.**

Nurcan DENİZ

2015, Eskişehir

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET ..... **vi**
SUMMARY ..... **vii**
TEŞEKKÜR ..... **viii**
İÇİNDEKİLER ..... **ix**
ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **xii**
ÇİZELGELER DİZİNİ ..... **xiii**
KISALTMALAR DİZİNİ ..... **xiv**

1.GİRİŞ VE AMAÇ **1**
2.YAZIN TARAMASI **3**
2.1.Kitaplar 3
2.2. Tezler 4
2.2.1. Türkiye'de gerçekleştirilen tezler 4
2.2.2. Yurtdışında gerçekleştirilen tezler 6
2.3. Makaleler 10
2.3.1. Tarama makaleleri 10
2.3.2. Diğer makaleler 12
3.YALIN DÜŞÜNCE **15**
3.1.Yalın Düşüncenin Tarihçesi 15
3.2.Yalın Düşünce 19
3.2.1. Üç M (Muda-Muri-Mura) 21
3.2.2. Yedi israf 22
3.2.3. Yalın Düşüncenin Beş Temel İlkesi 24
3.2.4. Takt Süresi 27
3.3. Yalın Tüketim 28
3.4. Yalın Hizmet 30
3.5. Yalın Sağlık 31
3.6. Yalın Düşünceye Karşı Yapılan Eleştiriler 41

İÇİNDEKİLER (devam)

Sayfa

3.7. Yalın Teknikler 43
3.7.1. Haritalandırma 47
3.7.2. Heijunka 52
3.7.3. Standart iş 53
3.7.4. Görsel yönetim 54
3.7.5. 5S 55
3.7.6. Tam zamanında üretim 56
3.7.7. Jishuken 59
3.7.8. Hücresel üretim 59
3.7.9. Yamazumi 60
3.7.10. Shojinka 60
3.7.11. SMED 61
3.7.12. Jidoka 61
3.7.13. Poka yoke 62
3.7.14. Andon panosu 63
3.7.15. Toplam verimli bakım 63
3.7.16. Kaizen ve kaikau 63
3.7.17. Genchi gembutsu 66
3.7.18. A3 66
3.7.19. Harada 68
3.7.20. Oobeya 68
3.7.21. Hoshin kanri 68
3.8. Yalın Düşüncenin Uygulanması 69
4. YALIN ÜRETİM TEKNİKLERİNİN SAĞLIK SEKTÖRÜNDE UYGULANMASI 73
4.1.Uygulama Yerinin Tanıtılması 73

İÇİNDEKİLER (devam)

Sayfa

4.2.Uygulama 75
4.2.1. Gözlem yapılması 75
4.2.2. İş akış şemalarının çizilmesi 76
4.2.3. Hasta ailesinin belirlenmesi 77
4.2.4. Mevcut durum değer akış haritasının çizilmesi 77
4.2.5. Kaizen toplantısı gerçekleştirilmesi 78
4.2.6. Takt süresinin hesaplanması 78
4.2.7. Gelecek durum değer akış haritasının çizilmesi 80
4.2.8. A3 raporlarının hazırlanması 86
4.2.9. Hasta tüketim sürecinin analizi 87
4.2.10. İyileştirme planlarının hazırlanması 95
5. BULGULAR VE TARTIŞMA 99
6. SONUÇ VE ÖNERİLER 101
KAYNAKLAR DİZİNİ 103

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil **Sayfa**

3.1. Toyota Üçgeni 20
3.2. Toyota Evi 42
4.1. Hasta Tüketim Süreci 91
4.2. Yalın Tüketim Süreci 93
4.3. Çözüm Matrisi 94
4.4. İyileştirme Planı..... 95
4.5. Standart Tedavi Planı 97

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge **Sayfa**

2.1. Türkiye'de Gerçekleştirilen Yalın Tezlerin Özet Bilgileri 6
2.2. Yurtdışında Gerçekleştirilen Yalın Tezlerin Özet Bilgileri 9
3.1. Üretim Sistemlerinin Karşılaştırılması 17
3.2. Faaliyet Türlerinin Yalın Düşüncede Ele Alınış Şekilleri 26
3.3. Hastanede Yedi İsraf 39
3.4. Amerika'daki Hastanelerde Yalın Uygulama Sonuçları 40
3.5. Yalın Tekniklerin Yalın İlkelere Göre Sınıflandırılması 42
3.6. Yalın Tekniklerin Hiyerarşik Sınıflandırılması 42
3.7. 5S'in Bileşenleri 54
4.1. FTÜ Kabin Donanım Bilgileri 74
4.2. Fizik Tedavi Ünitesi Çalışan Bilgileri 74
4.3. Yatarak/Oturarak Tedavi Süreci 74
4.4. KDD/Radar Tedavi Süreci 75
4.5. FTR Hasta Aileleri 77
4.6. FTR Tetkik Grupları 77
4.7. Takt Süresinin Hesaplama Verileri 80
4.8. Randevu Verme Zaman Aralıklarının Karşılaştırılması 82
4.9. Talep Bilgileri 85
4.9. Süreç Haritalama Çizelgesi 88
4.10. Hasta İşlem Adımları 80
4.11. Hizmet Sunucu İşlem Adımları 90
4.12.a. Hasta İşlem Adımları (Gelecek Durum) 92
4.12.b. Hizmet Sunucu İşlem Adımları (Gelecek Durum) 92
5.1. İdeal Durum Sonuç Tablosu 99
5.2. Araştırma Sonuçları Özet Tablosu 99
5.3. Gerçekleştirilen/Gerçekleştirilmesi Planlanan İyileştirmelerin İsraflar Üzerindeki Etkisi 100

KISALTMALAR DİZİNİ

Kısaltmalar	Açıklama
DAH	Değer Akış Haritalama
FTR	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon
HTEA	Hata Türleri ve Etkileri Analizi
KDD	Kısa Dalga Diatermi
LAI	Lean Aerospace Initiative
LERC	Lean Enterprise Research Center
MIT	Massachusetts Institute of Technology
TVB	Toplam Verimli Bakım
TÜS	Toyota Üretim Sistemi
YEDH	Yunus Emre Devlet Hastanesi
YÖK	Yüksek Öğretim Kurumu

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Sağlık örgütleri gelişmek için büyük bir baskı altındadır. Toplum yaşlanmakta ve sağlık hizmetlerine olan talep artmaktadır (Poksinska, 2010). Yatırımların yetersizliği, insan kaynaklarının eksikliği, halkın memnuniyetsizliği, kaynakların etkin kullanılmaması ve çıktıların istenilen düzeyde olmaması sağlık sektöründe yaşanan sorunlardan bazılarıdır (Doğan, 2011).

İsraf, sağlık sektöründe maliyet arttırıcı unsurlardan biridir. Bazı çalışmalarda bu israfın oranı %30, bazılarında ise %60-%70 olarak bulunmuştur (Armstrong, 2010). Hastanelerin yapı olarak işlevsel düzenlenmesi nedeniyle çalışanlar sadece kendi bölümlerindeki işlemlerle ilgilenmekte, sistemin tümünü algılayamamakta, bölümler arası sınırlar oluşarak hastanın sistemde akması engellenmektedir (Aytaç, 2009). Karmaşık bir sistem olan sağlık sisteminde en büyük sıkıntının tüm değer akışı yerine tek birimin başarısının en iyilenmeye çalışılması olduğu ifade edilmektedir (Mazzocato, 2010).

Bu anlamda prensipleri evrensel olan ve dünyada geçerliliği kanıtlanmış uygulamalara dayanılarak geliştirilen (Derin, 2008) "yalın yönetim", sistem mühendisliği için "yeni sınırlar" olarak tanımlanan (Hernandez:2010) sağlık alanında da uygulanmaya başlamıştır. Yalın, sağlık sektörüne ithal edilen en yeni yönetim anlayışlarından biri olarak ifade edilmektedir. Popülerliğinin artmasına rağmen, uygulanabilirliği ve faydası konusu hala tam olarak açıklanmamıştır (Mazzocato:2010). Sağlık ve imalat sektörünün farklılıkları göz önüne alındığında yalının basit bir şekilde kopyalanamayacağı, sağlık bağlamı için uyarlanması ve geliştirilmesi gereğine dikkat çekilmektedir. Problemlerin eşsiz olması, tek müşteri yerine hasta ailesi ve değişik kurumları içine alan çoklu müşteri grubuna hizmet verilmesi bu durumda etkilidir. Poksinska (2010) gerçekleştirmiş olduğu yazın taraması sonuçlarına dayanarak eğitmen ve danışmanların sağlık sektöründen olmaması nedeniyle deneyim ve gerçek hayat problemi paylaşmada sıkıntı yaşandığını ifade etmektedir.

Türkiye'de ise yalın sağlık uygulamaları hakkında yapılan az sayıda yayın bulunmaktadır. Bu çalışma kapsamında sağlık hizmetlerinde yalın çözümlerin uygulanabilirliği konusu ele alınmış, Eskişehir'de bir devlet hastanesinin Fizik Tedavi Bölümü'nde Fizik Tedavi Ünitesi'nde tedavi gören hasta grubu için yalın tüketim ve yalın üretim kavramlarının eş zamanlı olarak ele alınması amaçlanmıştır.

Bu çalışma, yalın tüketim ve yalın üretim kavramlarını eş zamanlı olarak ele alan, yalın uygulamanın ilk adımı olan haritalama aşamasında Womack ve Jones 2010 (b) tarafından önerilen haritalama tekniğini kullanmakta ve bu tekniği değer akış haritalama tekniği ile bütünleştirmektedir. Böyle bir çalışmaya yapılan yazın taramasında daha önce rastlanmamıştır. Bir hizmet sektörü olan sağlık sektöründe, üretim ve tüketimin aynı anda gerçekleşmesi bu anlamda önemlidir. Değer Akış Haritalandırma (DAH) sonrasında Hines vd. (2002) tarafından önerilen ayrıntılı değer akış haritalama tekniklerinden biri olan "Süreç Haritalama"yı kullanılarak detaylı bir analiz yapılmıştır. Ayrıca sağlık alanında yazında kullanıldığı tespit edilen DAH ve 5S tekniklerinin yanısıra heijunka, A3 ve standart iş gibi farklı teknikleri kullanması yönüyle de diğer çalışmalardan farklılaşmaktadır.

Çalışma altı bölümden oluşmaktadır. İkinci bölümde yalın sağlık uygulamalarına ilişkin yazın taramasına yer verilmiştir. Yalın düşünce ile ilgili kuramsal bilgilerin yer aldığı üçüncü bölüm sonrasında, dördüncü bölüm uygulamaya ayrılmıştır. Beşinci bölümde uygulama sonucunda elde edilen bulgular tartışıldıktan sonra, son bölümde sonuçlar ve öneriler yer almaktadır.

2. YAZIN TARAMASI

Yalın üretim konusunda gerçekleştirilen yazın taraması sonucunda çok sayıda kaynak incelenmiştir. Bu kaynaklar temel olarak kitaplar, tezler ve makaleler şeklinde sınıflandırılmış olup izleyen bölümde söz konusu kaynaklarla ilgili özet bilgilere yer verilmiştir.

2.1.Kitaplar

Yalın felsefe konusunda başvurulabilecek ilk kaynaklardan biri şüphesiz "yalın" terimini dünyaya tanıtan Womack vd. (1990) tarafından kaleme alınan "Dünyayı Değiştiren Makine" adlı kitaptır. Bu kitapta yalın üretimin kökenlerine yer verilmektedir. Womack ve Jones (2010 a) tarafından yazılan "Yalın Düşünce" kitabında ise yalının nasıl uygulanabileceği tartışılmakta ve diğer endüstrilere uygulanabilirliği üzerinde durulmaktadır. Bu kitapta yalının beş bileşeni tanıtılmaktadır. Womack ve Jones'un (2010 b) "Yalın Çözümler" kitabı ise "yalın tüketim" kavramını ortaya koyarak yalın tedarik ile yalın tüketimi bir arada ele alan bir çalışmadır.

Toyota Üretim Sistemi'nin (TÜS) uygulayıcılarından Ohno'nun (1996) "Toyota Ruhu", Monden (1998) tarafından kaleme alınan "Toyota Üretim Sistemi", Liker (2004)'in yazdığı "Toyota Yolu" gibi kitaplar yalın felsefenin anlaşılması için bu tez kapsamında başvurulan diğer temel kitaplardır.

Sağlık sektörüne özel olan yalın kitap, Graban(2011) tarafından kaleme alınan "Yalın Hastane" kitabıdır. Dünya çapındaki yalın sağlık uygulamalarından örnekler içeren kitap, kuramsal bilginin uygulama ile birleştiği başucu kitabı niteliğinde bir kitaptır. Türkiye'de sağlık sektöründe yalın uygulamalara ilişkin tek kitap olan "Yalın Sağlık" kitabı da Yüksel (2012) tarafından kaleme alınmış; yalın uygulamaların ötesine geçerek yalınlık ölçümüne de değinen oldukça faydalı bir kitaptır.

2.2.Tezler

Tez kapsamında incelenen tezler, Türkiye'de gerçekleştirilen ve yurtdışında gerçekleştirilen tezler olmak üzere iki ayrı bölümde incelenmiştir.

2.2.1. Türkiye'de gerçekleştirilen tezler

Yüksek Öğretim Kurumu (YÖK) internet sitesi üzerinde bulunan "Tez Tarama" menüsü üzerinde "yalın" anahtar kelimesi ile gerçekleştirilen tarama sonucunda elde edilen tezlerin başlık ve özetleri üzerinde yapılan içerik analizi sonucunda yedi adet yalın sağlık uygulamasına ulaşılmıştır. Ayrıca "Kaizen" anahtar kelimesi ile yapılan tarama sonucunda da bir adet yalın sağlık tezine ulaşılmıştır.

Bu konuda gerçekleştirilmiş ilk tez Kızılırmak'ın (1998) yüksek lisans tezidir. Bu tezde "Yalın Yönetim" Toplam Kalite Yönetimi'nin radikal bir üyesi olarak tanıtılmaktadır. İnönü Üniversitesi Turgut Özal Tıp Merkezi'nde yalın yönetim derecesinin ölçülmesi ve hasta tatmini üzerindeki etkisinin incelenmesi amacıyla 44 sağlık yöneticisi ve 44 hastaya anket uygulanmıştır. Anket sonuçlarına göre yalın yönetim ve ilkelerinin hastanede çok az uygulandığı sonucuna varılmıştır.

Derin (2008) gerçekleştirmiş olduğu doktora tezinde, yalın yönetim uygulamalarının işletmelerde iç imaj gibi birçok faktör ile karşılıklı etkileşim içinde olduğundan hareketle, çalışanların algılamalarına göre Türkiye'deki özel hastanelerde yalın yönetimin iç imajla ilişkisinin yönünü ve düzeyini tespit etmeyi amaçlamıştır. Bu amaçla 24 sorusu yalın yönetim ile ilgili 37 sorudan oluşan anket basit tesadüfi örneklem ile Türkiye'de bulunan 600 işgörene uygulanmış, yapılan değerlendirmeler neticesinde yalın yönetim ve iç imaj faktörleri arasında doğrusal yönde çeşitli düzeylerde ilişki bulunmuştur.

Doğanay (2008), Bayındır Hastanesi'nde iki yıldan fazla süre ile çalışan 262 kişiden (doktor, eczacı, hemsire, diyetisyen ve hasta danışmanı) tabakalı örnekleme yöntemi ile seçilen 158 çalışana uyguladığı kaizen ile ilgili anket sonucunda; kaizen (sürekli iyileştirme) stratejisi'nin hastanelerde uygulanmasıyla çalışanların bilgilerinin arttırılması, yeteneklerinin geliştirilmesi ve motivasyonlarının yükseltilmesi olmak üzere insan kaynaklarının üç boyutta geliştirildiği bilgisine ulaşmıştır.

Aytaç (2009) Bahçelievler Özel Yaşam Hastanesi'nde gerçekleştirdiği yüksek lisans tezinde yalın üretim araçlarından DAH, standart iş, 5S ve kanban tekniklerini dahiliye hastalarının süreçlerini iyileştirme amacıyla kullanmıştır. Çalışma sonucunda hastaların toplam bekleme sürelerinde önemli bir düşüşün yanı sıra yeni yerleşim planıyla hastaların hastane içinde katettikleri mesafe de azaltılmıştır.

Doğan (2011) ise doktora tezinde, Nevşehir Devlet Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon (FTR) Bölümü'nde gerçekleştirmiş olduğu uygulamada DAH yöntemini, dinamiklik kazanması ve gelecek durumla ilgili eğer-öyleyse (what-if*)* senaryolarının yapılabilmesi için benzetim yöntemi ile birlikte kullanmıştır. Sonuç olarak süreçteki dokuz adım yok edilmiş, senaryolar için bekleme sürelerinde iyileşmeler elde edilmiştir.

Efe (2011) acil servisteki tüm işlem faaliyetlerini gösteren Muayene-Laboratuar-Röntgen-Tomografi-Ultrasondan oluşan hizmet ailesi için DAH gerçekleştirmiştir. Bu grup acil servisteki en uzun işlem süresine sahip iş akışıdır ve temin süresi 132,5 dakikadır. Kaizen ve standartlaştırılmış iş tekniklerinin kullanıldığı çalışma sonucunda akış süresi, 84 dakikaya indirilerek % 36,6 oranında kısaltılmıştır.

Güleryüz (2012) Sakarya Eğitim ve Araştırma Hastanesi radyoloji bölümünde gerçekleştirdiği çalışmada işlemleri gruplarına ayırarak, hazırlık süresi düşürme ve acil hastalardan kaynaklı beklemeleri azaltma temeline dayalı tasarlanan yeni randevu sistemiyle, ortalama hasta sayısında %20,73 artış, toplam hazırlık zamanında %90,90 azalma, bekleme süresinde %21,80 azalma kaydetmiştir. Çalışma kapsamında ayrıca 5S ve SMED teknikleri de kullanılmıştır.

Özdemir (2013) Uludağ Üniversitesi Atatürk Rehabilitasyon Uygulama ve Araştırma Merkezi Hastanesi Faturalandırma ve FTR servisinde hasta tedavi süreçlerinin iyileştirilmesi amacıyla gerçekleştirmiş olduğu yüksek lisans tezi uygulamasında faturalandırma bölümünde sırasıyla değer katmayan faaliyeti bulma, işleri standartlaştırma, problemlerin kök nedenlerinin proaktif analizi ve hatasızlaştırma adımlarını izlemiştir. Bu uygulama adımlarında süreç akış diyagramı, DAH, kaizen gibi yalın yönetim teknikleri kullanmıştır. Hasta tedavi süreçlerinin yalın dönüşüm uygulama adımları ise süreç akış diyagramı oluşturma, süreçlerde kaizen çalışması yapma ve hasta memnuniyet anketleri düzenleme şeklinde gerçekleşmiştir. Üniversite hastanelerinde yapılan ilk çalışma olduğu öne sürülen söz konusu çalışma pilot proje olarak Uludağ Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde başlatılan geniş kapsamlı yalın hastane projesinin hayata geçirilmesine de öncülük etmiştir.

Detaylı bir şekilde incelenen söz konusu sekiz adet teze ilişkin özet bilgi Çizelge 2.1'de verilmiştir. Çizelge 2.1'de yer alan tezler yazım tarihleri açısından incelendiğinde; ilk tezin 1998 yılında yazıldığı, diğer tezlerin ise 2008 ve sonrasındaki yıllarda yazıldığı görülmektedir. İlk üç tezin kuramsal tezler olduğu göz önüne alındığında "Yalın Sağlık" konusunun Türkiye'de son beş yılda üzerinde çalışılan yeni bir çalışma alanı olduğu görülmektedir. Uygulama tezleri ile ilgili detaylı bilgi ise Ek Açıklamalar-A'da yer almaktadır.

2.2.2. Yurtdışında gerçekleştirilen tezler

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi kütüphanesinde yer alan "ProQuest Dissertations and Thesis" veritabanında "lean" anahtar kelimesi ile gerçekleştirilen tarama sonucunda ulaşılan tez başlıkları ve özetleri üzerinde gerçekleştirilen içerik analizi sonucunda yalın sağlık konusunda gerçekleştirilen dokuz adet teze ulaşılmıştır.

Çizelge 2.1. Türkiye'de Gerçekleştirilen Yalın Tezlerin Özet Bilgileri

No	Araştırmacı	Yıl	Üniversite	Bölüm	Tez Türü	Tez Türü
1	Neslihan Kızılırmak	1998	İnönü	İşletme	YL	Kuramsal
2	Neslihan (Kızılırmak)Derin	2008	İnönü	İşletme	Doktora	Kuramsal
3	Pınar Doğanay	2008	Gazi	İşletme	YL	Kuramsal
4	Zeynep Aytaç	2009	İTÜ	Endüstri Müh.	YL	Uygulama
5	Nuri Özgür Doğan	2011	Erciyes	İşletme	Doktora	Uygulama
6	Ömer Faruk Efe	2011	Selçuk	Endüstri Müh.	YL	Uygulama
7	Didem Güleryüz	2012	Sakarya	Endüstri Müh.	YL	Uygulama
8	Duygu Özdemir	2013	Uludağ	Endüstri Müh.	YL	Uygulama

Casey (2007) MIT'de (Massachusetts Institute of Technology) gerçekleştirdiği yüksek lisans tezinde 2 yıldan fazla süredir yalın uygulanan bir aile sağlığı merkezinde yalın girişim yaklaşımının (lean enterprise approach) sağlıkta süreç iyileştirme çabalarını nasıl etkileyeceğini araştırmıştır. Süreç analizi ve 5S tekniklerinin kullanıldığı tezin hipotezi, yalın girişim yaklaşımının uygulanması ile sağlıkta etkinliğin arttırılacağı ve her bir kişinin günlük çalışma süresinin bir saat azaltılacağı yönündedir. Dört ay boyunca gerçekleştirilen doğrudan gözlemler neticesinde doktorların verimlilik amaçlarının, işlevsel olmayan davranışa neden olduğu ve uygulama sırasında iş hayatındaki dengeyi bozduğu sonucuna varılmıştır. Hasta tatmininin negatif yönde etkilenmemesi için doktorların hasta vizitleri süreci iyileştirilmiştir. LAI (Lean Aerospace Initiative) (2005) tarafından geliştirilen Enterprise Value Stream Mapping and Analysis (EVSMA) yaklaşımı kılavuz olarak kabul edilmiştir. Son olarak LAI (2001) tarafından hazırlanan LESAT (Lean Enterprise Self Assessment Tool) kullanılarak yalınlık derecesi ölçülmüştür. Haritalandırma aşamasında DAH yerine, iş akış şeması çizilmiştir.

Armstrong (2010) tezinde bir eğitim aracı geliştirmek (Sağlıkta Yalın Uygulama Rehberi), yalını tanıtmak ve uygulamaya hız kazandırmak amacıyla yola çıkmıştır. Tezin ekinde "Yalın Proje Kılavuzu" yer almaktadır. Ayrıca yedi süreç iyileştirme örneği için problem, iyileştirme, sonuçlar ve kullanılan yalın tekniklerin listelendiği özet bilgilere de yer verilmiştir.

Kamma (2010) sağlık sektöründe yalın uygulanmaya başlanmasına rağmen yalın tekniklerin özel olarak sağlık sektöründe nasıl uygulandığına ilişkin yayınların azlığına dikkat çektikten sonra yüksek lisans tezinde yalın düşüncenin sağlık sektörüne uygulanmasına ilişkin bir çerçeve sunmaktadır. Çalışma kapsamında gelişme alanlarını tanımlamak için DAH yapılmıştır. Gelecek durumun tanımlanması için de süreç sahipleri, doktorlar, hemşireler ve hasta anketleri verilerinden yararlanılmıştır.

Hernandez (2010) MIT bünyesinde LAI'nın üretim sektörü için tasarlanmış ürünü olan LESAT'ın (Yalın Değerlendirme Aracı) "ürün yaşam döngüsü"nün sağlık sektörü bağlamında tanımlanarak modifiye edilmesi amacıyla bir yüksek lisans çalışması gerçekleştirmiştir.

Dick (2011) hasta akışını iyileştirmek adına çeşitli bölümlerde yalın uygulamalar gerçekleştirirken, XCELL yazılımı ile de benzetim gerçekleştirmiştir. İşlerin çizelgelenmesi ve kişilere atanması, kişilerin kullanım yüzdeleri ile birlikte Gantt Şemaları

kullanılarak gösterilmiştir. ExpertFit yazılımı ile istatistiksel analizler gerçekleştirilmiş, 2 yıllık geçmiş veriler ile Excel içerisinde yatak uygunluğu için tahmin aracı geliştirilmiştir. Ayrıca ameliyathane temizliğine ilişkin standartlaştırılmış iş tekniği kullanılmıştır.

McCenry (2012) metropolitan bir üniversite hastanesinde hastaların acil bölümünde kalış sürelerini azaltmak için Yalın Altı Sigma çalışması yapmıştır. Bu anlamda gelişim önceliklerini belirlemek için "müşterinin sesi" (Voice of Customer) analizi kullanılmıştır. Önerilen değişikliklerin uygulamasının beklenen etkilerinin görselleştirilmesi noktasında kontrol grafikleri kullanılmıştır. Tezde geleneksel yönetim yöntemlerine alternatif olarak sunulan Deming tabanlı Yalın Altı sigma yönetimi "Profesyonel Yönetim" olarak adlandırılmıştır. Profesyonel yönetim Deming'in yönetim anlayışını, yalın düşünceyi, altı sigmayı ve değişim kavramı yazınını birleştirmektedir.

Kamin (2012) sağlık kurumlarının alt sistemlerinin birbirleri ile ilişkili olmasına rağmen bunların bir arada nasıl çalıştığına ve bu uyumun kurum performansını nasıl etkilediğine dair çalışmaların olmamasından yola çıkmıştır. Psikolojik tedavi gören hastaların hastanenin değişik bölümlerinde hizmet aldığından hareketle Amerikan Askeri Sağlık Sistemi'nde psikolojik tedaviyi inceleyen büyük bir projenin alt bileşeni olan bu tez kapsamında askeriyede iki büyük sağlık kuruluşu incelenmiştir. Yarı yapılandırılmış mülakatlar ve bu mülakatlarda en sık kullanılan temaları belirlemek için içerik analizi yapılarak nitel analiz gerçekleştirilmiştir. Bu kuruluşlardaki bütünleşmenin incelenmesi sırasında çok aşamalı bir yaklaşım benimsenmiştir. Söz konusu aşamalar şu şekilde sıralanmıştır; bütünleşme mekanizmaları, bütünleşme hedefleri, bütünleşme boyutları, bütünleşmeyi etkileyen bağlamsal faktörler ve bütünleşmenin kurumsal performans üzerindeki etkisi.

Husby (2012) yalın sağlıkta insan, süreç ve teknolojinin uyumunu incelediği doktora tezi çalışmasında insan boyutunda örgütlerin yalın dönüşümlerinde hoshin planlamayı nasıl kullanacaklarına ilişkin tavsiyeler sunmaktadır ve uygulanabilir bir yaklaşım önermektedir. Süreç boyutunda bilgi yönetimi konusu yalın yaklaşım açısından incelenmektedir. Son olarak da teknoloji boyutunda teknoloji seçimi ve yayılımı konusunda yalın yaklaşımlar konusu ele alınmaktadır. Araştırmacının katılımcı gözlemci rolünü aldığı çalışmada araştırma sorusu "İnsan, süre ve teknoloji bütünleşmesinde yalın yaklaşım standart yaklaşımlardan daha mı fazla etkilidir?" şeklinde belirlenmiştir.

Rousek (2012) sağlık hizmetlerinin kullanılması için iki etkili iyileştirme tekniği olarak "yalın" ile ergonomi olarak da bilinen "insan faktörleri mühendisliği"ni

göstermektedir. Yalın daha etkin bir işyeri için israfları yok ederken, insan faktörleri mühendisliği performansı, güvenliği ve kullanıcı tatminini arttırmak için insan kabiliyetleri ve sınırlılıkları ile ilgilenmektedir. Tez kapsamında hastanede yol bulma zorlukları, zayıf laporaskopik cerrahi araç tasarımı gibi belirlenen etkinsizlikler için beş ayrı bölümde yalın ve ergonomi bakış açısı kullanılmıştır.

Yukarıda özet bilgileri verilen yurtdışında gerçekleştirilen yalın sağlık konusunda tezlere ilişkin özet bilgi Çizelge 2.2'de yer almaktadır. Ek Açıklamalar-B'de ise söz konusu tezlere ilişkin bilgiler görselleştirilmiştir.

Çizelge 2.2. Yurtdışında Gerçekleştirilen Yalın Tez Özet Bilgileri

No	Ad	Yıl	Üniversite	Bölüm	Tez Türü	Tezin Niteliği
1	Casey	2007	MIT	System Design and Management	Master	Uygulama
2	Armstrong	2010	California State	Quality Assurance	Master	Kuramsal
3	Kamma	2010	Southern Illionis	Manufacturing Systems	Master	Uygulama
4	Hernandez	2010	MIT	Systems Design and Management	Master	Kuramsal
5	Dick	2011	Manitoba (Kanada)	Mechanical and Manufacturing Engineering	Master	Uygulama
6	McCenry	2012	Miami	Interdisciplinary Studies	Doktora	Uygulama
7	Kamin	2012	MIT	Technology and Policy	Master	Uygulama
8	Husby	2012	Michigan	Industrial and Operations Engineering	Doktora	Kuramsal
9	Rousek	2012	Nebraska	Biyomedikal Engineering	Doktora	Uygulama

2.3. Makaleler

"Yalın sağlık" konusunda tez kapsamında incelenen makaleler tarama makaleleleri ve diğer makaleler olmak üzere iki ayrı bölüm halinde incelenmiştir.

2.3.1. Tarama makaleleri

Brandao de Souza (2009) 90 çalışma üzerinden gerçekleştirdiği araştırmasında yalın sağlıkta eğilimler ve yaklaşımları incelemiştir. Yalın sağlığın nasıl evrimleşmiş olduğuna ilişkin ilk çalışma olduğunu iddia ettiği çalışma sonucunda De Souza (2009) yalın sağlık alanında yapılan yayınları kuramsal ve vaka çalışmaları olmak üzere 2 bölüm altında toplamıştır. Vaka çalışmalarını ise dört bölümde incelemektedir:

a. İmalat benzeri (eczacılık, laboratuar, patoloji vb.)
b. Yönetimsel destek (finans, tıbbi sekreter, bilgi işlem vb.)
c. Hasta akışı (bekleme süresi ve hastanede kalış süresini azaltmaya yönelik)
d. Örgütsel (yalın sağlık uygulamaları için stratejik ve kültürel plan hazırlama)

Poksinska (2010) sağlıkta yalın uygulamaların mevcut durumuna ilişkin yapmış olduğu yazın taraması sonucunda sağlıkta yalın uygulamalarının 3 temel alana odaklandığını tespit etmiştir; hastanın gözünden değer tanımı, DAH ve sürekli akış yaratmak için israfları yok etmek. Bu çalışmada söz konusu üç alanın Womack ve Jones'un (2010) sistematize ettiği 5 temel maddesinden ilk üçünü kapsadığı, dördüncü madde olan çekmeyi sağlamak ve beşinci madde olan mükemmelliği aramak maddeleri ile ilgili çalışmaların çok az olduğuna dikkat çekilmektedir. Buradan hareketle sağlıkta yalın uygulamalarının olgunluk seviyesine ulaşmadıkları sonucuna varılmıştır. Poksinska'ya (2010) göre genel olarak yalın uygulamalar yalın eğitim verilmesi, pilot proje başlatılması ve disiplinlerarası takım ile iyileştirme uygulamaları şeklinde gerçekleşen uygulamalarda karşılaşılan zorluklardan biri de sağlık alanından gelen danışman veya eğitici eksikliğidir. Uygulamada kullanılan yalın tekniklerin kullanım sıklığına bakıldığında ilk sırayı "süreç iyileştirme"nin aldığı, "sürekli akış" ve "haritalama" çalışmalarının bu çalışmayı izlediği görülmektedir. En az çalışma yapılan tekniklerin ise hoshin kanri (politika yayılımı),

yerleşim düzenlemeleri, heijunka (üretim seviyelendirme), toplam üretken bakım, jidoka (otonomasyon) ve kanban olduğu görülmektedir. Ayrıca bu yazın taramasında, yazında yer alan yalın uygulamaların çok azında sonuçlara yer verildiği ve çoğunun yöntemsel olarak karşılaştırılabilir olmadığına dikkat çekilmektedir.

Mazzocato vd. (2010) ise yalın düşünceyi "evrimsel bir süreç" olarak ifade etmiş ve alanın eleştirel bir yazın taraması yapmak için yeterince olgunlaşmadığını iddia etmektedir. Bu anlamda yazında sadece olumlu sonuçların olduğuna, başarısız uygulamaların yer almadığına dikkat çekmektedir. Mazzacato vd. (2010) tarafından sağlıkta yalın düşünce hakkında eleştirel bir bakış açısıyla gerçekleştirilen yazın taramasında 1998-2008 yılları arasında yayınlanmış 33 makale incelenmiştir. Bu inceleme sonucunda yalın düşüncenin sağlıkta geniş alanda başarılı olarak uygulandığı sonucuna varılmıştır. Ancak yalın kuram bütüncül bakış açısına vurgu yapmasına rağmen, çoğu durumda dar kapsamlı teknik uygulamaların görüldüğü ifade edilmektedir. En çok iyileşme kaydedilen alanlar; hizmet süresinde kısalma, hizmetin zamanında verilmesi, maliyetin düşürülmesi, verimlilik ve hata/yanlışlarda azalma, personelin geliştirilmesi, hasta tatmini ve ölüm oranlarının azalması şeklinde sıralanmıştır. Uygulama alanlarına bakıldığında ise klinik anlamda en çok acil servislerde, teşhis birimleri açısından bakıldığında ise en çok patoloji bölümünde çalışma yapıldığı tespit edilmiştir.

Plytiuk (2012) 1998-2011 yılları arasındaki makaleler üzerinde gerçekleştirmiş olduğu tarama çalışmasının sonucunda 2009 yılından sonra yalın hastane çalışmalarında artış olduğunu, kavramsal çalışmaların deneysel çalışmalardan iki kat daha fazla yapıldığı sonucuna varmıştır. Bu çalışmaya göre yalın sağlık uygulamaları en çok Amerika'da daha sonra İngiltere'de uygulanmaktadır.

Hoss ve Katen (2013) ise akademisyenlerin yalın hakkında 30 yıldan fazla süredir kuramsal ve uygulamaya dönük ürünler ürettiklerinden hareketle araştırma alanının olgun fazda olduğunu iddia etmişlerdir. Temel olarak işlevselci ve yorumsamacı olarak ayırdıkları yalın uygulamaları yedi okul altında gruplandırmışlardır.

Andraemattao vd. (2015) tarafından 2013 Ekim ayına kadar sağlıkta yalın uygulamalara ilişkin gerçekleştirmiş oldukları kapsamlı yazın taraması çalışmasında son 15 yılda sağlık alanında yalının artan bir şekilde uygulandığı ifade edilmektedir. Genellikle "verimlilik artış aracı" olarak bilinen yalın ile ilgili sağlık uygulamaları, en çok Amerika'da gerçekleştirilirken, uygulama alanı anlamında acil ve cerrahi birimlerin ön planda olduğu görülmektedir. Alanda yapılan araştırmalar kuramsal ve deneysel

çalışmalardır. Kuramsal çalışmalar genellikle uygulamada karşılaşılan zorluklar, engeller ve başarı faktörleri üzerinedir. Uygulama anlamında genelde örgütün tümü yerine kısmi uygulamaların yapıldığı dikkat çekmektedir. Sistem boyutunda uygulanmasa bile yaklaşımın fayda sağladığı da ifade edilmektedir. Yazında yalın tekniklerin diğer tekniklerle hibrit bir şekilde ele alındığı da görülmektedir. Bu anlamda en çok yalın ile altı sigmanın bir arada kullanıldığı, "yalın altı sigma" adıyla yayınlanan çalışmaların fazlalığı dikkat çekmektedir.

2.3.2. Diğer makaleler

Kollberg (2006) kuramsal makalesinde sağlık hizmetlerinde yalın düşünce ile meydana gelen değişimleri ölçmek için performans ölçüm aracı olarak İsveç sağlık sisteminde geliştirilen hastanın hizmet talebi ile başlayıp tedavisi sona erinceye kadar olan 8 adımdan oluşan akışı inceleyen "akış modeli"ni incelemiş ve kurumsal karne (balanced scorecard) ile birleştirmiştir. Çalışma sonucunda yalın düşüncenin sağlıkta uygulanabilir olduğu sonucuna varılmış, Womack ve Jones (2010 a) tarafından "Yalın Düşünce" kitabında öne sürülen yalın düşüncenin değer, değer akışı, akış, çekme ve mükemmellik boyutları altında anahtar performans göstergeleri belirlenmiştir.

Castle (2008) ameliyathane, acil servis, eczacılık, sterilizasyon servisi, göz bölümünde ayaktan tedavi olan hasta beklemeleri üzerine gerçekleştirdiği vaka çalışmasında sağlık sisteminde geleneksel olarak kullanılan, genellikle aylık olarak toplandığı için anlık düzeltmelere olanak sağlamayan veri toplama yöntemleri ile yalın düşünce kapsamında kullanılan gözlemsel verileri karşılaştırmayı amaçlamıştır. Yalın bilgi yönetimi kapsamında gözlemsel veri toplamak amacıyla video görüntülerini izleme, gemba yürüyüşü, hasta takibi teknikleri kullanılmış, gözlemlerden elde edilen işlem adımlarının sürelerinin takip edilmesi için Gantt şemalarından yararlanılmıştır.

Meredith (2011) 5 hastanenin ortopedi bölümünde ameliyathanelerde gerçekleştirdiği çalışmada yalın tekniklerden standartlaştırılmış iş ve SMED'i kullanmıştır. VideoLAN programı aracılığıyla 29 günlük video analiz verilerinden faydalanmış, üretim yönetimi yöntemleri ile standartlaştırılan süreçlerin uygulamada yüksek değişkenlik gösteren süreçlerde verimliliği arttırabileceği sonucuna varmıştır.

Radyolojik onkoloji alanında doktor olan Jackson (2011) çalışmasında gemba, DAH, spagetti diyagram, mülakat, kaizen tekniklerini kullanmıştır. Yalın uygulamaların insanların davranışlarını nasıl etkilediğini değerlendirmek amacıyla Planlanmış Davranış Kuramından (Theory of Planned Behaviour) yararlanılmıştır. Hasta bekleme süresi %27 azalmış, hemşirelerin yeni hastaları hazırlama süresi 28 dakikadan 9 dakikaya düşmüştür. Araştırma sonuçlarına göre yönetici ve çalışanlar yalın araçlar konusunda hızla bilgi sahibi olmalarına karşın yalın düşünceye bağlılık ve iyileştirme önerilerinin uygulanmasında sorumluluk alma noktasında başarısız olmuşlardır.

Soriano -Meier (2011) fiziksel yerleşimin yalın uygulanmasındaki rolünü inceledikleri makalesinde yalın tekniklerden süreç haritalamayı kullanmıştır. Ayrıca artan yürüme mesafesinin çalışan memnuniyetini azaltacağı yönündeki araştırma hipotezinin testi için 94 çalışana uyarlanmış SERVPERF hizmet kalitesi anketi uygulanmıştır. Northampton General Hospital (NGH) 10 klinik birimleri arasındaki uzaklıklara bakılmıştır. Örgütsel veri (ortalama süreç zamanı), yerleşim verisi (birimler arası uzaklık) ve algı verileri (SERVPERF) kullanılan çalışma sonucunda hipotez kabul edilmiştir.

López-Fresno (2012) hastanede seçilen 2 süreç üzerinde Gemba-Kaizen çalışmaları gerçekleştirmiştir. EFQM uygulayan bir hastanede yalın tekniklerin uygulanması sonucu çıkarılan dersler ve kritik başarı faktörleri listelenmiştir. Yalın uygulama sonuçları nitel ve nicel olarak ayrı ayrı incelenmiştir. Nicel sonuçlar olarak stoklar ve gerekli alanda ortalama %35 azalma, ameliyat odası kullanımında ortalama %17 artış, hasta tatmininde 3,39 dan 3,95'e artış, verimlilikte ortalama %20 artış, yanıt süresinde azalma tespit edilmiştir. Nitel sonuçlar malzeme, doküman ve dosyaların görsel tanımlama ve kontrolünün iyileşmesi, çalışan motivasyonunun artması, sürekli iyileştirme uygulamalarının sürdürülebilirliği ve içsel iletişimin ve bilginin geliştirilmesi olarak sıralanmıştır.

Burgess (2013) yalının uygulanma derecesinin değerlendirilmesi üzerine kuramsal bir makale yazmıştır. İngiltere hastanelerinde yalının nasıl uygulandığı sorusundan yola çıkan makale kapsamında yıllık raporlar ve web sayfası incelenerek içerik analizi gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda İngiltere'de hastanelerde yalın uygulamaların artış gösterdiği, ancak sistemin genelinde değil izole edilmiş uygulamaların gerçekleştirildiği ifade edilmiştir.

Simon (2014) ameliyathanede süreç haritalama, pareto, neden-sonuç diyagramı, kaizen, etki analiz tablosu, ilgi/yakınlık diyagramı tekniklerini kullandığı çalışmasında elle

çizelgeleme yerine bilgisayarla çizelgeleme önermiştir. Yeni süreçte sürelerde azalma ve hasta tatmininde artış tespit edilmiştir.

Yukarıda özetlenen makale bilgilerinden hareketle uygulama yapılan makalelere ilişkin bilgiler Ek Açıklamalar-C'de görselleştirilmiştir. Ayrıca Aytaç (2009), de Souza (2009), Doğan (2011), Efe (2011), Güleryüz (2012), Yüksel (2012), Özdemir (2013) ve Andraemattao (2015) kaynaklarından hareketle derlenen yalın sağlık ile ilgili gerçekleştirilen çalışma bilgileri Ek Açıklamalar-D.1, D.2, D.3, D.4, D.5 ve D.6'da yer almaktadır.

3. YALIN DÜŞÜNCE

3.1. Yalın Düşüncenin Tarihçesi

Womack vd. (1990) yenilikçi yalın üretimi tarif etmenin en iyi yolunun onu, insanların nesneler yapmak için icat ettikleri diğer iki yöntem olan "Emek Sanat Türü Üretim" ve "Seri Üretim" ile karşılaştırmak olduğunu ifade etmektedirler.

Emek sanat türü üretici, her defasında bir tane olmak üzere tüketicinin istediğini yapmak için usta seviyesinde işçiler ile basit fakat değişken aletler kullanarak üretim gerçekleştirir. Ismarlama mobilya bu tür üretime örnek olarak gösterilebilir. Tasarım, makine ile işleme ve montaj konularında becerilere sahip bağımsız sayılabilecek zanaatkârlardan oluşan bir işgücü, merkezi olmayan bir organizasyon yapısı, çok amaçlı makineler, düşük üretim hacmi ve yüksek fiyatlar ile karakterize olan sanata dayalı üretimde üretilen her ürün "ilk örnek" olduğundan tutarlılık ve güvenilirlik kolay sağlanamamaktadır. Yüksek maliyetli bu üretim tarzına alternatif olarak yirminci yüzyıl başlarında seri üretim gelişmiştir (Womack vd., 1990).

İlk seri üretim sistemi Henry Ford öncülüğünde 1910'larda Ford otomobil firmasında görülmüştür. Modern anlamda seri üretim Ford'un montajcıları yok edip ölçek ekonomilerini gerçekleştirmesi ile General Motors'dan Sloan'ın müşteri odaklılığının bir birleşimidir (Doğan, 2011). Bu anlamda Sloan, Ford'un öncülük ettiği sistemin tamamlayıcısı olarak görülmüştür. Seri üretim, standart ürünlerin çok sayıda üretildiği, pahalı ve özel amaçlı makinelerin vasıfsız veya yarı vasıflı işçiler tarafından kullanıldığı bir üretim türüdür. Makine maliyetleri çok yüksek olduğu için kesintilere karşı önlem olarak tampon stoklar kullanılır. Tüketici malı düşük fiyata elde ederken, çoğu çalışan iş yöntemlerini sıkıcı ve cesaret kırıcı bulmaktadır (Womack vd. 1990).

Yalın düşüncenin kökenleri Japonya'da yer alan Toyota Motor Fabrikası'nda 2. Dünya Savaşı'ndan sonra ekonomik kriz yasanması üzerine Eiji Toyoda'nın 1950 yılında, Ford'un Detroit'teki büyük Rouge tesisine inceleme yapmak üzere gitmesine dayandırılmaktadır. Toyota, o zamanlarda günlük 2685 adet otomobil üretebiliyor durumda iken Ford'un günlük üretimi 7000 adettir. Japonya'ya dönüşünde bir üretim dehası olarak ve insanlık tarihinin gördüğü en amansız israf düşmanı (Womack ve Jones, 2010) olarak tanımlanan Taiichi Ohno ile birlikte Eiji Toyoda esneklikten yoksun, katı bir hiyerarşiye

dayanan seri üretim sisteminin Japonya için uygun olmadığı sonucuna varmışlardır (Womack vd. 1990). Onlara göre "kitlesellik", "israf" içermektedir. Kişi başına milli gelirin oldukça düşük, sermaye birikiminin yetersiz, küçük pazarda rekabetin yoğun olduğu Japon ekonomisine karşın Amerika'da kısıtlı tipte aracın bolca satılabileceği, çoğunluğunu elinde harcayacak parası olan orta sınıfın oluşturduğu henüz doymamış bir pazar vardır ve rekabet düşüktür (Aytaç, 2009; Derin, 2008). Japonya'daki doğal ve ekonomik çevre, dil, din, ırk, eğitim sistemi ve işletme kültürü yalın yönetimin Japonya'da doğuş sebepleri arasında sayılmaktadır. Toyoda ve Ohno, üretim sistemlerini iyileştirmek için olanakları değerlendirmişler, daha sonra "yalın üretim sistemi" olarak adlandırılacak olan "Toyota Üretim Sistemi"ni (TÜS) kurmuşlardır (Womack vd. 1990).

Womack vd. (1990) bazı gözlemcilerin Japon başarısının sebebi olarak gösterdikleri yüksek tasarruf oranı, genel okuryazarlık, aynı cinsten bir toplum, kişisel isteklerin grup gereksinimlerine göre ikinci planda kalması eğilimi, hırs, uzun çalışma saatleri gibi özelliklerin ikinci derecede önemli olduklarına inandıklarını ifade ederek yalın üretimin prensiplerinin dünya üzerindeki tüm endüstrilerde eşit şekilde uygulanabileceğine inandıklarını ifade etmektedirler.

TÜS, şirketin internet sayfasında "müşteriler tarafından sipariş edilen araçların en hızlı ve en etkili yolla üretilerek en hızlı bir şekilde ulaştırılmasına ilişkin kurulan bir üretim kontrol sistemi" olarak ifade edilmektedir. TÜS, jidoka ve tam zamanında üretim olmak üzere iki temel felsefeyi temel almaktadır (TOYOTA, 2015).

Nissan 1960'da Deming Ödülü alınca Toyota da Toplam Kalite Yönetimi (TKY) uygulamalarına başlamış ve 1965'te aynı ödülü almıştır. Toyota'nın gerçek üstünlüğü ve onu diğerlerinden öne çıkaran şeyin TKY ile TÜS'ü birleştirmesi olduğu iddia edilmektedir (Womack ve Jones, 2010).

Yeni sistemin geçerliliğini, 1970'li yıllarda petrol krizinde dünya ekonomisi resesyona girerken, Toyota'nın kar etmeye devam etmesiyle kanıtladığı ifade edilmektedir. Petrol Krizi'nden sonra önce Japonya'daki şirketler, 1980'lerde ise Avrupa ve ABD şirketleri Toyota Üretim Sistemi'ni benimseyip uygulamaya başladılar. 1980'li yılların başında Massachusetts Institute of Technology (MIT) bünyesinde kurulan Uluslararası Motorlu Araçlar Programı (UMAP) (IMVP – International Motor Vehicle Programme) 5 yıl sürecek küresel bir otomotiv sektörü kıyaslama çalışması başlatmıştır (Ece, 2011). Womack'ın asistanı John Krafcik tarafından fiziksel alan, işgücü, sermaye yatırımı ve stok dahil olmak üzere her şeyin yarısıyla ve hatalar ile güvenlik olaylarının yarısından daha

azıyla idare etmeyi başaran Toyota sistemini ifade etmek için "yalın" terimi önerilmiştir (Womack vd., 1990, Graban, 2011; Doğan, 2011).

Seddon (2009) yalın sistemin kalbinde talebe göre tasarımın, maliyet yerine değeri yönetmenin varlığına dikkat çekmektedir. Çelişkinin kaynağının da maliyetler yönetildiğinde maliyetlerin artması, değerin yönetilmesinin öğrenildiğinde ise maliyetlerin düşmesi olduğu iddia edilmektedir. Bu durum "sezgi karşıtı bir gerçek" olarak tanımlanmaktadır. Ohno, TÜS'ü oluştururken bir takım sezgi karşıtı şey keşfetmiştir. Bunlardan biri iş akışında ölçek ekonomisi oluşturmayan maliyetlerin olduğudur. Ohno'ya göre seri üretim ile üretilen ürünlerin birim maliyetlerinin ucuz olduğu düşüncesi yanlıştır. Ohno'nun yeniliğinin "akış ekonomisi" olarak tanımlanabileceğini ifade eden Seddon ölçek ekonomisinin israf yarattığını ifade etmektedir.

Seri üretim I. Dünya Savaşı'ndan 1970'lerin ortasına kadar ABD'yi küresel imalatın tartışmasız lideri yaparken, 1970'lerde küresel rekabetin ve ürünlerdeki çeşitliliğin artmasına paralel olarak yüksek maliyetli sanata dayalı üretim ile esneklikten yoksun seri üretimin yararlarını birleştiren ve Japonya'da uygulanmaya başlayan yalın üretim sistemi batının ilgisini çekmeye başlamıştır (Doğan, 2011). Womack vd. (1990) 1979'dan sonra dünya ekonomisinin düşüşe geçmesi sonucu 1980'lerde dünyanın 1920'lerde seri üretimin olduğu gibi yalın üretimin yayılmasının aynı noktasında olduğunu ifade etmektedirler.

Yalın üretim sisteminin kökeni, 1940'ların sonunda ortaya çıkan Toyota Üretim Sistemi'dir (TÜS). Toyota Üretim Sistemi II. Dünya Savaşı sonrasında Japon otomobil sektöründeki rekabetin bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Seri üretim tekniklerinin düşük hacimde ucuz üretime uygun olmamasından hareketle geliştirilmiştir (Casey, 2007). Seri üretimde "Eğer üretirseniz müşteriler talep eder" anlayışı hâkimken yalın üretimde "eğer talep ederlerse üretiriz" anlayışı mevcuttur (Yüksel, 2012). Toyota yalın üretim prensiplerini 1960'ların başında tamamiyle işler hale getirmiştir (Womack vd., 1990).

Emek sanat türü üretim ile seri üretimin avantajlarını birleştiren yalın üretim, yüksek maliyet ve katılıktan kaçarken çok yönlü eğitilmiş işçi ekipleri ile yüksek çeşitlilikte ürün hacimleri üretirler. Üretim esnasında yüksek düzeyde esnekliği olan otomasyonu gittikçe artan makineler kullanılmaktadır. Yalın üretim ile seri üretim arasındaki en dikkat çekici farklılık ise seri üretim kendisine sınırlı bir hedef (yeterince iyi) tayin ederken, yalında mükemmelliğin hedeflenmesidir (Womack vd., 1990).

Gunasekaran ve Ngai (2012) üretim yönetiminin geleceğini tartıştıkları çalışmalarında toplumun değiştiğini vurgulamaktadırlar. Kitlesel üretimden kitlesel

bireyselleştirmeye geçişi bir paradigma değişimi olarak nitelendirmişlerdir. Bu paradigma değişimi sırasında uygulanan tekniklerden biri de "yalın üretim" olarak verilmiştir.

Casey (2007) yalın üretimin seri üretimin zıddı olarak görülmesine rağmen aslında Henry Ford'un yöntemlerinin daha genelleştirilmiş bir durumu olduğunu; seri üretimin yüksek hacim için özel bir durum olduğunu iddia etmektedir. Yalın üretim düşük hacim ve yüksek çeşitlilikte ürünü standardize edilmiş bileşenler ile hızlı araç değişimi sayesinde elde etmektedir.

Womack vd. (1990) ise 75 yıl önce seri üretimin yaratıcısı olan Ford'un Kuzey Amerika tesislerinin ortalama bir Japon tesisi kadar yalın olmasını "çarpıcı" olarak nitelendirmektedir. John Krafcik tarafından başlatılan UMAP Dünya Montaj Tesisi Araştırması'nda 17 ülkede 90'dan fazla tesis gezilerek yalın ve seri üretim karşılaştırılmıştır. Bu araştırma sonucunda Japonların yalın üretim, Batının da seri üretim ile eşleştirilmesine son verilmesi gerektiği ifade edilmektedir (Womack vd. (1990).

Sanata dayalı üretim, seri üretim ve yalın üretim Çizelge 3.1'de karşılaştırılmaktadır.

Çizelge 3.1. Üretim Sistemlerinin Karşılaştırılması (NCEI, 2004: Doğan'dan (2011))

	Sanata Dayalı Üretim	**Seri Üretim**	**Yalın Üretim**
Odaklanma	Görev	Ürün	Müşteri
İşlemler	Tek parçalar	Yığın ve kuyruk	Senkronize akış ve çekme
Nihai Amaç	Sanatın egemenliği	Maliyetin azaltılması ve etkinliğin arttırılması	İsrafın yok edilmesi ve değer ekleme
Kalite	Uyum (sanatın bir parçası)	Muayene (Üretim sonrasında ikinci bir safha)	Önleme (tasarım ve yöntemlerle inşa edilir)
İşletme Stratejisi	Kişiselleştirme	Ölçek ekonomisi ve otomasyon	Esneklik ve adapte edilebilirlik
İyileştirme	Usta odaklı sürekli iyileştirme	Uzman odaklı periyodik iyileştirme	İşgücü odaklı sürekli iyileştirme

3.2.Yalın Düşünce

Akademisyenlerin şu anda yalın olarak nitelendirilen fenomeni açıklamak için kullandıkları terimler Toyota Üretim Sistemi (Monden, 1983); Toyotizm (Dohse vd., 1985), dünya sınıfı imalat (Schonberger, 1986), yalın üretim (Womack vd., 1990), Ohnizm (Coriat, 1991), esnek imalat sistemleri (MacDuffie, 1995), stratejik olarak esnek imalat (Bartezzaghi, 1999), Japon üretim sistemi (Suzuki, 2004) ve yalın yönetim (Emiliani, 2006) şeklindedir (Hoss ve Katen, 2013).

Ohno "Yaptığımız tek şey, müşterinin sipariş verdiği andan nakit ödemeyi aldığımız noktaya kadar zaman çizelgesine bakmak. Bu zaman çizelgesini kısaltmak içinse değer katmayan israfları ortadan kaldırıyoruz" ifadesiyle (Graban, 2011) yalın felsefeyi yalın bir şekilde ifade etmiştir. Yalın en öz haliyle "kaynak etkinliği"nden ziyade "akış etkinliği"ni önceleyen operasyon stratejisi olarak tanımlanmıştır (Andraemattao vd., 2015). Sorunları saklamak ya da etraflarından dolaşmak yerine, sorunları kalıcı olarak çözmeyi öğrenmeyi öneren yalın iyileştirmelerin temel unsuru, daha çok çalışmaktansa sistemi geliştirmektir (Graban, 2011). Yalınlığın özü, zaman harcayan ve israfa yol açan süreç adımlarını yok etmek ve geriye kalan değer katan adımların müşterinin çekmesine bağlı olarak, sürekli bir akış içinde gerçekleştirildiği koşulları yaratmaktır (Womack ve Jones, 2010).

Graban (2011) ise yalının sadece bir üretim sistemi olmadığını; aynı zamanda tasarım, tedarikçi yönetimi, üretim ve satış da dâhil olmak üzere bir ürünü piyasaya çıkarmanın tüm yönlerini kapsayan bir iş sistemi olduğunu öne sürmektedir.

Şekil 3.1.'de gösterilen "Toyota Üçgeni"nde TÜS, insan gelişimi, teknik yöntemler (yaptıklarımız), yönetim yaklaşımları (yönetim şekli) ve felsefeden (inandıklarımız) oluşan ve yalın kurum kültürü yaratan bütünleşik bir sistem olarak tanımlanmaktadır (Graban, 2011).



Şekil 3.1 Toyota Üçgeni (Graban, 2011)

Toyota üçgeninin ortasında insanın yer almasının tesadüf olmadığı, Toyota liderlerinin "Otomobil inşa etmeden önce insan inşa etmek" tabirine atıfta bulunularak gösterilmektedir (Graban, 2011). Toyota'nın yalın tanımında da israfı tamamen ortadan kaldırma ve insanlara saygıyı birlikte ele alması, insan vurgusunu bir kez daha göstermektedir.

Yalın düşüncenin çıktıları en iyi kalite, en düşük maliyet, en kısa tedarik süresi, en iyi güvenlik, yüksek moral şeklinde sıralanmaktadır (Liker, 2004). Yalının farkının, yöntemin uzmanlara tam olarak ne yapılması gerektiğini söylemesini beklemektense insanlara sürecin ayrıntılarına nasıl bakacaklarını göstererek, sorunların işin asıl yapıldığı yerde, işi yapan insanlar tarafından düzeltilmesini sağlamasında yatması olduğu ifade edilmektedir. Yalın, liderlerin insanların değil bizzat sistemin bozuk olduğunu görmesine ve anlamasına yardımcı olur (Graban, 2011). Womack ve Jones (2010) yalın düşünceyi mudaya karşı "güçlü bir panzehir" olarak ifade etmektedir.

Stump (2012) yalın prensiplerin uygulanabilirliğinin kitlesel bireyselleştirmenin türüne ve değer zincirindeki müşteri katılımına bağlı olduğunu; çoğu yalın prensibin müşteri katılımının az, ürünlerin talebe göre üretildiği düşük seviye kitlesel bireyselleştirme ortamında uygulanabileceğini iddia etmektedir.

Geleneksel örgütlerde, bir işin "iyi, hızlı ve ucuz" olmasının eş zamanlı olarak gerçekleşemeyeceği, ancak ikisinin eş zamanlı olarak yapılabileceği varsayılmakta iken; yalın örgütlerde bu üçünün de aynı zamanda gerçekleşmesinin hedeflendiği ifade edilmektedir. Yalın yönetimin uygulanabilmesi için gerekli olan yapılar şu şekilde sıralanmaktadır (Derin 2008):

- Yalın Liderlik
- Yalın İşgücü
- Müşteri Odaklılık
- Kalite Kültürü
- Çalışanların Katılımı ve Öneri Sistemi
- Personel Güçlendirme
- Takım Halinde Çalışmak
- Kalite Çemberleri
- İleri Düzeyde Enformasyon Teknolojisinin Kullanımı
- Kıyaslama
- Proje Yönetimi

Bu bölümde öncelikle yalın düşüncenin anlaşılabilmesi adına önemli kavramlara değinilecektir. Bu bağlamda ilk olarak yalın düşüncede mücadele edilen muda (israf) ile mura ve muri kavramlarına değinilecek, daha sonra temel olan yedi israf incelenecektir. Sonrasında yalın düşüncenin beş temel ilkesine yer verildikten sonra, temel kavramlardan biri olan takt süresine değinilecektir.

3.2.1. Üç M (Muda- Muri-Mura)

Japonca'da sadece israfı (muda) değil, aşırı işi (muri) ve dengesiz iş yüklerini (mura) tanımlayan özel kelimeler de bulunmaktadır (Graban, 2011).

Muda (israf), değer yaratmayan ama kaynak harcayan herhangi bir insan faaliyeti olarak tanımlanmaktadır (Womack ve Jones, 2010). Hines (2002) ise israfı müşteri açısından, "müşteriye değer katmayan herhangi bir şey" olarak tanımlamaktadır. Yetersiz çalışma metotları, uzun hazırlık zamanları, yetersiz süreçler, eğitim eksikliği, yetersiz bakım, uzun mesafeler, liderlik eksikliği mudaya yol açan nedenler olarak ifade edilmektedir (Derin, 2008).

Mura, düzensizlik veya değişkenlik olarak tanımlanabilmektedir. Altı sigma yaklaşımının da temel odaklandığı nokta değişkenliğin azaltılmasıdır. Çoğu zaman mudaların muralardan oluştuğu gözlemlenmektedir. Düzensiz üretim planından veya değişen üretim hacminden kaynaklanabilen muraların ortadan kaldırılmasında yalın üretim tekniklerinden biri olan heijunka (üretimin düzgünleştirilmesi) kullanılmaktadır (Yüksel,

2012). Baudin (2012) ise belirsizlik konusunun sadece hacim değil kalite ile de ilgili olduğunu ifade etmektedir. Baudin (2012) belirsiz iş yükleri için "heijunka"yı, bu yüklerin çalışanlar arasında dengelenmesi için "yamazumi"yi önermektedir. Baudin (2012) ayrıca birçok örgütün mura probleminin farkında olmadığını ifade etmektedir.

Muri ise çalışanlar veya kullanılan makinelerin normal kapasitelerinin üzerinde çalışmaları olarak tanımlanmaktadır. Murilerin de temelinde düzensizliğin olduğu ifade edilmektedir (Yüksel, 2012).

Liker (2004) yalın uygulamalarda genellikle tanımlama ve yok etme kolaylığından dolayı muda üzerine yoğunlaşıldığını, bunun sonucu olarak da insanların ve üretim sistemlerinin verimliliğinin zarar görebileceğine dikkat çekmektedir. Bu anlamda muda, muri ve muranın birlikte ele alınması gerekliliğine vurgu yapmaktadır. Zira sadece mudaları yok etmek üzerine yapılan faaliyetlerin muriye yol açabileceğini ve yalının o şirkette uygulanamayabileceği algısına neden olduğuna yer vermektedir.

3.2.2. Yedi israf

Shigeo Shingo tarafından TÜS'ün bir parçası olarak tanımlanan (Hines, 2002) "7 İsraf" izeyen şekilde gruplandırılmaktadır:

1. Fazla Üretim: Fazla üretim gereğinden fazla ya da gereğinden erken üretimdir. Müşteri talebi ile üretim sisteminin bu talebi karşılama yeteneği arasındaki uyuşmazlıktan kaynaklandığı ifade edilen fazla üretim kaynaklı israf, seri üretim ve büyük partilerde üretimin en önemli sorunlarındandır (Doğan, 2011). Fazla üretim israfı Ohno'ya göre taşıma, hareket ve süreç israfına da neden olduğu için çok önemlidir (Liker, 2004; Armstrong, 2010). Ayrıca bilgi veya ürünlerin kötü akışına ve stok fazlalığına da neden olmaktadır.

2. Fazla Stok: Fazla üretim ve iyi işlemeyen bir süreçten kaynaklanmaktadır (Doğan, 2011). Graban (2011) malzeme, gereç ve donanım gibi tüm stokların mutlaka israfa yol açmadığını, çok fazla stok bulundurmanın yer ve nakit israfına yol açarken stoğun bitmesinin de ek hareket, maliyet ve acele sevkiyat israflarına yol açabileceğine dikkat çekerek bazı durumlarda iyileştirilmiş stok yönetiminin diğer israf türlerinin azaltılmasına yardımcı olabileceğine dikkat çekmektedir.

3. **Gereksiz işlem:** Bir ürünün üretilmesi için gerekli olan süreçler ile mevcut süreçler arasındaki uyuşmazlık sonucu oluşan israf türüdür (Doğan, 2011).

4. Taşıma: İşletmenin giriş bölümünden çıkış bölümüne kadar olan bölümünde gerçekleşen malzeme hareketi ile ilgilidir. Böyle bir durumda ürünlerin hasara uğrama olasılığının olduğu da göz ardı edilmemelidir (Doğan, 2011).

5.Bekleme: Ürünlerin işleme girmek için hazır oldukları halde boş yere bekledikleri sürelere ilişkin bir israf türüdür (Doğan, 2011). En kolay tespit edilen israf türüdür (Armstrong, 2010).

6. Hatalı/Kusurlu Ürünler: Hata, ilk seferinde doğru yapılmayan herhangi bir iş faaliyeti olarak tanımlanmaktadır (Graban, 2011). Bu durumda üretilen malzemelerin yeniden işleme girmesi ya da hurdaya çıkması gerekmektedir (Doğan, 2011).

7. Gereksiz Hareket: Üretim sürecinin kötü tasarlanması ve ergonomik olmayan çalışma ortamlarından kaynaklanan bu israf türü diğer israf türlerine göre daha az rastlanır (Doğan, 2011). Taşıma israfı ürüne odaklanırken, gereksiz hareket israfı çalışanlara odaklanmaktadır. İsrafların yok edilmesi gerektiğini ilk olarak ortaya koyan Frank Gilbreth (1868 – 1924) ve Lilian Gilbreth (1878 – 1972) çifti de hareket israflarına odaklanmışlardır (Aytaç, 2009).

Diğer İsraflar: Farklı israf türleri arasında ödünleşmeler olabileceğine dikkat çeken (Graban, 2011) sekizinci israf türü olarak "yetenek israfı"nı önermektedir. Yalın yazınında her zaman yer almayan bu israf türünü ele alanlar, sistemdeki insanların önemini vurgulayanlardır. "Çalışanların yeteneğini kullanmama" şeklinde özetlenmektedir. Çalışanların sadece gelip işlerini yapmaları (söylendiği şekilde ya da her zaman yaptıkları şekilde) ve sonra da evlerine dönmelerinin hesap edilemeyecek kadar büyük bir israf olduğu öne sürülmektedir (Liker, 2004; Graban, 20011).

Womack ve Jones (2010 a) ise Taichi Ohno'nun tanımladığı 7 israfa, müşteri ihtiyaçlarını karşılamaktan uzak mal ve hizmetleri ve (2010 b) süreçler yerine insanları suçlamayı eklemişlerdir. Sürecin doğru tanımlanmasının değerin nerede yaratıldığını görmek açısından önemli olduğunu ifade eden Womack ve Jones (2010), yanlış mal ve hizmetin doğru biçimde sağlanmasının da israf olacağını ifade etmektedir.

Seddon'a (2009) göre ise yalın yazında yer almayan başarısızlık talebi (failure demand) ilişkisel hizmet sistemlerinde en büyük israf türüdür. Deming, deneyimlerine dayanarak iyileştirme olasılıklarının %94 oranında yönetimin sorumluluğunda olan sistemde olduğunu, sadece %6'sının insanlarla ilgili olduğunu ifade etmektedir. Seddon

(2009) bu bilgiden hareketle insanların faaliyetlerini yönetmenin de büyük bir yönetim israfı olduğuna dikkat çekmektedir.

3.3.Yalın Düşüncenin Beş Temel İlkesi

Womack ve Jones (2010) "Yalın Düşünce" kitabını yalın düşüncenin beş temel ilkesinin detaylı olarak incelenmesine ayırmışlardır. Söz konusu ilkeler değer, değer akışı, akış, çekme ve mükemmellik şeklinde sıralanmaktadır.

1. Değer

Yalının olmazsa olmaz temel varsayımlarından biri "değer" ve "israf"ın müşteri bakış açısı ile belirlenmesidir. Burada temel nokta "müşteri değeri" kavramının yalının kalbinde olduğudur (Radnor ve Osborne, 2013).

Değer, problemi çözmek için gerçekten gerekli görünen ve o yüzden tüketicinin seve seve karşılığını ödediği faaliyet (Womack, 2010 b) olarak tanımlanmaktadır. Hines (2002) ise değeri basit bir şekilde "müşterinin istediği şey" olarak ifade etmektedir.

Yalın düşüncenin kritik çıkış noktası ve ilk adımı olarak ifade edilen "değer" kavramının ancak son müşteri tarafından tanımlanabileceğine dikkat çekilmektedir. Değer kavramı ancak belli bir zamanda belli bir fiyatta müşteri ihtiyaçlarını karşılayan belli bir ürün cinsinden ifade edildiğinde bir anlam taşımaktadır (Womack ve Jones, 2010). Bu noktada Womack ve Jones (2010) "Kendinizi, kavramdan pazara çıkmaya doğru ilerleyen bir tasarımın, başlangıç isteğinden teslim edilen ürüne doğru bilgi akarken bir siparişin, ham maddeden müşteriye doğru ilerleyen bir fiziksel ürünün yerine koyabilir misiniz?" sorusunun önemli olduğunu belirtmektedir.

2. Değer akışı

Womack ve Jones (2007) değer akışını "belirli bir ürünü (mal, hizmet ya da ikisinin birleşimi) herhangi bir işletmenin üç kritik yönetim görevinden (sorun çözme,

enformasyon yönetimi ve fiziksel dönüşüm) geçirmek için gereken belirli eylemler bütünü" olarak tanımlamıştır (Graban, 2011). Değer akış analizinde değer akışı boyunca oluşan üç tür adımla karşılaşılır (Womack ve Jones, 2010).

Değer Katan Faaliyetler: "Müşterinin değerli bulup ödeme konusunda istekli olacağı şekilde ürüne ya da hizmete nitelik veya ayırt edici özellik katan ve ilk seferinde doğru yapılan faaliyetlerdir"şeklinde tanımlanmaktadır (Doğan 2011).

Örgüt İçin Değer Katan Faaliyetler: Hiçbir değer yaratmayan, fakat mevcut teknolojiler ve üretim olanakları ile ortadan kaldırılması mümkün olmayan faaliyetlerdir. Müşteri bu faaliyetler için ödeme yapmak istemez ama aynı zamanda da kaçınamaz. Bu tür faaliyetler gerekli ama değer katmayan faaliyetlerdir. Bu faaliyetler Japonlar tarafından I. Tip muda olarak adlandırılmaktadır (Doğan, 2011). Hines (2002) örgüt için değer katan faaliyetlere "destek faaliyetleri" adını vermektedir. Graban (2011) ise yazında bu faaliyetlere "kolaylaştırıcı israf" ya da "kolaylaştırıcı faaliyetler" adının da verildiğini; ancak "kolaylaştırıcı" ifadesinin durumu göz ardı edip faaliyetin daha kabul edilebilir görünmesine yol açtığına dikkat çekmektedir. Bu israf türünü değer katmayan saf israftan farklı olarak "değer katmayan ama gerekli" ya da "zorunlu israf" olarak tanımlamayı önermektedir.

Değer Katmayan Faaliyetler: Değer yaratmayan ve hemen giderilebilecek birçok faaliyet bulunmaktadır. Bunlar müşterinin ödeme yapmak istemediği ve önlenmesi mümkün olan faaliyetlerdir. Bu faaliyetler Japonlar tarafından II. Tip muda olarak adlandırılmaktadır (Doğan, 2011). Lean Enterprise Research Center (LERC) (2013) tarafından gerçekleştirilen araştırmaların sonucuna göre çoğu imalat sektöründe işlemlerin sadece %5'i gerçekten değer katmaktadır. %35'i gerekli olan ama değer katmayan işlemlerdir. İşlemlerin %60'ı ise hiç değer katmamaktadır. Hizmet sektörü için bu oranlar %2, % 49, %49 şeklindedir (Hines, 2002).

Hines (2002) ise bu üç gruba, "gelecekte değer katabilecek faaliyetler"i ekler. LERC (2013) tarafından %5 olarak ifade ettiği değer katan faaliyet oranının %1'inin gelecekte değer yaratacak faaliyetler olduğunu ifade etmektedir.

Bu faaliyetlerin yalın düşünce altında ele alınış şekilleri Çizelge 3.2.'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.2. Faaliyet Türlerinin Yalın Düşüncede Ele Alınış Şekilleri (Sarkar, 2007: Doğan'dan 2011)

Faaliyet Türü	**Yalın Düşünce Altında Ele Alınış Şekli**
Değer Katan	Sorgulama ve İyileştirme
Örgüt İçin Değer Katan	Sorgulama ve İyileştirme
Değer Katmayan	Yok etme

3. Akış

Değer bir kez tam olarak tanımlandığında, belli bir ürün için değer akış haritası çıkartılarak israfa yol açan adımlar yok edildiğinde, değer yaratan adımların akışını sağlamak gerekir. Womack ve Jones (2010 a) bu adımı "nefes kesici bir adım" olarak tanımlamaktadır. Taichi Ohno, "önce biriktir sonra beklet" tarzını medeniyetin ilk çiftçilerine mal eder. Ohno çiftçilerin yığın ve stok tutkusunun avcıların bir kerede bir tane biçimindeki klasik aklı yitirdiğini savunur. Bu nedenle akış düşüncesi sezgi karşıtı görülmektedir. Ohno ve ekibi hızlı takım değiştirme aracılığıyla küçük parti üretiminde sürekli akışı sağlamak üzerine odaklanmışlardır. Akış prensibi süreçlerle, insanlarla ve kurum kültürüyle doğrudan ilgilidir (Doğan, 2011).

4. Çekme

En basit anlatımla, akışın yukarı tarafının, aşağıda bulunan müşteriden istek gelmeden bir mal veya hizmet üretmemesidir. Buna karşın uygulamada uyulması biraz karmaşıktır (Womack ve Jones, 2010 a). Gerçekten müşterinin ihtiyaç duyduğu şeyler yapılırsa, ürünü müşteriye itmek yerine müşterinin ürünü ihtiyaç duydukça firmadan çekmesine olanak sağlanabileceği ifade edilmektedir.

5. Mükemmellik

Örgütler değeri doğru biçimde tanımlar, tüm değer akışını belirler, belirli ürünler için değer yaratan adımların kesintisiz akışını başarır ve müşterilerin işletmeden değer

çekmesini sağlar hale gelirlerse; -müşteri isteklerine hiç olmadığı kadar yakın bir ürün sunarken çaba, zaman, yer, maliyet ve hata azaltma sürecinin sonu olmadığının farkına varılarak- mükemmellik kavramına geçilebilir. Mükemmelliğe belki en büyük destek şeffaflıktır (Womack ve Jones, 2010 a). Başlangıçta kaikau, sonra kaizenin birleşimi sonu gelmez iyileştirmeleri beraberinde getirirken hiçbir mükemmellik resminin mükemmel olmaması da bir paradoksdur.

3.2.4. Takt Süresi

İlk kez Taiichi Ohno tarafından kullanılan "takt", Japonların Alman uçak mühendislerinden uçak yapımını öğreniyor oldukları 1930'lu yıllarda Japonca'ya giren, (Derin, 2008) "orkestra şefinin kullandığı çubuk anlamına" gelen Almanca bir kelimedir. Orkestranın şefle uyumlu olması gerektiği gibi, süreçlerin de talep ile uyumlu olması gerekir. Takt süresi, "müşteri çevrim süresi" olarak da adlandırılmaktadır. Taiichi Ohno, çevrim süresi ile karışmaması için, talebe uygun seçilen çevrim süresine takt süresi ismini vermiştir (Aytaç, 2009). Takt süresi, mevcut üretim süresinin talebe bölünmesi ile hesaplanmaktadır (Yüksel,2012).

Takt süresi müşteri talebini karşılamak için olması gereken hizmet hızıdır ve bir hedef niteliğindedir. Ayrıca süreç süresini azaltarak takt süresini yakalaması için hangi süreçlerde iyileştirme yapılması gerektiğini gösterir. Takt süresi günlük olarak ya da günün belli dilimleri için ayrı ayrı hesaplanabilmektedir (Aytaç, 2009). Takt süresi, talebin hızına uyum sağlayacak üretim hızını belirleyerek yalın sistemin kalp atışını oluşturur (Womack ve Jones, 2010 a).

Takt süresinin önemli bir özelliği siparişlerin azaldığı, makine ve işgücünün tam kapasite kullanılmadığı durumlarda bu sürenin uzatılabilmesidir. Bu amaçla makineler yavaşlatılır, bir üretim hücresindeki çok yönlü işçiler birden fazla görev üstlenir, fazla işgücü başka görevlere aktarılır. Bu uygulama çok eskiden beri geçerli olan yeni sipariş bulunmadığında stok için üretmek şeklindeki eğilimi de tersine çevirmektedir (Womack ve Jones, 2010 a).

"Akış süresi", müşterinin siparişi verdikten sonra ürünü teslim alıncaya kadar geçen süredir. Tam kapasite veya kapasite altı durumda "toplam işlem süresi" ile aynıdır. Talep kapasite üstü olduğu durumda bekleme süresi olacağı için akış süresi, toplam akış

süresinden daha uzun olacaktır (Womack ve Jones 2010 a). Çevrim süresi işlemin mevcut kapasitesini yani kabiliyetini gösterirken, takt süresi tasarlanan müşteri talebini belirtmektedir (Yüksel, 2012). Bir imalat sürecinde her işlemin çevrim süresi (her işlemde bir çevrimin tamamlanması için gerekli süre) takt süresine eşit olacak şekilde azaltılabilirse ürünler tek parça akış sisteminde üretilebilecektir (Womack ve Jones, 2010).

Yalınlığın bir ölçütü takt süresi ile çevrim süresi arası farktır. Çevrim süresi takt süresinden büyükse müşteri talebi karşılanamaz; küçükse stok düzeyi, bekleme süreleri, kuyruk artar (Yüksel, 2012). Yalın düşünce kapsamında denge "takt süresi" olarak adlandırılan zaman/hacim ilişkisi kullanılarak kurulmaktadır. Takt süresi, hücre tasarımının da temelidir (Doğan, 2011).

Takt süresinin yanında bir de dilim/atım (pitch) kavramı vardır. Eğer sürekli akış mümkün değilse süpermarket çekme sistemi uygulanmaktadır. Çekme sistemi kullanılırken ürünün seyahat yolunda tek bir noktada planlama yapılmaktadır. Bu nokta atımı belirleyen süreç (pacemaker) olarak bilinir. Müşteri siparişleri ile kontrol edilen üretim sürecidir. Atımı belirleyen süreç genellikle en sondadır (Yüksel, 2012). Rother ve Schook (1999) atımı "tutarlı iş miktarı" olarak ifade etmişlerdir. Atım, atımı belirleyen süreçte takt süresi ile bitmiş ürün aktarım miktarını çarparak bulunmaktadır. Bu da bir ürün ailesi için üretim çizelgelemenin temel birimini oluşturmaktadır. Her atımda üretimin çizelgelenmesi ve kontrol edilmesinin sonucunda problemlere çok hızlı tepki gösterilebileceği belirtilmektedir. Rother ve Schook (1999) ayrıca atımı belirleyen süreçte takt süresine dayalı üretim hedefine hergün ulaşılıp ulaşılmamasının bir yalın üretim ölçütü olarak değerlendirilebileceğini ifade etmektedir.

3.3. Yalın Tüketim

Yalın ürün, "içerisinde hiçbir kusur (hata) bulunmayan, müşterinin gereksinmelerini tam anlamıyla karşılayan, gerçek talebe tam olarak uydurulmuş, en az kaynak kullanılarak elde edilmiş, uygun kalitede ve talebi mümkün olduğu kadar hızlı karşılayan ürün" olarak tanımlanmaktadır (Derin, 2008).

Womack ve Jones (2010 b) tüketicilerin yaşadıkları sorunlar sonucunda tekrar başlangıç noktasına dönüp değer kavramını ele alıp, tüketimi "yalın tüketim süreci" başlığı altında bir süreç olarak incelemek gerektiğine karar vermişlerdir. Yalın tüketimin rehber

bir süreç olması gerektiğini ifade eden yazarlar, şirketlerin tüketicilerin gerçekten istedikleri mal ve hizmetleri tüketicileri zora sokmadan onların istedikleri zamanda ve yerde sağlaması gerektiğini ifade etmektedir. Geçmişte kullanılan "yalın üretim" yerine "yalın tedarik" kavramını kullanmaya başlayan yazarlar, tedarikçilerin, çalışanların, tüketicilerin birlikte yalın çözümler üreteceği bir kazan-kazan-kazan sistemi amacıyla 2005 yılında "Yalın Çözümler" kitabını yazdıklarını ifade etmektedirler. Söz konusu kitapta detaylı bir şekilde ele alınan yalın tüketimin 6 ilkesi şu şekilde sıralanmaktadır (Womack ve Jones, 2010 b):

a. **Problemimi tam olarak çöz**: Yalın tüketimin birinci ilkesi tüketicinin problemini tam olarak çözmektir. Tüketici, çalışanlar ve işletme sahibi için en iyi olan süreç arayışında ilk adım değer akışına tüketicinin ve tedarikçinin bakış açısı ile bakmaktır. Değer akışları olmadan değer yaratılamaz.
b. **Zamanımı israf etme:** Müşterinin ödediği fiyat, harcadığı zaman ve çektiği sıkıntıdan oluşan tüketim maliyetinin en aza indirilmesi üzerinedir. Zamanın tüketici için çoğu kez en büyük maliyet olduğu ifade edilmektedir. Kuyrukların tedarikçilerin müşterileri ile ilgili en tuhaf inanışlarından biri olan zamanlarının bedava olduğuna ilişkin inancın kanıtı olduğu ifade edilmektedir. Bu anlamda programlama ve müşteri bilgisi gerektiren her tüketim deneyimine kolayca genelleştirilebilecek herkesin zamanından tasarruf etmenin basit kuralları şu şekilde sıralanmaktadır:
    - Problemi tam olarak anlayabilmek için müşteri ile öğrenmeye dayalı bir diyalog kurmak
    - Probleme ön tanı koymak
    - Mümkün olduğunca talebi dengelemek
    - Elemanların zamanlarından tasarruf etmek

c. **Ne istiyorsam onu tam olarak sağla, bana istediğimi ver:** Müşterinin gerçek talebinin karışıklıkta kaybolup gittiğini ifade eden Womack ve Jones (2010 b) şirketlerin herkese tam istediğini sağlamalarına yardımcı olacak 4 basit kural önermektedir:
    - Tüm tedarik akışını düzenlemek üzere sipariş girişi için tek bir nokta (tempo belirleyen) yaratın

- Sık sık stok yenilemek üzere, gürültü oranı düşük bilişim teknolojileriyle ihtiyaç işareti verin (en basiti en iyisidir).
- Yalın lojistik tekniklerini kullanarak, tempo belirleyenden yukarı doğru tedarik akışının her noktasında sık sık küçük miktarlarda stok yenileyin.
- Üretim ve dağıtımı mümkün olduğunca müşteriye yakın yerlere yerleştirin

d. Değeri nerede istiyorsam orada sağla.

e. Değeri istediğim zaman sağla, problemimi istediğim zaman çöz.

f. Problemi çözmek için almam gereken kararların sayısını azalt.

3.4. Yalın Hizmet

Levitt'in (1972) "Harvard Business Review"de yayınlanan "Production-Line Approach to Service" makalesi ile hizmetler de üretim hatları gibi görülmeye başlamıştır (Seddon, 2009). Hizmetler fiziksel ürünlerden soyut olma, değişken olma, eş zamanlılık (üretim ile tüketimin aynı zamanda olması) ve dayanıksızlık (hizmetin stoklanamaması, iade edilememesi ve yeniden satılmaması) gibi belirleyici özellikleriyle ayrılmaktadır (Efe, 2011). Hizmet sektörü içerisinde farklı açılardan birtakım sınıflandırmalar yapılmaktadır. Bu sınıflandırmalarda sağlık sektörü; turizm, bankacılık, ulaşım vb. diğer sektörlerin yanında hizmet sektörünün bir alt dalı olarak görülmektedir (Doğanay, 2008).

"Yalın hizmet", yalın üretimin temel prensiplerinin, hizmet sektöründe uygulanması olarak tanımlanabilmektedir (Güleryüz, 2012). Yalın üretim, "yalın düşünce" adıyla daha kapsamlı bir felsefeye dönüşerek tüm sektörlerde uygulanmaya başlamıştır (Doğan, 2011).

Bu konuda iki görüş bulunmaktadır. Bir tarafta değer akışının olduğu her yerde yalın düşünce ilkelerinin uygulanabileceğinden hareketle, hizmet süreçlerinde yalın düşünce ilkelerinin uygulanabileceğini savunanlar yer almaktadır (Yüksel, 2012). Bazı bankaların, süreçlerini modernleştirmek üzere imalat dünyasından liderleri bünyelerine kattıklarına dikkat çeken ve sağlık sektöründe yalın teknikleri kullanan Graban (2011) yalın düşüncenin otomobil fabrikalarının dışında da işe yaradığını iddia etmektedir. Bu iddiaya dayanak olarak bir Toyota koçunun "*İnsan davranışlarında ve her şirketin karşılaştığı meselelerin ve zorlukların bazılarında benzerlikler olduğunu gördüm."* ifadesine yer vermektedir.

Diğer tarafta ise imalat sektöründe kullanılan tekniklerin hizmet sektöründe uygulanmasının doğru olmadığını savunanlar yer almaktadır. Hatta yalın üretimin sadece otomobil üretiminde başarı ile uygulanabilir bir sistem olduğu görüşünü savunanlar da bulunmaktadır (Doğan, 2011). Hizmet sektörünün imalat sektöründen farklılıklarına dikkat çeken Seddon (2009) yazısında Grönroos'un hizmet örgütlerinin yöneticilerinin, imalat sektöründeki meslektaşlarının kullandığı benzer yöntemleri kullanmasının bir hata olduğu görüşüne yer vermektedir.

Özellikle hizmet sektöründe yalın uygulamalarda belli zorluklarla karşılaşılmaktadır. Süreçlerin belirsiz, karmaşık, teknolojiye bağımlı ve insan odaklı olması, değerin tanımlanma zorluğu bunlardan bazılarıdır (Güleryüz, 2012). Radnor ve Osborne (2013) ise yalının kamu hizmetlerinde uygulanmasında; üst yönetimin bağlılığının yeterli olmayışı, değişim hedeflerinin müşteri gereksinimleri ile uyumlu olmaması, çalışanların eğitim eksikliği ve uygulama için seçilen projelerin zayıflığı gibi yalına özel olmayan tüm değişim yönetimi girişimleri için ortak olan zorluklara yer vermişlerdir.

3.5. Yalın Sağlık

Sağlık örgütleri artan kalite, güvenlik, etkililik, uygunluk, hız, etkinlik ve düzgünlük gereksinimleriyle başetmek için yeni ve daha etkin yollar arayışları sonucunda endüstri sektöründeki yönetim felsefesi ve araçlarını kullanmaktadırlar. Bunlardan birisi de yalın düşüncedir (Plytiuk, 2012).

İlk verimlilik uzmanlarından olan Frank ve Lillian Gilbreth, endüstri mühendisliği yöntemlerinin hastanelerde de uygulanabileceğini ilk gösterenler arasındadırlar. Cerrahın ameliyat aletlerini almak için hastadan uzaklaşması yerine gerekli aletleri bir ameliyat hemşiresinin cerraha vermesi onların fikridir. Henry Ford da 1922'de üretim yöntemlerini Michigan, Dearborn'daki bir hastanede gereksiz hareket israfını ortadan kaldırmaya çalışarak uygulamıştır (Graban, 2011).

Sağlık hizmetlerini diğer hizmetlerden ayıran özellikleri Doğanay (2008) şu şekilde sıralamıştır:

- Sağlık kuruluşlarının karmaşık bir yapıya sahip olması
- Sağlık hizmetlerinde uzmanlaşma seviyesinin çok yüksek olması
- Sağlık hizmetlerinin arz ve talebi arasında dengesizlik olması

- Sağlık kurumlarında insan kaynaklarının profesyonel kişilerden oluşması ve bu kişilerin kurumsal hedeflerden çok mesleki hedeflere önem vermesi
- İkili otorite hattının mevcut olması
- Sağlık hizmetlerinde işlevsel bağımlılığın çok yüksek olması
- Bilgi asimetrisinin mevcut olması
- Tüketicinin, uzmanın gücü karşısında zayıf konumda olması
- Tüketici egemenliğinin olmaması
- Sağlık hizmetlerinin önceden denenme şansının olmaması
- Yapılan işlerde hata ve belirsizliklere karşı duyarlılığın yüksek olması ve tolerans gösterilememesi
- Sağlık hizmetlerinde gerçekleştirilen etkinliklerin büyük kısmının acil ve ertelenemez nitelikte olması
- Saglık hizmetlerinin dışsal yarar sağlaması ve kamu malı niteliğinde olması
- Sağlık hizmetleri harcamalarının yatırım özelliginin bulunması
- Hizmet miktarını ve sağlık harcamalarının önemli bir bölümünü belirleyen hekimlerin faaliyetleri üzerinde tam etkili olan yönetsel ve kurumsal bir denetim mekanizmasının kurulmamış olması
- Devlet müdahalesine tabii olması
- Saglık hizmetleri piyasasının şeffaf olamaması ve belirsizlik ve riskin bulunması
- Sağlık hizmetlerinin doğal tekel olma özelliginin bulunması
- Çıktının tanımlanmasının ve ölçümünün güç olması

Sağlık sektörü yüksek derecede değişkenlik, standardizasyon eksikliği ve süreç esnekliği ihtiyacından dolayı üretim yönetimi araştırmaları için değerli bir alandır. Burada yaşanan temel zorluk sürecin esnekliğini korumak şartıyla tutarlılığı sağlamak için standart bir şekilde tasarlamaktadır (Meredith, 2011). Modern hastanelerin karmaşıklığı, süreçlerin ve değer akışlarının yönetimini zorlaştırmaktadır (Graban, 2011).

Womack ve Jones (2010) hastaneleri uzmanlaşmış fonksiyonların birbirinden kopuk süreçlerin ve beklemelerin içinde yer aldığı bir dünya olarak tanımlamaktadır. Tedavi için harcanan zaman geçen zamana göre çok küçük bir zamandır. “Patient” İngilizcede hem hasta, hem sabırlı anlamına gelmektedir. Çoğu zaman oturup bekleyen hasta için doğru bir tanımlama olduğuna yer verilmektedir.

Hasta bekleme süreleri ile hastanede kalış sürelerinin uzun, muayene sürelerinin kısa olması, hasta ve çalışanların memnuniyet düzeylerinin düşük olması, sağlık hizmeti verilen kuruluşun uzak olması, kaynakların etkin bir biçimde kullanılmaması, tedavi maliyetlerinin yüksek olması, bürokrasinin fazla olması, iş yükünde dengesizliklerin bulunması, standart iş yapma şeklinin olmaması, süreçte önemli oranda israfın bulunması sağlık hizmeti sunumu esnasında karşılaşılan önemli sorunlar olarak sıralanmaktadır (Doğan, 2011).

Fabrikalarda uygulanmaya başlanan yalın yöntemler sağlık sektörü dahil birçok hizmet sektöründe başarısını kanıtlamıştır (Graban, 2011).Yalının sağlık sektöründe diğer iyileştirme stratejilerinden daha uyarlanabilir kılan temel yönleri çalışanları güçlendirmesi ve yalın kuramın içinde yer alan sürekli iyileştirme kavramlarıdır. Yalın sağlığın artan derecede önem kazanmasının nedeni sadece "yeni bir hareket" ve "yönetim modası" değil sürdürülebilir sonuçlara sahip olmasıdır (De Souza, 2009). Sağlık sisteminde sıfır hata, sürekli iyileştirme ve tam zamanında üretime odaklanma yalın üretimin sağlıkta uygulanmasını mümkün kılmaktadır (Kollberg, 2006).

Graban (2011) bazı hastanelerin yalın yöntemleri 1990'larda denemeye başladıklarını öne sürmektedir. De Souza (2009) ise yalının sağlık alanında ne zaman uygulanmaya başladığının belirsiz olduğunu, Heinbuch (1995)'un TZÜ'nün sağlık alanında uygulanabilirliği üzerine gerçekleştirdiği çalışmanın ilk çalışma olarak değerlendirilebileceğini ifade etmektedir. Bununla birlikte "yalın" adıyla sağlıkta ilk çalışmanın NHS Modernisation Agency (2001) tarafından yayınlanan çalışma olduğu belirtilmektedir. Tarihsel açıdan bakıldığında sağlık alanında yalın girişimler İngiltere'de ilk kez 2001'de, Amerika'da ise 2002'de görülmüştür (Radnor ve Osborne, 2013).

Gerçek anlamda programlı bir yaklaşımla yalını uygulayan hastaneler İngiltere'deki Royal Bolton Hastanesi (Fillingham, 2008) ve Amerika'daki Virginia Mason Hastanesi (Bohmer and Ferlins, 2006) olarak gösterilmektedir (Radnor ve Osborne, 2013). Lawal vd. (2014) Virginia Mason Hastanesi'nde gerçekleştirilen uygulamaların yalın hastane için katalizör etkisi gösterdiğini ifade etmektedir. Virginia Mason'da yaklaşık 3 yıllık yalın uygulamalar ile elde edilen kazanımlar şu şekilde özetlenmektedir (Instute for Healthcare Improvement, 2005: Yüksel'den 2012):

- Stok düzeyinde %53 azalma
- Etkinlikte %36 artış
- Alan gereksiniminde %41 azalma

- Tedarik süresinde %65 azalma
- İnsanların hareket mesafelerinde %44 azalma
- Ürünlerin hareket mesafelerinde %72 azalma
- Hazırlık sürelerinde %82 azalma

Birçok yalın yolculuk üretim hatları ile benzerlikleri fazla olduğu için laboratuarlarda başlamıştır (Yüksel, 2012).

Toussaint ve Gerard (2010) Womack ve Jones'un beş adet yalın prensibini hastane için şu şekilde uyarlamışlardır: hastaya odaklan, bakım hizmetini hastaya göre tasarla, hasta için değeri tanımla, diğer tüm israflardan kurtul, tedavi süresini enküçükle (Burgess, 2013).

Yalın düşüncenin sağlık sektöründe israfı tanımlayıp azaltarak uygulanabilirliğini savunan yayınların yanısıra (Piercy vd., 2009: Güleryüz'den 2012); yalın düşüncenin hastanelerde uygulanabileceğini ve bekleme zamanlarının azalabileceğini kabul etmekle birlikte sürdürülebilirliğinin zor olduğunu ve uzun dönemde fikrin başarısız olabileceğini savunanlar da bulunmaktadır (Joosten vd., 2009: Güleryüz'den 2012).

Graban (2011) hastanelerin sadece başkalarını taklit etmekle yetinemeyeceğini ve yalın kavramları öğrendikten sonra kendi iyileştirmeleri üzerinde düşünmeleri gerektiğine vurgu yapmaktadır. Hastaneler genellikle aynı şablondan tasarlandıkları için, aynı sorunları yaşama eğilimi göstermektedirler.

Hastane açısından israf (muda) hastalara yardım etmeyen ya da onları taburcu olmaya ve iyileşmeye götürmeyen herhangi bir faaliyettir (Graban, 2011). Hareketi (yaptığımız şeyleri) değerden (yaptıklarımız arasında hastaya yardımı olan şeylerden) ayırmayı öğrenmek, yalın yolculuğunda kritik bir adımdır. Yalın, işlerimizi "yaptıklarımız" açısından tanımlamak yerine, ne yapmamız gerektiğini belirlememizi sağlayacak bir çerçeve sunmaktadır (Graban, 2011). Değeri tanımlamak noktasında "Müşteri kimdir?" sorusuna cevap olarak en belirgin "nihai" müşteri hastadır. Diğer müşteriler arasında hastanın ailesi, hekimler, hastane çalışanları ve ödeyici kurumlar sayılabilir. Bu farklı müşterilerin her biri değeri farklı şekillerde tanımlayabilir.

Armstrong (2010) yalının sağlık hizmetleri açısından yararlarını hasta sağlığı ve güvenliğini arttırma, maliyetleri azaltma, süreçler arası ve süreç içi bekleme süresini azaltma, verimlilik ve kaliteyi arttırma, personel katılımını destekleme şeklinde sıralandırmaktadır. Ayrıca yalın yönetimi uygulayan hastaneler israfı ve fazla kullanımı yok eder, kaliteyi iyileştirir, güvenliği ve etkinliği artırır. Yalın yönetimle birlikte hastane

içinde oluşturulan akış ile birlikte hastaya daha fazla zaman ayrılır ve daha çabuk teşhis ve tedavi gerçekleştirilir. Böylelikle hasta tatmini de arttırılmış olur (Derin, 2008).

Joosten vd. (2009) sağlıkta yalın uygulamasında iki önemli boyuta dikkat çekmektedir: Birincisi işlemsel boyutla ilgili olan "kalite sistemi" ve ikincisi sosyo teknik boyutla ilgili olan "kalite kültürü". İşlemsel boyutta 5S, toplam verimli bakım (TVB) ve poka yoke gibi araçlar kullanılarak süreç akışındaki değer katmayan faaliyetler atılırken; diğer taraftan sosyo teknik boyut, süreçteki tekrarlı işleri gerçekleştirme ve hemşirelerin eğitimi gibi insan etkileşimleri ile ilgilenmektedir. Sağlıkta yalın uygulanmasında bu iki boyutun dengelenmesi gerekmektedir (Kamma, 2010).

Sağlık sektöründe yalın uygulamalarda karşılaşılan güçlükleri Yüksel (2012) şu şekilde sıralandırmaktadır:

- Üretim sektöründe üretilen tüm parçalar standart iken hastanelerde tüm hastalar birbirinden farklıdır. Yalın uygulamada tüm hastalar özdeş kabul edilememekle birlikte, benzer gruplara benzer tedaviler uygulanmaktadır.
- Çalışanlar, işlerinin çok değerli olduğunu düşünürler ve kendi işlerinde israf olduğunu kabul etmek istemezler.
- Sağlık sektöründe genellikle çalışanlar "işlevsel silolar" olarak nitelendirilebilecek şekilde kendilerini bölüm içinde çalışıyor gibi görmektedir. Yalın uygulamalar ise ayrık ayrık faaliyetleri değil, hastanın sürece gelişinden süreçten ayrılıncaya kadar tüm tedavi sürecinde gelişmeyi desteklemektedir.

Poksinska (2010) ise sağlıkta yalın uygulamada karşılaşılan zorlukları şu şekilde ifade etmektedir:

- Personeli ikna etmek
- Eğitim (Eğiticiler genelde imalat sektöründen değil sağlık sektöründen olmalıdır.)
- Müşteriye odaklanma eksikliği
- Örgütsel yapı (Özerk davranmaları noktasında eğitilen doktorların baskın karar verici olduğu hiyerarşik yapı)
- Diğer departmanlarla işbirliği

Sağlıkta yalın uygulamada karşılaşılan tehditler ise şu şekilde sıralanmaktadır (Grove, 2010: Yüksel'den 2012):

- Süreç değişkenliği
- Yalının anlaşılması
- Yetersiz iletişim ve liderlik

- Hedefe odaklanma
- İsrafın tanımlanması
- Müşterinin belirlenmesi

Sağlık alanında yalın, en çok süreç geliştirme yaklaşımı olarak kullanılmaktadır ve 3 temel alana odaklanmaktadır (Poksinska, 2010).

1. Hasta gözünden değer tanımı
2. Değer akış haritalama
3. Süreçlerde akış yaratmak için israfları yok etme

Çizelge 3.3'te yalın düşüncede yer alan yedi israf için hastane özelinde örnekler verilmektedir. Bu örnekler Armstrong (2010), Graban (2011), Doğan (2011) ve Güleryüz'ün (2012) çalışmalarından hareketle derlenmiştir. Graban (2011) farklı israf türleri arasında ödünleşmeler olabileceğine dikkate çekmektedir. Jimmerson (2010) ise yedi israf türünü sağlık hizmetleri sektörüne uyarlamıştır. Bu anlamda "taşıma" ile "hareket"i tek bir israf türü olacak şekilde birleştirmiş, ayrıca listeye "karışıklık" adıyla yeni bir israf türü eklemiştir. Sağlık hizmeti verilirken yapılan önemli hataların düzeltilmesine yönelik olarak alınan önlemlerin genellikle karışıklığa yol açtığı ifade edilmektedir (Doğan, 2011).

Sağlık süreçleri genelde doktor, hemşire ve diğer sağlık çalışanlarına odaklanılarak düzenlenmektedir ve genellikle hastalar için en iyilenmemektedir. Bu anlamda hasta bakımı bölüm silolarında düzenlenmektedir ve genellikle hastanın hastanedeki tüm seyahatini izleyen kişi sadece kendisi olmaktadır. Böyle sistemlerde hasta sadece 10 dakikalık değer katan işlem için hastanede saatlerce bekleyebilmektedir (Poksinska, 2010). Yalın düşüncenin bileşenlerinden "değer akışı" ve "sürekli akış" silo zihniyetini kırmaya yardımcı olmaktadır (Poksinska, 2010).

Graban (2011) tarafından ortaya konan Amerika'da bulunan çeşitli hastanelerde yalın dönüşümle sağlanan faydalar Çizelge 3.4'te özetlenmektedir (Güleryüz, 2012).

Kulaç (2014) hastanedeki dokuz farklı akışı şu şekilde sıralandırmaktadır: Hasta, hasta yakını, doktor, sağlık personeli, ilaç, ekipman, malzemeler, tıbbi bilgi, süreç bilgisi.

Çizelge 3.3. Hastanede Yedi İsraf

Hata Türü	**Örnek**
Hatalar	Depodan acil servise giden yanlış ilaçlar, bir maddenin eksik olduğu malzeme arabası, hastaya verilen yanlış doz, hastaya verilen yanlış ilaç, veri giriş hataları, eksik bilgi girişleri, kayıp dosyalar
İhtiyaçtan Fazla Üretim	Gereksiz teşhis adımları uygulamak, fazla hasta muayene edebilmek için hızlı muayene etmek, diyet bölümünün hasta taburcu olmasına veya başka kata taşınmasına rağmen yemek göndermesi, hastaya giriş işlemleri sırasında aynı bilgi farklı formlar için tekrar tekrar sormak, gereksiz kırtasiyecilik
Gereksiz Malzeme Hareketi	Laboratuvarların servislerden uzak olması
Bekleme	Servis önünde doktor ve hemşireleri beklemeler, arızalardan kaynaklı beklemeler, hastanede tedavi için yatak bekleme, laboratuara gidecek kan tüpleri, eczane siparişleri ve ilaçlar ya da sterilize edilecek aletlerin beklemesi; süreç hataları, önceki süreçlerdeki gecikmeler, dengesiz iş yükleri ve düşük hasta hacimleri nedeniyle çalışanların beklemesi, bir prosedürün tamamlanması, bir ilacın gelmesi ya da bir doktorun istemde bulunması için bekleme
Fazla Stok	Tarihi geçmiş ilaçlar, imha edilmesi gereken son kullanma tarihi geçmiş gereçler, yeri belli olmayan gereçler
Gereksiz İnsan Hareketi	Kötü yerleşim alanı nedeniyle günde kilometrelerce yürüyen hemşireler, laboratuvar çalışanları, teknisyenler.
Gereğinden Fazla İşlem	Plansız hasta doktor görüşmeleri, bir servise kayıtlı olan bilgilerin başka serviste tekrar sorulması, santrifüjlerin gereğinden daha uzun sürelere ayarlı olması, bir çalışanın hemşirelerin üst katta ellerine geçer geçmez açıp dümdüz serdiklerinin hiç farkında olmadan, çamaşırhaneden gelen havluları katlamak için günde üç saat harcaması

Poksinska (2010) başarılı bir yalın sağlık uygulaması için gerekli şartları şu şekilde ifade etmektedir:

1. Sağlık çalışanlarının bağlılık ve katılımı
2. Örgütü geliştirmeden önce insanları geliştirme
3. Tüm seviyelerde yönetici desteği

Çizelge 3.4. Amerika'daki Hastanelerde Yalın Uygulama Sonuçları (Graban, 2011)

Hastane Adı	**Yalın Uygulama Sonuçları**
Alegent Health (Nebraska)	Personel ya da yeni aletler eklenmeden, klinik laboratuvar sonuçlarının iş bitirme süresi %60 kısalmıştır.
Kingston (Oritario)	Alet arıtma ve sterilizasyon döngüsü süresi %70'ten fazla kısalmıştır.
Allegheny(Pennsylvania)	Damar yolu açma kitiyle bağlantılı kan dolaşımı enfeksiyonlarından kaynaklanan hasta ölümleri %95 azalmıştır.
ThedaCare (Wisconsin)	Ortopedik cerrahide hasta bekleme süresi 14 haftadan 31 saate düşmüştür.
Park Nicollet (Minnesota)	Yalın Hızlı İyileştirme Çalıştaylarından 7,5 milyon dolar tasarruf edilmiştir.

López-Fresno (2012) ise yalın sağlık uygulamasındaki kritik başarı faktörlerini üst yönetimin desteği, işbirlikçi liderlik, kültür, strateji uyumu, stratejinin işlemlere yayılımı, çalışanların katılımı, kaynakların uygunluğu, performans ölçümü, anlık tasarım, hücresel uygulama olarak ifade etmektedir. Armstrong (2010) tüm iyileştirme yöntemlerinde olduğu gibi üst yönetim desteği ve mevcut strateji ile bütünlük içerisinde olmaya vurgu yapmaktadır. Yalının başarısı için yalının bağlama bağımlı olduğunun anlaşılması gerekmektedir. Özellikle imalat kökenli uygulamaların basit bir şekilde aktarımı gerçekleştiğinde kuramın başarısız olacağını ifade eden Radnor ve Osborne (2013) yalının kamuya uygulanırken modifiye edilmesini önermektedir.

Türkiye'de Uludağ Üniversitesi Hastanesi'nde "Yalın Düşüncenin Sağlık Hizmetlerinde Uygulanması" projesi ve özel hastaneler içerisinde de yine Bursa'da yer alan Medicabil Hastanesinde yalın hastane çalışmaları gerçekleştirilmektedir.

3.6. Yalın Düşünceye Karşı Yapılan Eleştiriler

Yalın düşüncenin başarılı uygulama sonuçlarının yanında yazında çeşitli eleştiriler de yer almaktadır. Bu eleştiriler uygulama sürecine dayalı olarak sınıflandırıldığında şu şekilde özetlenebilir:

Uygulama Öncesi (Tanımlama): Öncelikle "yalın" sözcüğü insanlar tarafından "toplu işten çıkarma" gibi yanlış anlamalara neden olabilmektedir (Graban, 2011). Graban (2011) çalışanların genellikle standartlaştırılmış iş dâhil, yalın çabaların onları düşünmeyen robotlara dönüştüreceğinden endişelendiklerini ifade etmekte ve bu durumu tuhaf olarak nitelemektedir. "Müşteri" veya "tüketici" terminolojisinin problemli olduğunu ifade eden Radnor ve Osborne (2013) "son kullanıcı" (end user) teriminin kullanılmasının uygun olacağını düşünmektedir. Andraemotto vd. (2015) yalının kuramsal kavramsallaştırılmasında eksiklik olduğunu, yazın tarandığında her şeyin yalın olabildiğini; neyin yalın neyin olmadığına dair ortak bir tanım olmadığına dikkat çekmektedir.

Uygulama Sırası: Yalın üretim çok yönlü olmasına rağmen, yöneticiler bir bütün olarak sistemi anlayamamış ve tek tek parçalara odaklanmışlardır (Derin, 2008). Lawal vd. (2014) yalın uygulamalarının faydacı, baştan savma ve bölünmüş olduğu yönde eleştirmektedir. Seddon (2009) da Ohno'nun ifadesiyle Toyota Üretim Sistemi'nin amacı olan "israfların yok edilerek üretim etkinliğinin arttırılması"nın ihmal edilerek yalının sadece araçların kullanımı olarak görüldüğü konusuna vurgu yapmaktadır. Radnor ve Osborne (2013), mekanistik ve ürün baskın (product-dominant) bağlam yerine hizmet baskın bağlamın (service-dominant context) yalının uygulanması için uygun bir zemin sağlayacağını iddia etmektedir.

Uygulama Sonuçları: Womack vd. (1990) yalın üretime yapılan birinci eleştirinin "stres", ikincisinin ise "neo-zanaatkarlık" olduğunu ifade etmektedir. Güleryüz ise (2012) seri üretim yapan bir örgütte çalışanlar sadece yaptıkları işle ilgilenirken yalın dönüşüm ile birlikte çalışanların sürece hâkim olmaları gereği ve israfı tanımlama zorluğunun çalışanlarda strese neden olduğu ifade etmektedir. Bu stres sonucunda yenilikçilik becerilerinin azalabileceği eleştirisine de yer vermektedir. Derin (2008) yalın sistemlerin işçilerin mesleki yaralanma ya da hastalık veya hipertansiyon ve kardiyovasküler hastalıklara ne derece yol açtıklarının incelendiği bir çalışmanın sonucuna dayanarak artan çalışma hızının, kaslarda hastalıklara yol açabildiğini ve talebin mümkün olduğu kadar

hızlı karşılanmasına yönelik stresin de sinir sistemini negatif yönde etkilediğini ifade etmektedir. Bununla birlikte bu olumsuz etkilerin karar serbestliği ve ustalık seviyesindeki artış gibi unsularla nötralize edilebileceğini savunmaktadır. Ayrıca yalın yönetim prensiplerinin genelde çalışanları motive edici nitelikte olmasına rağmen yalınlıkta aşırılığa gidildiğinde işgücünün motivasyonunun sınırlandırabileceğini savunanlar da bulunmaktadır (Derin, 2008).

Derin (2008) doktora tezi çalışmasında işletme bakış açısıyla yalın yönetim modeli etrafındaki tartışmaları üç farklı seviyede yorumlamıştır:

Birinci Seviye: Şirkete ilişkin olan bu seviyede mükemmel bir eş zamanlı üretim akışının elde edilmesi adına kaynak kullanımının önemli derecede azaltılmasının sistemi kırılganlığa götürebileceği iddia edilmektedir.

İkinci Seviye: Şirketler arası ve şirket-müşteri arası ilişkilere ilişkin seviyede yalın yönetim modelinin oluşturduğu etki açısından dış kaynak kullanımına ilişkin otomobil sektörü dışındaki sektörlerde sınırlı araştırma yapıldığı öne sürülmektedir.

Üçüncü Seviye: Bu seviyede ülkelere özel politik, yasal, kültürel, sosyal, ekonomik ve endüstriyel etkilerin incelenmesi gerekliliğine vurgu yapılmaktadır. Buradaki çıkış noktası Japon kültürüne dayalı uygulamaların evrensel olarak uygulanamayabileceği düşüncesidir.

Seddon (2009) genel anlamda yalın yazının gelişmesinin sadece maliyet ve işgörenlerin faaliyetlerinin yönetilmesiyle örgütsel performansın gelişmesinin bekleneceğine ilişkin yönetim varsayımlarına vurgu yapmaya yardım ettiğine değinerek, yalın paradigmasının yanlış yorumlanması sonucu yalının "süreç etkinliği" ile eşanlamlı olarak kullanılmaya başlandığını ve Toyota örneğindeki gibi önemli performans iyileştirme fırsatı kaçırıldığını iddia etmektedir. Seddon (2009) ayrıca TÜS bünyesinde geliştirilen tekniklerin araba imalatına özgü problemler için geliştirildiğini, değişik imalat türlerinin çözülmeyi bekleyen değişik problemleri olduğuna dikkat çekmektedir. Bu nedenle teknikler uygulanmadan önce ne tür bir üretim yapıldığı sorusunun cevaplanması gerektiğini ifade etmektedir.

"Yalın Araçlar" hareketinin TÜS düşünceleri ile zıtlık içerisinde olduğunu öne süren Seddon (2009), iyileştirmenin sonu olmadığını iddia eden ve sürecin kristalize olmasını istemeyen Ohno'nun tam zamanında üretim hakkında herhangi bir şeyin kaydedilmesine izin vermediğine dikkat çekmektedir.

3.7. Yalın Teknikler

Yalın felsefe kapsamında kullanılan birçok teknik bulunmaktadır. Söz konusu teknikler, kavramların eyleme dönüştürülmesindeki faydaları aracılığıyla israfın giderilmesi açısından son derece yararlı ve gereklidir. Ancak dikkat edilmesi gereken nokta yalın tekniklerin bütünleşik yalın sisteminin bileşenlerinden sadece biri olduğudur (Graban, 2011). Yalının genelde süreç iyileştirme için bir araç ve teknik seti olarak algılanması yanlıştır (Poksinska, 2010). Yalın tekniklerin başarılı bir şekilde uygulanması için kültürel bir değişim de gerekmektedir (Shah ve Ward, 2007: Burgess'den 2013).

Yazında yer alan "Toyota/Yalın Evi" (Bkz. Şekil 3.2) görselleştirmesi tekniklerin sınıflandırılması açısından önemlidir. "Toyota Evi" görseli yazardan yazara farklılık göstermektedir. Graban (2011) Toyota evinin temellerini heijunka, standartlaştırılmış iş ve kaizen olarak ifade ederken; Liker (2004) kaizeni merkeze, görsel yönetimi temele almıştır. Graban (2011:114) Toyota Evinin merkezine "insanları geliştirme"yi alırken Liker (2004) insanlar ve takım çalışması ve israf azaltma aracılığı ile "sürekli iyileştirme"yi almıştır. Graban (2011:114) evin sütunlarını daha genel anlamda "akış" ve "kalite" olarak belirlemiştir. Liker (2004) ise evin sütunlarında daha özel yalın tekniklere yer vererek "tam zamanında üretim" ve "jidoka" olarak belirlemiştir (Stump, 2012). Toyota evinin sütunlarını oluşturan Jidoka ve TZÜ, TÜS'ün köşe taşları olarak ifade edilmektedir (Armstrong, 2010).



Şekil 3.2. Toyota Evi (Liker, 2004:Yükselen'den 2013)

Womack ve Jones (2010) "Yalın Düşüncenin 5 Temel İlkesi" izlenirken kullanılabilecek yalın teknikleri Çizelge 3.5'te ortaya koymaktadır.

Çizelge 3.5. Yalın Tekniklerin Yalın İlkelere Göre Sınıflandırılması

Yalın İlkeler	Yalın Teknikler
Değer	Gemba
Değer akışı	DAH
Sürekli akış	Heijunka, Toplam verimli bakım, Poka yoke, görsel kontroller (5S, andon panoları, düzgün güncelleştirilmiş standart iş şemaları)
Çekme	SMED, yerleşim düzenlemesi, TZÜ, heijunka
Mükemmellik	Kaikau, kaizen, hoshin kanri

İpbüken (2013) ise kullanılan yalın teknikleri yönetim hiyerarşisi içerisinde değerlendirmiştir (Bkz. Çizelge 3.6.)

Çizelge 3.6. Yalın Tekniklerin Hiyerarşik Sınıflandırılması

Yönetim Hiyerarşisi	3M	Yalın Teknik
Üst yönetim	Mura	Hoshin Planlama
Orta Kademe	Muri ve Mura	DAH, Sistem Kaizen
Alt Kademe	Muda	Standart İş, Kaizen

Hines vd. (2002) yalın sistemi uygulamak için tanımlayıcı ve uygulayıcı olmak üzere iki kategori geliştirmiştir. Tanımlayıcı kategori içerisinde DAH oluşturulması gibi faaliyetler yer alırken, uygulayıcı kategoride ise TZÜ'nün yer aldığı görülmektedir.

Derin (2008) ise teknikleri temel ve destekleyici olarak ayırmaktadır. Söz konusu sınıflandırmada SMED, Çekme/Kanban sistemleri, 5S, DAH, TVB (Toplam Verimli Bakım) ve hücresel imalat yalın üretimin temel bileşenleri olarak gösterilirken; destekleyici stratejiler ve kavramlar tek parça akışı, görsel kontroller, takt zamanı, takım oluşturma, dengelenmiş akış, kaynağında kalite, çalışan katılımı, dengelenmiş işlemler, standartlaştırma ve sürekli iyileştirme olarak sıralanmıştır.

Radnor ve Osborne (2013) yalın ile ilgili araçlar ve tekniklerin yalın uygulama aşamalarında üç amaçla kullanılabileceğinden hareketle üç grup halinde sınıflandırma yapmıştır:

- Değerlendirme amaçlı: DAH, süreç haritalama
- İyileştirme Amaçlı: Kaizen, 5S

- İzleme Amaçlı: Görsel yönetim

Mazzacato vd. (2010) tarafından önerilen program mekanizması ise 4 bileşenden oluşmaktadır. Her bileşen altında yer alan teknikler kullanım sıklığına göre en fazla kullanılandan en az kullanılana doğru sıralanmıştır:

1. Bileşen: Problemleri tanımlamak ve analiz etmek adına süreçleri anlamak için yöntemler
    a. Değer Akış Haritalama
    b. Süreç Haritalama
    c. 5 Neden
    d. 5S
    e. İdealin tanımlanması
2. Bileşen: Daha etkin ve/veya etkili süreçler organize etmek için yöntemler
    a. Süreç uyumlandırma
    b. İsrafları ortadan kaldırmaya yönelik standart süreçlerin tanımlanması
    c. Fiziksel iş alanlarının yeniden tasarımı
    d. Tek parça sürekli akış
    e. Kanban
    f. 5S
    g. Süreç akışı
    h. Çekme
    i. Hızlı değişim zamanı
    j. İş yükü dengeleme
    k. İki parça sürekli akış
    l. İş yeniden tasarımı ve disiplinler arası görev eğitimi
3. Bileşen: Hata tespitini geliştirmek, problem çözücüler için bilgi aktarma ve zarara neden olabilecek hatalardan korunmak için yöntemler
    a. Görsel yönetim
    b. Standart prosedürler için katılımı geliştirmek
    c. 5S
    d. Hasta güvenlik alarm sistemi ve “stop the line”
4. Bileşen: Değişimi yönetmek ve bilimsel bir yaklaşımla problemleri çözmek için yöntemler
    a. Problem çözme ve hızlı süreç iyileştirme faaliyetleri için takım çalışması

b. A3 raporlama sistemi
c. Hızlı problem tespiti için yönetim sistemi (gembaya gitme)
d. Hasta güvenlik alarm sistemi ve hattı durdur.

Stump (2012) sürekli iyileştirme, israf azaltma, görsel yönetim, 5S gibi belli yalın prensiplerin çoğu imalat ortamında kolaylıkla uygulanabileceğini, buna rağmen tam zamanında üretim ve seviyelendirme gibi uygulamaların daha zor olduğuna dikkat çekmektedir.

Yazın incelendiğinde yalın tekniklerin, alt tekniklerin ve kavramların birbirine karıştığı gözlenmektedir. Örneğin yalın tekniklerden 5S tekniğinde kullanılan "Kırmızı Etiket Tekniği" bir alt teknik olmasına rağmen bağımsız bir teknik gibi sunulabilmektedir (Güleryüz, 2012). Yalın düşünceye özgü olmayan ama yalın düşünce içerisinde faydalanılan araçların da yalın teknikler içerisinde sınıflandırıldığı görülmektedir. Örneğin "balık kılçığı diyagramı" ve "pareto diyagramı" gibi genel istatistiksel araçlar, yalın düşünce kapsamında jidoka tekniğinin bir alt bileşeni olan kök neden analizinde kullanılan araçlar olmasına rağmen yine Güleryüz'ün (2012) çalışmasında bağımsız bir teknik gibi maddelenmiştir. "Takt Zamanı" çoğu kaynakta ayrı bir teknik olarak ele alınmaktadır. Bu duruma Liker (2004)'in "Toyota Evi"nde TZÜ altında bir teknik olarak sunduğu "takt zamanı planlama"nın Türkçe kaynaklarda takt zamanı olarak çevrilmesi nedeniyle olabileceği düşünülmektedir. Teknikler detaylı olarak incelendiğinde "takt zamanı"nın yalın düşüncede seri üretimdeki "çevrim süresi"nin karşılığı olduğu ve heijunka, yamazumi, DAH gibi birçok yalın teknikte kullanılması gereken bir kavram olduğu sonucuna varılmıştır. Bu anlamda bir yalın teknik olarak incelenmesi yerine yalın felsefeye özgü bir kavram olduğu düşünülmektedir. 3M (muda-muri-mura) de aynı şekilde yalın felsefenin temel kavramlarındandır. Ayrı bir teknik olarak incelenmesinin (Derin, 2008) doğru olmadığı düşünülmektedir.

Ayrıca yazında kaynakların etkin kullanımı, işbirliği, etkin bir araştırma geliştirme sistemine sahip olmak, eşzamanlı mühendislik (Derin, 2008) gibi genel kavramların da yalın teknik olarak değerlendirilmesinin doğru olmadığı düşünülmektedir.

3.7.1. Haritalandırma

Bir işletmede yalın üretim sistemine geçişin ilk aşaması, ürüne değer katan ve katmayan faaliyetlerden oluşan değer akışının analiz edilmesidir (Efe, 2011). Luna (2012) çalışmasında iş akış şemaları ve değer akış haritalama olmak üzere iki tür süreç haritalama tekniğinden bahsetmektedir.

Değer akış haritalama

En çok kullanılan yalın teknik (Poksinska, 2010) olan Değer Akış Haritalama'nın (DAH) (Value Stream Mapping (VSM)) temeli Toyota'da "Malzeme ve Bilgi Akışı Haritalandırma" olarak bilinen teknik aracılığı ile yalın sistemleri kurmak için uygulama planı geliştirme sürecinde mevcut ve gelecek durumlar gösterilmektedir. Ayrıca haritalandırma basit bir iletişim aracı olarak da kullanılmaktadır. Rother ve Shook (1999) ise DAH'ı bir "eğitim yöntemi" ve "görmeyi öğrenme aracı olarak" ifade etmektedir.

Değer akışı, her ürün için esas olan ana akışlar boyunca bir ürünü meydana getirmede ihtiyaç duyulan, katma değer yaratan ve yaratmayan faaliyetlerin bütünüdür (Rother ve Shook, 1999). DAH ise, ürünün geçtiği değer akışı boyunca oluşan malzeme ve bilgi akışının görülmesine ve anlaşılmasına yardımcı olan bir "kağıt kalem" tekniğidir (Rother ve Shook, 1999).

DAH'ın işletme içerisindeki süreç akışlarının görselleştirilmesini sağlayan "Süreç Akış Diyagramı"ndan farkı tüm süreç adımlarının ne kadar sürede tamamlandığını, adımlar arasındaki bekleme süresini ve değer katmayan faaliyetlere ait sürelerin de görülebilmesine imkân sağlamasıdır (Özdemir, 2013).

DAH, dört adımdan oluşan sistematik bir süreçtir (Rother ve Shook, 1999).

- **Ürün Aile Seçimi**: Bir ürün ailesi, benzer süreç adımlarından geçen ve özellikle üretimin son aşamalarındaki süreçlerde ortak ekipman kullanan ürünler grubudur. Tek bir harita ile bütün ürün ailelerinin gösterilmesi, son derece karmaşık bir harita ile sonuçlanacaktır. Bu ise DAH yönteminin doğasına ve amaçlarına aykırı bir durumdur (Rother ve Shook, 1999).
- **Mevcut Durum Analizi**: Mevcut durum haritası, işletmedeki işlerin gün içinde nasıl yürüdüğünün tamamen gösterilmesidir. Genel isleyiş hakkında bilgi sağlar.

Tek başına herhangi bir problemi çözmemekle beraber, var olan süreci ve akışı gösterir (Womack, 2010 a). Mevcut durum haritasındaki bazı yalın ölçütler çevrim süresi (CT), katma değer süresi (VA) ve akış süresidir (LT). Genellikle süreler arasında: VA < CT < LT şeklinde bir ilişki vardır (Rother ve Shook, 1999). Zaman çizgisinde katma değer yaratan süre alt eksende, katma değer yaratmayan süre ise üst eksende yer almaktadır (Özdemir, 2013).

- **Gelecek Durum Haritası**: Mevcut değer akışındaki beklemelerin azaltılması için gereksiz faaliyetlerin ortadan kaldırılması, faaliyetlerin birleştirilmesi, faaliyetlerin basitleştirilmesi, faaliyetlein sırasının değiştirilmesi, iş yerinin yeniden düzenlenmesi, iş hücrelerinin oluşturulması, birbirini izleyen ve çevrim süresi farklılık gösteren bölümlerin düzenlenmesi, darboğazların belirlenmesi gibi çalışmalar yapılır (Yüksel, 2012).

  Genellikle gelecek durum DAH'ında çok daha az sayıda süreç adımı (süreci basitleştirdiğimiz için) ve adımlar arasında daha kısa bekleme süresi (akışı iyileştirdiğimiz için) görülmektedir (Graban, 2011). Gelecek durum haritası oluşturma süreci 3 adımdan oluşmaktadır (Aytaç, 2009):

  Müşteri talebi adımı: Bu adımda müşterinin ürünle ilgili olarak fiyat, temin zamanı, kalite özelliklerini içerecek şekilde neler talep ettiği anlaşılmalıdır.

  Akış adımı: Fabrika içinde sürekli ve sorunsuz bir değer akışının sağlanması için izleyen sorulara cevap aranır.

  - Değer akışının nerelerinde sürekli akış uygulanabilir?
  - Akışın hangi seviyesine ihtiyaç duyulmaktadır?
    - Tek parça akışı
    - Küçük parti akışı
    - Hücre tasarımı (Hangi tip hücre?)
  - Bir sonraki hizmetin sunumu nasıl kontrol edilecek?
    - Süreç içi süper market
    - Kanban
    - FIFO
  - Sürekli akışı sağlamak için başka hangi geliştirme metotları kullanılacak?
    - Hazırlık sürelerini düşürme
    - Otonom bakım

  Seviyelendirme adımı: İşin hacim ve çeşit olarak daha küçük parçalara ayrılması.

- **İş Planı ve Uygulama**: Uygulama için yapılacak değer akış planında tam olarak adım-adım, ne zaman ne yapılacağının planı, ölçülebilir hedefler, gerçek hizmet süreleri ve hizmeti gözden geçirecek kişilerin isimleri ile kontrol noktaları bilgileri yer almalıdır (Özdemir, 2013)

Graban (2011) DAH çizmenin sadece başlangıç noktası olduğu ve haritaların tek başına işe yaramadığı uyarısını yapmaktadır. Değer akış haritalarının iyileştirmeye yönelik olarak kullanılması gerekmektedir. Bazı sorunlar DAH çizildikten hemen sonra hızla çözülebilirken, bazı durumlardaysa sorunlara yönelik resmi bir iyileştirme projesi tanımlanması gereğine dikkat çekmektedir. Graban (2011) ayrıca sürecin ürün ve çalışan olmak üzere iki bakış açısı ile gözlemlenebileceğini ifade etmektedir.

Nitel bir araç olan ve nicel birçok araçtan üstün olduğu ifade edilen (Doğan, 2011) DAH'ın yararları şu şekilde sıralanabilir (Rother ve Shook, 1999):

- Kullandığı simgesel gösterim sayesinde sürecin görsellik kazanmasını sağlar.
- Süreçteki israfa neden olan kaynakların belirlenmesini sağlar.
- Üretim süreçleri hakkında konuşmak için ortak bir dil sağlar.
- Akış görsellik kazandığından kararlar almak ve bunlar hakkında konuşmak kolaylaşır.
- Yalın kavram ve teknikleri birbirine bağlar.
- Uygulama planı için bir temel oluşturur.
- Bilgi akışı ve malzeme akışı arasındaki bağlantıyı gösterir. Başka hiçbir araç bunu yapamaz.
- DAH, bir örgüte değer katmak için nasıl çalışması gerektiğini ayrıntılı bir biçimde anlatmaktadır.

Önemli yararlarının yanında DAH yönteminin birtakım dezavantajları da bulunmaktadır (Lian ve Van Landeghem, 2002):

- DAH, akış boyunca fiziksel olarak yürüyerek ve ilgilenilen süreçte neler olduğunu kaydederek oluşturulduğu için hem ayrıntı düzeyini hem de ele alınacak farklı seçeneklerin sayısını sınırlandırmaktadır.
- Gerçek hayatta yer alan değer akışları, karmaşık yapıda olabilmektedir. Bu da süreçlere, normal yöntemlerle ele alınamayacak karmaşıklık ve değişkenlik eklemektedir.

Sadece DAH'ın gösterdigi haritaya bakılarak gerçek duruma nasıl geçileceğinin anlaşılamadığı durumlar söz konusu olabilmektedir. Sağlık sektöründe gerçekleştirilen

DAH uygulamalarına bakıldığında Dickson vd. (2009) tarafından yapılan DAH uygulamasında 161 dk olan mevcut akış süresi, gelecek durum akışında 148 dakikaya düşürülerek %8.1 oranında iyileşme sağlanmıştır. Terakye ve Gürer (2007) ise 142 dakikalık akış süresini 119 dakikaya düşürerek %16,1 lik bir iyileşme kaydetmişlerdir (Efe, 2011).

Hines vd. (2002) yalın düşünce kapsamındaki yedi israfın yok edilmesine ilişkin yedi detaylı değer akış haritalama aracı önermişlerdir: Süreç faaliyetlerini haritalandırma, tedarik zinciri yanıt matrisi, ürün çeşitliliği hunisi, kalite filtresi haritalandırma, talep artırımı haritalandırması, karar noktası analizi, fiziksel yapı haritalandırma. Bu araçlardan süreç faaliyetlerini haritalandırma tüm israfların tanımlanması açısından kullanılabilmesi anlamında önemlidir.

Tilak (2002) çalışmasında Değer Analizi Zaman Profili, Toplam Tedarik Zinciri Etkinliği Haritalama ve Tedarik Zinciri İlişki Haritalama yeni haritalandırma tekniklerine yer vermektedir.

Doğan (2011) gerçekleştirmiş olduğu doktora tez çalışmasının sonucu olarak benzetimin DAH tekniğinin bir parçası olarak kullanıldığında; yöntemin daha etkin bir araç olabildiğini savunmaktadır.

Spagetti diyagramları

Büyük resmi görmek için bir araç olarak kullanılan, noktadan noktaya şemalar (Graban, 2011) olarak da adlandırılan “spagetti diyagramları” bir işyeri planı üzerinde bilgi ve fiziksel ürünün akışını göstermek anlamında kullanılmaktadır. Akışların karmaşıklığını ve uzunluğunu göstermesi, ayrıca darboğazları da göstermesi anlamında önemlidir (Hines, 2002). Hastanelerde değer akış haritaları ve spagetti diyagramları ile değer katmayan faaliyetler %80-%90 oranında ortadan kaldırılabilmektedir (Arthur, 2011: Yüksel’den (2012)).

Birleşik tüketim ve tedarik haritası

Birçok yönetici ve çalışan için sözelden çok görsel malzemenin daha yararlı olduğunu öne süren Womack ve Jones (2010 b) "Yalın Çözümler" kitabında "Tüketim Haritası" adıyla yeni bir haritalama tekniği ortaya koymaktadır. Öncelikle tüketim adımları listesi oluşturulmuş, sonrasında adımlar değer yaratılan ve israf edilen zaman diye ikiye ayrılmıştır. Tüketim adımları listesinde yer alan her adıma karşılık gelen kutuların harcanan zamanla orantılı çizildiği haritada değer yaratan zamanlar kutuların içinde gölgeli olarak gösterilmiştir.

Womack ve Jones'un (2010 b) burada yer verdiği diğer bir yenilik de algılanan zaman ile saatle ölçülen zamanın farkına yer vermesidir. Birçok durumda zamanın sadece zaman olmadığını ve basitçe saati kullanarak değerin doğrulukla tahmin edilemeyeceğini öne süren yazarlar, gece tehlikeli bir bölgede karanlık bir istasyonda banliyö treni beklerken geçen zamanın gerçek süreden çok daha uzun gelebileceği örneğini vermektedirler. Olduğundan daha uzun gelen zamanı "sıkıntı zamanı" olarak tanımlamaktadırlar. Buradan hareketle trenin normal hızını arttırmaktansa trenlerin daha sık gelmesini sağlamak ve bekleme alanının güvenliğini arttırmanın yolcuların algılanan zamanından tasarruf etmenin daha iyi bir yolu olduğunu iddia etmektedirler. Başarılı tüketim süreci daima "sıkıntı zamanı" israf biçimini en aza indirmenin peşindedir. Tüketicinin gerçekten istediği, tedarikçilerin de sunmaları gereken şey, çok daha küçük, her alanı gölgeli ve her yüzün gülümsediği bir haritadır. Bu yalın tüketimin imzasıdır (Womack ve Jones,2010 b).

"Yalın üretim" terimini "yalın tedarik" olarak geliştiren yazarlar tedarik adımları listesinden hareketle geliştirdikleri tedarik haritaları ile tüketim haritalarını da paralel bir şekilde aynı haritada göstermişlerdir. Tedarik deneyimi haritasında da iş deneyimi olarak tatmin edici adımlara memnun surat, düş kırıklığı ve sıkıntı getiren adımlara asık surat eklemişlerdir (Womack ve Jones, 2010 b).

Oluşturulan yeni harita tüketim değer akışı ile tedarik değer akışından oluşan tüm değer akışını göstermektedir. " Birleşik tüketim ve tedarik haritası" (bütünsel değer akışı) bütünsel süreci ilk kez her iki bakış açısından izlemesi açısından yenilik getirmektedir (Womack ve Jones, 2010 b).

3.7.2. Heijunka

Heijunka, üretimin hem hacim, hem de ürün karması açısından seviyelendirilmesi olarak tanımlanmaktadır (Monden, 1998). Uzun dönem talebe uyacak şekilde, toplam siparişlerdeki günlük dalgalanmaların düzeltilip, siparişlerin tekrarlı bir yapıda sıralanarak "dengelenmiş bir program" yaratılması olarak da tanımlanmaktadır (Womack ve Jones, 2010). Heijunka, dengeyi sağlamak konusunda anahtar rol oynadığı için yalın üretim sisteminin kurulmasında kritik öneme sahiptir (Jones, 2006). Heijunka, takt süresi ile belirlenmiş bir tempoda üretim yapılması esasına dayanmaktadır (Doğan, 2011).

Heijunka TÜS'ün köşetaşı olarak ifade edilmektedir (Monden, 1998). Monden (1998), heijunkanın gerçekleşmesi için üretim tedarik süresinin kısaltılması gerektiğine vurgu yapmaktadır. Tedarik süresinin kısaltılması için hazırlık zamanlarının kısaltılması en zor aşama olarak ifade edilmektedir. Liker (2004) ise hizmet sektörünün buna uygun olduğunu belirtmektedir. Ayrıca tesis yerleşimi ile de tedarik süreleri kısaltılabilmektedir. Nihai amaç tek parça akışı sağlamaktır. Üretimin düzgünleştirilmesi, talep dalgalanmalarına uyum sağlamak ve müşteri taleplerindeki değişkenliğe yanıt vermek için faydalıdır. Ayrıca satılmayan ürün riskini ortadan kaldırır, işgören ve tezgâh kullanımını da dengeler.

Liker (2004) Toyota yolunun en sezgi karşıtı prensibi olan "heijunka" nın muraları yok etmek için temel olduğunu ifade etmektedir. Jones (2006) ise, mudaların yok edilmesinde büyük yol kat edilmesine rağmen Toyota'da daha büyük problemler olarak görülen muri ve muraların yok edilmesi konusunda çok az yol katedildiğini öne sürmektedir. Toyota üretim dengeleme çerçevesi bayilerden toplanan on günlük siparişlere dayanmaktadır. Bu veriden hareketle dizi belirlenmekte, daha sonra belirlenen diziler günlük dizilere dönüştürülmektedir (Monden, 1998).

Seri üretici ölçek ekonomisi gereği ürünlerini AAAAABBCCDD şeklindeki bir dizi ile üretirken, yalın üretici çıktılarını hem ürün hem de ürün karması açısından düzgünleştirerek AABCDAABCD şeklinde üretecektir (Jones, 2006).

Üretimin düzgünlüğünü kontrol etmek adına heijunka kutuları kullanılmaktadır. Heijunka kutusu, ürün aileleri ile zaman aralıklarının kesişmesinden oluşan tablolardır. Üretim ekibinin tecrübesi arttıkça aylık yerine iki haftalık-haftalık ve günlük programlar hazırlanabilecektir (Jones, 2006). Liker (2004) süreç kontrol tahtalarını işlemlerin sinir merkezlerine benzetmektedir.

Üretim düzgünleştirmede temel amaç her zaman periyodunda (genellikle günlük) aynı miktar ürün üretmeye dayanmaktadır. Seri üretimde talep tahminine bağlı olarak aylık işlem süresi temel alınarak aylık üretim planları hazırlanmaktadır (Monden, 1998). Talepler ay içerisinde değişkenlik göstermektedir. Ana üretim planı süresi ne kadar kısaltılırsa üretim düzgünleştirme o kadar iyi gerçekleştirilir. 15 günlük plan aylık plandan, haftalık plan da on beş günlük plandan daha iyidir. Ancak bu plan günlük de olmamalıdır (Monden 1998).

Ohno heijunkayı açıklarken, çalışanların hızlı tavşanlar yerine (Amerikan sisteminin iş görenleri böyle gördüğü ifade ediliyor) yavaş ama tutarlı kaplumbağalar olması gerektiğini ifade etmektedir (Liker, 2004). Azalan talebe uyum sağlamanın artan talebe uyum sağlamaktan daha zor olduğu ifade edilmektedir. Toyota'nın bu durumdaki uygulaması, stoğa üretim yerine çalışanlara izin kullandırmak şeklindedir (Monden, 1998).

Womack ve Jones (2010 b) özellikle hizmet sektörlerinde en başta zaman ayırıp müşteriyi ve problemi tanımanın programı dengelemekteki faydasına dikkat çekmektedir. Ayrıca aktif satış sisteminin Japon iç pazarında heijunkanın başarısını mümkün kıldığını iddia etmektedir. Heijunka kullanılmıyorsa TZÜ sisteminin hiçbir yarar sağlamayacağını öne süren yazarlar, bu durumda üretimin önceki süreçlerinde hızla darboğazların ortaya çıkacağını ve tampon stok oluşturmanın kaçınılmaz olduğunu ifade etmektedirler.

Liker (2004) heijunkanın yüksek hacim imalatta daha kolay, düşük hacim hizmet ortamında daha zor uygulandığını belirtirken çözüm için müşteri talebinin seviyelendirilmiş bir çizelgeye kaydedilmesini ve değişik hizmet türlerinin sunumu için standart sürelerin belirlenmesini önermektedir. Ayrıca hizmet sektöründe heijunka uygulamak için standartlaştırma ve görsel yönetimin önemine de vurgu yapmaktadır.

3.7.3. Standart iş

"Belli bir işi belli bir süre içinde ve o işi hep ilk seferde ve her seferde doğru yapabilmenin en iyi yolu" şeklinde tanımlanan (Womack ve Jones, 2010) standart iş, Toyota tarafından kaizenin temeli olarak ifade edilmektedir (Graban, 2011: 116). 5S'in ikinci aşaması olan organize etme ise standartlaştırmanın temeli olarak gösterilmektedir (Yüksel 2012).

Henry Ford ile Frank ve Lillian Gilbreth'e kadar uzanan standartlaştırılmış iş fikri yeni değildir (Graban, 2011). Yalın evinin temellerinden biri olarak gösterilen (Graban, 2011) standartlaştırılmış iş, bizi gün boyu yüzlerce küçük karar almaktan kurtaran ve böylece beyin kapasitemizi serbest bırakarak, enerjimizi karşımıza çıkabilecek daha küçük sayıdaki daha önemli kararlarla yöneltmemizi sağlayan bir plandır (Graban, 2011:).

Uygulamada DAH sonrasında iyileştirme ve standartlaştırma faaliyetlerinin öncelik sırasına koyularak, ilk çabaların tüm paydaşlar üzerinde en büyük etkiyi oluşturulmasını sağlamak önerilmektedir (Graban, 2011). "İşi en iyi çalışanların bildiği" varsayımına dayanan standartlaştırılmış işin diğer süreç belgeleme modellerinden temel bir farkı, yalın belgelerinin işi yapan kişiler tarafından yazılmasıdır (Graban, 2011). Standartlaştırılmış iş çizelgesi, iş birleşim formu, süreç kapasite formu, operatör iş talimatları, döngü denge çizelgesi şeklinde türleri olan standartlaştırılmış işte tek bir sihirli biçim yoktur (Graban, 2011). Standartlaştırılmış iş belgeleri, yeni çalışanların, gayrı resmi ve sözel eğitimle karşılaştırıldığında, etkin şekilde eğitilmelerinin desteklenmesi için de kullanılabilir (Graban, 2011). Uygulamada kilit role sahip olan lider, standartlaştırılmış işe uyulup uyulmadığını gemba ile kontrol etmeli, kontrol listeleri veya görsel göstergelerden faydalanmalıdır (Graban, 2011).

3.7.4. Görsel yönetim

Görsel kontrol ya da bir bakışta yönetim olarak da bilinen bu yöntem (Doğan 2011) "Bir faaliyetin gidişatına ilişkin bilginin herkesin görebileceği şekilde sergilenerek herkesin buna uygun davranmasını sağlayan yalın teknik" olarak tanımlanmaktadır (Womack ve Jones, 2010). Görsel yönetimin hedefi israfı, sorunları ve anormal koşulları çalışanlar ve yöneticiler açısından kolayca görünür kılmaktır. Sorunları gizleyerek işlerin iyi görünmesini sağlamayı öngören eski yaklaşımın tersine, sorunları ortaya çıkararak çözümlemeyi amaçlayan görsel yönetim belli bir teknolojiden ziyade bir zihniyet olarak ifade edilmektedir (Graban, 2011). Görsel yönetim araçları arasında kanban, tek parça akış hücresi, andon, standardize edilmiş çalışmalar sayılmaktadır (Liker, 2004).

Üretimde hızlı ve etkili iletişimi sağlamak için geliştirilen görsel yönetim araçlarının "görsel kontrol" ve "görsel göstergeler" olmak üzere iki türü vardır (Güleryüz, 2012).

3.7.5. 5S

Yalın dönüşüme başlarken genellikle ilk adım olan (Dick, 2011) 5S, iyileştirilmiş işyeri düzenlemesi ve görsel yönetim aracılığıyla israfı azaltan bir yalın tekniktir (Graban, 2011). 5S'i oluşturan bileşenlerin anlamları Çizelge 3.7'de verilmiştir. Graban (2011), bazı yazarların "güvenlik" (safety) maddesini 6.S olarak önermesine karşın, güvenliğin kurumun temel felsefesi olması gerektiğinden hareketle buna gerek olmadığı ve 5S'in tüm aşamalarının buna odaklanması gereğine dikkat çekmektedir.

Toyota 5S'i sadece tertemiz ve parlak bir iş mekânı sağlamak için malzemeleri, aletleri düzenlemek ve etiketlemek için kullanmaz. 5S, takt süresini düzgün bir akıcılıkta desteklemek için kullanılmaktadır (Yüksel, 2012). Tek seferlik ya da yıllık bir bahar temizliği uygulaması ile karıştırılmaması gereken 5S (Graban, 2011) yaklaşımının en büyük özelliği basit olması, dolayısıyla kolay uygulama alanı bulmasıdır.

Süreçlerin iyileştirilmesi için kullanılan başlıca araçlardan biri olan 5S; hareket, arama, stok (kuyruk) türünden israfın ortadan kaldırılmasında ve bütün bölümlerdeki kalite ile işlevselliğin geliştirilmesinde etkindir. 5S'nin uygulanması, düşük harcamalarla iş ya da üretim ortamının değiştirilmesine olanak sağlamaktadır. 5S'i benimseyen birçok örgüt, birkaç ayda % 5 ile % 10 arasında etkinlik artışı sağladıklarını ve zamanla bunun daha da iyi bir düzeye getirilmesinin mümkün olduğunu ifade etmektedir (Doğan, 2011).

Çizelge 3.7. 5S'in Bileşenleri

5S	Japonca	İngilizce	Türkçe	Anlamı
1.S	Seiri	Sort	Sınıflandır	Gerekli ve gereksiz malzemelerin ayrıştırılması
2.S	Seiton	Straighten	Sırala (düzen)	Her malzeme için sadece bir yer ayrılması ve bu yerin herkes tarafından bilinmesi
3.S	Seiso	Shine	Sil (temizlik)	Çalışanların kendi hafif temizliklerinin ve servisin genel temizliğinin sorumluluğunu üstlenmesi
4.S	Seiketsu	Standardize	Standartlaştır	Önceki aşamalarda elde edilen kazanımların muhafaza edilmesi
5.S	Shitsuke	Sustain	Sürdür (disiplin)	5S'nin tek seferlik bir olay olmasını önlemek için sürdürmeye ve daima iyileştirmeye yönelik planlar yapılması

Kırmızı etiket tekniği: 5S'in 1.S'i olan "Sınıflandırma" aşamasında kullanılan kırmızı etiket tekniği, görsel olarak gereksiz malzemeleri tanımlayarak, her bir malzemenin neden gereksiz olduğunu tarif eden ve problemin kim tarafından tanımlandığını göstererek yalın yönetime destek olan bir tekniktir (Güleryüz, 2012). Kırmızı etiketleme sürecinde 3 soruya cevap aranmaktadır (Yüksel, 2012):

- Parça gerekli midir?
- Gerekli ise bu miktarda gerekli midir?
- Gerekli ise yeri burası mı olmalıdır?

3.7.6. Tam Zamanında Üretim (TZÜ)

Tam Zamanında Üretim (TZÜ) "Yalnızca gerek duyulan, gerek duyuldugunda ve gerek duyuldugu kadar üretilir!" (TOYOTA, 2015) düşüncesinin vurgulandığı ve verimliliği arttırmayı amaçlayan bir yalın tekniktir. Toyota'da kanban olarak bilinen TZÜ, parça akışını koordine etmekte yeni bir yol olarak süpermarket koridorlarından etkilenen Ohno tarafından geliştirilmiştir. Sistemin Toyota'da yerleştirilmesi yirmi yıldan fazla zaman almıştır (Womack vd. 1990).

TZÜ ilk zamanlarda stokların azaltılmasını hedeflerken, vurgusunu müşteri isteğine hemen cevap verilmesi yönünde değiştirmiştir (Derin, 2008). TZÜ sisteminin işlemesi için kanban kartları kullanılmaktadır (Womack ve Jones, 2010 a).

Liker (2004) takt süresi planlama, sürekli akış, çekme sistemleri ve SMED'i Toyota Evinin bir sütunu olarak tam zamanında üretim altında değerlendirmektedir. Womack ve Jones (2010 a) SMED yerine standart işi TZÜ altında sınıflandırmıştır. Grup teknolojisi ve toplam üretken bakım da TZÜ'nün bileşenleri arasında sayılmaktadır (Derin, 2008). TZÜ aracılığıyla yalın düşüncenin bileşenlerinden tek parça akışın sağlanması mümkün olmaktadır (Womack ve Jones, 2010 a)

TZÜ'nün gereklerinden birincisi iş merkezlerinin ne zaman ve ne miktarda parça üretecekleri konusunda bilgi sağlanmasıdır. Geleneksel üretim sistemlerinde hazırlanmış iş emirleri itme prensibine göre tüm iş merkezlerine gönderilerek bu gereksinim karşılanmaktadır. Gnellikle stok birikimlerine neden olan bu sistem yerine 1953 yılında Taichi Ohno tarafından Toyota Motor Şirketi'nde Çekme Üretim Kontrol Sistemi,

uygulanmaya başlamıştır (Güleryüz, 2012). Çekme sisteminin başarılı olabilmesi için parti büyüklükleri azaltılmalı ve hatasız üretim gerçekleştirilmelidir (Yüksel, 2012).

Hastanelerde reaktif kapasite üzerine doktora çalışmalarını yürüten Rouppe van der Voort (2009) çekme prensibinin Toyota'nın en önemli lojistik yeniliği olarak ifade etmektedir. Çekme müşteri siparişi ile başlar. Basit çekme prensibinin bir fabrikada tümüyle uygulanması Toyota'da on beş yıl almış. Rouppe van der Voort (2009) çekme sistemlerinin stokla çalışması mümkün olmayan hastanelerde uygulanabilirliği konusunda hastanelerde bakım sürecindeki adımlar arasında yaşanan beklemelere dikkat çekmektedir. Hastanın teşhis için ilk başvurusundan tedavi alasıya kadar geçen süreç haftalar hatta aylar alabilmektedir. Hasta açısından süreç bir dur kalk deneyimidir. Bunun nedeni hastane akışının itme türünde olmasından kaynaklanır. Çekme talebe karşılık vermektir ve bakım sürecinin çekme esaslı organize edilmesi demek bakımı sağlayanların zamanlarını nasıl kullanacaklarına talebin karar vermesi demektir. Ama hastanelerde daha önceden sabitlenen randevular verilmektedir. altı yeni hasta ve on iki takip hastası gibi. Bu programlar mevcut talebe göre değil, hizmeti sunanın önceliklerine göre verilmektedir. Her randevu türünün sayısı mevcut talebe karşılık gelmediği için gereksiz beklemeler oluşmaktadır. Randevularda iptaller olabilir, eklemeler olabilir ama personel yeniden çizelgelemek istemez. Bu da kapasite aşımı veya eksik kapasite çalışmaya neden olur. Ayrıca iptaller sadece talebe göre değil hizmet sağlayıcının olmayışından da kaynaklanabilir. Örneğin ameliyathaneler yıllık olarak bölümler bazında tahsis edilir. Hasta talepleri bilinmeden yapılan bu atamalar bir planlama değildir. Çekme sisteminin uygulanması demek ameliyathane salonlarının uzmanlığa göre değil, talebe göre belirlenmesidir. Bir hastanenin tamamıyla çekme sistemine göre çalışmasının mümkün olmadığını ifade eden Rouppe van der Voort (2009), bunun birinci nedeninin değer akışının nasıl olacağının kesin belli olmaması, ikincisinin de bakım sürecindeki doğal değişkenlik olduğunu ifade etmektedir. Bu nedenle de tam anlamıyla heijunka uygulanamayacağını ifade eden araştırmacı itme ve çekme prensiplerinin bir arada kullanılması gerektiği sonucuna varmaktadır. Bu iki lojistik prensibinin duruma göre faydalı olabileceğini, birinin diğerinden daha iyi olmadığını belirterek, odaklanılması gereken noktanın akışın oluşturulması ve bekleme sürelerinin azaltılması olduğunu ifade etmektedir.

Kanban

Yalın düşüncede amaç akışın sağlanması olsa da akış sağlanamadığında stoklardan yararlanılmaktadır. Söz konusu stokların kontrolü de kanban ile sağlanmaktadır (Yüksel, 2012). Stokların azaltılmasında en iyi yöntemlerden biri kullanım noktalarında bulundurulmalarıdır (Yüksel, 2012). Kullanım yerinde depolama; çok sık kullanılan parça ya da malzemelerin kullanıldıkları alanda bulundurulmasına dayanan bir yaklaşımdır. Malzemeleri aramaktan ya da yürüyerek malzemeleri getirmekten kaynaklanan israf türlerinin en küçüklenmesini sağlamaktadır (Doğan, 2011).

Kanban Japonca bir kelime olup "kart" ya da "işaret" anlamlarına gelmektedir ve çekme tipi üretimde kullanılan stok kontrol kartına verilen isimdir. Fazla üretimi azaltmasının yanı sıra müşteri talebine cevap verebilmek için gerekli olan esnekliği artırması, küçük partilerde ve geniş ürün çeşitliliğinde üretime elvermesi, karmaşık olmayan bir satın alma süreci sunması ve tüm süreçleri bütünleştirerek müşteri ile bağlantılı hale getirmesi kanban sisteminin örgütlere sağladığı yararlardandır. Kanban sisteminin çalışanlara sağladığı yararlar ise bilgiyi parça veya ürün ile ilişkilendirme, basit ve görsel yenileme bilgisi sağlama, basit ve görsel üretim talimatları sunma, gereksiz yarı mamul stokunu yok etme ve süreçte saklı israfı ortaya çıkarma şeklinde sıralanmaktadır (Doğan, 2011).

Hastanelerde en çok kullanılan kanban sistemi kutu sistemidir. Belirli bir malzeme türünün bulunduğu yan yana iki kutu vardır. İlk kutu boşalınca tedarik sistemine kutunun doldurulması için ikaz gitmektedir. Bu süreçte ikinci kutu kullanılmaktadır (Yüksel, 2012). Kanban ayrıca bir görsel kontrol aracıdır (Yüksel, 2012).

"Milk run" farklı noktalarda çoklu toplama ya da bırakma gerçekleştiren bir tedarik ya da teslimat aracının izlediği rota aracılığıyla fabrikalar arasında malzeme akışını hızlandıran bir yöntemdir (Womack, 2010 b).

Kanban, süreçlerdeki üretim miktarını belirleyen bir sistemdir. Beyin ve sinir sisteminin insanların vücudunu yönetmesi gibi kanban sistemi de üretimi yönettigi için yalın "üretimin sinir sistemi" olarak nitelendirilmektedir. Bu sistemde yalnızca sipariş edilen ürünün, sipariş edildiği zamanda ve sipariş edildiği miktarda üretilmesi amaçlanmaktadır (Doğan, 2011). Kanban sistemi hücrelerdeki üretim miktarlarını uyumlu olarak kontrol eden bir bilgi – iletişim sistemidir (Aytaç, 2009).

Basit ama etkili bir yöntem olarak geliştirilen kanban; standartlaştırılmış iş, 5S ve görsel yönetim kavramlarını temel alan bir yalın yöntemidir (Graban, 2011).

3.7.7. Jishuken

"Hat verimliliği" olarak da bilinen bu teknik, Toyoto'da takım liderleri ve alan mühendisleri tarafından yapılan işgücü verimliliğini arttırma çalışmalarıdır. Takt süresinin altında kalan işlem elemanları analiz edilerek fazla zamanlar iş birleşimlerini değiştirme, iş akış ve düzenini ayarlama ve iş başı eğitimi ile yok edilmeye çalışılmaktadır. Hat dışına alınan fazla elemanlar destek, eğitim, bakım ve kaizen çalışmalarına katılırken, üretim artıp takt süresi kısaldığında tekrar hatta alınmaktadırlar (Ohno, 1996).

3.7.8. Hücresel üretim

Grup teknolojisi, benzerliklerden yararlanarak, işlemler arasındaki hareketi ve kuyrukta bekleme sürelerini yok etmek ile stok miktarı ve çalışan sayısını azaltmak noktasında israflarla mücadelede rol oynamaktadır (Doğan, 2011). Geometrik şekilleri benzeyen ya da benzer işlem aşamalarına sahip olan parçalardan bir araya getirilen gruplar olarak tanımlanan "parça aileleri" mantığı imalat ve hizmet sektöründe uygulanabilir (Güleryüz, 2012).

Yalın felsefe "grup teknolojisi" ilkesinin üretime uyarlanmış hali olan "hücresel üretim"i makineleri gerçek işlem sırasına uygun biçimde dizerek iş hücreleri oluşturmak ve bu şekilde her parçanın üretim adımları arasında tampon stok olmadan tek parça akışı halinde üretilmesi amacıyla kullanmaktadır (Womack ve Jones, 2010). Hücreler içerisinde insanlar ile görevlerin zaman, yer ve bilgi şeklinde üç önemli bağ ile bağlanmasına vurgu yapılmaktadır (Yauch and Steudel, 2002: Doğan'dan (2011)).

Hücresel üretimde sıklıkla kullanılan U şeklinde yapılanma, işlem boyunca düzenli bir akış avantajı elde etmekte rol oynamaktadır. Bu hücreler içinde çok fonksiyonlu eğitilmiş insanlar ekip halinde çalışmaktadırlar. Hastane gibi hizmet üreten kuruluşlarda da U seklinde akış düzeninin uyumlaştırılabileceği ifade edilmektedir (Derin, 2008).

Womack ve Jones (2010 a) "Yalın Düşünce" kitabında imal edilen parçanın gerektirdiği sıralamada bir at nalı oluşturacak şekilde U şeklindeki yapılanmayla, makinelerin süreç köylerinden çıkarak hücrelere taşınması gerektiğini ifade ederek, böylelikle tek parça akışın sağlanabileceğini öne sürmektedir. Ayrıca hücreye işçi ekleyip çıkartmak yoluyla pazarın çekmesi ile eş zamanlı üretim hızının arttırılabileceği iddia edilmektedir.

Virginia Mason Hastanesi'nde gerçekleştirilen hücresel üretim uygulaması ile hemşire ve hasta bakım görevlileri hücre içerisine yerleştirilerek gereksiz hareket israfı önlenmiştir. Hemşire adımları 5818'den 846'ya düşürülürken, hasta bakım görevlilerinin 2664 adımı 1258'e düşürülmüştür (Black ve Miller, 2008: Yüksel'den (2012)).

3.7.9. Yamazumi

Hat dengelemenin yalın üretimdeki karşılığıdır. Yalın üretimde diğer sistemlerde olduğu gibi hat uzunluğu benzeri fiziksel faktörlere bakılarak hat dengeleme yapılmamaktadır (Doğan, 2011). Yamazumi diğer yalın teknikler ile yakından ilişkilidir. Yamazumi sadece hat dengeleme problemleri için değil aynı zamanda hattaki personelin organize edilmesi ve takım liderinin seçilmesinde de kullanılmaktadır (Yükselen, 2014).

3.7.10. Shojinka

İşletmede çalışan iş gücü sayısında talep değişimlerine uyum sağlamak amacıyla, esneklik sağlamak olarak tanımlanan shojinka, insan kaynaklarının düzenlenmesi yoluyla verimliliğin arttırılmasını hedeflemektedir. Shojinkanın gerçekleştirilebilmesi için uygun tezgâh yerleşim planlaması, çok yönlü ve iyi eğitilmiş iş gücü, standart iş sıralamalarının sürekli değerlendirilmesi ve düzenli olarak gözden geçirilerek değiştirilmesi gerekmektedir (Efe, 2011; Derin, 2008). Bu anlamda takt süresi ve atım değerini karşılamak amacıyla faaliyetlerin değer zinciri boyunca nasıl dağılacağı belirlenmektedir. Süreç içindeki her faaliyetin çevrim süresi hesaplanır ve çalışan denge şeması oluşturulabilir. Toplam çevrim süresi takt zamanına bölünerek ideal çalışan sayısı belirlenmektedir (Yüksel, 2012).

3.7.11. SMED

Geleneksel üretimde hazırlık sürelerinin kaçınılmaz olduğundan hareketle birim maliyetin düşürülmesi amacıyla büyük partiler halinde üretim yapılmaktadır. Makinede hazırlık yapılırken sürecin durmasını önlemek için de makine öncesinde ve sonrasında stoklar oluşturulmaktadır (Yüksel, 2012).

Tekli Dakikalarda Kalıp Değiştirme (SMED - Single Minute Exchange of Dies), üretim makinelerinin on dakikadan daha kısa sürede bir üründen diğerine geçebilmeleri için Shiego Shingo'nun öncülüğünde geliştirilen bir dizi tekniktir. Uzun dönemli amacı sıfır hazırlık zamanına ulaşmaktır (Womack, 2010) Bu anlamda SMED, TZÜ'nün gerçekleştirilmesinde önemli bir yere sahiptir (Derin, 2008).

SMED tekniği uygulanırken, faaliyetler ilk önce iç ve dış hazırlık olarak ikiye ayrılmalıdır. İç hazırlık faaliyetleri için makinenin durmuş olması gerekmektedir, dış hazırlık için ise makinenin durmasına gerek yoktur. Bu anlamda dış hazırlıklara odaklanılmaktadır (Liker, 2004).

3.7.12. Jidoka

"Jikotei kanketsu" olarak da ifade edilen (Yükselen, 2013) jidoka, "yerinde kalite" anlamında kullanılmaktadır. TZÜ ile birlikte TÜS'ün köşetaşlarından biridir (Armstrong, 2010). Sakichi Toyoda'nın 1896'da iplik koptuğunda aniden duran makine tasarımı ile başlamıştır (Armstrong 2010). 1945 yılında Ohno, Amerikalılar'ın istatistiksel örneklemeye önem vermelerini yanlış bulmuş, jidoka ve poka yoke uygulayarak %100 kalite muayenesinin imalat anında olabileceğini savunmuştur (Womack ve Jones, 2010 a).

Jidokanın sadece insan dokunuşu ile otomasyon (otonomasyon) olarak çevrilmesinin zayıf bir çeviri olduğu ifade edilmektedir. Jidoka bir problem ortaya çıktığında donanımın anında durdurularak hatalı ürün üretiminin engellenmesidir. Jidoka, Toyota (2015) tarafından problemlerin görünür hale getirilmesi ve ortaya çıkarılması olarak tanımlanmaktadır.

Ne pahasına olursa olsun büyük miktarlarda üret ve problemleri sonradan düzelt görüşünü benimseyen seri üretimin aksine (Liker, 2004), %100 muayene tekniği olan

jidoka tekniğinin temel noktası kötü bir parçanın üretim çevriminde ilerlemesine izin vermemesidir (Yüksel, 2012).

Liker (2004) insanların makinelerden ayrılması, andon ve problem çözmeyi Toyota Evinin bir sütunu olarak değerlendirdiği jidoka altında değerlendirmektedir. Jidoka, yalının güçlü olmasını sağlayan çok önemli bir unsur olmasına rağmen başlangıçta uygulanması pek mümkün değildir (Yüksel, 2012). Hoss ve Katen (2013) çok boyutlu bir kavram olan jidokanın TZÜ'yü desteklediği için TZÜ'nün bir parçası olarak ele alınarak yanlış anlaşıldığını ifade etmektedir.

3.7.13. Poka Yoke

"Poka", dikkatsizlik, dalgınlık; "Yoke" ise yok edilmesi anlamına gelmektedir. 1986 yılında Dr. Shigeo Shingo tarafından ortaya onan Poka Yoke, hatalı ürün sayısının en küçüklenmesini, hatta sıfır düzeyine çekilmesini ve böylelikle maliyetin düşürülmesini hedefleyen bir kalite kontrol tekniğidir. Bu amaçla ve gerekirse kullanılan tezgâha ilave mekanizmaların eklenebilmekte ve/veya ürün üzerinde tasarım değişikliğine gidilebilmektedir (Derin, 2008).

"Hatasızlaştırma"nın Japonca eşdeğeri olan poka yokenin odak noktası, hatanın kökenlerine inerek tekrarını sistematik olarak önlemektir (Graban, 2011). Bu terim hata ile kusurun (defo/arıza) farklı şeyler olmasına dayanmaktadır. Kusur (defo/arıza), hata yapıldıktan sonra ortaya çıkmaktadır. Poka yoke hataların kusurlara yol açmadan fark edilmesi yoluyla kusursuz bir ortamın elde edilebilmesini amaçlamaktadır (Doğan, 2011).

"Kontrol Çizelgesi" ve "Hata Türleri ve Etkileri Analizi (HTEA)" hatasızlaştırmada kullanılabilecek bazı yöntemler olarak ifade edilmektedir (Özdemir, 2013).

Hata Türleri ve Etkileri Analizi (HTEA): İlk olarak 1949 yılında potansiyel hataları proaktif olarak öngörmek üzere ABD ordusu tarafından geliştirilen ve 1970'lerde otomotiv sanayinde daha yaygın olarak kullanılmaya başlanan (HTEA) (Graban, 2011) yalın sorun çözmede süreci iyileştirmek için kullanılabilir. İyileştirme faaliyetlerinin önceliklendirilmesi adına bir sistemdeki potansiyel hataları bulmak için beyin fırtınası ve analiz yapma yöntemidir.

3.7.14. Andon panosu

Japonca'da "ışık" anlamına gelen "andon" olağanüstü koşulların oluştuğunu gösteren görsel bir sinyaldir. Anons andonu, ikaz andonu, donanım andonu ve normal andon olmak üzere 4 ana türü olan andon (Aytaç, 2009), üretim sisteminin mevcut durumu hakkında bilgi vererek, ekip üyelerini yaklaşan sorunlar hakkında uyaran, genellikle ışıklandırılmış ve üretim alanında baş hizası üstüne yerleştirilen bir görsel kontrol cihazıdır (Womack ve Jones, 2010). Yöneticilerin kendi güçlerinin anahtarı olduğunu düşünerek tesisin durumu hakkındaki bilgileri kıskançça sakladığı seri üretim sistemlerinin aksine, yalında basit fakat etraflı bir bilgi gösterim sistemi olan her iş istasyonundan görülebilen andon levhaları kullanılmaktadır.

3.7.15. Toplam verimli bakım

İlk olarak Toyota grubunun bir üyesi olan Nippondenso tarafından geliştirilen Toplam Verimli Bakım (TVB) (TPM-Total Productive Maintanance), bir dizi bakım sayesinde makinelerin %100 arızasız ve doğru çalışmasını sağlayan bir tekniktir. Bu teknikle üretim sürecindeki her makinenin üretimi asla aksatmayacak şekilde kendinden beklenen görevleri yerine getirmeye daima hazır olmasını sağlanmaktadır (Womack, 2010)

3.7.16. Kaizen ve Kaikau

Japonca'da Kai (kay) "değişim", Zen (zen) ise "iyi, daha iyi" anlamına gelmektedir. Kaizen de buradan hareketle daha iyiye ulaşma, gelişme ya da genel kullanım anlamıyla sürekli gelişme/iyileştirme anlamına gelmektedir (Derin, 2008). Daha az mudayla daha fazla değer yaratmak üzere bir faaliyetin sürekli ve küçük adımlar halinde iyileştirilmesi şeklinde tanımlanan (Womack ve Jones, 2010 a) kaizen, batıdaki kalite çemberlerinin karşılığıdır.

Kaizen felsefesini ilk ortaya koyan kişi olan Masaaki Imai "Kaizen, Japonya'nın Rekabetteki Başarısının Anahtarı" adlı kitabında kaizeni kalite çemberlerinin ötesine toplam verimli bakım, kanban, tam zamanında üretim vb. Japonlara özgü çok sayıda

uygulamayı bir araya getiren şemsiye bir kavram olarak ifade etmektedir (Doğanay, 2008). Yalın düşüncede her hata, mükemmel bir kaizen fırsatı olarak değerlendirilmektedir (Womack 2010 b). Yüksel (2012) ise 5S'in kaizen için iyi bir başlangıç noktası olduğunu ifade etmektedir.

Graban (2011) kaizen türlerini önce/sonra kaizeni, kaizen çalıştayı ve sistem kaizeni olarak sıralamaktadır. Rother ve Shook (1999) ise kaizenin "akış kaizen" ve "süreç kaizen" olmak üzere iki seviyesi olduğunu belirtmektedir. Akış kaizen (değer akış iyileştirme) malzeme ve bilgi akışı üzerine yoğunlaşırken, süreç kaizen (atölyede takım seviyesinde israfı yok etme) insan ve süreç akışı üzerine odaklanmaktadır. Rother ve Shook (1999) bir çok değer akışının kopuk bireysel adımlarına yönelik süreç kaizeni olması durumunu ise "kamikaze kaizen" olarak da adlandırılmaktadır. Bu adlandırmanın nedeni mudaya karşı birçok ayrık zaferin, ilk alınan sonuçlar nedeniyle başlangıçta yaygın coşkuya neden olmasına rağmen sonuçta müşteriye hiçbir sürdürülebilir yarar ulaşmadığında zaferin kaybedilmesidir (Womack ve Jones 2010 a) Wiremold başkanı ve CEO'su Art Bryne ise "başkanların kaizeni"ni geliştirmiştir. Bu kapsamda müdür ve müdür yardımcıları altı haftada bir kaizen çalışması yapmakta, gerektiğinde tezgahların yerlerini bizzat değiştirmektedirler (Womack ve Jones, 2010 a).

Radnor ve Osborne (2013) kaizen yerine "hızlı iyileştirme olayları" (rapid improvement events) kavramını kullanmaktadır. Freudenberg-NOK 3 yıl içinde gerçekleştirdiği 3 günlük 6 Kaizen çalışması sonucunda Şubat 1992'de 21 olan işçi sayısını Ağustos 1994'te 3'e düşürmüştür. İşçi başına üretilen parça sayısı 55 iken 600'e çıkmıştır. Kullanılan alan da yarı yarıya azalmıştır (Womack ve Jones, 2010).

Pratt ve Whitney firması kaizen faaliyetlerinin etkinliğini arttırmak için üretim mühendisleri ile kalite uzmanlarının yerlerini fiziksel olarak değiştirmiş, üst kattaki ofisler yerine üretim hücrelerinin yanında yerleştirmiştir (Womack ve Jones, 2010).

Ünlü kalite gurularından Ishikawa'nın uzun deneyimlerinden sonra kalite ile ilgili problemlerin %95'inin çözülebileceği sonucuna vardığı "Yedi İstatistiksel Araç" Kaizen faaliyetlerinde de kullanılmaktadır (Doğanay, 2008):

- Pareto Analizi
- Sebep-Sonuç (Balık Kılçığı / Ishikawa) diyagramları
- Histogramlar
- Kontrol Şemaları
- Dağılma (Serpilme) Diyagramları

- Grafikler
- Kontrol Çizelgeleri

Yönetim öncelikli kaizen'de ise verilerin olmadığı veya verilerin istatistiksel rakamlarla ifade edilemediği durumlarda analiz yaklaşımı yerine tasarım yaklaşımı yoluyla problemleri çözmede kullanılan yeni yedi araç tanımlanmıştır (Doğanay, 2008):

- İlişki Diyagramı
- Yakınlık Diyagramı
- Ağaç Diyagramı
- Matriks Diyagramı
- Matriks Veri Analiz Diyagramı
- SKPT (Süreç Karar Program Tablosu)
- Ok Diyagramı

Kaikau, mudanın kaldırılması için bir faaliyete uygulanan radikal iyileştirmedir. Kaizen hamlesi, akış kaizeni veya sistem kaizeni olarak da bilinmektedir (Womack ve Jones, 2010). Kaikau sürekli küçük adımlarla iyileştirmenin tam tersidir. Bir ürüne ait imalat işlemlerinin ürünün ayrık süreç köyleri (hücrenin zıddı) arasında hareket etmesi yerine küçük bir alanda tek parça akış halinde işlemden geçmesini sağlayacak şekilde yeniden düzenlenmesi kaikauya örnek olarak verilebilir.

Womack ve Jones (2010 a) dünyanın her yerinde gerçekleştirdikleri gözlem ve kıyaslamalara dayanarak kabaca bir kural geliştirmişlerdir. Buna göre klasik biriktir beklet üretim sistemini müşterinin etkili biçimde ürün çektiği bir sürekli akış sistemine çevirmek toplam iş süresini ve sistemdeki stokları % 90 oranında azaltırken işgören verimliliğini sistemin her yerinde iki misline çıkarmaktadır. Müşteriye ulaşan hatalar ve üretim süreci içindeki fire yarıya düşerken iş kazaları da yarıya inmektedir ve ürün grupları içinde daha geniş bir ürün çeşidi çok mütevazı ek maliyetlerle sunulmaktadır. Bu kuralı uygulamak sadece bir başlangıç ve değer akışının başlangıçta uyumlaştırılması sonucu ortaya çıkan kaikau kazancı olarak ifade edilmektedir. Mükemmellik yolunda bunu kaizen ile yapılan sürekli iyileştirmeler izlemektedir. Her işletmenin mükemmelliğe ulaşmak için hem kaikau hem kaizen yaklaşımına ihtiyacı vardır (Womack ve Jones, 2010)

3.7.17. Genchi gembutsu

Herhangi bir kurumda üç tür süreç vardır; gerçekte olan süreç, yöneticinin düşündüğü süreç ve olması gereken süreç. Yalın düşüncede yöneticilerin gerçekte neler olduğunu görmek ve israfı bulmak için için gembaya (işin yapıldığı yer) gidip genchi genbutsu (gidip görmek) yapması gerekir (Graban, 2011). Yalın düşüncenin temelinde yatan "değer" sadece gembada oluşturulabilmektedir (Womack ve Jones, 2010 b).

Süreci tartışmak üzere bir toplantı odasında bir araya gelmek etkili bir yöntem olmadığını ifade eden Graban (2011), bir sorun keşfedildiğinde, bu sorunun o anda meydana geldiği yerde ve bu sorunla mücadele eden insanların katkılarıyla çözülmesi gerektiğini ifade etmektedir. Hem haritalama hem de kalitede açısından çok önemli olan genchi gembutsu zaman alan ancak son derece iyi bir yatırım olarak nitelendirilmektedir

3.7.18. A3

Yalın dönüşümden sorumlu liderlerin temel görevi tüketim ve tedarik akışlarını sürekli dolaşmak, tüketici ihtiyaçlarındaki değişimi not etmek, mevcut durum haritasını güncelleştirmek ve duyurmak, başarıyı ölçmek ve duyurmaktır. Buna ulaşmak için yaşamsal bir araç A3 raporudur. Yıllar önce Toyota'nın başlattığı bu raporda yönetim ekibi tedarik ve tüketim akışının karşı karşıya kaldığı en önemli problemi belirler, bunu yapmak için akışta dolaşır ve herkesin verisini birleştiren bir mevcut durum haritası çıkarır. Yapılacak işi problemi ifade etmek, tedarik sürecinin probleme neden olan mevcut durumunu, problemi ortadan kaldıracağı düşünülen gelecek durumu, değişikliği yapacak her bireye düşen görevler, başlatılacak ve tamamlanacak işlerin tarihlerini belirten bilgiler A3 boyutunda bir kağıda işlenir ve süreçle teması olan herkesin görebileceği bir yere asılır. Deming'in ünlü PUKÖ (planla, uygula, kontrol et ve önlem al) döngüsünün görsel bir versiyonudur. Toyota bunu analiz et, uygula, düşün, ayarlamaları yap şeklinde uygulamıştır. Aradaki yaşamsal fark mevcut durum ve iyileştirme planının kalite veya süreç uzmanının gizli bilgisi olmasının aksine ortak bilgi olmasıdır (Womack ve Jones 2010 b).

A3 planlaması 1960' larda kalite çemberi sorun çözüm formatı olarak geliştirilmiş, daha sonra bu yöntem Toyota tarafından daha da geliştirilerek problem çözümü, proje

önerisi, planlama ve durum gözden geçirmede kullanılan bir araç olarak sürekli kullanılmaya başlanmıştır. A3 raporlamada önemli olan biçimin kendisi değil ilgili süreç ve düşünce yapısıdır. A3 problem çözme yedi adımdan oluşan basit bir yaklaşım gibi görünmesine rağmen basit değildir. Doğru bağlam ve koşulları gerektirir (Sarkar, 2010).

Yalın sorun çözme süreci, Graban (2011) tarafından 5 adımda sitematize edilmektedir:

1. Gembaya git
2. Söz konusu süreçte ya da alanda çalışan insanlarla konuş
3. Yüzeysel sorunların ötesine geçerek kök neden ulaş (Beş neden yöntemini kullan)
4. Servis sınırlarının ötesine, değer akışının ötesine bak
5. Sermayeye ya da büyümeye para harcamadan önce süreçleri iyileştir.

Geleneksel yönetim biçiminde hatalar için bireyler suçlanırken, yalın düşüncede hataların %94'ünün sisteme ait olduğu bilinmektedir (Graban, 2011). Bu nedenle de problemlerin kök nedenlerinin proaktif çözümü için "Bu kimin hatası?" diye soran geleneksel tepkilerden farklı olarak "Niyetin son derece iyi olmasına rağmen, bu nasıl meydana geldi?" sorusu sorulur. Hatalar keşfedildiğinde ise yalın yaklaşım :

1. Hata neden meydana geldi?
2. Hatanın bir daha asla meydana gelmemesi için ne yapabiliriz?

sorularını sorar. İlk soru sistemdeki "hataya neden olan altta yatan bir durum ya da sistemin bir yönü" olarak tanımlanan kök nedeni çözmek amacıyla sorulmaktadır (Graban, 2011).

Luna (2012) 5 Neden yöntemini problem çözme aracı olarak göstermektedir. Kök nedenlerinin proaktif analizi için kullanılabilecek diğer istatistiksel teknikler ise beyin fırtınası, Pareto analizi (ABC analizi) , neden – sonuç diyagramı (balık kılçığı diyagramı), histogram ve serpilme diyagramı olarak sıralanabilir (Özdemir, 2013).

5 Neden Yöntemi: Bir sorun ortaya çıktığında etkili önlemler geliştirilip uygulanması amacıyla Taichi Ohno'nun sorunun temel nedenini ortaya çıkarmak için beş kez ardışık olarak "Neden?" sorusunu sorarak uyguladığı yöntemdir (Womack, 2010). Bir sorunun kök nedenine ulaşmanın güçlü ama basit bir yöntemi olarak ifade edilmektedir (Graban, 2011). Beş sayısında özel bir sihir olmadığı, bazen üç neden yeterli olabilirken, bazen ona kadar çıkılması gerektiği de ifade edilmektedir

3.7.19. Harada

Harada, yalının insan tarafı olarak ifade edilmektedir. Harada yöntemi insanlara nasıl büyük liderler olduklarını öğretmek ve kazanan bir takım inşa etmek için tasarlanmıştır. 2011'den bu yana harada, işgören gelişimini destekleyen en sistematik yol olarak bilinmektedir. 1999'dan bu yana Bodek Toyota'nın ikinci sütunu olan insanlara saygı, işgören geliştirilmesi ve işgören güçlendirilmesi üzerine odaklanmıştır. Bodek Japonya'ya gerçekleştirdiği 75. ziyaretinde Takashi Harada ile bir araya gelmiştir. Birlikte Harada yöntemine ilişkin bir kitap yazmışlardır. Harada yöntemini yalın yolculuğun bir sonraki adımı olarak ifade etmektedir ve Toyota'nın "insanlara saygı duyun" olarak ifade ettiği şeyin gerçekleşmesi için altı sigma, hoshin kanri ve diğer sürekli gelişim çabaları ile kolaylıkla bütünleştirilebileceğini ifade etmektedir. Bodek ise Harada'nın işyeri kültüründe sürekli gelişimin yerleştirilmesi için kullanılabileceğini iddia etmektedir. Harada yönteminin özü "kendine güven" (self-reliance) dir (Anonim, 2015).

3.7.20. Oobeya

Liker'in (2004) Toyota ürün geliştirme sisteminin en büyük görsel kontrol yeniliği olarak değerlendirdiği oobeya, görsel biçimde bilginin tüm organizasyonla paylaşıldığı ve tüm ürün geliştirme sürecinin koordine edildiği proje yönetim alanıdır (Baysan, 2013) Bu alan Liker (2004) tarafından savaş odasına benzetilmiştir. Bu odanın duvarlarında çok çeşitli görsel kontrol araçları bulunmaktadır ve çizelgeden sapmalar ve başarı hedefleri anlık olarak görülebilmektedir. Yüksek güvenlikli bir alandır ve çeşitli işlevsel alanlardan giriş yetkisi olanların girebileceği bir odadır. Bu kişilere obeya takımı adı verilir. Obeya sisteminin hızlı ve doğru karar almayı arttırdığı, iletişimi geliştirdiği ifade edilmektedir.

3.7.21. Hoshin kanri

Hoshin kanri, örgütlerin amaç ve hedeflerini yatay ve dikey olarak ayarlamakta kullandıkları bir araçtır (Husby, 2012). "Firma amaçlarının gerçekleştirilmesinde gerekli olan kritik girişimlere ait kaynaklara odaklanan ve yönetim ekibi tarafından kullanılan

stratejik bir karar verme aracı" olarak tanımlanan hoshin kanri, politika yayılımı (policy deployment) olarak da bilinmektedir. Hoshin kanri, kaynakları bir araya getirip sıraya koyar ve temel amaçlara ulaşmak üzere elde edilen gelişmenin düzenli bir şekilde ölçülebileceği açık sayısal hedefleri belirler (Womack ve Jones, 2010 a). Bu anlamda, değer akışı yöneticilerinin hangi muda tiplerini öncelikle ele alacaklarına karar vermeleri gerekir (Womack ve Jones, 2010 a).

Politika yayılımının temel fikri, kitle üretiminden yalın dönüşüm süreci içinde tepe yönetiminin birkaç basit hedef üzerinde anlaşması, bu hedeflere ulaşacak birkaç proje seçmesi, bu projeleri gerçekleştirecek işgücü ve kaynakları belirlemesi, son olarak belli bir noktada gerçekleştirilecek sayısal iyileştirme hedeflerini saptamasıdır (Womack ve Jones 2010).

Womack ve Jones (2010 a) en az bir yıl yönlendirme yapması beklenen politika yayılımlarının sadece 3 ay için geçerli olmasından dolayı yaptıkları en zor iş olarak değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar hoshin planlamanın (hoshin planning) ancak yalın üretimde olgunlaşmış örgütlerde faydalı olacağını ortaya koymuşlardır (Husby, 2012). Womack ve Jones da (2010) deneyim kazandıkça olgun ve gerçek bir yalın işletmede politika yayılımından politika yönetimine geçiş olması gerektiğini savunmaktadır (Womack ve Jones, 2010).

3.8. Yalın Düşüncenin Uygulanması

Yalın olmak, Toyota tarafından uygulanan araçları birebir taklit etmek değildir. TÜS'ün gereklilikler üzerine geliştirildiğini belirten Ohno, işletmelere kendi gerekliliklerini belirlemeleri ve benzersiz durumları için geliştirme yapmaları yönünde öneride bulunmaktadır (Liker, 2004).

Toyota, diğer üreticilerin hatta doğrudan rakiplerin bile fabrikalarını gezmesine rahatlıkla izin vermiştir. Bu şirketler de çoğunlukla TÜS'ün gerçek doğasını anlamadan ayrılmış, sadece teknikleri ve ve görünür yöntemleri kopyalamıştır (Graban, 2011).

Casey (2007) yalın prensiplerin uygulanmasında klasik bir hatanın basmakalıp şablon kullanma yaklaşımı (cookie cutter approach) olduğunu ifade etmektedir. Oysaki tüm örgütler, bölümler ve gruplar farklılık gösterir. Birinde alınan başarılı sonuçlar diğerinde alınamayabilir. Casey (2007) bu yaklaşımın nedeninin insanların ihmal edilerek

sadece süreçlere odaklanılması ve uygulamanın geçerliliğinin test edilmeden uygulamaya konması olduğunu ifade etmektedir.

Liker (2004) Toyota'nın 14 Yalın Yönetim İlkesini şu şekilde sıralamıştır:

I. Uzun Vadeli Felsefe

1.Yönetim kararlarınızı, kısa vadeli mali hedeflerden bile vazgeçme pahasına, uzun vadeli bir felsefeye dayandırın.

II: Doğru Süreç Doğru Sonuçlar Doğuracaktır

2.Sorunları su yüzüne çıkarmak için sürekli bir süreç akışı meydana getirin.

3. Aşırı üretimden kurtulmak için "çekme" sistemleri kullanın.

4. İş yükünü dengeleyin (heijunka)

5. Sürekli sorun gidermeye son verip kaliteyi ilk seferde elde etmeye dayalı bir kültür inşa edin.

6.Standartlaştırılmış görevler sürekli iyileştirmenin ve çalışanların yetkilendirilmesinin temelidir.

7.Sorunların gizlenmemesi için görsel kontrol kullanın.

8.Sadece insanlarınıza ve sürece hizmet eden, güvenilir ve derinlemesine test edilmiş teknoloji kullanın.

III. İnsanlarınızı ve iş ortaklarınızı geliştirerek kurumunuza değer katın.

9. İşi iyi anlayan, felsefeyi yaşayan ve başkalarına öğreten liderler yetiştirin.

10. Şirketin felsefesini izleyen istisnai çalışanlar ve ekiplerin yetiştirin.

11. İyileşmeye onları zorlayarak ve iyileşmelerine yardımcı olarak iş ortakları ve tedarikçi ağınıza saygı duyun.

IV. Sürekli kök sorunları çözmek örgütsel öğrenmeyi harekete geçirir.

12. Durumu derinlemesine anlamak için gidip kendi gözlerinizle görün. (genchi genbutsu)

13. Kararları yavaşça ve fikir birliğiyle, bütün seçenekler iyice değerlendirerek alın ve aldığınız kararları hızla uygulayın (nemawashi)

14. Aralıksız ve yoğun düşünme (hansei) ve sürekli iyileştirme (kaizen) yoluyla öğrenen bir örgüt haline gelin.

Uygulamaya bakıldığında çeşitli araştırmacılar tarafından önerilen yol haritaları yer almaktadır. Womack ve Jones (2010) ve Graban (2011) "Yalın Düşüncenin 5 Temel İlkesi"nden hareketle yalın uygulayıcılara tavsiyelerde bulunmaktadırlar. Bu tavsiyeler birleştirilerek şu şekilde ifade edilebilir:

1. Değer: Değeri nihai müşterinin bakış açısından belirleyin. Değeri bütün ürün cinsinden tanımlayın. Her bölüm kendi işlemlerinin verimliliğine odaklanırsa müşteri bakış açısı ile bütüne bakamaz, odak müşteri bakış açısı ile bütüne kaydırılınca süreç içinde birleştirmeler olabilir.
2. Değer akışı: Değer akışındaki bütün adımları tespit ederek, değer yaratmayan her adımı ortadan kaldırın. Bu amaçla değer akış haritası oluşturarak eylemleri üç kategoriye ayırın: müşterinin algıladığı şekliyle gerçekten değer katan faaliyetler, hiçbir değer katmayan ama gerekli olan ve henüz yok edilemeyecek olan (1. Tip muda), müşterinin algıladığı şekliyle değer katmayan ve hemen yok edilebilecek eylemler (2. Tip muda)
3. Sürekli akış: Değer katan adımları sıkı sıkıya bütünleşik bir sırayla gerçekleştirerek işin düzgünce akmasını sağlayın. Bu aşamada ilk adım gerçek bir ürüne odaklanmak ve başlangıçtan bitişe kadar onu bir daha gözden kaybetmemektir. İkinci adım sürekli akış için tüm engelleri ortadan kaldırarak geleneksel sınırları gözden uzak tutmaktır. Üçüncü adım ise sürekli akış için geri dönüşleri, fireyi ve duruşları ortadan kaldıracak iş yöntem ve araçlarını düşünmektir. Bu anlamda takt zamanı ve görsel kontrol kritik yalın özelliklerdir.
4. Çekme: Müşterilerin değeri çekmesini sağlayın.
5. Mükemmellik: Sürekli gelişim yoluyla mükemmeliyet arayın.

Hines vd. (2002) tarafından önerilen yalın düşünce sistemi ise altı adımdan oluşmaktadır. 1. Değer ve israfların tanımlanması (değer nedir, israf nedir, hangi faaliyetler değer katar hangileri katmaz), 2.Yön belirlenmesi (kritik başarı faktörleri nelerdir anahtar değer haritaları hangileridir, nereye odaklanılmalıdır, iyileştirme hedefleri nelerdir), 3. Müşteri değerinin anlaşılması (müşteri gerçekten ne istiyor, memnuniyeti ne düzeyde) 4. Büyük resmin anlaşılması (spagetti haritası, büyük resim haritası) 5. Detaylı haritalandırma (7 detaylı harita) 6. Planın kontrol edilmesi (uygun projeler geliştirilmesi)

Seddon (2009) yalın uygulamasının ilk adımının israfların tanımlanması olduğuna dikkat çekmekte israf nedenleri anlaşılmadan ortadan kaldırılamayacağını ifade etmektedir. Kulaç (2014) ise uygulamadaki iki hatanın israfı yok etmeye odaklanmak ancak akışı dikkate almamak, israfın kök nedenine inmeden ortadan kaldırmaya çalışmak olduğuna vurgu yapmaktadır.

Womack ve Jones (2010) her adımda yöneticilerin görmeyi öğrenme ihtiyacına dikkat çekmektedir: değer akışının bütününü görmek, değerin akışını görmek, değerin müşteri tarafından çekildiğini görmek ve son olarak mükemmelliği berrak olarak görünür kılmak. Bu noktada yapılması gereken öncelikle bir vizyon oluşturmak ve bu vizyona ulşamayı sağlayacak iki veya üç en önemli adımı seçerek diğerlerini sonraya bırakmaktır. Bu aşamada kritik nokta, son yalın teknik olan politika yayılımıdır. Mevcut kaynaklarla proje sayısını dengelemek için projeler içinden seçim yapmak, yalın yolculuğa başlamadan önceki en sonuncu kritik adımdır.

Womack ve Jones (2010) beş yıllık bir süreyi kapsayan yalın sıçrama zaman planında ilk 6 ayı yalın bilginin elde edilip, değer akışı haritalandırmaya ve kaikauya başlamaya ayırmaktadır. 6 aydan ikinci yıla kadar olan süreci yeni bir örgüt yapısı oluşturmaya, üçüncü ve dördüncü yılları iş sistemlerini yerleştirmeye ve son yılı dönüşümü tamamlayamaya ayırmaktadır.

Sağlıkta yalın uygulamanın tek bir doğru yolu olmadığını ifade eden Poksinska (2010) değişik sağlık birimlerinde değişik yaklaşımların gerekliliğine dikkat çekmektedir.

Yalın uygulamaya çalışan birçok kurum sadece israfı gidermeye odaklanmıştır. Graban (2011), başarılı olmak için insanlara saygıya da odaklanmak gerektiğine dikkat çekmektedir.

Yalın uygulamasının başarısı ile ilgili daha sayısal ve ölçülebilir sonuçları Poksinska (2010) yazında en fazla yer verilenden en az yer verilene doğru izleyen şekilde sıralandırmıştır:

- Hastaların harcadığı toplam sürenin azalması
- Hizmet verilen hasta sayısının artması
- Hata ve kaza sayısında azalma
- Bekleme zamanlarının azalması
- Hasta tatminin artması
- Çalışan tatminin artması
- Stok maliyetlerinin azalması
- Hasta ve çalışanların hastane içerisindeki yürüme mesafelerinde azalma

İkinci grup olan nitel çıktılardan en çok sözü edilen çıktı ise çalışanların israf ile ilgili farkındalıklarının ve problem çözmeye olan proaktif davranışları artması yönündedir.

4. YALIN ÜRETİM TEKNİKLERİNİN SAĞLIK SEKTÖRÜNDE UYGULANMASI

4.1.Uygulama Yerinin Tanıtılması

Yunus Emre Devlet Hastanesi (YEDH) 57.000 m^2'lik bir alanda 334 fiili yatak kapasitesi ile 4 Nisan 1963'te SSK Eskişehir Bölge Hastanesi olarak hizmet vermeye başlamıştır. 19.02.2005 tarihinde Sağlık Bakanlığı'na devredilen hastanenin 618 fiili yatağı bulunmaktadır. 1994 yılında hizmete açılan 1200 m^2 alan üzerine kurulu altı katlı ek binada tüm poliklinik hizmetleri sunulmaktadır. Hâlihazırda yeni bir hastane binasının inşası devam etmektedir. Hastanede otuz dört farklı branşta iki yüze yakın doktor görev yapmaktadır.

Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon (FTR) Poliklinik Bölümü'nde beş uzman doktor ve iki poliklinik sekreteri çalışmaktadır. Bölüm doktorlarından bir doktor Arifiye Semt Polikliniği, bir doktor da Mavi Hastane'de dönüşümlü olarak çalışmaktadır. Gün içerisinde üç doktor YEDH polikliniğinde hasta muayenesi gerçekleştirmektedir. FTR doktorları 08:00-09:00 arasında yatan hasta servisinde hasta ziyaretleri yapmakta, hasta muayenelerini 09:00-16:00 arasında gerçekleştirmektedir. FTR Polikliniği muayeneleri Sağlık Bakanlığı'nın 182 numaralı hattı üzerinden 10 dakikalık aralıklarla verilmektedir. Gün içerisinde poliklinik muayenesi için başvuran hastalara da, randevulu hastalar arasında boşluk olması durumunda hizmet verilmeye çalışılmaktadır.

Fizik Tedavi Ünitesi (FTÜ) ise YEDH FTR Polikliniği'nin yanında yer almaktadır. FTÜ yerleşim planı Ek Açıklamalar-E'de verilmiştir. FTÜ içerisinde fizik tedavi hizmeti verilen 11 kabin ve egzersiz hizmeti verilen egzersiz alanı yer almaktadır. Söz konusu 11 kabinde yer alan cihazlara ilişkin donanım bilgileri Çizelge 4.1.'de verilmiştir.

FTÜ'de ayrıntıları Çizelge 4.2.'de verilen on çalışan görev yapmaktadır. Bu çalışma kapsamında dört hemşire ve 1 teknikerden oluşan toplam beş çalışanın, on bir kabinde vermiş oldukları fizik tedavi hizmetleri üzerine odaklanılmıştır. FTÜ'de TENS, hot pack (sıcak havlu paketleri), ultraviyole (morötesi ışınlar), infraruj (kızılötesi ışınlar), parafin banyosu, radar ve KDD (Kısa Dalga Diatermi) cihazları ile tedavi yapılmaktadır. Hastaların tedavi süresi Sağlık Bakanlığı tarafından belirlenmiş olup, sabit "bir saat"tir. Söz konusu tedavilere ilişkin bilgiler Çizelge 4.3. ve 4.4'te yer almaktadır. Bu tedavi

içerisinde son aşamada yer alan egzersiz bölümü fizyoterapistler tarafından egzersiz alanında gerçekleştirilmekte olup en az 15 dakika sürmektedir.

Çizelge 4.1. FTÜ Kabin Donanım Bilgileri

Kabin No	Yatak	Sandalye	Ultrason	Tens	Infraruj	KDD	Radar
1						√	
2							√
3		√		√	√		
4-11	√	√	√	√	√		

Çizelge 4.2. Fizik Tedavi Ünitesi Çalışan Bilgileri

Personel Adı	Sayısı	Görevi
Fizyoterapist	4	Egzersiz, ESWT, evde egzersiz anlatımı
Hemşire	4	Bel, boyun, diz, omuz vb. tedavisi
Tekniker	1	Bel, boyun, diz, omuz vb. tedavisi
Veri Giriş Personeli	1	Bel, boyun, diz, omuz vb. tedavisi

1 ve 2 numaralı kabinlerde yer alan KDD ve radar cihazlarının teknik özelliklerinden dolayı diğer cihazlarla aynı kabinde yer almaması gerekmektedir. Bu nedenle 1-2 ve 3. Kabinler KDD ve radar ile tedavi gören hastalar için ayrılmış olup, bu üç kabinden sorumlu bir hemşire bulunmaktadır. Kalan sekiz özdeş kabin dört hemşire arasında ikişer kabin olacak şekilde paylaştırılmaktadır.

Çizelge 4.3. Yatarak/Oturarak Tedavi Süreci

Hasta Türü	Yatarak	Oturarak
TEDAVİ SÜRESİ	60 dk	60 dk
Ultrason	*~5 dk*	*~5 dk*
TENS	*~20 dk*	*~20 dk*
Hotback/Infraruj	*~20 dk*	*~20 dk*
Egzersiz	*~15 dk*	*~15 dk*
Kabin Numaraları	4-5-6-7-8-9-10-11	4-5-6-7-8-9-10-11

Çizelge 4.4. KDD/Radar Tedavi Süreci

Hasta Türü	**KDD**	**Radar**
TEDAVİ SÜRESİ	60 dk	60 dk
KDD/Radar	~15 dk	~15 dk
TENS	~15 dk	~15 dk
Hotback/Infraruj	~15 dk	~15 dk
Egzersiz	~15 dk	~15 dk
Gerekli Cihaz	KDD	Radar
Kabin Numaraları	1-3	2-3

4.2.Uygulama

Bu tez kapsamında YEDH FTR Bölümü'nün etkinliğinin arttırılması amacıyla yalın teknikler kullanılmıştır. Bölüm sorumlusu ile yapılan değerlendirmeler sonucunda gembada (hizmetin verildiği alan) gözlem (genchi gembutsu) yapılarak mevcut DAH çıkarılmış ve gelecek durumun tasarlanması aşamasında kaizen, A3, heijunka gibi yalın teknikler kullanılmıştır. Araştırma süresince, yalın uygulamalardaki temel prensiplerden biri olan "bir işi en iyi, o işi yapan bilir" den hareketle personelin uygulama hakkındaki görüşleri alınmıştır. Gerçekleştirilen uygulamalar izleyen maddeler halinde açıklanmıştır.

4.2.1. Gözlem yapılması (Genchi Gembutsu)

Araştırma kapsamında öncelikle katılımcı gözlem yoluyla veri toplanmıştır. Bu amaçla hizmetin verildiği alan (gemba) olan poliklinik bekleme alanında, poliklinik içerisinde, FTÜ bekleme alanında, FTÜ içerisinde belirlenen gözlem alanında ve kabin içerisinde gözlemler gerçekleştirilmiştir. Hastanede gözlem yoluyla veri toplanırken günün farklı zamanlarında gözlem yapılmasına dikkat edilmiştir. Gembada gölgeleme (shadowing) yolu ile veri toplamak için doktor veya çalışanların yanlarında herhangi bir etkileşimde bulunmadan işlem süresince durarak yaptıkları her şey gözlemlenmiştir (Casey, 2007). Elde edilen veriler bir sonraki aşama olan iş akış şemalarının çiziminde kullanılmıştır.

4.2.2. İş akış şemalarının çizilmesi

Uygulama öncesinde YEDH kalite bölümü ile iletişime geçilerek mevcut iş akış şemalarının olup olmadığı sorgulanmıştır. Hastane bünyesinde FTR Bölümü'ne ilişkin türetilen herhangi bir iş akış şemasının olmadığı bilgisi elde edilmiştir. Yüksel (2012) de hastanelerde oluşturulan akış şemalarının genellikle hastane çalışanlarının hareketlerine odaklanılarak yapılan, gerçek anlamda hastanın izlediği yolları ve yaşadığı deneyimleri gösteren bir haritalama çalışması olmadığını ifade etmektedir.

Bu anlamda sistemin röntgeninin çekilmesi amacıyla genel anlamda tüm hasta ailelerini kapsayan iş akış şemaları çizilmiştir. Akış genel anlamda hastanın FTR polikliniğinde muayene için giriş işlemleri ile başlamakta, hastanın FTÜ'de son seans tedavisini almasıyla tamamlanmaktadır. İş akış şemaları birbirini izleyen dört bölüm halinde çizilmiştir. Öncelikle Ek Açıklamalar-F'de muayene için gelen hastanın poliklinik sürecine ilişkin iş akış şeması yer almaktadır. Ek Açıklamalar-G, muayene sonrasında fizik tedavi alması uygun görülen hastanın, FTÜ'de randevu alımı ile ilgilidir. Randevu günü ilk seans tedavisini almaya gelen hastanın sürecine ilişkin iş akış şeması Ek Açıklamalar-H'da, tedavi sürecine ilişkin iş akış şeması ise Ek Açıklamalar-I'da verilmiştir.

4.2.3. Hasta ailesinin belirlenmesi

FTR Bölümü'nde genel anlamda Çizelge 4.5'te sınıflandırılan 6 tür hasta ailesinin olduğu gözlemlenmiştir. Bu çizelgede yer alan tetkik işlemleri ise Çizelge 4.6'da yer almaktadır. Çalışma kapsamında detaylı analiz edilmek üzere iki numaralı hasta ailesi seçilmiştir. Söz konusu hasta ailesi, muayene sonucunda FTÜ'de tedavi görmesine karar verilen hasta ailesidir. Bu hasta ailesinin seçilme nedeni, muayene çıkışında hastalara FTÜ'de tedavi görmek için yaklaşık 3 ay sonrasına randevu verilmesidir. Bu durumun FTÜ'de darboğaz oluşturduğu tespit edilmiştir.

4.2.4. Mevcut durum değer akış haritasının çizilmesi

Mevcut durum değer akış haritası çizilmesi aşamasında FTR poliklinik bekleme alanı, poliklinik muayene odası, FTR ünitesi bekleme alanı ve FTR ünitesi içerisinde farklı gün ve saatlerde gözlemler gerçekleştirilmiş olup, hastanın FTR bölümüne girişinden çıkışına kadar izlemiş olduğu tüm adımlar kaydedilmiştir. Hastanın ilişkili olduğu tüm çalışanlar ve hasta ile görüşmeler gerçekleştirilerek sistem hakkında detaylı veri elde edilmiştir. Çalışma kapsamında kullanılan veriler birebir gözlem ve çalışanlardan elde edilen bilgiler ışığında toplanmıştır. Haritalandırma safhası ilgili personelden geribildirim almak yoluyla tamamlanmıştır. Mevcut durumun analizinde görüşme yapılan paydaşlar, dış müşteri (hasta) ve iç müşteri (doktor, hemşire, tekniker, sekreter) şeklinde özetlenebilir.

Çizelge 4.5. FTR Hasta Aileleri

Hasta Aile No	Yapılan İşlemler
1	Muayene
2	Muayene+Fizik Tedavi
3	Muayene+Yatış
4	Muayene+Tetkik+Sonuç
5	Muayene+ Tetkik+ Sonuç + Fizik Tedavi
6	Muayene+ Tetkik+ Sonuç + Yatış

Çizelge 4.6. FTR Tetkik Grupları

Tetkik No	Tetkik Türü
1	Laboratuar
2	Röntgen
3	MR
4	Tomografi
5	EMG
6	Ultrason

Ek Açıklamalar-J'de yer alan "Mevcut Durum Değer Akış Haritası"nın üst kısmında bilgi akışı, alt kısmında ise hasta akışı yer almaktadır. Üst kısımda yer alan "Sağlık Bakanlığı 182 Randevu Sistemi", "Randevu Defteri" ve "Hastane Bilgi Sistemi" hastane genelinde bilgi akışını kontrol eden sunuculardır. Hastanın akış boyunca sistemde geçirdiği toplam süre 149 dakikadır. Toplam değer katan süre 75 dakika (%50), toplam değer katmayan süre ise 74 dakikadır (%50).

4.2.5. Kaizen toplantısı gerçekleştirilmesi

Ünite sorumlusu FTR Doktoru, üç FTR hemşiresi, FTR teknikeri, iki fizyoterapist ve ünite sekreterinin katılımıyla gerçekleştirilen Kaizen toplantısında katılımcılarla mevcut durum değer akışında tespit edilen değer katmayan zamanlar ve gelecek durum çözüm önerileri ele alınmıştır.

FTR doktoru muayene sonrasında fizik tedavi almasını uygun gördükleri hastalara FTÜ tarafından verilerin randevu sürelerinin çok geç olduğunu ifade etmiştir. Bu anlamda sistemde akışın hızlandırılması gereğini vurgulamıştır.

Ünite sekreteri de yaklaşık üç ay sonrasına verilen randevulardan, hastaların şikâyetçi olduğunu belirtmiştir. Özellikle bel ve boyun hastalarında yığılma olduğunu ifade etmiştir. Bu bilgiler ışığında randevu verme sürecinde iyileştirme yapılmasına karar verilmiştir.

FTÜ hemşireleri, hastaların farklı günlerde farklı hemşireler tarafından tedaviye alınmaları nedeniyle, hemşireler arası aynı tedavinin uygulama farklılıklarından dolayı hastalarda işlerin farklı şekilde yapıldığına yönelik bir algı meydana geldiğini belirtmişlerdir. Bu durum "Yalın Sağlık" kitabında Graban (2011) tarafından da üzerinde durulan bir sorundur. Bu anlamda ortaya konan bu problemin çözümü için yalın tekniklerden A3 problem çözme aracının kullanılmasına karar verilmiştir. Ek Açıklamalar-K'da söz konusu tekniğin uygulanmasına ilişkin rapor yer almaktadır. A3 tekniğinde "5 Neden Yöntemi" kullanılarak analiz edilen problemin temel kaynağının "değişkenlik" (mura) olduğu tespit edilmiştir. Gelecek durum haritasının çıkarılması aşamasında kaizen toplantısında tespit edilen değişkenlik kaynakları ve değişkenlik probleminin çözümü için önerilen yalın teknik "heijunka" kapsamında gerçekleştirilen çalışmalara yer verilecektir.

4.2.6. Takt süresinin hesaplanması

FTÜ'de çalışma süreleri 08:00-12:00 ve 13:00-16:00 arasında olmak üzere toplam yedi saattir (420 dk). Mevcut sistemde randevular her saat için verilmekte ve hastalar planlandığı üzere her saat başında tedavi sürecine dahil edilmektedir. Bu durumda gün içerisinde bir kabinde yedi seans tedavi yapılabilmektedir. Sekiz özdeş kabin için günlük

kapasite 8 kabin*7 seans= 56 seanstır. KDD ve radar hastaları da saatte iki hasta kapasite ile çalıştıkları için 2*7= 14 seans KDD ve 2*7=14 seans radar hastası kapasitesi bulunmaktadır.

Takt süresi hesabında gerekli olan talep verisi sistemde mevcut değildir. Randevu verilen hastalar bir randevu defterine elle kaydedilmekte, ancak ilk seans randevularına geldiklerinde bilgisayar üzerinde bilgi sistemine kaydedilmektedir. Bu nedenle sistemde yer alan kayıp verinin elde edilmesi adına, günlerin farklı olmasına dikkat edilerek tedavi yeri ve seans sayısı ölçütlerine göre talep verileri toplanmıştır. Ek Açıklamalar-L'de doktorlar tarafından FTÜ'ye randevu almak için gönderilen hasta sayıları ve bu hastaların planlanan seans sayılarına ilişkin çizelge yer almaktadır. Çizelgede görülebileceği üzere yatarak ve oturarak tedavi edilecek hastaların talepleri farklıdır. Bu anlamda yatarak/oturarak tedavi gören hastalar ve KDD/radar hastaları için ayrı takt süresi hesaplanması uygun görülmüştür. Çizelge 4.7'de ise söz konusu ekte yer alan bilgilerin özeti yer almaktadır. Bu durumda günlük (225+215)/7= 62,9 seans yatarak/oturarak, (145+110)/7=36,4 seans KDD/radar talebi bulunmaktadır.

Takt süresi günlük çalışma süresinin, günlük talebe bölünmesi yoluyla hesaplanmaktadır.

Yatarak/oturarak tedavi gören hastalar için takt süresi=

(420 dk/gün) / (62,9 seans/gün) = **6,68** dk/seans

KDD / radar hastaları için takt süresi =

(420 dk/gün) / (36,4 seans/gün) = **11,5** dk/seans olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.7. Takt Süresinin Hesaplama Verileri

Tür	Hasta	Seans
Yatarak	20	225
Oturarak	21	215
Radar	14	145
KDD	8	110
TOPLAM	63	695

Takt süresi, tek parça akışın sağlanabilmesi için her bir süreç aşamasının hızının ne olması gerektiğini belirten bir gösterge niteliğindedir (Yüksel, 2012). Her bir hasta grubu

için seans süresi 60 dk olduğundan, yatarak/oturarak tedavi gören hastalar için 60/6,68= 8,98; KDD/radar hastaları için 60/11,5=5,21 işlem merkezi olmalıdır. Saatte tedavi gören hasta sayısı ise 8 ve 4 adettir. Bu durumda talep karşılanmamış ve darboğaz oluşmuştur.

Değer akış haritasında tempoyu belirleyen ve çizelgelemenin yapıldığı süreç (pacemaker süreç), randevu verme işlemidir. Sistemin atım süresi, takt süresi ile saatte tedavi gören hasta sayılarının (8 ve 4) çarpımından hareketle 6,68*8= 53,5 dk ve 11,5*4=46 dk şeklindedir.

4.2.7. Gelecek durum değer akış haritasının çizilmesi

Gelecek durum haritalanması sürecinde Özdemir (2013), Rother ve Schook (1999) tarafından önerilen üç adımı şu şekilde özetlemiştir:

a. Hasta talebine odaklanma

- Hastanın hizmetle ilgili beklentileri nelerdir?
- Gereğinden fazla mı, gereğinden az mı, yoksa talebi karşılayacak kadar mı hizmet sunulmaktadır?
- Mevcut hizmet kapasitesi bütün hastaların hizmete ulaşmaları için yeterli midir?
- Hizmet kapasitesini artırmaya ihtiyaç var mıdır?
- Hasta talebini karşılayabilmek için hangi geliştirme araçları kullanılmalıdır?

b. Akışa Odaklanma

Örgüt içinde sürekli ve sorunsuz bir değer akışının sağlanması ile tüm hastalar doğru miktarda, doğru zamanda ve istenilen kalitede hizmet alırlar. Bu adımda sürekli bir akış sağlayacak hizmetlerin planlanması ve haritalandırılması yapılmaktadır.

c. Düzgünleştirmeye Odaklanma

Gelecek durum haritasının bu adımında, hizmetin kalitesini artıracak ve hizmeti düzgünleştirecek adımlar haritaya eklenmelidir. Amaç, mevcut durum değer akış haritasındaki katma değer yaratmayan faaliyetlerin tamamen ortadan kaldırılmasıdır.

Steyn ve Walley (2004) de darboğazlara ve uzun bekleme sürelerine neden olan sağlık hizmetlerindeki kuyruk problemini ele alıp nedenlerini inceledikleri çalışmalarının sonucunda genel inanışın aksine uzun kuyrukların nedeninin kapasite yetmezliği değil,

talep ve kapasitedeki değişkenlik olduğunu ifade etmektedirler. Hasta akışını sağlamak için de darboğazları yönetmeye ve kontrol altında olan kapasite değişkenliğini azaltmaya odaklanılması gerektiğini belirtmektedirler (Aytaç, 2009).

Gelecek durum haritasının çıkarılması noktasında "**hasta talebine odaklanma**" aşamasında, öncelikle hastaların hizmetle ilgili görüşlerinin alınması amacıyla, tedavi almak için FTÜ önünde bekleyen, FTÜ'de tedavi görmekte olan ve FTÜ'de tedavisi tamamlanmış olan hastalarla mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Hastalardan, tedavi randevularının geç tarihlere verilmesi haricinde herhangi bir olumsuz geribildirim alınamamıştır. Sistemde yaklaşık 3 ay sonrasına verilen randevular, sunulan hizmetin talebi karşılamakta yetersiz olduğunu göstermektedir. Hizmet kapasitesini arttırmak ve hasta taleplerini karşılayabilmek adına çözüm önerileri değerlendirilmiştir.

Günlük seans kapasitesini arttırmak için hemşire sayısını arttırma seçeneğinin uygulanması yakın zamanda mümkün değildir. Dolayısı ile mevcut kabinlere ek kabin ilave edilmesi seçeneği, hemşire sayısı sabit olduğu için değerlendirilmemiştir. Hastaların toplam tedavi süresi Sağlık Bakanlığı tarafından sabit "bir saat" olarak belirlenmiş olup, bu sürenin değiştirilmesi mümkün değildir. Bu süre zarfında bir hemşire, iki kabindeki hastaların tedavisini üstlenmektedir. Bu süre analiz edildiğinde ise (detayları için Bkz. Çizelge 4.2) en büyük elektroterapi süresinin 45 dk, en küçük egzersiz süresinin ise 15 dk olduğu görülmektedir. Ayrıca tedavinin son aşaması olan egzersiz aşaması, fizyoterapistler eşliğinde egzersiz alanında yaptırılmaktadır. Dolayısı ile en az 15 dakikalık süre, kabinler açısından ölü zamandır. Bu nedenle randevu verme aralıklarının 1 saatten 45 dakikaya düşürülmesi planlanmıştır. Çizelge 4.8'de yer alan öneri planında ayrıntıları verilen değişiklik sonucunda, günlük 16 seans artışı ile %28,57'lik kapasite artışı sağlanmıştır. Maliyet açısından değerlendirildiğinde, seans ücreti yaklaşık 21 TL olarak alındığında, aylık ortalama 21 TL/seans *16 seans/gün*21 gün/ay= 7.056 TL/ay kazanç elde edilebilecektir. Daha da önemlisi kuyrukların azalması, böylelikle biriktir-beklet modeli yerine tek parça akış modeline geçilebileceği planlanmaktadır.

Yalın uygulama başlangıcında yatarak ve oturarak tedavi gören hastalara Ağustos'un ilk haftası için randevu verildiği gözlenmiştir. KDD ve radar hastalarına ise Haziran ayına randevu verilmektedir. Uygulamanın son haftası olan 26 Mayıs'ta ise yatarak tedavi gören hastalar için verilen en erken randevu tarihleri 31 Ağustos, oturarak tedavi gören hastalar için 24 Ağustos, radar hastaları için 29 Haziran ve KDD hastaları için

27 Temmuz şeklindedir. Bu veriler bize aslında kapasite kullanımında 3 aylık beklemeyi gerektirecek bir sıkıntı olmadığını göstermek noktasında önemlidir.

Çizelge 4.8. Randevu Verme Zaman Aralıklarının Karşılaştırılması

Eski Durum		**Yeni Durum**	
Saat	**Seans Sayısı**	**Saat**	**Seans Sayısı**
08:00-09:00	8	08:00-08:45	8
09:00-10:00	8	08:45-09:30	8
10:00-11:00	8	09:30-10:15	8
11:00-12:00	8	10:15-11:00	8
		11:00-11:45	8
13:00-14:00	8		
14:00-15:00	8	13:00-13:45	8
15:00-16:00	8	13:45-14:30	8
		14:30-15:15	8
		15:15-16:00	8
TOPLAM SEANS SAYISI	56		72
ARTAN SEANS SAYISI	16	**ARTIŞ YÜZDESİ (%)**	28,57

"**Akışa odaklanma**" adımında süreç içerisinde yer alan işlem adımları, hastanın sürekli bir akış içerisinde hizmet görmesini sağlamak adına kapsamlı bir şekilde incelenmiştir. Bu anlamda gerçekleştirilen çalışmaların detaylarına "Hasta Tüketim Sürecinin Analizi" bölümünde yer verilmiştir.

"**Düzgünleştirmeye odaklanma"** aşaması Kaizen toplantısında tespit edilen talep değişkenliği konusunun ele alındığı aşamadır. Günlük seans sayılarındaki değişkenliğin gösterilmesi adına Ek Açıklamalar-M ve N'de Nisan ve Mayıs aylarına ilişkin tedavi gören hasta sayıları grafik halinde sunulmuştur. Değişkenliği dikkate alan bir sistem geliştirilmesi anlamında kuramsal bölümde detaylı bir şekilde incelenen yalın tekniklerden biri olan ve mura (düzensizlik ve değişkenlik) ile mücadelede kullanılması önerilen heijunkanın uygulanmasına karar verilmiştir. Öncelikle Kaizen toplantısında sözü edilen ve gözlemler sırasında tespit edilen sistemde değişkenliğe neden olan kaynaklar izleyen şekilde sınıflandırılmıştır:

- Hastaların Planlanan Seansa Gelmemesi: Hastalar planlanan seanslarına ya ilk seanslarında gelmemektedir; ya da süregelen tedavi arasında seanslarına bazı nedenlerden dolayı ara vermektedirler.
    - İlk Seansına Gelmeyen Hastalar: Muayene sonrasında yaklaşık üç ay sonrasına randevu verilen hastalar, uzun süre beklemek istemeyip başka yerde tedavi alabilmekte, tedaviyi unutabilmekte, tedaviden vazgeçebilmekte ve hatta vefat edebilmektedirler. Mevcut sistemde seans başlangıçları Pazartesi günleri gerçekleştirilmektedir ve söz konusu günde ilk seansına başlaması gerektiği halde başlamayan hastaların verisi tutulmamaktadır. Toplanan verilere göre 4 Mayıs'ta 20 kişi, 11 Mayıs'ta 21 kişi, 18 Mayıs'ta 17 kişi ve 25 Mayıs'ta 22 kişi ilk seansına katılmamıştır. 25 Mayıs'ta 45 yeni hastanın 22'sinin tedaviye başlamadığı göz önüne alındığında yaklaşık %50 oranına ulaşan ilk seansına gelmeyen hasta problemi olduğu gözlemlenmiştir.

    - Ara Seanslara Gelmeyen Hastalar: Muayene sonrasında hastaların 10-15-20-25 veya 30 seans tedavi almasına karar verilmektedir. Bazı hastalar birtakım nedenlerden dolayı devam eden tedavilerine ara vermektedirler. Mevcut sistemde 5 gün üst üste gelmeyen hastaların tedavileri sonlandırılmaktadır. Bilgi sisteminden geriye dönük olarak elde edilen Nisan 2015'te ara seanslarına gelmeyen hasta sayıları Ek Açıklamalar-O'da yer almaktadır. Bu verilerden hareketle günde ortalama 5 hastanın ara seanslarına gelmediği görülmektedir.

- Tedavisi Uzayan Hasta Problemi: Ek Açıklamalar-H'da yer alan iş akış şemasında görüldüğü üzere, planlanan tedavileri bitiminde kontrol edilecekleri not edilen bazı hastaların gerek görüldüğü takdirde tedavi süreleri uzatılmaktadır. Mevcut sistemde bu veri de kaydedilmemektedir. Uygulama süresince altı ayrı günde birer hastanın seansının uzatıldığı tespit edilmiştir. Ara seanslarına gelmeyen hasta sayısı ile birlikte ele alındığında, sistem tarafından karşılanabilir bir sayıdır.

- Hemşire Nöbetleri: FTÜ'de görev yapan hemşireler (4 hemşire) hastanenin genel havuzunda ayda ortalama 2 gün nöbet tutmaktadırlar. Nöbet tuttukları gün,

FTÜ'de çalışmamaktadırlar. Mayıs ayı nöbet çizelgesi incelendiğinde FTÜ hemşirelerine ait altı gün nöbet olduğu gözlenmiştir. Haftalık dağılıma bakıldığında ise ilk hafta bir, ikinci hafta bir, üçüncü hafta üç ve dördüncü hafta bir nöbet izni olduğu gözlemlenmiştir. Nöbetlerin haftalar arasında düzgün dağıtılmadığı görülmektedir.

Yalın üretimde bir süreç için teknoloji eklemeden önce elle çalışılması genelde en iyi durumdur (Yüksel, 2012). Buradan hareketle FTÜ için heijunka panosu olarak bir "**Seans Kontrol Tablosu**" tasarlanmıştır. Söz konusu tablo Ek Açıklamalar-P'de yer almaktadır. Bu tablonun A3 boyutunda çıktısının alınarak hem hastaların, hem de hemşirelerin görebileceği birinci kabin yan duvarına asılarak, görsel kontrolün sağlanması amaçlanmaktadır. Bu tablo aracılığıyla Ek Açıklamalar-R'de hazırlanan algoritma aracılığıyla haftalık planlama yapılması hedeflenmiştir. Bu planlamanın bel kemiğini bir hafta önceden yeni başlayacak hastaların aranması oluşturmaktadır. Ek Açıklamalar-S'de ise günlük değişkenliğin kontrol altına alınması noktasında geliştirilen algoritma yer almaktadır.

Mevcut sistemde (kabin sistemi), 1, 2 ve 3. kabinlerden bir hemşire, diğer sekiz kabinden ise 4 hemşire sorumludur. Sorumlu olunan kabinler haftalık zaman aralığında dönüşümlü olarak değiştirilmektedir. Mevcut sistem üzerinde küçük değişiklikler yoluyla iyileştirme yapılması düşünülmüştür. Bu anlamda önerilen sistemde hemşirelerin sorumlu oldukları kabinlerin iki haftada bir değiştirilmesi planlanmaktadır. Bunun nedeni hastaların %80,95'ine 10 günlük tedavi verilmesidir.

Mevcut sistemde hastalar randevu için geldiklerinde randevu defterinde ilk boş tarihe randevu verilmektedir. Randevu defterinde hastalar bel, boyun, diz ve omuz şeklinde ayrılmıştır. Yatarak tedavi görmesi gereken diz hastaları bel bölümüne, radar cihazında diğer yerlerinden tedavi görecek hastalar diz bölümüne kaydedilmektedir. Bu durumun karışıklığa neden olduğu gözlemlenmiştir. Saatte verilen randevu sayıları için belli bir standart da yoktur. Genellikle bel için 5, boyun için 4, diz ve omuz için 2 randevu verilmesi planlanmışken, geçmiş randevular incelendiğinde bu duruma uyulmadığı gözlemlenmiştir. Önerilen sistemde öncelikle randevu defterinin yatarak ve oturarak tedavi görecek hastalar ile KDD ve radar hastaları olarak sınıflandırılması planlanmıştır. Saatte verilecek randevu sayılarının belirlenmesi amacıyla talep verilerinden yararlanılmıştır. Randevu verilmesinde de heijunkanın temel prensibi olan türlere göre dengeleme anlayışı

çerçevesinde Ek Açıklamalar-N'de yer alan talep verilerinden hareketle talebin karşılanması amacıyla Çizelge 4.9'da ayrıntıları verilen dört yatarak, dört oturarak, iki KDD ve iki radar hasta randevusu verilmesi planlanmıştır. Böylece heijunka dizisi 45 dakikalık zaman dilimleri için kabin sırasıyla KRK(R)YOYOYOYO şeklinde olacaktır.

Çizelge 4.9. Talep Bilgileri

Tür	Hasta	Seans	Saatlik Talep	45 dakikalık Talep
Yatarak (Y)	20	225	4,59184	3,57
Oturarak (O)	21	215	4,38776	3,41
Radar (R)	14	145	2,95918	2,3
KDD (K)	8	110	2,2449	1,75

Önerilen haftalık atama algoritmasında öncelikle, planlaması yapılacak bir sonraki haftada tatil günü olup olmadığı kontrol edilecek, çalışacak hemşireler tespit edilecektir. Kaynaklar belirlendikten sonra talep değerlendirilmesi amacıyla öncelikle bir önceki hafta veya öncesinde tedavisi başlayıp, gelecek hafta da devam edecek seanslar belirlenecektir. Bu seanslar aynı hasta, aynı saatte, aynı kabine, aynı hemşireye olacak şekilde atanacaktır. Bu noktada hemşire izinli olsa bile hastanın ataması ilgili hemşireye yapılacaktır. Hemşire izinli olduğu için ilgili hastaların diğer hemşirelere ataması "günlük atama" sırasında gerçekleştirilecektir. Ardından bir sonraki haftaya tedaviye başlaması için randevu verilen hastalar belirlenerek telefonla aranacaktır. Telefonda hastaların tedaviye gelip gelmeyecekleri sorgulanacak, tedaviye başlayacak olan hastalar planlandığı saatte tedavi yeri açısından uygun hemşireye atanacaktır. Hasta gelmediği durumda bir sonraki hafta başlayacak ilk hasta aranacak, "Seans Kontrol Tablosu"na işlenmesi için öncelikle tablodaki soldan ve yukarıdan ilk boş seans belirlenecektir. Bu seans tedavi türüne uygunsa (yatarak/oturarak/KDD/radar) saatin hastaya uygunluğu sorgulanacaktır. Seans tedavi türü uygun değilse aynı hemşire içinde sağa doğru tedavi şekilleri denenecek, olmazsa, bir sonraki saat dilimine geçilecektir. Böylelikle ilk hemşire tamamlandığında diğer hemşireye geçilecektir. Sonuç olarak hastaya uygun saatte, sabit hemşire ve sabit kabin ataması gerçekleştirilecektir. "Seans Kontrol Tablosu" ile birlikte, hemşirelerin kabin sistemine geçmelerinin asıl nedeni olan adaletli paylaşım ilkesinin gerçekleştirilmesi için, günlük atama algoritması da geliştirilmiştir.

Bu algoritmaya göre ilgili günde tedavisini almaya gelen hasta, tedavi kartını imzaladığı anda görsel kontrolün sağlanması amacıyla seans kontrol tablosunda yeşil fosforlu kalemle işaretlenecektir. İlgili saatte seansına gelmeyen hastalar ise kırmızı ile işaretleneceklerdir. Eğer gelen hastanın hemşiresi o gün çalışmıyorsa, o seansta hastası gelmeyen hemşire olup olmadığına bakılacaktır. Hastası gelmeyen hemşire varsa hasta, o hemşireye atanacaktır. Burada hastanın sabit kabininde tedavi alması planlanmıştır. Hastanın kabinine boş olan hemşire gidecektir. Bu durumda adaleti sağlamak adına o hastanın isminin üzerine hemşirenin numarası yazılacaktır. Böylelikle olmayan hemşirenin işyükünün diğer hemşirelere adaletli bir şekilde paylaştırılması hedeflenmiştir. Eğer tüm hemşirelerin hastaları gelmişse birinci hemşireden başlayarak uygun hemşireler ilgili hastaya atanacaktır. Böylelikle anlık olarak sistem gözlemlenebilecektir. Aynı algoritma hergün tekrarlanacaktır. Böylelikle bir hemşirenin anlık rassal atamasına karşın, sistemli bir algoritma izlenerek hemşireler açısından adaletli, hastalar açısından da memnuniyet verici bir sistem geliştirilmiş olacaktır.

4.2.8. A3 raporlarının hazırlanması

Yalın çözümlerin bütünsel bir bakış açısıyla uygulanması amacıyla problem çözme aracı olarak yalın tekniklerden A3 kullanılmıştır. A3 problem çözme şablonu olarak LEI (2010) şablonu Türkçeye çevrilerek kullanılmıştır. Söz konusu A3 Raporu Ek 11'de yer almaktadır.

Hastalar hergün farklı hemşireden tedavi almakta, aynı tedavinin uygulanma farklılıkları hastalarda güvensizliğe neden olmaktadır. Hastalar hemşireleri diğer hemşirelerle karşılaştırmaktadırlar.

Kaizen toplantısında bu problem 5 neden analizi ile analiz edilmiştir. İlk olarak hastaların hergün farklı hemşire tarafından tedavi görme nedenleri araştırılmış, bunun nedeninin mevcut kabin sistemi olduğu ortaya çıkmıştır. Mevcut olan kabin sisteminde 1-2-3 numaralı kabinler 1 hemşire tarafından idare edilmekte, bu hemşire aynı zamanda hastaların kabin atamasını gerçekleştirmektedir. 4-11 numaralı kabinler 4-6, 5-7, 8-10 ve 9-11 numaralı kabinler olmak üzere her hemşireye iki kabin verilecek şekilde paylaştırılmıştır. Bu kabinler her hafta dönüşümsel olarak değiştirilmektedir. Saat başında yapılan atamalarda hastalar, rassal bir şekilde kabine atanmaktadır.

Mevcut durumda kabin sistemine göre çalışılmasının nedeninin adaletsizliğin önüne geçmek olduğu ifade edilmiştir. Böylece hemşireler arasında eşit sayıda hasta dağıtımının hedeflendiği söylenmiştir. Her hastanın sabit bir hemşireye atanmasının adaletsizliğe sebep olma gerekçesi sorgulandığında ise hastaların ve hemşirelerin bazı günler gelmediği öğrenilmiştir. Dolayısıyla sistemin temel probleminin değişkenlik olduğu sonucuna varılmıştır. Söz konusu değişkenliğin adaletsizliğe yol açmasının nedeni sorgulandığında, bu değişkenliği göz önünde bulunduran bir algoritmaya göre atamanın yapılmadığı belirlenmiştir. Bu analiz sonrasında değişkenlik kaynakları detaylı olarak incelenerek, bir önceki bölümde detaylı olarak anlatılan haftalık ve günlük atama algoritmaları gerçekleştirilmiştir.

4.2.9. Hasta tüketim sürecinin analizi

Çizilen iş akış şemaları ve DAH ışığında Hines (2002) tarafından önerilen detaylı DAH araçlarından "Süreç Haritalama" tekniği uyarlanarak kullanılmıştır. Bu kapsamda sürece ilişkin işlem adımları listelenmiş ve her bir işlem adımı değer katıp katmadığı noktasında incelenmiştir. Söz konusu inceleme Çizelge 4.9'da görselleştirilmiştir. Daha sonra bu çizelge temel alınarak Womack ve Jones (2010 b) tarafından "Yalın Çözümler" kitabında gösterilen tüketim haritasının elde edilmesi için "Hasta İşlem Adımları" (Bkz. Çiz. 4.10) ve "Hizmet Sunucu İşlem Adımları" (Bkz. Çiz. 4.11) ayrı ayrı maddelenmiştir.

Çizelge 4.9. Süreç Haritalama Çizelgesi

No	Bölüm	İşlem Adımı	Süre (dk)	Kişi	İŞLEM TÜRÜ		
					Değer Katan	Değer Katmayan	Gerekli Değer Katmayan
1	FTR Pol.	Giriş İşlemleri	2	Pol. Sek.			√
2		Bekleme	5	-		√	
3		Muayene	10	Doktor	√		
4		Çıkış İşlemleri	2	Pol. Sek.		√	
5	FTÜ	Randevu İşlemleri	5	Ünite Sek.			√
		Bekleme*	148320	-		√	
6		İlk Seans Giriş İşlemleri	2	Ünite Sek.			√
7	FTR Pol.	Giriş İşlemleri	2	Pol. Sek.			√
8		Bekleme	10	-		√	
9		Muayene	5	Doktor	√		
10	FTÜ	İlk Seans Rapor İşlemleri	5	Ünite Sek.			√
11	DOKTOR	Raporun Doktor Tarafından Onaylanması	10	Doktor		√	
12	BAŞHEKİMLİK	Raporun Başhekim Tasdik Tarafından Onaylanması	30	Baş.Tas. Yet.		√	
13	FTÜ**	Seans Giriş İşlemleri	1				√
14		Tedavi alma	60	Hemşire	√		
		Bekleme***	1440	-			√
Hastanın Harcadığı Toplam Zaman (dk) :			149				
Değer Yaratılan Zaman (dk) :			75				
Toplam Adım Sayısı:			14				

*Bu beklemeyi azaltmak için kapasitenin etkin kullanımı ve kapasitenin arttırılması seçenekleri değerlendirilecektir. Süreç içerisinde değerlendirilmemiştir.
**Bu üç adım, seans sayısı kadar gerçekleşmektedir.
***Bu bekleme tedavi süresi boyunca gerçekleşmesi zorunlu olan bir beklemedir ve azaltılması mümkün değildir.

Bu çizelgelerde hastanın sistemde 14 işlem adımında 75 dakikası değer katan 149 dk. harcarken, hizmet sunucunun yine 14 işlem adımında aynı değeri oluşturmak için 102 dakika harcadığı görülmektedir. Bu karşılaştırma Şekil 4.1'de yer alan "Hasta Tüketim Süreci"nde görülmektedir. 2., 4., 8., 9., 11. ve 12. adımların gelecek ideal durumda yok edilmesi planlanmıştır. Böylelikle Çizelge 4.11'de görüleceği üzere hasta sistemde 8

adımda 87 dakika geçirecektir. Hizmet sunucusunun işlemlerinin ise 3., 11. ve 12. adımların yok edilerek 11 adımda 97 dakikaya düşürülmesi planlanmaktadır. Söz konusu yalın tüketim süreci Şekil 4.2'te yer almaktadır.

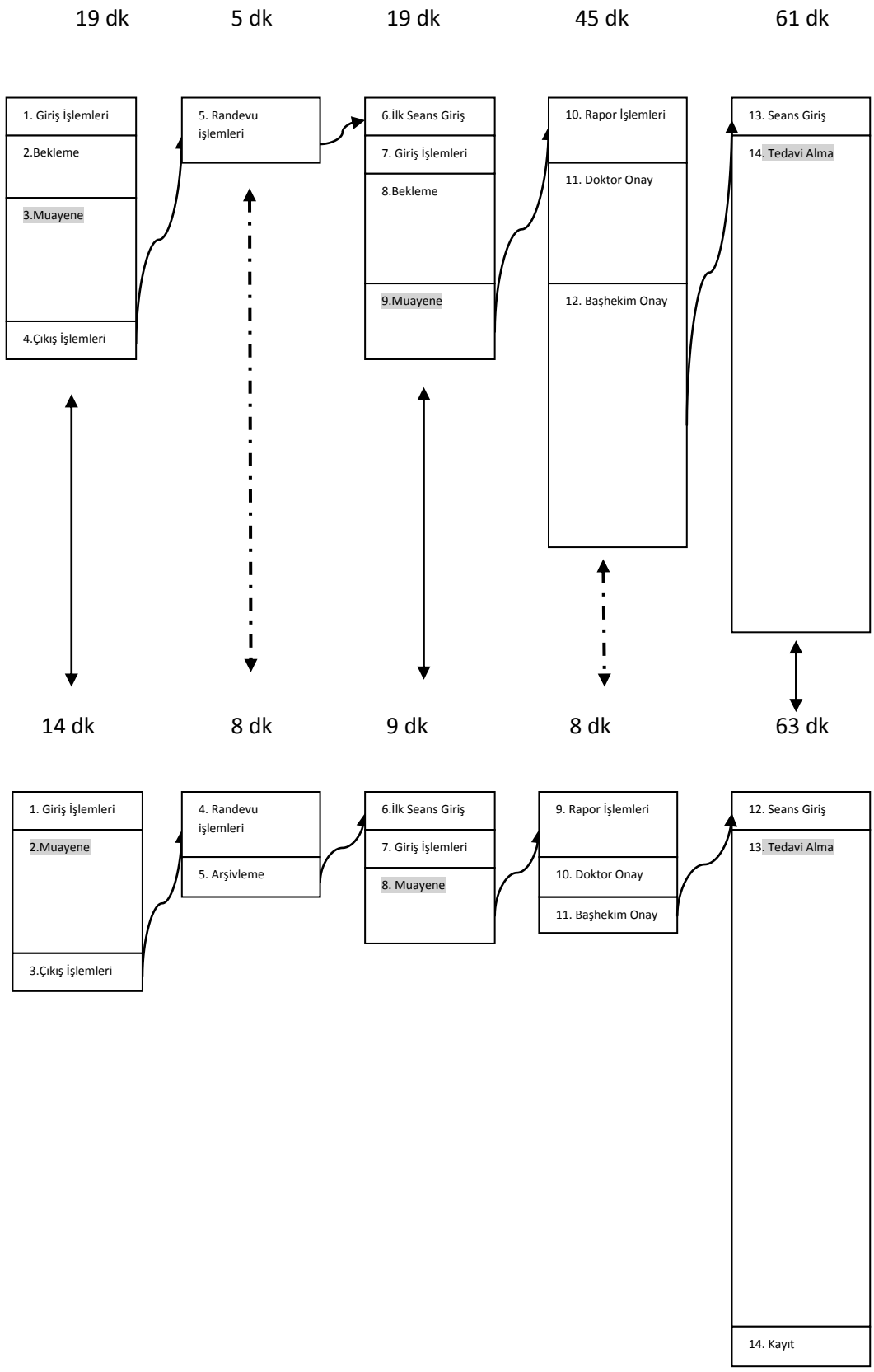
Çizelge 4.10. Hasta İşlem Adımları

No	İşlem Adımı	Süre (dk)
1	Giriş İşlemleri	2
2	Bekleme	5
3	Muayene	10
4	Çıkış İşlemleri	2
5	Randevu İşlemleri	5
6	İlk Seans Giriş İşlemleri	2
7	Giriş İşlemleri	2
8	Bekleme	10
9	Muayene	5
10	İlk Seans Rapor İşlemleri	5
11	Raporun Doktor Tarafından Onaylanması	10
12	Raporun Başhekim Tasdik Tarafından Onaylanması	30
13	Seans Giriş İşlemleri	1
14	Tedavi alma	60
	Hastanın Harcadığı Toplam Zaman:	149
	Değer Yaratılan Zaman:	75
	Toplam Adım Sayısı:	14

Uygulama kapsamında ise 11. Adım olan "Raporun doktor tarafından onaylanması" ve 12. Adım olan "Raporun Başhekim Tasdik Tarafından Onaylanması" adımlarının gerekli olmadığı tespit edilmiş olup, yok edilmiştir. Böylelikle akış süresinde % 26,84'lük bir iyileşme kaydedilmiştir. İdeal durum için planlanan diğer iyileştirmelerin gelecek dönemde gerçekleştirilmesi planlanmaktadır.

Çizelge 4.11. Hizmet Sunucu İşlem Adımları

No	İşlem Adımı	Süre (dk)
1	Giriş İşlemleri	2
2	Muayene	10
3	Çıkış İşlemleri	2
4	Randevu İşlemleri	5
5	Seans Kontrol Tablolarının Arşivlenmesi	3
6	İlk Seans Giriş İşlemleri	2
7	Giriş İşlemleri	2
8	Muayene	5
9	İlk Seans Rapor İşlemleri	5
10	Raporun Doktor Tarafından Onaylanması	1
11	Raporun Başhekim Tasdik Tarafından Onaylanması	2
12	Seans Giriş İşlemleri	1
13	Tedavi verme	60
14	Seans Bilgisayar Kayıt İşlemleri	2
	Hastane Personelinin Harcadığı Toplam Zaman:	102
	Değer Yaratılan Zaman:	75
	Toplam Adım Sayısı:	14



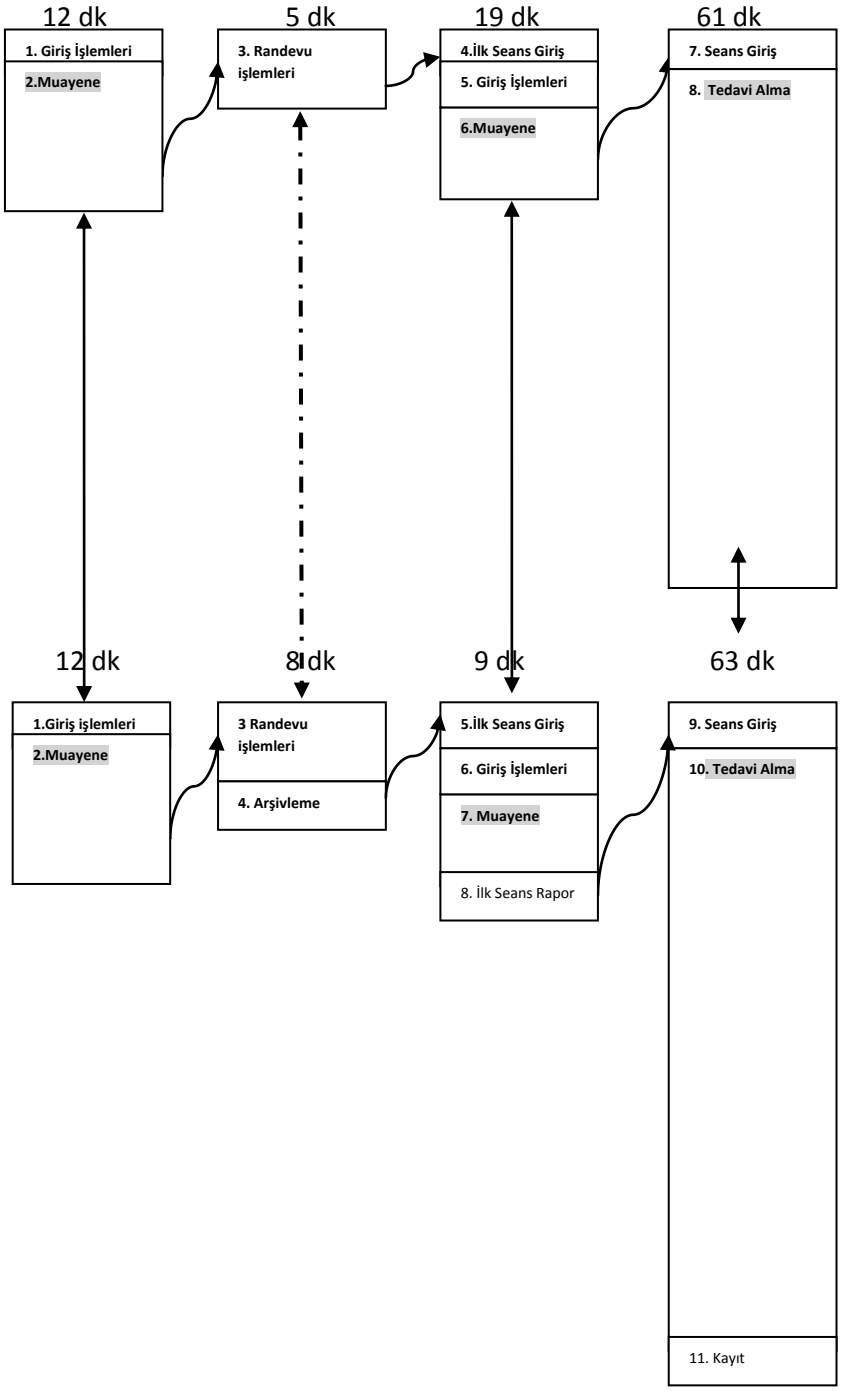
Şekil 4.1. Hasta Tüketim Süreci

Çizelge 4.12.a. Hasta İşlem Adımları (Gelecek Durum)

No	İşlem Adımı	Süre (dk)
1	Giriş İşlemleri	2
2	Muayene	10
3	Randevu İşlemleri	5
4	İlk Seans Giriş İşlemleri	2
5	Giriş İşlemleri	2
6	Muayene	5
7	Seans Giriş İşlemleri	1
8	Tedavi Alma	60
Hastanın Harcadığı Toplam Zaman:		87
Değer Yaratılan Zaman:		75
Toplam Adım Sayısı:		8

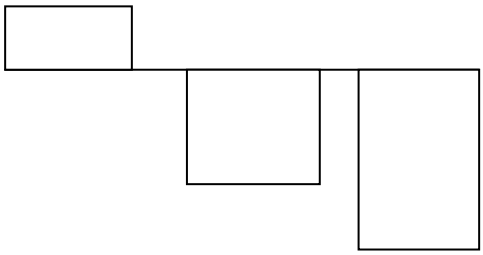
Çizelge 4.12.b. Hizmet Sunucu İşlem Adımları (Gelecek Durum)

No	İşlem Adımı	Süre (dk)
1	Giriş İşlemleri	2
2	Muayene	10
3	Randevu İşlemleri	5
4	Seans Kontrol Tablolarının Arşivlenmesi	3
5	İlk Seans Giriş İşlemleri	2
6	Giriş İşlemleri	2
7	Muayene	5
8	İlk Seans Rapor İşlemleri	5
9	Seans Giriş İşlemleri	1
10	Tedavi verme	60
11	Seans Bilgisayar Kayıt İşlemleri	2
Hastane Personelinin Harcadığı Toplam Zaman:		97
Değer Yaratılan Zaman:		75
Toplam Adım Sayısı:		11



Şekil 4.2. Yalın Tüketim Süreci

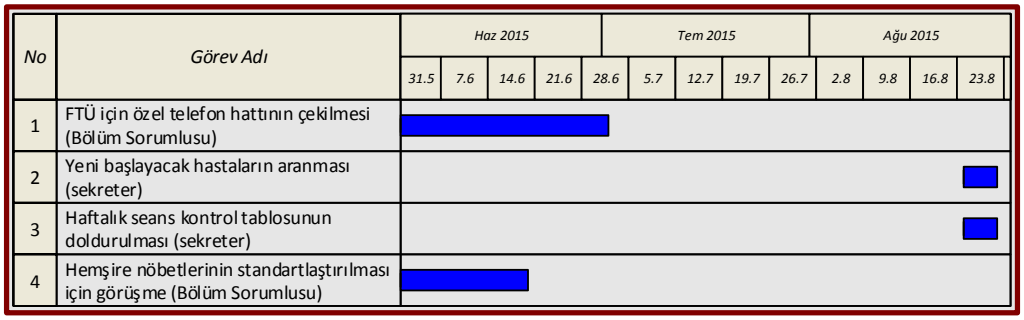
Mevcut ve yalın durumun karşılaştırılması için Şekil 4.3.'te yer alan Womack ve Jones (2010 b) tarafından önerilen "Çözüm Matrisi" kullanılmıştır. Bu matris yalın uygulamasının başarısını göstermek amacıyla çizilmektedir. Seçenekler, yalın tüketimin bileşenleri açısından karşılaştırılmakta, yalın düşüncenin görsel kontrol tekniğine uygun olarak hasta ve hizmet sunucu açısından yüz ifadeleri kullanılarak değerlendirilmektedir. Bu araştırma kapsamında mevcut sistemde hastanın problemi çözülürken, müşteri boş yere zaman harcamakta ve talebi zamanında karşılanamamaktadır. Bu durumdan hem hasta, hem de hizmet sunucu konumundaki hastane memnun değildir. Önerilen yalın süreç sonrasında müşteri zamanından tasarruf sağlanarak talebin zamanında karşılanması hedeflenmiştir. Böylelikle hem hasta, hem de hastane durumdan memnun olacaktır. İş akış şemalarının gelecek ideal durumdaki halleri Ek Açıklamalar-T, Ek Açıklamalar-U ve Ek Açıklamalar-V'de, gelecek durum değer haritası ise Ek Açıklamalar-Y'de yer almaktadır.

Seçenekler	**Hasta Problemini Çözme**	**Müşteri Zamanından Tasarruf**	**Talebi Zamanında Karşılama**	**Hasta Toplamı**	**Hastane Toplamı**
Mevcut					
Yalın					

Şekil 4.3. Çözüm Matrisi

4.2.10. İyileştirme planlarının hazırlanması

Yaz dönemi FTÜ servisi çalışanlarının izinlerini yoğun olarak kullandığı ve hastaların da havanın sıcak olmasından dolayı tedavi almayı tercih etmediği bir dönemdir. Yaz sonundaki dönemde uygulanmaya başlanması planlanan sisteme hazırlık noktasında yapılabilecek iyileştirmeler belli başlıklar altında aşağıda listelenmiştir. Heijunka kapsamında gerçekleştirilmesi planlanan iyileştirmelere ilişkin Gantt şeması ise Şekil 4.3'te verilmiştir.



Şekil 4. 4. İyileştirme Planı

- **Veri Kaybının Önlenmesi ve Bilgiye Kolay Erişim**: FTÜ'de FONET Hastane Bilgi Yönetim Sistemi kullanılmaktadır. Tedavi başlangıcında "Tedavi Seans Bilgileri" ve gün içerisinde seansa giren hastaların "Seans girişleri" ünite sekreteri tarafından gerçekleştirilmektedir. Ancak sistem sekreter tarafından sadece Sağlık Bakanlığı tarafından istenen bilgilerin girişi amacıyla kullanılmaktadır. Sistemden herhangi bir rapor türetilmediği gözlenmiştir. Günlük seans sayısı bilgileri MS Excel ortamında oluşturulan bir tablo aracılığıyla izlenmektedir. Bu tabloya veri girişleri elle yapılmaktadır. Bu tablo incelendiğinde hastaların A, B, C ve D grubu hastalar olarak ayrıldıkları; ESWT, Heyet ve Ev Programı hastaları için de ayrı sütunlar açıldığı ve toplam sayının kaydedildiği görülmektedir. Bu durumda veri kaybı yaşandığı tespit edilmiştir. Zira randevular hastanın tedavi türüne göre (bel, boyun, diz vb.) verilirken, tabloda hastalar (A,B, vb) farklı türde sınıflandırılmaktadır. Ayrıca günlük toplam işlem sayısı hemşire ve fizyoterapistlerin işlerinin toplamı alınarak bulunmaktadır. Bu durum kapasite değerlendirme açısından sorunlu olabilmektedir. Bu amaçla öncelikle küçük bir

iyileştirme yapılarak fizyoterapistler tarafından tedavi edilen A, B, C ve D hastalarının toplamı ayrı bir sütunda toplam olarak değerlendirilmelidir. Fizyoterapistler tarafından gerçekleştirilen diğer işlem toplamları ise ayrı sütunda değerlendirilmelidir. Uzun vadede programın rapor modüllerinin ele alınması faydalı olacaktır. Ayrıca randevu alan hastaların sisteme girişleri yapılmamaktadır. Hastaların girişleri ilk tedavi aldıkları gün gerçekleştirilmektedir. Bu durumda da yeni başlayacak hastalar ve randevu aldıkları halde gelmeyen hasta bilgilerinin türetilmesinde sıkıntı yaşanmaktadır. Diğer bir kayıp veri de doktorların FTÜ alması için yönlendirdiği hasta bilgisidir.

- **İşgücünün Verimli Kullanılması:** 15 Mayıs 2015 itibariyle bir FTR Doktoru bölümden ayrılmıştır. Poliklinik sürecinde doktor tarafından yapılabileceği halde bölüm sekreterine yaptırılan, bu nedenle de hastanın gereksiz hareketine ve malzeme israfına yol açan tetkik isteme işlemleri bilgisayar sistemi üzerinden yapıldığı ve e-reçeteler doktorlar tarafından verildiği takdirde (4. işlem adımı) 1 poliklinik sekreterinin 2 doktor için yeterli olacağı düşünülmektedir.
- **Atıl Kapasitenin Kullanılması**: Mevcut sistemde Mavi Hastane'de sadece yatan hastalar tedavi görmektedir. Burada yer alan FTÜ'de 3 personel görev yapmaktadır. Öğleden sonra günde 10 seans alabilecek atıl kapasiteleri bulunmaktadır. Bu nedenle ulaşım açısından uygun olan ayaktan hastaların Mavi Hastane'ye yönlendirilmesi planlanmış, bu sistem denenmeye başlamıştır. Özellikle Mavi Hastane'de nöbetçi olan hekim tarafından muayene edilen hastaların burada tedavi alması seçeneğinin değerlendirilmesi daha yerinde olacaktır. Mavi Hastane ve Arifiye Semt Poliklinikleri'nde de incelemeler gerçekleştirilerek kapasite arttırma çalışmaları yapılması faydalı olacaktır.
- **Tek Parça Akış Denemeleri**: Bazı hastalar otobüs saati gibi nedenlerden dolayı randevu saatlerine erken gelebilmektedir. Tek parça akışa geçiş denemeleri kapsamında gelen hasta boş olan kabin olduğu takdirde seans atamaları başlamadan tedaviye alınabilir. Böylelikle gün içerisinde yaşanabilecek değişkenlik kaynaklarının sistem tarafından karşılanma olasılığı da artacaktır.
- **Görsel kontrol:** Mevcut sistemde hemşireler sorumlu oldukları kabinler arasında gidip gelmek sureti ile planlanan tedavinin gidişatını takip etmektedirler. Hastalar mevcut olan çağrı sistemini kullanmamakta, hemşireye seslenmektedir. Yalın düşüncenin temel bileşenlerinden biri olan görsel kontroller kullanıldığı takdirde

kabinler üzerine yerleştirilebilecek, cihazlarla etkileşim halindeki ışıklar yoluyla dışarıdan bakan bir göz anlık olarak hangi kabinde, hangi işlem adımı olduğunu görebilecek, hangi hastanın ihtiyacı olduğunu anlayabilecektir.

- **Standart İş Denemeleri:** Poliklinik bekleme alanında yapılan gözlemlerde, muayeneden çıkan hastaların kafasının karışık olduğu, doktor tarafından bildirilen tedavileri yanındaki insanlara sordukları gözlenmiştir. Buradan hareketle Şekil 4.5'te görülen "Tedavi Planı" oluşturulmuştur. Bir A4 kağıdının çeyreği büyüklüğünde hazırlanacak olan kağıtların doktor tarafından hastaya verilmesinin, hem hastanın tedavi aşaması, hem de tedavi sonrası kontrol aşamaları açısından faydalı olacağı düşünülmektedir.

TEDAVİ PLANI			
Sn			
Ağrı Olan Bölgeye	Sıcak	Soğuk	Uygulayınız
Egzersizinizi Günde		kez yapınız	
İlaçlar	**Günde**	**S/Ö/A**	**Kaç Gün**
1.			
2.			
3.			
Diğer:			

Şekil 4.5. Standart Tedavi Planı

- **Değişkenliğin azaltılması**: Önerilen sistemde FTÜ tarafından gerçekleştirilecek hasta aramaları için bir telefon hattı bağlanması öngörülmüştür. Bu kapsamda bölüm sorumlusu tarafından hastane yönetimi ile gerekli görüşmeler gerçekleştirilerek telefon hattı bağlanmıştır. Ayrıca bir diğer değişkenlik kaynağı olan hemşire nöbetlerine bir standart getirilmesi amacıyla da (haftada en fazla iki nöbet) hastane yönetimi ile görüşülmesi gerekmektedir.
- **Veri Karmaşıklığını Önlemek**: Mevcut sistemde randevu defterinde bel, boyun, diz ve omuz hastaları şeklinde bir sınıflandırma yapılmıştır. Ancak bel hastası

bölümüne sedyede tedavi görmesi gereken ultrasonlu diz hastaları da yazılmaktadır. Radar cihazı sadece omuz hastaları için kullanılmamaktadır. Bu karışıklığın önüne geçilmesi ve tedavilerin adaletli dağıtılması adına hastaların yatarak, oturarak, radar ve KDD hastaları olarak sınıflandırılması planlanmaktadır.

- **Hastaların Sistemde Daha Az Dolaşmasını Sağlamak**: Tedavi almak için ikametgâh bilgisi uygun olan hastalar Arifiye Semt Polikliniği'ne yönlendirilmektedir. Hasta sadece randevu almak için ilgili merkeze gitmek durumunda kalmaktadır. İleride YEDH, Arifiye Semt Polikliniği ve Mavi Hastane FTÜ'lerinin randevularının tek merkezden verilebilmesini sağlayacak bir bilgisayar programının hazırlanması faydalı olacaktır.

5. BULGULAR VE TARTIŞMA

Yunus Emre Devlet Hastanesi Fizik Tedavi Bölümü'nde gerçekleştirilen yalın uygulama kapsamında öncelikle genchi gembutsu tekniği kullanılarak gözlem gerçekleştirilmiş, daha sonra DAH tekniği kullanılarak haritalandırma çalışması gerçekleştirilmiş, sistemdeki muranın yok edilmesi için heijunka tekniğinden faydalanılmış, gerçekleştirilen kaizen toplantıları neticesinde tespit edilen problem çözümünde A3 tekniği kullanılmıştır. Ayrıca standart iş tekniğinden de faydalanılmıştır. Bu tekniklerin yanı sıra Womack ve Jones (2010 b) tarafından "Yalın Çözümler" kitabında önerilen yalın tüketim sürecinde kullanılan "Birleşik Tedarik Haritası" da çizilmiştir. Yalın uygulama çerçevesinde planlanan ideal duruma henüz ulaşılamamıştır. İdeal sonuca ulaşıldığında elde edilebilecek iyileşme oranları Çizelge 5.1.'de gösterilmiştir. Gerçekleştirilen iyileştirmeler dikkate alınarak belirlenen iyileştirme oranları ise Çizelge 5.2'de yer almaktadır.

Çizelge 5.1. İdeal Durum Sonuç Tablosu

İyileştirme Ölçütleri	Önce	Sonra	%İyileşme Oranı
Akış Süresi (hasta)	149	87	41,61
Akış Süresi (hizmet sunucu)	102	97	4,90
İşlem Adım Sayısı (hasta)	14	8	42,85
İşlem Adım Sayısı (hizmet sunucu)	14	11	21,42
Günlük verilen seans sayısı	56	72	28,58

Çizelge 5.2. Araştırma Sonuçları Özet Tablosu

İyileştirme Ölçütleri	Önce	Sonra	%İyileşme Oranı
Akış Süresi (hasta)	149	109	26,84
Akış Süresi (hizmet sunucu)	102	99	2,94
İşlem Adım Sayısı (hasta)	14	12	14,28
İşlem Adım Sayısı (hizmet sunucu)	14	12	14,28

Ayrıca günde 18 seans *5=90 seans'a ilave olarak Pazartesi günleri ilk seanslarına gelmeyen 20 hastanın telefon sistemine geçildiğinde geldiği ve Mavi Hastane'de günde 10 seanstan haftada 50 seans iş yükünü hafiflettiği dikkate alınırsa haftalık 90+20+50=160 seans, aylık 640 seanslık kapasite artışına denk bir iyileşme gerçekleşmesi planlanmaktadır. Mevcut kapasite ile değerlendirildiğinde (640/56) yaklaşık 11 günlük hasta eritilebilecektir. 28 günde 11 günlük bekleyen hastanın eritilmesi, 3 ay 10 günlük (100) hastanın, 254 gün içerisinde (yaklaşık 50 hafta) eritileceği anlamına gelmektedir. Bu sonuçlar bize yaklaşık bir yıl içerisinde sistemin tek parça akış prensibine göre çalışabileceğini göstermektedir. Önerilen yeni sistemde takt süresi 6,68 dakikaya düşecektir. 45 dakikalık elektroterapi süresi takt süresine bölündüğünde gerekli kabin sayısı yaklaşık 7 olacaktır ve talep karşılanarak tek parça akış uygulanması mümkün olabilecektir.

Elde edilen sonuçlar yazındaki akış süresindeki iyileştirme sonuçlarıyla karşılaştırıldığında Dickson vd. (2008) %8 ile Fosdick ve Uphoff %20'dan yüksek; Hirst ve Weimer (2008) %40 ve Efe (2011) %36,6'dan düşüktür. İdeal sürece ulaşmak için gerekli iyileştirmeler yapıldığında sonuçlar daha da iyileştirilebilecektir.

Gerçekleştirilen ve ideal duruma ulaşmak için gerçekleştirilmesi planlanan faaliyetlerin yalın düşünce çerçevesinde israfla mücadele konusundaki yerleri Çizelge 5.3'de görselleştirilmiştir.

Çizelge 5.3. Gerçekleştirilen/Gerçekleştirilmesi Planlanan İyileştirmelerin İsraflar Üzerindeki Etkisi

		İsraf (Muda) Türleri							
İyileştirme	**MURA**	**Fazla Tüketim**	**Fazla Stok**	**Gereksiz İşlem**	**Taşıma (hasta)**	**Bekleme**	**Hatalı Ürün**	**Gereksiz Hareket (çalışan)**	**Yetenek**
Rapor işlem adımlarının yok edilmesi				√	√	√		√	
Kapasite artışı						√			
Heijunka	√		√						
Hastaların aranması			√			√			
Görsel kontrol								√	
Bilgi sisteminde raporlama									√
Tek parça akış						√			
Standart iş							√		

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırma kapsamında genel olarak sağlık hizmeti sektöründe etkinlik problemi ele alınmış olup, özel olarak Eskişehir Yunus Emre Devlet Hastanesi'nde Fizik Tedavi Bölümü'nde fizik tedavi gören hasta grubunun tedavi sürecinde karşılaşılan mura ve mudaların yok edilmesi üzerinde çalışılmıştır. Bu problemin çözümünde yalın tekniklerden yararlanılmıştır. Genel olarak sistemin değerlendirilmesi için genchi gembutsu ve DAH, gelecek durumun planlanması için Birleşik Tedarik Haritası, A3, kaizen ve standart iş tekniklerinden ve muranın en aza indirgenmesi için heijunka tekniğinden yararlanılmıştır.

Çalışma sonuçlarına göre hastanın akış süresi ve işlem adımlarında azalmanın yanı sıra kapasitede artış sağlanmıştır. Bu sonuçlar yalın çözümlerin sağlık hizmeti sektöründeki etkinlik problemlerinin çözümünde etkili bir araç olarak kullanılabileceğini göstermektedir. Burada dikkat edilmesi gereken nokta tekniklerin bağlama göre uyumlandırılması gerekliliğidir. Örneğin gözlem esnasında etik kısıtlardan ötürü video kullanılamamıştır. Ayrıca kalitenin yalın yöntemlerle arttırılması belli tekniklerle değil, felsefe ve zihniyetlerle ilgili bir konudur (Graban, 2011). Poksinska (2010) da asıl mücadele edilmesi gerekenin basit bir şekilde yalın araçları kullanmaktan ziyade yalın kültürün oluşturulması olduğunu belirtmektedir. Her sürece yalın teknikleri uygulamaktan çok, personeli geliştirmek ve sürekli iyileştirme kültürü oluşturulmasının önemli olduğuna dikkat çekmektedir. Yalının uygulanmasındaki başarı, yalının basit bir araç kutusundan ziyade bir sistem olarak anlaşılmasıdır. Yalın bir sistem ancak yalın insanlarla kurulabilir, yalın olmaksa eğitim ile ilgili bir şeydir. Bu anlamda yalın eğitimlerin gerçekleştirilmesi faydalı olacaktır.

Önerilen sistem ile ilgili çalışan görüşleri alındığında uygulanabilirlik noktasında bazı çekinceler dile getirilmiştir. 60 dakika yerine 45 dakikada bir 8 hasta alımına gidilmesinin hasta hazırlık süreleri açısından sıkıntılı olabileceği ifade edilmiştir. Bu problem 45 dakikalık sürecin detaylı analizi ve SMED tekniği kullanılarak çözülebilecektir. Ayrıca bazı yatarak tedavi gören hastaların egzersizlerinin kabinlerde gerçekleştirildiği ifade edilmiştir. Bu problemin çözümü için de egzersiz alanına ilave sedyeler konulabilecektir. Genel anlamda personelin değişim konusunda istekli olmadığı ve direnç gösterebilecekleri gözlenmiştir.

Gözlemsel veriler ilgili kısıtlar (her anı gözlemleyememe, gözlenen kişinin farklı davranması vb.) ve sistemde kaydedilmeyen kayıp verilerin olması zorluklarının yanı sıra uygulamayı kolaylaştıracak etmenlerden birinin kamuda çalışanların işten çıkarılma korkularının olmaması olduğu düşünülmektedir.

Bu çalışma hastanenin sadece özel bir bölümü olan FTR Bölümü'nde gerçekleştirilmiştr. Elde edilen sonuçların sağlık sektörüne genellemesi konusunda dikkatli olunmalıdır. Gelecek çalışmalarda

- Değer akışının MR ve diğer tetkikleri de içine alacak şekilde genişletilerek uygulanması yararlı olacaktır.
- Yalın üretimin ilk aşamasında gerçekleştirilecek haritalama çalışması sonrasında tespit edilecek problemlere ilişkin farklı yalın tekniklerin uygulanması söz konusu olabilir. Örneğin, kullanılması önerilen "Seans Kontrol Tablosu" kullanılmaya başlandığı takdirde elde edilen veriler ışığında hemşire iş yüklerinin takt süresi ışığında dengelenmesi için sojinka tekniğinden faydalanılabilecektir. Ayrıca 5S kullanılarak diğer yalın teknikler için de temel oluşturulabilecektir.
- Gerekli veriler uzun dönem toplandığı takdirde daha detaylı analizler gerçekleştirilebilecektir.
- Hastanelerin diğer bölümlerinde yalın teknikler uygulanabilir. Böylelikle yerel en iyi yerine bütünsel en iyiye ulaşılma yolunda adım atılacaktır.
- Özel hastane ve tıp fakültesi hastanesi FTR bölümlerinde haritalama çalışmaları gerçekleştirilerek en iyi uygulamaların paylaşılması ve karşılaştırma yapılmasının sağlanması yararlı olacaktır.
- Yalın uygulamaların ortalama 5 yıl süren uzun soluklu bir yolculuk olduğu göz önüne alındığında, yalın çözümler ile ilgili doktora tez çalışmaları yapılması faydalı olacaktır.

KAYNAKLAR DİZİNİ

Andraemattao, A., Ianni, L., Lega, F., Sargiacomo, M., 2015, Lean in healthcare: a comprehensive review, Health Policy, doi:10.1016/j.healthpol.2015.02.002 (in press).

Anonim, 2013, http://www.leanenterprise.org.uk/, erişim tarihi: 12.7.2013.

Anonim, 2015, Norman Bodek, http://en.wikipedia.org/wiki/Norman_Bodek, erişim tarihi: 02.03.2005.

Anonim, 2015, http://www.toyota-global.com/company/vision_philosophy/toyota_production system/, erişim tarihi: 07.02.2015.

Akay, A. Tiryaki D. Çelebi N. 2013, A3 Yönetimi ile yağlama ve paketleme sürecinin reorganizasyonu: metal sanayi sektöründe bir uygulama, MMO Bahar Konferansları, http://www.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/77570e33ea0fac1_ek.pdf, erişim tarihi: 07.02.2015.

Armstrong, P., 2010, Lean implementation manual for reducing cost in healthcare through the application of lean principles, M.Sc. thesis, California State University, 118 p.

Aytaç, Z., 2009, Hastanelerde Yalın Yönetim Sistemleri, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi , 131 s.

Baudin, M., 2012, Mitigating "Mura," or unevenness, http://michelbaudin.com/2012/11/21/mitigating-mura-or-unevenness/, erişim tarihi: 07.05.2015.

Baysan, S., Durmuşoğlu, M. B., 2013, Ürün geliştirmede yalın süreçlere dönüşüm, http://www.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/dc5801028d44883_ek.pdf, erişim tarihi: 07.02.2015.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam ediyor)

Brandao de Souza, L., 2009, Trends and approaches in lean healthcare, Leadership in Health Services, 22 (2), 121-139.

Burgess, N., Radnor, Z., 2013, Evaluating lean in healthcare, International Journal of Health Care Quality Assurance, 26 (3), 220-235.

Casey, J., 2007, A Lean Enterprise Approach to process improvement in a Healthcare Organization, M.Sc. thesis, Massachusetts Institute of Technology, 110 p.

Castle, A., Harvey, R. 2009, Lean information management: the use of observational data in health care, International Journal of Productivity and Performance Management, 58 (3) 280-299.

De Luna, R., 2012, Implementation of lean tools in a scientific research and development facility, M.Sc. thesis, The University of Texas, 101 p.

Doğan, N, Ö., 2011, Sağlık Sektöründe Etkinliğin İyileştirilmesi: Bir Yalın Üretim Uygulaması, Doktora Tezi, Erciyes Üniversitesi, 187 s.

Doğanay, P., 2008, Kaizen – Sürekli iyileştirme ile hastanelerde insan kaynaklarının geliştirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, 304 s.

Efe, Ö. F. 2011, Yalın Hizmet/ Değer Akışı Haritalama: Bir acil serviste uygulanabilirliği, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, 80 s.

Derin, N., 2008, Çalışanların algılamalarına göre, yalın yönetimin İç İmaja Etkisi: Türkiye'deki özel hastanelerde bir araştırma, Doktora tezi, İnönü Üniversitesi, 281 s.

Dick K., 2011, Lean implementation and pediatric intensive care unit bed availability analysis via simulation at the Winnipeg Children's Hospital, M.Sc. thesis, University of Manitoba, 223 p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam ediyor)

Graban, M., 2011, Yalın Hastane (Çev. P. Şengözer), Optimist Yayınevi, 304 s.

Güleryüz, D., 2012, Yalın yönetim sistemlerinin hastanelere uyarlanabilirliği ve bir hastane uygulaması,Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, 106 s.

Gunasekaran, A. Ngai, E. W. T., 2012, The future of operations management: An Outlook and analysis, International Journal of Production Economics 135, 687–701.

Hernandez, C. L., 2010, Adapting the Lean Enterprise Self Assessment Tool for Health Care, M.Sc. thesis, Massachusetts Institute of Technology, 77p.

Hines, P., Silvi, R., Bartolini, M., 2002, Lean Profit Potential, Lean Enterprise Research Centre, 64 p.

Hoss, M., Caten, C. S., 2013, Lean schools of thought, International Journal of Production Research, DOI:10.1080/00207543.2012.762130.

Husby, B. C., 2012, Integrating people, process, and technology in lean healthcare requirements, PhD thesis, University of Michigan, 224 p.

Jackson, M., Mazur, L. 2011, Exploring Lean Healthcare Transformation using The Theory of Planned Behavior, Proceedings of the 2011 Industrial Engineering Research Conference *T. Doolen and E. Van Aken, eds.*

Jones, D. T., 2006, Heijunka: Leveling Production, Manufacturing Engineering, 137(2) 29-35.

Kamin, C. M. 2012, Integration and the Performance of Large-scale Health Enterprises: Field Studies of Psychological Health Delivery Systems in the U.S. Military, M.Sc. thesis, Massachusetts Institute of Technology, 115 p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam ediyor)

Kızılırmak, N. (1998), Hastane yönetiminde yalın yönetim, Turgut Özal Tıp Merkezi'nde yalınlık yönetimin varlık derecesi ve hasta tatmin üzerindeki etkisine ilişkin bir araştirma, Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi, 147 s.

Kollberg B., Dahlgaard, J. J., Brehmer, P. O., 2007, Measuring lean initiatives in health care services: issues and findings, International Journal of Productivity and Performance Management, 56 (1), 7-24.

Kulaç, Ü. (2014), Sağlık değer akışları, http://www.yalin.medikabil.com/2014-2/dokuman/P1%20-%202%20%C3%9Clk%C3%BC%20Hn..pdf, erişim tarihi: 03.12.2014

Lawal, A. K., Rotter, T., Kinsman, L., Sari, N., Harrison, L., Jeffery, C., vd., 2014, Lean management in health care: definition, concepts, methodology and effects reported (systematic review protocol), Systematic Reviews, 3 (103)1-6, http://www.systematicreviewsjournal.com/content/3/1/103, erişim tarihi: 03.01.2015.

Liker, J., 2004, The Toyota Way, Mc-Graw Hill, 330 p.

López-Fresno, P., 2012, Contribution of Lean Management to Excellence, Nang Yan Business Journal, 1(1).

Mazzocato, P., Savage, C., Brommels M., Aronsson, H., Thor J., 2010, Lean thinking in healthcare: a realist review of the literature, Quality& Safety Health Care,19, 376-382.

McKenry, M. C., 2012, Deming-based lean-six sigma applied to the length of stay in an urban emergency department, PhD thesis, University of Miami, 158 p.

Meredith, J. O., Grove, A. L., Walley, P., Young, F., Macintyre, M. B. 2011, Are we operating effectively? A lean analysis of operating theatre changeovers, Operation Management Research, 4, 89–98.

Monden, Y. 1998, Toyota Production System, Instute of Industrial Engineers, s 480 p.
Ohno, T., 1996, Toyota Ruhu (Çev. C. Feyyat), Scala Yayıncılık, 203 s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam ediyor)

Özdemir, D., 2013, Hastane Süreçlerinin Yalın Yöntemler İle İyileştirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, 100 s.

Plytiuk, C. F., Pasqualine, A., Gouvea da Costa, S. E., Pinheiro de Lima, E., 2012, Lean Thinking in Health care: An overview of the research characteristics, themes and knowledge groups (1998-2011) G. Lim and J.W. Herrmann (Eds.), Proceedings of the 2012 Industrial and Systems Engineering Research Conference.

Poksinska, B.,, 2010, The Current State of Lean Implementation in Health Care: Literature Review, Quality Management In Health Care, 19 (4), 319-329.

Radnor, Z., Osborne, S. P. 2013, LEAN A failed theory for public services?, Public Management Review, 15 (2), 265–287.

Rother, M., Shook, J., 1999, Görmeyi Öğrenmek (Çev. A. Soydan), LEI, 99 s.

Rouppe van der Voort, M. , 2009, How does 'pull' work in a hospital?, http://leanthinkinginhealthcare.blogspot.com.tr/2009/10/how-does-pull-work-in-hospital.html, erişim tarihi: 7.05.2015.

Rousek, J. B., 2012, The application of lean and human factors engineering techniques to improve quality in healthcare delivery, Doctor of Philosophy, University of Nebraska ,174 p.

Sarkar, D., (2010), The Seven A3 Problem Solving Steps in Detail, http://www.processexcellencenetwork.com/lean/columns/the-seven-a3-problem-solving-steps-in-detail/, erişim tarihi: 15.12.2014.

Seddon, *J.*, O'Donovan, B., Zokaei, K., *2009*, Rethinking Lean Service, 1-22.

Simon, R. W., Canacari, E. G., 2014, Surgical Scheduling: A Lean Approach to Process Improvement, AORN Journal, 99 (1), 147

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam ediyor)

Soriano-Meier, H., Forrester, P. L., Markose S., Garza-Reyes, J. A., 2011, The role of the physical layout in the implementation of lean management initiatives, International Journal of Lean Six Sigma, 2 (3), 254-269.

Soydan, D., 2014, A3 Raporlama Andon, Yalın Hastane Workshop sunumu. http://www.yalin.medikabil.com/2014-2/dokuman/P2-2%20-% 20Duygu%20Hn.%20A3%20Raporlama-Andon.pdf, erişim tarihi: 03.12.2014

Stump, B., Badurdeen, F., 2012, Integrating lean and other strategies for mass customization manufacturing: a case study, Journal of Intelligent Manufacturing, 23, 109–124.

Tilak, M., Van Aken, E., McDonald, T., Ravi, K., 2002, Value Stream Mapping: A review and comparative analysis of recent applications**, I**IIE Annual Conference Proceedings, 1-6.

Womack, J. P., Jones, D. T., Roos, D., 1990, Dünyayı Değiştiren Makine, Otomotiv Sanayii Derneği, 317 s.

Womack, J., Jones, D., 2010 (a), Yalın Düşünce, (Çev.O. Yamak), Optimist, 462 s.

Womack, J., Jones, D., 2010 (b), Yalın Çözümler, (Çev. S. Özkal), Optimist Yayınevi, 292 s.

Yıldırım, K., 2012, Yalın Sağlık Hizmeti: Dert mi? Çare mi?, http://www.hekimpostasi.org.tr/2012/10/09/yalin-saglik-hizmeti-dert-mi-care-mi/, erişim tarihi: 20.09.2014.

Yüksel, H., 2012, Yalın Sağlık, Nobel Yayınevi, 158 s.

Yükselen, C., 2013, Yamazumi montaj hattı dengeleme sunumu, MMO Bahar Konferansları, http://www.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/5f1e5f38b9f47e7_ek.pdf, erişim tarihi: 07.02.2015.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam ediyor)

Yükselen, C., 2014, Design and evaluation of an educational game for assembly line balancing using lean concepts, M.Sc. thesis, Galatasaray Üniversitesi, 154 p.

Ek Açıklamalar-A Türkiye'de Gerçekleştirilen Yalın Tezlerin Uygulama Bilgileri

Araştırmacı	Uygulama Yeri	Bölüm	Yalın Teknik	Yardımcı Teknik	Sonuç
Aytaç	Bahçelievler Özel Yaşam	Dahiliye, Laboratuar, Görüntüleme	DAH, Standart İş, 5S, Kanban	Pareto, Genel İş Akış Şeması, Spagetti Diyagramı	Toplam bekleme sürelerinde düşüş Hastaların hastane içinde kat ettikleri mesafede azalma
Doğan	Nevşehir Devlet	FTR	Benzetim temelli DAH		Süreçte kısalma (9 adım yok edilmiş) Bekleme sürelerinde iyileşme
Efe	Numune Eğ. ve Araş.	Acil Servis	DAH, Kaizen, Standart İş		Akış süresinde % 36,6 oranında kısalma
Güleryüz	Sakarya Eğitim ve Araştırma	Radyoloji	5S, SMED, Grup Teknolojisi	Pareto, Balık Kılçığı, İş Akış Şeması	Ortalama hasta sayısında %20,73 artış Toplam hazırlık zamanında %90,90 azalma Bekleme süresinde %21,80 azalma
Özdemir	Uludağ Üniversitesi	Faturalama + FTR	DAH, Kaizen, Standart İş	Neden Sonuç Diyagramı, İşlevsel Süreç Akış Diyagramı, Balık Kılçığı Diyagramı, Kontrol Listesi	Faturalandırma sürecinde 60,15-75,23 iş gününden 8,08 ile 14,14 iş gününe, katma değer yaratmayan faaliyetlerde 60,00-75,05 iş gününden 8,00-14,02 iş gününe düşüş SGK kesintinde %10,68'den % 0-0,3'e düşüş Hasta sayısında 1500 'den 2359'a artış

Ek Açıklamalar-B Yurtdışında Gerçekleştirilen Yalın Tezlerin Uygulama Bilgileri

Araştırmacı	Bölüm	Yalın Teknik	Yardımcı Teknik	Sonuç
Casey	Aile Sağlığı Polikliniği	Yalın Girişim Yaklaşımı, LESAT, 5S,	İş Akış Diyagramı	Süreç iyileşmesi
Kamma	Aile Sağlığı Polikliniği	DAH, Kaizen	Fark Analizi	Hastaların bekleme sürelerinde 25-30 dakikadan 15-20 dakikaya düşüş
Dick	Çocuk Yoğun Bakım	DAH, Standart İş, Benzetim,	İş Akış Diyagramı, Balık Kılçığı, İstatistiksel Analizler	Son dakika iptallerinde azalma
McCenry	Acil Servis	Yalın Altı Sigma	Müşterinin Sesi, Süreç Haritalama, Benzetim	Hasta kalış süresinde %23 azalma
Kamin	Psikoloji	Yalın Girişim Yaklaşımı		Geliştirilen çerçevenin geçerli oluşu
Rousek	Laporoskopik Cerrahi, Venöz Tromboz	5S		İsraflarda azalma

Ek Açıklamalar-C Yurtdışı Makale Çalışma Bilgileri

Ad	Yıl	Yalın Teknik	Diğer Teknik	Yer	Bulgu
Castle	2008	Gemba	Gantt Şemaları	Ameliyathane, acil servis, eczacılık, sterilizasyon servisi, göz ayakta tedavi	Hasta bekleme süresinde azalma
Meredith	2011	Standart iş, SMED		Ameliyathane (5 hastanenin ortopedi bölümü)	Üretim yönetimi yöntemleri ile standartlaştırılan süreçler, uygulamada yüksek değişkenlik gösteren süreçlerde verimliliği arttırabilir.
Jackson	2011	Gemba, DAH, kaizen	Spagetti diyagram, mülakat	Radyolojik onkoloji	Hasta bekleme süresinde %27 azalma, hemşirelerin yeni hastaları hazırlama süresinde 28 dakikadan 9 dakikaya düşüş
Meier	2011	Süreç haritalama	SERVPERF	Northampton General Hospital (NGH)	10 klinik birimleri arasındaki uzaklıkların analizi sonucunda hastaların sistemde kalış süresinde artış, tedavi sürecine olumsuz etki
López-Fresno	2012	Gemba-Kaizen		Ameliyathane	Stok ve gereken alan ihtiyacında ortalama %35 azalma Ameliyathane kullanımının en iyilenmesinde &17 artış Ortalama %20 verimlilik artışı Hasta tatmininde 3,39'dan 3,95'e artış
Simon	2014	Süreç haritalama, kaizen,	pareto, neden-sonuç diyagramı, etki analiz tablosu, ilgi diyagramı	Ameliyathane (ortopedi)	Ortopedi prosedür dizi değişimlerinde %70 azalma Hasta tatmininde artış Doğru yerin ameliyat edilmesinde sıfır hata

Ek Açıklamalar-D.1 Yalın Sağlık Yazın Taraması

No	**Araştırmacı**	**Yıl**	**Bölüm**	**Teknik**	**Çıktı**	**Alınan Kaynak**
1	Black ve Miller	2008	Onkoloji	Değer Akış Haritalama, 5S, İş Akış Haritalama	Bekleme süresinde %14 azalma, tedavi edilen hasta sayısında %57 artış, çalışanların yürüyüşlerinde %61 azalma	Güleryüz (2012)
2	Buggy ve Nelson	2008	Kalp damar		Yürüme mesafesinde % 73 ve % 30 oranında azalma, maliyette 400.000 $'lık azalma, personel maliyetlerinde 140.000 $ miktarında azalma	Doğan (2011)
3	Bushell vd.	2002	Genel		Akış iyileştirme	Doğan (2011)
4	Castle	2008	Ameliyathane, acil servis, eczacılık, sterilizasyon servisi, göz, ayakta tedavi	Gemba	Hasta bekleme sürelerinde azalma	Castle (2008)
5	Cima vd.	2011	Ameliyathane	DAH, 6 sigma	Zamanında işleme başlamada artış, ortalama devir süresinde azalma ve ortalama personel fazla mesaisinde azalma.	Özdemir (2013)
6	Condel vd.	2004	Patoloji	5S, VSM, Poka Yoke, Görsel Kontrol	Tıbbi hatalarda azalma	de Souza (2009)

Ek Açıklamalar-D.2 Yalın Sağlık Yazın Taraması

No	Araştırmacı	Yıl	Bölüm	Teknik	Çıktı	Alınan Kaynak
7	Dickson vd.	2008	Acil	Gemba, Kaizen, DAH, standart iş, süreç yeniden tasarımı,	Hasta sayısında %9,23 artış, hastaların sistemde kalma sürelerinde azalma, hasta ve çalışan memnuniyetinde artış, akış süresinde 161 dakikadan 148 dakikaya düşüş(%8.1)	Doğan (2011) Güleryüz (2012) Özdemir (2013) Efe (2011)
8	Fillingham	2007	Ortopedi ve travmatoloji	Doğrudan gözlem, hasta günlükleri, anketler, görüşmeler, odak grupları	Hasta için değer ifade eden şeyler listesinde ilk sırayı ağrının dindirilmesi alırken, ikinci sırada açık ve koordineli bir biçimde bilgi alma isteği, üçüncü sırada ise temizlik, hijyen ve enfeksiyon hususlarındaki yüksek kaygı seviyesi yer almaktadır.	Doğan (2011)
9	Fosdick ve Uphoff	2007	Sterilizasyon merkezi, ameliyathane, klinik laboratuar	Yürüme ve çalışma alanı tasarımı, iş akışının yeniden tasarlanması	Darboğazlar ve fazla yürüme engellenmiş, kan sayımı süresinde %20 azalma	Doğan (2011)
10	Furman	2005	Virginia Mason Hastanesi	Jidoka	Sıfır hata	de Souza (2009)
11	Graban	2007	Laboratuar	14 haftalık süreç yeniden tasarımı 5S, görsel yönetim, standart iş, yerleşim planı, görsel kontrol, kanban,	Numunelerin, çalışanların, bilginin ve materyallerin akışında iyileşme	Doğan (2011)

Ek Açıklamalar-D.3 Yalın Sağlık Yazın Taraması

No	Araştırmacı	Yıl	Bölüm	Teknik	Çıktı	Alınan Kaynak
12	Gran ve Wilcox	2008	Acil	Süreç haritalama	Acil serviste yatak bekleme süresinde ortalama 4,5 saatten 2,5 saate düşüş	Doğan (2011)
13	Hirst ve Weimer	2008	Kalp krizi kapı balon süresi	Süreç haritalama	Süreçte %40 süre azalması	Doğan (2011)
14	Jackson	2011	Radyolojik onkoloji	Gemba, VSM, spagetti diyagram, mülakat, kaizen	Hasta bekleme süresinde %27 azalma hemşirelerin yeni hastaları hazırlama süresinde 28 dakikadan 9 dakikaya düşüş	Jackson (2011)
15	Jimmerson	2005	Patoloji rapor ve genel	Değer akış haritalama, A3problem çözme yaklaşımı, kök neden analizi	Patolog raporları çevrim süresinde 5 günden 2 güne azalma, süreç aşamalarında azalma, ilaç siparişinden tedavi başlanmasına kadar olan sürede 4 saatten 12 dakikaya düşüş	Doğan (2011) Yüksel (2012)
16	Jones ve Mitchell	2006	Acil	DAH	Hastaların bekleme süresinde %25 azalma, çalışanların iş yüklerinde hafifleme	Yüksel (2012)
17	Kent	2008	Acil	Yalın üretim teknikleri	Kalış süresinde 247 dakikadan 137 dakikaya düşüş	Doğan (2011)
18	Khurma vd.	2008	Acil servis	Çevrim zamanı analizi, iş kombinasyon şemaları, neden sonuç matrisi, balık kılçığı, benzerlik diyagramı, benzetim	Daha iyi yönetilen, dengeli ve sürekli bir hasta akışı; dengeli personel iş yükü ve israflarda azalma	Doğan (2011)
19	Kim vd.	2006	Kateter takma	Değer akış haritalama	İsraf kaynaklarının yok edilmesi	Doğan (2011)

Ek Açıklamalar-D.4 Yalın Sağlık Yazın Taraması

No	Araştırmacı	Yıl	Bölüm	Teknik	Çıktı	Alınan Kaynak
20	Kim vd.	2007	Radyasyon onkolojisi	Değer akış haritalama ve tek parça akışı	Süreçte 27 adımdan 16 adıma düşüş, ortalama süreç süresinde 290 dakikadan 225 dakikaya düşüş, tedavi başlaması için gereken sürede 1 haftadan 1 güne düşüş	Doğan (2011) Yüksel (2012)
21	King vd.	2006	Acil	Değer akış haritalama	Bekleme sürelerinde azalma	Doğan (2011)
22	La Ganga	2011	Poliklinik	Standart İş	Servis kapasitesinde% 27 artış	Özdemir (2013)
23	Laing ve Baumgartner	2005	Endoskopi	Değer akış haritalama, görsel yönetim, 5S, standardizasyon, çekme	Kolonoskopi çevrim süresinde 17 dakika. azalma	Doğan (2011)
24	Leslie vd.	2006	Ameliyathane	Kaizen, SMED, standart iş	Devir süresinde %45'lik bir azalma	Doğan (2011)
25	Lewis	2007	Katarakt ünitesi	Değer akış haritalama, yalın iş haritası	Süreçte 42 adımdan 35 adıma düşüş, bekleme süresinde 25 haftadan 10 haftaya düşüş	Doğan (2011)
26	Lodge ve Bamford	2008	Radyoloji	DAH	Tanının daha hızlı konması	Doğan (2011)
27	Lopez-Fresno	2012	Ameliyathane	Gemba,kaizen	Stok ve gereken alan ihtiyacında ortalama %35 azalma, ameliyathane kullanımının en iyilenmesinde &17 artış, ortalama %20 verimlilik artışı, hasta tatmininde 3,39'dan 3,95'e artış	Lopez-Fresno (2012)
28	Lummus vd.	2006	Ortopedi	Süreç analizi	Kapasitede %25 artış,	Doğan (2011)
30	Manos vd.	2006	Patoloji	5S	Yer kullanımında %40 azalma, çalışan moralinde artış	de Souza (2009)
31	Mazur ve Chen	2008	Damar yoluyla verilen ilaç süreci	Değer akış haritalama	Maliyet azalması ve iletişim artışı	Doğan (2011)

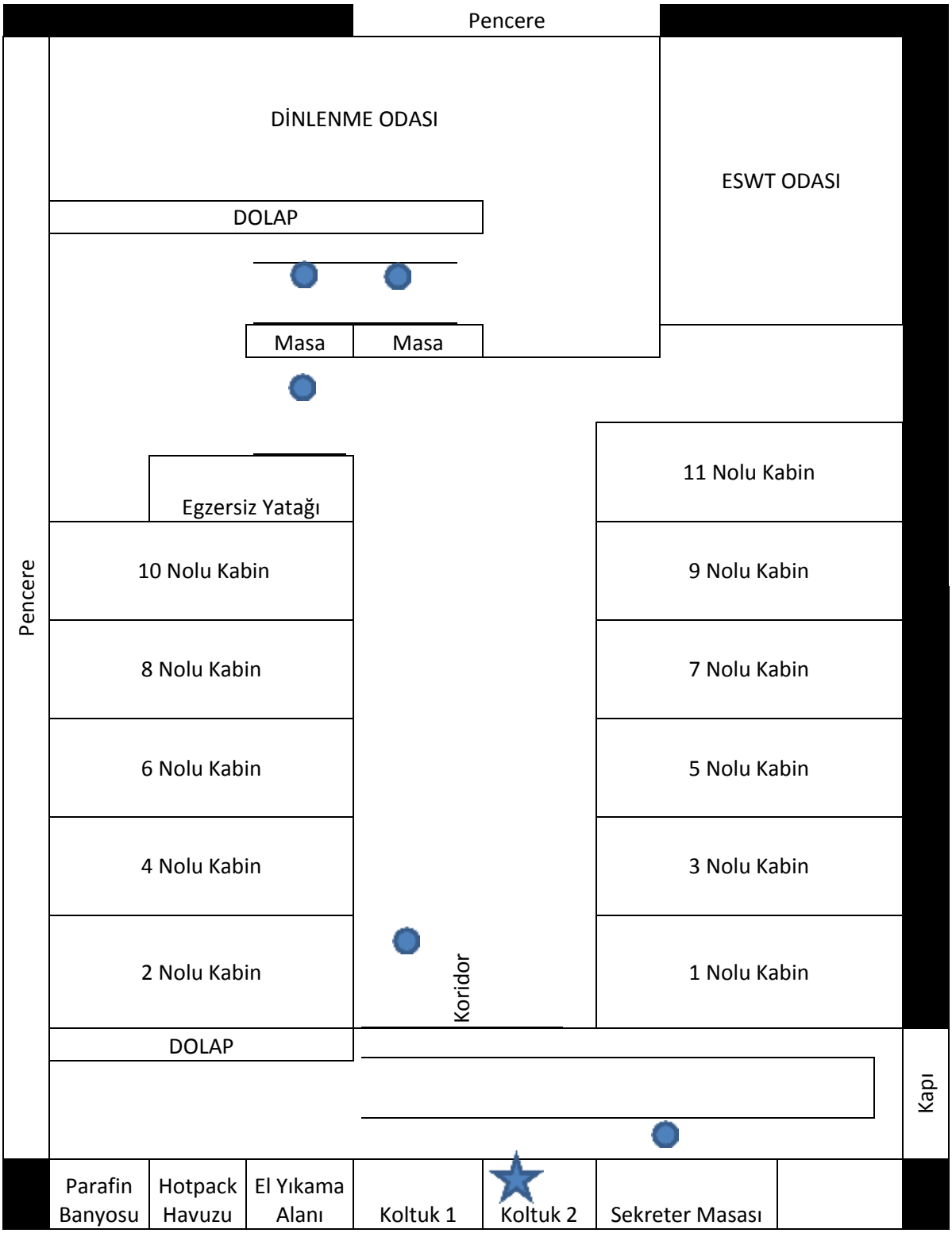
Ek Açıklamalar-D.5 Yalın Sağlık Yazın Taraması

No	Araştırmacı	Yıl	Bölüm	Teknik	Çıktı	Alınan Kaynak
32	McCleanvd.	2008	Acil servis ve felçli hastalar	Değer akışlarının çıkarılmasında veri kümeleme tekniği		Doğan (2011)
33	Meier	2011	Genel	Süreç haritalama		Meier (2011)
34	Meredith	2011	Ameliyathane	Standartlaştırılmış iş, SMED	Verimlilik artışı	Meredith (2011)
35	Parks vd.	2008	Travma resisütasyon	Yalın 6 sigma	Bekleme süresinde 1 saat azalma	Doğan (2011)
36	Persoon vd.	2006	Klinik kimya	Süreç yeniden tasarımı-tek parça akışı	Sürede %34 azalma	Doğan (2011)
37	Raab vd.	2006	Test kalitesi ve hasta güvenliği	8 aylık retrospektif kohort çalışma ile iş akışlarının yeniden tasarlanması		Doğan (2011)
38	Raab vd.	2008	Laboratuar	Tek parça akış, Kaizen	hata yapma sıklığında %9.52'den %7.84'e düşüş	Doğan (2011) Güleryüz (2012) Özdemir (2013)
39	Shannon vd.	2006	Enfeksiyon	Kaizen, 5 Neden	İltihap kapan hasta sayısında % 90 azalma.	Aytaç (2009)
40	Simon	2014	Ameliyathane (ortopedi)	Pareto, neden-sonuç diyagramı, etki analiz tablosu, ilgi diyagramı	Ortopedi prosedür dizi değişimlerinde %70 azalma Hasta tatmininde artış Doğru yerin ameliyat edilmesinde sıfır hata	Simon (2014)
41	Sobek ve Jimmerson	2006	Eczane	DAH, A3, Standart İş	Kayıp ilaç oranı % 40 azaltılmıştır.	Özdemir (2013)
42	Spear	2005	Ameliyathane	Standart iş, görsel kontrol	Eksik tetkikle ameliyathaneye giren hastaların sayısında büyük düşüşler	Andraemattao (2015) Güleryüz (2012)

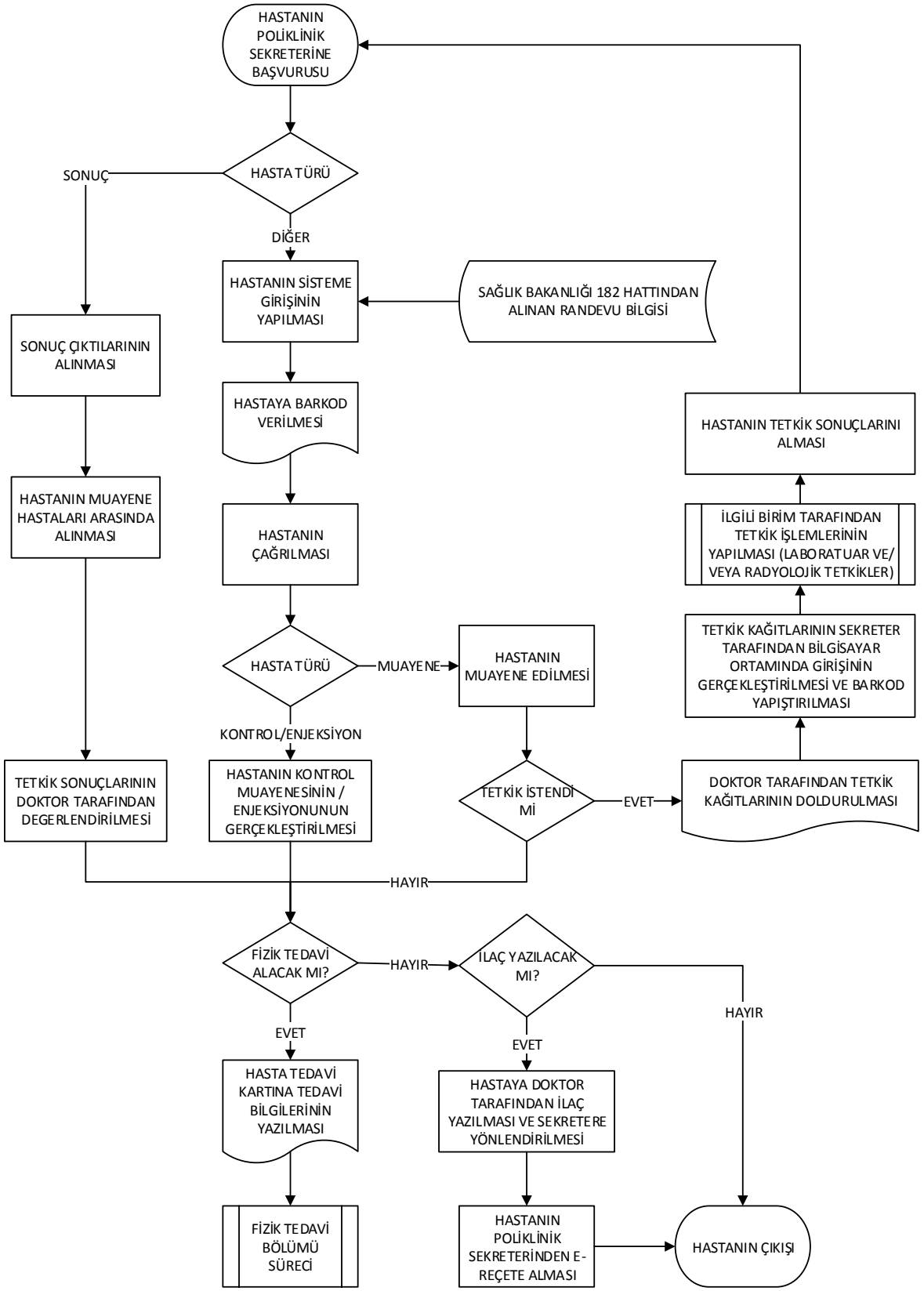
Ek Açıklamalar-D.6 Yalın Sağlık Yazın Taraması

No	Araştırmacı	Yıl	Bölüm	Teknik	Çıktı	Alınan Kaynak
43	Stolle ve Parrott	2007	Bilgi teknolojisi		İş akışında iyileşme, zamandan tasarruf sağlama, israfa neden olan faaliyetlerin yok edilmesi	Doğan (2011)
44	Terakye ve Gürer	2007	Acil servis	DAH	Hasta beklemelerinde azalma, hasta memnuniyetinde artış, akış süresinde 142 dakikadan 119 dakikaya düşüş(%16,1)	Efe (2011)
45	Wadhwa ve Wadhwa	2005	Yatan Hasta	Standart iş, tek parça akış	Evrak işleri nedeniyle bekleyen hasta sayısında düşme	Güleryüz (2012)
46	Waldhausen vd.	2010	Cerrahi	5S, Standart İş	Hasta kalış süresinde azalma, hizmet alan hasta sayısında artış ve hasta memnuniyetinde artış.	Özdemir (2013)
47	Whitson	1997	İlaç ve sarf malzemelerinin depolandığı alan	TZÜ	Stok maliyetleri, yer gereksinimi ve transfer maliyetlerinde azalma	Güleryüz (2012)
48	Womack vd.	2005	Virginia Mason Medical Center	DAH, 5S, Kaizen	İki yıl içinde hazırlık süresinde %82, malzeme taşınmasında %72, termin süresinde %65, stok maliyetlerinde %53, insan taşınmasında %44, alan kullanımında %41, verimlilikte ise %36 iyileşme	Güleryüz (2012)
49	Young	2005	Tek hastanın izlediği yol	Ayrık olay benzetimi	Bekleme zamanında iyileşme	Doğan (2011)
51	Yousri vd.	2011	Cerrrahi (kalça kırığı hastaları)	Kaizen	Toplam ölümlerde %20,7'den %11.4'e düşüş, hastanede ortalama kalış süresinde14 günden 12 güne azalma.	Özdemir (2013)

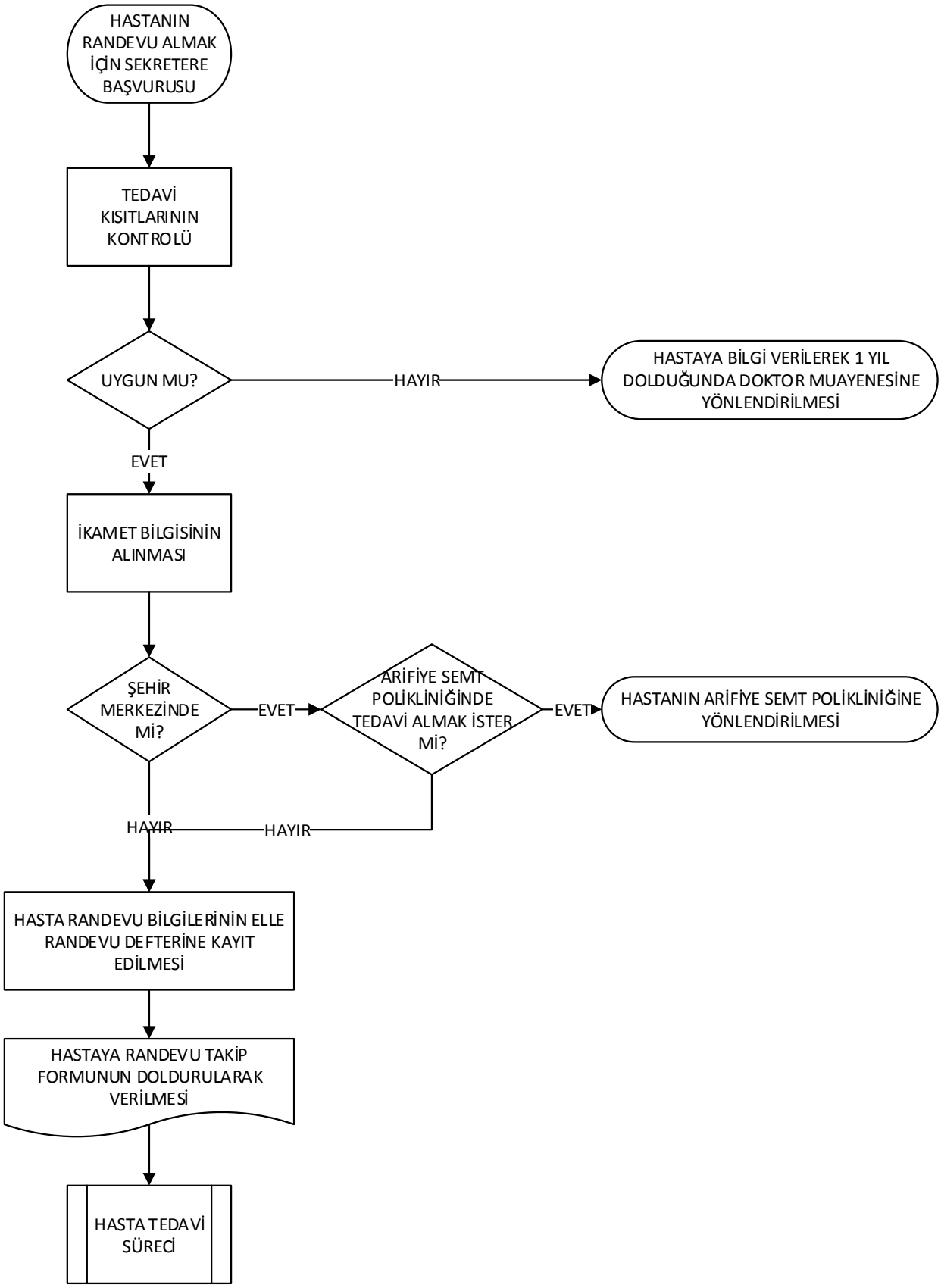
Ek Açıklamalar-E FTÜ Yerleşim Planı



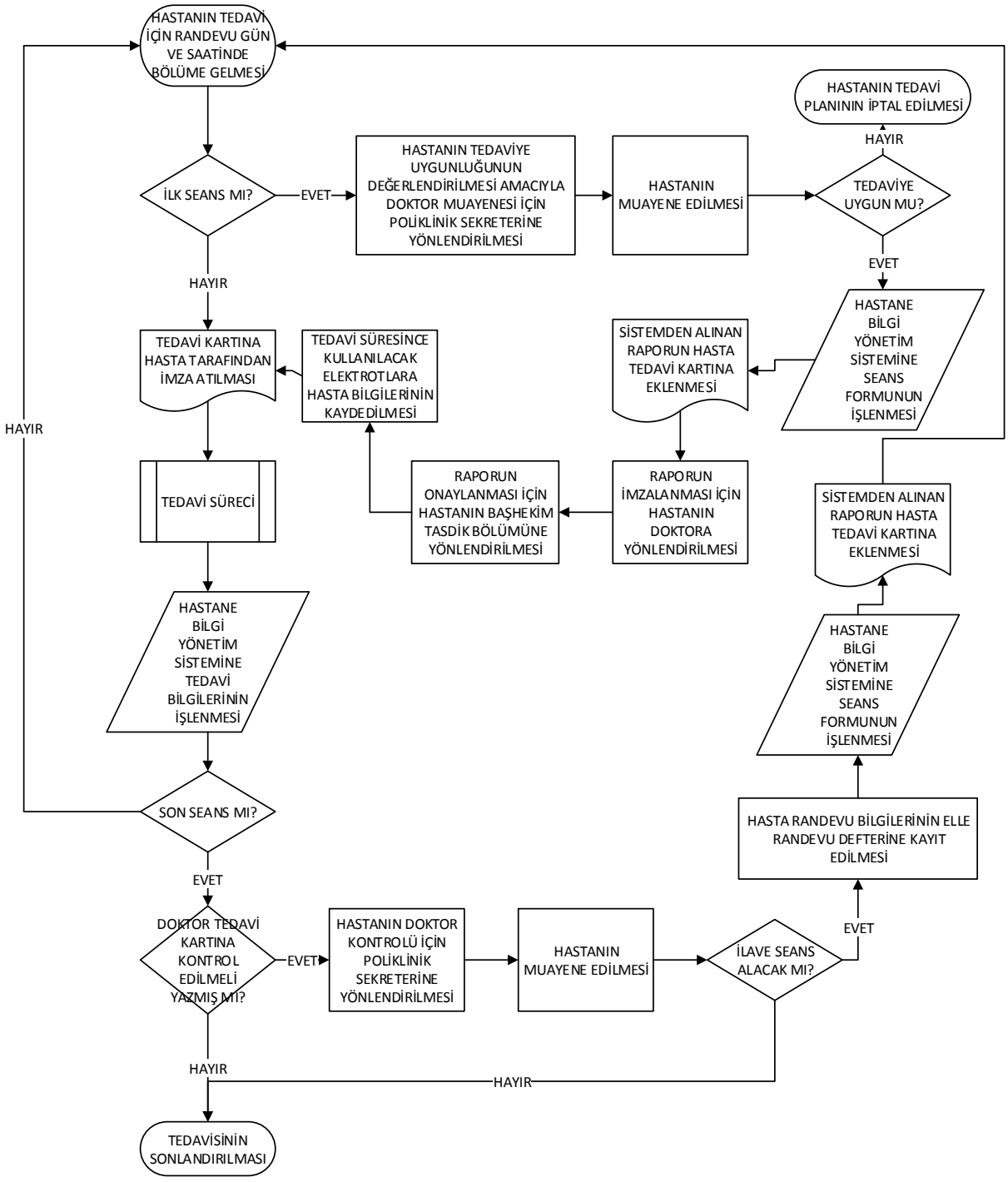
Ek Açıklamalar-F Poliklinik İş Akış Şeması



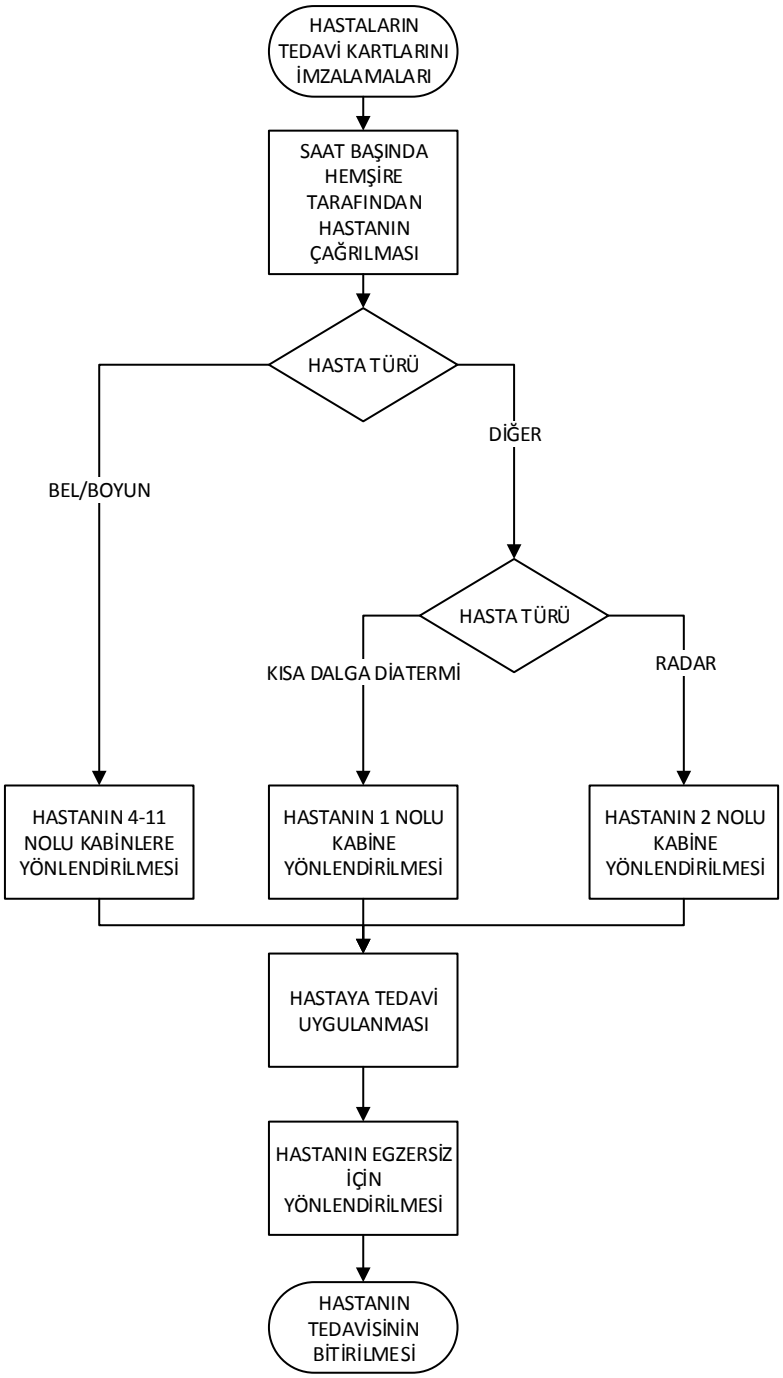
Ek Açıklamalar-G FTÜ Randevu İş Akış Şeması



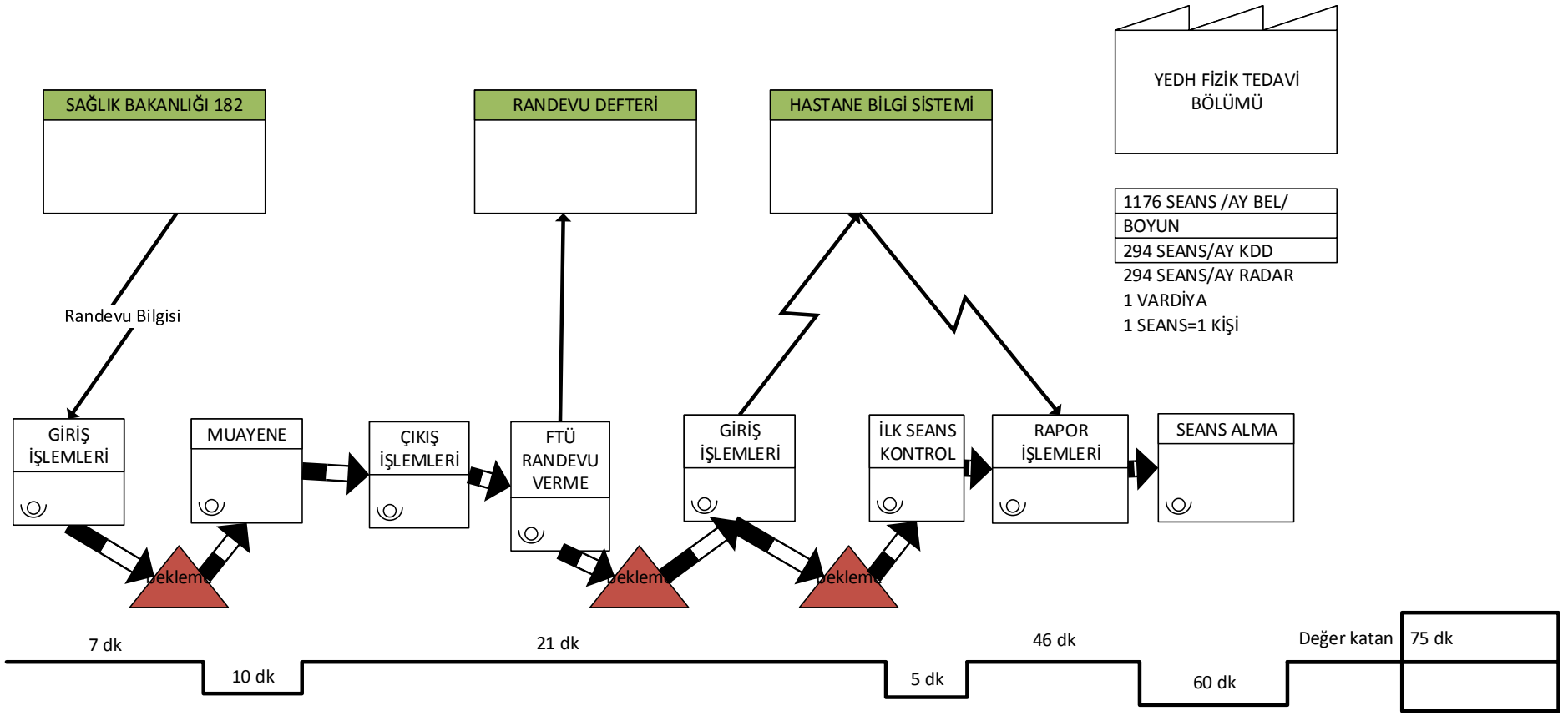
Ek Açıklamalar-H FTÜ Seans İşlemleri Akış Şeması



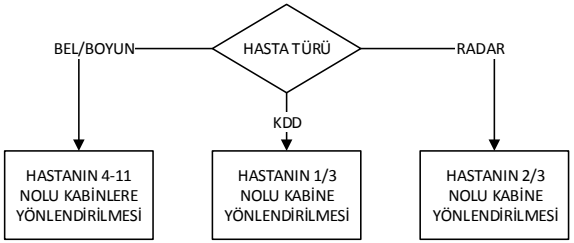
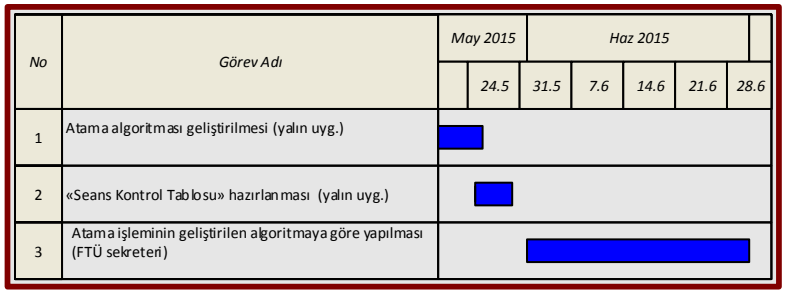
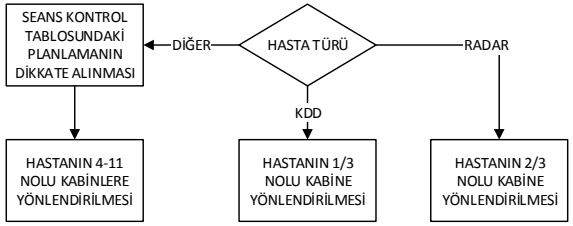
Ek Açıklamalar-I FTÜ Tedavi Süreci İş Akış Şeması



Ek Açıklamalar-J Mevcut Değer Akış Haritası



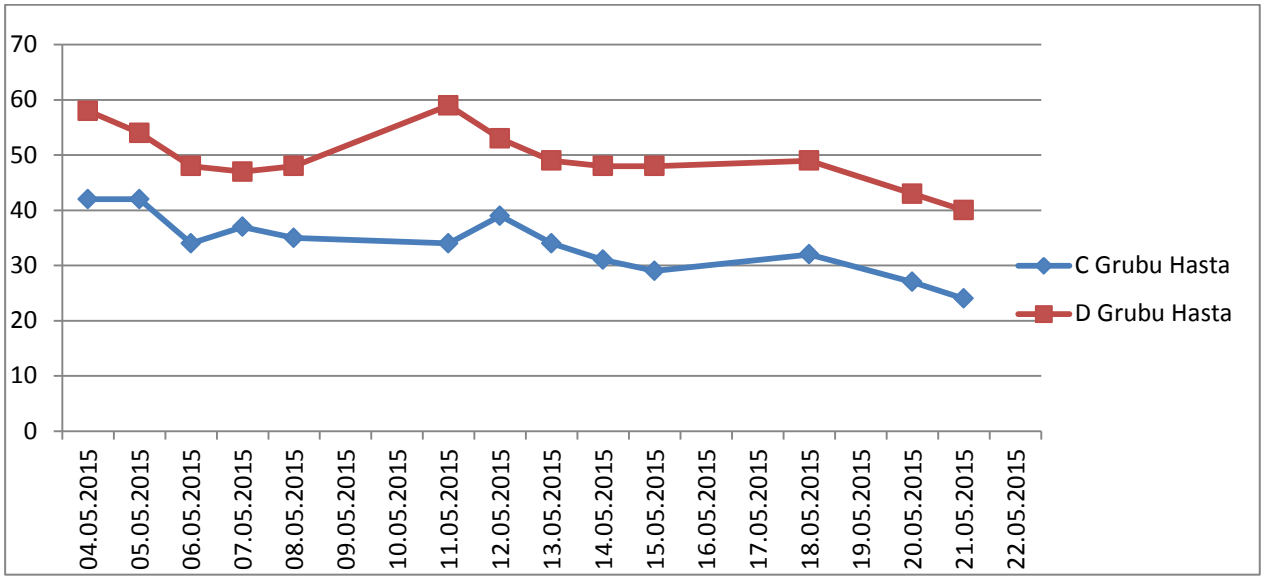
Ek Açıklamalar-K A3 Problem Çözme Raporu

<table>
<tr><td>Problem Adı: Hastalarda yaşanan güvensizlik</td><td>Birimi: Fizik Tedavi Ünitesi</td></tr>
<tr><td>Geçmiş: FTÜ kabin sistemine göre çalışmaktadır. Her bir hemşirenin sorumlu olduğu iki kabin bulunmaktadır. Saat başında yapılan hemşire atamalarında hastalar rassal bir şekilde kabinlere yerleştirilmektedir. Hastalar hergün farklı kabinde farklı hemşire tarafından tedavi görmektedir.</td><td>Önlemler:
Değişkenliği göz önünde bulunduran bir atama algoritması geliştirilmesi
“Seans Kontrol Tablosu” hazırlanması
Atama işleminin geliştirilen algoritmaya göre yapılması</td></tr>
<tr><td>Mevcut Durum:
 
</td><td rowspan="2">Uygulama Planı:
 
</td></tr>
<tr><td>Amaç: Hastaların aynı hastanın aynı hemşireye atanmasına öncelik veren bir algoritmaya göre kabinlere atanmasının sağlanması.
 
</td></tr>
<tr><td>Analiz: Hastalar her gün farklı hemşire tarafından tedavi ediliyor. NEDEN?
Kabin sistemine göre atama yapılıyor. NEDEN?
Adaletsizliğin önüne geçmek isteniyor. NEDEN?
Hastalar ve hemşireler gelmeyebiliyor. NEDEN?
Değişkenliği göz önünde bulunduran bir atama algoritması yok.</td><td>Takip Eylemleri:
Hastaların görüşleri
Hemşirelerin görüşleri
Seans sayıları</td></tr>
</table>

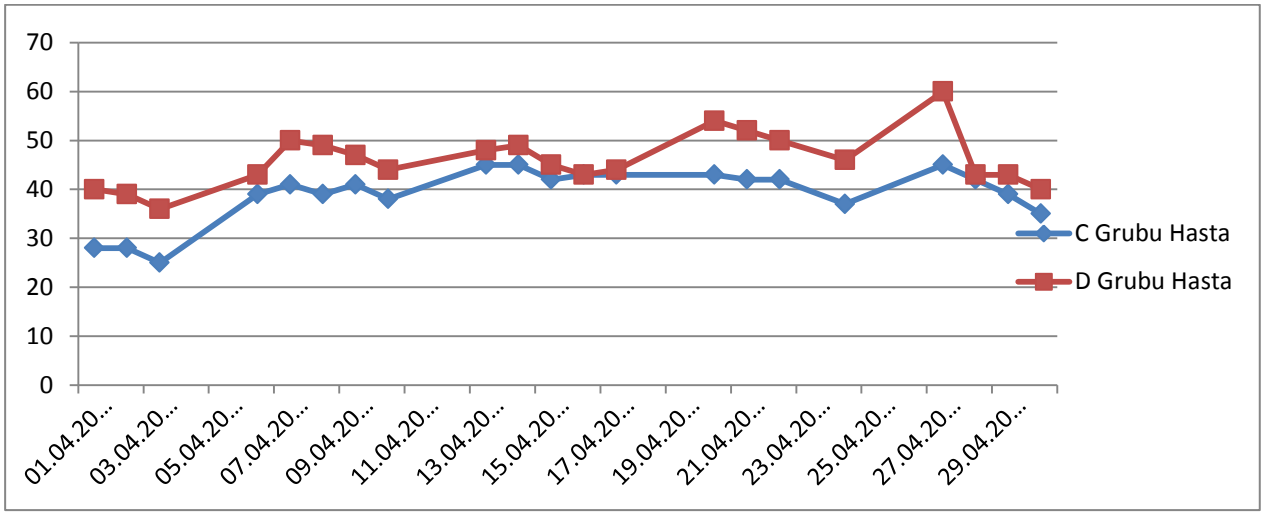
Ek Açıklamalar-L Hasta Talepleri

		bel					**boyun**					**radar**			**KDD**			
	Seans Sayısı	**10**	**15**	**20**	**25**	**30**	**10**	**15**	**20**	**25**	**30**	**10**	**15**	**20**	**10**	**15**	20	**TOPLAM**
13.May	Çarşamba	**3**	**4**				**1**					**3**						11
14.May	Perşembe	**2**					**3**					**2**						7
15.May	Cuma	**3**					**1**					**2**					1	7
20.May	Çarşamba	**5**													**1**			6
21.May	Perşembe						**6**	**1**				**3**			**1**	**1**		12
25.May	Pazartesi						2					2				3		7
26.May	Salı	2	1				7					1	1		1			13
	TOPLAM	15	5	0	0	0	20	1	0	0	0	13	1	0	3	4	1	**63**
	TOPLAM SEANS	150	75	0	0	0	200	15	0	0	0	130	15	0	30	60	20	**695**

Ek Açıklamalar-M Hasta Tedavi Sayıları (Mayıs)



Ek Açıklamalar-N Hasta Tedavi Sayıları (Nisan)



Ek Açıklamalar-O Gelmeyen Hasta Sayıları (Nisan)

Tarih	Gelmeyen Hasta Sayısı
01.04.2015	3
02.04.2015	4
03.04.2015	2
06.04.2015	2
07.04.2015	1
08.04.2015	2
09.04.2015	1
10.04.2015	5
13.04.2015	4
14.04.2015	2
15.04.2015	8
16.04.2015	6
17.04.2015	3
20.04.2015	1
21.04.2015	3
22.04.2015	4
24.04.2015	11
27.04.2015	12
28.04.2015	4
29.04.2015	3
30.04.2015	6
ORTALAMA	4,142857143

Ek Açıklamalar-P HAFTALIK (……/…../……..-……/…../……..) SEANS KONTROL TABLOSU

GÜN	PAZARTESİ											
Kabin No	4	5	6	7	8	9	10	11	1	3	2	3
HEMŞİRE	1. Hemşire		2. Hemşire		3. Hemşire		4. Hemşire		5. Hemşire			
Zaman	Yatarak	Oturarak	Yatarak	Oturarak	Yatarak	Oturarak	Yatarak	Oturarak	KDD 1	KDD 2	RADAR 1	RADAR 2
08:00-08:45												
08:45-09:30												
09:30-10:15												
10:15-11:00												
11:00-11:45												
13:00-13:45												
13:45-14:30												
14:30-15:15												
15:15-16:00												

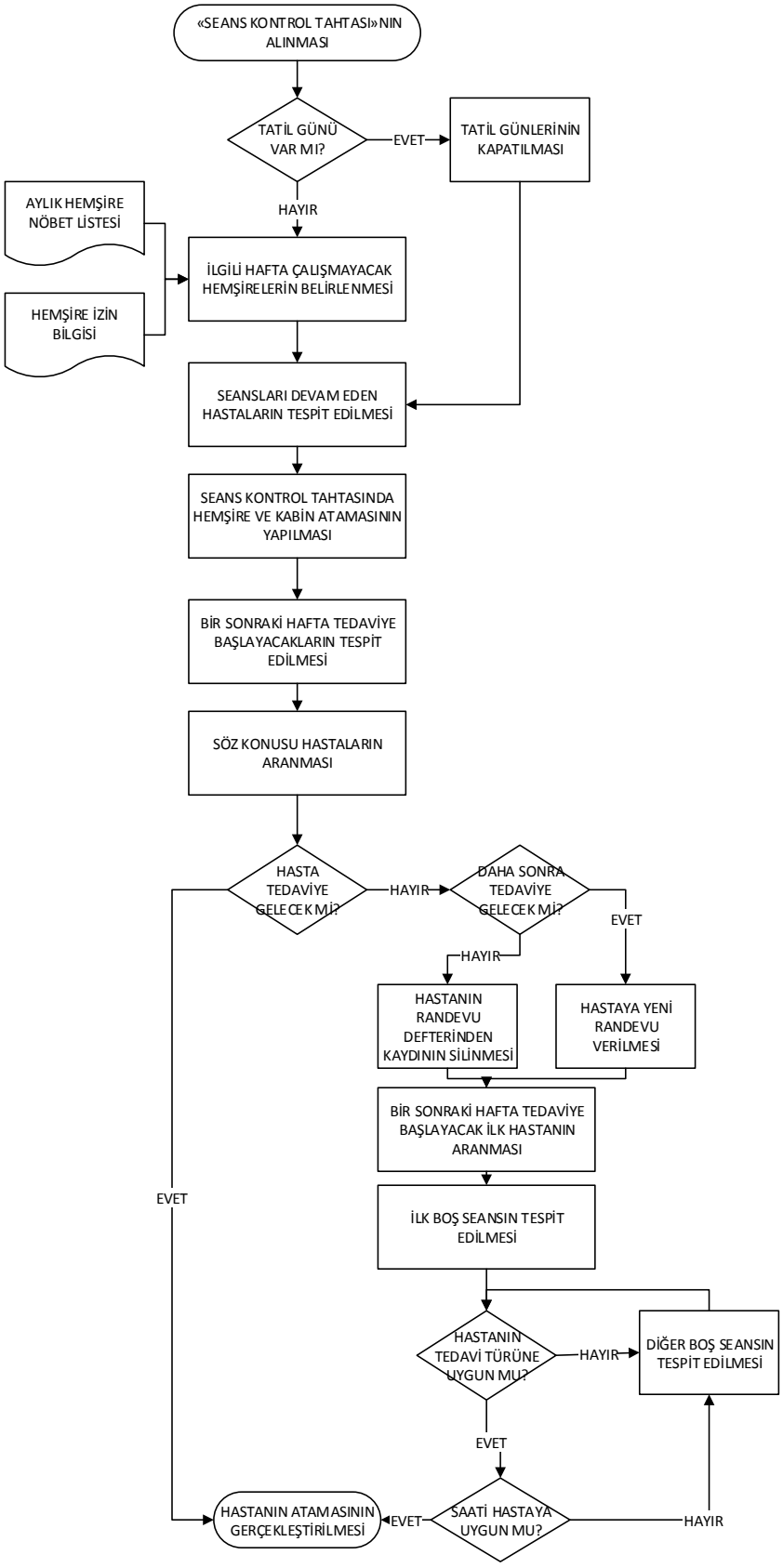
GÜN	SALI											
Kabin No	4	5	6	7	8	9	10	11	1	3	2	3
HEMŞİRE	1. Hemşire		2. Hemşire		3. Hemşire		4. Hemşire		5. Hemşire			
Zaman	Yatarak	Oturarak	Yatarak	Oturarak	Yatarak	Oturarak	Yatarak	Oturarak	KDD 1	KDD 2	RADAR 1	RADAR 2
08:00-08:45												
08:45-09:30												
09:30-10:15												
10:15-11:00												
11:00-11:45												
13:00-13:45												
13:45-14:30												
14:30-15:15												
15:15-16:00												

GÜN	ÇARŞAMBA											
Kabin No	4	5	6	7	8	9	10	11	1	3	2	3
HEMŞİRE	1. Hemşire		2. Hemşire		3. Hemşire		4. Hemşire		5. Hemşire			
Zaman	Yatarak	Oturarak	Yatarak	Oturarak	Yatarak	Oturarak	Yatarak	Oturarak	KDD 1	KDD 2	RADAR 1	RADAR 2
08:00-08:45												
08:45-09:30												
09:30-10:15												
10:15-11:00												
11:00-11:45												
13:00-13:45												
13:45-14:30												
14:30-15:15												
15:15-16:00												

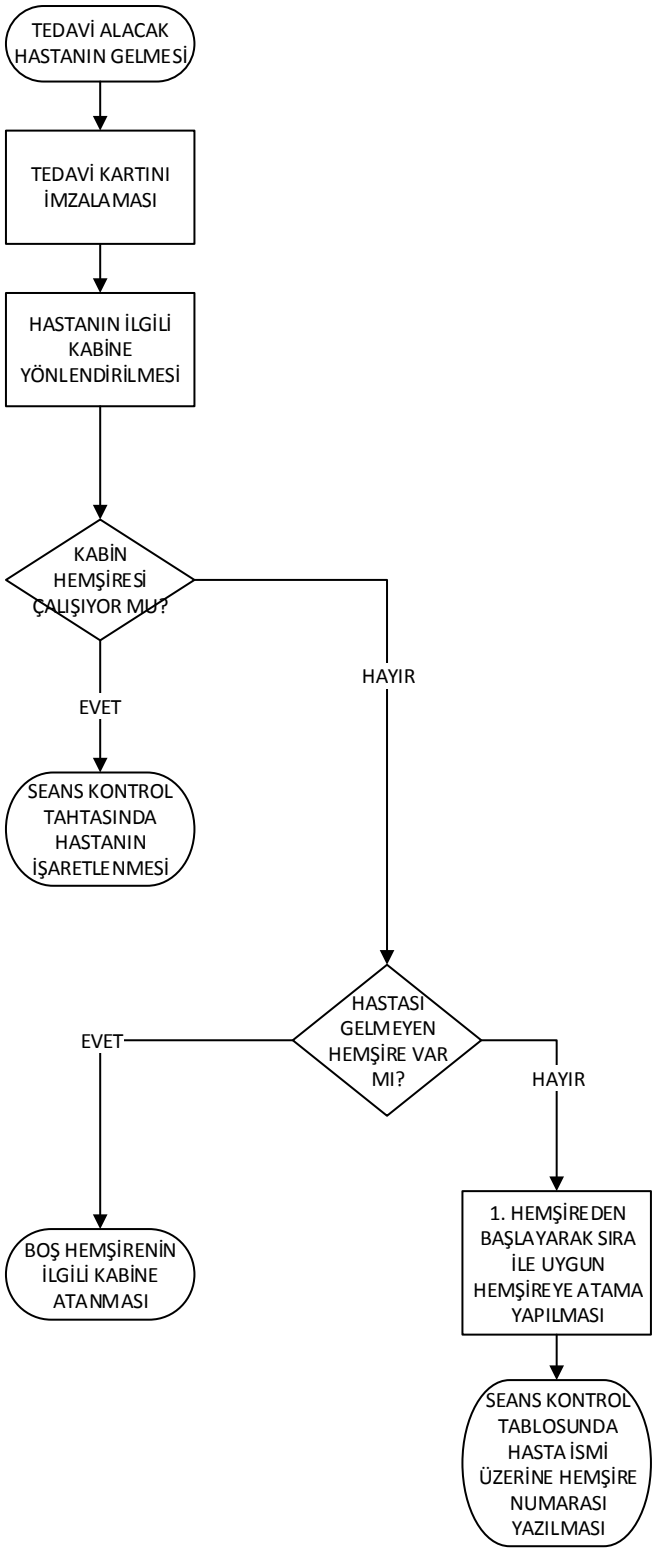
GÜN	PERŞEMBE											
Kabin No	4	5	6	7	8	9	10	11	1	3	2	3
HEMŞİRE	1. Hemşire		2. Hemşire		3. Hemşire		4. Hemşire		5. Hemşire			
Zaman	Yatarak	Oturarak	Yatarak	Oturarak	Yatarak	Oturarak	Yatarak	Oturarak	KDD 1	KDD 2	RADAR 1	RADAR 2
08:00-08:45												
08:45-09:30												
09:30-10:15												
10:15-11:00												
11:00-11:45												
13:00-13:45												
13:45-14:30												
14:30-15:15												
15:15-16:00												

GÜN	CUMA											
Kabin No	4	5	6	7	8	9	10	11	1	3	2	3
HEMŞİRE	1. Hemşire		2. Hemşire		3. Hemşire		4. Hemşire		5. Hemşire			
Zaman	Yatarak	Oturarak	Yatarak	Oturarak	Yatarak	Oturarak	Yatarak	Oturarak	KDD 1	KDD 2	RADAR 1	RADAR 2
08:00-08:45												
08:45-09:30												
09:30-10:15												
10:15-11:00												
11:00-11:45												
13:00-13:45												
13:45-14:30												
14:30-15:15												
15:15-16:00												

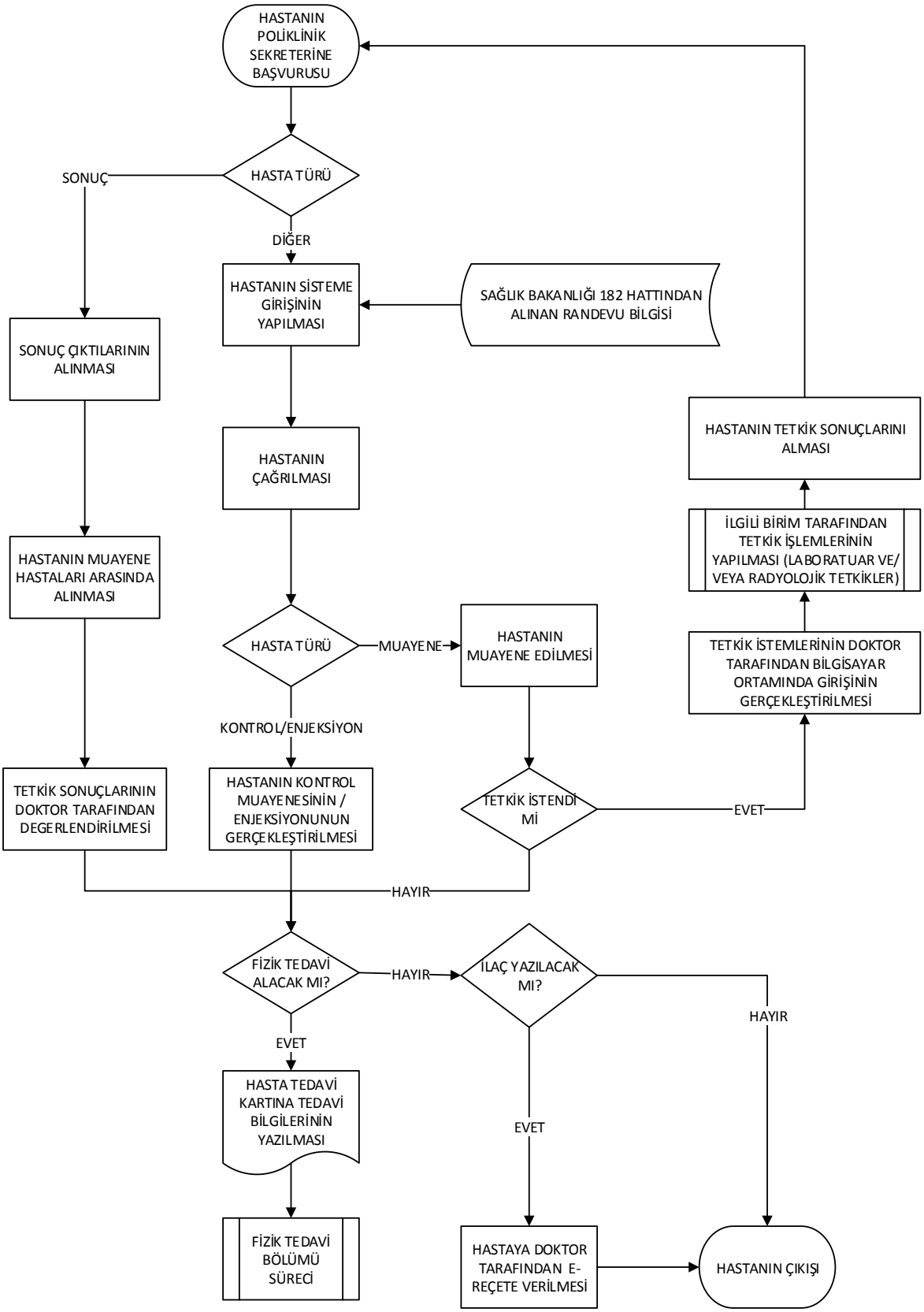
Ek Açıklamalar-R Haftalık Atama Algoritması



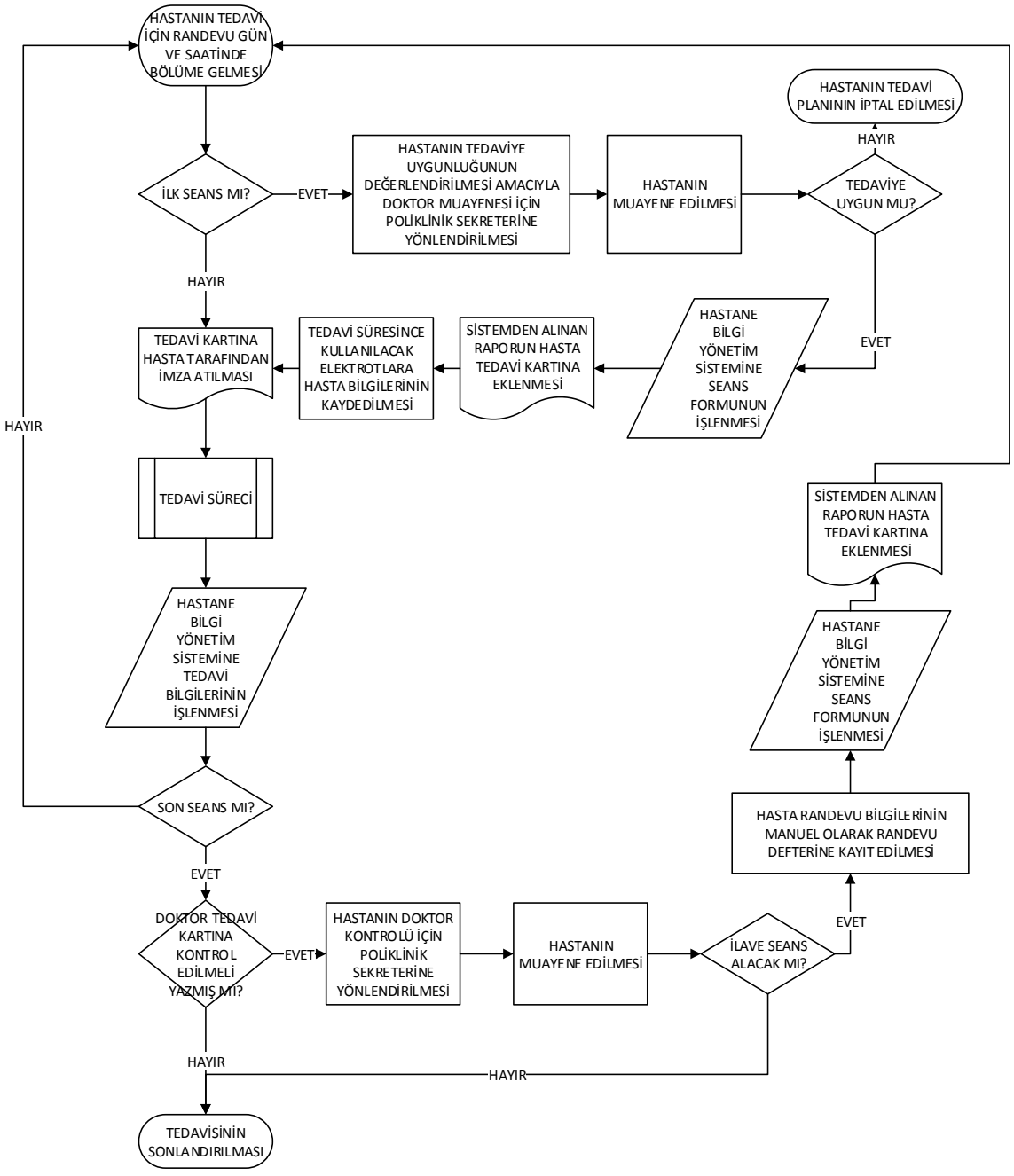
Ek Açıklamalar-S Günlük Atama Algoritması



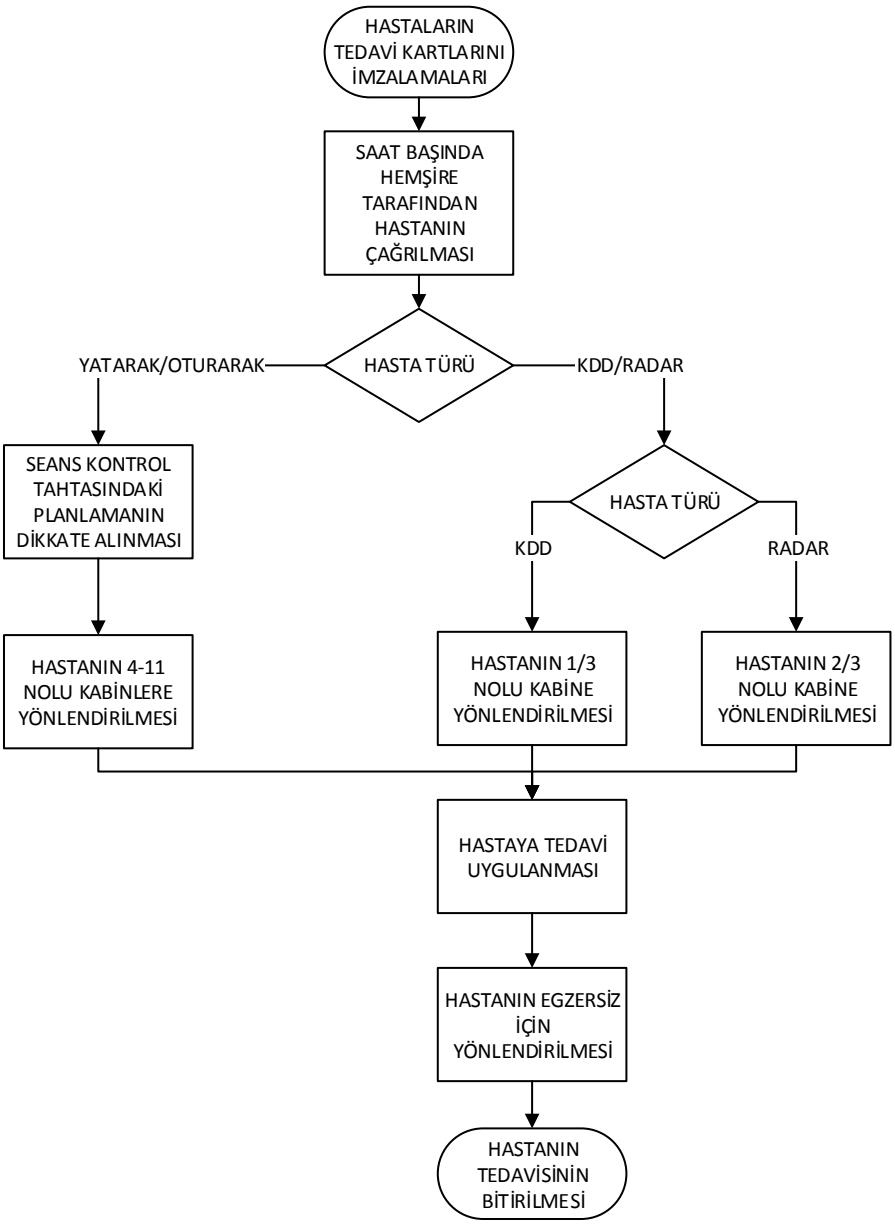
Ek Açıklamalar-T Poliklinik İş Akış Şeması (Gelecek Durum)



Ek Açıklamalar-U FTÜ Seans İşlemleri Akış Şeması (Gelecek Durum)



Ek Açıklamalar-V FTÜ Tedavi Süreci İş Akış Şeması (Gelecek Durum)



Ek Açıklamalar-Y Gelecek Durum Değer Akış Haritası

