



T.C.

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

**ACİL SERVİSLERDE SÜREÇLERİN VE KAYNAK KAPASİTELERİNİN
FARKLI TRIAJ SENARYOLARINA GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ:
SİMÜLASYON TEMELLİ ANALİZLER VE BİR MODEL ÖNERİSİ**

Hazırlayan

Abdurrahman İSKENDER

İşletme Anabilim Dalı

Doktora Tezi

Danışman

Dr.Öğr. Üyesi Adem TÜZEMEN

TOKAT – 2020

BİLİMSEL ETİK SAYFASI

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Dr.Öğr. Üyesi Adem TÜZEMEN'in danışmanlığında hazırlamış olduğum " Acil Servislerde Süreçlerin ve Kaynak Kapasitelerinin Farklı Triaaj Senaryolarına Göre Değerlendirilmesi: Simülasyon Temelli Analizler ve Bir Model Önerisi" adlı Doktora tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

28.08.2020

Abdurrahman İSKENDER

İmza

TEŞEKKÜR

Çalışmamın her aşamasında bana yol gösteren danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Adem TÜZEMEN'e, tez izleme döneminde çalışmanın şekillendirilmesi ve yol gösterici katkılarından dolayı Dr.Öğr. Üyesi Emre ASLAN ve Dr.Öğr. Üyesi Cem Kaan ARSLAN'a, çalışma sırasında yardımlarını esirgemeyen Uzm.Dr. Gülsemin ERTÜRK ÇELİK, Dr. Oğuz ÇELİK ve Dr. Hakan BAKAY'a ve tezin yazımında ve düzenlenmesinde emeklerini esirgemeyen Uzm.Dt.Tuba REİS'e, Engin İSKENDER'e ve Öğr.Gör. Engin KORKMAZ'a ve de bugünlere gelmemde büyük emeği olan aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.



ÖZET

Acil servisler, düzensiz hasta gelişleriyle karakterize edilen 7/24 esasına göre hizmet veren sağlık birimleridir. Hastanelerin en dinamik birimleri olarak, hayatı tehdit eden vakalardan çok basit yakınmalara kadar her türden hastaya hizmet verebilmektedir. Acil servis başvurularındaki hızlı artış sık sık aşırı yoğunluğa sebep olarak tedavilerde aksamalara, iş yükünde artışa, hizmet kalitesinde azalmaya ve yönetsel zorlukların ortaya çıkmasına zemin hazırlamaktadır. Bütün hizmet sektörlerinde olduğu gibi sağlık işletmelerinde de kaliteli ve zamanında hizmet verilebilmesi için uygun planlama yapılması son derece önemlidir. İstenmeyen sonuçlarla karşılaşmamak için acil servisler gibi dinamik birimlerde yapılacak planlamanın olası sonuçlarının uygulanmaya konulmadan test edilmesi önemlidir. Simülasyon bu tür planlama sonuçlarını görme ve değerlendirme açısından oldukça kullanışlı bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bir kamu hastanesi acil servisinde yürütülen bu çalışma acil servislerde yeni bir triaj uygulaması önermektedir. Böylece sıklıkla oluşan yoğunluğu azaltarak hastalara daha kaliteli hizmet vermeyi amaçlamaktadır.

Önerilen triaj uygulamasına göre hastaların acil serviste kalma ve süreçler arasında bekleme süreleri kısaltılırken hasta sağlığı ve güvenliğini tehlikeye atmayacak uygun personel planlaması yapılmıştır.

Önerilen triaj uygulaması temel alınarak oluşturulan simülasyon verilerine göre sarı triaj kodlu hastaların acil serviste kalma süresinde %44,45, ilk muayene kuyruğunda bekleme süresinde %83,44 oranında bir azalmanın olabileceği tespit edilmiştir. Ayrıca yeni personel planı ile doktor çalışma saatinde %20,24, hemşire çalışma saatinde %30, tıbbi sekreter çalışma saatinde %40 ve kayıt personeli çalışma saatinde ise %50 oranında kazanç elde edilebileceği öngörülmüştür.

Anahtar kelimeler: Acil servis, Simülasyon, Kapasite planlama, Sistem analizi

ABSTRACT

Emergency departments are healthcare units that serve on a 24/7 basis, characterized by irregular patient arrivals. As the most dynamic departments of the hospitals, they serve all kinds of patients from life-threatening cases to very simple complaints. The rapid increase in emergency department applications causes frequent overcrowding, causing disruptions in treatment, an increase in workload, a decrease in service quality, and administrative difficulties. As in all service sectors, effective management is extremely important in order to provide quality and timely service in health institutions. In order to avoid undesired results, it is important to see the possible consequences of managing in dynamic units such as emergency services before they are put into practice. Simulation appears to be a very useful method in terms of seeing and evaluating such managing results.

This study was conducted in the emergency department of a public hospital, which proposes a new triage system in the emergency departments. Thus, it is aimed to provide better quality service to patients by reducing the frequent crowding.

According to the proposed triage system, while reducing the waiting time of the patients in the emergency room and between the processes, appropriate personnel planning was made that would not endanger patient health and safety.

According to the simulation data based on the proposed triage system, it was determined that there might be a 44.45% reduction in the duration of stay in the emergency department and 83.44% in the waiting time in the first examination queue for the patients with the yellow triage code. In addition, with the new staff plan, it was foreseen that 20.24% earnings from doctor working hours, 30% from nurse working hours, 40% from medical secretary working hours and 50% from registration staff working hours were predicted.

Keywords: Emergency department, Simulation, Capacity planning, System analysis

İÇİNDEKİLER

Bilimsel Etik Sayfası	i
Teşekkür.....	ii
Özet.....	iii
Abstract.....	iv
İçindekiler	v
Şekiller Listesi	x
Grafik Listesi	xii
Tablolar Listesi	xiii
Kısaltmalar.....	xvi
GİRİŞ.....	1
BÖLÜM 1: SAĞLIK HİZMETLERİNDE KAPASİTE PLANLAMA	4
1.1.Tanım	4
1.2. Kapasite Çeşitleri	5
1.2.1. Teorik Kapasite	5
1.2.2. Pratik Kapasite	5
1.2.3. Fiili Kapasite	6
1.2.4. Atıl Kapasite	6
1.2.5. Optimum Kapasite	6
1.2.6. Tam Kapasite	6
1.3. Kapasite Planlaması ve Önemi	7
1.4. Hizmet İşletmelerinde Kapasite Planlaması	8
1.4.1. Sağlık Hizmetlerinde Kapasite Planlama	9
1.4.2. Sağlık Hizmetlerinde Kapasite Planlamasında Karşılaşılan Güçlükler	11
BÖLÜM 2: SAĞLIK SİSTEMİ.....	13
2.1. Sistem Kavramı.....	13
2.2. Genel Olarak Sağlık Sistemleri.....	14
2.3. Acil Servisler	15
2.3.1. Acil Servis Yerleşimi.....	15
2.3.2. Acil Serviste Hasta Akışı.....	16
2.4. Acil Servis Yoğunluğu.....	17

2.4.1. Acil Servis Yoğunluğunun Sebepleri	18
2.4.2. Acil Servis Yoğunluğunun Sonuçları	19
2.5. Triaj ve Triaj Sistemleri	19
2.5.1. Tanım	19
2.5.2. Triaj Sistemleri	20
2.5.2.1. Üç Seviyeli Triaj Sistemi (Renk Koduna Göre Triaj)	20
2.5.2.2. Dört Seviyeli Triaj Sistemi	21
2.5.2.3. Beş Seviyeli Triaj Sistemi	21
BÖLÜM 3: MODELLEME VE SİMÜLASYON	23
3.1. Simülasyon	24
3.2. Modelleme ve Simülasyonun Önemi	24
3.3. Simülasyon Modellerinin Sınıflandırılması	25
3.3.1. Deterministik Simülasyon Modeli	25
3.3.2. Stokastik Simülasyon Modeli	25
3.3.3. Statik Simülasyon Modeli	25
3.3.4. Dinamik Simülasyon Modeli	26
3.3.4.1. Sürekli Sistem Simülasyon Modeli	26
3.3.4.2. Kesikli Olay Sistem Simülasyon Modeli	26
3.3.4.3. Kesikli-Sürekli Birleştirilmiş Sistem Simülasyon Modeli	26
3.4. Simülasyon Süreci	26
3.4.1. Problemin Tanımı	27
3.4.2. Simülasyon Modeli Oluşturma	29
3.4.3. Deneysel Tasarım ve Analiz	30
3.4.4. Değerlendirme ve Tekrar	30
3.4.5. Dokümantasyon	30
3.4.6. Uygulama	30
3.5. Simülasyonun Avantajları ve Dezavantajları	31
3.5.1. Simülasyonun Avantajları	31
3.5.2. Simülasyonun Dezavantajları	32
3.6. Arena Simülasyon Programı	33

BÖLÜM 4: LİTERATÜR İNCELEMESİ.....	37
4.1. Sağlık Alanında Simülasyon Uygulamaları.....	37
4.2. Simülasyonun Kapasite Planlamasında Kullanımı	38
4.3. Acil Serviste Simülasyon Uygulamaları.....	39
 BÖLÜM 5: VERİ ANALİZİ VE ACİL SERVİS SİMÜLASYON MODELİNİN OLUŞTURULMASI	 52
5.1. Problemin Tanımı	52
5.2. Amaç	53
5.3.Yöntem.....	54
5.4. Etik Yaklaşım	56
5.5. Sivas Numune Hastanesi	56
5.6. Sivas Numune Hastanesi Acil Servisi	56
5.6.1. Acil Serviste Hasta Akışı.....	57
5.6.1.1. Ambulansla Gelen Hasta Akışı	57
5.6.1.2. Ayakta Gelen Hasta Akışı	60
5.6.2. Yetişkin Acil Servisin İstatistikî Bilgileri.....	64
5.6.2.1. Yıllara Göre Hasta Sayıları.....	64
5.6.2.2. Cinsiyete Göre Hasta Dağılımları.....	64
5.6.2.3. Triağ Kodlarına Göre Hasta Dağılımı	65
5.6.2.4. Aylara Göre Hasta Dağılımı.....	66
5.6.2.5. Günlere Göre Hasta Dağılımı	67
5.6.2.6. Günün Saatlerine Göre Hasta Dağılımı	67
5.7. Acil Servis Süreçlerinin Modellenmesi	68
5.7.1. Veri Toplama ve Veri Analizi	68
5.7.2. ‘‘Hasta Geliş Zamanları’’ İle İlgili İstatistiksel Dağılımlar.....	69
5.7.3. ‘‘Hasta Kayıt Bölümü İşlem Süreleri’’ İle İlgili İstatistiksel Dağılımlar	71
5.7.4. ‘‘Triağ Bölümü İşlem Süreleri’’ İle İlgili İstatistiksel Dağılımlar	72
5.7.5.‘‘Muayene Bölümü İşlem Süreleri’’ İle İlgili İstatistiksel Dağılımlar	73
5.7.5.1. ‘‘Kırmızı Alan Doktor İlk Muayene İşlem Süreleri’’ İle İlgili İstatistiksel Dağılımlar.....	73
5.7.5.2. ‘‘Sarı Alan Doktor İlk Muayene İşlem Süreleri’’ İle İlgili İstatistiksel Dağılımlar	74

5.7.5.3. “Yeşil Alan Doktor İlk Muayene İşlem Süreleri” İle İlgili İstatistiksel Dağılımlar.....	74
5.7.6. Hemşire Tedavisi İşlem Süreleri İle İlgili İstatistiksel Dağılımlar	75
5.7.6.1. “Sarı Alan Hemşire Tedavisi İşlem Sürelerinin” İstatistiksel Dağılımı.....	75
5.7.6.2. “Yeşil Alan Hemşire Tedavisi İşlem Sürelerinin” İstatistiksel Dağılımı	76
5.7.6.3. “Kırmızı Alan Hemşire Tedavisi İşlem Sürelerinin” İstatistiksel Dağılımı	77
5.7.7. Alan İçi Tıbbi Kayıt Sekreteri İşlem Süreleri İle İlgili İstatistiksel Dağılımlar ...	77
5.7.8. Konsültasyon İşlem Süreleri İle İlgili İstatistiksel Dağılımlar	78
5.7.9. Gözlem Odası Kullanım Süreleri İle İlgili İstatistiksel Dağılımlar	79
5.7.9.1. “Kırmızı Triaj Kodlu Kadın Hasta Gözlem Odası Kullanım Süreleri” İle İlgili İstatistiksel Dağılımlar	80
5.7.9.2. “Kırmızı Triaj Kodlu Erkek Hasta Gözlem Odası Kullanım Süreleri” İle İlgili İstatistiksel Dağılımlar	81
5.7.9.3. “Sarı Triaj Kodlu Kadın Hasta Gözlem Odası Kullanım Süreleri” İle İlgili İstatistiksel Dağılımlar	81
5.7.9.4. “Sarı Triaj Kodlu Erkek Hasta Gözlem Odası Kullanım Süreleri” İle İlgili İstatistiksel Dağılımlar	82
5.7.10. Enjeksiyon İşlem Süresi İle İlgili İstatistiksel Dağılım	83
5.7.11. Resüsitasyon İşlem Süresi İle İlgili İstatistiksel Dağılım	84
5.7.12. Radyoloji İşlem Süresi İle İlgili İstatistiksel Dağılım	84
5.8. Çalışmadaki Kısıtlamalar ve Varsayımlar	84
5.9. Simülasyonların Oluşturulması.....	86
5.9.1. Mevcut Sürecin Simülasyon Modeli.....	86
5.9.1.1. Kırmızı Alan Hasta Akışının Arena İle Modellenmesi:	87
5.9.1.2. Ayakta Gelen Hastalar İçin Simülasyon Modeli:	95
5.9.2. Simülasyon Modelinin Doğrulanması ve Onaylanması	106
5.9.3. Simülasyon -1 (Mevcut Durum) Sonuçları.....	108
5.9.3.1. Hasta Sayıları ve Hastaların As’de Kalma Süreleri.....	108
5.9.3.2. Mevcut Durumda Kapasite Sayıları ve Kapasite Kullanım Oranları.....	109
5.9.3.3. Mevcut Durumda Hastaların Bekleme Süreleri.....	111
5.10. Senaryo-1	115
5.10.1. Simülasyon -2 Sonuçları.....	115

5.10.2. Simülasyon -3 Sonuçları.....	118
5.10.3. Simülasyon -4 Sonuçları.....	120
5.10.4. Senaryo-1 Simülasyonlarının Karşılaştırılması	122
5.10.4.1. Hastaların Sistemde Kalma Sürelerine Göre Simülasyonların Karşılaştırılması	122
5.10.4.2. Kapasite Kullanım Oranlarına Göre Simülasyonların Karşılaştırılması.....	123
5.10.4.3.Hastaların Operasyon Kuyruklarında Bekleme Sürelerine Göre Simülasyonların Karşılaştırılması	125
5.11. Senaryo-2	127
5.11.1. Yeni Personel Planı.....	127
5.11.2. Simülasyon -5 Sonuçları.....	129
5.11.3. Simülasyon -6 Sonuçları.....	132
5.11.4. Simülasyon -7 Sonuçları.....	134
5.11.5. Simülasyon -8 Sonuçları.....	135
5.11.6. Senaryo-2 Simülasyonlarının Karşılaştırılması	137
5.11.6.1. Hastaların Sistemde Kalma Sürelerine Göre Simülasyonların Karşılaştırılması	137
5.11.6.2. Kapasite Kullanım Oranlarına Göre Simülasyonların Karşılaştırılması.....	138
5.11.6.3.Hastaların Operasyon Kuyruklarında Bekleme Sürelerine Göre Simülasyonların Karşılaştırılması	139
5.12. Triaaj Sistemlerinin Karşılaştırılması.....	140
BÖLÜM 6: SONUÇ VE ÖNERİLER.....	143
KAYNAKLAR	152
EKLER	165
ÖZGEÇMİŞ	200

ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekil No</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1: Sistem Akışı.....	13
Şekil 2.2: Genel Olarak Acil Servis Yerleşimi	16
Şekil 2.3: Acil Serviste Aktiviteler ve Kaynak Akış Şeması	17
Şekil 3.1: Simülasyon Projesi Uygulama Adımları	28
Şekil 3.2: Arena Modülleri	36
Şekil 5.1: Yetişkin Acil Servis Ambulansla Gelen Hasta Akış Şeması.....	59
Şekil 5.2: Yetişkin Acil Servis Ayakta Gelen Hasta Akış Şeması	62
Şekil 5.3: Numune Hastanesi Yetişkin Acil Servis Hasta Akış Şeması	63
Şekil 5.4: Ambulansla Hasta Gelişlerinin Arena Modeli	87
Şekil 5.5: Modül Açıklamaları.....	88
Şekil 5.6: Resüsitasyon Süreci Arena Modeli	88
Şekil 5.7: Modül Açıklamaları.....	89
Şekil 5.8: Kırmızı Alan Hasta Akışının Arena Modeli.....	89
Şekil 5.9: Modül Açıklamaları.....	90
Şekil 5.10: Kırmızı Alan Laboratuvar ve Radyoloji Süreci Arena Modeli	90
Şekil 5.11: Modül Açıklamaları.....	91
Şekil 5.12: Konsültasyon Süreci Arena Modeli.....	92
Şekil 5.13: Modül Açıklamaları.....	93
Şekil 5.14: Gözlem Odası İşlem Modülleri Açıklaması	93
Şekil 5.15: Hasta Sistemi Terkediş Arena Modeli.....	93
Şekil 5.16: Ambulansla Gelen Hasta Akışının Arena Modeli	94
Şekil 5.17: Hasta Geliş Periyodu	95
Şekil 5.18: Hasta Geliş Periyodu Modül Açıklaması	95
Şekil 5.19: Ayaktan Gelen Hasta Gelişlerinin Modellenmesi	96
Şekil 5.20: Modül Açıklaması	96
Şekil 5.21:"Create" Modülü Açıklaması.....	96
Şekil 5.22:"Decide" Modülü Açıklaması.....	97
Şekil 5.23:"Assign" Modülü Açıklaması.....	97
Şekil 5.24: Triyaj, Hasta Kayıt İşlemleri Arena Modeli.....	98

Şekil 5.25: Modül Açıklamaları.....	98
Şekil 5.26: Yeşil Tedavi Alanı Arena Modeli	99
Şekil 5.27: Modül Açıklamaları.....	100
Şekil 5.28: Sarı Tedavi Alanı Arena Modeli	101
Şekil 5.29: Modül Açıklamaları.....	101
Şekil 5.30: Sarı Tedavi Alanı Arena Modeli	102
Şekil 5.31: Sarı Tedavi Alanı Arena Modeli	103
Şekil 5.32: Sarı Tedavi Alanı Arena Modeli	104
Şekil 5.33: Sarı Tedavi Alanı Arena Modeli	105
Şekil 5.34: Modül Açıklamaları.....	106
Şekil 5.35: Acil Servis Arena Modeli.....	107
Şekil 5.36: Acil Servis Arena Modelinin Senaryo-1'e Uyarlanması	113
Şekil 5.37: Modül Açıklamaları.....	114

GRAFİK LİSTESİ

<u>Grafik No</u>	<u>Sayfa</u>
Grafik 5.1: Acil Servise Başvuran Yıllık Hasta Sayıları	64
Grafik 5.2: Acil Servise Başvuran Kadın ve Erkek Hasta Yüzdelik Dilimleri.....	65
Grafik 5.3: Triaj Kodlarına Göre Hasta Dağılımları.....	65
Grafik 5.4: Aylara Göre Hasta Dağılımı.....	66
Grafik 5.5: Günlere Göre Hasta Dağılımı.....	67
Grafik 5.6: Saatlere Göre Hasta Dağılımı.....	67
Grafik 5.7: Hasta Geliş Sürelerinin Dağılımı	69
Grafik 5.8: Ambulansla Gelen Hasta Geliş Sürelerinin Dağılımı	71
Grafik 5.9: Hasta Kayıt Bölümü İşlem Sürelerinin Dağılımı	71
Grafik 5.10: Triaj İşlem Sürelerinin Dağılımı	72
Grafik 5.11: Kırmızı Alan Doktor İlk Muayene İşlem Sürelerinin Dağılımı	73
Grafik 5.12: Sarı Alan Doktor İlk Muayene İşlem Sürelerinin Dağılımı	74
Grafik 5.13: Yeşil Alan Doktor İlk Muayene İşlem Sürelerinin Dağılımı	75
Grafik 5.14: Sarı Alan Hemşire Tedavisi İşlem Sürelerinin Dağılımı	76
Grafik 5.15: Yeşil Alan Hemşire Tedavisi İşlem Sürelerinin Dağılımı	76
Grafik 5.16: Tıbbi Kayıt Sekreteri İşlem Sürelerinin Dağılımı	78
Grafik 5.17: Kırmızı Triaj Kodlu Kadın Hastaların Gözlem Odasında Kalma Sürelerinin Dağılımı	80
Grafik 5.18: Kırmızı Triaj Kodlu Erkek Hastaların Gözlem Odasında Kalma Sürelerinin Dağılımı	81
Grafik 5.19: Sarı Kodlu Kadın Hastaların Gözlem Odasında Kalma Sürelerinin Dağılımı	82
Grafik 5.20: Sarı Kodlu Erkek Hastaların Gözlem Odasında Kalma Sürelerinin Dağılımı	83
Grafik 5.21: Enjeksiyon İşlem Sürelerinin Dağılımı	83

TABLOLAR LİSTESİ

<u>Tablo No</u>	<u>Sayfa</u>
Tablo 4.1:Literatür İncelemesi.....	43
Tablo 5.1:Geliş Süreleri Dağılımının Açıklaması	70
Tablo 5.2:Saatlik Hasta Geliş Sürelerinin Dağılımları	70
Tablo 5.3:Geliş Süreleri Dağılımının Açıklaması	71
Tablo 5.4:Hasta Kayıt Bölümü İşlem Sürelerinin Dağılım Açıklaması	72
Tablo 5.5:Triaaj Bölümü İşlem Sürelerinin Dağılım Açıklaması	72
Tablo 5.6:Kırmızı Alan Doktor İlk Muayene İşlem Sürelerinin Dağılım Açıklaması ...	73
Tablo 5.7:Sarı Alan Doktor İlk Muayene İşlem Sürelerinin Dağılım Açıklaması	74
Tablo 5.8:Yeşil Alan Doktor İlk Muayene İşlem Sürelerinin Dağılım Açıklaması	75
Tablo 5.9:Sarı Alan Hemşire Tedavisi Sürelerinin Dağılım Açıklaması	76
Tablo 5.10:Yeşil Alan Hemşire Tedavisi Sürelerinin Dağılım Açıklaması	77
Tablo 5.11:Tıbbi Kayıt Sekreteri İşlem Sürelerinin Dağılım Açıklaması	78
Tablo 5.12:Kırmızı Triaaj Kodlu Kadın Hastaların Gözlem Odasında Kalma Sürelerinin Dağılım Açıklaması	80
Tablo 5.13:Kırmızı Triaaj Kodlu Erkek Hastaların Gözlem Odasında Kalma Sürelerinin Dağılım Açıklaması	81
Tablo 5.14:Sarı Triaaj Kodlu Kadın Hastaların Gözlem Odasında Kalma Sürelerinin Dağılım Açıklaması	82
Tablo 5.15:Sarı Triaaj Kodlu Erkek Hastaların Gözlem Odasında Kalma Sürelerinin Dağılım Açıklaması	83
Tablo 5.16:Enjeksiyon İşlem Sürelerinin Dağılım Açıklaması	84
Tablo 5.17:Simülasyon 1 (Mevcut Durum) :Toplam Personel Çalışma Zamanı	108
Tablo 5.18: Simülasyon -1'e Göre Hastaların Sistemde Kalma Süreleri	108
Tablo 5.19:Simülasyon -1 (Mevcut Durum) : Kapasite Kullanım Oranları	110
Tablo 5.20:Simülasyon -1 (Mevcut Durum) : Kapasite Kullanım Oranları	111
Tablo 5.21:Simülasyon -1: Tedavi Alanları Operasyonlarında Bekleme Süreleri	112
Tablo 5.22:Simülasyon -1: Triaaj ve Hasta Kayıt Bölümlerinde Bekleme Süreleri	112
Tablo 5.23:Simülasyon-2'ye Göre Hastaların Sistemde Kalma Süreleri	116
Tablo 5.24:Simülasyon -2: Kapasite Kullanım Oranları	116

Tablo 5.25:Simülasyon -2: Bekleme Süreleri.....	117
Tablo 5.26:Simülasyon-3'e Göre Hastaların Sistemde Kalma Süreleri	118
Tablo 5.27:Simülasyon -3: Kapasite Kullanım Oranları	119
Tablo 5.28:Simülasyon -3: Bekleme Süreleri.....	119
Tablo 5.29:Simülasyon-4'e Göre Hastaların Sistemde Kalma Süreleri	121
Tablo 5.30:Simülasyon -4: Kapasite Kullanım Oranları	121
Tablo 5.31:Simülasyon -4: Bekleme Süreleri.....	122
Tablo 5.32:Senaryo-1 Sonuçlarına Göre Hastaların AS'de Ortalama Kalma Süreleri .	122
Tablo 5.33:Senaryo-1 Sonuçlarına Göre Doktor Kapasite Kullanım Oranları.....	123
Tablo 5.34:Senaryo-1 Sonuçlarına Göre Hemşire Kapasite Kullanım Oranları	124
Tablo 5.35:Senaryo-1 Sonuçlarına Göre Tıbbi Sekreter Kapasite Kullanım Oranları .	124
Tablo 5.36:Senaryo-1 Sonuçlarına Göre Muayene Kuyruğu Ortalama Bekleme Süreleri	125
Tablo 5.37:Senaryo-1 Sonuçlarına Göre Tedavi Kuyruğu Ortalama Bekleme Süreleri	126
Tablo 5.38:Senaryo-1 Sonuçlarına Göre Tıbbi Sekreter İşlem Kuyruğu Ortalama Bekleme Süreleri.....	126
Tablo 5.39:Yeni Personel Planı	127
Tablo 5.40:Toplam Personel Çalışma Zamanı	129
Tablo 5.41:Simülasyon-5'e Göre Hastaların Sistemde Kalma Süreleri	130
Tablo 5.42:Simülasyon -5: Kapasite Kullanım Oranları	131
Tablo 5.43:Simülasyon -5: Bekleme Süreleri.....	131
Tablo 5.44:Simülasyon -5: Kapasite Kullanım Oranları	132
Tablo 5.45:Senaryo-2'ye Göre Triaj ve Hasta Kayıt Bekleme Süreleri	132
Tablo 5.46:Simülasyon-6'ya Göre Hastaların Sistemde Kalma Süreleri	132
Tablo 5.47:Simülasyon -6: Kapasite Kullanım Oranları	133
Tablo 5.48:Simülasyon -6: Bekleme Süreleri.....	134
Tablo 5.49:Simülasyon-7'ye Göre Hastaların Sistemde Kalma Süreleri	134
Tablo 5.50:Simülasyon -7: Kapasite Kullanım Oranları	135
Tablo 5.51:Simülasyon -7: Bekleme Süreleri.....	135
Tablo 5.52:Simülasyon-8'e Göre Hastaların Sistemde Kalma Süreleri	136
Tablo 5.53:Simülasyon -8: Kapasite Kullanım Oranları	136

Tablo 5.54:Simülasyon -8: Bekleme Süreleri.....	137
Tablo 5.55:Senaryo-2 Sonuçlarına Göre Hastaların AS'de Ortalama Kalma Süreleri .	137
Tablo 5.56:Senaryo-2 Sonuçlarına Göre Doktor Kapasite Kullanım Oranları.....	138
Tablo 5.57:Senaryo-2 Sonuçlarına Göre Hemşire Kapasite Kullanım Oranları	138
Tablo 5.58:Senaryo-2 Sonuçlarına Göre Tıbbi Sekreter Kapasite Kullanım Oranları .	139
Tablo 5.59:Senaryo-2 Sonuçlarına Göre Muayene Kuyruğu Ortalama Bekleme Süreleri	139
Tablo 5.60:Senaryo-2 Sonuçlarına Göre Tedavi Kuyruğu Ortalama Bekleme Süreleri	140
Tablo 5.61:Senaryo-2 Sonuçlarına Göre Tıbbi Sekreter İşlem Kuyruğu Ortalama Bekleme Süreleri.....	140
Tablo 5.62:AŞİ ve MTS'nin Triaj Kodlarına Göre Hasta Yüzdeleri	141
Tablo 5.63:Acil Şiddet İndeksi Triaj Sistemi (AŞİ)'ne Göre Simülasyon Sonuçları...	141
Tablo 5.64:Manchester Triaj Sistemi (MTS)'ne Göre Simülasyon Sonuçları	141

KISALTMALAR

112 KKM	: 112 Komuta Kontrol Merkezi
ACEP	: Amerikan Acil Doktorlar Koleji
ASH	: Acil Sağlık Hizmetleri
AS	: Acil Servis
AŞİ	: Acil Şiddet İndeksi
ATS	: Avustralya Triaj Sistemi
ATT	: Acil Tıp Teknisyeni
HBYS	: Hastane Bilgi Yönetim Sistemi
HY	: Hızlı Yol
KTS	: Kanada Triaj Sistemi
MTS	: Manchester Triaj Sistemi
RT	: Radyolojik Tetkik
YBÜ	: Yoğun Bakım Ünitesi

GİRİŞ

Tüm dünyada sağlık sistemi yönetimi ciddi, öncelikli ve profesyonel bir iş olarak görülse de ülkenin kaynakları ve toplumun ihtiyaçları arasındaki dengenin bir parçası olarak farklı önceliklerle ele alınmaktadır. Hastanelerin acil servisleri (AS), 7/24 esasına göre kesintisiz hizmet veren sağlık birimleridir. Nüfus artışı, kronik hastalıklarda meydana gelen artışlar, artan kazalar vb. gibi sebeplerin yanında uygulanan sağlık politikaları ve toplumun tutumundan kaynaklanan bir dizi sebepler tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de AS'lerin iş yükünü artırmış ve artırmaya da devam etmektedir. Artan iş yükü, AS'lerde aşırı yoğunluğa, hizmette aksamalara ve hizmet kalitesinde düşüş yaşanmasına sebep olmaktadır. Diğer yandan yönetsel sorunların ortaya çıkmasına da zemin hazırlamaktadır.

AS'ler, yaşamı tehdit eden vakalardan çok basit şikâyetlere kadar her türden hastaya hizmet veren birimlerdir. AS'lerin öncelikli amacı hastanın sağlık durumunu kendisine uygulanacak kapsamlı tedaviye kadar stabil hale getirmektir. Aynı zamanda AS'ler plansız hasta gelişleriyle karakterize edilen sağlık birimleridir. Hasta gelişlerindeki belirsizlik ve yüksek değişkenlik AS'lerin yönetimlerini zorlu hale getirmektedir.

AS'lerdeki aşırı yoğunluk dünya genelinde bir sorundur. Sağlık Bakanlığı verilerine göre ülkemizde yıllık AS başvuruları 2015 yılı itibarıyla 114,5 milyon civarındadır(<https://khgm.saglik.gov.tr>). Yine ABD'de yapılan bir çalışma (Barish vd., 2012:304) ülkedeki hastane başvurularının yarısını AS başvurularının oluşturduğunu belirtmektedir.

AS'lerdeki aşırı hasta yoğunluğu, hastalara verilen hizmet kalitesi üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. İstenen hizmet kalitesi, hastanın kayıttan başlayarak AS'den taburcu olmaya hazır olana kadar AS'de kaldığı süre ile ölçülür. Bir AS'in performansını değerlendirmek için kullanılabilecek çok sayıda ölçüt vardır (Tan,2013:3). AS operasyonlarını optimize etmeye yönelik yapılan bir çalışmada (Wiler vd.,2010:1373-1374) serviste kalış süresinin AS performansı için en çok kullanılan ölçüt olduğu bildirilmiştir. Sık kullanılan diğer ölçütler arasında bekleme süresi,

muayene olmadan ayrılan hasta sayısı, hasta memnuniyeti ve personel memnuniyeti de bulunmaktadır.

Hasta bakımının zamanında yapılmasının hasta memnuniyeti ile güçlü bir korelasyonun olduğu belirtilmiştir (Bursch vd., 1993:95). Richards vd., (2000:388). AS’de aşırı hasta yoğunluğunun hastalar için uzun bekleme sürelerine neden olabileceğini, bu durumda olumsuz sonuç ve riskleri arttırabileceğini ifade etmiştir. Öte yandan hasta yoğunluğundaki artışın doktor verimliliğinin azalmasına neden olduğu belirtilmiştir (Rondeau vd.,2005:341-342).

Hastaneler sağlık hizmetlerinin sunumunda merkezi bir rol oynamaktadır ve hastanelerde AS’lerin aşırı yoğunluğu belki de en acil operasyonel sorun olmuştur (Sinreich ve Marmor, 2005:233; Hall vd., 2006:2; Green, 2008:1-2).

Diğer yandan, sağlık hizmetlerindeki maliyet artışı, dünya çapında artan öneme ve tartışmaya sebep olmuştur. Bununla birlikte, nedenlerine bakılmaksızın, artan maliyetler, sağlık hizmeti sağlayıcılarına, kuruluşlarının kalite, verimlilik ve ekonomi yönetimini iyileştirmeleri için baskı uygulamaktadır (Marmor,2010:27).

Her sektörde olduğu gibi sağlık işletmelerinde de planlama yöneticiler açısından hayati derecede önemlidir. Özellikle AS’ler gibi yüksek hasta sayısı ve değişkenliği gibi sorunlarla başa çıkmaya çalışan birimlerde hastalara zamanında ve kaliteli hizmet verebilmek için sağlık kuruluşunun imkânları dâhilinde en uygun planlamayı yapmak bir zorunluluktur.

AS süreçlerinde yapılacak değişikliklerin olası sonuçlarını test etmeden uygulamaya koymak, istenmeyen sonuçlarla karşılaşılmasına neden olabilir. Simülasyon bu noktada yapılacak değişikliklerin olası sonuçlarını görme ve değerlendirme açısından hastane yöneticileri için oldukça kullanışlı bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Simülasyon, gerçek sistemin bir benzetimidir. Simülasyon sayesinde gerçek sistemde yapılması düşünülen değişikliklerin olası sonuçları kısa sürede görülebilmekte, zamandan ve süreç değişikliklerinin getireceği maliyetlerden tasarruf edilebilmektedir.

Bu çalışma, hastanelerin en dinamik birimi olan AS'lerin daha iyi çalışabilmesi için bir model önerisi sunmaktadır. Çalışma, AS'de hastaların kalış sürelerini kısaltarak yoğunluğu azaltmayı amaçlamaktadır. Sunulan yöntemin sadece hastaların AS'de kalış sürelerini kısaltmayıp aynı zamanda hasta ve personel memnuniyetinde de artışa neden olacağı düşünülmektedir.

Sunulan yöntem, hastaların sınıflandırılması ve sıralanmasında kullanılan farklı triaj yöntemlerinin birleştirilmesi esasına dayanmaktadır. Çalışma kapsamında ülkemizde AS'lerde halihazırda kullanılmakta olan üç seviyeli triaj sistemine göre AS simüle edilerek AS süreçlerinde iyileştirme yapılacak noktalar tespit edilecektir. Daha sonra önerilen birleştirilmiş triaj uygulamasına göre AS süreci simüle edilerek önerilen triaj uygulamasının performansı test edilecektir. Amaç, AS'de hastaların operasyonlar arasında harcadıkları süreyi en aza indirerek AS hasta yoğunluğuna katkıda bulunan hastaların AS'de kalma sürelerini kısaltmaktır.

Bir kamu hastanesi AS'inde yürütülen bu çalışmanın aynı zamanda diğer kamu hastanelerinde de kolaylıkla uygulanabileceği öngörülmektedir. Böylelikle ülke genelinde AS'lerde hem daha iyi hizmet verilebileceği hem de tasarrufta bulunulabileceği öngörülmektedir.

Çalışmanın ilk dört bölümünde genel bilgiler ve literatür taraması verilmiştir. Beşinci bölüm uygulamaya ayrılmıştır. Beşinci bölümde çalışılan hastane AS'i ile ilgili istatistiki bilgiler bulunmaktadır. Yine aynı bölümde yapılan gözlemler ve Hastane Bilgi Yönetim Sisteminden (HBYS) elde edilen bilgiler doğrultusunda simülasyonda kullanılacak işlem süreleri ve hasta geliş sürecine ilişkin dağılımlar verilerek mevcut sistemin simülasyon modeli ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır. Devamında simülasyon sonuçları açıklanarak değerlendirilmiştir. Sonuç bölümünde ise çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilmiştir.

BÖLÜM 1: SAĞLIK HİZMETLERİNDE KAPASİTE PLANLAMA

1.1.TANIM

Gerek üretim gerek hizmet sektöründe olsun; işletmeler günümüz koşullarında rekabet edebilmek ve hayatta kalabilmek için müşteri memnuniyetini sağlamak zorundadırlar. Müşteri memnuniyetini sağlamanın en önemli bileşenlerinden biri de hiç şüphesiz müşterinin talep ettiği mal veya hizmetin tam zamanında ve yerinde temin edilmesidir. Hem üretim hem de hizmet sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin, müşterilerinin taleplerini en uygun şekilde karşılayabilmeleri içinde mutlak surette iyi bir kapasite planlamasına ihtiyaçları vardır.

Literatürde “kapasite” kavramı farklı şekillerde tanımlanmış olup işletmecilik alanında 1920’li yıllardan beri kullanılmaktadır. Demir ve Gümüsoğlu’na (2009:98) göre “kapasite” den anlaşılması gereken; *“üretilecek yapının nicelik, teslim zamanı ile kazanç ya da sosyal gereksinmenin karşılanmasındaki düzey”*dir. Alp ve Tan (2008:1) ise kapasiteyi, *“işgücü ve makine de dahil olmak üzere kullanılan tüm verimli kaynakların toplam üretkenlik kabiliyeti”* olarak tanımlamaktadırlar.

Bir işletmenin üretim yeteneğinin bir ölçüsü olan “kapasite”, Üreten (2002:287) tarafından da *“bir işletmede belli bir dönemde ulaşılabilecek çıktı hacmi ya da belli bir dönemde işletmede kullanılan üretim faktörleri”* olarak tanımlanmaktadır.

Kapasitenin, talebin karşılanıp karşılanamayacağını ya da tesislerin boşa kalıp kalmayacağını belirlediğini ifade eden Heizer ve Render’a (2017:298) göre ise kapasite, *“çıktı ya da bir tesisin verilen bir süre içerisinde elde bulundurabileceği, kabul edebileceği, depolayabileceği veya üretebileceği birim sayısıdır”*.

Farklı kapasite tanımları yapılmakla birlikte tanımlardaki ortak nokta kapasitenin, işletmenin üretim gücünü ifade etmesidir. Yapılan tanımlamalar doğrultusunda kapasiteyi; bir imalat/hizmet sürecinin belli bir zaman diliminde ve belli çalışma koşulları altında üretebileceği/ başarabileceği en yüksek katma değer faaliyeti olarak ifade edebiliriz.

Kapasite; kaynakların verimliliğini, insan ve makine gücü ihtiyaçlarını, kullanılan teknoloji düzeyini, maliyet yapısını ve stok politikalarını belirlemenin yanı sıra müşteriye verilecek hizmet düzeyini belirler. Ayrıca programlama faaliyetini etkileyen önemli bir faktör olup üretim/işlemler yönetimine ilişkin birçok karar üzerinde de kısıt oluşturur (Üreten, 2002:288).

İşletmelerin gerek kuruluş aşamasında gerekse işletme aşamasında kapasite planlaması oldukça büyük önem arz etmektedir Heizer ve Render'a (2017:298) göre çok düşük kapasite müşteri kaybı anlamına gelirken çok büyük kapasite de masraf demektir. Kapasite kararları sermaye gereksinimleri ile sabit maliyetler üzerinde de etkiye sahip olup tesis büyüklüğünü belirleyici faktörlerden biridir. Tesisin çok büyük olması kapasitesinin altında çalışarak bazı kısımlarının atıl kalmasına sebep olurken, küçük olması da olası müşteri ve pazar kaybına neden olacaktır.

1.2. KAPASİTE ÇEŞİTLERİ

Literatürde ilgili amaç ve yaklaşımlar doğrultusunda çeşitli kapasite türlerinden bahsedilmektedir. Bu kapasite türlerinden en yaygın kullanılanları; Teorik Kapasite, Pratik Kapasite, Fiili Kapasite, Maksimum kapasite, Optimum kapasite, Normal kapasite ve Tam kapasitedir (Tekin,2012:231).

1.2.1. Teorik Kapasite

Bir işletmede makine ve diğer üretim araçlarının herhangi bir gecikme, bekleme veya arıza olmadan durmadan çalışması ve yetenekli işgücü kullanılmasıyla üretebilecek maksimum üretim miktarı olarak tanımlanır. Yani ideal şartlar altında ulaşılabilecek maksimum üretim miktarıdır (Üreten,2002:292).

1.2.2. Pratik Kapasite

Makinelerin, diğer üretim araçlarının ve işgücünün her zaman teorik kapasite düzeyinde çalışmaları mümkün değildir. Üretimde makine arızaları, koruyucu bakımlar, makine ve işgücü koordinasyonunun sağlanamaması vb. gibi olağan sebeplerden ötürü gerçek üretim miktarı teorik kapasitenin altında gerçekleşir. Teorik kapasiteden beklenen çeşitli duraklamalar sonucunda meydana gelen üretim kayıpların düşülmesiyle

pratik kapasite bulunur (Tekin, 2012:232). Bir işletmenin, çeşitli sınırlamalar çerçevesinde ulaşabileceği çıktı düzeyi olan pratik kapasite etkin kapasite olarak da anılır (Üreten,2002:292).

1.2.3.Fiili Kapasite

Pratik kapasite, işletmenin her zaman üretebileceği ürün miktarını göstermektedir. İşletmenin belirli bir sürede elde ettiği üretim miktarının yeterli talep olmaması durumunda satılan kısmına fiili kapasite denir (Tekin, 2012:233). Bir başka deyişle fiili kapasite, ulaşılabilir gerçek çıktı düzeyinin ulaşılan kısmıdır. Pratik kapasitenin kullanılan kısmını ifade etmek için “Çalışma Derecesi” kavramı kullanılır. Çalışma derecesi, işletmenin kapasite kullanım oranının bir ölçüsü olup (Üreten, 2002:293);

$$\text{Çalışma Derecesi} = \text{Fiili Kapasite} / \text{Pratik Kapasite}$$

ile hesaplanır. Çalışma derecesi bir’e eşit olması işletmenin “tam kapasite” ile üretim yaptığı anlamına gelir (Tekin, 2012:233).

1.2.4. Atıl Kapasite

Atıl kapasite, işletmelerin çeşitli sebeplerden ötürü belirli bir dönemde pratik kapasitelerinin tamamını kullanamamaları sonucunda ortaya çıkar ve pratik kapasitenin kullanılmayan kısmını ifade eder. Atıl kapasite oluşması durumunda üretim miktarı normal kapasitesinin altında gerçekleşir (Demir ve Gümüsoğlu,2009:98).

1.2.5. Optimum Kapasite

İşletmeye minimum ortalama birim maliyetle çalışma olanağı yaratan yıllık üretim hacmi, optimal kapasite düzeyi olarak anılır (Üreten, 2002:294). İşletmelerin üretim kapasitesi optimum kapasiteden uzaklaştığı sürece, üretim birimi başına düşen değişken ve sabit maliyetler artar (Tekin,2012:233-234).

1.2.6. Tam Kapasite

Tam kapasite kısaca; üretim maliyetlerinin en düşük, üretim miktarının ise en yüksek ve üretilen ürünün tümünün satıldığı bir noktayı ifade etmektedir (Tutar, 2012:

136). İşletmenin tam kapasite düzeyinde üretim yapabilmesi için üretim faktörlerinin optimal düzeyde kullanılması gerekir. Bu üretim düzeyinde üretim gerçekleştiğinde ortalama maliyet en düşük seviyede gerçekleşir. Dolayısıyla mevcut koşullarda işletmenin kârlılığı en yüksek düzeye çıkmış olur. Bu yönüyle tam kapasite düzeyindeki bir işletmenin; maliyetleri en düşük, toplam üretim miktarı en yüksek düzeydedir.

Üretim faktörlerinin optimal düzeyde kullanılması üretim hacminde artışa sebep olacaktır. Üretim hacminde meydana gelen artış sabit maliyetlerin daha fazla ürüne dağılmasına, büyük partiler halinde yapılan üretim nedeniyle makine hazırlık maliyetlerinde düşüşe neden olarak ortalama birim maliyetlerin azalmasına ve tasarruf sağlanmasına sebep olur. Ölçek ekonomileri olarak adlandırılan bu durum üretim hacmi yükseldikçe belli bir noktaya kadar devam eder. Ancak optimal kapasite noktasından sonra tesis içerisinde başgösteren ve verimliliği düşüren karmaşa, programlama güçlüğü, tedarik güçlükleri yönetim ve denetim etkinliğinin kaybedilmesi, fazla mesai kullanılması, bakım programlarının engellenmesi, arızaların sıklaşması vb. gibi nedenlerle maliyetler tekrar artmaya başlar. Sayılan bu gibi sebeplerden dolayı optimal kapasite düzeyinden uzaklaşmayla birlikte maliyetler tekrar artmaya başlar ve ölçek ekonomilerinin sağladığı avantajlar kaybedilir (Üreten, 2002:294-295).

Diğer taraftan işletmenin normal kapasite düzeyi üzerinde üretim yapması durumu “Aşırı Kapasite” veya “Zorlanmış Kapasite” olarak isimlendirilir. Aşırı kapasite durumunda işletmenin ortalama maliyeti tam kapasitede çalıştığı durumdaki maliyetlerden yüksek gerçekleşir.

1.3. KAPASİTE PLANLAMASI VE ÖNEMİ

Kapasite planlaması işletmeler açısından hayati öneme sahiptir. Öyle ki diğer bütün işletme planlamaları kapasite çerçevesinde gerçekleştirilir. İşletmelerin varlıklarını sürdürebilmeleri, karlılıklarını devam ettirebilmeleri, rakipleriyle rekabet edebilmeleri ve müşteri memnuniyetlerini sağlayabilmeleri için hedefleriyle uyumlu kapasite planlaması yapmaları gereklidir. Bir üretim biriminin üretim miktarı açısından hangi büyüklükte diğer bir deyişle hangi kapasitede olması gerektiği, işletme literatüründe "kapasite planlaması" olarak bilinir. Kapasite planlaması aynı zamanda

işletmenin kuruluş aşamasında hangi büyüklükte ve yatırım boyutunda olması gerektiğinin de önceden belirlenmesini kapsar. Kurulu bir işletmenin ne oranda genişletilmesi ve hangi süreçlerin iyileştirilmesi veya yeniden tasarımı da yine kapasite planlama faaliyetleri sırasında bulunur.

Kapasite yönetimi, talepleri verimli ve ucuz maliyetle karşılamak için potansiyelin planlanmasını, analizini ve optimizasyonunu içerir (Onyango,2016:13). İşletmenin üretim faaliyetlerini gerçekleştirmek üzere gerekli olan işgücü, makine ve diğer kaynakları belirlemenin yanında mevcut imkânlar ile en iyi üretim miktarına ulaşmak için iş yüklerinin dengeli bir şekilde dağıtımı da yine kapasite yönetimi içerisinde yer alır.

Kapasite planlaması; bir işletmenin aynı maldan daha fazla üretmeye veya yeni bir mal üretmeye karar verdiği zaman atılacak ilk adımdır. Kapasite değerlendirildikten ve yeni veya ilave makine/bina belirlendikten sonra, tezgâh yerleştirme ve üretim teknolojisi seçimi yapılır. Kapasite çok büyük tutulduğu takdirde, geçici kapatma, tezgâhların satışı veya birleştirilmesi vb. kapasiteyi daraltıcı tedbirler gerekebilir. Birleştirme olduğu takdirde, yeniden yerleşme, teknolojilerin uyum sağlaması, tezgâhların ve prosesin yeniden düzenlenmesi vb. gerekecektir, bu da maliyeti artıracaktır (Doğruer, 2005:151). Kapasitenin çok düşük seviyede tutulması ise verimliliğin ve işletmenin karlılığının azalmasına sebep olacaktır.

1.4. HİZMET İŞLETMELERİNDE KAPASİTE PLANLAMASI

Hizmet sektörünün kendine has bazı özellikleri bu sektörde kapasite planlama çabalarını güçleştirmektedir. Hizmetler doğası itibarıyla ileride kullanım için stoklanamazlar. Diğer taraftan müşteriler sistem içerisinde bulunurlar. Bu durum hizmetlerin üretildikleri anda tüketilmelerini gerekli kılar. Hizmet sistemlerinin bu özelliği, hizmetin talep edildiği anda onu üretecek kapasitenin de bulunmasını gerektirir. Aksi takdirde talep kaybı söz konusu olacaktır ki bu da işletmeler açısından olumsuz sonuçların doğmasına sebep olabilecek istenmeyen durumlardır.

Hizmet sistemlerinde kapasite planlamada en önemli unsur talep ile bu talebi karşılayacak olan arzı eşleştirmektir. Hizmet sektöründe müşterilerin çizelgelenmesi

talep yönetimi, işgücünün çizelgelenmesi ise kapasite yönetimidir (Heizer ve Render, 2017:302). Talep yönetimi çoğunlukla randevular (örneğin hastane poliklinik hizmetleri), rezervasyonlar (örneğin restoranlar), ilk gelen önce hizmet görür (örneğin bankalar) veya aciliyet düzeyine göre öncelik kuralına (örneğin acil servisler) uygun olarak yürütülebilir.

Talep yönetimi uygun değilse, bu durumda tam zamanlı, geçici veya kısmi zamanlı personelde değişiklik yapmak suretiyle kapasiteyi yönetmek bir seçenek olabilir (Heizer ve Render, 2017:303).

Kapasite planlama uzun süreli talep tahminlerini gerekli kılmaktadır. Ancak talep tahmin uzunluğu arttıkça doğruluğu azalır. Ek olarak rakiplerin ileride yapacakları da tahminlerdeki belirsizlikleri artırır. Zamanın herhangi bir periyodunda talep, zaman içerisinde aynı oranda dağılmış olmayabilir ve zaman periyodunda zirve ve vadiler ortaya çıkmış olabilir (Krajewski vd.,2014:229). Talep tahminindeki belirsizliklerle birlikte talebin karşılanmasında stok kullanılamaması, hizmet sürelerinde oluşabilecek değişkenlikler ve talepteki dalgalanmalar nedeniyle hizmet sistemlerinde talebi karşılayabilmek için kapasitenin esnek tutulması, gerektiğinde esnek çalışma saatleri, kısmi zamanlı personel istihdamı veya fazla mesai gibi yöntemlerin kullanılması kapasite sorunlarının üstesinden gelebilmek için faydalı yaklaşımlar olabilir.

1.4.1. Sağlık Hizmetlerinde Kapasite Planlama

Sağlık, insan hayatı için en öncelikli konulardan biridir. İnsanların sağlık hizmetlerine, özellikle acil sağlık hizmetlerine ne zaman ihtiyaç duyacakları ise oldukça yüksek belirsizliğe sahiptir. Sağlık hizmetlerine olan yüksek talep, talep edilen hizmetin zamanı ve türündeki yüksek değişkenlik ve belirsizliğin yanında verilen tedavi hizmetlerindeki varyasyonlar, kısıtlı insan kaynakları ile yüksek tedavi masrafları sağlık hizmetlerinde dengeli bir kapasite planlamasını zorunlu kılmaktadır.

İnsan etkileşimin oldukça yüksek olduğu sağlık hizmetleri saf bir hizmet sistemidir. Etkileşimin ve değişkenliğin yüksek olduğu bir sistemde talep ile kapasiteyi uyumlu hale getirebilmek için sistemin dinamiklerinin çok iyi analiz edilesi kapasite planlamasında oldukça önemlidir. Değişkenliğin yüksek seviyede olduğu talebi mevcut

kapasite ile eşleştirme ihtiyacı herhangi bir hizmet sektöründe üst düzey yöneticilerin karşılaştığı en önemli zorluklardan biridir (Jack ve Powers,2009:149). Çeşitli faktörlerin bir araya gelmesiyle ortaya çıkan bu zorluklar sağlık hizmeti sunumunda etkili talep ve kapasite yönetimi stratejilerine olan ihtiyacı arttırmaktadır. Talep yönetimi açısından bakıldığında; yaşlanan nüfus, kronik rahatsızlıklar, yeni tıbbi tedaviler ve tedaviler için artan toplumsal talep (Riphahn vd.,2003:378-405; Jack ve Powers,2009:149) gibi faktörler, kapasite yönetimi açısından ise hastanelerin yatak sayısı, hastaneler üzerindeki mali baskılar, vasıflı sağlık personeli eksikliği ve yeni tesisler için yüksek maliyet ve uzun süreler gibi nedenler (Wright vd.,2006:40-42) talep ve kapasite yönetimini zorlu hale getirmektedir.

Kapasite planlama süreçleri stratejik, taktiksel ve operasyonel seviye şeklinde hiyerarşik olarak yapılandırılmıştır. Stratejik planlamanın uzun vadeli bir ufku vardır ve orta vadeli taktik planlamanın sınırlarını belirler (Larsson ve Fredriksson,2019:233-245). Taktiksel planlamada ise sistemin belirlenen genel amaçlarının en iyi biçimde nasıl gerçekleştirileceği planlanır (Avcı ve Açoğlu,2014:86). Operasyonel planlama aşamasında ise, sistem içerisinde amaçların gerçekleştirilmesi için nasıl davranılması gerektiği planlanır (Lavieri ve Puterman,2009:119-28). Taktiksel planlama kısa vadeli operasyonel planlamanın sınırlarını belirler. Hans vd. (2011:9), sağlık hizmetinde operasyonel zorlukları yetersiz taktik planlamaya bağlamaktadır. Yazarlara göre; iyileştirilmiş üretim planlaması ve uygulanan taktik kapasite planlama süreçleri, operasyonel performansın düzgünleştirilmesine yardımcı olur ve yüksek maliyetli kısa vadeli müdahalelerle hastalar için yetersiz kaynak ve uzun bekleme sürelerinin giderilmesi riskini azaltır.

Sağlık hizmetlerinde kapasite planlamayı; ihtiyaç duyulan sağlık hizmetlerinin yerinde ve zamanında güvenli bir biçimde sunulabilmesi için gerekli olan ekipman, işgücü ve fiziksel ortamın belirlemesi süreci olarak tanımlayabiliriz.

Sağlık hizmetlerinde stratejik planlama yapısal karar vermeyi ele alır. Bu kararlar bir örgütün esaslarıdır (Li vd.,2002: 390). Kuruluşun misyonunu tanımlamayı ve bu misyonu sağlık hizmeti sunum sürecinin tasarımına, boyutlandırılmasına ve geliştirilmesine dönüştürmek için karar vermeyi içerir. Kaynak kapasitesi genişletmeleri

yeni medikal protokollerin geliştirilmesi ve/veya uygulanması ve sağlık sigortacılarıyla yapılan sözleşmeler stratejik planlamaya örnek olarak verilebilir.

Stratejik planlama yapısal karar vermeyi ele alırken, taktik planlama sağlık hizmeti sunum süreci operasyonlarının organizasyonunu/yürütmesini ele alır (Hans vd., 2011:10). Bu şekilde bakıldığında operasyonel planlamaya benzer, ancak kararlar daha uzun bir planlama dönemi için alınır. Bu ara planlama döneminin uzunluğu, stratejik planlama ile operasyonel planlama dönemi arasında bir yerde bulunur. Operasyonel planlama sağlık hizmeti sunum sürecinin yürütülmesi ile ilgili kısa vadeli karar vermeyi içerir. Bu planlama seviyesinde düşük esneklik vardır, çünkü daha yüksek seviyelerdeki birçok karar, operasyonel seviye karar verme kapsamını sınırlandırmıştır (Hans vd.,2011:10). Operasyonel planlama mevcut talebe ilişkin faaliyetlerin detaylı koordinasyonunu içerir. Uygun tedavi seçimi, randevu planlaması, personel kadrosu, envanter yenileme siparişi ve faturalama gibi kararları içerir.

AS'ler açısından bakıldığında kapasite, büyük ölçüde süreçlerin (özellikle kısıtlamaların olduğu yerlerde), personel seviyelerinin ve fiziksel alan veya ekipman kapasitesinin bir fonksiyonudur (Higginson vd.,2011:132). Sağlık ihtiyaçları genellikle ani ve acildir. Bu durumda birçok sağlık hizmetinin önemli bir talep oranına sahip olmasına yol açar. Özellikle AS'lerde bu talebin mümkün olan en kısa süre içerisinde karşılanması gerekir.

1.4.2. Sağlık Hizmetlerinde Kapasite Planlamasında Karşılaşılan Güçlükler

Sağlık yöneticileri, operasyonların yönetimi ile ilgili bir dizi önemli kararla karşı karşıyadır. Artan sağlık hizmeti maliyetleri, tüm sağlık hizmetleri sistemi genelinde daha etkili kaynak yönetimi yoluyla maliyetleri düşürmeleri için sağlık hizmeti sağlayıcıları üzerinde baskıya neden olur (Smith-Daniels vd.,1988:889). Mevcut sağlık hizmeti yöntemleri kaynakların nasıl etkili bir şekilde kullanılacağına veya hasta akışlarını iyileştirmek için bunların nasıl yeniden tasarlanacağına odaklanmak olarak tanımlanabilir. Sağlık hizmetlerinde kapasite planlamada karşılaşılan çok sayıda güçlük olmakla beraber bunlardan en öne çıkanları; hasta davranışı, birden fazla hasta sınıfının varlığı ve hasta akışının engellenme olasılığıdır (Patrick ve Noghani,2015:1). Hastaneye gelen her hastanın, onları tedavi etmek için gereken kaynakların türü ve bu kaynaklara erişmek için ihtiyaç duydukları aciliyet açısından bazı benzersiz özelliklere sahip

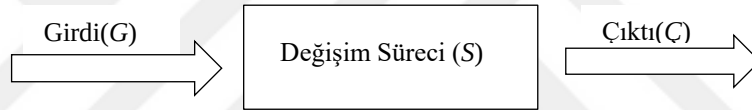
olacağı varsayılabilir. Genellikle hastaların kendilerine verilen randevuyu kabul ettiklerini varsayılır. Ancak gerçekte hastaların bir kısmı kendilerine sunulan ilk randevuyu kendi programlarına uymadığı veya tercih ettikleri doktoru beklemeyi seçtikleri için almayı reddederler (Patrick ve Noghani,2015:2). Bu durum bekleme sürelerini yapay olarak attırarak kapasite planlamayı güçleştirir. Öte yandan hastaların bir sağlık hizmetine yalnızca değişen düzeylerde aciliyetle değil, aynı zamanda farklı miktarlarda kaynak tüketimini ve potansiyel olarak farklı kaynak türlerini gerektiren değişen koşullarla ulaşmaları da kapasite planlamayı zorlaştıran faktörlerden biridir. Son olarak, hastaların bir sağlık hizmeti aldıktan sonra gelişen bazı komplikasyonlar nedeniyle tekrar sağlık kuruluşuna başvurmaları mümkündür. Genellikle böyle durumlarda bu hastalar AS’de servislere kabul edilmeyi bekleyen hastaları geciktiren akut bakım yataklarını bloke ederek hasta akışını engellerler. Bu durumda performans hedeflerini karşılamak için gereken kapasitede önemli bir artış anlamına gelebilir (Patrick ve Noghani,2015:2).

BÖLÜM 2: SAĞLIK SİSTEMİ

2.1. SİSTEM KAVRAMI

Günlük hayatta da sıklıkla kullanılan sistem kelimesi en basit şekliyle; belirli bir hedefe ulaşmak için organize ve mantıksal olarak ilgili bir dizi öge, işlem veya amaç olarak tanımlanabilir. Literatürde birçok tanımı bulunan sistem kavramını Demir ve Gümüšoğlu (2009:38) “Ortak bir amaca hizmet etmek için ortak plana bağlı ve çoğunlukla ayrı bölümlerin oluşturduğu karmaşık yanları ve sorunları olan bütün” olarak tanımlamaktadırlar.

Bu tanımlama göz önüne alındığında ortak amaca ulaşabilmek veya arzu edilen işlevleri yerine getirebilmek için, sistemin bir dizi girdi alması, bu girdileri doğru bir şekilde işlemesi ve gerekli sonuçları üretmesi gerekir (Şekil.2.1).



Şekil 2.1: Sistem Akışı

Bir sistemin ortak amacı gerçekleştirebilmesi için G - S - $Ç$ akışının sorunsuz bir şekilde sağlanması gerekir. Sorunsuz akışın sağlanabilmesi sistem giriş, işlem ve çıkışlarının sürekli kontrol edilmesi gerekir. İstenilen amaca uygun bir sistem oluşturmak için şu temel unsurlar gereklidir (El-Haik ve Al-Aomar, 2006:75-76).

- Girdi kümesinin (G) ve istenilen sonuçları ($Ç$) üretmek için gereken özelliklerin belirtilmesi
- Sistem elemanlarının (S) listelenmesi ve her bir elemanın karakteristiklerinin ve bireysel rolünün tanımlanması
- Tanımlanan sistem elemanları seti arasındaki mantıksal ilişkilerin analizi ve anlaşılması
- Amaçlanan hedefe ulaşmak için üretilmesi gereken çıktı ($Ç$) kümesini ve özelliklerini belirleme

- Girişler (G), süreç (S) ve çıkış (Ç) spesifikasyonlarını karşılamak için G – S – Ç akışını izleme ve ayarlamadaki sistem kontrol ve kurallarını belirleme
- Ulaşılmak istenen hedefini tanımlamak ve sistem yapısını (girdiler, unsurlar, ilişkiler, kontroller ve çıktılar) hedefe ulaşma ile ilişkilendirme

Bir hizmet sistemi olarak sağlık hizmetleri hem yüksek etkileşim düzeyi hem maliyetler hem de hızlı yanıt verme gerekliliği açısından göz önüne alındığında belki de en zorlu hizmet sektörüdür. Bu sistemin en ince ayrıntılarına kadar analiz edilip mümkün olduğunca aksayan yönlerinin düzeltilmesi, mevcut hizmetlerin daha da geliştirilmesi hem halk sağlığı ve toplum huzuru açısından hem de ülke ekonomisi açısından bir zorunluluk halini almıştır.

2.2. GENEL OLARAK SAĞLIK SİSTEMLERİ

Sağlık, insanlar için en çok değer verilen hediyelerden biridir; bu nedenle, onu korumak çok önemlidir. Sağlık sistemi, hem kaynak düzeyinde (doktor, hemşireler, vb.) hem de varlık düzeyinde (hastalar) yüksek insan katılımı ile karakterize edilen saf bir hizmet sistemidir (Duguay ve Chetouane, 2007:311). İnsan yaşamı üzerindeki doğrudan etkisi sağlık hizmetlerinin, hizmet sistemleri arasında içinde önemli hale getirmektedir.

Böyle bir sistem, insan katılımından kaynaklanan değişkenlikle karşı karşıya kaldığında tasarım, kontrol veya iyileştirme açısından oldukça zorlu olabilir. Ayrıca, hasta tanı sonucu birçok sübjektif faktöre bağlıdır ve genellikle kaynak miktarı ve hastaların gönderildiği işlem yolu üzerinde değişkenliğe yol açar.

Sağlık hizmetlerinde amaç zamanında ve kaliteli bakım sağlamaktır (Kenagy vd.,1999:664). Ancak artan talep, yüksek değişkenlik, yüksek maliyetler ve kaynak kıtlığı verimliliği de önemli hale getirmektedir (Lindsay vd.,2002:1131-1132). Sağlık hizmetlerinde karşılaşılan yüksek değişkenlik daha uzun bekleme sürelerine ve daha düşük verime yol açar. Azami derecede verimli olma ihtiyacına rağmen sağlık bakım merkezlerinin hastalara karşı duyarlı olması gerekmektedir. Bu duyarlılık özellikle de acil bakıma ihtiyaç duyan hastalarda çok daha önemlidir.

Sağlık hizmetlerindeki yüksek değişkenlik ve kaynak kıtlığı, sağlık sistemlerinde kapasite planlamasını da zorlaştırmaktadır. Özellikle kaynak kıtlığı, talep edilen hizmetlerdeki değişkenlik ile hasta gelişlerindeki belirsizlikler AS’lerde kapasite planlaması yapmanın önündeki en büyük engelleri oluşturmaktadır.

2.3. ACİL SERVİSLER

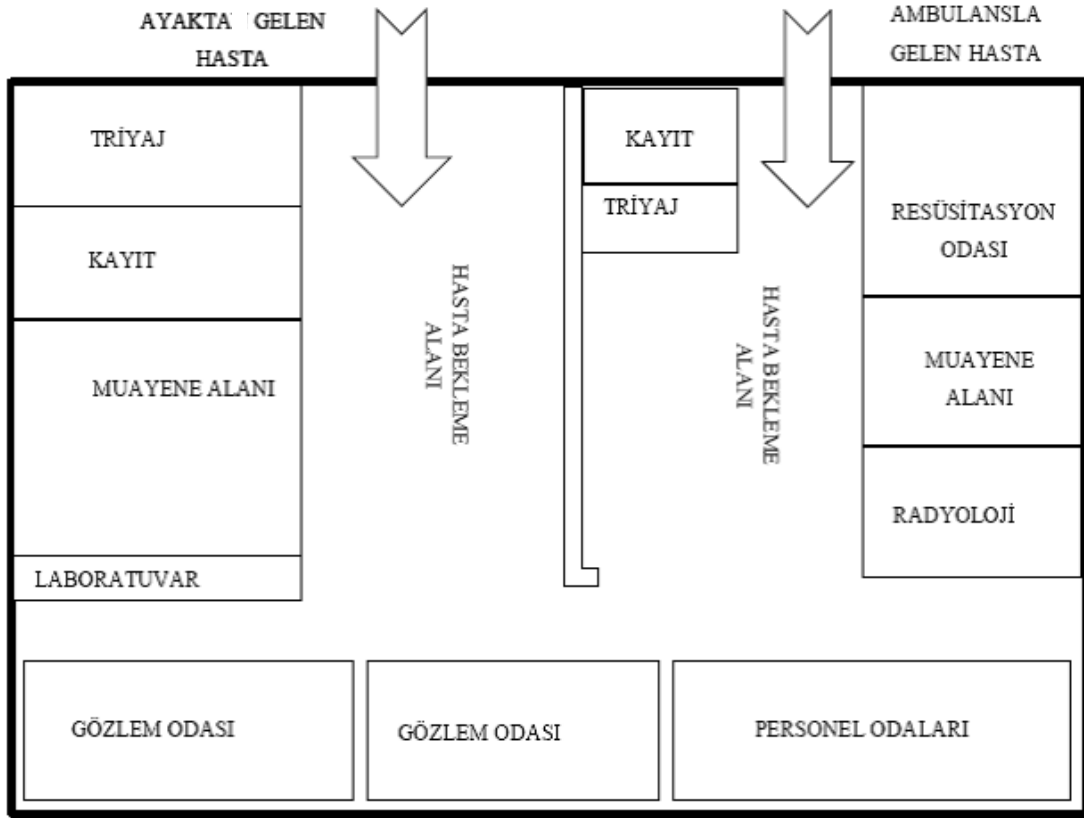
AS’ler yılın 365 günü ve günde 24 saat açık ve personel bulunduran sağlık sistemlerinin en karmaşık ve dinamik kısımlarından biridir. AS’ler hastaneler içinde yarı özerk birimler olup büyük miktarda hasta yönetiminden sorumludurlar. AS’lerin orijinal görevi öncelikle acil durumlarla başa çıkmaktır. Bununla birlikte AS başvuruları çok çeşitli hastalıkları ve yaralanmaları içerir. Bir başka ifadeyle AS başvuruları gerçekten acil vakaların yanı sıra yarı acil ve acil olmayan vakaları da içerir. Son yıllarda AS’ler tüm bu vakaları kabul edebilmek için insan ve altyapı kaynaklarını artırarak büyük, karmaşık ve dinamik birimler haline gelmiştir.

Sağlık hizmetleri ve AS yönetimi, sağlık hizmeti sunum sisteminin iyileştirilmesi, yani sağlık hizmetlerinin organizasyonu, planlanması, koordinasyonu, kadrosu, değerlendirilmesi ve kontrolü AS’nin misyonu ile ilgilidir. Temel hedef, en iyi kalitede uygun sağlık hizmeti sunmaktır.

Ancak AS yönetimi artan hasta sayısı nedeniyle gün geçtikçe zorlaşmaktadır. Aşırı yoğunluk ve uzun süreli hasta beklemelemleri, teşhis ve tedavide ortaya çıkan gecikmelerden dolayı hasta bakım sonuçları üzerinde olumsuz etkiler yaratmaktadır (Derlet ve Richards, 2000:388; Derlet vd., 2001:153-154).

2.3.1. Acil Servis Yerleşimi

Genel olarak bir AS; kayıt kabul alanı, triaj alanı, muayene alanları, laboratuvar, görüntüleme alanı, hasta veya hasta yakını bekleme alanı ve görevli personel odalarından oluşmaktadır. Her bir AS’nin fiziksel özelliklerine bağlı olarak yerleşim şekli değişebilmesine rağmen genel olarak basitleştirilmiş bir AS yerleşim planı şekil 2.2’deki gibidir.



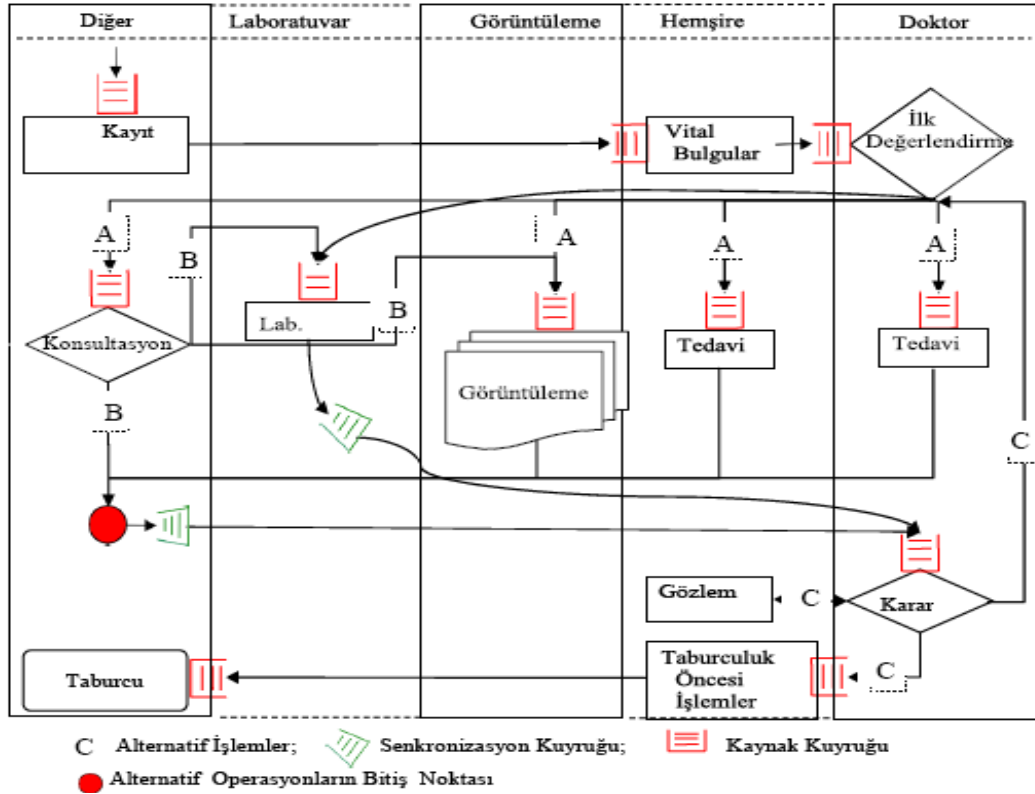
Şekil 2.2: Genel Olarak Acil Servis Yerleşimi

Bazı AS'lerde yukarıda sayılan tüm alanlar bir arada bulunurken daha büyük AS'lerde Yetişkin Acil, Çocuk Acil, Doğum Acil vb. üniteler altında farklı bölümler halinde yerleşmiş olabilirler. Genel olarak AS'lerin kendilerine ait laboratuvar ve görüntüleme alanları bulunmakla birlikte bazı durumlarda hastanenin poliklinik veya yatan hastalarının kullanmış olduğu genel laboratuvarlarında AS hastaları tarafından kullanılmaları mümkündür.

2.3.2. Acil Serviste Hasta Akışı

Genel olarak bir AS'de aktiviteler, kaynak ve hasta akışı Şekil 2.3'te gösterildiği gibidir. Hastalar AS'ye ambulans veya ayaktan hasta olarak gelirler. AS girişinde hastaları bir kayıt görevlisi karşılar. Hasta kaydını yaptırdıktan sonra bir hemşire tarafından triaj olarak isimlendirilen hastanın vital bulguları ile öyküsü alınır. Daha sonra hasta doktorun ilk değerlendirmesi için sıraya geçer.

İlk değerlendirmenin ardından hasta doktor veya hemşire tedavisi sonrasında taburcu edilebilir veya hastadan laboratuvar testleri ya da görüntüleme istenebilir (A). Hasta bu işlemlerin her biri için ilgili kaynak kuyruğuna girmelidir. Aynı zamanda doktorun hastayı değerlendirmek üzere konsültan doktor veya doktorlara yönlendirmesi mümkündür (A). Laboratuvar test sonuçları veya görüntüleme sonuçlarının incelenmesi ve varsa konsültan doktor değerlendirmesi sonucuna göre hastadan ek tetkikler istenebilir(B). Bu durumda süreç yenilenir. Aksi halde hasta takip edilmek istenebilir(C). Bu durumda gözlem odasına gönderilir. Veya hasta gerekli tedavi yapıldıktan sonra varsa reçetesi yazılarak ve tıbbi tavsiyelerle hastaneden taburcu edilir.



Şekil 2.3: Acil Serviste Aktiviteler ve Kaynak Akış Şeması (Kaynak: Marmor, 2010:13)

2.4. ACİL SERVİS YOĞUNLUĞU

AS yoğunluğu, önemli bir halk sağlığı sorunu olup (Di Somma vd.,2015:171; Kelen vd.,2016:737), aynı zamanda uygulanan sağlık sisteminden bağımsız olarak

uluslararası bir sağlık sorunudur (Derlet ve Richards,2000:63-68; Hoot ve Aronsky,2008: 126; Pines vd.,2011:1358-1370; Di Somma vd.,2015:171).

2016 yılı Amerikan Acil Doktorlar Koleji (ACEP) Acil Tıp Uygulama Komitesi AS yoğunluğunu “Hasta sayısı tedavi alanı kapasitesini aştığında ortaya çıkan durum” olarak tanımlamıştır. Bond vd. (2007:33) ise AS yoğunluğunu; “acil durum hizmetlerine olan talep makul bir sürede bakım sağlama yeteneğini aştığında meydana gelen durum” olarak tanımlamaktadır. Yoğunluk, tedavi hizmetinin verilmediği alanlarda (örn. koridorlar) izlenen hastalar ile AS tedavi yataklarında bulunan veya hastanenin yatan hasta servislerine nakledilmeyi bekleyen hastaları da içerir. Yoğunluk ayrıca hastaları herhangi bir triaj değerlendirme yöntemiyle uygun şekilde triaj edilememesini de içerebilir (Asplin vd., 2003:174).

AS yoğunluğu özellikle son yıllarda olmak üzere uzun süredir devam etmekte olan bir sorun olup AS operasyonlarında zaman zaman aksamalara sebep olmaktadır. AS yoğunluğunun yaygın bir ölçüsü yoktur (McCarthy vd.,2011:1270; Morris vd.,2012:461). Yapılan çalışmalar, ambulans saptırma, AS iş yükü, AS’e kabul edilen hastaların kalış süresi, acil triaj kodları olan hastalar, görülmeden ayrılan hastalar ve tedavi süreleri gibi yoğunluk oluşturan faktörleri inceleyen çalışmalardır. Ancak, Asplin vd. (2003:174-180), bu faktörlerin ayrı ayrı yoğunlaşma sırasında meydana gelen iş yükü ve kaynaklar arasındaki dengesizliği yansıtmadıklarını savunmaktadır.

Tüm dünyada önemli bir sorun olan AS yoğunluğu ülkemizde de giderek varlığını hissettiren bir olgudur. AS yoğunluğunun hem hastalar hem de sağlık sistemi üzerinde birçok olumsuzluğa sebep olduğu söylenebilir.

2.4.1. Acil Servis Yoğunluğunun Sebepleri

AS yoğunluğunun başlıca nedenlerinden biri, küçük hastalıklar için AS’de sürekli bakım alma beklentisi içinde olan çok sayıda hasta bulunmasıdır. Bununla birlikte, birçok ülkede olduğu gibi, AS yoğunluğunun en önemli temel nedenlerinden biri de AS’e başvuran hastalardan yataklı servislere gönderilmesi gerekenlerin ilgili servise derhal nakledilmesinin önündeki "erişim engeli" dir (Wang vd.,2018:667).

2.4.2. Acil Servis Yoğunluğunun Sonuçları

Literatüre göre, yoğunluk artan hasta morbiditesi (Belirli bir zaman diliminde belirli bir hastalığa yakalanan ve tanı konulan hastaların sayısı/oranı) ve mortalitesi (Genel populasyon içinde belirli bir hastalığa bağlı ölüm sayısı/oranı) ile ilişkilidir (Hoot ve Aronsky, 2008:130; Feroro vd.,2011:3; Shen ve Hsia, 2011:2444; Di Somma vd.,2015:172; Yergens vd.,2015:2; Kelen vd.,2016:737). Yapılan çalışmalar, AS yoğunluğunun hasta memnuniyetinde azalmaya (Soremekun vd.,2011:687-690), AS personeline karşı şiddete, doktor üretkenliği ve verimliliğinde azalmaya (Derlet ve Richards,2000:67), sakatlık ve tıbbi hatalarda artışa (Feroro vd.,2011:3; Yergens vd.,2015:2; Kelen vd.,2016:737), tedavi gecikmelerine (Morris,2012:460-461; Kelen vd.,2016:737) ve hastanede kalış sürelerinin uzamasına (Richardson,2002:492; Singer vd.,2011:1326) neden olduğunu göstermiştir.

AS’lerde hasta yoğunluğunu azaltabilecek farklı yöntemler kullanılabilir. Hastaları aciliyet ve kaynak kullanım durumlarına göre sınıflayacak triaj yöntemleri hasta akışını iyileştirerek AS yoğunluğunun azaltılmasına katkıda bulunabilir.

2.5. TRIAJ VE TRIAJ SİSTEMLERİ

2.5.1. Tanım

Türkçe karşılığı “Seçme-Ayırma-Eleme” olan triaj, AS’ye başvuran yaralı ya da hastaları durumlarının aciliyetine göre sınıflandırma, sıralama ve acil servisin hangi alanında tedavi göreceğinin belirlenmesi işlemidir. Triajın beklenen faydası klinik olarak ilk önce en çok ihtiyacı olana ulaşarak daha iyi hasta sonuçlarının alınmasıdır. Ancak Marmor (2010: 57), triajın sadece bir önceliklendirme aracı olarak kullanılması halinde işlemlere yeni bir personel eklendiğinden hastaların gerçek kalış sürelerini artıracığı için faydalarının net olmadığını savunmaktadır. Diğer taraftan Derlet vd., (1992:198) gibi bazı araştırmacılar triajın iyi kullanıldığında hasta kalış sürelerinin azaltılmasına yardımcı olduğunu göstermiştir. Ayrıca triajda acil olmayan hastaların kliniklere sevk edilmesini öneren Badri ve Hollingsworth (1993:22), laboratuvar testleri ile görüntüleme isteklerinin triaj hemşiresi tarafından başlatılmasını öneren Macleod ve Freeland (1992:19-20) ve uygun hekim seviyesinin kullanılması (Wong vd.,1994:94-95)

durumunda triajın gereksiz kuyrukları azaltabileceğini ve hasta kalış süresinde azalma olabileceğini savunmaktadırlar.

2.5.2. Triaj Sistemleri

Dünya genelinde ortak bir triaj sınıflandırması mevcut olmayıp ülkeler ve hatta ülke içinde dahi kullanılan farklı triaj sınıflandırmaları mevcuttur.

2.5.2.1. Üç Seviyeli Triaj Sistemi (Renk Koduna Göre Triaj)

En sık kullanılan sınıflandırma sistemidir. Hastalar üç sınıfa ayrılır.

- **Acil olmayan:** Hasta doktor görünceye kadar uzun süre bekleyebilir veya ilk basamak sağlık hizmetlerine yönlendirilebilir.
- **Acele:** Hastanın acil serviste mutlaka tanı ve tedavisi gereklidir. Tanı ve tedavisi yapıluncaya kadar da belli aralıklarla kontrol edilmelidir.
- **Acil:** Hasta bekletilmeden en kısa süre içinde tedaviye alınmalıdır. Hastanın hastalığı veya yaralanması sakatlık ya da ölüme sebep olabilir.

Aynı zamanda hastanın hangi sınıfa dâhil olduğunun daha iyi anlaşılabilmesi için renk kodları da kullanılır.

Yeşil Renk Kodu: Ayaktan başvuran, genel durumu itibariyle stabil olan ve ayaktan tedavisi sağlanabilecek basit sağlık sorunları bulunan hastalar.

Sarı Renk Kodu: Bu renk koduyla kodlanmış hastalar iki kategori altında sınıflandırılır.

- **Kategori 1:** Hayatı tehdit etme olasılığı, uzuv kaybı riski ve önemli morbidite oranı olan durumlar.
- **Kategori 2:** Orta ve uzamış dönem belirtileri olan ve ciddiye potansiyeli taşıyan durumlar.

Kırmızı Renk Kodu: Kırmızı renk koduyla kodlanan hastalarda iki kategori altında sınıflandırılır.

- **Kategori 1:** Hayatı tehdit eden ve hızlı agresif yaklaşım ve acil olarak eş zamanlı değerlendirme ve tedavi gerektiren durumlar. Bu durumlarda hasta hiç bekletilmeden kırmızı alana alınır.
- **Kategori 2:** Hayatı tehdit etme olasılığı yüksek olan ve 10 dakika içerisinde değerlendirilip tedavi edilmesi gerekli durumlar.

Siyah Renk Kodu: Ölmüş ya da ölmek üzere olan hastaları belirtir. Bu renk koduyla belirtilenler ya ölmüştür ya da yaşamından ümit kesilmiştir (Şimşek,2018:94).

2.5.2.2. Dört Seviyeli Triaaj Sistemi

- **Acil:** Derhal müdahalede bulunulması gereken, yaşam tehlikesi olan ve sürekli kontrol gerektiren hastalardır.
- **Ciddi:** 5-60 dakikada arasında tıbbi müdahalesi yapılması gereken ve her 15 dakikada bir kontrol edilmesi icap eden hastalardır.
- **Stabil:** Tıbbi müdahalesi 4-6 saat ertelenebilecek ve her 30-60 dakikada bir kontrol edilmesi gereken hastalardır.
- **Acil olmayan:** Acil olmayan ve her 1-2 saatte bir kontrol edilmesi gereken hastalardır (Karcıoğlu ve Topaçoğlu,2017:3).).

2.5.2.3. Beş Seviyeli Triaaj Sistemi

Beş seviyeli triaj sistemleri hastaların akut durumlarına veya hastaların kullanacakları kaynak miktarlarına göre sınıflandırma yapan triaj sistemleri olup, Manchester Triaaj Sistemi (MTS), Avustralya Triaaj Sistemi (ATS), Kanada Triaaj Sistemi (KTS) ve Acil Şiddet İndeksi (AŞİ) olmak üzere dört farklı beş seviyeli triaj sistemi mevcuttur.

- **Manchester Triaaj Sistemi (MTS)**

Acil gerektiren hastaların risk tahmini ve önceliğini belirleyen beş seviyeli bir sınıflama sistemidir.

- **Avustralya Triaaj Sistemi (ATS)**

Tıbbi müdahaleye başlamak için gerekli olan süreyi temel alan triaj sistemidir.

- **Kanada Triage Sistemi (KTS)**

ATS' den türetilen bir sistem olup, her bir seviyenin hekim tarafından değerlendirme süreleri esasına dayanır.

- **Acil Şiddet İndeksi (AŞİ)**

Hastanın tedavi önceliğinin sistemde kullanacağı kaynak miktarına göre belirlendiği triaj sistemidir. En çok kaynağa ihtiyaç hisseden hastalar birinci kategoride değerlendirilir ve tedavide öncelikleri vardır. Beşinci kategoride olan hastalar ise kaynağa ihtiyaç hissetmeyen hastalardır (Christopher,2005:41).

Sağlık Bakanlığı'nın 2009 yılında Resmî Gazete'de yayımlanan Yataklı Sağlık Tesislerinde Acil Servis Hizmetlerinin Uygulama Usul ve Esasları Hakkındaki Tebliğe göre, ülkemizde triaj uygulaması renk kodlamasına göre yapılmaktadır.

BÖLÜM 3: MODELLEME VE SİMÜLASYON

Modelleme, bir sistemin ilgilenilen performans ölçümlerinin (metriklerinin) tahminlerini sağlamak amacıyla karmaşık bir sistemin basitleştirilmiş bir temsilini tasarlama girişimidir. Bir model, sistemin davranışı hakkında bilgi ve fikir edinmek için modellenen sistemin- analist / modelcinin ilgisini çeken- bazı davranışsal yönlerini yakalamak için tasarlanır. Modelleme soyutlama ve basitleştirme gerektirir (Altıok ve Melamed,2007:1). Aksi takdirde incelenen sistemin her yönü en küçük ayrıntılarına kadar modellenecek olursa modelleme maliyetinin aşırı derecede artması riski söz konusu olur. Modelleme, aşağıdaki amaçlara ulaşmada oldukça kullanışlıdır.

- İncelenen gerçek hayat sisteminin işleyişinin durdurulması veya değiştirilmesi mümkün olmadığında veya ciddi sorunlara neden olduğunda sistem üzerinde düşünülen değişikliklerin sistem performansı üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi
- Henüz bir sistem mevcut olmadığı durumlarda tasarlanan deney sisteminin performansını tahmin etme
- Birden fazla sayıda tasarımı karşılaştırma ve analiz etme

Modeller; fiziksel, matematiksel veya analitik ve bilgisayar modeli şeklinde olabilirler.

- Fiziksel model; bir binanın maketi, bir geminin modeli gibi basitleştirilmiş veya ölçeklendirilmiş fiziksel bir nesnedir.
- Matematiksel veya analitik bir model; örneğin bir acil servisteki faaliyet akışını tanımlayan matematiksel değişkenler arasındaki bir denklemler veya ilişkiler kümesidir.
- Bilgisayar modeli ise sistemin bilgisayar programları ile açıklanmasıdır.

3.1. SİMÜLASYON

Simülasyon, Latince “Simulare” kelimesinden türetilmiş olup bir şeyin benzeri, taklidi anlamına gelmektedir. Teknik anlamda simülasyon; gerçek veya teorik bir sistemin bilgisayar ortamında modellenmesiyle zamana bağlı olarak sistemin özelliklerinin ve davranışının izlenmesi, sistem üzerinde yapılacak değişikliklerin değerlendirilmesidir. Banks (1999:1)’a göre, simülasyon; gerçek dünya sürecinin veya sisteminin zaman içindeki işleyişinin taklididir. Simülasyon, sistemin taklidinin üretilmesini ve üretilen taklidin gözlemlenmesiyle, temsil edilen gerçek sistemin çalışma özellikleri ile ilgili çıkarımlar elde etmeyi içerir. Altıok ve Melamed (2007:1) ise simülasyonu, karmaşık sistemlerin basitleştirilmiş bir temsili olarak tanımlamıştır.

Modelleme ve simülasyon disiplinin doğuşu, 1920'lerin sonlarında Edward Link tarafından Link Trainer'ın geliştirilmesi ile ilişkilendirilebilir (Birta ve Arbez,2007:15). Link Trainer genellikle pilotların eğitimi için özel olarak tasarlanmış ilk başarılı cihaz olarak kabul edilir ve uçuş simülatörleri adı verilen geniş bir eğitim araçlarının başlangıcını temsil eder. 1950'lerden bu yana bilgisayar simülasyonu, verimlilikte maliyet azalmalarına ve kârlılıkta artışa yol açan çeşitli iş sorunlarını çözmek için kullanılmıştır. Simülasyon çalışmaları, imalat ve hizmet endüstrilerinin yanı sıra kamu sektörü de dahil olmak üzere birçok iş sektöründe gerçekleştirilmiştir.

3.2. MODELLEME VE SİMÜLASYONUN ÖNEMİ

Bir modelleme ve simülasyon çalışmasından gelen sonuçlara dayanarak alınan kararların etkisi genellikle çok önemlidir. Mevcut alternatifler arasından doğru seçimler yapmak oldukça zor olabilir. Bu gibi durumlarda simülasyon sonucunda elde edilen veriler karar vericiler için yol gösterici olabilir. Bir simülasyon modeli oluşturduktan sonra deneyler girdi parametrelerini değiştirilerek ve yanıt tahmin ederek gerçekleştirilir. Deneme, normalde “...olursa...ne olur?” soruları sorarak ve olası sonucu tahmin etmek için modeli kullanarak gerçekleştirilir (Heilala, 1999:3).

Birta ve Arbez (2007:5)’e göre bir simülasyon ve modelleme çalışması aşağıda belirtilen amaçlar için yapılabilir.

- Eğitim ve öğretim

- Mühendislik tasarımı
- Karar veya eylem alternatiflerinin değerlendirilmesi
- Dönüşüm veya değişim için değerlendirme stratejileri
- Öngörü
- Performans değerlendirmesi
- Prototip oluşturma ve kavram değerlendirme
- Risk ve güvenlik değerlendirmesi
- Duyarlılık analizi
- Satın alma ve tedarik kararları için destek

3.3. SİMÜLASYON MODELLERİNİN SINIFLANDIRILMASI

Modeller genel olarak “Soyut” ve “Somut” olmak üzere iki şekilde sınıflandırılır. Simülasyon modeli, bir sistemin matematiksel bir modeli olup sistemi sembolik gösterimler ve matematiksel formüller kullanarak temsil eden “somut” modellerdir (Banks vd.,1996:15).

Simülasyon modellerini çeşitli şekillerde sınıflandırabiliriz (Heilala,1999:3). İlk olarak simülasyon modellerini stokastik ve deterministik olarak ikiye ayrılabiliriz:

3.3.1. Deterministik Simülasyon Modeli

Bütün girdilerin değerlerinin kesin olarak bilindiği problemlerin çözümünde kullanılan simülasyon modelidir. Yani sistemin gelecekteki durumlarının gelişmesinde rast-gele davranışlar yer almaz.

3.3.2. Stokastik Simülasyon Modeli

Girdi değerlerinin olasılık değerlere sahip olduğu problemlerin çözümünde kullanılan simülasyon modelidir. Yani rasgelelik sistemin önemli bir bileşenidir.

Başka bir sınıflandırma olarak modeller statik veya dinamik olarak düşünülebilir.

3.3.3. Statik Simülasyon Modeli

Monte-Carlo Simülasyonu olarak da adlandırılan statik simülasyon modeli, zamanın belli bir noktasında sistemin benzetimidir.

3.3.4. Dinamik Simülasyon Modeli

Zamanın her noktasında durumu değişen sistemin benzetiminin yapıldığı simülasyon modelleridir. Dinamik modellerde değişkenlerin geçmiş ve geleceğe ait değerleri arasında simülasyon ile bağlantı kurulabilir (İşyar, 1999:9-11). Dinamik bir simülasyon modelinde olayların zaman içinde nasıl geliştiklerine göre Sürekli Sistem Simülasyon Modeli, Kesikli Olay Sistem Simülasyon Modeli ve Kesikli-Sürekli Birleştirilmiş Sistem Simülasyon Modeli olarak ayrılabilir.

3.3.4.1. Sürekli Sistem Simülasyon Modeli

Sistem durumunun zamana bağlı olarak sürekli değiştiği, rastgele veya olasılıklı sürekli değişkenlerin kullanıldığı simülasyon modelleridir (El-Haik ve Al-Aomar, 2006:86).

3.3.4.2. Kesikli Olay Sistem Simülasyon Modeli

Sistemin durumunun zaman içinde ayırık noktalarda değiştiği rastgele veya olasılıklı ayırık değişkenlerin kullanıldığı simülasyon modelidir ((El-Haik ve Al-Aomar, 2006:86).

3.3.4.3. Kesikli-Sürekli Birleştirilmiş Sistem Simülasyon Modeli

Sistem durum değişkenlerinden bir kısmının sürekli, bir kısmının kesikli olduğu durumlarda kullanılan simülasyon modelleridir.

3.4. SİMÜLASYON SÜRECİ

Bir simülasyon modelinin oluşturulması ve uygulanması aşamasındaki adımlar aşağıdaki şekilde sıralanabilir (Banks,1999:11-12; Heilala,1999:9-10; Altıok ve Melamed,2007:5-6).

1. Problem tanımlanır
2. Değerlendirme için performans ölçümleri oluşturulur
3. Alternatif çözümler üretilir

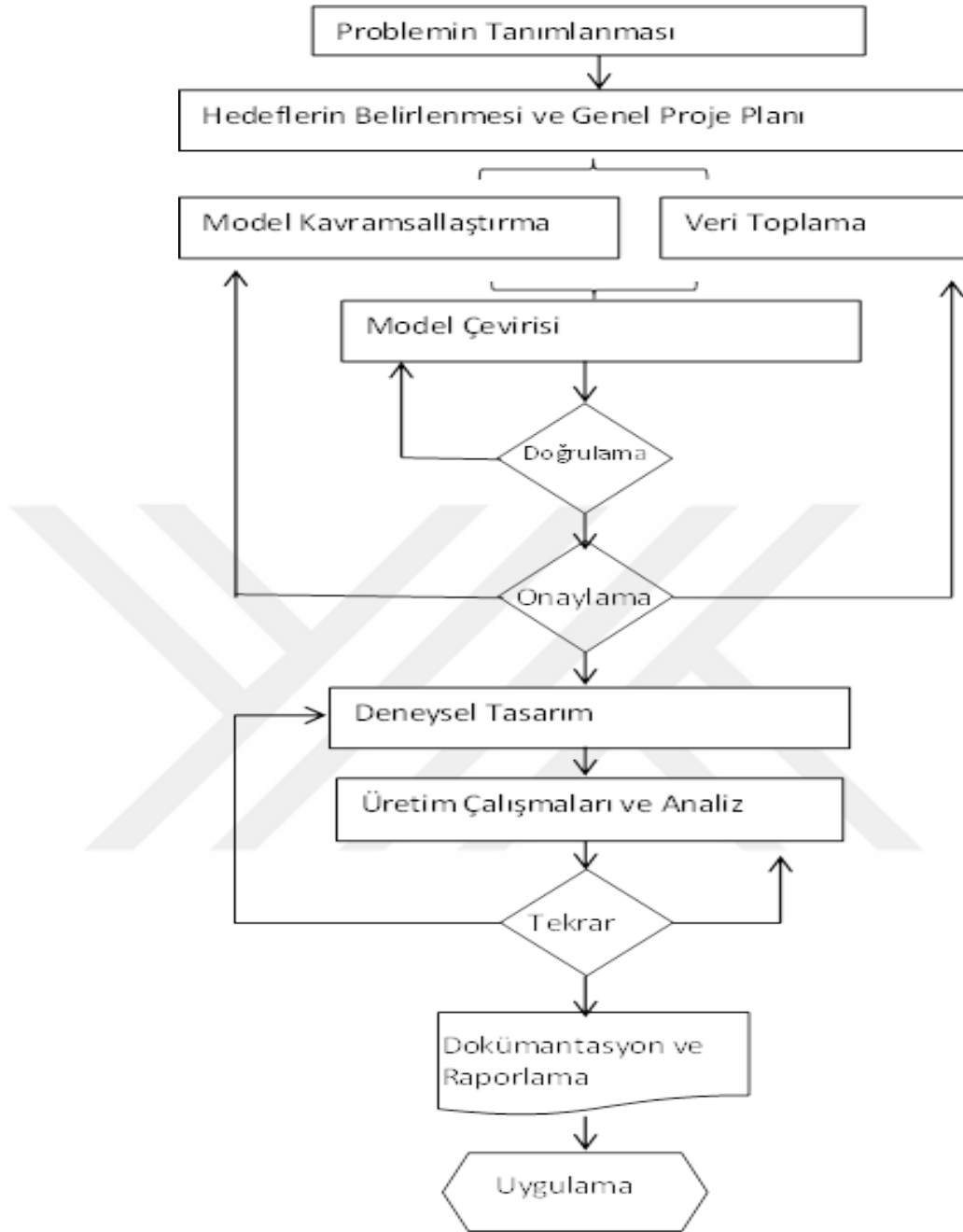
4. Alternatif çözümleri sıralanır
5. Simülasyon koşumu yapılır ve gerekirse tekrarlanır
6. Simülasyon sonuçları değerlendirilir ve uygulanır

İlk adım doğru problemi çözmemizi sağlar, ikinci adım probleme doğru şekilde odaklanmamıza olanak sağlar. Üçüncü ve dördüncü adımlar ise probleme en uygun çözümü bulabilmek için tüm alternatifleri gözden geçirmemizi sağlar. Beşinci adım yinelemelere odaklanır. Bu adımda sürecin nasıl ilerlediği değerlendirilir ve gerektiğinde yineleme yaparak problem çözme işlemi istenen modelleme derecesi elde edilinceye kadar tekrarlanır. Son adım ise simülasyon sonucu elde edilen sonuçların değerlendirilmesi ve uygun olan alternatifin uygulanması ile simülasyon çalışması sona erdirilmesidir. Şekil 3.2, bir simülasyon projesinin uygulanma adımlarını göstermektedir (Banks,1999:11-13; Altıok ve Melamed,2007:5-10).

3.4.1. Problemin Tanımı

Modelleme aşamasının ilk adımını oluşturur. Bu aşamanın temel amacı, problemi doğru bir şekilde belirlemek ve temsil etmektir.

Problem tanımı; çalışmanın amaçlarının, modelden istenen çıktıların ve incelenecek senaryo türlerinin veya alınacak kararların ayrıntılı tanımlarını içermelidir. İkinci faaliyetlerle birlikte sistem, projenin kapsamının iyi anlaşıldığından emin olarak sınırlarını belirleyerek doğru bir şekilde analiz edilir. Üçüncü faaliyet, modelin gerekli performans ölçümlerinin tanımlanmasından oluşur. Alternatif senaryoları anlamlı bir şekilde karşılaştırmak için sistemin performansını tanımlayan objektif ve ölçülebilir metrikler gereklidir. Sistem karar vericileri için en önemli olduğu düşünülen ve doğrudan simülasyon çalışmasının amaçlarına bağlı performans ölçütlerine odaklanılmalıdır.



Şekil 3.1: Simülasyon Projesi Uygulama Adımları (Kaynak: Heilala, 1999:11)

Daha sonra, modeli uygulamak için yazılımı kullanmadan önce sistemin kavramsal modellerinin oluşturulması gerekir (şemalar, akış şeması vb.). Kavramsal modelleme araçlarının amacı, modelin bir bilgisayar temsiline dönüştürülebilmesi için daha ayrıntılı bir sistem açıklaması elde etmektir. Genel tanımlar, modelin simüle edeceği alanları ve süreçleri vurgulamaya yardımcı olur. Sistemin resimsel bir temsili olan “Bağlam Diyagramı”, sistemdeki varlıkların etkileşimini gösteren “Etkinlik

Diyagramı” gibi kavramsal modelleme araçları sistem içindeki unsurları anlamaya ve açıklamaya yardımcı olarak gerçek sistemi temsil eden en uygun modelin elde edilmesini sağlar.

3.4.2. Simülasyon Modeli Oluşturma

Simülasyon modeli oluşturma aşamasında, önceki kavramsal modellere dayanarak alternatif sistem tasarımı yapılandırılmaları geliştirilir. Simülasyon modellerinin geliştirilmesi için gerekli ekipman, kaynaklar ve zamanlama için spesifikasyonlar sağlamak üzere ek proje planlaması da yapılır. Bir simülasyon projesi bağlamında bu süreç şunları içerir (Banks,1999:11-13; Altiok ve Melamed,2007:5-10):

- **Giriş Verilerinin Hazırlanması:** Giriş verileri, verilerin niteliğini belirlemek ve daha fazla veri toplama ihtiyacını belirlemek için analiz edilir.

- **Model Çevirisi:** Modelin zamanlaması ve genel prosedürleri ile kavramsal modellerin bilgisayar simülasyon programı temsiline çevrilmesi de dahil olmak üzere bilgisayar kodunda uygulanmasıdır.

- **Doğrulama:** Programın istenildiği gibi çalışıp çalışmadığını belirlemek için bilgisayar simülasyon modelinin doğrulaması yapılır. Doğrulama, modeldeki hataları bulmak için model hata ayıklama işleminden oluşur. Hatalı varlık yaratma, kaynakları serbest bırakmama, modüllerde girilen dağılımlarda yapılan hatalar, işlem sürelerindeki hatalar, simülasyon sayısı ve uzunluğunda yapılan hatalar vb. hatalar bu aşamada kontrol edilerek oluşturulan modelin doğrulanması yapılır. Ayrıca model doğrulaması, model içindeki alt modellerinde kontrolünü içermelidir.

- **Onaylama:** Onaylama, simülasyon modelinin gerçek sistemi yeterince temsil edip etmediğini belirlemek için yapılır. Simülasyon modeli, söz konusu sistemle ilişkili personele gösterilir. Ayrıca, gerçek sistem performansına göre model geçerliliğini sağlamak için sistemin daha fazla gözlemlenmesi gerçekleştirilir. Simülasyon sonuçlarıyla gerçek sistemin sonuçları arasında önemli bir farklılığın olup olmadığını anlamak için her ikisinin sonuçlarının karşılaştırılması yapılarak oluşturulan modelin onaylanması sağlanabilir.

3.4.3. Deneysel Tasarım ve Analiz

Oluşturulan simülasyon modelinin amacına uygun olduğu doğrulanıp onaylandıktan sonra model hedefleri, projenin amacına uygun olarak simülasyon uzunluğunu ve replikasyon sayısını belirlemek için gerçekleştirilir.

3.4.4. Değerlendirme ve Tekrar

İstenen verileri oluşturmak ve duyarlılık analizi yapmak için simülasyonun yürütülmesi sonucunda simülasyon çalışmaları tarafından oluşturulan verilerden çıkarımlar elde etme aşamasıdır. Simülasyon modelinin istatistiksel sonuçları kullanılarak alternatif senaryolar analiz edilir. Sonuçlar ulaşılmak istenilen hedef için tatmin edici ise raporlama, dokümantasyon ve uygulama yapılmalıdır; değilse, modelleme hedeflerine ulaşmak için herhangi bir ek verinin, denemenin veya analizin gerekli olup olmadığını belirlemek için tekrarlamalar gereklidir.

3.4.5. Dokümantasyon

Bu adım, modelin ve kullanımının dokümantasyonundan oluşur. Dokümantasyon, oluşturulan modelin başka analistler veya uygulayıcılar tarafından da kullanılabilmesine olanak sağlayan teknik ve kullanım kılavuzu niteliğindedir. Teknik bir kılavuz, projenin değiştirilmesi gerektiğinde çok kullanışlıdır. Oluşturulan simülasyon modelinin tekrar kullanılabilirliğine katkı sağlar. Diğer yandan simülasyon modelinin uzman olmayanlar tarafından da kullanılabilmesine imkân sağlayan bir kullanım kılavuzu, kullanıcı için bir ürün niteliğinde olup açık ve sade bir şekilde olmalıdır.

3.4.6. Uygulama

Uygulama simülasyon prosedürün son adımını oluşturur. Bu aşamada, önerilen çözümler uygulanır. Uygulama sonrasında proje, önerilen çözümün amaçlanan hedeflere ulaşip ulaşmadığı konusunda değerlendirilmelidir.

3.5. SİMÜLASYONUN AVANTAJLARI VE DEZAVANTAJLARI

Simülasyon riske maruz kalmadan deney yapılmasına izin veren çok kullanışlı araçlardır. Simülasyon modellemenin önemli bir avantajı, tüm sistemi ve sistemin bileşenleri arasındaki karmaşık ilişkiyi modelleyebilme yeteneğidir. Sistemin bileşenleri arasındaki tüm önemli etkileşimler model içinde açıklanabilir.

Diğer yandan; simülasyon, gerçek sistemin basit bir şekilde sadeleştirmesidir. Dolayısıyla gerçek sistemin bileşenlerinden sadece birkaçını içerirler. Bu kısıtlama bir simülasyon modelinin modellediği sistemi temsil etme başarısının ancak temel varsayımları kadar iyi olmasını gerektirir. Göz ardı edilmemesi gereken husus, bir sistemi analiz etmek için tüm avantajlarına rağmen simülasyonun mükemmel bir araç olmadığıdır. Simülasyonun avantaj ve dezavantajları şu şekilde sıralanabilir ((Banks, 1999:10-11; Heilala, 1999:15; Türker,2011:9-10).

3.5.1. Simülasyonun Avantajları

Simülasyon kullanımının avantajları aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- Problemin matematik formülasyonunun oluşturulmadığı veya oluşturulan matematiksel formülün çözümünün zor olduğu durumlarda problemin çözüme simülasyon vasıtasıyla ulaşılabilir.
- Simülasyon modellerine gerçek dünya problemlerinin dahil edilebilmesi mümkün olduğundan simülasyon karmaşık problemlerin çözümünde kolaylık sağlar.
- Analitik modellerde kısıtlı sayıda performans ölçütü hesaplanabilirken simülasyon çözümlerde tüm performans ölçütlerinin hesaplanması mümkündür.
- Analitik modellerde gerçek sistem özelliklerini yansıtabilmek için fazla sayıda varsayımda bulunmak gerekirken simülasyon modeller bu varsayımların yapılması zorunluluğunu ortadan kaldırır.
- Simülasyon yönteminde geliştirilen modelin uzun vadeli etkileri çok kısa sürede elde edilebilir.

- Gerçek sistem üzerinde hiçbir değişiklik yapmadan sistem üzerinde tasarlanan farklı senaryolar denenebilir ve denenmiş senaryolarda performans ölçütlerinin değişimi izlenebilir.
- Gerçek sistem üzerinde herhangi bir değişiklik yapmadan düşünülen senaryoların performansı ölçülerek hem zamandan hem de gerçek sistem üzerinde değişiklikler yapmanın getireceği maliyet ve risklerden kaçınılır.
- Sistem üzerinde çok sayıda deney yapılmasına ve bu sayede çok sayıda senaryonun çoklu karşılaştırılmasına olanak sağlar.
- Simülasyon analitik yöntemlerin aksine standart dağılımlar kullanmadan da uygulayıcıya kendi olasılık dağılımlarını kullanma imkânı verir.
- Model bir kez kurulduktan sonra hem eğitim hem de farklı senaryoları test etmek amacıyla uzun süre kullanılabilir.
- Modellenen sistemin tüm yönlerinin incelenmesine ve daha iyi anlaşılmasına imkân sağlayarak daha etkin bir sistemin tasarlanmasına olanak sağlar.

3.5.2. Simülasyonun Dezavantajları

- İncelenen sistemi çok iyi temsil edecek bir simülasyon modelinin geliştirilmesi uzun zaman alabilir ve maliyeti yüksek olabilir.
- Uygulama kolaylığı nedeniyle, analitik yöntemlerle oldukça kolay bir şekilde sonuç alınabilecek problemlerin çözümünde de kullanılma eğilimi vardır.
- Simülasyon modellerinin yeterli ve gerçekçi bilgiler olmaksızın gerçekçi cevaplar üretmesi beklenemez.
- Oluşturulan modelin doğrulanması aşamasında ortaya çıkmayan hatalı bir varsayım yapma ihtimali vardır.
- Oluşturulan modelin gerçek sistemi tam olarak temsil ettiğini söylemek zordur. Modelde unutulmuş ya da göz ardı edilen sistem bileşenleri simülasyon sonuçlarını olumsuz etkiler. Dolayısıyla verilen kararlarda hata yapılmasına neden olabilir.
- Simülasyon modelleri problemlerin optimal çözümlerini vermezler.

- Her bir sistem için oluşturulan model kendine özgüdür. Dolayısıyla modelin sonuçları ve yapılan çıkarımlar genellikle başka sistemlerdeki problemlerin çözümünde kullanılamaz.
- Model oluşturulurken kullanılan girdi parametrelerinin değerlerinin hesaplanması zor hatta bazı durumlarda mümkün olmayabilir.
- Simülasyon modelleri manipülasyonlara açık olup istenilen sonuçların çıkarılmasına olanak sağlayabilirler.
- Simülasyon çıktıları analiz edilmeli ve uygun şekilde yorumlanmalıdır. Hatalı istatistiksel analize dayanan yanlış tahminler ve sistem davranışının yanlış anlaşılması her zaman mevcut risklerdir.
- Bazı simülasyon modelleri, olağanüstü bilgi işlem kaynakları gerektirebilir.
- Simülasyon çalışmaları tecrübe gerektirir

3.6. ARENA SİMÜLASYON PROGRAMI

Arena simülasyon programı, Systems Modeling Corporation firması tarafından geliştirilen Windows ara yüzüne sahip simülasyon programıdır. 2000 yılından itibaren Rockwell Automation şirketi tarafından satın alınıp pazarlanmaktadır. Arena programı, simülasyon için gerekli olan animasyon, giren ve çıkan verinin analizi gibi fonksiyonları ayrıntılı ve kapsamlı bir şekilde içermektedir.

Arena simülasyon programı istatistiksel verilerin elde edilmesi için de oldukça kullanışlıdır. Sisteme giren ve çıkan varlık sayısı, kuyruklardaki ortalama varlık sayısı, kuyruktaki maksimum ve minimum varlık sayısı, kaynağın kullanımda olduğu süreler, kaynak kullanım oranları gibi değerler elde edilebilir (Altiok ve Melamed,2007:65). Ayrıca üretimde hatalar, makinelerde arıza, yemek arası, molalar, belirli mesai saatleri belirlenerek model gerçekçi hale getirilebilir.

Arena, bir program modeli oluştururken, oluşturulmuş modeli çalıştırırken Siman komutlarını kullanır. Fakat bu programın özelliği komut bilgisine neredeyse hiç ihtiyaç duymamasıdır. Program, Windows altında çalıştığı için araç çubukları, menüler ve pencerelerle çalışmak konusunda büyük kolaylıklar sağlar (Altiok ve Melamed, 2007:66; Türker,2011:51). Arena simülasyon programı, hastaneler, bankalar, benzin

istasyonları, lokantalar, hava yolları gibi hizmet sistemlerinin yanı sıra üretim sistemlerinin modellenmesinde oldukça kullanışlı olup yöneticilerin gerçek hayatta karşılaşabilecekleri senaryoları değerlendirmesine ve firmalarını daha karlı hale getirmelerine imkân sağlar (Deryahanoğlu,2020:35).

Hastaneler ve özellikle hastanelerin AS'leri dinamik hizmet sistemleridir. Bu tür dinamik sistemlerin operasyonlarının doğru bir şekilde planlanması sistemin kesintisiz bir şekilde çalışması için son derece önemlidir. Bu tür sistemlerde alınacak hatalı bir karar sistem işleyişinde kaosa sebep olabilecektir. Dolayısıyla, sistemin işleyişine yönelik alınacak herhangi bir kararın uygulanmadan önce simülasyonunun yapılarak ortaya çıkabilecek sonuçların önceden görülmesi yöneticilerin doğru karar vermesine yardımcı olacaktır. Arena, hastanelerde çeşitli operasyon sonuçlarının önceden görülmesine yardımcı olur. Hastane yöneticilerine oluşturulan model üzerinde değişiklikler yapma ve olası sonuçları görme imkânı sağlar. Bu sayede, operasyonel maliyetler azalır ve zaman kazanılır ve de genellikle standart deneme yanılma yaklaşımıyla ilişkili riskler azaltılır (Deryahanoğlu, 2020:36).

Bu çalışmada, AS birimi Rockwell Arena v.14 kullanılarak simüle edilmiştir. Arena simülasyon programı ile ilgili bu çalışmada kullanılan sistemin ana modülleri ile temel bileşenleri aşağıda açıklanmıştır.

Input Analyzer (Girdi Analizi): Simülasyonda kullanılan verilerin analizlerinin yapıldığı program aracıdır. Verilerin hangi dağılımlara uyduğu Input Analyzer ile belirlenir. Veriler text dosyası formatında kaydedildikten sonra Tools> Input Analyzer> Fit All sekmesi kullanılarak verilerin hangi dağılıma uyduğu bulunur. Bu çalışmada hasta geliş süreleri, işlem süreleri ve hastaların gözlem odasında kalma sürelerinin dağılımları Input Analyzer ile belirlenmiştir.

Entity (Varlık): Simülasyon boyunca sistem içinde oluşturulan ve hareket eden örneğin hastalar, bir fabrikada üretilen ürünler, evraklar gibi gerçek sistemde bulunan nesnelerdir. Bu çalışmada kullanılan varlıklar acil servise gelen hastalardır.

Attributes (Varlık Özellikleri): Model içerisinde bulunan gezen birimlerin (Entity) özellikleridir. Sistemde bulunan varlıklar farklı özellikler gösterebilir.

Varlıkların özellikleri kullanıcı tarafından tanımlanır. Bu çalışmada hastaların triaj kodları, cinsiyetleri, öncelikleri varlıkların özellikleri olarak tanımlanmıştır.

Resource (Kaynak): Sistem içerisinde varlıkların meşgul ettiği nesnelerdir. Bir fabrikadaki torna tezgâhı, bir marketteki kasiyer, bir hastanedeki hasta yatağı gibi olabilir. Bu çalışmada acil serviste hizmet sunan doktorlar, hemşireler, kayıt görevlileri, tıbbi kayıt sekreterleri, laboratuvar ve radyoloji teknisyenleri ile gözlem odası yatakları kaynak olarak kullanılmıştır.

Variable (Değişken): Simülasyon esnasında sistem içerisinde bulunan kuyrukta bekleyen hasta sayıları, sisteme giren çıkan hasta sayıları, herhangi bir zamanda sistemde bulunan hasta sayıları, boşta bulunan veya çalışan kaynaklar gibi sistem özellikleridir (Deryahanoğlu, 2020:36-38; Türker,2011:60-61). Bu çalışmada yukarıda sayılan değişkenler kullanılmıştır.

Simülasyonu yapılan sistemin özelliklerine göre kullanılan farklı simülasyon modülleri mevcuttur. Aşağıda bu çalışmada kullanılan modüllerin açıklaması ile yetinilmiştir.

Create Modülü: Bu modül ile bir simülasyon modelinde sisteme girecek ve hareket edecek varlıklar oluşturulur. Varlıklar, veri setine göre bir çizelge kullanılarak ya da gelişler arası zamana dayanarak oluşturulur. Oluşan varlıklar sistem içerisinde çeşitli proseslerden geçerek sistemden ayrılırlar (Deryahanoğlu, 2020:36-38; Türker,2011:82), (Şekil 3.3.a).

Assign Modülü: Assign modülü; sistem değişkenlerine, varlıkların özelliklerine, tiplerine veya resimlerine değer atanmasını sağlar. Aynı modül içerisinde birden çok atama yapılabilir (Türker,2011:82), (Şekil 3.3.b).

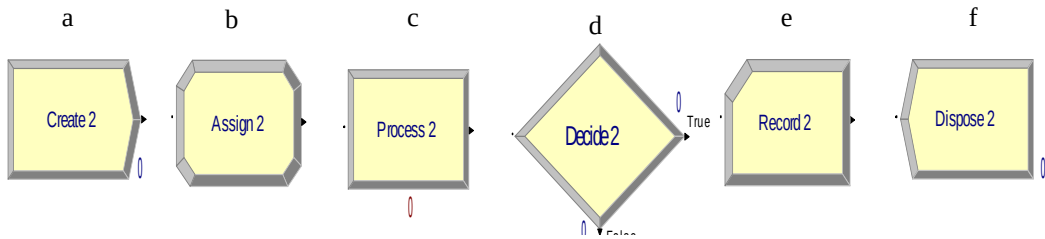
Process Modülü: Simülasyonda proses metodunun tasarlandığı modüldür. Process modülü ile gezen birimlerin bir noktada işlem görmeleri, işlemi gerçekleştiren kaynağın işlem süresi boyunca meşgul duruma getirilmeleri veya varlıkların belli bir süre bekletilmeleri sağlanır. Kaynak atamaları yine bu modül sayesinde gerçekleştirilir. Ayrıca, bir alt model ve kullanıcı tarafından tanımlanmış hiyerarşik mantık kullanım seçeneği vardır. İşlem süresini, değer katan veya katmayan taşıma, bekleme vb.

işlemleri dikkate alabilir. İşlem önceliğini dikkate alarak işlemleri kuyrukta bekletebilir (Türker,2011:77), (Şekil 3.3.c).

Decide Modülü: Bu modül sistemde karar verme işlemi için kullanılır. Karar alınmasında bir veya daha fazla duruma(koşul) ya da bir veya daha fazla olasılığa dayanarak seçim yapmaya izin verir. Durumlar, özellik değerlerine, değişken değerlerine, varlık tiplerine ya da bir ifadeye dayanabilir. 2’li ihtimal ya da 2’li durumdan herhangi biri seçildiğinde, doğru ve yanlışlar için olmak üzere birer çıkış noktası vardır. N’li ihtimal ya da durum tipi belirlendiğinde, çoklu çıkış noktaları, her durum veya olasılık ve tek “else” çıkışı için gösterilir. 2’li ihtimal ve durum için yalnızca, her tipten (doğru/yanlış) çıkan varlıkların sayısı gösterilir (Türker,2011:84-85), (Şekil 3.3.d).

Record Modülü: Bu modül, simülasyon modelinde istatistik kayıtlarını tutmak için kullanılır. Model içerisindeki çıkışlar arası zaman, varlık istatistikleri (zaman, maliyet vb.), genel gözlemler ve ara istatistikleri içerir (Türker,2011:91), (Şekil 3.3.e).

Dispose Modülü: Simülasyon modelinde, model içindeki gezen birimlerin sistemden çıkışını sağlayan modüldür. Dispose modülü aynı zamanda sistemden çıkan varlıkların sayılarını gösterir ve sistemden ayrılan varlıklar için istatistiksel kayıtları tutabilir (Türker,2011:82), (Şekil 3.3.f).



Şekil 3.2: Arena Modülleri

BÖLÜM 4: LİTERATÜR İNCELEMESİ

4.1. SAĞLIK ALANINDA SİMÜLASYON UYGULAMALARI

Simülasyon, bir sistem analiz aracı olarak sağlık alanındaki senaryoları, hipotezleri, politikaları ve fikirleri yeniden tasarlamada esneklik sağlamaktadır. Brailsford ve Hilton (2001:1) esnekliği, değişkenlik ve belirsizlikle başa çıkabilme kabiliyeti, grafik ara yüzlerin kullanımı gibi diğer tekniklere göre avantajları nedeniyle simülasyonun tartışmasız olarak en yaygın kullanılan yöneylem araştırma tekniği olduğunu ve bu sebeple sağlık hizmetleri alanında da yaygın olarak kullanıldığını öne sürmüştür. Banks vd. (1996:27) ise poisson dışı varışlar ve üstel olmayan hizmetler, öncelikli yönlendirme ve alt sistemlerde kapasite kısıtlamaları gibi özelliklere sahip karmaşık ve gerçekçi modeller için simülasyonun çekici bir seçenek olduğunu belirtmiştir.

Simülasyon sağlık alanında, sistem verimsizlikleri sorununa potansiyel çözümler bulmak için yaygın olarak kullanılmıştır (Kim vd.,2013; Giachetti,2008; Huschka vd.,2008; Jacobson vd., 2006; Connelly ve Bair, 2004; Swisher vd.,2001).

Simülasyon; hastane alt sistemleri, ayakta tedavi üniteleri, acil servisler, ulusal sağlık sistemleri, afet durumlarında yaralıların hastanelere taşınması ve hastanelerin yoğun bakım ünitesi (YBÜ) gibi çok çeşitli sağlık hizmetleri ortamlarında kullanılmıştır. Christie ve Levary (1998), kalabalık bir şehirde insan kaynaklı bir felaketin ardından ciddi şekilde yaralananların yaşam kaybını azaltacak ve en aza indirecek zamanında tedavi için hastanelere ne kadar etkili ve verimli nakledilebileceğini araştırmak amacıyla hastaların hastanelere taşınma sürecini modellemiştir.

Fawcett ve Oliveira (2000), bir deprem sonrasında bölgesel bir sağlık sisteminin depreme nasıl tepki verdiğini modellemiştir. Oluşturdukları model, yaralıların olay yerinden hastanelere hareketini simüle eder. Ölen yaralıların sayısı, tedaviden önce bekleme süreleri gibi sistem yanıtları ile ilgili istatistikleri öngörür.

Joshi (2008), bir terörist saldırısından sonra yaralıların farklı geliş süreçlerinin acil servis üzerindeki etkisini belirlemek için ayrıık olay simülasyonunu kullanmıştır. Çalışmada yaralıların AS'deki akışı modellenmiş ve yaralı geliş sürecinin AS'in yeterliliğini nasıl etkilediği araştırılmıştır.

Patvivatsiri (2006), AS'de biyoterörizme hazırlık amacıyla simülasyon modelleme kullanmıştır. Model biyoterörist bir saldırı sonrasında AS'de hasta akışını analiz etmek ve AS kaynaklarının kullanımını değerlendirmede başarılı bir performans sergilemektedir.

Xiao vd. (2012), AS'lerin olağanüstü olaylar sırasında iş akışlarının nasıl optimize edileceğini incelemek için simülasyon tabanlı çalışma gerçekleştirdiler. Çalışma; hastalar arasındaki tedavi eşitliği sağlanırken iş akışını yeniden yapılandırmak için bir çerçeve önermektedir. Yazarlar, düşük öncelikli iş süreçlerinin yeniden düzenlenmesinin ve bu süreçlerle ilişkili kaynakların yeniden konumlandırılmasının AS'de toplam bekleme süresini kısaltarak hasta akışının daha iyi yönetilmesine imkân sağlanacağı sonucuna varmışlardır.

4.2. SİMÜLASYONUN KAPASİTE PLANLAMASINDA KULLANIMI

Kapasite planlamasında önemli bir etkiye sahip olan hasta kabul ve deşarj süreci ile ilgili olarak da literatürde çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalardan biri de Kim vd. (1999) tarafından gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, bir hastanenin YBÜ' nin kabul ve deşarj süreçlerini kuyruklama ve bilgisayar simülasyon modellerini kullanarak analiz etmişlerdir. Sonuçlar hem ünitenin kapasite kullanımını hem de hastalara sunulan bakım kalitesini iyileştirmeye yardımcı olacak operasyon yönetimi sorunları hakkında bilgi vermektedir.

Ridge vd. (1998), belirli sayıda sanal yatağa sahip olan ve sanal hastaların gerçek tarihsel kalıpları gerektirdiği gibi yansıtan oranlara ulaşmasına, kalmasına ve ayrılmasına izin veren bir sanal yoğun bakım ünitesinin temel özelliklerini yansıtan simülasyon modeli inşa etmişlerdir. Model, gelen hastalar ve bunlarla ilişkili kaynak kullanımı gibi süreçler hakkında bilgi toplanmasına izin vermektedir.

Costa vd. (2003), yoğun bakım ünitesinde iş yükünün karşılanması için gereken yatak sayısı hakkında karar vermeyi sağlayacak ayrıntılı matematiksel modeller geliştirerek simülasyon çalışması yapmışlardır. Çalışmada modelin farklı klinik durumlarda nasıl çalıştığına dair örnekler sunulmaktadır.

4.3. ACİL SERVİSTE SİMÜLASYON UYGULAMALARI

AS her yıl binlerce hastanın ziyaret ettiği hastanelerin ana alanlarından biridir. Dolayısıyla hastanenin hizmet kalitesi, AS'nin performansı ile yakından ilişkilidir. Bu nedenle simülasyon araçlarını kullanarak AS'nin verimliliğini artırmak için çeşitli çalışmalar yapılmıştır (Duguay ve Chetouane, 2007; Su ve Shih, 2002; Chand vd., 2009; Rohleder vd., 2011). Literatürde bulunan çalışmaların çoğu, fiili bakım sürecini iyileştirerek veya AS'in boyutunu ve personel sayısını artırarak bekleme sürelerini azaltmayı ve hizmet seviyesini (verimi) artırmayı amaçlamaktadır.

Laker vd. (2017), bilgisayar simülasyon modellemesinin acil bakım dağıtım sistemlerinin araştırma ve geliştirilmesinde oynayabileceği ve oynaması gereken rolü araştırmışlardır. Araştırmada, acil bakımla ilgili araştırmalarda bilgisayar simülasyon modellemesinin kullanıldığı alanlar ele alınmaktadır. Bilgisayar simülasyon modellemesine yönelik dört merkezi yaklaşımın (Monte Carlo Simülasyonu, Sistem Dinamiği Modellemesi, Kesikli Olay Simülasyonu ve Ajan Tabanlı Simülasyon), kullanımları ile ilgili problemler ve acil bakımla ilgili örnekler açıklanmaktadır. Ayrıca mevcut yazılım modelleme platformlarına bir giriş ve bilgisayar simülasyon modellemesi için bir araştırma gündeminin yanı sıra araştırma için kullanımlarının nasıl keşfedileceği de ele alınmaktadır.

Connelly ve Bair (2004), AS operasyonlarının sistem düzeyinde araştırılmasını geliştirmek için AOS yöntemlerinin potansiyelini araştırmışlardır. Çalışmada yazarlar, birinci seviye travma merkezinde AS aktivitelerinin bilgisayar simülasyonu için bir platform olan Acil Durum Departmanı Simülasyonu (EDSIM)' nun geliştirilmesi ve işletilmesini tarif etmektedirler. Simülasyon aracı kuyruk tabanlıdır. Yeniden kullanılabilir ve hiyerarşik olarak ayrıştırılabilir bileşenlerin oluşturulmasını kolaylaştıran etkileşimli bir modelleme ortamı sağlar. Çalışmada, simülasyonu yürütmek için gerçek hayattaki hasta verilerini kullanarak iki farklı triaj yönteminin

AS’de hasta servis süresi üzerindeki etkisi incelenmiştir. Yazarlar fizik muayene, hemşirelik aktivitesi, görüntüleme ve laboratuvar çalışmaları gibi AS aktivitelerini ve sütür atma, alçıya alma ve entübasyon gibi başucu prosedürlerini modellemişlerdir. Yazarlar, modellerinin ortalama hasta servis süresini gerçek değerlerin %10’u içinde tahmin edebildiğini bildirmiştir. Simülasyon bireysel hasta tedavi sürelerinin %28’inde bir saatten daha kısa bir hata vermiştir. Yazarlar, sonuçlarının gerçek olayların gerçek zamanlamalarını doğru bir şekilde tahmin edememesinin nedenlerinden birinin, simülasyonun günün farklı saatlerindeki kaynak seviyelerinde (özellikle personel seviyelerinde) değişiklik yapılmasını desteklememesi/destekleyememesi olduğunu bildirmiştir. Bu durum, simülasyonlarının kaynak kullanımı ve görev kesintisi üzerinde karmaşık kısıtlamalar belirleme olasılığına izin vermediğini göstermektedir.

Ruohonen vd. (2006) ise merkezi bir hastanenin özel sağlık hizmetleri acil servisinde yapılan işlemleri açıklayan bir simülasyon modeli sunmuştur. Farklı süreç senaryolarını test etmek, kaynakları tahsis etmek ve aktivite bazlı maliyet analizi yapmak için oluşturulan model, AS çalışmasını daha etkin hale getiren ve “Trijaj Ekibi Yöntemi” adını verdikleri yöntemle, yöntemin doğru uygulandığında AS operasyonlarını %25’den fazla iyileştirdiğini savunmaktadırlar. Önerilen yöntem; triyaj aşamasında hasta için gerekli olan teşhis testlerinin triyaj hemşiresi tarafından istenmesi esasına dayanmaktadır.

Samaha vd. (2003), bir üniversite hastanesi acil servisinde yoğunluğu incelemişlerdir. Araştırmacılar sunulan farklı fikirlerin AS operasyonları üzerindeki etkilerini değerlendirmek üzere simülasyonu kullanmışlardır. Yaptıkları çalışmada AS’de hasta kalış süresini kısaltmak için tüm kayıt işlemlerinin hasta başında yapılmasını ve keskinliği düşük olan hastaların “Hızlı Yol” (HY)’a yönlendirilmesini test etmişlerdir. Kurdukları model yoğunluğun sebebinin kaynağa değil sürece bağlı olduğunu ortaya koymuştur. Yatak başı kaydının hasta bekleme sürelerinde dikkate alınmayacak bir azalma sağladığı sonucuna varmışlardır. Düşük keskinliğe sahip olan hastaların HY’a yönlendirilmesinin daha kritik hastalar için ihtiyaç duyulan yatakları serbest bırakacağını tespit etmişlerdir. Bu nedenle, bu sürecin kritik olmayan hastaları sistem aracılığıyla hızlandıracağını ve AS’de kalma süresini kısaltarak daha fazla hasta görülmesine neden olacağını belirtmişlerdir.

HY stratejisinin sonuçlarını inceleyen bir başka çalışma da Maulla vd., (2009) tarafından yürütülmüştür. Çalışmada, bir hastanenin AS'nin de HY stratejinin hastanın bekleme süresi üzerindeki etkisine ilişkin kanıtlar sunulmuştur. Çalışmada, çeşitli triaj kategorilerindeki çıktıları tahmin etmek için Ayırık Olay Simülasyon (AOS) modeli kullanılmış ve modelin çıktıları uygulama sonrası sonuçlarla karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonuçları, hasta bekleme süresinde önemli bir azalma olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte bulgular, HY stratejisinin, düşük keskinliğe sahip olan hastalara hizmet sunumunu önemli ölçüde geliştirirken, daha akut koşulları olan hastalara sunulan hizmeti orantılı olarak iyileştirmediğini göstermektedir.

Rossetti vd. (1999), alternatif uzman doktor programlarının hasta verimi ve kaynak kullanımı üzerindeki etkisini test etmek için Virginia Üniversitesi Tıp Merkezi için bir AS simülasyon modeli geliştirmiştir.

Paul ve Lin (2012), karmaşık AS operasyonlarını yansıtabilmek için AOS kullanmışlardır. AOS sonuçlarını kullanarak, çeşitli iyileştirme alternatiflerinin etkinliği kontrol etmek ve potansiyel kazanımları ölçmek için parametrik modeller geliştirdiler. Sonuçlar, yoğun saatlerde doktorların yetersiz olmasının, hastaneye yatışı verilen hastaların yatan hasta servislerine kabul sürecinin yavaş olmasının ve laboratuvar-radyoloji testlerinin tamamlanma sürelerinin AS'de veriminin düşmesine neden olduğunu göstermiştir. Yoğun saatlerde sürece bir hekim eklenmesinin AS'den taburcu edilen hastaların kalış süresinde neredeyse %18 oranında azalmaya sebep olduğunu gösterilmiştir.

Hoot vd. (2008), AS'de, bekleme odası sayısındaki değişikliklere dayanarak, AS yoğunluğunun tahmininde ayırık olay simülasyonu kullanmıştır. Bu çalışmada geçmiş hasta seviyesi verileri girdi olarak kullanılmış ve gelecekteki hasta seviyesi verilerin çıktı olarak sunulmuştur.

Kaynak tahsisine yoğunlaşan çalışmalarda, sürecin her aşaması için en uygun personel sayısı bulunarak AS'nin çalışması daha verimli hale getirilmeye çalışılmıştır. Bu tür çalışmalara, Kirtland vd. (1995), Evans vd. (1996), McGuire (1997), Chin ve Fleisher (1998), Centeno vd. (2003) örnek olarak verilebilir.

AS’de kaynak tahsisine ilişkin yapılan bir çalışmada süreç akışını, bekleme sürelerini ve etkinliği üst seviyeye çıkarmak ve kaynakları doğru kullanmak amacıyla Arena Simülasyon Programı kullanılarak ayırık olay modeli geliştirilmiştir. Sistemde kısıtlı bir bütçe, alan ve hasta bekleme süresi içinde farklı varış oranları için optimize edilmiş kaynak tahsisi elde etmek amacıyla genetik bir algoritma kullanılmıştır (Rofaeel, 2008).

Özdağoğlu vd. (2009), bir hastanenin AS’inde kuyruk ve personel yoğunluklarını tanı bazlı önceliklendirme senaryosu ile analiz ederek farklı önceliklerin kaynak kullanım oranlarına etkisini incelemişlerdir. Bu kapsamda ICD-10 tanı kodlarına göre oluşturdukları 14 hastalık tanı grubuna öncelik değerleri vererek önceliksiz ve tanı bazlı önceliklendirme senaryolarını değerlendirmişlerdir. Tanı bazlı önceliklendirme senaryosunda sistem içindeki kaynak kuyruklarındaki kaynak yoğunluğunda bir değişme olmadığını ancak hastaların çoğunun aldığı hizmette iyileşme sağlandığını ortaya koymuşlardır.

AS ile ilgili yapılan simülasyon çalışmalarının bir kısmı tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1:Literatür İncelemesi

Yazar	Tarih	Eser Adı	Yöntem	Amaç	Sonuç
Garcia vd.	1995	Reducing Time in an Emergency Room via a Fast-Track	Simülasyon	Bir AS'de, kritik hastaların hayatını tehlikeye atmadan düşük önceliğe sahip hastaların aşırı uzun bekleme sürenin azaltılacak yöntemleri bulmaya odaklanılmıştır.	Fast Track şeridinin düşük önceliğe sahip hastalar için sistemdeki süreyi neredeyse %25 oranında azalttığı ve daha yüksek önceliğe sahip hastaların zamanlarını olumsuz etkilemediği ortaya konulmuştur
Fawcett ve Oliveira	2000	Casualty Treatment After Earthquake Disasters	Simülasyon	Bir deprem sonrasında bölgesel bir sağlık sisteminin depreme nasıl tepki verdiği modellenmiştir	Oluşturulan model ile, yaralıların olay yerinden hastanelere hareketi simüle edilmiştir. Ölen yaralıların sayısı, tedaviden önce bekleme süreleri gibi sistem yanıtları ile ilgili istatistikler öngörülmüştür.
Samaha vd.	2003	The Use of Simulation to Reduce the Length of Stay in an Emergency Department	Simülasyon	Sunulan farklı fikirlerin acil servis operasyonları üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir.	Oluşturulan model yoğunluğun sebebinin kaynağa değil sürece bağlı olduğunu ortaya koymuştur. Yatak başı kaydının hasta bekleme sürelerinde dikkate alınmayacak bir azalma sağladığı sonucuna varılmıştır. Düşük keskinliğe sahip olan hastaların HY'a yönlendirilmesinin daha kritik hastalar için ihtiyaç duyulan yatakları serbest bırakacağı tespit edilmiştir. Bu nedenle, bu sürecin kritik olmayan hastaları sistem aracılığıyla hızlandıracağını ve AS'de kalma süresini kısaltarak daha fazla hasta görülmesine neden olacağı belirtilmiştir.
Baesler vd.	2003	The Use of Simulation and Design of Experiments for Estimating Maximum Capacity in an Emergency Room	Simülasyon	Şili'deki özel bir hastanenin acil servisinde olası maksimum talep artışını tahmin etmek için bir model oluşturulmuştur.	Oluşturulan model, değişken hastanın sistemdeki zamanının davranışını tahmin etmek ve sistemin soğurabileceği maksimum talebi tahmin etmek amacıyla bir eğri oluşturmak için kullanılmıştır. Ayrıca, bu talebi karşılamak için gereken asgari fiziksel ve insan kaynağı sayısını tanımlamak amacıyla bir deney tasarımı gerçekleştirilmiştir.

Yazar	Tarih	Eser Adı	Yöntem	Amaç	Sonuç
Liu vd.	2003	Impact of Critical Bed Status on Emergency Department Patient Flow and Overcrowding	Retrospektif AS grafik incelemesi	Akut AS aşırı yoğunluk dönemleri ile normal hasta hacminin AS hasta akış ölçümleri karşılaştırılmıştır.	Akut aşırı yoğunluk zamanlarında, en önemli gecikmenin AS yatağına yerleştirilmeyi beklerken meydana geldiği belirtilmiştir.
Miller vd.	2004	Fixing the Emergency Department: A Transformational Journey With Edsim	Simülasyon	Yeni kurulacak AS için proje geliştirilmiştir.	Kurulacak AS için EDSim simülasyonu geliştirilmiştir.
Sinreich ve Marmor	2004	A Simple and Intuitive Simulation Tool for Analyzing Emergency Department Operations	Simülasyon	Bu çalışma ile genel ancak basit, sezgisel ve kullanımı kolay, AS performansını analiz etmek için bir simülasyon aracı geliştirmeye çalışılmıştır.	Hasta işlemlerindeki temel öğelerin süresi, daha sonra simülasyon aracında, bazı durumlarda gelecekte ayrıntılı zaman ve hareket çalışmalarına olan ihtiyacı azaltabilecek varsayılan değerler olarak kullanılmak üzere belirlenmiştir. Ayrıca, farklı süreçleri tetikleyen temel hasta akışları tanımlanmış ve simülasyon aracı tarafından kullanılacak tahmin modelleri geliştirilmiştir.
Takakuwa ve Shiozaki	2004	Functional Analysis for Operating Emergency Department of a General Hospital	Simülasyon	Genel bir hastanenin AS'inin tamamı hasta akışlarını incelemek üzere simüle edilmiştir.	Bir kaza ve acil durum ünitesindeki hastaların zamanlarının çoğunu tedavi için harcadıklarını ve acil durum yataklarını, doktorları ve sedyeleri bekleme sürelerinin bu sürenin çoğunu oluşturduğu belirtilmiştir.
Günel ve Pidd	2005	Simulation Modelling for Performance Measurement in Healthcare	Simülasyon	Birleşik Krallık Ulusal Sağlık Servisinde performans değerlendirmesini iyileştirmeyi amaçlayan politika odaklı Ayrık Olay Simülasyon modeli geliştirilmiştir.	Her servis merkezini servisler, A&E, klinikler, laboratuvarlar gibi ayrı ayrı modellemek ve daha sonra uygun bir ortamda birleştirmenin sistemin karmaşık doğasıyla başa çıkmak için daha uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Yazar	Tarih	Eser Adı	Yöntem	Amaç	Sonuç
Ruohonen vd.	2006	Simulation Model for Improving the Operation of the Emergency Department of Special Health Care	Simülasyon	Farklı süreç senaryolarını test etmek, kaynakları tahsis etmek ve aktivite bazlı maliyet analizi yapmak için merkezi bir hastanenin özel sağlık hizmetleri acil servisinde yapılan işlemleri açıklayan bir simülasyon modeli sunulmuştur.	Oluşturulan model, acil servis çalışmasını daha etkin hale getiren ve “Trijaj Ekibi Yöntemi” adı verilen yöntemle, yöntemin doğru uygulandığında acil servis operasyonlarını %25’ den fazla iyileştirdiğini savunmaktadırlar. Önerilen yöntem; triyaj aşamasında hasta için gerekli olan teşhis testlerinin triyaj hemşiresi tarafından istenmesi esasına dayanmaktadır
Günel ve Pidd	2007	Interconnected Des Models of Emergency, Outpatient, and Inpatient Departments of a Hospital	Simülasyon	Artan acil durum geliş hacimlerinin seçmeli bekleme süreleri üzerindeki etkileri gibi neden-sonuç ilişkilerini araştırmak için politika düzeyinde kullanılabilir tam bir hastane modeli oluşturmak amaçlanmıştır.	Bütün bir hastane için kavramsal AOS modeli oluşturulmuştur.
Meng ve Spedding	2008	Modelling Patient Arrivals When Simulating an Accident and Emergency Unit	Simülasyon, Fourier serisi ve Otoresif Süreç kombinasyonu	Kaza ve acil durum birimi simüle edilmiş olup, alternatif senaryolar test edilerek hastaların bekleme süreleri kısaltılmaya çalışılmıştır.	Senaryo analizi, hastaların bekleme süresinde önemli ölçüde azalmanın operasyonlardaki nispeten küçük değişiklikler ile elde edilebileceğini göstermiştir.
Maulla vd.	2009	An Evaluation of ‘Fast Track’ in A&E: A Discrete Event Simulation Approach	Simülasyon	Bir hastanenin AS’in de HY stratejinin hastanın bekleme süresi üzerindeki etkisine ilişkin kanıtlar sunulmuştur. Araştırmada çeşitli triyaj kategorilerindeki çıktıları tahmin etmek için Ayrı Olay Simülasyon (AOS) modeli kullanılmış olup, modelin çıktıları uygulama sonrası sonuçlarla karşılaştırılmıştır.	Çalışmanın sonuçları, hasta bekleme süresinde önemli bir azalma olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte bulgular, HY stratejisinin, düşük keskinliğe sahip olan hastalara hizmet sunumunu önemli ölçüde geliştirirken, daha akut koşulları olan hastalara sunulan hizmeti orantılı olarak iyileştirmede ortalama koymuştur.

Yazar	Tarih	Eser Adı	Yöntem	Amaç	Sonuç
Özdağoğlu vd.	2009	Ege Bölgesi'ndeki Bir Araştırma ve Uygulama Hastanesinin Acil Hasta Verilerinin Simüle Edilerek Analizi	Simülasyon	Bir hastanenin AS'inde kuyruk ve personel yoğunluklarını tanı bazlı önceliklendirme senaryosu ile analiz ederek farklı önceliklerin kaynak kullanım oranlarına etkisini incelemiştir.	ICD-10 tanı kodlarına göre oluşturulan 14 hastalık tanı grubuna öncelik değerleri vererek önceliksiz ve tanı bazlı önceliklendirme senaryoları değerlendirilmiştir. Tanı bazlı önceliklendirme senaryosunda sistem içindeki kaynak kuyruklarındaki kaynak yoğunluğunda bir değişim olmadığı ancak hastaların çoğunun aldığı hizmette iyileşme sağlandığı belirtilmiştir.
Yalçın	2009	Acil Servis Hizmetlerinin Simülasyonu: Karşıyaka Devlet Hastanesi Uygulaması	Simülasyon	Bir devlet hastanesi AS'inin işleyişini iyileştirmek amacıyla karar destek aracı olarak simülasyon ve optimizasyon teknikleri kullanılmıştır. Sınırlı personel sayıları ile hastaların AS'de kalma sürelerini en aza indirmek ve hasta akışını maksimize etmek amacıyla gerekli sayıdaki doktor, hemşire ve yatak sayılarını tespit etmek için simülasyon ve optimizasyon teknikleri kombine edilmiştir.	Deneysel sonuçlar, mevcut hastane kaynaklarını kullanarak elde edilen optimize edilmiş simülasyon modelinin, hastaların hastanede geçirdikleri ortalama süreyi %28,27 oranında kısalttığını göstermiştir.
Uthumange	2009	Modelling Based Framework for the Management of Emergency Departments	Simülasyon	Araştırmanın amacı, AS'lerde aşırı yoğunluk problemini yönetmek için modelleme tabanlı bir çerçeve geliştirmektir.	Araştırma ile AS'lerde aşırı yoğunluğun nedenlerini belirlenmiş ve AS'lerde aşırı yoğunluk sorunu ile ilgili uzun vadeli, orta vadeli ve kısa vadeli kararlarla bir karar çerçevesi geliştirilmiştir. Ayrıca, AS'lerde aşırı yoğunluk sorunun üstesinden gelmek için mümkün olan en iyi sistem analiz araçları tanımlanmıştır.

Yazar	Tarih	Eser Adı	Yöntem	Amaç	Sonuç
Ahmed vd.	2009	Simulation Optimization for an Emergency Department Healthcare Unit in Kuwait	Simülasyon	Bir hastanenin AS biriminin çalışması için bir karar destek aracı tasarlamak üzere simülasyonu optimizasyonla bütünleştirilmiştir. Hasta verimini en üst düzeye çıkarmak ve bütçe kısıtlamalarına tabi olan sistemdeki hasta bekleme süresini azaltmak için gereken optimal doktor, laboratuvar teknisyeni ve hemşire sayısını belirlemek için optimizasyon ile birlikte sistem simülasyonunu kullanan bir metodoloji sunulmuştur.	Deneysel sonuçlar, mevcut hastane kaynaklarını kullanarak, optimizasyon simülasyon modelinin hasta hacminde %28 artış ve hastaların bekleme süresinde ortalama %40 azalma sağlayacak optimum personel tahsisi ürettiğini göstermiştir.
Vanderby ve Carter	2010	An Evaluation of the Applicability of System Dynamics to Patient Flow Modelling	Simülasyon	Bu araştırmanın amacı, Sistem Dinamiği'nin (SD) hastane hasta akışını stratejik planlama perspektifinden modellemek için yararlı bir yöntem olup olmadığını belirlemektir.	Randomizasyon eksikliğine rağmen hasta akışlarının ve gecikmelerinin SD kullanılarak modellenebileceğini gösterilmiştir.
La	2010	A Simulation Analysis of an Emergency Department Fast Track System	Simülasyon	Hızlı takip sistemindeki çeşitli operasyonel tasarımların özellikleri araştırılmış, hasta kuyruğunu azaltacak ve sonuç olarak bekleme sürelerini kısaltacak en uygun hızlı takip stratejisi belirlenmiştir.	Hızlı izleme sistemine tahsis edilmiş kaynak sayısı optimize edilerek, ilk değerlendirme için kuyruk uzunluğu ve AS'de geçirilen toplam süre azaltılarak kalış süresi iyileştirilmiştir. Bekleme süreleri, hızlı pist sistemine yönelik doktor sayısı arttığında önemli ölçüde azalmıştır. Bu durum, AS'de harcanan toplam süre ve ayrıca kuyruk uzunluğu üzerinde en büyük etkiye sahip olmuştur. Performans ölçütlerindeki en önemli ikinci azalma, hızlı ray sistemine ilave bir acil hemşire eklendiğinde meydana gelmiştir. Kuyruk uzunluklarından olumlu sonuçlar üretilmiştir. Hızlı takip sistemine hemşire ikincil değerlendirmesini ortadan kaldırarak bir Gör ve tedavi Et modeli varyantının uygulanması, performans ölçümlerinde önemli bir gelişme sağlamamıştır.

Yazar	Tarih	Eser Adı	Yöntem	Amaç	Sonuç
Paul ve Lin	2012	Models for Improving Patient Throughput and Waiting at Hospital Emergency Departments	Simülasyon	Karmaşık AS operasyonlarını yansıtabilmek için AOS kullanılmıştır. AOS sonuçlarını kullanarak, çeşitli iyileştirme alternatiflerinin etkinliği kontrol etmek ve potansiyel kazanımları ölçmek için parametrik modeller geliştirilmiştir.	Yoğun saatlerde doktorların yetersiz olmasının, hastaneye yatışı verilen hastaların yatan hasta servislerine kabul sürecinin yavaş olmasının ve laboratuvar- radyoloji testlerinin tamamlanma sürelerinin AS'de veriminin düşmesine neden oldukları sonucuna varılmıştır. Yoğun saatlerde sürece bir hekim eklenmesinin AS' den taburcu edilen hastaların kalış süresinde neredeyse %18 oranında azalmaya sebep olduğu gösterilmiştir.
La ve Jewkes	2013	Defining An Optimal ED Fast Track Strategy Using Simulation	Simülasyon	AS'in operasyonel seviyesine odaklanılmış ve performans ölçümlerini iyileştirmek için en uygun Fast Track stratejisi belirlenmiştir.	AS'de kalma süresi ve kuyruk uzunluğu, Fast Track sisteminde artan doktor mevcudiyeti olduğunda önemli ölçüde azalmış, ardından sisteme bir acil hemşire pratisyeni eklenerek sistem davranışı izlenmiştir. Sonuç olarak, gör - ve - tedavi et uygulanmasının, hızlı izlenen hastalar için her iki performans ölçüsü üzerinde ihmal edilebilir bir etkiye sahip olduğu belirtilmiştir.
Söyler ve Koç	2014	Bir Kamu Hastanesi İçin Acil Servis Simülasyonu ve Veri Zarflama Analizi ile Etkinlik Ölçümü	Simülasyon ve Veri Zarflama Analizi	Bir kamu hastanesi AS'inin mevcut durumunu değerlendirmek amacıyla bir kesikli olay simülasyon modeli oluşturulmuştur. Mevcut durum ile ilgili elde edilen simülasyon sonuçları analiz edilmiştir ve daha sonra hastaların sistemde kalma sürelerini azaltan, birim zamanda hizmet verilen hasta sayısını arttıran ve eldeki kaynakları etkin şekilde kullanmayı sağlayan alternatif senaryolar geliştirilmiştir.	Çalışmada farklı kaynak kullanımı ve miktarları altında oluşturulan senaryoların simülasyon modelleri çalıştırılarak, etkinlik analizi için gerekli sonuçlar elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar analiz edildiğinde girdi sayısını arttırmadan (doktor, hemşire, yatak) kaynakların acil servis birimleri arasında dağılımının yapıldığı (örneğin yeşil alan hemşiresinin sarı alanda görevlendirilmesi gibi.) senaryoların daha etkin olduğu belirlenmiştir.

Yazar	Tarih	Eser Adı	Yöntem	Amaç	Sonuç
Hultman	2015	Fast Track Queuing Models for Emergency Rooms	Kuyruk Modeli ve Simülasyon	Fast-Track için bir matematiksel model önerilmiş olup, sistem performansını analiz etmek için matematiksel teori ve simülasyonun bir kombinasyonu kullanılmıştır.	Bir AS'de gerçek hasta akışını simüle etmek ve yoğun akış dönemlerinde bekleme sürelerini azaltmak amaçlanmış olup, sonuçlar hastanelerin bir Fast-Track ER modelini uygulamaktan büyük fayda sağlayabileceğini göstermiştir.
İbrahim vd.	2015	A Proposed Simulation Optimization Model Framework for Emergency Department Problems in Public Hospital	Simülasyon	AS'deki hizmet kapasitesinin hasta talebine eşit olmasını sağlamak amacıyla genel hasta deneyimini iyileştirmek için kaynak gereksinimleri (personel ve fiziksel kapasiteler gibi) verimli bir şekilde incelenmiş ve tahsis edilmiştir.	AS operasyonlarını ve problemlerini incelemek ve problemlere en uygun çözümü bulmak için kullanılan bir simülasyon optimizasyon modeli çerçevesi önerilmiştir. Simülasyon ve optimizasyonun entegrasyonu, mevcut ve gelecekteki AS operasyonlarını iyileştirmek için kaynak kapasite planlamasına ilişkin karar verme sürecinde yönetime yardımcı olabileceği sonucuna varılmıştır.
Jarvis	2016	Improving Emergency Department Patient Flow	Araştırma Yazısı	AS'de hasta hacmini artırmak için hastaların AS'de geçirdiği süreyi azaltmaya yönelik stratejilere ilişkin kanıtları gözden geçirilmiştir.	Kötü hasta akışı ve bunun sonucunda ortaya çıkan kalabalığın, AS'de yüksek kalitede acil durum ve acil bakım sağlama yeteneği üzerinde önemli bir kısıtlamayı temsil ettiği belirtilmiştir. Aşırı hasta bekleme, yavaş araştırma geri dönüş süreleri ve eğilim kararlarının verilmesindeki gecikmelerin AS'dehasta akışını etkileyen önemli faktörler olduğu sonucuna varılmıştır.

Yazar	Tarih	Eser Adı	Yöntem	Amaç	Sonuç
Cimellaro ve Piqué	2016	Resilience Of A Hospital Emergency Department Under Seismic Event	Simülasyon	Bir sismik olay sırasında bir hastanenin AS'inin direncini ölçmek için yeni bir basitleştirilmiş model sunulmuştur.	Bir deprem meydana geldiğinde, AS'e giden yaralıların acil durum planı uygulanmadığında maksimum bekleme süresinin yaklaşık 13 saat olacağı sonucuna varılmıştır. Bunun yerine, AS'ler deprem hasarları nedeniyle işlevsel değilse, bekleme süresinin önemli ölçüde artacağı, gelen hastalara uygun bir hizmet sunulamayacağı belirtilmiştir. Önerilen AS modeli sadece acil durumlarda mevcut hastanelerin performansını değerlendirmek için değil, aynı zamanda bir bölgedeki yeni AS'in uygun büyüklüğünü tasarlamak için de kullanılabileceği öne sürülmüştür.
Torabi	2016	Capacity and Flow Management in Healthcare Systems with Multi-priority Patients	Simülasyon ve Kuyruk teorisi	AS muayene odaları veya ameliyathanelerinde kaç tane özel ve esnek (paylaşılan) kaynağa ihtiyaç duyulduğunu ve hastaların bekleme süresinin en aza indirgenmesi için hastaların bu kaynaklara nasıl aktarılması gerektiği araştırılmıştır.	Hesaplamalı sonuçlar, toplam esnekliğin çok çeşitli problemler için en uygun olduğunu göstermiştir. Kısmi esnekliğin optimal olduğu koşullar tespit edilmiştir.
Yi Feng vd.	2017	Stochastic Resource Allocation In Emergency Departments With A Multi-Objective Simulation Optimization Algorithm	Simülasyon	Bu çalışma, AS'lerde optimal tıbbi kaynak tahsisi çözümünü belirleyerek AS aşırı yoğunluğun çözümünü araştırmıştır.	Hastaların AS'de kalış süreleri ve MWC'lerini aynı anda en aza indiren çok amaçlı bir stokastik optimizasyon modelinin öncelikle AS sistemlerindeki tıbbi kaynak tahsisi sorunlarını çözmek için kullanılabileceği önerilmiştir.

Yazar	Tarih	Eser Adı	Yöntem	Amaç	Sonuç
Liu	2018	Modeling of the Patient Flow Process in the Pediatric Emergency Department and Identification of Relevant Factors	Nelson-Aalen tahmincileri, Cox regresyon modelleri ile geçiş oranlarını ve Aalen-Johansen yönteminin geçiş olasılıklarını tahmin eden çok aşamalı bir model kullanmıştır.	Hastaların AS'e girme, doktorlar tarafından görülme ve AS'den taburcu olma sürecinin modellenmesi ve AS kalış süreleriyle ilişkili değiştirilebilir faktörlerin belirlenmesi amaçlanmıştır.	Çalışmada sunulan çok aşamalı model, kurucu geçişlere toplam AS kalış süresini ayrıştırır ve araştırmacıların her geçiş üzerindeki ortak değişkenlere özgü etkileri modellemesine izin verir. Modelin, doktorların AS sürecini anlamasına ve değiştirilebilen hangi ortak değişkenlerin modeldeki her durumda bekleme sürelerini azaltmada en büyük etkiye sahip olacağını belirlemelerine imkân sağlayabileceği öne sürülmüştür.
Çelenk vd.	2019	Yalın Düşünce Bakış Açısıyla Acil Servis İş Akışlarının Değerlendirilmesi	Araştırma Makalesi	Bu çalışmada çocuk AS gözlemlenerek iş akışı çıkarılmış ve bu iş akışı üzerindeki gecikme ve israf noktaları tespit edilmiştir.	Tetkik sürecindeki değerlendirmede, çocuk acil ve yetişkin acil servislerin kan tahlili ve radyolojik tetkik istemlerinin sonuçlanma süreleri ilgili birimlerden alınan veriler üzerinden kıyaslanarak incelenmiş, iki servisin süreleri arasında %74 fark gözlenmiş ve süreçteki israflar tespit edilmiştir
Deryahanoğlu	2020	Acil Servis Hasta Takip Süreçlerinde Rfid Teknolojisi Yatırımına Yönelik Simülasyon Modeli	Simülasyon	AS bölümlerine başvuran hastalar için modellenen simülasyon ve RFID teknolojisi aracılığıyla en uygun çalışan kapasitesi seçilerek istasyonlar arası bekleme sürelerinin iyileştirilmesi, zamanlanabilen dinamik bir uyarı mekanizması ile birlikte gerçek zamanlı ve sürdürülebilir bir takip sistemi oluşturulması ile birlikte hasta güvenliğinin ve kalitesinin geliştirilmesi amaçlanmıştır.	Bu çalışmada RFID Teknoloji'nin temel avantajlarından yararlanılarak sürdürülebilir, değiştirilebilir ve kontrol edilebilir bir dinamik sistem tasarlanmıştır. Bu sayede hasta bekleme ve toplam kalış sürelerinde ciddi iyileştirmeler sağlanarak, hasta güvenliği ve tedavi süreçleri için etkin bir model oluşturulmuştur.

BÖLÜM 5: VERİ ANALİZİ VE ACİL SERVİS SİMÜLASYON MODELİNİN OLUŞTURULMASI

5.1. PROBLEMİN TANIMI

AS'ler yıl boyunca her gün her saat hastalara hizmet veren hastanelerin ilk giriş kapısı niteliğindedir. Başvuruda bulunan hastaların, geliş zaman ve miktarlarındaki değişkenlik, şikâyetlerindeki çeşitlilik ve aciliyet seviyelerindeki farklılıklar AS'lerin her zaman oldukça dinamik ortamlar olmasına neden olmaktadır. Bu dinamizm sık sık kaosa dönüşmekte ve AS'ler aşırı yoğunluktan dolayı işleyemez hale gelmektedir. Her ne kadar AS'lere başvuran hastaların tamamının hayati tehlike altında olmamasına rağmen AS'ler her an bu tür hastaların gelebileceğini göz önünde bulundurularak hazırlıklı olunmalıdır. Diğer taraftan gelen hastaların sağlık durumlarının her an daha da kötüleşebileceği, acı ve ıstıraplarının artabileceği düşünüldüğünde mümkün olan en kısa sürede hastaların tedavilerine başlanması da bir gerekliliktir.

AS yoğunluğu dünya çapında ve gittikçe artan bir sorundur. Yoğunluk AS'lerde hastaların zamanında ve kaliteli bakım almasının önündeki en büyük engellerden biridir. Yoğunluk aynı zamanda hastanın gerekli bakımı alamadan AS'yi terk etmelerine ve sağlık durumlarının daha da kötüleşebilmesine sebep olabilmektedir. Yoğunluğun neden olduğu uzun bekleme sürelerinin AS'ler de sağlık bakım sağlayıcılarına karşı şiddet kullanımını da arttırdığı ifade edilmiştir (Jenkins vd.,1998:265).

Sağlık Bakanlığı istatistik verilerine göre (T.C. Sağlık Bakanlığı Web Sitesi) 2015 yılında AS'lere yapılan başvuru sayısı 114,5 milyon civarındadır. Ocak- Ekim 2017 döneminde ülke genelinde AS'lere en çok başvurunun yapıldığı 100 hastane için yapılan başvuru sayısı 77 milyon civarındadır. Bu çalışmanın yapıldığı hastane kayıtları göz önüne alınırsa, orta ölçekli bir ilde dahi bir kamu hastanesi AS'ine yapılan başvuru sayısının yıllık 400 bini aştığı görülmektedir ki bu da yukarıda zikredilen rakamları doğrular niteliktedir.

Ülkemizde de artık bir sorun haline gelen AS yoğunluğunun çözüm yollarından biri hiç şüphesiz daha fazla sayıda hastane açmak veya mevcut hastanelerin

büyükliğini artırmaktır. Ancak bu yöntemin oldukça pahalı olacağı da aşîkârdır. Ülke kaynaklarının daha verimli kullanılabilmesi adına mevcut AS’lerde de verimi en üst düzeye çıkarmak, hastalara mümkün olan en hızlı ve güvenli bakımı sağlamak bir zorunluluktur. Bu da ancak AS kaynaklarının etkin bir şekilde kullanılmasını sağlayacak, hastaların güvenli bakım alarak sistem içindeki kalışını en az süreye indirecek stratejiler vasıtasıyla sağlanabilir.

Gelişmiş ülkelerde AS yoğunluğunun azaltılması ve AS veriminin artırılması üzerine yapılan çalışmalar uzunca bir süredir artarak devam etmektedir. Ancak ülkemizde artık ciddi bir sorun haline gelen bu konunun yeterli ilgiyi görmediğı düşünölmektedir.

5.2. AMAÇ

Bu çalışma; ciddi bir sorun haline dönüşen hastanelerin AS’lerinin aşırı yoğun hale gelmesinin nedenlerinden biri olan AS’nin işleyişini iyileştirme çabasıdır. Uygulanacak farklı stratejiler ile elde edilecek iyileştirmelerin sadece uygulamanın yapıldığı hastane için değil diğer hastaneler içinde yol gösterici olacağı düşünölmektedir. Böylece hem hastaların daha kısa sürede etkili ve güvenli bakım almalarına imkân sağlamak hem de kaynakların verimli bir şekilde kullanılarak ülke ekonomisine de katkı sağlanması amaçlanmaktadır. Ayrıca daha fazla ilgiyi hak ettiği düşünölen bu konu hakkında farkındalık yaratmak, bundan sonra yapılacak çalışmalara ve literatüre de katkı sağlamak amaçlar arasındadır.

Çalışma kapsamında; AS’ye başvuruda bulunan hastaların AS bölümleri arasındaki bekleme sürelerinin azaltılması hedeflenmiştir. Ayrıca hizmet sağlayıcılarının verimlilik düzeylerini en üst seviyeye çıkaracak uygun personel planlaması da hedefler arsında bulunmaktadır.

Bu kapsamda;

- AS başvuruları ile ilgili istatistiksel analizlerin yapılması,
- AS bölümlerinin çalışması ile ilgili kısıtlamalar ve varsayımların belirlenmesi,

- AS bölümlerindeki süreçler ile ilgili gerekli istatistik dağılımların elde edilmesi,
- Mevcut sistemin dinamik bir modelinin oluşturulması ve elde edilen veriler doğrultusunda sistemin simüle edilmesi,
- Hastaların süreçler arasında harcadıkları zamanın ve oluşacak kuyruk uzunluklarının tespit edilmesi,
- Hastaların mevcut durumda sistemde toplam kalış sürelerinin tespit edilmesi,
- Sistemde meydana gelen yoğunluğun zaman ve hizmet noktalarının belirlenmesi,
- Mevcut durumda, AS çalışanlarının kullanım düzeylerinin izlenmesi,
- Mevcut durumda kaynak kullanım oranını yükseltirken hastaların kalış sürelerini azaltacak uygun personel seviyesinin belirlenmesi,
- Önerilen yeni akış yöntemine göre simülasyon modelinin uyarlanması,
- Yeni akış yöntemine göre sistemin performansının izlenmesi,
- Yeni akış yöntemine göre sistem performansını optimum seviyeye getirecek uygun personel seviyelerinin belirlenmesi sağlanacaktır.

5.3.YÖNTEM

Bu çalışma, bir AS'in işleyişi simüle edilerek yapılmıştır. Bu kapsamda; Sağlık Bakanlığı'na bağlı Sivas Numune Hastanesi Acil Servis Bölümünün simülasyon modeli oluşturularak mevcut durum analiz edilmiş, hasta akışını sekteye uğratan işlem adımları tespit edilmiştir. Daha sonra israf edilen zamanı en aza indirecek, çalışanların verimliliğini ise artıracak personel seviyeleri tespit edilmiştir. Ayrıca hasta akışını daha iyi hale getirecek ve sistemde meydana gelen hasta birikmesini azaltacağı öngörülen yeni triaj uygulaması test edilerek kapasite planlaması yapılmıştır.

Çalışma; ilgili hastanenin AS’inde görevli personelin aktif katılımları ve hastane Başhekim yardımcısı ile Hastane Bilgi Yönetim Sistemi (HBYS) görevlilerinin yardımları ile gerçekleştirilmiştir.

Simülasyon, bir sistemin sanal bir modelinin inşa edilmesi ve sistem üzerinde yapılmak istenilen operasyonların sistemi kesintiye uğratmadan sonuçlarının görülmesine imkân veren oldukça kullanışlı bir araçtır. AS gibi kısa süreli de olsa kesintiye uğraması olumsuz sonuçlara neden olabilecek sistemler üzerinde yapılacak operasyonel işlemlerin sonuçlarını sistemi hiç durdurmadan görebilmek için simülasyon kullanımı oldukça etkilidir. Çalışmada, yapılacak değişikliklerin ve iyileştirme çabalarının sonuçlarını görebilmek ve değerlendirebilmek için simülasyon kullanılmıştır.

Bir sistemin simülasyon modelinin oluşturulabilmesi için sisteme ait gerçek verilere ihtiyaç vardır. Bu amaçla; çalışmanın gerçekleştirildiği hastanenin HBYS’den Aralık 2018-Kasım 2019 dönemini içeren AS kayıtları elde edildi. Elde edilen bilgiler arasında, hastaların triaj kodu, cinsiyet, yaş, müracaat tarihi, müracaat saati, hasta sayısı, hastadan istenilen tetkik ve testler, konsültasyon istekleri, gözlem odasına gönderilen hasta sayıları ve gözlem odasına giriş ve çıkış saatleri ile hastalara yapılan tedavi ve diğer işlem sayıları bulunmaktadır. Yine bu bilgiler arasında hastanın muayeneye giriş ve çıkış saati bulunmakla birlikte bu bilgi hasta ile ilgili işlemlerin bilgileri eş zamanlı olarak sisteme kaydedilmediği için kullanışlı değildir. Süreç içinde hastalara yapılan muayene, tedavi, görüntüleme, laboratuvar testleri gibi işlemler ile ilgili süre bilgilerinin de HBYS kayıtlarından elde edilmesi mümkün değildir.

Hasta ile ilgili her süreç için işlem sürelerinin tespit edilebilmesi amacıyla ilgili süreçler için gözlemler yapılarak işlem süreleri tespit edilmiştir. Bu şekilde yeteri kadar veri toplanamayan işlemler ile ilgili süreler ise AS’in ilgili personellerinin görüşleri alınarak bulunmuştur.

HBYS’den elde edilen veriler MS Excel ile analiz edilmiş, istatistiki bilgilere ait grafiklerde yine MS Excel ile oluşturulmuştur. Simülasyon modeli Rockwell Arena v.14 simülasyon programı ile oluşturulmuş olup, süreçlerle ilgili istatistiksel dağılımlar Arena Input Analyzer Programı ile bulunmuştur.

Oluşturulan simülasyon modelinin AS işleyişini yansıtıp yansıtmadığı kontrol edildikten sonra model çalıştırılarak mevcut durum ve süreç iyileştirme senaryoları test edilmiştir.

5.4. ETİK YAKLAŞIM

AS'ler durumu kritik olan hastaların ilk bakım ve tedavi hizmetini aldığı hastanelerin en dinamik birimleridir. Her sağlık bakım biriminde olduğu gibi AS'lerde de hasta güvenliği ve mahremiyeti son derece önemlidir. Bu etik değerler göz önünde bulundurularak yapılan tüm gözlemler hastane yönetiminin izni, AS sorumlu doktorunun bilgisi ve izni ve gözlemlenen işlemi yapan personelin bilgisi ve de rızası doğrultusunda gerçekleştirilmiştir. Gözlem sırasında hastalarla hiçbir şekilde iletişim kurulmamış olup hasta mahremiyetini ihlal edecek, güvenliğini tehlikeye düşürecek gözlemlerden kaçınılmıştır. Ayrıca çalışanların görevlerini yapmalarına engel olabilecek her türlü davranıştan kaçınılmıştır. Öte yandan 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu uyarınca HBYS kayıtlarından alınan veriler hasta ismi, kimlik numarası gibi hastanın kimliğini ortaya çıkarabilecek bilgiler olmaksızın elde edilmiştir.

Yine çalışan personel üzerinde baskı yaratacağı düşünülerek, gözlem sırasında yapılan ölçüm sonuçlarının hangi personele ait olduğunun kaydı tutulmamıştır. Sadece süreçte yapılan işlem süresine odaklanılmıştır.

5.5. SİVAS NUMUNE HASTANESİ

Sivas il merkezinde (2020 yılı itibariyle) bir özel, bir üniversite ve birde kamu hastanesi olmak üzere üç hastane bulunmakta olup ilin merkez nüfusu 340 bin civarındadır. Hastaneler merkez nüfusun yanı sıra ilçelerden ve komşu illerden gelen hastalara da hizmet vermektedir. Sivas Numune Hastanesi 104 bin m² kapalı alan, 700 yatak, 79 yoğun bakım, 100'e yakın poliklinik, 3 bin 115 m² acil servis, 28 ameliyathanesi ile Sivas ve çevre illerden vatandaşlara hizmet sunan kamu hastanesidir (<https://sivasnumunedh.saglik.gov.tr/>).

5.6. SİVAS NUMUNE HASTANESİ ACİL SERVİSİ

Numune Hastanesi Acil Servisi 3100 m² alan üzerine kurulmuş olup 7 gün 24 saat kesintisiz hizmet vermektedir. Ayakta hasta girişi ve ambulans girişi olarak iki ayrı giriş kapısı vardır. Hasta muayene alanları kırmızı, sarı ve yeşil alan olarak ayrılmıştır.

Ayakta hasta girişi yapan hastalar önce triaj bölümüne başvurur ve yaşam bulguları alındıktan sonra muayene alanlarına yönlendirilir. 112 Acil Sağlık Hizmetleri (ASH) tarafından getirilen hastalara triaj uygulanmaz ve kırmızı alanda muayeneleri yapılır. Takip ve tedavi gerektiren durumlarda hastalar gözlem odalarında, yakın takip gerektiren durumlarda hastalar kırmızı alanda takip edilmektedir. AS triaj alanlarına başvuran hastaların anamnez öyküsüne göre ilgili alana yönlendirilirler. AS bünyesinde Acil Laboratuvar, Acil Röntgen, Acil Tomografi ve Acil USG odaları bulunmaktadır. AS’de 10 Acil Tıp Uzmanı, 12 pratisyen Doktor, 82 Hemşire, Ebe, Sağlık Memuru, ATT (Acil Tıp Teknisyeni) görev yapmaktadır (<https://sivasnumunedh.saglik.gov.tr/>).

5.6.1. Acil Serviste Hasta Akışı

AS’ye hastalar ayakta ve ambulansla olmak üzere iki şekilde ulaşmaktadır. 112 ASH tarafından getirilen hastalar ambulans vasıtasıyla getirilmekte ve doğrudan kırmızı alana alınmaktadır. Hasta varış sürecinde 112 Komuta Kontrol Merkezi (112 KKM) tarafından hastaneye gerekli bildirim yapılmakta olup AS çalışanları tarafından hastanın aciliyet durumu bilinmektedir. Eğer hasta resüsitasyon hastası ise doğrudan resüsitasyon odasına alınarak gerekli müdahale yapılmakta, diğer halde ise hastanın şikâyeti bir hemşire tarafından alındıktan sonra hasta doktor tarafından muayene edilmektedir.

Ayakta gelen hastalar ise AS’ye “yeşil” ve “sarı” tedavi alanlarının bulunduğu “Ayakta Hasta Giriş” kapısından girmektedirler. Bu kısımdan giren hastalar önce triaj hemşiresi tarafından karşılanmakta, şikâyetine göre “yeşil” veya “sarı” tedavi alanlarına yönlendirilmektedir. Hasta triaj alanında bulunan “kayıt” masasında kaydını yaptırarak muayene olmak için ilgili alanda sıraya geçmektedir.

Aşağıda hem ayakta hem de ambulansla gelen hastaların AS’deki akışı ayrı ayrı detaylı bir şekilde sunulmuştur.

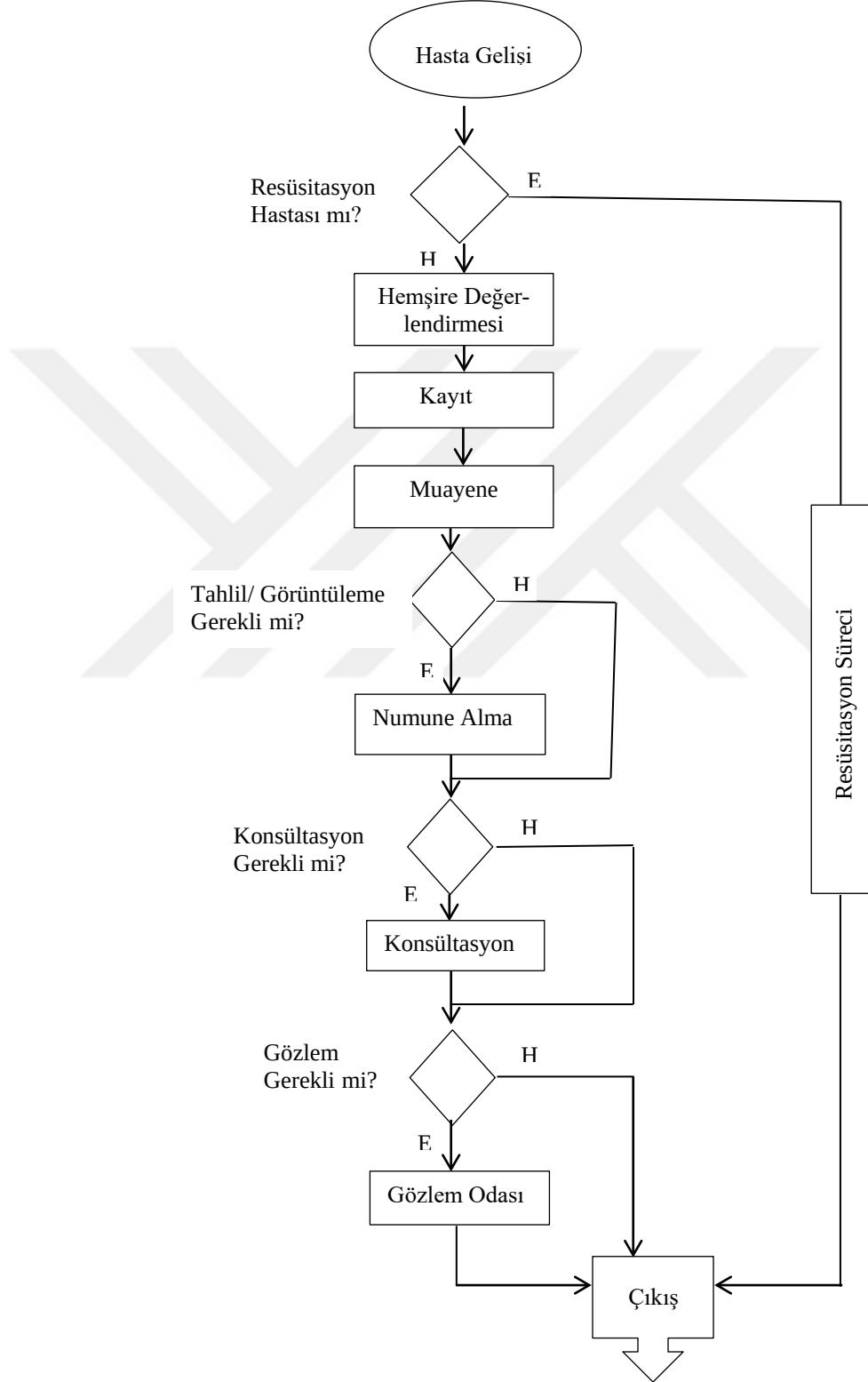
5.6.1.1. Ambulansla Gelen Hasta Akışı

Ambulansla gelen hastalar doğrudan kırmızı alana açılan kapıdan AS’ye girerler. Hasta derhal müdahale gerektiren bir hasta ise AS personeli 112 KKM tarafından bilgilendirilmektedir. Hastanın hayati fonksiyonları çok ciddi risk altındaysa doktorlar ve hemşireler tarafından karşılanan hasta doğrudan resüsitasyon odasına alınarak gerekli

müdahale kırmızı alanda görevli tüm doktorların katılımıyla gerçekleştirilir. Bu esnada hastanın kayıt işlemleri yanında refakatçi varsa onun tarafından gerçekleştirilir. Aksi takdirde müdahalenin bitiminde kayıt görevlisi tarafından kayıt işlemi gerçekleştirilir. Müdahalesi tamamlanan hastanın hastanenin yataklı servislerine sevkı gerekli ise sevk edilir veya hastanın tedavisi gözlem odasında sürdürülür.

Kırmızı alana gelen hasta resüsitasyon hastası değilse hasta kırmızı alan tedavi bölgesine alınır. Bu esnada hasta kaydı yine hastanın refakatçisi varsa onun tarafından, yoksa yatak başında kayıt görevlisi tarafından gerçekleştirilir. Görevli hemşire hastanın şikâyetini alır, tansiyon ve ateşini ölçer, gerekli ise damar yolu açar ve hasta doktorun muayene etmesi için bekler. Doktor muayenesi sonucu hastadan tetkik ve tahliller istenebilir. Hastadan görüntüleme istenirse alan içi kayıt görevlisi tarafından sisteme görüntüleme isteği girilir, hasta görevli tarafından görüntüleme alanına götürülür. Hasta görüntüleme alanına gidemeyecek durumda ise portatif görüntüleme cihazları ile tedavi alanında da görüntüleme yapılabilir. Görüntüleme işleminin ardından hasta tekrar kırmızı alana getirilir ve görüntüleme sonucu beklenir. Hastadan sadece laboratuvar testleri istenirse hemşire tarafından hastadan kan alınır, alan içi kayıt görevlisi tarafından sisteme giriş yapılarak numuneler barkodlanır, görevli tarafından numuneler laboratuvara götürülür. Bu sırada hastanın tedavisi başlatılabilir veya hasta kırmızı alanda test sonuçlarını bekler. Hastadan hem tahlil hem de görüntüleme istenmişse önce kan örneklerinin alımı gerçekleştirilir devamında hasta görüntüleme alanına götürülür. Prosedür yukarıda açıklananın aynısıdır. İstenen tetkik veya görüntüleme sonuçları alındıktan sonra sonuçlar doktor tarafından incelenir gerekli ise hasta, doktor tarafından tekrar değerlendirilir veya doktor tarafından konsültasyon istenebilir. Konsültasyon genellikle doktorun konsültan doktora telefon aracılığıyla ulaşması şeklinde yapılmakla birlikte konsültan doktor veya doktorlar AS'ye gelerek de konsültasyon yapılabilir. Konsültasyon gerekli değilse, varsa hastanın tedavisi hemşire tarafından yapılır. Doktor değerlendirmesine göre hasta gözlem odasına gönderilebilir veya hastane yataklı servislerine yatışı yaptırılabilir, başka bir sağlık kurumuna sevk edilebilir veya taburcu edilebilir. Gözlem odalarına gönderilen hastaların tedavisi gözlem odasında görevli hemşireler tarafından gerçekleştirilir. Yine gözlem odasında bulunan hastaların taburcu olma veya sevk işlemleri gözlem odasında bulunan görevliler vasıtasıyla

gerçekleştirilirken kırmızı alandan yapılacak sevk veya taburcu olma işlemleri kırmızı alanda bulunan kayıt görevlileri tarafından yapılır (Şekil.5.1).



Şekil 5.1: Yetişkin Acil Servis Ambulansla Gelen Hasta Akış Şeması

Şayet hastanın yatılı servise gönderilmesi gerekiyorsa acil doktoru ilgili servisin sorumlu doktoru ile görüşür. Servis sorumlu doktoru AS'ye gelerek gerekli değerlendirmenin yapılmasının ardından hastanın yatışını gerçekleştirmek üzere hastayı teslim alır.

5.6.1.2. Ayakta Gelen Hasta Akışı

AS'ye hastalar kendi imkânları ile de varabilmektedirler. Hastalar kendi imkânlarıyla AS'ye vardıklarında kendilerini önce triaj ekibi karşılar. Triajda hastanın şikâyeti dinlenir. Tansiyonu, nabızı ve ateşi ölçülür. Hastanın tespit edilen bulguları kırmızı alanı gerektiriyorsa hasta derhal kırmızı alana gönderilerek tedavisine orada devam edilir. Aksi durumda hastanın yeşil veya sarı alandan hangisine gönderileceğine karar verilerek hasta kayıt alanına yönlendirilir. Eğer hasta enjeksiyon hastası ise enjeksiyon odasına gönderilir. Hasta kaydını yaptırdıktan sonra ilgili alana giderek muayene sırasını bekler. Kendisine sıra gelen hasta doktor tarafından muayene edilir. Hasta yeşil alan hastası ise çoğunlukla muayenenin ardından gerekli tedavi hemşire tarafından yapılarak taburcu edilir. Taburcu olma işlemi ve varsa reçetenin sisteme girilmesi alan içinde bulunan kayıt görevlisi tarafından gerçekleştirilir.

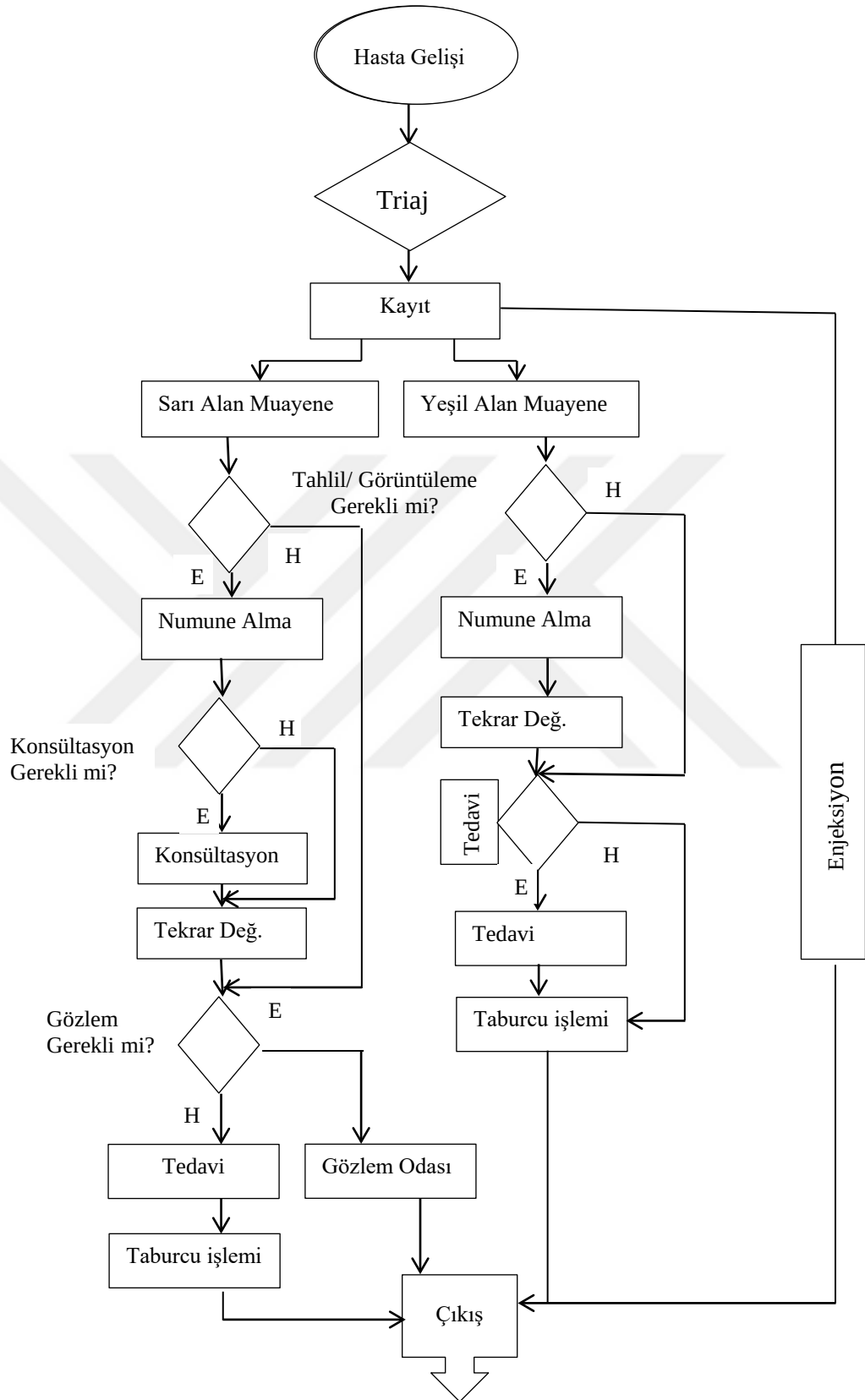
Yeşil alan hastalarından nadir de olsa tahlil/görüntüleme istenebilir. Bu durumda süreç sarı alan hastalarında açıklanan süreç ile aynıdır.

Sarı triaj renk koduyla kodlanan hastalar kayıt alanında kaydını yaptırdıktan sonra sarı alana giderek tedavi sırasına girerler. Doktor tarafından muayene edilen hasta herhangi bir tetkik, görüntüleme veya gözlem gerekmiyorsa tedavisi hemşire tarafından tamamlanıp taburcu edilir. Taburcu olma işlemi ile varsa reçetenin sisteme girilmesi yine sarı alan içinde bulunan kayıt görevlisi tarafından gerçekleştirilir. Tahlil istenilen hastalardan hemşire kan örneğini alır, örnekler barkotladıktan sonra hasta veya yakını veya görevli tarafından laboratuvara götürülür. Görüntüleme istenen hastalar görüntüleme alanına gidip sıraya geçer, görüntüleme işleminin ardından gerekli süre bekleyerek tekrar doktorun incelemesi için sıraya girer. Hem görüntüleme hem de tahlil istenen hastalar ise önce kan örneklerinin alımı gerçekleştirilerek görüntüleme alanına yönlendirilirler. Doktor tarafından tedavileri başlatılan hastaların tedavilerine bu sürecin ardından gözlem odasında devam edilir. Aksi durumda hasta tahlil sonuçları çıkıncaya

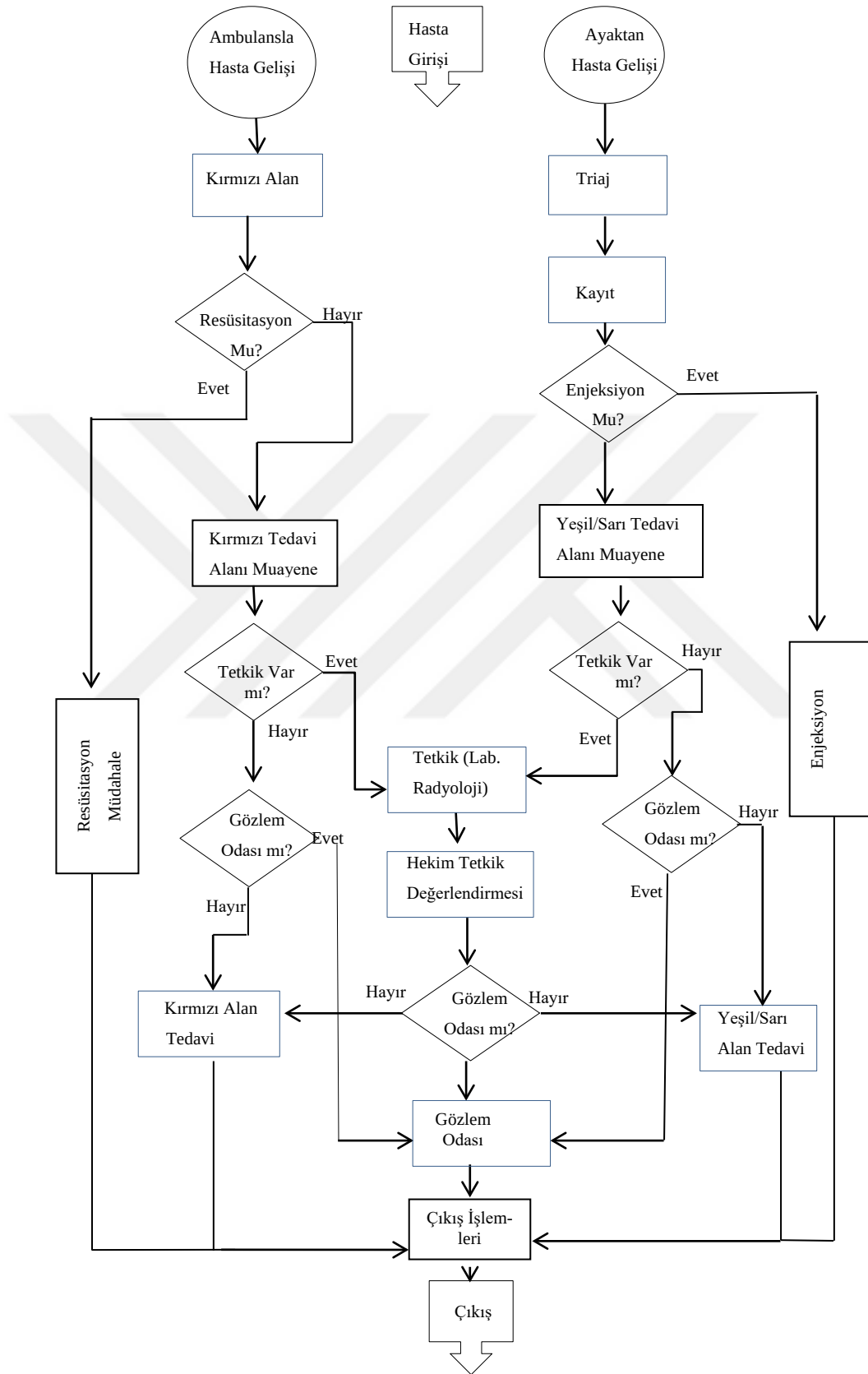
kadar bekleme alanında beklerler. Belirtilen süre sonunda hastalara girişte bulunan kayıt alanından tahlil sonuçlarını alarak doktorun değerlendirmesi için tekrar sıraya girerler. Doktor değerlendirmesinin ardından hasta gerekli tedavi yapılarak taburcu edilebilir, hastane yataklı servislerine yatırılabilir veya bir başka sağlık kuruluşuna sevk edilebilir. Bir başka sağlık kuruluşuna sevki gereken hasta için doktor 112 KKM ile iletişime geçerek uygun sağlık kuruluşu 112 KKM tarafından bulunur.

Doktor değerlendirmesi sonucunda hastanın gözlem altında bulundurulması gerekiyorsa hasta gözlem odasına gönderilir. Tedaviye burada devam edilerek belirlenen süre sonunda hasta gözlem odasındaki hemşire tarafından doktorun onayı alındıktan sonra taburcu edilir. Bu süreç içinde doktor hasta için konsültasyon isteyebilir. Bu durumda konsültan doktor veya doktorlar ile telefonla irtibat kurulmaktadır. Sarı alandan hastane yataklı servislerine gönderilen hasta için kırmızı alan hastasındaki prosedür uygulanmaktadır (Şekil.5.2).

Şekil 5.3 ise Numune Hastanesi Acil Servisi'ndeki hasta akışını göstermektedir.



Şekil 5.2: Yetişkin Acil Servis Ayakta Gelen Hasta Akış Şeması

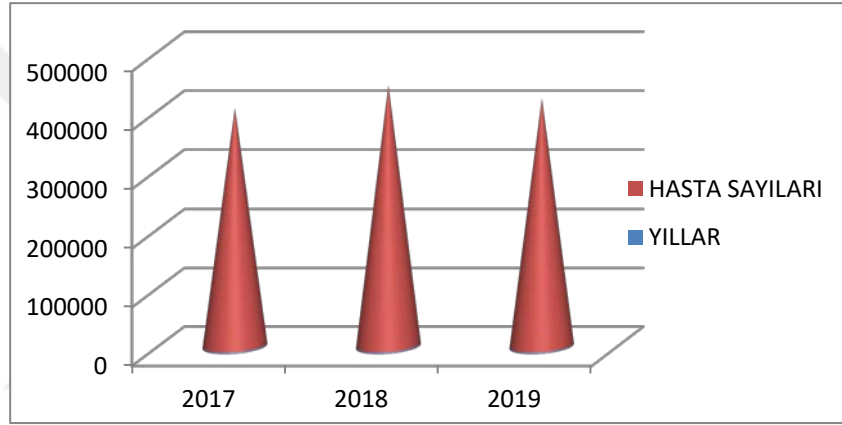


Şekil 5.3: Numune Hastanesi Yetişkin Acil Servis Hasta Akış Şeması

5.6.2. Yetişkin Acil Servisin İstatistikî Bilgileri

5.6.2.1. Yıllara Göre Hasta Sayıları

HBYS'den elde edilen verilere göre 2017-2018 ve 2019 (10 Aralık dahil) yıllarında AS'ye başvuran hasta sayısı grafik 5.1'de gösterilmiştir. Grafikten de görülebileceği gibi AS'ye başvuran hasta sayısı yıllık 400 bin civarında olup oldukça yüksek bir hasta hacmini ifade etmektedir.

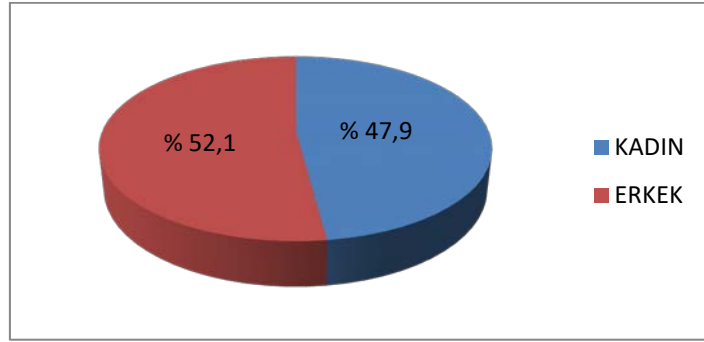


Grafik 5.1: Acil Servise Başvuran Yıllık Hasta Sayıları

5.6.2.2. Cinsiyete Göre Hasta Dağılımları

Çalışmada kullanılan veriler 1 Aralık 2018- 30 Kasım 2019 tarihlerini kapsamaktadır. Hastalar ile ilgili demografik veriler bu tarihler arasındaki HBYS'den elde edilen veriler analiz edilerek elde edilmiştir.

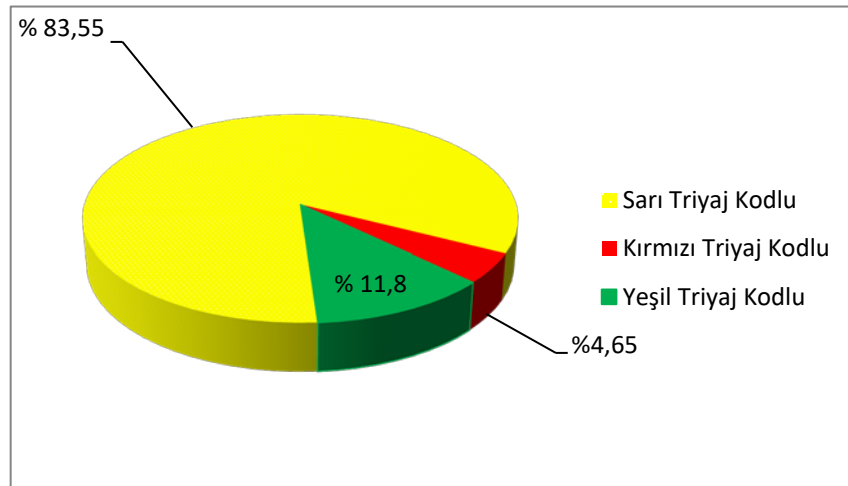
Yukarıda açıklanan tarihler arasında yetişkin AS'ye başvuruda bulunan toplam hasta sayısı 443.819'dur. Bu hastalardan %47,9'u kadın, %52,1'i ise erkektir (Grafik 5.2).



Grafik 5.2: Acil Servise Başvuran Kadın ve Erkek Hasta Yüzdelik Dilimleri

5.6.2.3. Triaj Kodlarına Göre Hasta Dağılımı

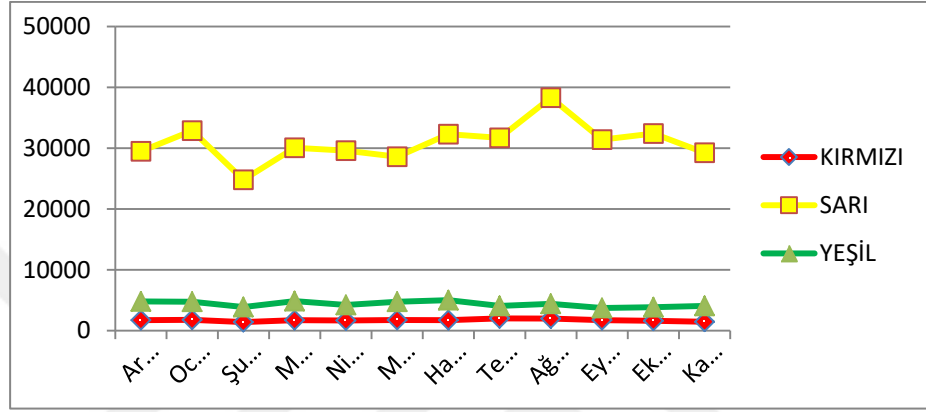
İncelenen zaman aralığında başvuran 443819 hastadan 20618'i kırmızı (%4,65), 370820'si sarı (%87,5) ve 52381'i yeşil (%12,5) triaj kodu ile kodlanmış hastadır. Kırmızı triaj kodlu hastaların %46,03'ü kadın %53,97'si erkek, sarı triaj kodlu hastaların %49,2'si kadın, %50,8'i erkek ve yeşil triaj kodlu hastaların %40,6'sı kadın, %59,4'ü erkek hastadır (Grafik 5.3).



Grafik 5.3: Triaj Kodlarına Göre Hasta Dağılımları

5.6.2.4. Aylara Göre Hasta Dağılımı

HBYS’den elde edilen verilere göre Aralık 2018-Kasım 2019 tarihleri arasındaki triaj kodlarına göre AS’ye başvuran hastaların aylık dağılımı Grafik 5.4’teki gibidir.



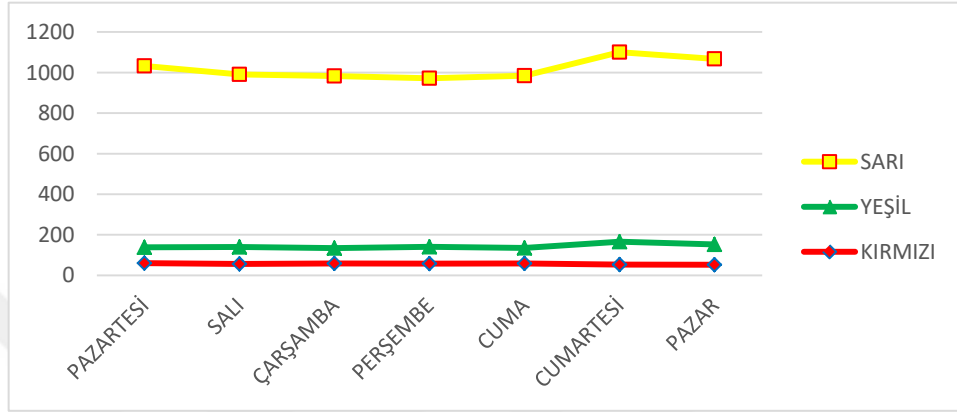
Grafik 5.4: Aylara Göre Hasta Dağılımı

Grafik 5.4’ten de görüldüğü gibi kırmızı ve yeşil triaj kodlu hastalarda aylık gelen hasta miktarında çok önemli değişiklikler gözlenmemektedir. Yeşil triaj kodlu hastalardaki şubat ayındaki küçük bir miktar azalmanın sebebi olarak Şubat ayının 28 günlük bir süreye sahip olması değerlendirilmektedir. Ayrıca Temmuz-Ağustos-Eylül aylarında müracaat eden hasta sayıları az da olsa diğer aylara göre bir miktar azalmıştır. Anılan ayların tatil dönemlerine geldiğine dikkat edilmelidir.

Sarı triaj kodu ile kodlanmış hasta sayısında ise dikkate değer bir değişkenlik söz konusudur. Yeşil triaj kodlu hastalarda olduğu gibi şubat ayında müracaat eden hasta sayısındaki düşüşün sebebi Şubat ayının 28 gün olması olarak değerlendirildi. Haziran ve özellikle ağustos aylarında meydana gelen artışta, dini bayramların bu aylara denk gelmesinin önemli bir etkisinin olduğu AS çalışanlarıyla yapılan görüşmelerde dile getirildi. Yine AS uzmanlarıyla yapılan görüşmelerden sıcaklıkların artmasının kronik hastalar üzerindeki olumsuz etkisinin de özellikle ağustos ayında AS’ye yapılan başvurularda meydana gelen yüksek artışta etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

5.6.2.5. Günlere Göre Hasta Dağılımı

Anılan dönem içerisinde haftanın günlerine göre AS'ye başvuran hastaların triaj kodlarına göre ortalama dağılımı grafik 5.5'te gösterilmiştir.

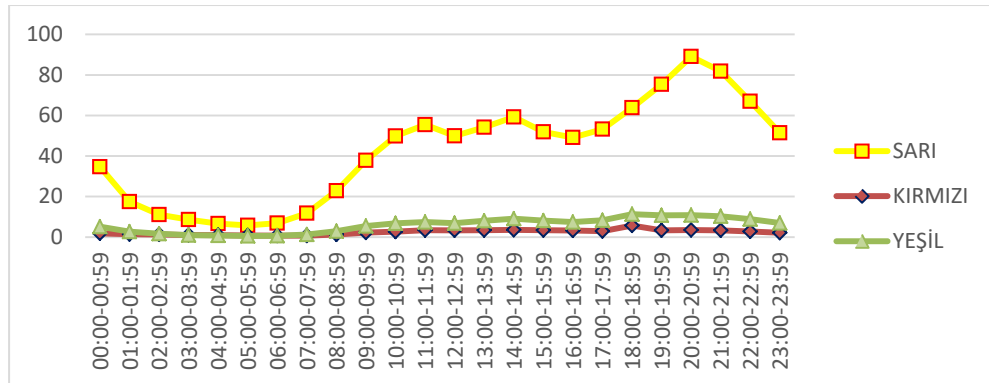


Grafik 5.5: Günlere Göre Hasta Dağılımı

Grafik 5.5 incelendiğinde kırmızı triaj kodlu hasta miktarında günler bazında herhangi bir dalgalanma söz konusu değildir. Ancak yeşil ve sarı triaj kodlu hasta miktarında hafta sonlarında hafta içi günlere göre bir miktar yükselme göze çarpmaktadır.

5.6.2.6. Günün Saatlerine Göre Hasta Dağılımı

Grafik 5.6, AS'ye başvuran hastaların triaj kodlarına göre ortalama saatlik dağılımını göstermektedir.



Grafik 5.6: Saatlere Göre Hasta Dağılımı

Her üç triaj kodu ile kodlanan hasta grubunda da gece saatlerinde bir miktar azalma gözlemlenmektedir. Kırmızı triaj kodlu hastalarda değişkenlik oldukça az iken sarı triaj kodlu hastalarda değişkenliğin oldukça yüksek olduğu açıktır. Özellikle sabah saat 09:00 civarında müracaat eden sarı kodlu hasta sayısında artış başlamakta ve artış saat 12'ye kadar keskin bir şekilde devam etmektedir. Öğle saatleri boyunca neredeyse stabil hale gelen hasta başvurusu akşam saatlerinde tekrar yükselişe geçmekte ve bu artış saat 20-21 arasında zirve noktasına ulaşmaktadır. Daha sonra tekrar azalmaya başlamasına rağmen yine de sarı triaj kodlu hasta miktarında gece yarısına kadar yüksek yoğunluk devam etmektedir.

Yeşil triaj kodlu hasta başvuruları içinde aynı şeyleri söylemek mümkündür. Ancak gerek artış miktarlarındaki keskinlik gerekse müracaat eden hasta sayılarındaki değişkenlik sarı kodlu hastalarinkine oranla çok daha azdır.

5.7. ACİL SERVİS SÜREÇLERİNİN MODELLENMESİ

5.7.1. Veri Toplama ve Veri Analizi

Veri toplama aşaması bir simülasyon projesi için en önemli ve en zor süreçlerden biridir. Gerçek bir sistemin doğru bir temsilini oluşturabilmek için nitelikli veri gereklidir. İhtiyaç duyulan veriler geçmiş kayıtlardan, ölçümlerden, prosedürlerden veya konunun uzmanlarının tahminleri kullanılarak elde edilebilir (Zuniga, 2014: 30).

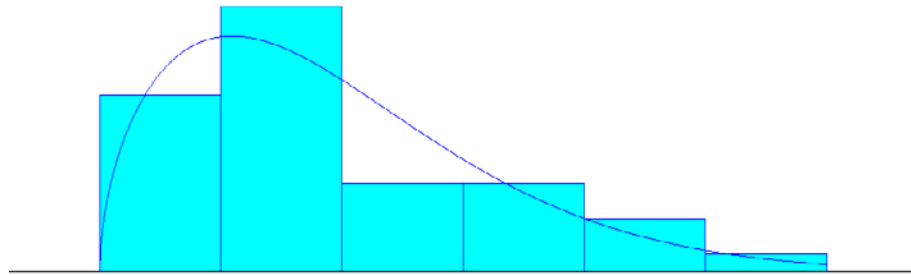
Çalışma kapsamında kullanılan verilerin bir kısmı Sivas Numune Hastanesi HBYS'den elde edilmiştir (Örnek Excel sayfası EK-1'dedir). HBYS verilerinden hastaların AS'ye varış zamanları, varış şekilleri, demografik bilgileri, triaj kodları, triajda hasta şikâyet bilgileri, hastaya hekim tarafından konulan teşhis, istenilen radyolojik görüntüleme ve laboratuvar testleri, konsültasyon istenip istenmediği, hastanın gözlem odasına gönderilip gönderilmediği, gönderildiyse hastanın gözleme alındığı ve gözlemden ayrıldığı zaman kayıtları ile hastaya yapılan diğer işlemlerle ilgili bilgilere ulaşılabilir. HBYS kayıtlarında hastanın muayeneye giriş ve muayeneden çıkış saatleri bulunmasına rağmen bu kayıtlar, hasta muayene olduktan sonra taburcu olma işlemi yapıldığı andaki zamanı kayıt altına aldığı için gerçek zamanı göstermemektedir ve kullanılabilir değildir.

HBYS kayıtlarından elde edilemeyen; triaj zamanları, kayıt süreleri, doktor muayene süreleri, hemşire tedavi süreleri, görüntüleme ve laboratuvar süreleri gibi süreler ise hem sahada yapılan gözlemlerle sürelerin ölçülmesi hem de uzmanlarla yapılan görüşmeler sonucunda tespit edilmiştir.

Hasta mahremiyeti ve güvenliğini tehlikeye atmadan gerçekleştirilebilecek süre ölçümleri hastane yönetiminin bilgisi ve izni (EK-2), AS sorumlu doktoru ile işlemleri gerçekleştiren personelin bilgisi ve rızası dahilinde gerçekleştirilmiştir. Hasta güvenliğini ve mahremiyetini ihlal edebilecek durumlarda ise (örneğin resüsitasyon işlemi, görüntüleme odalarında hastanın hazırlanma süreleri gibi) işlemi gerçekleştiren uzmanlarla yapılan görüşmelerle ilgili süreler tespit edilmiştir.

5.7.2. ‘‘Hasta Geliş Zamanları’’ ile İlgili İstatistiksel Dağılımlar

HBYS kayıtlarından elde edilen veriler doğrultusunda hastaların AS’ye geliş saatleri arasındaki farklar dakika cinsinden bulunarak Arena Input Analyzer Programı yardımıyla istatistiksel dağılım analizi yapıldı. AS’ye yapılan başvurular günün değişik saatlerinde farklı yoğunluğa sahip olduğundan hastaların geliş zamanları saatlik dilimler halinde bulunarak analiz edilmiştir. Simülasyon programında hasta gelişleri 24 saatlik periyot halinde modellenmiş olup 11.00-12.00 saatleri arasındaki hasta geliş dağılımı grafik 5.7’de gösterilmiştir.



Grafik 5.7: Hasta Geliş Sürelerinin Dağılımı (11.00-12.00)

Dağılımın açıklaması tablo 5.1’de dir. Diğer saatler için hasta geliş dağılım grafikleri EK-3’te bulunmaktadır.

Tablo 5.1: Geliş Süreleri Dağılımının Açıklaması

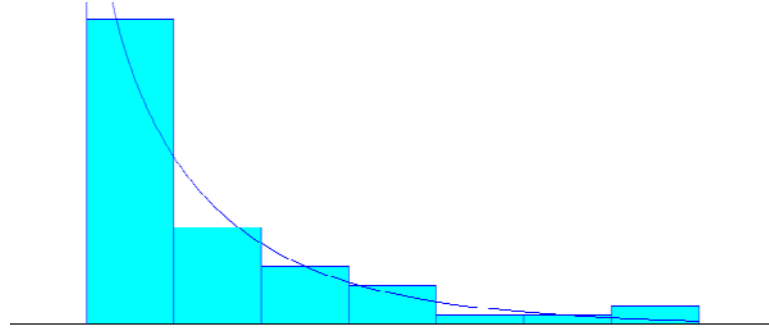
Distribution	Lognormal		
Expression	-0.5 + WEIB (2.19, 1.53) (Dakika)		
Square Error	0.008645		
Chi Square Test			
Number of intervals	8	Test Statistic	10,1
Degrees of freedom	3	Corresponding p-value	0,103

24 saatlik periyot da ayakta gelen hastaların bulunan saatlik geliş dağılımları tablo 5.2'deki gibidir.

Tablo 5.2: Saatlik Hasta Geliş Sürelerinin Dağılımları

Saat	Dağılımın Adı	Dağılımın açıklaması	Corresponding p-value
08.00-08.59	Poisson	POIS (1.97)	0,243
09.00-09.59	Poisson	POIS (1.88)	0,0669
10.00-10.59	Triangular	TRIA (-0.5, 0.803, 2.5)	0,695
11.00-11.59	Weibull	-0.5 + WEIB (2.19, 1.53)	0,103
12.00-12.59	Poisson	POIS (1.11)	0,205
13.00-13.59	Poisson	POIS (1.22)	0,0993
14.00-14.59	Poisson	POIS (0.983)	0,0899
15.00-15.59	Poisson	POIS (1.07)	0,369
16.00-16.59	Poisson	POIS (0.822)	0,174
17.00-17.59	Poisson	POIS (0.984)	0,0972
18.00-18.59	Poisson	POIS (0.875)	0,0729
19.00-19.59	Poisson	POIS (0.62)	0,0902
20.00-20.59	Triangular	TRIA (-0.5, 0, 2.5)	0,115
21.00-21.59	Poisson	POIS (0.614)	0,0694
22.00-22.59	Poisson	POIS (1.19)	0,0699
23.00-23.59	Erlang	-0.5 + ERLA (0.51, 4)	0,534
00.00-00.59	Exponential	-0.5 + EXPO (1.61)	0,242
01.00-01.59	Erlang	-0.5 + ERLA (4.71, 1)	0,682
02.00-02.59	Lognormal	-0.5 + LOGN (6.17, 9.96)	0,633
03.00-03.59	Exponential	-0.5 + EXPO (6.7)	0,241
04.00-04.59	Beta	1.5 + 50 * BETA (0.305, 0.352)	0,118
05.00-05.59	Exponential	-0.5 + EXPO (18.5)	0,627
06.00-06.59	Beta	0.5 + 13 * BETA (0.825, 0.753)	0,326
07.00-07.59	Beta	-0.5 + 11 * BETA (0.692, 0.998)	0,228

Ambulansla gelen hastaların gün içerisinde saatlik dağılımlarında çok fazla değişkenlik görülmediği için (Grafik 5.6), gün içindeki hastaların geliş tek dağılımla bulunmuştur (Grafik 5.8). Dağılımın açıklaması tablo 5.3'te verilmiştir.



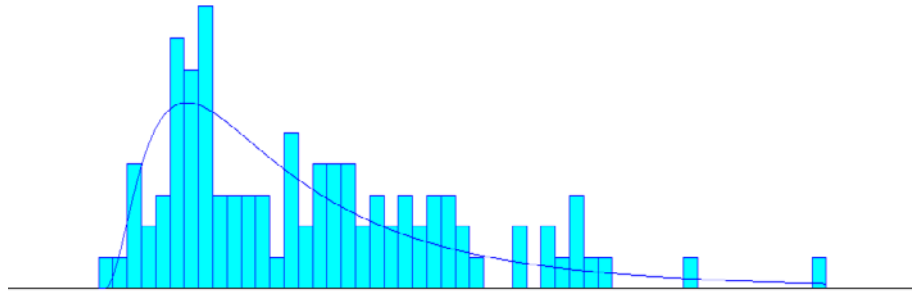
Grafik 5.8: Ambulansla Gelen Hasta Geliş Sürelerinin Dağılımı

Tablo 5.3: Geliş Süreleri Dağılımının Açıklaması

Distribution	Weibull		
Expression	WEIB (24.4, 0.873) (Dakika)		
Square Error	0.003346		
Chi Square Test			
Number of intervals	4	Test Statistic	0,709
Degrees of freedom	1	Corresponding p-value	0,427

5.7.3. ‘‘Hasta Kayıt Bölümü İşlem Süreleri’’ ile İlgili İstatistiksel Dağılımlar

Hasta kayıt bölümündeki işlem sürelerini tespit edebilmek amacıyla 200 ölçüm yapıldı. İşlem süreleri saniye olarak ölçülüp tespit edildi ve Arena Input Analyzer Programı yardımıyla istatistiksel dağılım analizi yapıldı. Gözlemlenen verilerin analizi sonucunda, hasta kayıt bölümünün işlem süreleri için en uygun dağılım Lognormal olarak bulundu (Grafik 5.9). Elde edilen dağılımın açıklaması tablo 5.4’tedir.



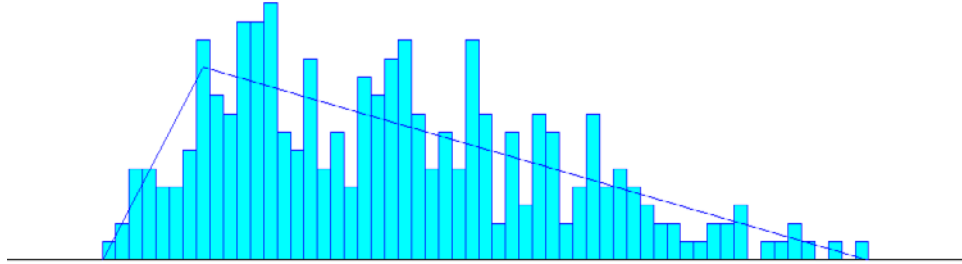
Grafik 5.9: Hasta Kayıt Bölümü İşlem Sürelerinin Dağılımı

Tablo 5.4: Hasta Kayıt Bölümü İşlem Sürelerinin Dağılım Açıklaması

Distribution	Lognormal		
Expression	10.5 + LOGN (15.9, 14.9) (Saniye)		
Square Error	0.008645		
Chi Square Test			
Number of intervals	8	Test Statistic	10,1
Degrees of freedom	5	Corresponding p-value	0,0767

5.7.4. “Triaj Bölümü İşlem Süreleri” ile İlgili İstatistiksel Dağılımlar

Triaj işlem sürelerinin tespit edilmesi amacıyla farklı zamanlarda toplam 300 gözlem yapılarak işlem süreleri ölçüldü. İşlem süreleri saniye cinsindendir. Ölçüm sonucu elde edilen verilerin Arena Input Analyzer Programı yardımıyla istatistiksel dağılım analizi yapıldı. Analiz sonucunda triaj işlemi sürecini en iyi temsil eden dağılımın Triangular dağılımı olduğu bulundu. Dağılımın grafiği, grafik 5.10’daki gibi olup dağılımın açıklaması tablo 5.5’te verilmiştir.

**Grafik 5.10:** Triaj İşlem Sürelerinin Dağılımı**Tablo 5.5:** Triaj Bölümü İşlem Sürelerinin Dağılım Açıklaması

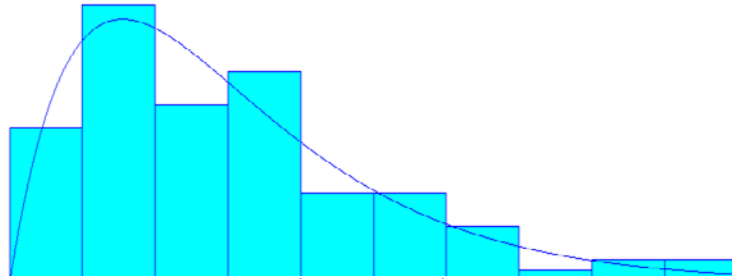
Distribution	Triangular		
Expression	TRIA (15.5, 23, 72.5) (Saniye)		
Square Error	0.003218		
Chi Square Test			
Number of intervals	21	Test Statistic	18,9
Degrees of freedom	19	Corresponding p-value	0,466

5.7.5. “Muayene Bölümü İşlem Süreleri” ile İlgili İstatistiksel Dağılımlar

Kırmızı, sarı ve yeşil alan olmak üzere üç farklı muayene alanı vardır. Bu alanlardaki hastaların aciliyet seviyesi ve hastalığı ciddiyeti farklı olduğundan her bir alan için doktor muayene sürelerinin farklılık göstermesi doğaldır. Dolayısıyla her bir bölümde ayrı ayrı gözlemler yapılarak muayene süreleri bulunmuştur.

5.7.5.1. “Kırmızı Alan Doktor İlk Muayene İşlem Süreleri” ile İlgili İstatistiksel Dağılımlar

Kırmızı alan doktor ilk muayene işlem sürelerinin tespit edilmesi amacıyla farklı zamanlarda toplam 100 gözlem yapılarak işlem süreleri ölçüldü. İşlem süreleri saniye cinsindendir. Ölçüm sonucu elde edilen verilerin Arena Input Analyzer Programı yardımıyla istatistiksel dağılım analizi yapıldı. Analiz sonucunda kırmızı alan doktor ilk muayene işlem sürelerini en iyi temsil eden dağılımın Erlang dağılımı olduğu bulundu. Dağılımın grafiği, grafik 5.11’deki gibi olup dağılımın açıklaması tablo 5.6’da verilmiştir.



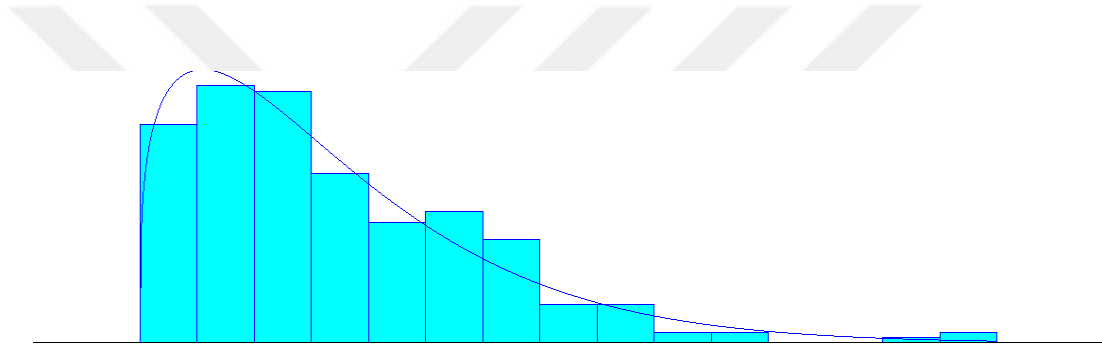
Grafik 5.11: Kırmızı Alan Doktor İlk Muayene İşlem Sürelerinin Dağılımı

Tablo 5.6: Kırmızı Alan Doktor İlk Muayene İşlem Sürelerinin Dağılım Açıklaması

Distribution	Erlang		
Expression	171 + ERLA (28.6, 2) (Saniye)		
Square Error	0.018839		
Chi Square Test			
Number of intervals	6	Test Statistic	3,48
Degrees of freedom	3	Corresponding p-value	0,34

5.7.5.2. “Sarı Alan Doktor İlk Muayene İşlem Süreleri” ile İlgili İstatistiksel Dağılımlar

Sarı alan doktor ilk muayene işlem sürelerinin tespit edilmesi amacıyla farklı zamanlarda toplam 250 gözlem yapılarak işlem süreleri ölçüldü. İşlem süreleri saniye cinsindendir. Ölçüm sonucu elde edilen verilerin Arena Input Analyzer Programı yardımıyla istatistiksel dağılım analizi yapıldı. Analiz sonucunda sarı alan doktor ilk muayene işlem sürelerini en iyi temsil eden dağılımın Weibull dağılımı olduğu bulundu. Dağılımın grafiği, grafik 5.12’deki gibi olup dağılımın açıklaması tablo 5.7’de verilmiştir.



Grafik 5.12: Sarı Alan Doktor İlk Muayene İşlem Sürelerinin Dağılımı

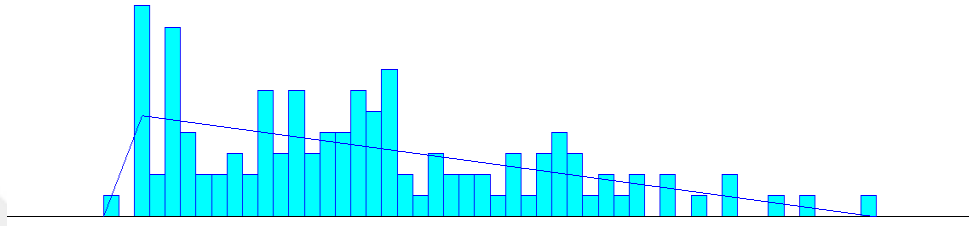
Tablo 5.7: Sarı Alan Doktor İlk Muayene İşlem Sürelerinin Dağılım Açıklaması

Distribution	Weibull		
Expression	132 + WEIB (45.3, 1.27) (Saniye)		
Square Error	0.004781		
Chi Square Test			
Number of intervals	9	Test Statistic	9,77
Degrees of freedom	6	Corresponding p-value	0,147

5.7.5.3. “Yeşil Alan Doktor İlk Muayene İşlem Süreleri” ile İlgili İstatistiksel Dağılımlar

Yeşil alan doktor ilk muayene işlem sürelerinin tespit edilmesi amacıyla farklı zamanlarda toplam 97 gözlem yapılarak işlem süreleri ölçüldü. İşlem süreleri saniye

cinsindendir. Ölçüm sonucu elde edilen verilerin Arena Input Analyzer Programı yardımıyla istatistiksel dağılım analizi yapıldı. Analiz sonucunda yeşil alan doktor ilk muayene işlem sürelerini en iyi temsil eden dağılımın Triangular dağılımı olduğu bulundu. Dağılımın grafiği, grafik 5.13'teki gibi olup dağılımın açıklaması tablo 5.8'de verilmiştir.



Grafik 5.13: Yeşil Alan Doktor İlk Muayene İşlem Sürelerinin Dağılımı

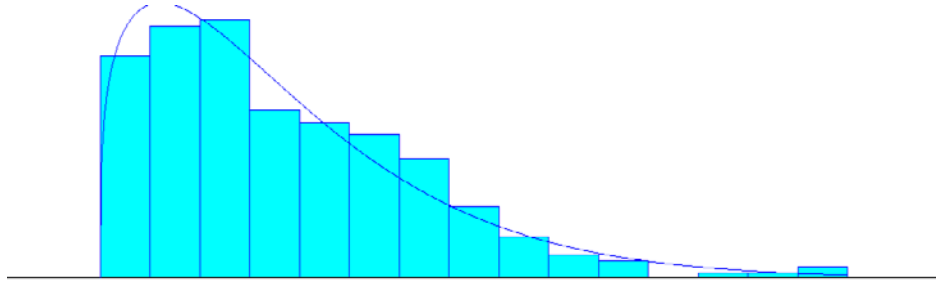
Tablo 5.8: Yeşil Alan Doktor İlk Muayene İşlem Sürelerinin Dağılım Açıklaması

Distribution	Triangular		
Expression	TRIA (73.5, 76, 124) (Saniye)		
Square Error	0.009990		
Chi Square Test			
Number of intervals	10	Test Statistic	11,8
Degrees of freedom	8	Corresponding p-value	0,175

5.7.6. Hemşire Tedavisi İşlem Süreleri ile İlgili İstatistiksel Dağılımlar

5.7.6.1. “Sarı Alan Hemşire Tedavisi İşlem Sürelerinin” İstatistiksel Dağılımı

Sarı alanda görevli hemşirelerin tedavi süreleri ile ilgili 250 gözlem gerçekleştirildi. İşlem süreleri saniye cinsindendir. Ölçüm sonucu elde edilen verilerin Arena Input Analyzer Programı yardımıyla istatistiksel dağılım analizi yapıldı. Analiz sonucunda sarı alan hemşire tedavi sürelerini en iyi temsil eden dağılımın Weibull dağılımı olduğu bulundu. Dağılımın grafiği, grafik 5.14'teki gibi olup dağılımın açıklaması tablo 5.9'da verilmiştir.



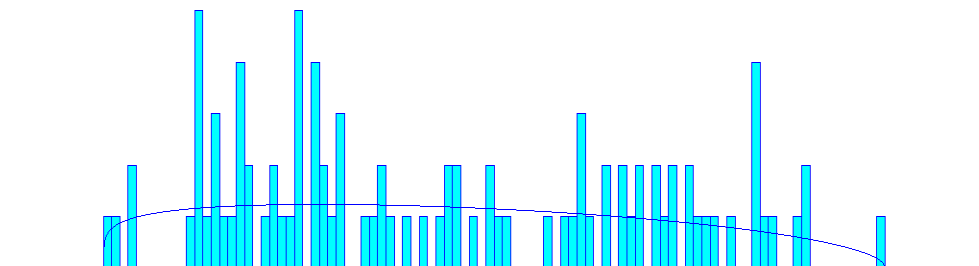
Grafik 5.14: Sarı Alan Hemşire Tedavisi İşlem Sürelerinin Dağılımı

Tablo 5.9: Sarı Alan Hemşire Tedavisi Sürelerinin Dağılım Açıklaması

Distribution	Weibull		
Expression	82 + WEIB (49.3, 1.27) (Saniye)		
Square Error	0.001781		
Chi Square Test			
Number of intervals	9	Test Statistic	5,53
Degrees of freedom	6	Corresponding p-value	0,481

5.7.6.2. “Yeşil Alan Hemşire Tedavisi İşlem Sürelerinin” İstatistiksel Dağılımı

Yeşil alanda görevli hemşirelerin tedavi süreleri ile ilgili 94 gözlem gerçekleştirildi. İşlem süreleri saniye cinsindendir. Ölçüm sonucu elde edilen verilerin Arena Input Analyzer Programı yardımıyla istatistiksel dağılım analizi yapıldı.



Grafik 5.15: Yeşil Alan Hemşire Tedavisi İşlem Sürelerinin Dağılımı

Analiz sonucunda yeşil alan hemşire tedavi sürelerini en iyi temsil eden dağılımın Beta dağılımı olduğu bulundu. Dağılımın grafiği, grafik 5.15'teki gibi olup dağılımın açıklaması tablo 5.10'da verilmiştir.

Tablo 5.10: Yeşil Alan Hemşire Tedavisi Sürelerinin Dağılım Açıklaması

Distribution	Beta		
Expression	65.5 + 94 * BETA (1.19, 1.51) (Saniye)		
Square Error	0.013182		
Chi Square Test			
Number of intervals	9	Test Statistic	17,3
Degrees of freedom	6	Corresponding p-value	0.0867

5.7.6.3. “Kırmızı Alan Hemşire Tedavisi İşlem Sürelerinin” İstatistiksel Dağılımı

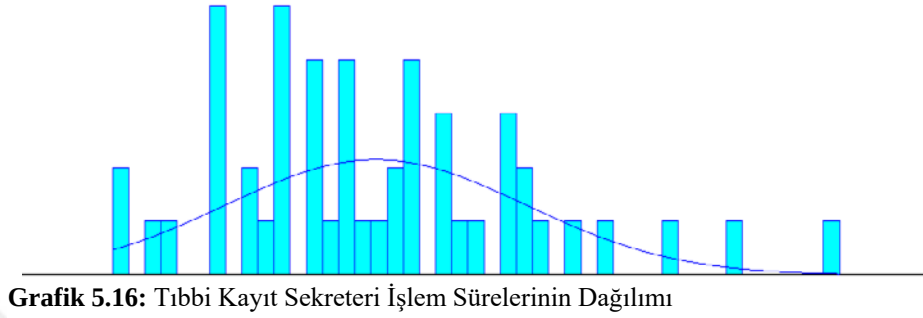
Kırmızı alanda görevli hemşirelerin tedavi süreleri ile ilgili istenilen sayıda gözlem yapılamamıştır. AS'de görevli yedi hemşire ile yapılan değerlendirme sonucu tedavi süresinin sarı alanda gerçekleştirilen tedavi süreleri ile uyumlu olduğu sonucuna ulaşılmış olup bu çalışmada kırmızı alan hemşire tedavi süreleri dağılımı 82 + WEIB (49.3, 1.31) (Saniye) olarak alınmıştır.

5.7.7. Alan İçi Tıbbi Kayıt Sekreteri İşlem Süreleri ile İlgili İstatistiksel Dağılımlar

Her bir muayene ve tedavi alanında hastalar ile ilgili yapılan tüm işlemlerin HBYS'ye kaydını gerçekleştiren alan içi tıbbi kayıt sekreterleri bulunmaktadır. Sekreterler aynı zamanda hasta için konsültasyon gerekli ise konsültan doktorlar ile iletişimi gerçekleştirmektedirler. Her bir alanda ikişer tane tıbbi kayıt sekreteri mevcuttur.

Tıbbi kayıt sekreterlerinin işlem sürelerinin hangi dağılıma uyduğunu bulabilmek amacıyla toplam 200 gözlem yapılarak süreler tespit edildi. Tespit edilen işlem süreleri saniye cinsinden olup elde edilen verilerin Arena Input Analyzer Programı yardımıyla istatistiksel dağılım analizi yapıldı. Analiz sonucunda tıbbi kayıt

sekreteri işlem sürelerini en iyi temsil eden dağılımın Normal dağılım olduğu bulundu. Dağılımın grafiği, grafik 5.16'daki gibi olup dağılımın açıklaması tablo 5.11'de verilmiştir.



Tablo 5.11: Tıbbi Kayıt Sekreteri İşlem Sürelerinin Dağılım Açıklaması

Distribution	Normal		
Expression	NORM (33.8, 9.31) (Saniye)		
Square Error	0.026913		
Chi Square Test			
Number of intervals	8	Test Statistic	3,37
Degrees of freedom	5	Corresponding p-value	0,646

5.7.8. Konsültasyon İşlem Süreleri ile İlgili İstatistiksel Dağılımlar

Konsültasyon işlemi, AS doktorunun gerekli görmesi halinde ilgili uzman doktor veya doktorlar ile hastanın durumunun değerlendirmesi işlemidir. Konsültasyon işlemi genellikle AS doktorunun konsültan doktor ile telefon vasıtasıyla gerçekleştirilmektedir. Ancak gerekli durumlarda konsültan doktorun AS'ye gelerek hastayı bizzat muayene etmesi ile de konsültasyon yapılabildiği gibi hastanın konsültan doktora gönderilmesi de söz konusudur.

Konsültasyon işleminde gözlem yapılamamıştır. İşlem süresi ile ilgili dağılımın bulunabilmesi için AS'de bulunan doktorların görüşüne başvurulmuş ve doktorların verdiği bilgiler doğrultusunda konsültasyon işlem süresi dağılımı Uniform olarak alınmıştır. Dağılımın açıklaması UNIF (3,8) (Dakika)'dır.

5.7.9. Gözlem Odası Kullanım Süreleri ile İlgili İstatistiksel Dağılımlar

AS’de kadın ve erkek hastaların ayrı gözlem odaları bulunmaktadır. Gözlem odalarının her birinde hastaları takip eden ve doktorun verdiği tedaviyi uygulayan ikişer hemşire bulunmaktadır. Hastalar, doktorun öngördüğü süre kadar veya tedavileri tamamlanıncaya kadar gözlem odasında bulunmakta, tedavi sonunda veya doktorun belirlediği süre sonunda gözlem odasında bulunan hemşire tarafından ilgili doktorun görüşü alınarak hemşire tarafından taburcu edilmektedir. Tedavi alanlarında bulunan doktorlar uygun vakit bulduklarında gözlem odalarını ziyaret ederek hastalarını kontrol etmektedirler. Olağan dışı durumlarda hemşire tarafından ilgili doktora bilgi verilmektedir.

Hem kırmızı triaj kodlu hem de sarı triaj kodlu hastalar aynı gözlem odalarında bulunurlar. Aralık 2018-Kasım 2019 arası HBYS kayıtlarının incelenmesi sonucu gözlem odasında müşahade altına alınan kırmızı triaj kodlu kadın hasta sayısı 6508, kırmızı triaj kodlu erkek hasta sayısı 6557 olarak bulunmuştur. Sarı triaj kodlu kadın hasta sayısı 71243, sarı triaj kodlu erkek hasta sayısı 57540 ve yeşil triaj kodlu hasta sayısının toplam 16 olduğu görülmüştür. Yeşil triaj kodlu hasta sayısı genel toplam içinde çok küçük olduğu için istatistiki olarak anlamsız olacağı sonucuna varılarak değerlendirme dışı bırakılmıştır. Aynı şekilde yapılan inceleme sonucunda kırmızı triaj kodlu kadın hastalardan 57, erkek hastalardan 15, sarı triaj kodlu kadın hastalardan 306 ve sarı triaj kodlu erkek hastalardan 265 hastanın gözlem odasında kalış sürelerinin 5 dakikadan az olması sebebiyle değerlendirme dışı bırakılmıştır.

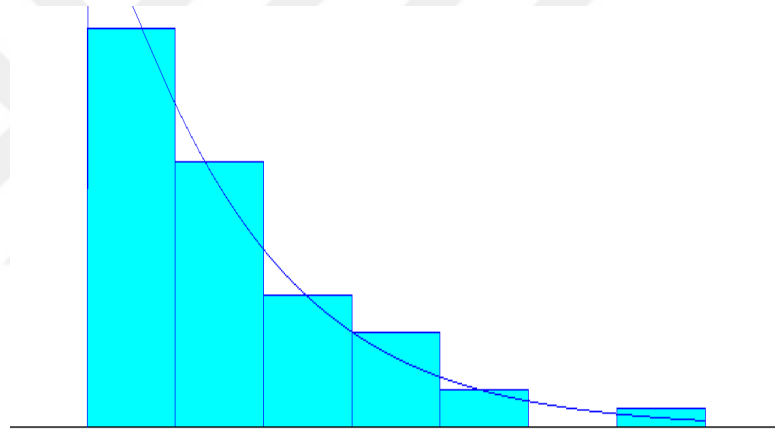
HBYS kayıtlarının incelendiği dönem içerisinde kırmızı triaj kodlu hastaların %63,02’si gözlem odasına gönderilmiştir. Gözlem odasına gönderilen hastaların %49,65’i, kadın, %50,35’i erkek hastadır. Sarı triaj kodlu hastaların %34,57’si gözleme gönderilmiş ve gözleme gönderilen sarı triaj kodlu hastaların %55,33’ü kadın, %44,67’si erkek hastadır.

Sarı ve kırmızı triaj kodlu hastaların hastalık ciddiyetlerinin farklı olması nedeniyle gözlem altında bulunma sürelerinin farklılık göstereceği değerlendirilerek her iki triaj kodlu hastaların gözlem odasında kalma sürelerinin dağılımları ayrı ayrı tespit edilmiştir. HBYS kayıtlarının incelenmesi sonucu gözlem odasına gönderilen hastaların

gözlem odasında kalma sürelerinin Arena Input Analyzer Programı yardımıyla yapılan istatistiksel dağılım analizi sonucunda bulunan dağılımlar aşağıda verilmiştir.

5.7.9.1. “Kırmızı Triaj Kodlu Kadın Hasta Gözlem Odası Kullanım Süreleri” ile İlgili İstatistiksel Dağılımlar

Kırmızı triaj kodlu kadın hastalardan gözlem odasına gönderilen hastaların gözlem odasında kalma sürelerinin, HBYS’den elde edilen verilere göre Arena Input Analyzer Programı yardımıyla yapılan istatistiksel dağılım analizi sonucunda dağılımın tablo.5.12’de verilen dağılıma uyduğu tespit edilmiştir. Grafik 5.17, dağılımın grafiğidir.



Grafik 5.17: Kırmızı Triaj Kodlu Kadın Hastaların Gözlem Odasında Kalma Sürelerinin Dağılımı

Tablo 5.12: Kırmızı Triyaj Kodlu Kadın Hastaların Gözlem Odasında Kalma Sürelerinin Dağılım Açıklaması

Distribution	Weibull		
Expression	10 + WEIB (102, 1.07) (Dakika)		
Square Error	0,004339		
Chi Square Test			
Number of intervals	4	Test Statistic	0,91
Degrees of freedom	1	Corresponding p-value	0,369

5.7.9.2. “Kırmızı Triaj Kodlu Erkek Hasta Gözlem Odası Kullanım Süreleri” ile İlgili İstatistiksel Dağılımlar

Kırmızı triaj kodlu erkek hastalardan gözlem odasına gönderilen hastaların gözlem odasında kalma sürelerinin, HBYS’den elde edilen verilere göre Arena Input Analyzer Programı yardımıyla yapılan istatistiksel dağılım analizi sonucunda dağılımın tablo 5.13’te verilen dağılıma uyduğu tespit edilmiştir. Dağılımın grafiği, grafik 5.18’deki gibidir.



Grafik 5.18: Kırmızı Triaj Kodlu Erkek Hastaların Gözlem Odasında Kalma Sürelerinin Dağılımı

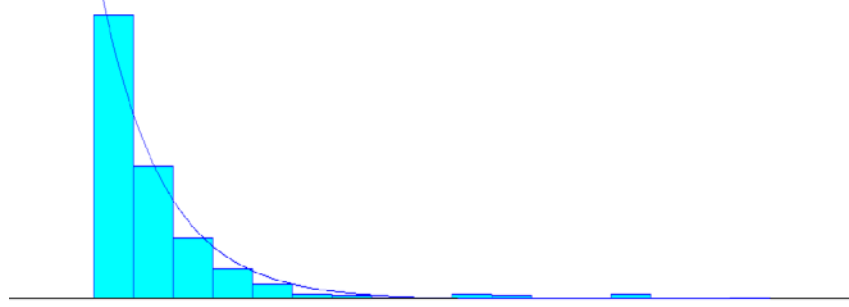
Tablo 5.13: Kırmızı Triyaj Kodlu Erkek Hastaların Gözlem Odasında Kalma Sürelerinin Dağılım Açıklaması

Distribution	Exponential		
Expression	15 + EXPO (96.7) (Dakika)		
Square Error	0,018427		
Chi Square Test			
Number of intervals	4	Test Statistic	4,49
Degrees of freedom	2	Corresponding p-value	0,11

5.7.9.3. “Sarı Triaj Kodlu Kadın Hasta Gözlem Odası Kullanım Süreleri” ile İlgili İstatistiksel Dağılımlar

Sarı triaj kodlu kadın hastalardan gözlem odasına gönderilen hastaların gözlem odasında kalma sürelerinin, HBYS’den elde edilen verilere göre Arena Input Analyzer Programı yardımıyla yapılan istatistiksel dağılım analizi sonucunda dağılımın

talo.5.14’te verilen dağılıma uyduğu tespit edilmiştir. Grafik 5.19, dağılımın grafiğini göstermektedir.



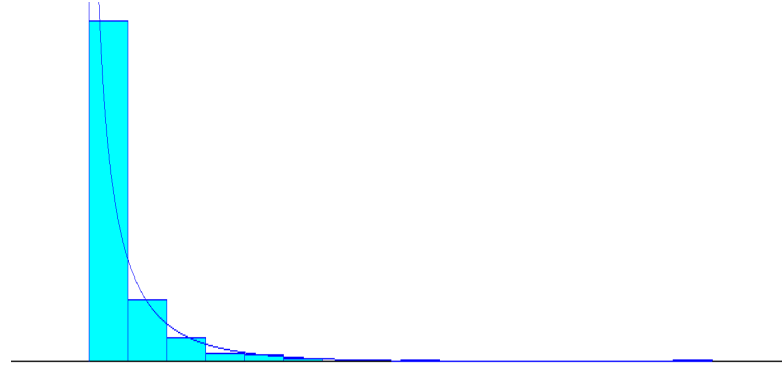
Grafik 5.19: Sarı Kodlu Kadın Hastaların Gözlem Odasında Kalma Sürelerinin Dağılımı

Tablo 5.14: Sarı Triyaj Kodlu Kadın Hastaların Gözlem Odasında Kalma Sürelerinin Dağılım Açıklaması

Distribution	Exponential		
Expression	10 + EXPO (25.8) (Dakika)		
Square Error	0,003422		
Chi Square Test			
Number of intervals	6	Test Statistic	7,81
Degrees of freedom	4	Corresponding p-value	0,099

5.7.9.4. “Sarı Triyaj Kodlu Erkek Hasta Gözlem Odası Kullanım Süreleri” ile İlgili İstatistiksel Dağılımlar

Sarı triyaj kodlu erkek hastalardan gözlem odasına gönderilen hastaların gözlem odasında kalma sürelerinin, HBYS’den elde edilen verilere göre Arena Input Analyzer Programı yardımıyla yapılan istatistiksel dağılım analizi sonucunda dağılımın tablo 5.15’te verilen dağılıma uyduğu tespit edilmiştir. Dağılımın grafiği, grafik 2.20’dedir.



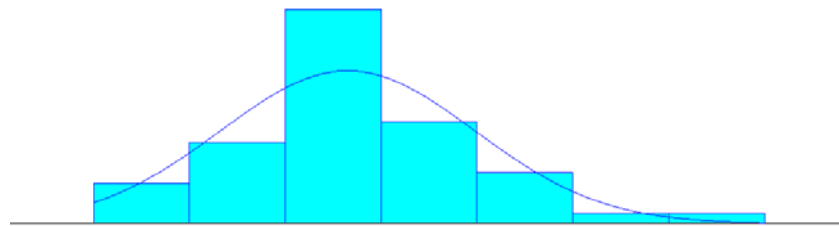
Grafik 5.20: Sarı Kodlu Erkek Hastaların Gözlem Odasında Kalma Sürelerinin Dağılımı

Tablo 5.15: Sarı Triyaj Kodlu Erkek Hastaların Gözlem Odasında Kalma Sürelerinin Dağılım Açıklaması

Distribution	Weibull		
Expression	10 + WEIB (22.7, 0.647) (Dakika)		
Square Error	0,000902		
Chi Square Test			
Number of intervals	4	Test Statistic	2,51
Degrees of freedom	1	Corresponding p-value	0,122

5.7.10. Enjeksiyon İşlem Süresi ile İlgili İstatistiksel Dağılım

Enjeksiyon işlem sürelerinin tespit edilmesi amacıyla farklı zamanlarda toplam 200 gözlem yapılarak işlem süreleri ölçüldü. İşlem süreleri saniye cinsindendir. Ölçüm sonucu elde edilen verilerin Arena Input Analyzer Programı yardımıyla istatistiksel dağılım analizi yapıldı. Analiz sonucunda enjeksiyon işlemi sürecini en iyi temsil eden dağılımın Normal dağılım olduğu bulundu. Dağılımın grafiği grafik 5.19'daki gibi olup dağılımın açıklaması tablo 5.14'te verilmiştir.



Grafik 5.21: Enjeksiyon İşlem Sürelerinin Dağılımı

Tablo 5.16: Enjeksiyon İşlem Sürelerinin Dağılım Açıklaması

Distribution	Normal		
Expression	NORM (143, 18.1) (Saniye)		
Square Error	0.007043		
Chi Square Test			
Number of intervals	8	Test Statistic	10,4
Degrees of freedom	5	Corresponding p-value	0,0685

5.7.11. Resüsitasyon İşlem Süresi ile İlgili İstatistiksel Dağılım

Gözlem yapılan süre içinde resüsitasyon hastaları ile ilgili gözlem yapılamamıştır. AS doktorları ile yapılan görüşmeler sonucunda resüsitasyon işlem dağılımının TRIA (30,45,60) (Dakika) olabileceği öngörülmüştür.

5.7.12. Radyoloji İşlem Süresi ile İlgili İstatistiksel Dağılım

Radyoloji işlemi ile ilgili olarak tatmin edici sayıda gözlem yapılamamıştır. Yapılan az sayıda gözlem ve radyoloji teknisyenleri ile yapılan görüşmelerden elde edilen bilgiler ışığında radyoloji görüntüleme işleminin UNIF (1.5,4) (Dakika) olarak simülasyonda kullanılmasına karar verilmiştir.

5.8. ÇALIŞMADAKİ KISITLAMALAR VE VARSAYIMLAR

Bir sistemin simülasyonu oluşturulurken, incelenen sistem içinde bulunan ancak simülasyonun yapılma amacına etki etmeyen unsurların olması muhtemeldir. Örneğin, bu tür bir simülasyon çalışmasında hizmet veren doktorların çalışmaları esnasında yorgunluk, moral bozukluğu vb. gibi nedenlerden dolayı hasta muayene sürelerinde herhangi bir değişme olmadığı varsayılabilir. Bu tür simülasyon yapma amacını etkilemeyen, modelleme esnasında modele katmanın bir fayda sağlamadığı durumların tespit edilip yok sayılması mümkündür (Türker,2011;17).

Ayrıca “gerçek sistemin yapısında var olan, simülasyon modelinde yer alması gereken bazı kısıtlamaların varlığı da mümkündür. Bu tür kısıtların tespit edilip modele dahil edilmesi zorunludur” (Türker,2011;17).

Bir sistemin modellenmesi sırasında gerçek sistemin en küçük ayrıntılarına kadar modellenmeye çalışılması hem çok zaman alıcı hem de oldukça maliyetlidir. Dolayısıyla, oluşturulan simülasyon modelinin sistemi temsil edebilen, mümkün olduğunca az maliyetli ve sistemin karar vericilerine yararlı bulgular sunacak varsayımlar altında oluşturulmaları gerekmektedir. Bu çalışmada da simülasyon modellerinin oluşturulması için bazı varsayımlarda bulunulmuştur. Aksi halde AS'ler gibi oldukça karmaşık bir yapıya sahip olan bir sistemin en küçük ayrıntısına kadar modele dâhil edilmeye çalışılması hem imkânsız olup hem de modelleme sürecini oldukça zorlu hale getirecektir.

Bu kapsamda çalışma sırasında uygulanan temel varsayımlar aşağıda sıralanmıştır.

- Ambulansla gelen her resüsitasyon hastası için 112 KKM'nin AS'yi bilgilendirmekte ve AS personeli hastayı karşılamak için gerekli önlemi almaktadır.
- Ambulansla gelen hastaların giriş kayıtları bir yakını tarafından yapılmaktadır.
- Ambulansla gelen hastaların kayıtları yakını tarafından yapıldığı için kayıt işleminin hastaya müdahaleye başlanmasına engel olmamakta ve kayıt süresi hastanın AS'de kalma süresini etkilememektedir.
- Ambulansla gelen her hastaya mutlaka müdahale edilmekte, hasta hiçbir şekilde geri çevrilmemektedir.
- Gözlem odasına gönderilen hastaların gözlem odalarından ayrılmalarıyla AS'yi terk ettikleri varsayılmıştır. Bu hastalardan yataklı servise gönderilenler ile başka kurumlara sevk edilenlerin işlem süreleri gözlemde kaldıkları süre içinde değerlendirilmiştir.
- Resüsitasyon hastalarından gözlem odalarına gönderilenler, gözlem sürelerinin ardından taburcu edilmez hastanenin ilgili bölümlerine gönderilirler. Ancak çalışma kapsamında bu hastaların gözlem odalarından ayrılmalarıyla AS'yi terk ettikleri kabul edilmiştir.
- Ayakta gelen hastaların tamamı AS'ye kabul edilmektedir.
- Hastalar ilgili bölümler arasında süre kaybetmeksizin hareket etmektedir. (Örneğin; WC ihtiyacı gibi sebeplerle hasta vakit kaybetmemektedir)

- Birbirine çok yakın bölümler arasındaki transfer süreci göz ardı edilmiştir. (Örneğin triaj noktası ile kayıt masası aynı yerde bulunmaktadır ve hastanın iki nokta arasındaki zaman kaybı 1-2 saniye kadar olmaktadır)
- Her bir alanda hizmet veren görevlilerin işlem süresi o alanda görevli personeller için aynıdır.
- Her bir alanda görevli personel kesintisiz hizmet vermektedir. (Görevliler zorunlu ihtiyaçlarını hastanın olmadığı zamanlarda gidermektedir. Bunun mümkün olmaması durumunda ek personel devreye girmektedir).
- İstenilen tahlil veya tetkikler bir defada istenmektedir.
- Tüm konsültasyon işlemleri telefonla gerçekleştirilmektedir.
- AS'den kayıt yaptırdıktan sonra doktora görünmeden ayrılan hasta yoktur.
- Bekleme alanları yeterli sayıda hastayı alabilecek boyuttadır ve AS gözlem odalarının yatak sayısı yeterli miktardadır.

5.9. SİMÜLASYONLARIN OLUŞTURULMASI

Simülasyon modelinin ilk basamağı olan veri analizleri yapılarak yukarıda verilmiştir. İkinci basamak olan simülasyon modelinin oluşturulması aşağıda ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Simülasyon modellemesi Arena Simülasyon Programı versiyon 14 kullanılarak yapılmıştır.

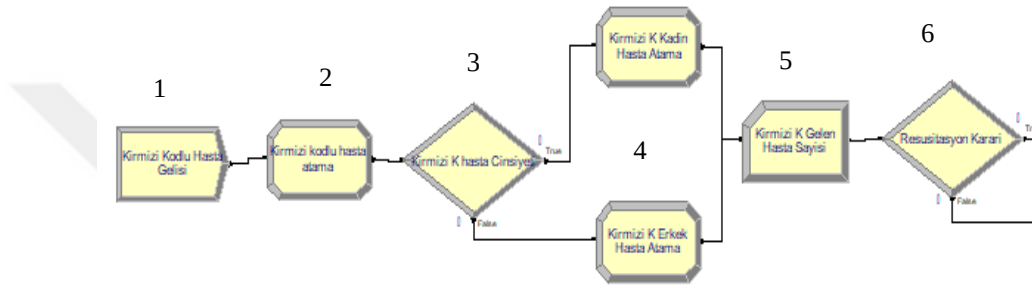
5.9.1. Mevcut Sürecin Simülasyon Modeli

Mevcut sürecin simülasyon modelinde AS bölümü'nün mevcut işleyişi simüle edilecektir. Oluşturulan model ile AS'nin bir fotoğrafı çekilecek, süreçlerde yaşanan dar boğazlar bulunarak iyileştirme planlarını tasarlamak için referans olarak alınacaktır. Sistemdeki istasyonların (hasta kayıt, triaj, muayene, tedavi ve tıbbi sekreter kayıt) analizleri yapılacak ve hâlihazırdaki kapasitelerin verimliliği değerlendirilecektir.

AS bölümünün iki giriş noktası bulunmaktadır. Ambulansla gelen hastalar AS'ye "Ambulansla Gelen Hasta Girişi"nden girmektedir. Ancak kendi imkânlarıyla gelen ve ağır yaralanma veya hayati tehlikesi yüksek olan hastalarda yine aynı girişi kullanmaktadırlar. Bu alandan AS'ye giriş yapan hastalar doğrudan "kırmızı alan"a girmekte olup "kırmızı kodlu hasta" olarak isimlendirilmektedirler (Şekil 5.1). Diğer

giriş “ayaktan gelen hasta” girişi olarak adlandırılmış olup bu girişten gelen hastalar ise “sarı alan” ve “yeşil alan” olarak adlandırılan tedavi alanlarına gitmektedirler (Şekil 5.2). Bu alandan kırmızı alana geçiş bulunmaktadır. Hastalar AS’ye iki farklı giriş kullanarak girdikleri için modelleme yapılırken her iki giriş için ayrı ayrı modelleme yapılmış olup daha sonra modeller birleştirilmiştir (Şekil 5.3).

5.9.1.1. Kırmızı Alan Hasta Akışının Arena ile Modellenmesi:



Şekil 5.4: Ambulansla Hasta Gelişlerinin Arena Modeli

1. Hastaların gelişi “Create” modülü ile oluşturuldu (Şekil.5.5a).
2. “Assign” modülü ile hasta tipi ve hasta geliş zamanı ataması yapıldı (Şekil.5.5b).
3. “Decide” modülü ile hastaların cinsiyetine karar verildi. %46,03’ü kadın ve %53,97’si erkek hasta olarak ayrıldı (Şekil.5.5 c).
4. İki “Assign” modülü kullanılarak hasta cinsiyet atamaları yapıldı.
5. “Record” modülü kullanılarak gelen hasta sayısı kaydedildi (Şekil.5.5d).
6. “Decide” modülü kullanılarak resüsitasyon odasına giden hastalar ayrıldı (Şekil.5.5e).

a)

	Name	Entity Type	Type	Expression	Units	Entities per Arrival	Max Arrivals	First Creation
1	Kırmızı Kodlu Hasta Gelişi	KIRMIZIHASTA	Expression	WEIB(24.4, 0.873)	Minutes	1	Infinite	0.0

b)

	Type	Attribute Name	Entity Type	New Value
1	Entity Type	Attribute 1	KIRMIZIHASTA	1
2	Attribute	KIRMIZIHASTAGELISZAMANI	Entity 1	TNOW

c)

	Name	Type	Percent True
4	Kırmızı K hasta Cinsiyeti	2-way by Chance	46.03

d)

	Name	Type	Percent True
30	Kırmızı K Gelen Hasta Sayısı	Count	Attribute 1

e)

	Name	Type	Percent True
1	Resusitasyon Kararı	2-way by Chance	0.06

Şekil 5.5: Modül Açıklamaları

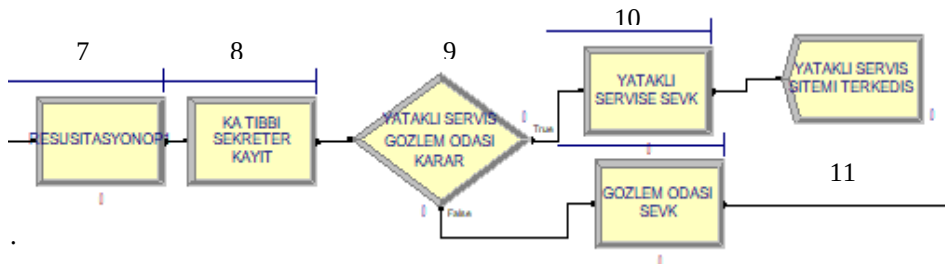
Resüsitasyon Süreci: Resüsitasyon odasında aynı anda iki hastaya müdahale edilebilmektedir. Kırmızı alanda görevli iki doktor bulunmaktadır ve ikisi de aynı anda hastaya müdahalede bulunurlar.

7.“Process” modülü ile resüsitasyon operasyonu yapıldı (Şekil.5.7a).

8. Resüsitasyon sonrası hastanın tıbbi sekreter tarafından kaydı yapılarak ilgili alana yönlendirilmesi için “Process” kullanıldı (Şekil.5.7b).

9. Resüsitasyon operasyonundan sonra hastalar hastanenin yataklı servisine gönderilir ya da bir süre gözlem odasında müşahade altında tutulurlar. “Decide” kullanılarak hastaların yataklı servislere mi yoksa gözlem odasına mı gönderileceği kararı verildi (2-Way by Chance, %98).

10.Hem gözlem odasına hem de yataklı servislere hasta nakli için iki tane “Process” eklendi (Şekil.5.7c).



Şekil 5.6: Resüsitasyon Süreci Arena Modeli

a)

Name	Type	Action	Priority	Resources	Delay Type	Units	Allocation	Minimum	Value	Maximum
1 RESUSİTASYONOPİ	Standard	Seize Delay Release	High(1)	3 rows	Triangular	Minutes	Value Added	30	45	60

b)

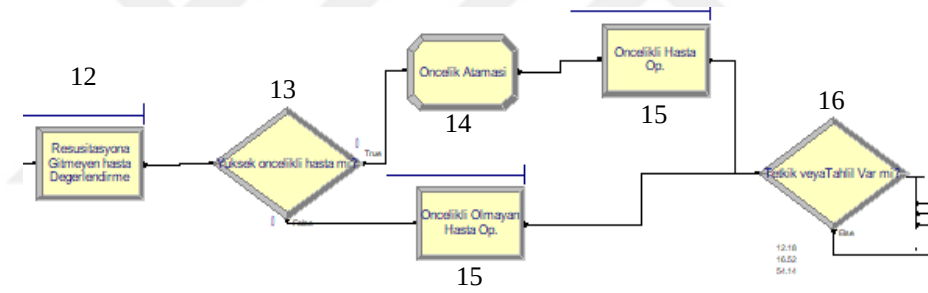
Type	Resource Name	Quantity
1 Resource	RESUSİTASYON YATAK 1	1
2 Resource	KA DOKTOR	1
3 Resource	KA HEMSİRE	1

c)

Service	Type	Action	Priority	Resources	Delay Type	Units	Allocation	Minimum	Value	Maximum
3 Servise Sevk	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	1 rows	Triangular	Minutes	Value Added	15	30	45
4 Gözlem Odasına Sevk	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	1 rows	Uniform	Minutes	Value Added	1	1	2
55 KA TIBBİ SEKRETER KAYIT	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	1 rows	Normal	Seconds	Value Added	20	33.8	30

Şekil 5.7: Modül Açıklamaları

11. Yataklı servislere gönderilen hastalar AS'den "Dispose" ile ayrıldı.



Şekil 5.8: Kırmızı Alan Hasta Akışının Arena Modeli

12. Resüsitasyon hastası olmayan hastalar için "Process" modülü kullanılarak hemşire değerlendirmesi yapıldı (Şekil 5.9a).

13. Kırmızı alanda bulunan hastaların bazılarının aciliyeti diğer hastalardan daha yüksektir. Bu hastaların bir an önce doktor tarafından muayene edilmeleri gerekir. Hemşire değerlendirmesi sonucuna göre öncelikli hastaları ayırmak için "Decide" modülü kullanıldı (2-Way by Chance, %10).

14. "Assign modülü" kullanılarak öncelikli hasta ataması yapıldı.

15. İki "Process" modülü yerleştirilerek doktor muayeneleri sağlandı (Şekil 5.9b).

16. Doktor muayenesi sonucu hastalardan tahlil veya tetkikler istenebilmektedir. “Decide Modülü” ile hastalar; sadece tahlil, sadece radyoloji tetkik (RT), hem tahlil hem radyolojik tetkik ve tahlil veya tetkik istenmeyip tedavi için hemşireye yönlendirilen hastalar olarak ayrıldı (N-Way by Chance; %12,18 sadece tahlil, %16,52 sadece radyoloji, %54,14 hem tahlil hem de radyoloji). Tahlil veya tetkik istenmeyen hastalar tedavileri yapılmak üzere “Process” modülüne yönlendirildiler

a)

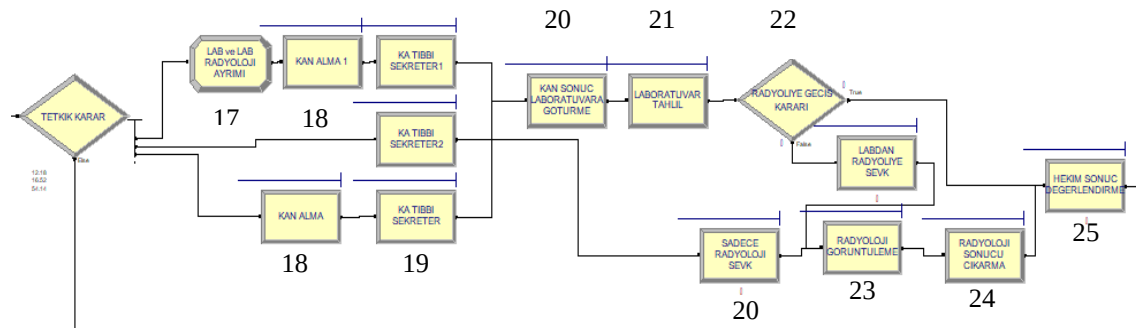
9	Resusitasyona Girmeyen hasta Değerlendirme	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	1 rows	Uniform	Minutes	Value Added	.5	1	2
---	--	----------	---------------------	-----------	--------	---------	---------	-------------	----	---	---

b)

10	Oncelikli Hasta Op.	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	1 rows	Expression	Seconds	Value Added	171 + ERLA(28.6, 2)		
11	Oncelikli Olmayan Hasta Op.	Standard	Seize Delay Release	Low(3)	1 rows	Expression	Seconds	Value Added	171 + ERLA(28.6, 2)		

Şekil 5.9: Modül Açıklamaları

Kırmızı Alan Laboratuvar ve Radyoloji Süreci:



Şekil 5.10: Kırmızı Alan Laboratuvar ve Radyoloji Süreci Arena Modeli

17. Hasta atamaları “Assign Modülü” ile yapıldı.

18.“Process Modülü” ile sadece tahlil ve hem tahlil hem RT istenilen hastalardan kan alımı sağlandı (Şekil 5.11a).

19. Tıbbi sekreter tarafından tahlil ve tetkik istemi yapılabilmesi için “Process Modülü” kullanıldı.

20. Kan örneklerinin laboratuvara götürülmesi ve aynı zamanda RT istenen hastaların görüntüleme alanına gönderilmesi “Process Modülü” ile yapıldı. Kan örneklerinin ve hastaların taşınması kırmızı alanda hizmetliler vasıtasıyla yapılmaktadır (Ortalama 1 dakika). Sadece RT istenen hastaların görüntüleme alanına götürülmesi içinde yine “Process Modülü” kullanıldı. Hastaların radyoloji alanına götürülmesi yine hizmetliler tarafından yapılmaktadır (Ortalama 1 dakika).

21. Laboratuvarda tahlil operasyonu için “Process” kullanıldı. Öncelikli hastalarda tahlil işlemi 30 dakika, diğer hastalar için ise 60 dakikadır (Şekil 5.11b).

22. Hem tahlil hem de RT istenen hastaların ayrımı “Decide” ile yapıldı. Sadece tahlil istenilen hastalar doktor kontrolüne, radyolojik tetkik istenilen hastalar ise radyoloji alanına yönlendirildi (Şekil 5.11c).

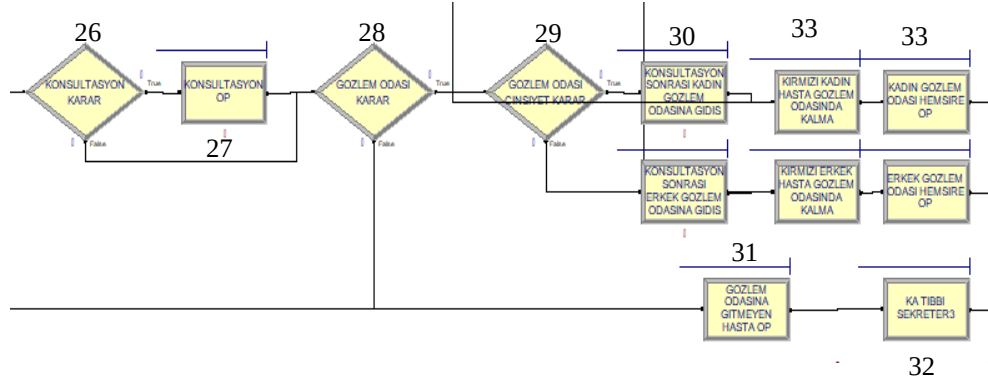
23. Röntgen görüntüleme işlemi için “Process” kullanıldı (Şekil 5.11d).

24. Röntgen sonucunun çıkması için hastalar “Process” ile bekletilerek (15 dakika) doktor değerlendirmesine yönlendirildiler.

25. Doktorun tahlil ve tetkiklerin değerlendirmesi için “Process” kullanıldı (Şekil 5.11 e).

	Name	Type	Action	Priority	Resources	Delay Type	Units	Allocation	Minimum	Value	Maximum
a)	11	KAN ALMA 1	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	1 rows	Uniform	Minutes	Value Added	1.5	2.5
b)	16	LABORATUVAR TAHLİL	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	1 rows	Expression	Minutes	Value Added	60-(EntitiesIn(ONCELIKLIHASTA)*30)	
c)	8	Radyoloji Gecis Kararı	2-way by Condition	50	Entity Type	SADECELABORATUVARAGIDECEKLER	0 rows				
d)	17	RADYOLOJİ GÖRÜNTÜLEME	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	1 rows	Uniform	Minutes	Value Added	1.5	4
e)	19	Doktor Sonuç Değerlendirme	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	1 rows	Uniform	Minutes	Value Added	1	2

Şekil 5.11: Modül Açıklamaları



Şekil 5.12: Konsültasyon Süreci Arena Modeli

26. Doktor değerlendirmesi sonucunda bazı hastalar için konsültasyon istenmektedir. “Decide modülü” ile konsültasyon istenilen hasta yüzdesi belirlendi (2-way by Chance, %40,4).

27. Konsültasyon gerektiren hastalar için “Process Modülü” ile konsültasyon işlemi gerçekleştirildi (UNIF (3.8), dakika). Konsültasyon işlemi genellikle doktor tarafından telefon vasıtasıyla yapılmaktadır.

28. Hastaların bir kısmı tedavilerinin yapılması ve belli bir süre durumlarının izlenmesi amacıyla gözlem odasına gönderilir. Gözlem kararını vermek için “Decide Modülü” kullanıldı (2-Way by Chance; %62,54).

29. Gözlem gerektiren hastalar için “Decide modülü” ile cinsiyet kararı verildi. 30. “Process Modülü” ile hastaların hizmetli vasıtasıyla gözlem odasına gönderilmeleri sağlandı (UNIF (1,2), dakika).

31. Gözlem odasına gitmeyecek hastalar ile tahlil veya tetkik istenmeyen hastaların hemşire tarafından tedavilerinin yapılabilmesi için “Process Modülü” kullanıldı (Şekil 5.13).

32. Tedavileri tamamlanan hastaların Tıbbi Kayıt Sekreteri tarafından taburcu olma işlemleri yapılarak (Şekil 5.13), “Dispose” modülüne yönlendirildiler.

23	GOZLEMODASINAGITMEYENHASTA OP	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	1 rows	Uniform	Minutes	Value Added	3	1	10
24	GOZLEMODASINAGITMEYENKIRMIZI HASTATABURCUOP	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	1 rows	Triangular	Minutes	Value Added	.5	1	1.5

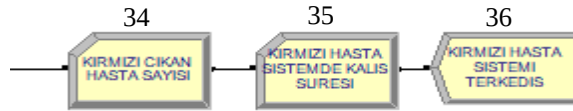
Şekil 5.13: Modül Açıklamaları

33. Hastaların gözlem odalarında yatak kullanımları için “Process Modülü” ile sağlandı. Yine gözlem odalarında hastaların gözlem odası hemşiresi tarafından tedavileri “Process Modülü” ile yapıldı. Hastaların gözlem odasından taburcu olma işlemleri hemşireler tarafından yapılmakta olup bu işlemin süresi hemşire tedavi işlemi süresi içinde değerlendirildi (Şekil.5.14).

	Name	Type	Action	Pr...	R...	Delay Type	Units	All...	Mini...	Val...	Ma...	S	Expression
4	KIRMIZI ERKEK HASTA GOZLEM	Stand	Seize	M	1 rd	Expression	Minutes	Value	5	1	1.5		15 + EXPO(96.7)
5	KIRMIZI KADIN HASTA GOZLEM	Stand	Seize	M	1 rd	Expression	Minutes	Value	5	1	1.5		10 + WEIB(102, 1.04)
6	ERKEK GOZLEM ODASI HEMSIRE	Stand	Seize	M	1 rd	Uniform	Minutes	Value	3	1	10		82 + WEIB(49.3, 1.27)
7	KADIN GOZLEM ODASI HEMSIRE	Stand	Seize	M	1 rd	Uniform	Minutes	Value	3	1	10		82 + WEIB(49.3, 1.27)

Şekil 5.14: Gözlem Odası İşlem Modülleri Açıklaması

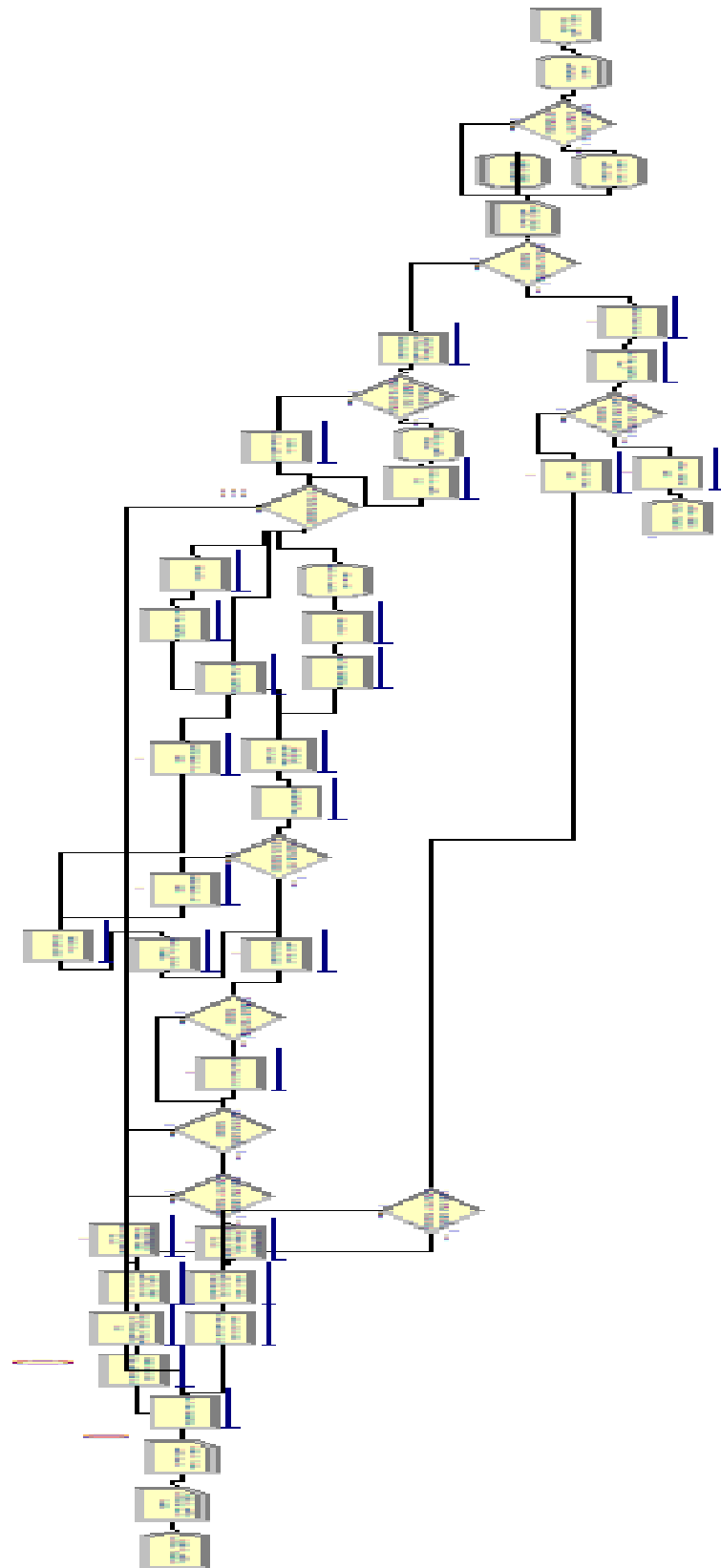
34. Kırmızı triaj kodlu çıkan hasta sayısını kayıt etmek için “Record Modülü” kullanıldı.



Şekil 5.15: Hasta Sistemi Terkediş Arena Modeli

35. Kırmızı triaj kodlu hastaların sistemde kalma sürelerini tespit etmek için “Record Modülü” kullanıldı.

36.“Dispose” modülü ile hastaların sistemi terk etmeleri sağlandı.



Şekil 5.16: Ambulansla Gelen Hasta Akışının Arena Modeli

5.9.1.2. Ayakta Gelen Hastalar için Simülasyon Modeli:

Ayakta gelen hastalar AS'ye "Ayakta Gelen Hasta Girişinden" girmektedirler. Bu alandan AS'ye giren hastaların günün farklı saatlerindeki gelişleri yüksek değişkenlik içerdiğinden dolayı (Grafik 5.6) simülasyon modeli oluşturulurken günün her saati için bulunan hasta geliş dağılımlarının (Tablo 5.1) kullanılması saatlik arz ve talebi eşleştirebilmek için daha uygundur.

"Hasta Gelişlerinin" Modellenmesi:

Hasta gelişleri ambulansla gelen hasta gelişlerinde olduğu gibi "Create" modülü kullanılarak yapılır. Ancak "Create" modülü sadece tek bir dağılımın kullanılmasına izin verir. 24 farklı geliş dağılımının bu modülde kullanılabilmesi için farklı bir işlem yapılmalıdır. Bu amaçla önce 24 periyotluk bir "Create" modülü oluşturularak hasta gelişlerinde her saat için farklı bir dağılımın kullanılması sağlandı. 24 saatlik periyodu oluşturmak için yapılan işlem ve açıklaması aşağıdadır.



Şekil 5.17: Hasta Geliş Periyodu

- "Create" modülü ile periyot süresi oluşturuldu.
- "Assign" modülü ile 24 periyot ataması yapıldı.
- "Dispose" modülü ile çıkış yapıldı.

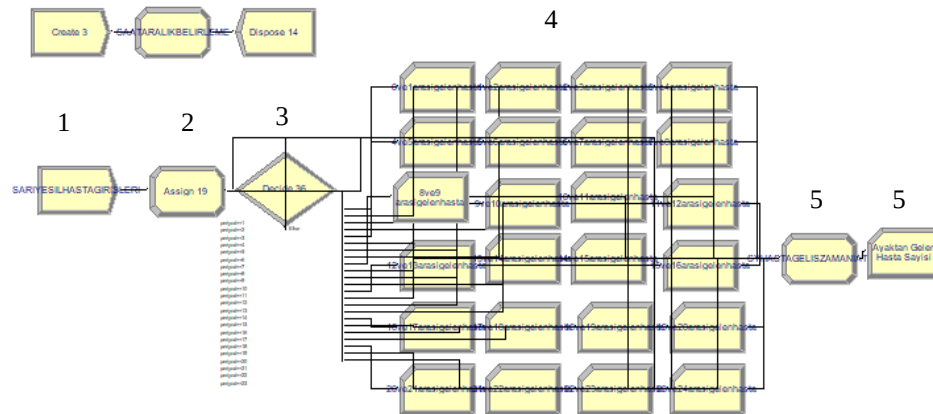
Modüllerin açıklaması aşağıdadır.

2	HASTA GELİŞ PERİYODU	Entity 1	Expression	60	Minutes	1	Infinite	0.0
---	----------------------	----------	------------	----	---------	---	----------	-----

Assignments			
	Type	Variable Name	New Value
1	Variable	periyod	periyod+1

Şekil 5.18: Hasta Geliş Periyodu Modül Açıklaması

Modellemenin diğer adımları ve açıklamaları aşağıda açıklandığı gibidir.



Şekil 5.19: Ayaktan Gelen Hasta Gelişlerinin Modellenmesi

1.“Create” modülü ile hastaların sisteme girişleri yapıldı. Modülün açıklaması aşağıdadır.

3	SARIYILHASTAGIRISLERI	SARIYILHASTA	Expression	GELISLER(periyod)	Minutes	1	Infinite	0.0
---	-----------------------	--------------	------------	-------------------	---------	---	----------	-----

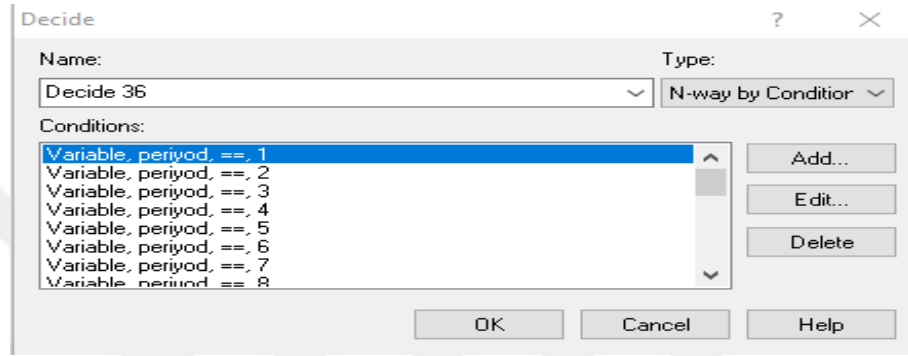
Şekil 5.20: Modül Açıklaması

Expression Values	
1	-0.5 + EXPO(1.61)
2	-0.5 + ERLA(4.71, 1)
3	-0.5 + LOGN(6.17, 9.96)
4	-0.5 + EXPO(6.7)
5	1.5 + 50 * BETA(0.305, 0.352)
6	-0.5 + EXPO(18.5)
7	0.5 + 13 * BETA(0.825, 0.753)
8	-0.5 + 11 * BETA(0.692, 0.998)
9	POIS(1.97)
10	POIS(1.88)
11	TRIA(-0.5, 0.803, 2.5)
12	-0.5 + WEIB(2.19, 1.53)
13	POIS(1.11)
14	POIS(1.22)
15	POIS(0.983)
16	POIS(1.07)
17	POIS(0.822)
18	POIS(0.984)
19	POIS(0.875)
20	POIS(0.62)
21	TRIA(-0.5, 0, 2.5)
22	POIS(0.614)
23	POIS(1.19)
24	-0.5 + ERLA(0.51, 4)

Şekil 5.21:"Create" Modülü Açıklaması

2. Hastaların saatlik gelişlerindeki değişkenlikten dolayı modelin doğrulanabilmesi aşamasında gerçek sistemdeki ortalama saatlik hasta gelişleri ile oluşturulan modeldeki saatlik geliş sayılarını karşılaştırmak amacıyla “Assign” modülü ile hastaların geliş saati ataması yapıldı.

3. “Decide” modülü ile gelen hastaların geliş saati kararı verildi.



Şekil 5.22: "Decide" Modülü Açıklaması

4. 24 tane “Record” modülü ile hastaların saatlik geliş sayılarının istatistiğinin tutulması sağlandı.

5. Sisteme giren hastaların ortalama sistemde kalma sürelerini tespit amacıyla “Assign” modülü ile hastaların AS’ye giriş saati ataması yapıldı. Devamına “Record” konularak sisteme giren hasta sayısının kaydının tutulması sağlandı.

Assignments

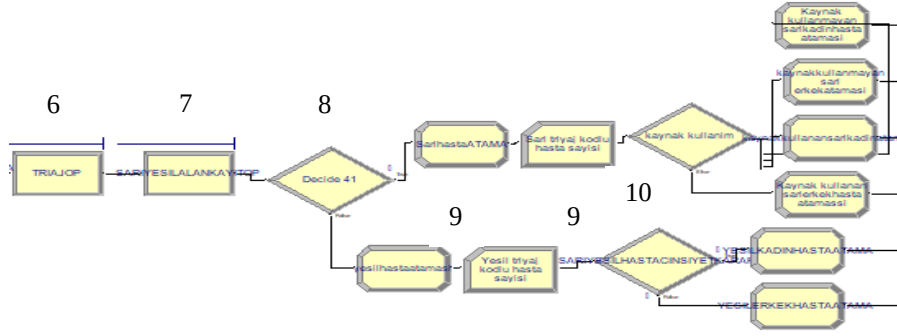
	Type	Attribute Name	New Value
1	Attribute	SARIYESILHASTAGELISZAMANI	TNOW

Şekil 5.23: "Assign" Modülü Açıklaması

“Triaaj” Sürecinin Modellenmesi:

AS’ye gelen hastalar ilk önce triaj alanına girerler. Triaj alanında hastaların şikâyetleri dinlenir, ateş ve nabızı ölçülerek hangi bakım ve tedavi alanına

gönderileceğinin kararı verilir. Mevcut durumda triaj alanında iki hemşire bulunmaktadır. Triaaj sürecinin modellenme adımları aşağıdaki gibidir.



Şekil 5.24: Triaaj, Hasta Kayıt İşlemleri Arena Modeli

6.“Process” modülü ile hastaların triaj hemşiresi tarafından değerlendirilmesi sağlandı. Triaaj alanında iki tane triaj hemşiresi görev yapmaktadır (Şekil 5.25a).

7. Triaaj işleminin ardından hastalar, triaj hemşiresi tarafından kendilerine verilen hasta takip formu ile birlikte triaj alanında bulunan “Kayıt Masası” nda AS giriş kayıtlarını yaptırırlar. Kayıt masasında iki görevli bulunmaktadır. Bu görevliler hastanın kimlik bilgileri ile hangi tedavi alanına yönlendirildikleri bilgisini HBYS’ye girerler. Aynı zamanda kendilerinden laboratuvar tahlili istenen hastalarda tahlil sonuçlarını bu kayıt masasından almaktadırlar.

Kayıt masasındaki işlemi modellemek için “Process” modülü kullanıldı Şekil 5.25b).

a)	30	TRIAJOP	Stand/Seize Delay	M	1 rd	Expression	Seconds	Value Added	5	1.5	TRIA(15.5, 23, 72.5)
-----	----	---------	-------------------	---	------	------------	---------	-------------	---	-----	----------------------

b)	24	SARIYESIL ALAN KAYITOP	Stand/Seize Delay	M	1 rd	Expression	Seconds	Value Added	10.5	LOGN(15.9, 14.9)
-----	----	------------------------	-------------------	---	------	------------	---------	-------------	------	------------------

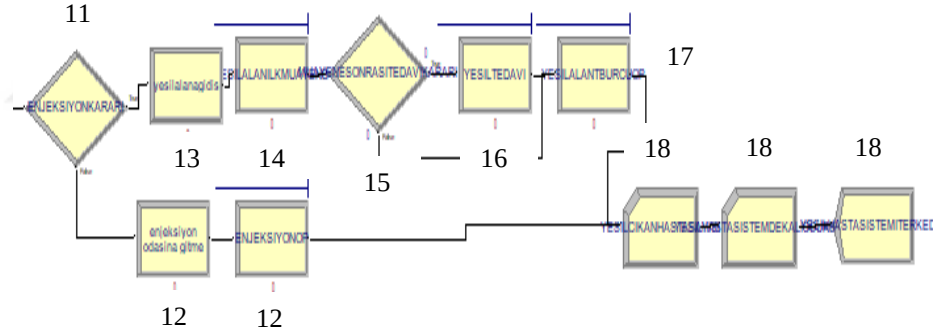
Şekil 5.25: Modül Açıklamaları

8. Kaydını yaptıran hastaların triaj renk kodlarına göre ayrılması “Decide” modülü ile yapıldı. (2-way by Chance; %87,5 sarı triaj kodlu ve %12,5 yeşil triaj kodlu).

9. “Assign” modülleriyle hastaların triaj renk kodları atamaları yapıldı. Devamında iki adet “Record” modülü ile sisteme giren hastaların triaj kodlarına göre sayılarının istatistiklerinin tutulması sağlandı.

10. Hem mevcut sistemdeki akışı hem de alternatif senaryoları daha kolay değerlendirebilmek amacıyla sarı triaj kodlu hastaların cinsiyetlere göre kaynak kullanan ve kaynak kullanmayan hastalar ile yeşil triaj kodlu hastaların cinsiyet kararı 2 tane “Decide” modülü ile verilerek “Assign” modülleriyle atamaları yapıp hastalar kendilerine uygun tedavi alanına yönlendirildiler.

“Yeşil Tedavi Alanı” Hasta Akışının Modellenmesi:



Şekil 5.26: Yeşil Tedavi Alanı Arena Modeli

11. Yeşil triaj kodlu hastaların bir kısmı daha önce kendilerine verilen tedavi gereğince enjeksiyon yaptırmak üzere AS’ye gelen hastalardan oluşmaktadır (Günlük HBYS kayıtlarının incelenmesiyle yeşil triaj kodlu hastaların %3’ü olarak bulunmuştur). “Decide” modülü ile bu hastalar yeşil triaj kodlu hastalardan ayrılarak enjeksiyon işlemini yapacak hemşireye yönlendirildi.

12. Artarda kullanılan iki “Process” modülünün ilki ile hastaların enjeksiyon odasına gitmesi, ikincisi ile hemşire tarafından enjeksiyon operasyonunun yapılması sağlanarak AS’den ayrılma kararını sağlamak için “Dispose” modülüne yönlendirildiler.

13.Enjeksiyona gitmeyen hastalar ise “Process” modülü ile Yeşil Tedavi Alanı’na gönderildiler (Ortalama 1 dakika).

14. Enjeksiyona gitmeyen yeşil triaj kodlu hastaların doktor tarafından muayene edilmeleri “Process” modülü ile sağlandı (Şekil 5.27a).

15. Muayene sonrasında hastaların bir kısmı için hemşire tedavisi gerekir. Tedavi gerektiren hasta kararı “Decide” modülü ile verildi (2-way by Chance; %5,42).

16. Hemşire tarafından tedavi için yine “Process” modülü kullanılmıştır.

17. Tedavisi tamamlanan hastalar ile tedavi gerektirmeyen hastaların “Process” modülü ile “Yeşil Alan Tıbbi Sekreteri” tarafından taburcu olma işlemi yapılarak AS’den ayrılımları için “Dispose” modülüne yönlendirildiler (Şekil 5.27b).

18. “Dispose” modülünün önüne sırasıyla iki “Record” modülü yerleştirilerek ilki ile yeşil alandan çıkan hasta sayısı ikincisi ile yeşil triaj renk kodlu hastaların sistemde kalış sürelerinin istatistiği tutuldu (Şekil 5.27c).

a)

	Name	Type	Action	Pr...	R...	Delay Type	Units	Allocation	Mini...	Val...	Ma...	Std ...	Expression
26	YESIL ALAN ILK MUAYENE	Stand Seize Delay	M	1 rd	Expression	Seconds	Value Added	5	1	1.5	2		TRIA(73.5, 76, 124)

b)

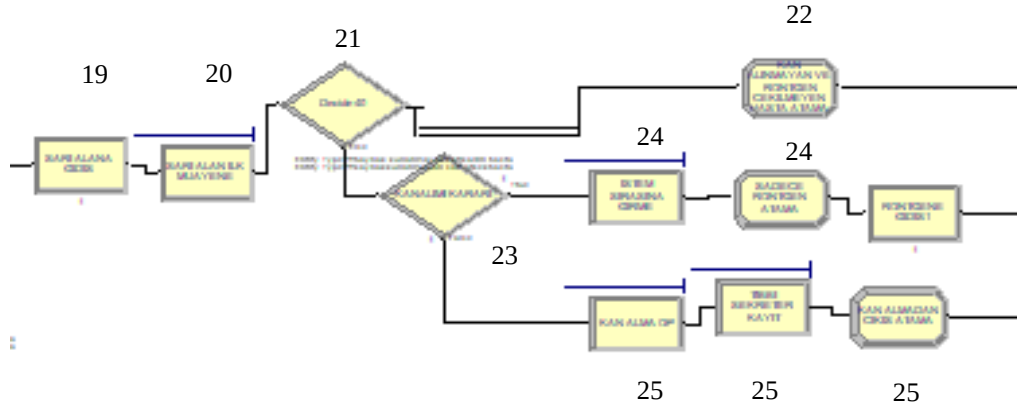
27	YESIL TEDAVI	Stand Seize Delay	M	1 rd	Expression	Seconds	Value Added	5	1	1.5	2		65.5 + 94 * BETA(1.19, 1.51)
28	YESIL ALAN TBURCU OP	Stand Seize Delay	M	1 rd	Normal	Seconds	Value Added	10	33.8	15	9.31		

c)

Record - Basic Process							
	Name	Type	Attribute Name	Value	Record into Set	Counter Name	Taly Name
1	YESILCKANHASTASAYISI	Count	Attribute 1	1	☐	YESILCKANHASTASAYISI	YESILCKANHASTASAYISI
2	YESILHASTASISTEMDEKALISSURESI	Time Interval	SARIYESILHASTAGELISZAMANI		☐	YESILHASTASISTEMDEKALISSURESI	YESILHASTASISTEMDEKALISSURESI

Şekil 5.27: Modül Açıklamaları

“Sarı Tedavi Alanı” Hasta Akışının Modellenmesi:



Şekil 5.28: Sarı Tedavi Alanı Arena Modeli

19.Triaj sonrası kayıt yaptıran hastaların “Sarı Tedavi Alanına” gidişleri “Process” modülü ile sağlandı (Ortalama 1 dakika).

20.Tedavi alanına gelen hastalar muayene olmak için doktor sırasına geçerler. Hastaların doktor tarafından ilk muayeneleri “Process” modülüyle sağlandı (Şekil 5.29).

29	SARI ALAN ILK MUAYENE	Stand Seize Delay	M	1 rd	Expression	Seconds	Value Added	.5	1	1.5	2	132 + WEIB(45.3, 1.27)
----	-----------------------	-------------------	---	------	------------	---------	-------------	----	---	-----	---	------------------------

Şekil 5.29: Modül Açıklamaları

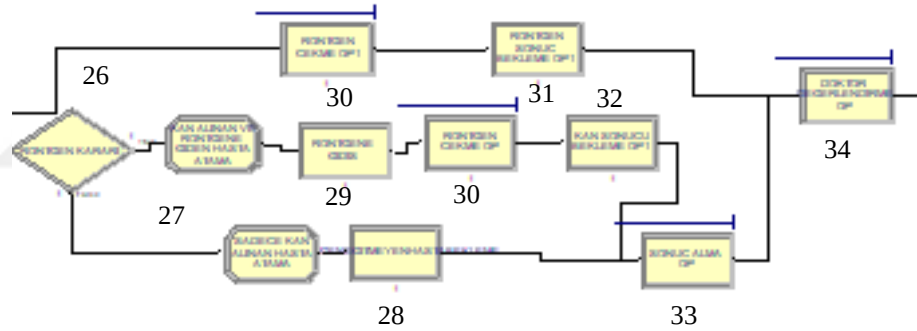
21. Doktor ilk muayenesinin sonrasında hastaların bir kısmından tahlil veya radyolojik tetkikler istenir. Kendisinden tahlil, tetkik veya her ikisi istenilen hastalar modelimizde “kaynak kullanan sarı kadın hasta” ve “kaynak kullanan sarı erkek hasta” olarak, diğer hastalar ise “kaynak kullanmayan sarı kadın hasta” ve “kaynak kullanmayan sarı erkek hasta” olarak tanımlanmıştır. Kaynak kullanım kararı “Decide” modülüyle verildi.

22. Kaynak kullanmayan hastalar “Assign” ile tanımlanarak konsültasyon kararının verilmesi için ilgili “Decide” modülüne yönlendirildiler.

23. Kaynak kullanan hastaların %45,42’si sadece radyolojik tetkik istenen hastalardır.

24. Bu hastalar, “Decide” modülünün “true” çıkışından çıkarak alan içinde bulunan “Sarı Alan Tıbbi Sekreteri”ne tetkik istem kaydını yaptırmak üzere yönlendirildiler. “Process” modülü ile tetkik istem işlemi tamamlandı (NORM (33.8,9.31) saniye) ve sadece röntgen çektirecek hastalar olduğunu tanımlamak üzere “Assign” modülü kullanılarak röntgen çekim alanına yönlendirildiler. Hastaların röntgen çekim alanına gitmeleri “Process” modülü ile sağlandı (UNIF (1,2) dakika).

25.“Decide” modülünün “false” çıkışından ayrılan hastalar ise tahlil yaptıracak olan hastalardır. Bu hastalardan “Process” modülü ile kan alındı (UNIF (1.5,2.5) dakika). Kan alma işlemi hemşire tarafından yapılmaktadır. Devamında tahlil isteminin yapılması için tıbbi sekretere yönlendirildi ve hastaları tanımlamak için “Assign” modülü kullanıldı.



Şekil 5.30: Sarı Tedavi Alanı Arena Modeli

26. Kan örneği alınan hastaların bir kısmından aynı zamanda radyolojik tetkiklerde istenir. Bu karar “Decide” ile verildi (2-way by Chance: %42,58).

27. “Decide” modülünün her iki çıkışına da “Assign” yerleştirilerek hastalar tanımlandı.

28. Sadece tahlil istenen hastalar tahlil sonuçlarının çıkması için “Process” ile 1 saat bekletildi (Laboratuvar yüküne bakılmaksızın hastalara tahlil sonuçları 1 saat sonra verilmektedir).

29. Radyolojik tetkik istenen hastaların “Process” ile röntgen çekim alanına gitmeleri sağlandı (UNIF (1,2) dakika).

30. Röntgen çekim işlemi için “Process” kullanıldı ((UNIF (1,5,4) dakika).

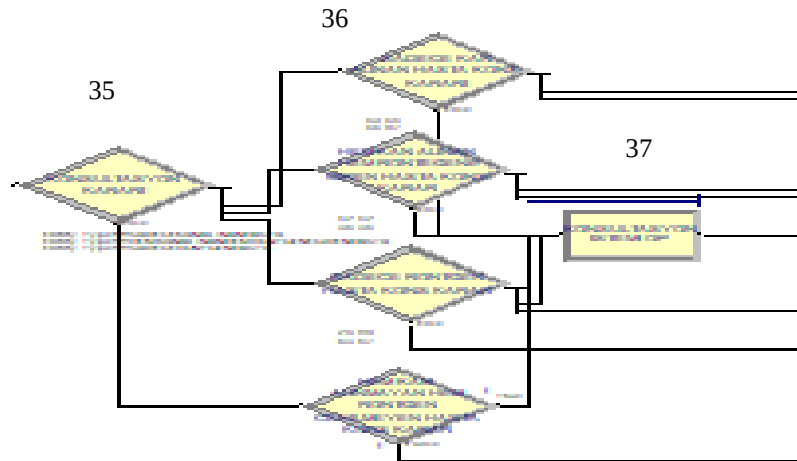
31. Sadece röntgen çektiren hastalar 15 dakika beklemektedir.

32. Hem röntgen çektiren hem de tahlil yaptıran hastalar ise laboratuvar sonucu çıkana kadar beklemektedirler (1 saat).

33.Röntgen sonuçlarına tedavi alanında bulunan monitörden bakılmaktadır. Tahlil sonuçları ise triaj alanında bulunan kayıt masasından alınmaktadır. Sadece röntgen çektiren hastalar uygun süre bekledikten sonra doktorun değerlendirmesi için doktor sırasına girerken tahlil yapılan hastalar ve hem tahlil hem de RT hastaları ise tahlil sonuçlarını almak üzere kayıt masasına gönderildi. “Process” modülü ile kayıt masasından sonuçları alan hastalar, sonuçların doktor tarafından değerlendirilmesi için tekrar “Sarı Alan Doktoru”na yönlendirildi. Sonuç alma işlemi UNIF (15,30) saniye dağılımına uygundur.

34. Sonuçların doktor tarafından değerlendirilmesi “Process” modülü ile yapıldı.

Doktorun hastayı tekrar değerlendirmesi muayene işleminden daha kısa sürmektedir. İşlem UNIF (1,2) dakika dağılımına uygundur.



Şekil 5.31: Sarı Tedavi Alanı Arena Modeli

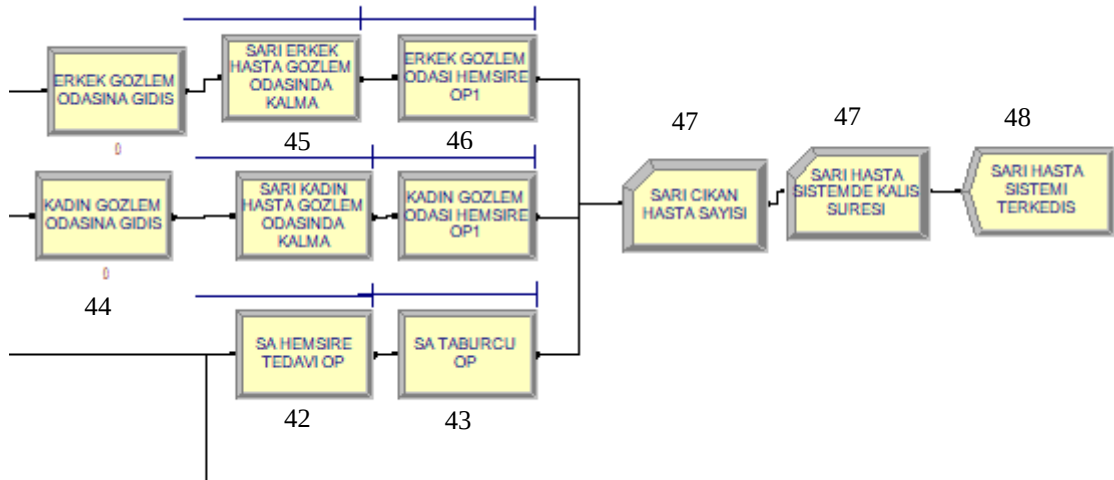
39. Konsültasyon istenmeyen hastalardan gözlem odasına giden hastalar “Decide” ile ayrıldı

40. Konsültasyon istenen veya istenmeyen hastaların bir kısmının bir süre gözlem altında bulundurulmaları gerekir. Her grupta bulunan hastalar için hemşire tedavisi veya gözlem kararları verebilmek amacıyla “Decide”lar kullanıldı.

Bu kararlar;

- Kaynak kullanmayan hastalar için %26,23 gözlem, %73,77 hemşire tedavisi
- Sadece röntgen çektiren hastalar için %1 gözlem, %99 hemşire tedavisi
- Sadece tahlil yaptıran hastalar için %50 gözlem, %50 hemşire tedavisi
- Hem tahlil yaptıran hem de röntgen çektiren hastalar için %56,25 gözlem, %43,75 hemşire tedavisi şeklindedir.

41. Gözlem odasına gönderilecek hastalar için cinsiyet kararları “Decide” ile verildi.



Şekil 5.33: Sarı Tedavi Alanı Arena Modeli

42. Gözlem gerekmeyen hastalar tedavilerinin yapılabilmesi için hemşireye yönlendirilerek tedavileri “Process” modülü ile sağlandı (Şekil 5.34).

43. Hemşire tedavisinden sonra hastaların “Process” kullanılarak sarı alan tıbbi sekreteri tarafından taburculuk işlemleri gerçekleştirildi (Şekil 5.34). Hastalar “Dispose” modülüne yönlendirildi.

40	SA HEMŞİRE TEDAVİ OP	Stand Seize Delay	M	1 rd	Expression	Seconds	Value Added	5	1	1.5	2	82 + WEIB(49.3, 1.27)
41	SA TABURCU OP	Stand Seize Delay	M	1 rd	Normal	Seconds	Value Added	10	33.8	15	9.31	1

Şekil 5.34: Modül Açıklamaları

44. Gözlem odasına giden hastalar için “Process” modülü kullanıldı (UNIF (1,2) dakika).

45. Gözlem odasına gönderilen hastalar cinsiyetlerine göre kadın ve erkek gözlem odasına gönderilerek “Process” modülü ile gözlem odasında bekletildiler.

46. “Process” modülü ile gözlem odasında ki hastaların “Gözlem Odası Hemşiresi” tarafından tedavileri yapıldı.

47. “Dispose” modülünün önüne iki tane “Record” modülü yerleştirilerek sırasıyla sistemden çıkan hasta sayısının ve hastaların sistemde kalış sürelerinin istatistiğinin tutulması sağlandı.

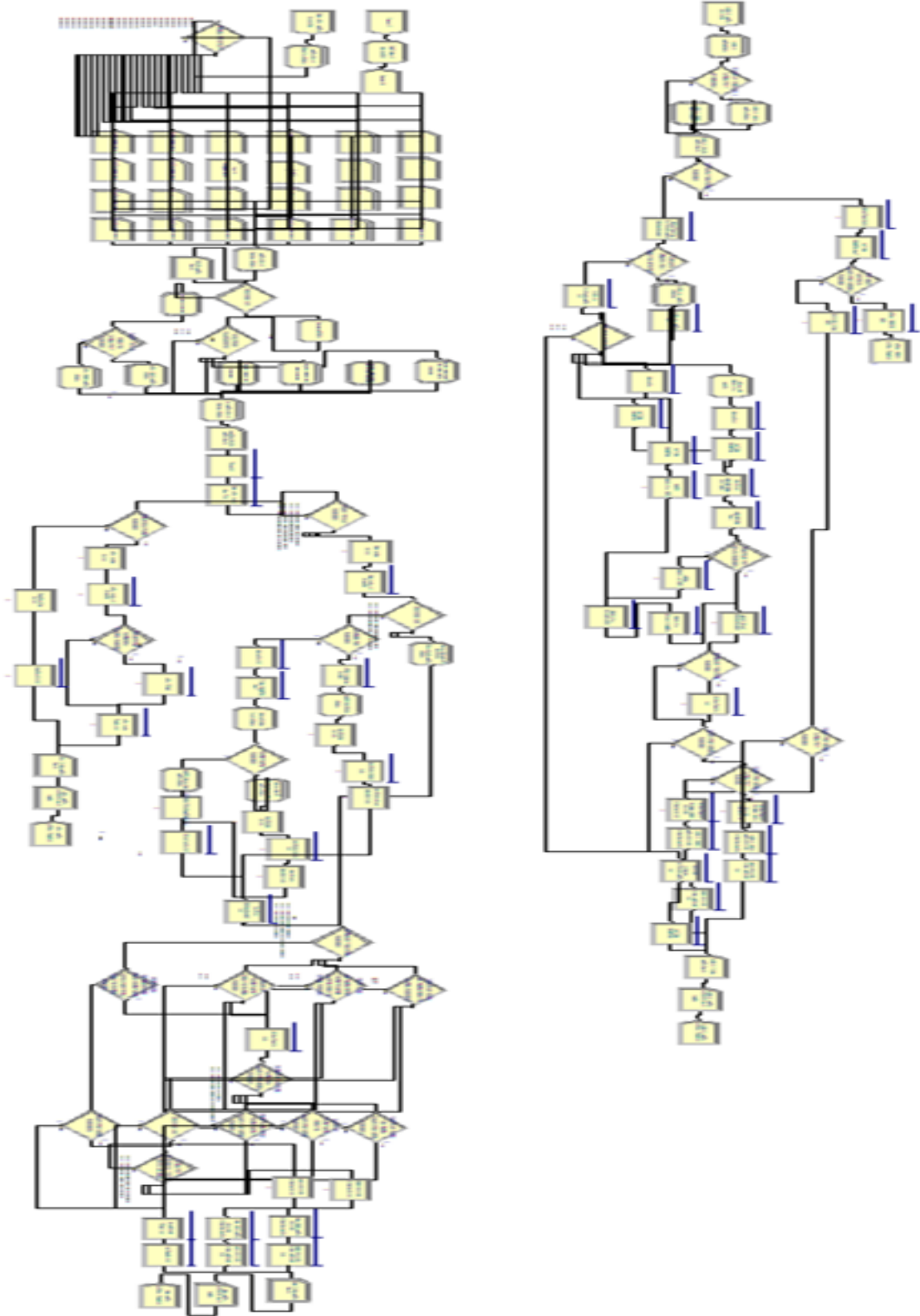
48. “Dispose” modülü ile hastaların sistemi terk etmeleri sağlandı.

5.9.2.Simülasyon Modelinin Doğrulanması ve Onaylanması

Simülasyon modeli oluşturulduktan sonra modelde hata olup olmadığını anlamak amacıyla “Run” sekmesi altında bulunan “Check Model” kullanıldı. Yapılan işlem sonucu programda hata olmadığı gözlemlendi.

Oluşturulan simülasyon programının AS süreçlerini yansıtıp yansıtmadığını kontrol etmek amacıyla AS’de görevli bir doktor ile programın çalışması test edildi ve modelin AS süreçlerini yansıttığı doğrulandı. Program çalıştırılarak sisteme giren hasta sayıları kontrol edildi. Program çıktıları ile gerçek veriler karşılaştırıldığında sisteme giren hasta sayılarının gerçek verilerle paralellik gösterdiği gözlemlendi. Model 24

saatlik ısınma periyodunun ardından 10 tekrar ile çalıştırılarak aşağıdaki sonuçlar bulundu (Modelin SIMAN kodları EK 5'tedir).



Şekil 5.35: Acil Servis Arena Modeli

5.9.3. Simülasyon -1 (Mevcut Durum) Sonuçları

Mevcut durumda AS’de görevli personel sayısı ve personellerin toplam çalışma zamanı tablo5.17’de verilmiştir.

$$\text{Toplam Çalışma Zamanı} = \text{Görevli personel sayısı} \times 24 \quad (1)$$

ile bulunmuştur.

Tablo 5.17: Simülasyon 1 (Mevcut Durum): Toplam Personel Çalışma Zamanı

Simülasyon 1 (Mevcut Durum): Toplam Personel Çalışma Zamanı (Saat)						
	Doktor	Hemşire	Tıbbi Sekreter	Triaj Hemşiresi	Enjeksiyon Hemşiresi	Kayıt Görevlisi
Kırmızı Alan	48	72	24	48	24	48
Sarı Alan	72	48	48			
Yeşil Alan	48	48	48			

5.9.3.1. Hasta Sayıları ve Hastaların AS’de Kalma Süreleri

Mevcut durum simülasyonuna göre sisteme giren ve çıkan hasta sayıları ile hastaların AS’de kalma süreleri tablo 5.18’de verilmiştir. Sisteme toplam 1190 hasta girmiş ve sistemden toplam 954 hasta çıkmıştır. Sisteme kırmızı triaj kodlu 54 hasta girmiş olup bu hastaların tamamı tedavileri yapılarak sistemden çıkmıştır. Kırmızı triaj kodlu hastaların sistemde kalış süreleri minimum 8,53 dakika, maksimum 467,69 dakika olup kırmızı triaj kodlu bir hastanın sistemde kalma süresi ortalama 98,08 dakika olarak bulunmuştur. Sarı triaj kodlu hastalarda ise sisteme toplam 987 hasta girmiş sistemden 751 hasta çıkmıştır.

Tablo 5.18: Simülasyon -1’e Göre Hastaların Sistemde Kalma Süreleri

	Sisteme Giren Hasta Sayısı	Sistemden Çıkan Hasta Sayısı	Hastanın Sistemde Kalma Süresi (Dakika)		
			Min.	Mak.	Ortalama
Kırmızı Alan	54	54	8,53	467,69	98,08
Sarı Alan	987	751	6,25	373,94	66,34
Yeşil Alan	149	149	3,21	7,67	4,47
Toplam	1190	954			

Sarı triaj kodlu hastaların sistemde ortalama kalma süresi ise 66,34 dakikadır. Yeşil triaj kodlu 149 hasta sisteme girmiş olup hastaların tamamı sistemden çıkmıştır. Yeşil triaj kodlu hastaların mevcut durumda sistemde kalma süreleri ise ortalama 4,47 dakikadır. Kırmızı triaj kodlu hastaların büyük çoğunluğuna teşhis testleri yapıldığı için bu hastaların sistemde ortalama kalma sürelerinin 98 dakika civarında olması normal karşılanmıştır. Sarı triaj kodlu hastalarda ise hastaların %69,23'lük kısmından teşhis testleri istenmediği için sarı triaj kodlu bir hastanın sistemde kalma süresi fazladır. Bu durumun sebebi hasta sayısının fazla olması ve buna bağlı olarak hastaların AS süreçleri arasında vakit kaybetmeleri ile açıklanabilir. Yeşil triaj kodlu hastaların sistemde kalma süresi ise ortalama 4,47 dakika olup, hasta sayısı, bu hastalardan herhangi bir test istenmediği ve hasta şikâyetlerinin basit vakalar olduğu göz önünde bulundurulduğunda normal olarak değerlendirilmiştir.

5.9.3.2. Mevcut Durumda Kapasite Sayıları ve Kapasite Kullanım Oranları

Mevcut durumda AS'de görevli personel sayıları ve kullanım oranları simülasyon-1 sonuçları tablo 5.19'da verildiği gibidir. Mevcut durum simülasyon sonuçlarına göre kırmızı alanda görevli bir doktorun kullanım oranı %13,75 olarak bulunmuştur. Kırmızı alanda görevli iki doktor bulunmaktadır. Ortalama hasta sayısı günlük 48-63 arasında değişmektedir. Bu şartlar altında doktor kullanım oranının düşük çıkması doğaldır. Doktor kullanım oranını arttırmak için görevli doktor sayısı ikiden bire düşürülebilir. Ancak kırmızı triaj kodlu hastalar hayati tehlikesi olan hastalar olarak değerlendirildiği için olası kısa aralıklarla hasta gelmesi durumunda gelen hastaya müdahale edecek doktorun bulunmaması hastanın hayatını tehlikeye atabilir. Dolayısıyla bu alanda bulunan doktor sayısının iki olması doğru olacaktır.

Sarı alanda görevli üç doktor olup bu alanda görevli doktorların kullanım oranı %68,98 olarak bulunmuştur. Bulunan kullanım oranı sağlık sektörü gibi aşırı derecede dikkat gerektiren bir sektör için olumlu karşılanabilir.

Yeşil alanda görevli doktor sayısı iki olup, doktor kullanım oranı %7,5 olarak oldukça düşük bulunmuştur. Bu alanda görevli doktor sayısı özellikle hasta sayısının az olduğu gece saatlerinde azaltılabilir veya farklı bir hasta yönlendirmesi yapılabilir.

Tedavi alanlarında görevli hemşire kullanım oranları ise kırmızı alan için %7,49, sarı alan için %48,39 ve yeşil alan için %0,69 olarak bulunmuştur. Hemşire kullanım oranlarının düşük olması görevlendirilen hemşire sayılarında değişiklik yapılabileceğini göstermektedir. Özellikle yeşil alanda görevli hemşireler için bulunan kullanım oranı oldukça düşüktür. Günlük yaklaşık 149 hastaya hizmet verilen yeşil alanda hastaların büyük kısmı hemşire tedavisine ihtiyaç duymamaktadır. Dolayısıyla bu alanda görevli hemşire sayısı fazla olup hemşire sayısının tekrar düzenlenmesi gerektiği düşünülmüştür.

Kırmızı tedavi alanında hastaların tahlil, tetkik istemleri ile taburcu olma ve sevk işlemlerini yapmak üzere görevli bir tıbbi sekreter bulunmaktadır. Kırmızı alanda görevli tıbbi sekreter kullanım oranı %3,2 bulunmuştur. Günlük gelen hasta sayısı ve tıbbi sekreter işlem süresi dikkate alındığında bulunan kullanım oranı normaldir. Sarı ve yeşil alanlarda görevli tıbbi sekreter sayısı ise ikişer tanedir. Kullanım oranları sırasıyla %15,59 ve %2,58 olarak bulunmuştur. Kullanım oranlarının düşük olması bu alanlarda görevli tıbbi sekreter sayılarının azaltılabileceğini göstermektedir.

Tablo 5.19: Simülasyon -1 (Mevcut Durum): Kapasite Kullanım Oranları

Simülasyon -1 (Mevcut Durum): Kapasite Kullanım Oranları						
	Doktor		Hemşire		Tıbbi Sekreter	
	Mevcut Kapasite	Kullanım Oranı (%)	Mevcut Kapasite	Kullanım Oranı (%)	Mevcut Kapasite	Kullanım Oranı (%)
Kırmızı Alan	2	13,75	3	7,49	1	3,2
Sarı Alan	3	68,98	2	48,39	2	15,59
Yeşil Alan	2	7,5	2	0,69	2	2,58

Triaj hemşiresi, kayıt görevlisi ve enjeksiyon hemşiresi kullanım oranları ise tablo 5.20’de verilmiştir. Triaj hemşiresi sayısı ile kayıt görevlisi sayısı iki olup kullanım oranları sırasıyla %24,07 ve %19,04’dür. Kapasite kullanım oranlarına göre bu alanlarda görevli personel sayıları azaltılabilir.

Tablo 5.20: Simülasyon -1 (Mevcut Durum): Kapasite Kullanım Oranları

Simülasyon -1 (Mevcut Durum): Kapasite Kullanım Oranları		
	Mevcut Kapasite	Kullanım Oranı (%)
Triaj Hemşiresi	2	24,07
Kayıt Görevlisi	2	19,04
Enjeksiyon Hemşiresi	1	1,2

Görevli enjeksiyon hemşiresi sayısı bir ve kullanım oranı %1,2 olarak bulunmuştur. Enleksiyon hemşiresi kapasite kullanım oranı da oldukça düşük düzeydedir. Enjeksiyon işlemi için ayrıca bir hemşire görevlendirilmeyip bu işlem için hastalar yeşil alanda görevli hemşireye yönlendirilebilir.

5.9.3.3. Mevcut Durumda Hastaların Bekleme Süreleri

AS bölümünde triaj kodlarına göre hastaların ortalama bekleme süreleri tablo 5.21’de ki gibidir. Kırmızı triaj kodlu hastalar muayene ve tedavi kuyruğunda beklememektedirler. Hasta aciliyeti göz önüne alındığında dünya genelinde hedef süre, hayati tehlikesi olan hastalarda derhal, çok acil hastalarda en fazla 10 dakikadır. İncelenen AS’de hayati tehlikesi olan ve çok acil hastalar için ilk muayene bekleme süresi oldukça iyidir. Sarı triaj kodlu hastaların ilk muayene bekleme süresi ortalama 39,39 dakika olarak bulunmuştur. Sarı triaj kodlu hasta sayısı göz önünde bulundurulduğunda 39,39 dakika olan ilk muayene bekleme süresinin AS hasta yoğunluğuna katkıda bulunduğu değerlendirilmiştir. Bu sürenin kısaltılmasının hem hasta memnuniyetinin artırılmasına hem de AS hasta yoğunluğunun azaltılmasına önemli katkı sağlayacağı öngörülmüştür. Yeşil triaj kodlu hastalar için genel olarak hastanın bir doktor tarafından görülmeyi bekleme süresi bir saatten fazladır. Mevcut durumda yeşil triaj kodlu hastaların ortalama bekleme süresi 0,017 dakika olup hedef değere göre oldukça iyidir. Yeşil triaj kodlu hastalar mevcut durumda muayene olmak için beklememektedir. Her triaj kodundaki hastaların tedavi veya kayıt işlemleri için bekleme süreleri ise önemsenmeyecek kadar azdır.

Tablo 5.21: Simülasyon -1: Tedavi Alanları Operasyonlarında Bekleme Süreleri

Simülasyon -1 (Mevcut Durum): Bekleme Süreleri (Dakika)			
	Muayene	Tedavi	Tıbbi Sekreter
Kırmızı Alan	0	0	0
Sarı Alan	39,39	0,31	0,035
Yeşil Alan	0,017	0,02	0,003

AS'ye başvuruda bulunan hastaların triaj kuyruğunda ve hasta kayıt kuyruğunda bekleme süreleri ise tablo 5.22'de verilmiştir. Triaj kuyruğunda bulunan bir hastanın, kuyrukta ortalama bekleme süresi 0,15 dakika, kayıt kuyruğunda ise 0,016 dakika olarak bulunmuştur. Bulunan süreler hastaların her iki işlem içinde neredeyse hiç beklemediklerini, işlemlerini yaptırarak tedavi alanına gittiklerini göstermektedir.

Tablo 5.22: Simülasyon -1: Triaj ve Hasta Kayıt Bölümlerinde Bekleme Süreleri

Simülasyon -1 (Mevcut Durum): Bekleme Süreleri (Dakika)	
Triaj	0,15
Hasta Kayıt	0,016

Zorunlu bekleme süreleri (Laboratuvar sonucu bekleme, Radyoloji sonucu bekleme) dışında kırmızı ve yeşil triaj kodlu hastalar muayene, tedavi veya kayıt operasyonları için beklememektedirler. Sarı triaj kodlu hastalar ise muayene kuyruğunda uzun sayılabilecek bir süre beklemektedir. Bu sürenin kısaltılmasının AS işleyişine olumlu katkıda bulunacağı öngörülmüştür.

AS'nin mevcut durumunu gösteren simülasyon-1 çalışmasından elde edilen bilgiler doğrultusunda personel kullanım oranlarını arttırıp özellikle sarı triaj kodlu hastaların ilk muayene ve sistemde kalma sürelerini azaltmaya yönelik iki senaryo oluşturulup sistem simüle edilmiştir. Bu amaçla AS simülasyon modeli aşağıdaki gibi uyarlanmıştır.

4. Hastalar için konsültasyon yapıp yapılmayacağı kararı için “Decide” modülü kullanıldı (2-way by Chance, %1,41).

5. Konsültasyon gereken hastalar için konsültasyon işlemi “Process” modülü ile yapıldı.

6. Konsültasyon sonrası gözlem kararı için “Decide” modülü kullanıldı. Gözlem gerekmeyen hastalar “hemşire tedavi” “Process” modülüne, gözlem gereken hastalar ise cinsiyetlerine göre ayrılabilmeleri için “Decide” modülüne yönlendirildi (2-way by Chance, %22,22).

7. Gözlem gereken hastaların cinsiyetine göre ayrılıp gözlem odalarına gönderilebilmesi için “Decide” modülü kullanıldı. Modülün “true” çıkışı mevcut durum modelinde “kadın hasta gözlem odasına gidiş” “false” çıkışı ise mevcut durum modelindeki “erkek hasta gözlem odasına gidiş” “Process” modüllerine bağlandı (Şekil 5.33).

8. Konsültasyon gerekmeyen hastalardan gözlem odasına gönderilecek hastaları ayırmak amacıyla “Decide” modülü kullanıldı. Modülün “true” çıkışı hastaların cinsiyetine göre ayrılabilmeleri için “Decide” modülüne”, “false” çıkışı ise hemşire tedavisi için “Process” modülüne bağlandı (2-way by Chance, %26,23).

9. Hastaların hemşire tarafından tedavilerinin yapılabilmesi için “Process” modülü kullanıldı.

10. Tedavileri tamamlanan hastaların taburculuk işlemi “Process” modülü ile yapıldı. Modülün çıkışı mevcut durum modelinde sarı triaj kodlu çıkan hasta sayısını kayıt altına alan “Record” modülüne bağlandı. “Process” modüllerinin açıklamaları şekil 5.37’de verilmiştir. Uyarılama sonrası oluşan AS Arena modeli EK- 4’te verilmiştir.

Process - Basic Process													
	Name	Type	Action	Pr...	R...	Delay Type	Units	Allocation	Mini...	Val...	Ma...	Std ...	Expression
60	Yesil Alana Git	Stand	Delay	M	0 rd	Constant	Minutes	Non-Value	5	1	1.5	2	1
61	Doktor Muayene	Stand	Seize Delay	M	1 rd	Expression	Seconds	Value Added	5	1	1.5	2	132 + WEIB(45.3, 1.27)
62	hemsire Tedavi	Stand	Seize Delay	M	1 rd	Expression	Seconds	Value Added	5	1	1.5	2	82 + WEIB(49.3, 1.27)
63	Konsut.Op	Stand	Seize Delay	M	1 rd	Uniform	Minutes	Value Added	3	1	8	2	1
64	Taburcu OP	Stand	Seize Delay	M	1 rd	Normal	Seconds	Value Added	5	33.8	1.5	9.31	1

Şekil 5.37: Modül Açıklamaları

5.10. SENARYO-1

Senaryo-1’de mevcut durumda AS’de görevli personel sayılarında değişiklik yapılmadan farklı bir triaj uygulaması kullanılmıştır. Önerilen triaj uygulamasına göre hastalar tedavi alanlarına yönlendirilmiştir. Tasarlanan yeni triaj uygulaması üç seviyeli triaj sistemi ile beş seviyeli triaj sisteminin hibrit modelidir. Üç seviyeli triaj sistemi hastaları aciliyet durumuna göre üç farklı renk koduna göre ayırmaktadır. Beş seviyeli triaj sistemi ise hastaları aciliyet durumunun yanı sıra kullanacağı kaynak sayısına göre beş seviyeye ayırıp önceliklendirmektedir. Çalışmanın yapıldığı AS verileri incelendiğinde sarı triaj koduyla kodlanan hastaların %69,23’ünün doktor ve hemşire dışında kaynak kullanmadığını göstermektedir. Tasarlanan yeni triaj uygulaması, hastaları aciliyet durumuna göre kırmızı, sarı ve yeşil triaj kodu olmak üzere üç seviyede gruplandırmaktadır. Sarı triaj kodlu hastaları ise doktor ve hemşire kaynağı dışında kaynak kullanan ve kaynak kullanmayan hastalar olarak iki kategoriye ayırmaktadır. Önerilen triaj uygulamasına göre kırmızı triaj kodlu hastalar hayati tehlikesi olan hastalar olup kırmızı alana yönlendirilmiştir. Kırmızı alan hasta akışı üzerinde değişiklik düşünülmemiştir. Sarı triaj kodlu hastalardan kaynak kullananlar (Laboratuvar test, Radyolojik görüntüleme vb.) sarı alana yönlendirilmiştir. Kaynak kullanmayan sarı triaj kodlu hastalar ise farklı yüzdelere göre yeşil triaj kodlu hastalar ile birlikte yeşil alana yönlendirilmiştir. Farklı yüzdelere göre sarı triaj kodlu hastaların yeşil alana yönlendirilesini içeren simülasyon sonuçları aşağıda sunulmuştur.

5.10.1. Simülasyon -2 Sonuçları

Simülasyon-2 çalışmasında mevcut durumdaki personel sayılarında herhangi bir değişiklik yapılmadan AS hasta akışında değişikliğe gidilmiştir. Sarı triaj kodlu kaynak kullanmayan hastaların tamamı yeşil alana yönlendirilmiştir. Böylece sarı triaj kodlu hastaların yaklaşık %70’i yeşil alana yönlendirilmiştir. Simülasyon-2 çalışması sonucu triaj kodlarına göre hastaların sistemde kalma süreleri ile simülasyon-1’e göre değişim yüzdeleri tablo 5.23’te verilmiştir.

Tablo 5.23: Simülasyon-2'ye Göre Hastaların Sistemde Kalma Süreleri

	Sistemden Çıkan Hasta Sayısı	Hastanın Sistemde Kalma Süresi (Dakika)			Değişim (%)
		Min	Mak	Ortalama	
Kırmızı Alan	52	8,88	385,19	94,87	-3,27
Sarı Alan	870	5,73	261,01	46,2	-30,36
Yeşil Alan	139	3,35	127,62	28,35	534,23

Simülasyon-2 sonuçlarına göre sarı triaj kodlu hastaların AS'de ortalama kalma süresi 46,2 dakika olup mevcut duruma göre %30,36 kısalmıştır. 870 hasta tedavilerini yaptırarak sistemden çıkmıştır. Yeşil triaj kodlu hastaların AS'de ortalama kalma süreleri 28,35 dakika olup %534,23 oranında bir artış gözlenmiştir. Kaynak kullanmayan sarı triaj kodlu hastaların yeşil alana yönlendirilmesi yeşil triaj kodlu hastaların sistemde ortalama kalma süresini arttırırken aynı zamanda hastaların tamamının sistemden çıkamamasına neden olmuştur. Kırmızı triaj kodlu hasta yönlendirmesinde değişiklik yapılmadığı için bu hastaların sistemde kalma sürelerinde önemli bir değişiklik olmamıştır. %3,27 azalmanın sistemden çıkan hasta sayısının mevcut duruma göre azalmasından kaynaklandığı düşünülmüştür. Simülasyon-2, simülasyon-1'e göre sarı triaj kodlu hastaların sistemde kalma sürelerini kısaltırken yeşil triaj kodlu hastaların sistemde kalma süresini önemli ölçüde arttırmıştır.

Simülasyon-2'de tedavi alanlarındaki personelin kapasite kullanım oranlarında da mevcut durumdaki personel kullanım oranlarına göre önemli ölçüde değişiklik söz konusudur. Sarı tedavi alanında görevli doktorların kullanım oranı %38,21 olurken simülasyon-1'e göre %44,61 oranında azalmıştır. Yeşil alan doktorlarının kullanım oranı ise %68,77 olup simülasyon-1'e göre %816,93 artmıştır. Hemşire kullanım oranı sarı alan için %226,63, yeşil alan için %33,14 olarak bulunmuştur (Tablo5.24).

Tablo 5.24: Simülasyon -2: Kapasite Kullanım Oranları

Simülasyon -2: Kapasite Kullanım Oranları						
	Doktor		Hemşire		Tıbbi Sekreter	
	Kullanım Oranı (%)	Değişim (%)	Kullanım Oranı (%)	Değişim (%)	Kullanım Oranı (%)	Değişim (%)
Kırmızı Alan	13,95	1,45	7,79	4	3,18	-0,6
Sarı Alan	38,21	-44,61	26,63	-44,97	9,89	-36,56
Yeşil Alan	68,77	816,93	33,14	4702,9	10,81	318,99

Tıbbi sekreter kullanım oranları ise sarı alan için %9,89 ve yeşil alan için %10,81 olup simülasyon-1'e göre sarı alanda %36,56 azalmaya, yeşil alanda %318,99 artışa neden olmuştur.

Benzer şekilde simülasyon-2 sonuçları kaynak kullanmayan sarı triaj kodlu hastaların tamamının yeşil alana yönlendirilmesinin hastaların işlem kuyruklarında bekleme süreleri üzerinde de etkili olduğunu göstermiştir (Tablo5.25).

Tablo 5.25: Simülasyon -2: Bekleme Süreleri

Simülasyon -2: Bekleme Süreleri						
	Muayene		Tedavi		Tıbbi Sekreter	
	Süre (Dakika)	Değişim (%)	Süre (Dakika)	Değişim (%)	Süre (Dakika)	Değişim (%)
Kırmızı Alan	0	0	0	0	0	0
Sarı Alan	0,33	-99,2	0,15	-51,6	0,033	-5,7
Yeşil Alan	24,73	143017,6	0,2	900	0,038	1166,7

Simülasyon -2, sarı triaj kodlu hastaların ilk muayene işlem kuyruğunda bekleme süresini önemli ölçüde azaltmıştır. Mevcut durumda, sarı alanda hastaların ilk muayene işlem kuyruğunda bekleme süresi 39,39 dakika iken simülasyon-2'de 0,33 dakikaya düşmüştür. Sarı triaj kodlu hastaların muayene kuyruğunda bekleme süresi %99,2 oranında kısalmıştır. Ancak sarı triaj kodlu hastaların %69,23'lük kısmının yeşil alana yönlendirilmesi, yeşil triaj kodlu hastaların muayene kuyruğunda bekleme sürelerinde çok önemli artışa neden olmuştur. Yeşil triaj kodlu hastalar mevcut durumda muayene için beklemekte iken simülasyon-2 çalışmasına göre 24,73 dakika bekleme süresi ile karşı karşıya kalmıştır. Tedavi ve tıbbi sekreter kuyruklarında bekleme süreleri her iki alanda da bir dakikanın altındadır. Artış yüzdeleri yeşil alan için oldukça fazla olmasına rağmen süre bazında önemsenmeyecek kadar kısadır.

Simülasyon-2 çalışması, sarı triaj kodlu hastaların bir doktor tarafından muayene edilmeyi bekleme ve AS'de kalma sürelerinde kısaltma sağlamasına rağmen, yeşil triaj kodlu hastaların AS'de kalma ve muayene kuyruğunda bekleme sürelerinde ciddi bir artışa sebep olmuştur. Yeşil triaj kodlu hastalar aleyhine oluşan bu artışı kabul edilebilir seviyeye indirebilmek amacıyla yeşil tedavi alanına yönlendirilen sarı triaj kodlu hasta

sayısının azaltılması gerekli görülmüştür. Bu nedenle simülasyon-3 çalışması yapılmıştır.

5.10.2. Simülasyon -3 Sonuçları

Simülasyon-2 çalışmasında, kaynak kullanmayan sarı triaj kodlu hastaların tamamı yeşil alana yönlendirilmiştir. Yönlendirilen hasta sayısı sarı triaj kodlu hastaların %69,23'ü kadardır. Ancak yapılan hasta yönlendirmesi sarı triaj kodlu hastaların AS süreçlerini iyileştirirken yeşil triaj kodlu hastaların AS süreçlerinde önemli ölçüde kötüleşmeye sebep olmuştur. Yeşil triaj kodlu hastaların hem AS'de kalma hem de süreçler arasındaki bekleme sürelerini kısaltabilmek için yeşil alana yönlendirilen sarı triaj kodlu hasta sayısının azaltılması öngörülmüştür. Simülasyon-3 çalışmasında, sarı triaj kodlu hastaların %70'i yeşil alana yönlendirilmiştir. Böylece sarı alandan yeşil alana yönlendirilen hasta sayısı yaklaşık olarak sarı triaj kodlu hastaların yarısıdır.

Simülasyon-3 çalışmasında mevcut durumdaki personel sayılarında herhangi bir değişiklik yapılmamıştır. Simülasyon-2 de tamamı yeşil alana yönlendirilen kaynak kullanmayan hastaların %70'i yeşil alana yönlendirilerek sistemin işleyişi simüle edilmiştir. Hastaların sistemde ortalama kalma süreleri ile simülasyon-1'e göre değişim yüzdeleri tablo 5.26'da verilmiştir.

Simülasyon-3 çalışmasında kırmızı triaj kodlu hastaların sistemde bekleme sürelerinde mevcut duruma göre %4,3 oranında kısalma gözlemlenmiştir. Sarı triaj kodlu hastaların sistemde kalma süreleri ortalama 32,113 dakika olup mevcut duruma göre %51,59 oranında azalma gözlemlenirken yeşil triaj kodlu hastaların sistemde kalma süreleri %60,78 artarak 7,187 dakika olarak tespit edilmiştir.

Tablo 5.26: Simülasyon-3'e Göre Hastaların Sistemde Kalma Süreleri

	Sistemden Çıkan Hasta Sayısı	Hastanın Sistemde Kalma Süresi (Dakika)			Değişim (%)
		Min	Mak	Ortalama	
Kırmızı Alan	53	9,13	293,14	93,864	-4,3
Sarı Alan	946	5,79	249,04	32,113	-51,59
Yeşil Alan	138	3,46	19,33	7,187	60,78

Ayrıca, hastaların AS’de ortalama kalma süreleri açısından incelendiğinde simülasyon-3 çalışmasının simülasyon-2 çalışmasına göre daha iyi sonuçlar verdiği görülmüştür. Yeşil tedavi alanında simülasyon-2 çalışmasında oluşan hasta yoğunluğunun simülasyon-3 çalışmasında azalması hem sarı hem de yeşil triaj kodlu hastaların AS’de kalma sürelerini olumlu yönde etkilemiştir.

Simülasyon-3 çalışması sonucu tedavi alanlarında görevli personelin kapasite kullanım oranları ile hastaların operasyon kuyruklarında bekleme süreleri ise tablo 5.27 ve tablo 5.28’de verilmiştir.

Tablo 5.27: Simülasyon -3: Kapasite Kullanım Oranları

Simülasyon -3: Kapasite Kullanım Oranları						
	Doktor		Hemşire		Tıbbi Sekreter	
	Kullanım Oranı (%)	Değişim (%)	Kullanım Oranı (%)	Değişim (%)	Kullanım Oranı (%)	Değişim (%)
Kırmızı Alan	13,8	0,36	7,37	-1,6	3,25	1,56
Sarı Alan	50,76	-26,41	37,76	-21,97	12,69	-18,6
Yeşil Alan	54,89	631,87	25,62	3613	9,25	258,5

Simülasyon-3 çalışmasına göre, sarı alanda görevli doktorların kapasite kullanım oranı %54,76, yeşil alanda görevli doktorların kapasite kullanım oranı %54,89 olmuştur.

Tablo 5.28: Simülasyon -3: Bekleme Süreleri

Simülasyon -3: Bekleme Süreleri						
	Muayene		Tedavi		Tıbbi Sekreter	
	Süre (Dakika)	Değişim (%)	Süre (Dakika)	Değişim (%)	Süre (Dakika)	Değişim (%)
Kırmızı Alan	0	0	0	0	0	0
Sarı Alan	3,91	-90,07	0,25	-19,4	0,021	-40
Yeşil Alan	6,92	40605,9	0,085	325	0,02	566,7

Simülasyon-1 çalışmasına göre sırasıyla %26,41 azalma ve %631,87 artış gözlemlenmiştir. Hemşire kullanım oranı sarı alan için %37,76 ve yeşil alan için

%25,62 dir. Tıbbi sekreter kullanım oranları da sarı alan için %18,6 azalarak %12,69, yeşil alan için %258,5 artarak %9,25 olarak bulunmuştur.

Simülasyon-3'e göre hastaların operasyon kuyruklarında bekleme süreleri ise muayene kuyruğu için sarı triaj kodlu hastalarda ortalama 3,91 dakika, yeşil triaj kodlu hastalarda ortalama 6,92 dakikadır. Yeşil triaj kodlu hastalar için muayene kuyruğunda bekleme süresi mevcut duruma göre artmış olmasına rağmen yaklaşık yedi dakika civarındadır. Sarı triaj kodlu hastaların muayene kuyruğunda bekleme süresi ise mevcut duruma göre %90,07 oranında kısalmıştır.

Tedavi için sarı triaj kodlu hastalar ortalama 0,25 dakika, yeşil triaj kodlu hastalar 0,085 dakika kuyrukta beklemekte olup sonuçlar hastaların beklemeden tedavilerinin yapıldığını göstermektedir. Tıbbi sekreter işlemleri içinde hastalar sırada beklemeden işlemlerini yaptırabilmektedirler.

Simülasyon-3 çalışması, AS işleyişinde dikkate değer bir iyileşme sağlandığını göstermiştir. AS'ye giren hastaların çok büyük bir kısmı tedavilerini yaptırarak AS'den ayrılmışlardır. Hastalar, muayene dışında AS süreçleri arasında vakit kaybetmemektedirler. AS'de en yoğun hasta grubunu oluşturan sarı triaj kodlu hastaların muayene için bekleme süreleri mevcut duruma göre önemli ölçüde kısalmıştır.

Simülasyon-3 çalışması ile sarı triaj kodlu hastaların yaklaşık yarısı yeşil tedavi alanına yönlendirilmiştir. Bu durumda yeşil alanda tedavi hizmeti alan hasta sayısı sarı alanda tedavi hizmeti alan hasta sayısından fazla olmaktadır. Sarı triaj kodlu hastalardan daha az sayıda hasta yeşil alana yönlendirilerek her iki alanda tedavi hizmeti alan hasta sayılarını birbirine yakın hale getirmenin sistem performansını nasıl etkileyeceğini görmek amacıyla simülasyon-4 çalışması yapılmıştır.

5.10.3. Simülasyon -4 Sonuçları

Simülasyon-4 çalışmasında mevcut durumdaki personel sayılarında herhangi bir değişiklik yapılmadan simülasyon-2'de tamamı yeşil alana yönlendirilen kaynak kullanmayan hastaların %65'i yeşil alana yönlendirilerek sistemin işleyişi simüle edilmiştir. Hastaların sistemde ortalama kalma süreleri ile simülasyon-1'e göre değişim

yüzdeleri tablo 5.29’da verilmiştir. Tablo 5.30 ve tablo 5.31 sırasıyla tedavi alanlarında görevli personelin kapasite kullanım oranları ile hastaların operasyon kuyruklarında ortalama bekleme sürelerini göstermektedir.

Tablo 5.29: Simülasyon-4’e Göre Hastaların Sistemde Kalma Süreleri

	Sistemden Çıkan Hasta Sayısı	Hastanın Sistemde Kalma Süresi (Dakika)			Değişim (%)
		Min	Mak	Ortalama	
Kırmızı Alan	52	7,85	402,75	96	-2,12
Sarı Alan	938	6,09	316,72	29,26	-55,38
Yeşil Alan	144	3,27	40,72	9,93	122,15

Simülasyon-4’de sistemden çıkan yeşil triaj kodlu hasta sayısı mevcut duruma göre azalırken sarı triaj kodlu sistemden çıkan hasta sayısında artış olmuştur. Hastaların AS’de ortalama bekleme süreleri sarı triaj kodlu hastalar için ortalama 29,26 dakika ve yeşil triaj kodlu hastalar için ortalama 9,93 dakika olarak bulunmuştur. Bulunan süreler mevcut duruma göre sırasıyla %55,38 azalma ve %122,15 artış şeklindedir.

Personelin kapasite kullanım oranları ise, sarı ve yeşil alan doktorları için sırasıyla %51,69 ve %52,12 olurken hemşireler için sırasıyla %37,49 ve %23,71, tıbbi sekreterler için ise sırasıyla %12,8 ve %8,95 olarak bulunmuştur.

Tablo 5.30: Simülasyon -4: Kapasite Kullanım Oranları

Simülasyon -4: Kapasite Kullanım Oranları						
	Doktor		Hemşire		Tıbbi Sekreter	
	Kullanım Oranı (%)	Değişim (%)	Kullanım Oranı (%)	Değişim (%)	Kullanım Oranı (%)	Değişim (%)
Kırmızı Alan	13,83	0,58	7,7	2,8	3,16	-1,25
Sarı Alan	51,69	-25,07	37,49	-22,53	12,8	-17,9
Yeşil Alan	52,12	594,93	23,71	3336,2	8,95	246,9

Hastalar sarı alan ilk muayene kuyruğunda ortalama 4,21 dakika beklerken yeşil alan ilk muayene kuyruğunda bekleme süresi ortalama 5,69 dakika olarak bulunmuştur. Simülasyon-4 çalışmasına göre sarı ve yeşil triaj kodlu hastaların muayene işlemi

haricinde diğer işlemler için beklemedikleri tespit edilmiştir. Kırmızı triaj kodlu hastalar ise herhangi bir bekleme olmaksızın tüm işlemlerini yaptırabilmektedirler.

Tablo 5.31: Simülasyon -4: Bekleme Süreleri

Simülasyon -4: Bekleme Süreleri						
	Muayene		Tedavi		Tıbbi Sekreter	
	Süre (Dakika)	Değişim (%)	Süre (Dakika)	Değişim (%)	Süre (Dakika)	Değişim (%)
Kırmızı Alan	0	0	0	0	0	0
Sarı Alan	4,21	-89,3	0,22	-29	0,024	-31,4
Yeşil Alan	5,69	33370,6	0,11	450	0,024	700

5.10.4. Senaryo-1 Simülasyonlarının Karşılaştırılması

Mevcut durumdaki personel sayıları sabit tutularak sarı triaj kodlu kaynak kullanmayan hastaların farklı yüzdelerinin yeşil alana yönlendirilmesi senaryosuna göre oluşturulan simülasyon-2, simülasyon-3 ve simülasyon-4 çalışmalarının performans ölçütlerine göre karşılaştırılması aşağıda sunulmuştur.

5.10.4.1. Hastaların Sistemde Kalma Sürelerine Göre Simülasyonların Karşılaştırılması

Tablo 5.32: Senaryo-1 Sonuçlarına Göre Hastaların AS'de Ortalama Kalma Süreleri

	Simülasyon-1 AS'de Ortalama Kalma Süresi (Dakika)	Simülasyon-2 AS'de Ortalama Kalma Süresi (Dakika)	Simülasyon-3 AS'de Ortalama Kalma Süresi (Dakika)	Simülasyon-4 AS'de Ortalama Kalma Süresi (Dakika)
Kırmızı Alan	98,08	94,87	93,864	96
Sarı Alan	66,34	46,2	32,113	29,26
Yeşil Alan	4,47	28,35	7,187	9,93

Kırmızı triaj kodlu hastaların AS'de ortalama kalma süreleri senaryo-1 altında yürütülen üç simülasyon çalışmasında mevcut duruma göre küçük bir süre azalma göstermiştir. Kırmızı alandaki hasta akışında herhangi bir değişiklik yapılmamasına rağmen mevcut duruma göre kırmızı triaj kodlu hastaların AS'de kalma sürelerinde ki

kısalmanın sistemden çıkan hasta sayısında ki azalmadan kaynaklandığı şeklinde yorumlanmıştır. Sarı triaj kodlu hastaların AS’de kalma süresi mevcut durumda 66,34 dakika iken senaryo-1’de oluşturulan üç simülasyonda da bu süre kısalmıştır. Sarı triaj kodlu hastalar açısından en iyi sonuç simülasyon-4 ile elde edilmiştir. Ancak simülasyon-3’te sistemden ayrılan sarı triaj kodlu hasta sayısı simülasyon-4 çalışmasındakinden fazladır. Simülasyon-4 çalışmasında sarı triaj alanında simülasyon-3’e göre daha fazla sayıda hasta olmasına rağmen sarı triaj kodlu hastaların AS’de kalma süresinin daha kısa bulunması sistemden ayrılan hasta sayısının daha az olmasıyla açıklanabilir. Yeşil triaj kodlu hastalarda ise senaryo-1’de oluşturulan üç simülasyon sonucunda bulunan ortalama AS’de kalma süresi mevcut durumdan daha uzundur. Ancak Simülasyon-3, simülasyon-2 ve simülasyon-4’e göre yeşil triaj kodlu hastalar için daha iyi sonuç vermiştir. Senaryo-1 simülasyonları, hastaların AS’de kalma sürelerinin sarı triaj kodlu hastalar açısından kısaltırken yeşil triaj kodlu hastalar açısından uzadığını göstermiştir.

5.10.4.2. Kapasite Kullanım Oranlarına Göre Simülasyonların Karşılaştırılması

Tablo 5.33: Senaryo-1 Sonuçlarına Göre Doktor Kapasite Kullanım Oranları

	Simülasyon-1 Doktor Kapasite Kullanım Oranı (%)	Simülasyon-2 Doktor Kapasite Kullanım Oranı (%)	Simülasyon-3 Doktor Kapasite Kullanım Oranı (%)	Simülasyon-4 Doktor Kapasite Kullanım Oranı (%)
Kırmızı Alan	13,75	13,95	13,8	13,83
Sarı Alan	68,98	38,21	50,76	51,69
Yeşil Alan	7,5	68,77	54,89	52,12

Sarı alanda görevli doktorlar için kapasite kullanım oranı mevcut durumda en iyi olanıdır. Ancak mevcut duruma göre yeşil alanda görevli doktorlar için kapasite kullanım oranı çok düşüktür. Simülasyon-2 çalışması sarı alanda görevli doktor kapasite kullanım oranında azalma sağlarken yeşil alanda görevli doktorlar için kapasite kullanım oranını %68,77 seviyesine çıkarmıştır. Simülasyon çalışmaları, yeşil alana yönlendirilen sarı triaj kodlu kaynak kullanmayan hasta yüzdesi arttıkça sarı alan doktorlarının kapasite kullanım oranlarının azaldığını, yeşil alan doktorlarının kapasite

kullanım oranlarının ise arttığını göstermiştir (Tablo 5.33). Simülasyon-4 çalışması, sarı ve yeşil alan doktorlarının kapasite kullanım oranlarını en yakın hale getirmiştir. Simülasyon-3 ve simülasyon-4 çalışmalarına göre tedavi alanlarında görevli doktorların kapasite kullanım oranları %50 civarındadır. Her iki simülasyon çalışmasında kullanılan hasta yönlendirme yüzdelere göre hasta yönlendirmesi yapılması halinde tedavi alanlarında görevli doktor çalışma saatlerinde düzenleme yapılabilir.

Tablo 5.34: Senaryo-1 Sonuçlarına Göre Hemşire Kapasite Kullanım Oranları

	Simülasyon-1 Hemşire Kapasite Kullanım Oranı (%)	Simülasyon-2 Hemşire Kapasite Kullanım Oranı (%)	Simülasyon-3 Hemşire Kapasite Kullanım Oranı (%)	Simülasyon-4 Hemşire Kapasite Kullanım Oranı (%)
Kırmızı Alan	7,49	7,79	7,37	7,7
Sarı Alan	48,39	26,63	37,76	37,49
Yeşil Alan	0,69	33,14	25,62	23,71

Hemşire kullanım oranları açısından incelendiğinde simülasyon-2 çalışması simülasyon-3 ve simülasyon-4 çalışmasına göre daha iyi sonuç vermiştir. Ancak simülasyon-2 çalışmasında bulunan sarı alanda görevli hemşirelerin kapasite kullanım oranları mevcut duruma göre daha düşüktür (Tablo 5.34). Hemşire kullanım oranlarının düşük oluşu her üç tedavi alanında bulunan hemşire sayısının günün belirli saatlerinde azaltılabileceğini göstermiştir.

Tablo 5.35: Senaryo-1 Sonuçlarına Göre Tıbbi Sekreter Kapasite Kullanım Oranları

	Simülasyon-1 Tıbbi Sekreter Kapasite Kullanım Oranı (%)	Simülasyon-2 Tıbbi Sekreter Kapasite Kullanım Oranı (%)	Simülasyon-3 Tıbbi Sekreter Kapasite Kullanım Oranı (%)	Simülasyon-4 Tıbbi Sekreter Kapasite Kullanım Oranı (%)
Kırmızı Alan	3,2	3,18	3,25	3,16
Sarı Alan	15,59	9,89	12,69	12,8
Yeşil Alan	2,58	10,81	9,25	8,95

Tıbbi sekreter kapasite kullanım oranları dikkate alındığında simülasyon-1 çalışması sarı alanda görevli tıbbi sekreter kapasite kullanım oranı açısından en iyi

olandır. Ancak yeşil ve sarı alanda görevli tıbbi sekreter kullanım oranlarının dengelenmesi açısından simülasyon-2 diğer simülasyonlara göre daha iyidir (Tablo 5.35). Yine simülasyon çalışmaları tedavi alanlarında görevli tıbbi sekreter sayılarının azaltılabileceğini göstermiştir.

5.10.4.3. Hastaların Operasyon Kuyruklarında Bekleme Sürelerine Göre Simülasyonların Karşılaştırılması

Tablo 5.36: Senaryo-1 Sonuçlarına Göre Muayene Kuyruğu Ortalama Bekleme Süreleri

	Simülasyon-1 Muayene Kuyruğu Ortalama Bekleme Süresi (Dakika)	Simülasyon-2 Muayene Kuyruğu Ortalama Bekleme Süresi (Dakika)	Simülasyon-3 Muayene Kuyruğu Ortalama Bekleme Süresi (Dakika))	Simülasyon-4 Muayene Kuyruğu Ortalama Bekleme Süresi (Dakika)
Kırmızı Alan	0	0	0	0
Sarı Alan	39,39	0,33	3,91	4,21
Yeşil Alan	0,017	24,73	6,92	5,69

Mevcut durumda sarı triaj kodlu hastaların bir doktor tarafından muayene edilebilmeleri için ortalama 39 dakika gibi uzunca bir süre beklemesi gerekmektedir. Sarı triaj kodlu hasta sayısı göz önüne alınırsa bulunan bu sürenin AS'de hasta yoğunluğuna sebep olduğu söylenilebilir. Simülasyon-2 çalışmasında bu süre bir dakikanın altında bulunmuştur. Sarı triaj kodlu hastalar baz alındığında en iyi sonuç simülasyon-2 çalışmasından elde edilmiştir. Ancak simülasyon-2 çalışması sarı triaj kodlu hastaların muayene kuyruğunda bekleme sürelerini kısaltırken yeşil triaj kodlu hastaların muayene kuyruğunda yaklaşık 25 dakika civarında beklemelerine yol açmıştır. Simülasyon-3 ve simülasyon-4 çalışmalarında bulunan süreler ise hem mevcut duruma göre hemde simülasyon-2 çalışmasına göre daha kabul edilebilirdir (Tablo 5.36).

Tablo 5.37: Senaryo-1 Sonuçlarına Göre Tedavi Kuyruğu Ortalama Bekleme Süreleri

	Simülasyon-1 Tedavi Kuyruğu Ortalama Bekleme Süresi (Dakika)	Simülasyon -2 Tedavi Kuyruğu Ortalama Bekleme Süresi (Dakika)	Simülasyon -3 Tedavi Kuyruğu Ortalama Bekleme Süresi (Dakika)	Simülasyon -4 Tedavi Kuyruğu Ortalama Bekleme Süresi (Dakika)
Kırmızı Alan	0	0	0	0
Sarı Alan	0,31	0,15	0,25	0,22
Yeşil Alan	0,02	0,2	0,085	0,11

Tablo 5.37 incelendiğinde her üç tedavi alanında da hastaların bir hemşire tarafından tedavilerinin yapılabilmesi için neredeyse hiç beklemedikleri görülmüştür. Dolayısıyla simülasyon-2, simülasyon-3 ve simülasyon-4 çalışmalarının her üçüde olumlu sonuç vermiştir. Aynı durum tıbbi sekreter işlem kuyruğunda bekleme süreleri içinde geçerlidir (Tablo 5.38).

Tablo 5.38: Senaryo-1 Sonuçlarına Göre Tıbbi Sekreter İşlem Kuyruğu Ortalama Bekleme Süreleri

	Simülasyon -1 Tıbbi Sekreter İşlem Kuyruğunda Ortalama Bekleme Süresi (Dakika)	Simülasyon -2 Tıbbi Sekreter İşlem Kuyruğunda Ortalama Bekleme Süresi (Dakika)	Simülasyon -3 Tıbbi Sekreter İşlem Kuyruğunda Ortalama Bekleme Süresi (Dakika)	Simülasyon -4 Tıbbi Sekreter İşlem Kuyruğunda Ortalama Bekleme Süresi (Dakika)
Kırmızı Alan	0	0	0	0
Sarı Alan	0,035	0,033	0,021	0,024
Yeşil Alan	0,003	0,038	0,02	0,024

Senaryo-1 simülasyon sonuçları, önerilen triaj uygulamasının en yoğun hasta grubunu oluşturan sarı triaj kodlu hastaların AS’de kalma sürelerinde önemli ölçüde iyileştirme sağladığını göstermiştir. Bu durumun AS’de hasta yoğunluğunu azaltarak hastaların daha iyi hizmet almalarına olumlu katkıda bulunacağı değerlendirilmiştir. Diğer taraftan hastaneler aynı zamanda birer işletmedirler. Kamu hastaneleri kâr amacı gütmemesine rağmen her işletmede olduğu gibi maliyetlerin düşürülmesi hastane yöneticileri açısından önemlidir. Hastanelerin en önemli maliyet kalemleri arasında personel maliyetleri bulunmaktadır. Mevcut durum ve senaryo-1 simülasyonları çalışılan AS personel kullanım oranlarının düşük olduğunu ve yeni personel çalışma programının oluşturulması gerektiğini göstermiştir. Bu amaçla yeni bir personel çalışma

planı yapılarak önerilen triaj uygulaması senaryo-1 çalışmasında kullanılan yüzdelere göre test edilmiştir.

5.11. SENARYO-2

Senaryo-2’de AS’de görevli personel sayılarında değişiklik yapılmıştır. Simülasyon-5 halihazırdaki hasta akışının simülasyonudur. Simülasyon-6, simülasyon-7 ve simülasyon-8 çalışmalarında ise hasta akışında değişiklik yapılarak sistem her bir hasta akışına göre simüle edilmiştir.

5.11.1. Yeni Personel Planı

Önceki dört simülasyon çalışması incelendiğinde tedavi alanlarında görevli personel ile triaj hemşireleri, kayıt görevlileri ve enjeksiyon hemşiresi kullanım oranlarının düşük olduğu görülmüştür. HBYS kayıtlarına göre oluşturulan grafik 5.6’ya göre özellikle gece saatlerinde AS’ye gelen kırmızı ve yeşil triaj kodlu hasta sayısında gün içerisinde çok fazla bir dalgalanma yaşanmazken sarı triaj kodlu hasta sayısında yüksek bir değişkenlik göze çarpmaktadır. Gece saatlerinde sarı triaj kodlu hasta sayısında önemli ölçüde bir azalma meydana gelirken saat 08.00’den itibaren hasta sayısı sürekli artarak akşam 18 ile 24 saatleri arasında yoğunluk yaşanmaktadır. Bu durum AS çalışanları tarafından da teyit edilmiştir. Hem grafik 5.6, hem de AS’nin mevcut durumunu gösteren simülasyon-1 sonuçları AS’yi daha verimli hale getirebilmek için yeni bir personel planlamasının yapılmasının gerekli olduğunu göstermiştir.

Bu bağlamda; tablo 5.39’da verilen şekilde AS personel planlaması yapılmıştır.

Tablo 5.39: Yeni Personel Planı

Saatler	Kırmızı Alan			Sarı Alan			Yeşil Alan		
	Doktor	Hemşire	Tıbbi Sekreter	Doktor	Hemşire	Tıbbi Sekreter	Doktor	Hemşire	Tıbbi Sekreter
08:00-18:00	2	3	1	2	2	1	2	2	1
18:00-24:00	2	3	1	3	2	1	2	2	1
24:00-08:00	2	2	1	1	1	1	1	1	1

Kırmızı tedavi alanında doktor kullanım oranı az olmasına karşılık hayati tehlikesi olan hastalara müdahale edilen AS bölümü olduğundan mevcut doktor sayısında herhangi bir değişiklik yapılmamıştır. Mevcut durumda hemşire kullanım oranları da düşüktür. Hemşire sayısında azaltma yapılabilir. Ancak resisütasyon işleminde aynı anda iki hemşire görev yapmaktadır. Dolayısıyla AS'in yoğun olduğu gündüz saatlerinde hemşire sayısında değişiklik yapılmamıştır. AS yoğunluğunun az olduğu 24.00-08.00 saatleri arasında kırmızı alanda hemşire sayısı bir azaltılmıştır. Gerekli olduğu durumlarda 24.00-08.00 saatleri arasında diğer tedavi alanlarında görevli hemşirelerden faydalanılabileceği öngörülmüştür.

Sarı tedavi alanında görevli doktor sayısı mevcut durumda üç tanedir. AS'nin yoğun olduğu 18.00-24.00 saatleri arasında mevcut doktor sayısı korunurken yoğunluğun en az olduğu 24.00-08.00 saatleri arasında doktor sayısı bire düşürüldü. 08.00-18.00 saatleri arasında ise doktor sayısı iki olarak belirlenmiştir.

Sarı alanda görevli hemşire sayısı mevcut durumda iki tanedir. Yoğunluğun az olduğu 24.00-08.00 saatleri arasında hemşire sayısı bire düşürüldü. Diğer saatlerde iki olarak belirlendi. Tıbbi sekreter sayısı ikiden bire indirildi.

Yeşil tedavi alanında görevli doktor sayısı iki tanedir. Mevcut durumda hem doktor hem de hemşire kullanım oranları oldukça düşüktür. Mevcut hasta yönlendirmesine göre yeşil alanda bir doktor ve bir hemşire yeterli görülmüştür. Ancak simülasyon 6-7-8 çalışmalarında sarı triaj kodlu hastalardan bir kısmı yeşil alana yönlendirilecektir. Dolayısıyla 08.00-24.00 saatleri arasında yeşil alanda da yoğunluk oluşacaktır. Bu durum göz önünde bulundurularak yeşil alanda 08.00-24.00 saatleri arasında iki doktor ve iki hemşire görevlendirilirken yoğunluğun azaldığı 24.00-08.00 saatleri arasında bir doktor ve bir hemşire olarak planlama yapıldı. Tıbbi sekreter sayısı ise ikiden bire düşürüldü.

Triaj ve hasta kayıt bölümlerinde görevli olan personel sayıları da ikiden bire indirildi. Mevcut durumda bir enjeksiyon hemşiresi görev yapmaktadır. Simülasyon-1 sonuçları incelendiğinde enjeksiyon hemşiresinin kullanım oranının oldukça düşük olduğu gözlemlenmiştir. Dolayısıyla enjeksiyon işlemi için bir hemşire görevlendirmek

israf olarak görülerek enjeksiyon hemşiresi görevlendirmesi yapılmamıştır. Enjeksiyon işleminin yeşil alanda görevli hemşireler tarafından yapılması uygun görülmüştür.

Yeni personel yapılandırmasına göre formül (1) kullanılarak hesaplanan toplam personel çalışma saatleri tablo 5.40'ta verilmiştir. Yeni personel yapılandırılması ile mevcut duruma göre doktor çalışma saatlerinde toplamda 34 saatlik (26 saat sarı alan+8 saat yeşil alan) çalışma zamanı, 72 saat (8 kırmızı alan+8 sarı alan+8 yeşil alan+24 triaj+24 enjeksiyon) hemşire çalışma saati, 48 saat (24 sarı alan+24 yeşil alan) tıbbi sekreter çalışma saati ve 24 saat hasta kayıt personeli çalışma saati tasarruf edilmiştir.

Tablo 5.40: Toplam Personel Çalışma Zamanı

Simülasyon 5: Toplam Personel Çalışma Zamanı (Saat)												
	Doktor		Hemşire		Tıbbi Sekreter		Triaj Hemşiresi		Enjeksiyon Hemşiresi		Kayıt Görevlisi	
	Saat	Değişim (%)	Saat	Değişim (%)	Saat	Değişim (%)	Saat	Değişim (%)	Saat	Değişim (%)	Saat	Değişim (%)
Kırmızı Alan	48	0	64	11,1	24	0	24	50	0	100	24	50
Sarı Alan	46	36,11	40	16,7	24	50						
Yeşil Alan	40	16,7	40	16,7	24	50						

Senaryo-2 kapsamında oluşturulan simülasyon-5, simülasyon-6, simülasyon-7 ve simülasyon-8 çalışmalarına göre sistemin simülasyon sonuçları aşağıdaki gibidir.

5.11.2. Simülasyon -5 Sonuçları

Simülasyon-5 çalışmasında personel sayıları değiştirilerek mevcut durumdaki hasta akışı simüle edilmiştir. Simülasyon sonucu triaj kodlarına göre hastaların sistemde kalma süreleri ile sisteme giren ve çıkan hasta sayıları tablo 5.41'de verildiği gibidir.

Tablo 5.41: Simülasyon-5'e Göre Hastaların Sistemde Kalma Süreleri

	Sisteme Giren Hasta Sayısı	Sistemden Çıkan Hasta Sayısı	Hastanın Sistemde Kalma Süresi (Dakika)			Değişim (%)
			Min	Mak	Ortalama	
Kırmızı Alan	56	55	8,96	497,71	102,58	4,59
Sarı Alan	980	667	6,26	426,14	132,12	99,16
Yeşil Alan	148	137	3,47	17,14	6,41	43,4
Toplam	1184	859				

Yeşil ve sarı alanda personel çalışma saatlerindeki azalma mevcut hasta akışına göre hastaların sistemde kalma sürelerini arttırmıştır. Kırmızı triaj kodlu hastaların sistemde ortalama kalma süresi ortalama 4,5 dakika artarak 102,58 dakika olarak bulunmuştur. Simülasyon-1'e göre %4,59 oranında artış meydana gelmiştir.

Sarı triaj kodlu hastaların sistemde kalma sürelerinde önemli bir artış olup yaklaşık 66 dakikadan 132 dakika civarına yükselmiştir. Simülasyon-5 yeşil triaj kodlu hastalarında sistemde ortalama kalma sürelerinde artışa neden olmuş ve 4,47 dakikadan 6,41 dakikaya çıkarmıştır. Artış yüzdeleri sırasıyla %99,16 ve %43,4 şeklinde bulunmuştur.

Tedavi alanlarına göre personel kullanım oranları tablo 5.42'dedir. Kırmızı alanda doktor sayısında değişiklik yapılmamış olup kapasite kullanım oranında %0,8 oranında bir artış görülmüştür. Ancak yeni personel planına göre sarı ve yeşil alanda görevli doktorlar için kapasite kullanım oranı mevcut duruma göre artarak sırasıyla %91,18 ve %7,76 seviyesinde olmuştur. Kırmızı alanda görevli hemşire çalışma saatinde %11,1'lik azalma mevcut duruma göre kırmızı alan hemşire kullanım oranında %9,5 oranında artışa neden olmuştur ve hemşire kullanım oranı %8,2 olarak tespit edilmiştir. Diğer yandan enjeksiyon hastalarının yeşil alan hemşiresine yönlendirilmesi ve yeşil alan hemşire çalışma saatlerinde ki %16,7 oranında azalma yeşil alan hemşire kullanım oranında %39,1 artışa sebep olmuştur. Fakat hemşire kullanım oranı %0,96 düzeyindedir. Yeşil ve sarı alan tıbbi sekreter kullanım oranlarında dikkate değer bir artış söz konusudur.

Tablo 5.42: Simülasyon -5: Kapasite Kullanım Oranları

Simülasyon -5: Kapasite Kullanım Oranları						
	Doktor		Hemşire		Tıbbi Sekreter	
	Kullanım Oranı (%)	Değişim (%)	Kullanım Oranı (%)	Değişim (%)	Kullanım Oranı (%)	Değişim (%)
Kırmızı Alan	13,86	0,8	8,2	9,5	3,1	-3,1
Sarı Alan	91,18	32,18	51,05	5,5	28,69	84
Yeşil Alan	7,66	2,1	0,96	39,1	4,97	92,6

Personel sayılarında yapılan değişiklik sarı ve yeşil triaj kodlu hastaların operasyon kuyruklarında bekleme süreleri üzerinde de mevcut duruma göre artışa sebep olmuştur. Özellikle sarı alan muayene kuyruğundaki bekleme süresi ortalama 98,47dakika olup artış dikkat çekicidir. Yeşil triaj kodlu hastaların muayene kuyruğunda bekleme süresinde meydana gelen artış %5,88 olmasına rağmen süre bazında bir dakikanın altındadır. Benzer şekilde tıbbi sekreter işlem kuyruklarında meydana gelen artış yüzdeleri yüksek olsa da hastaların bekleme süreleri yok denecek kadar kısadır (Tablo 5.43). Hasta yoğunluğunun çok az olduğu saatlerde hemşire sayısının azaltılmasının, tedavi için bekleme sürelerinde ciddi değişime sebep olmadığı görülmüştür.

Tablo 5.43: Simülasyon -5: Bekleme Süreleri

Simülasyon -5: Bekleme Süreleri						
	Muayene		Tedavi		Tıbbi Sekreter	
	Süre (Dakika)	Değişim (%)	Süre (Dakika)	Değişim (%)	Süre (Dakika)	Değişim (%)
Kırmızı Alan	0	0	0	0	0	0
Sarı Alan	98,47	149,98	0,28	-9,67	0,058	65,7
Yeşil Alan	0,018	5,88	0,06	200	0,013	333,3

Triaj hemşiresi ve hasta kayıt görevlisi çalışma saatleri %50 oranında azaltıldığında kapasite kullanım oranlarında sırasıyla %103,4 ve %99,89 oranında artış meydana gelmiş olmakla birlikte kapasite kullanım oranları %48,96 ve %38,09 seviyesinde gerçekleşmiştir (Tablo 5.44).

Tablo 5.44: Simülasyon -5: Kapasite Kullanım Oranları

Simülasyon -5: Kapasite Kullanım Oranları			
	Mevcut Kapasite	Kullanım Oranı (%)	Değişim (%)
Triaj Hemşiresi	1	48,96	103,4
Kayıt Görevlisi	1	38,09	99,89
Enjeksiyon Hemşiresi	0	0	

Tablo 5.45 hastaların triaj ve hasta kayıt kuyruğunda geçirdikleri süreleri göstermektedir. Hastaların kayıt kuyruğunda bekleme süresi bir dakikanın altında iken triaj kuyruğunda bekleme süresi yaklaşık 2,02 dakika olarak bulunmuştur. Günlük başvuru sayısının 1000'den fazla olduğu AS'ler için triaj kuyruğunda 2,18 dakikalık bekleyiş makul kabul edilebilir.

Tablo 5.45: Senaryo-2'ye Göre Triaj ve Hasta Kayıt Bekleme Süreleri

Simülasyon -5 (Mevcut Durum): Bekleme Süreleri (Dakika)		Değişim (%)
Triaj	2,02	1246,7
Hasta Kayıt	0,14	775

5.11.3. Simülasyon -6 Sonuçları

Simülasyon-6 çalışması, personel yapılandırılmasından sonra mevcut hasta akışının değiştirilmesiyle sistemin simülasyonudur. Sarı triaj kodlu kaynak kullanmayan hastaların tamamı yeşil alana yönlendirilmiştir. Tablo 5.46, hastaların triaj kodlarına göre sistemde ortalama kalma süreleri ve mevcut duruma göre değişim yüzdelerini göstermektedir.

Tablo 5.46: Simülasyon-6'ya Göre Hastaların Sistemde Kalma Süreleri

	Sistemden Çıkan Hasta Sayısı	Hastanın Sistemde Kalma Süresi (Dakika)			Değişim (%)
		Min	Mak	Ortalama	
Kırmızı Alan	53	9,19	411,78	100,09	2,05
Sarı Alan	866	6,24	324,79	48,61	-26,73
Yeşil Alan	122	3,38	133,54	34,07	662,19

Bu senaryoya göre sarı triaj kodlu hastaların sistemde ortalama kalma süreleri mevcut duruma göre %26,73 oranında azalarak ortalama 48,61 dakika olurken yeşil triaj kodlu hastaların sistemde ortalama kalma süreleri %662,19 oranında artarak 34,07 dakika olmuştur.

Simülasyon-6 çalışmasına göre tedavi alanlarındaki personel kullanım oranları tablo 5.47’de, hastaların triaj kodlarına göre operasyon kuyruklarında bekleme süreleri tablo 5.48’de sunulmuştur.

Tablo 5.47: Simülasyon -6: Kapasite Kullanım Oranları

Simülasyon -6: Kapasite Kullanım Oranları						
	Doktor		Hemşire		Tıbbi Sekreter	
	Kullanım Oranı (%)	Değişim (%)	Kullanım Oranı (%)	Değişim (%)	Kullanım Oranı (%)	Değişim (%)
Kırmızı Alan	13,95	1,45	7,93	5,87	3,62	13,1
Sarı Alan	50,73	-26,5	28,34	-41,4	18,46	18,4
Yeşil Alan	74,43	892,4	36,94	5253,6	21,83	746,1

Simülasyon-6 çalışmasına göre sarı alan doktorları için kapasite kullanım oranı %50,73, yeşil alan doktorları için %74,43 olarak bulunmuştur. Hemşireler için kapasite kullanım oranları mevcut duruma göre kırmızı alanda %5,87 artarak %7,93, sarı alan için %41,4 azalarak %28,34 ve yeşil alan için %5253,6 artarak %36,94 olarak bulunmuştur. Sarı ve yeşil alan tıbbi sekreterleri için ise kapasite kullanım oranları sırasıyla %18,46 ve %21,83 olmuştur.

Operasyon kuyruklarında bekleme süreleri ile ilgili veriler incelendiğinde muayene işlem kuyruğunda bekleme süreleri sarı alanda yaklaşık bir dakika civarındadır. Ancak yeşil alanda hastaların bir doktor tarafından muayene edilebilmesi için ortalama 27,4 dakika beklemeleri gerektiği tespit edilmiştir. Diğer operasyon kuyruklarında bekleme süreleri ise bir dakikanın altında olup hastalar beklemeden tedavilerini ve kayıt işlemlerini yaptırabilmektedirler.

Tablo 5.48: Simülasyon -6: Bekleme Süreleri

Simülasyon -6: Bekleme Süreleri						
	Muayene		Tedavi		Tıbbi Sekreter	
	Süre (Dakika)	Değişim (%)	Süre (Dakika)	Değişim (%)	Süre (Dakika)	Değişim (%)
Kırmızı Alan	0	0	0	0	0	0
Sarı Alan	0,86	-97,8	0,15	-51,6	0,04	14,28
Yeşil Alan	27,4	161076,5	0,1	400	0,1	3233,3

5.11.4. Simülasyon -7 Sonuçları

Simülasyon-7 çalışmasında personel yapılandırması ile kaynak kullanmayan sarı triaj kodlu hastaların %70'i yeşil alana yönlendirilerek sistem simüle edilmiştir. Simülasyon sonucuna göre istenilen performans ölçütleri şu şekilde bulunmuştur.

Tablo 5.49, hastaların sistemde kalma sürelerini göstermektedir. Buna göre hastaların triaj kodlarına göre ortalama olarak sistemde kalma süreleri şu şekilde bulunmuştur. Kırmızı triaj kodlu hastalar için ortalama 101,77 dakika, sarı triaj kodlu hastalar için ortalama 36,85 dakika ve yeşil triaj kodlu hastalar için ortalama 15,91 dakika şeklindedir.

Tablo 5.49: Simülasyon-7'ye Göre Hastaların Sistemde Kalma Süreleri

	Sistemden Çıkan Hasta Sayısı	Hastanın Sistemde Kalma Süresi (Dakika)			Değişim (%)
		Min	Mak	Ortalama	
Kırmızı Alan	54	8,94	487,02	101,77	3,76
Sarı Alan	947	6,09	217,21	36,85	-44,45
Yeşil Alan	139	3,62	50,09	15,91	255,93

Simülasyon-7'ye göre personelin kapasite kullanım oranları ise sarı alan için doktor kapasite kullanım oranı %71,26, hemşire kapasite kullanım oranı %38,93 ve tıbbi sekreter kapasite kullanım oranı %24,45 olarak gerçekleşmiştir. Bu oranlar yeşil alanda doktorlar için %65,39, hemşireler için %30,97 ve tıbbi sekreter için %19,26 düzeyindedir. Gece saatlerinde kırmızı alanda bir hemşire azaltılması mevcut duruma göre kırmızı alanda hemşire kapasite kullanım oranında %10,3 oranında artışa neden olmuştur (Tablo 5.50).

Tablo 5.50: Simülasyon -7: Kapasite Kullanım Oranları

Simülasyon -7: Kapasite Kullanım Oranları						
	Doktor		Hemşire		Tıbbi Sekreter	
	Kullanım Oranı (%)	Değişim (%)	Kullanım Oranı (%)	Değişim (%)	Kullanım Oranı (%)	Değişim (%)
Kırmızı Alan	14,01	1,9	8,26	10,3	3,51	9,68
Sarı Alan	71,26	3,3	38,93	-19,55	24,45	56,83
Yeşil Alan	65,39	771,8	30,97	4388,4	19,26	646,5

Tablo 5.51, simülasyon-7'ye göre hastaların operasyon kuyruklarında bekleme sürelerini göstermektedir.

Tablo 5.51: Simülasyon -7: Bekleme Süreleri

Simülasyon -7: Bekleme Süreleri						
	Muayene		Tedavi		Tıbbi Sekreter	
	Süre (Dakika)	Değişim (%)	Süre (Dakika)	Değişim (%)	Süre (Dakika)	Değişim (%)
Kırmızı Alan	0	0	0	0	0	0
Sarı Alan	6.52	-83,44	0,15	-51,6	0,06	71,4
Yeşil Alan	9.06	53194,1	0,11	450	0,071	2266,7

Simülasyon-7 çalışmasında sarı triaj kodlu hastaların doktor muayene kuyruğunda ortalama bekleme süresi 6,52 dakika, yeşil triaj kodlu hastaların muayene kuyruğunda bekleme süresi ise ortalama 9,06 dakika olarak bulunmuştur. Diğer operasyon işlemlerinde ortalama bekleme süreleri bir dakikanın altındadır. Yani, sarı ve yeşil alan muayene kuyrukları haricinde diğer işlemler için uzun kuyruklar oluşmamaktadır.

5.11.5. Simülasyon -8 Sonuçları

Simülasyon-8'de personel yapılandırması ile kaynak kullanmayan sarı triaj kodlu hastaların %65'i yeşil alana yönlendirilerek sistem simüle edildi. Simülasyon sonucuna göre istenilen performans ölçütlerinin sonuçları tablo 5.52-53-54'te sunulmuştur.

Tablo 5.52: Simülasyon-8'e Göre Hastaların Sistemde Kalma Süreleri

	Sistemden Çıkan Hasta Sayısı	Hastanın Sistemde Kalma Süresi (Dakika)			Değişim (%)
		Min	Mak	Ortalama	
Kırmızı Alan	55	9,03	382,08	101,18	3,16
Sarı Alan	935	5,97	232,73	41,62	-37,26
Yeşil Alan	140	3,54	37,96	11,83	164,65

Simülasyon-8 sonuçlarına göre (Tablo 5.52), sarı triaj kodlu hastaların sistemde kalma süreleri ortalama 41,62 dakika olarak gerçekleşirken yeşil triaj kodlu hastaların sistemde ortalama kalma süresi 11,83 dakikadır. Kırmızı triaj kodlu hastalar ise mevcut duruma göre yaklaşık üç dakikalık artışla 101,18 dakika AS'de kalmaktadır.

Tablo 5.53, simülasyon-8'e göre tedavi alanlarındaki personel kapasite kullanım oranlarını göstermektedir. En yüksek kullanım oranı %68,95 ile sarı alan doktorlarında gerçekleşmiştir. Yeşil alan doktor kullanım oranı %59,33 olmuştur. Bulunan kapasite kullanım oranları sarı alan doktorları için mevcut duruma göre %0,04 azalma, yeşil alan doktorlarında %691,1 artış sağlamıştır.

Tablo 5.53: Simülasyon -8: Kapasite Kullanım Oranları

Simülasyon -8: Kapasite Kullanım Oranları						
	Doktor		Hemşire		Tıbbi Sekreter	
	Kullanım Oranı (%)	Değişim (%)	Kullanım Oranı (%)	Değişim (%)	Kullanım Oranı (%)	Değişim (%)
Kırmızı Alan	13,92	1,2	8,12	8,4	4	25
Sarı Alan	68,95	-0,04	39,53	-18,3	24,85	59,39
Yeşil Alan	59,33	691,1	27,7	3914,5	18,27	608,1

Hemşireler için kapasite kullanım oranları kırmızı, sarı ve yeşil alanlar için sırasıyla %8,12, %39,53 ve %27,7 olarak bulunmuştur. Tıbbi sekreterler için kapasite kullanım oranları ise aynı alanlar için sırasıyla %4, %24,85 ve %18,27 şeklindedir.

Kırmızı alanda hastalar operasyon kuyruklarında beklememektedirler. En yüksek bekleme süresi sarı alan muayene kuyruğu olup, hastaların doktora ilk muayene olmaları için beklemeleri gereken süre ortalama 10,99 dakika civarındadır. Simülasyon-8 çalışmasında sarı triaj kodlu hastaların bir doktor tarafından ilk muayenesinin

yapılabilmesi için beklemesi gereken ortalama süre mevcut duruma göre %72 oranında azaltılmıştır (Tablo5.54). Yeşil triaj kodlu hastaların muayene olmak için ortalama 3,7 dakika civarında beklemeleri gerekirken diğer işlemler için hastaların beklemedikleri görülmüştür.

Tablo 5.54: Simülasyon -8: Bekleme Süreleri

Simülasyon -8: Bekleme Süreleri						
	Muayene		Tedavi		Tıbbi Sekreter	
	Süre (Dakika)	Değişim (%)	Süre (Dakika)	Değişim (%)	Süre (Dakika)	Değişim (%)
Kırmızı Alan	0	0	0	0	0	0
Sarı Alan	10,99	-72	0,23	-25,8	0,09	157,1
Yeşil Alan	3,7	21664,7	0,23	1050	0,061	1933,3

5.11.6. Senaryo-2 Simülasyonlarının Karşılaştırılması

Personel sayısı değiştirilerek sarı triaj kodlu kaynak kullanmayan hastaların farklı yüzdelerinin yeşil alana yönlendirilmesi senaryosuna göre oluşturulan simülasyon-5, simülasyon-6, simülasyon-7 ve simülasyon-8 çalışmalarının performans ölçütlerine göre karşılaştırılması aşağıda sunulmuştur.

5.11.6.1. Hastaların Sistemde Kalma Sürelerine Göre Simülasyonların Karşılaştırılması

Tablo 5.55: Senaryo-2 Sonuçlarına Göre Hastaların AS'de Ortalama Kalma Süreleri

	Simülasyon -5 AS'de Ortalama Kalma Süresi (Dakika)	Simülasyon -6 AS'de Ortalama Kalma Süresi (Dakika)	Simülasyon -7 AS'de Ortalama Kalma Süresi (Dakika)	Simülasyon -8 AS'de Ortalama Kalma Süresi (Dakika)
Kırmızı Alan	102,58	100,09	101,77	101,18
Sarı Alan	132,12	48,61	36,85	41,62
Yeşil Alan	6,41	34,07	15,91	11,83

Hastaların sistemde kalma sürelerine göre simülasyonlar karşılaştırıldığında sarı triaj kodlu hastalar için en iyi sonuç simülasyon-7'den alınmaktadır. Yeşil alan hastaları

için ise en iyi sonuç Simülasyon-5'tedir. Hasta sayıları göz önüne alındığında, AS hasta yoğunluğunun azaltılması için simülasyon-7 en iyi sonucu vermiştir.

5.11.6.2. Kapasite Kullanım Oranlarına Göre Simülasyonların Karşılaştırılması

Tablo 5.56: Senaryo-2 Sonuçlarına Göre Doktor Kapasite Kullanım Oranları

	Simülasyon -5 Doktor Kapasite Kullanım Oranı (%)	Simülasyon -6 Doktor Kapasite Kullanım Oranı (%)	Simülasyon -7 Doktor Kapasite Kullanım Oranı (%)	Simülasyon -8 Doktor Kapasite Kullanım Oranı (%)
Kırmızı Alan	13,86	13,95	14,01	13,92
Sarı Alan	91,18	50,73	71,26	68,95
Yeşil Alan	7,66	74,43	65,39	59,33

Doktor kapasite kullanım oranlarına göre simülasyonlar karşılaştırıldığında sarı alan doktorları için en iyi sonuç Simülasyon-5'te alınmaktadır (Tablo 5.56). Yeşil alan doktorları için ise en iyi sonuç simülasyon-6'da alınmıştır. Kırmızı alan doktorları için bütün simülasyonlarda birbirine yakın sonuçlar elde edilmiştir. Doktorlar için kapasite kullanım oranlarının birbirine en yakın olduğu simülasyon-7 uygun senaryo olarak görülmüştür.

Tablo 5.57: Senaryo-2 Sonuçlarına Göre Hemşire Kapasite Kullanım Oranları

	Simülasyon -5 Hemşire Kapasite Kullanım Oranı (%)	Simülasyon -6 Hemşire Kapasite Kullanım Oranı (%)	Simülasyon -7 Hemşire Kapasite Kullanım Oranı (%)	Simülasyon -8 Hemşire Kapasite Kullanım Oranı (%)
Kırmızı Alan	8,2	7,93	8,26	8,12
Sarı Alan	51,05	28,34	38,93	39,53
Yeşil Alan	0,96	36,94	30,97	27,7

Hemşire kapasite kullanım oranlarına göre simülasyonlar karşılaştırıldığında sarı alan hemşireleri için en iyi sonuç simülasyon-5'te alınmıştır (Tablo 5.57). Yeşil alan hemşireleri için ise en iyi sonuç simülasyon-6'da alınmıştır. Kırmızı alan hemşireleri için bütün simülasyonlarda sonuçlar birbirine yakın olmuştur. Kapasite kullanım

oranlarının birbirine en yakın olduğu simülasyon-7 kabul edilebilir senaryo olarak görülmüştür.

Tablo 5.58: Senaryo-2 Sonuçlarına Göre Tıbbi Sekreter Kapasite Kullanım Oranları

	Simülasyon-5 Tıbbi Sekreter Kapasite Kullanım Oranı (%)	Simülasyon-6 Tıbbi Sekreter Kapasite Kullanım Oranı (%)	Simülasyon-7 Tıbbi Sekreter Kapasite Kullanım Oranı (%)	Simülasyon-8 Tıbbi Sekreter Kapasite Kullanım Oranı (%)
Kırmızı Alan	3,1	3,62	3,51	4
Sarı Alan	28,69	18,46	24,45	24,85
Yeşil Alan	4,97	21,83	19,26	18,27

Tıbbi sekreter kapasite kullanım oranları açısından incelendiğinde simülasyon-6-7 ve simülasyon-8 çalışmalarında birbirine yakın sonuçlar elde edildiği görülmüştür. Kabul edilebilir senaryo olarak sarı ve yeşil alanda görevli tıbbi sekreterler için birbirine yakın ve diğer simülasyon çalışmalarına göre nispeten daha yüksek olan simülasyon-7 çalışması uygun senaryo olarak görülmüştür (Tablo 5.58).

5.11.6.3. Hastaların Operasyon Kuyruklarında Bekleme Sürelerine Göre Simülasyonların Karşılaştırılması

Tablo 5.59: Senaryo-2 Sonuçlarına Göre Muayene Kuyruğu Ortalama Bekleme Süreleri

	Simülasyon-5 Muayene Kuyruğu Ortalama Bekleme Süresi (Dakika)	Simülasyon-6 Muayene Kuyruğu Ortalama Bekleme Süresi (Dakika)	Simülasyon-7 Muayene Kuyruğu Ortalama Bekleme Süresi (Dakika))	Simülasyon-8 Muayene Kuyruğu Ortalama Bekleme Süresi (Dakika)
Kırmızı Alan	0	0	0	0
Sarı Alan	98,47	0,86	6,52	10,99
Yeşil Alan	0,018	27,4	9,06	3,7

Muayene kuyruğu ortalama bekleme süresi baz alındığında simülasyon-7 en iyi sonucu vermiştir. Ancak simülasyon-7, yeşil alan muayene kuyruğunda bekleme süresi olarak en iyi olmamasına rağmen yine de bekleme süresi 10 dakikanın altındadır (Tablo 5.59). 10 dakikadan daha kısa bekleme süresinin kırmızı triaj kodlu hastalar için hedeflenen süre olduğu göz önüne alındığında simülasyon-7 çalışması kırmızı triaj

kodlu hastalar için bekleme süresi vermezken sarı ve yeşil triaj kodlu hastaların muayene kuyruğunda bekleme süresini de 10 dakikanın altında çıkarmıştır.

Tablo 5.60: Senaryo-2 Sonuçlarına Göre Tedavi Kuyruğu Ortalama Bekleme Süreleri

	Simülasyon-5 Tedavi Kuyruğu Ortalama Bekleme Süresi (Dakika)	Simülasyon-6 Tedavi Kuyruğu Ortalama Bekleme Süresi (Dakika)	Simülasyon-7 Tedavi Kuyruğu Ortalama Bekleme Süresi (Dakika)	Simülasyon-8 Tedavi Kuyruğu Ortalama Bekleme Süresi (Dakika)
Kırmızı Alan	0	0	0	0
Sarı Alan	0,28	0,15	0,15	0,23
Yeşil Alan	0	0,1	0,11	0,23

Tüm simülasyonlarda tedavi kuyruğunda ortalama bekleme süresi bir dakikadan az olduğu için simülasyonların hepsi olumlu sonuç vermiştir (Tablo 5.60). Aynı durum tıbbi sekreter işlem kuyruğunda bekleme süresi içinde geçerlidir (Tablo 5.61).

Tablo 5.61: Senaryo-2 Sonuçlarına Göre Tıbbi Sekreter İşlem Kuyruğu Ortalama Bekleme Süreleri

	Simülasyon-5 Tıbbi Sekreter İşlem Kuyruğunda Ortalama Bekleme Süresi (Dakika)	Simülasyon-6 Tıbbi Sekreter İşlem Kuyruğunda Ortalama Bekleme Süresi (Dakika)	Simülasyon-7 Tıbbi Sekreter İşlem Kuyruğunda Ortalama Bekleme Süresi (Dakika)	Simülasyon-8 Tıbbi Sekreter İşlem Kuyruğunda Ortalama Bekleme Süresi (Dakika)
Kırmızı Alan	0	0	0	0
Sarı Alan	0,058	0,04	0,06	0,09
Yeşil Alan	0,013	0,1	0,071	0,061

5.12. TRIAJ SİSTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Dünya genelinde en sık kullanılan triaj sistemleri üç seviyeli triaj sistemi ile beş seviyeli triaj sistemleridir. Beş seviyeli triaj sistemleri arasında Amerika Birleşik Devletleri'nde kullanılan Acil Şiddet Endeksi (AŞİ) ile Kanada'da kullanılan Kanada Triaj Sistemi (KTS) ve İngiltere'de kullanılan Manchester Triaj Sistemi (MTS) birbirine oldukça benzer sistemlerdir. Çalışmanın bu bölümünde ülkemizde kullanılan üç seviyeli triaj sistemi ile AŞİ ve MTS, hastaların AS'de ortalama kalma süreleri bakımından karşılaştırılmıştır.

Strom-Versloot vd. (2011:825-826) tarafından yapılan çalışmada AS'ye başvuran hastaların triaj seviyelerine göre yüzdeleri tablo 5.62'te verilmiş olup incelen

AS aynı yüzdeler ile AŞİ ve MTS'ye göre simüle edilerek hastaların AS'de ortalama kalış süreleri bulunmuştur. AŞİ ve MTS'ye göre yapılan simülasyonlarda AS'nin mevcut personel sayısı sabit tutulmuştur.

AŞİ ve MTS'ye göre çalışılan AS'nin simüle edilmesiyle elde edilen hastaların AS'de ortalama kalış süreleri tablo 5.63 ve tablo 5.64'te olduğu gibi bulunmuştur.

Tablo 5.62: AŞİ ve MTS'nin Triaj Kodlarına Göre Hasta Yüzdeleri

AŞİ'ne Göre Triaj Seviyeleri	Triaj Seviyesine Göre Hasta Yüzdeleri	MTS'ne Göre Triaj Seviyeleri	Triaj Seviyesine Göre Hasta Yüzdeleri
SEVİYE 1	0,23	SEVİYE 1	0,92
SEVİYE 2	15,98	SEVİYE 2	15,71
SEVİYE 3	36,87	SEVİYE 3	38,19
SEVİYE 4	23,17	SEVİYE 4	43,69
SEVİYE 5	23,75	SEVİYE 5	1,49

Tablo 5.63: Acil Şiddet İndeksi Triaj Sistemi (AŞİ)'ne Göre Simülasyon Sonuçları

	Sisteme Giren Hasta Sayısı	Sistemden Çıkan Hasta Sayısı	Hastanın Sistemde Kalma Süresi (Dakika)		
			Min.	Mak	Ortalama
SEVİYE 1	1	1	80,317	80,317	80,317
SEVİYE 2	174	132	79,265	700,17	199,45
SEVİYE 3	372	348	76,128	106,15	84,132
SEVİYE 4	261	254	4,621	164,82	31,863
SEVİYE 5	275	217	3,512	222,76	32,671
Toplam	1087	952			

Tablo 5.64: Manchester Triaj Sistemi (MTS)'ye Göre Simülasyon Sonuçları

	Sisteme Giren Hasta Sayısı	Sistemden Çıkan Hasta Sayısı	Hastanın Sistemde Kalma Süresi (Dakika)		
			Min.	Mak	Ortalama
SEVİYE 1	15	13	60,252	101,42	79,265
SEVİYE 2	163	130	83,168	702,45	181,64
SEVİYE 3	417	365	74,104	172,63	99,109
SEVİYE 4	481	293	4,102	33,725	9,08
SEVİYE 5	15	11	3,632	34,033	8,673
Toplam	1091	812			

Tam olarak karşılamamasına rağmen AŞİ’inde Seviye 1 ve Seviye 2 olarak triajlanan hastalar “Çok Acil” ve “Acil” sınıfında olup üç seviyeli triaj sisteminde “Kırmızı Triaj Kodlu”, Seviye 3 ve Seviye 4 “Sarı Triaj Kodlu”, Seviye 5 ise “Yeşil Triaj Kodlu” hasta gruplarıyla eşleştirilebilir. Aynı eşleştirme MTS için Seviye 1ve Seviye 2 “Kırmızı Triaj Kodlu”, Seviye 3 ve Seviye 4 “Sarı Triaj Kodlu” ve Seviye 5 “Yeşil Triaj Kodlu” şeklindedir.

Tablo 5.63 ve tablo 5.64 sonuçları genel olarak üç seviyeli triaj sisteminin “Çok Acil” ve “Acil” olarak sınıflandırılan hasta grubunda, hastaların AS’de bekleme süresi bakımından daha iyi olduğunu göstermektedir. Sarı triaj kodlu hasta sınıfı için üç seviyeli triaj sistemi ile AŞİ ve MTS’yi karşılaştırmak zordur. Seviye 3 hastaları açısından karşılaştırma yapıldığında üç seviyeli triaj sistemi daha iyi sonuç vermesine rağmen seviye 4 hastaları için AŞİ ve MTS daha olumlu sonuçlar vermiştir. Ancak yeşil triaj kodu ile kodlanan hastalarda ise yine üç seviyeli triaj sisteminin daha olumlu sonuç verdiği açıktır. Önerilen triaj uygulamasında ise sarı triaj kodlu hastaların %70 ve %65 oranlarında yeşil alana yönlendirilmesini içeren simülasyon-3, simülasyon-4, simülasyon-7 ve simülasyon-8 çalışmaları hastaların AS’de kalma süreleri bakımından hem AŞİ hem de MTS’ye göre daha olumlu sonuç vermiştir.

BÖLÜM 6: SONUÇ VE ÖNERİLER

Kapasite planlama işletmeler açısından son derece önemlidir. Hasta sağlığı ve güvenliğinden sorumlu hizmet işletmesi olan hastanelerin faaliyetlerini kesintisiz bir şekilde devam ettirebilmeleri için talep ile arzı eşleştiren uygun kapasite planlaması yapmaları bir zorunluluktur. Düzensiz ve yoğun hasta akışı ile AS'ler hastanelerin en dinamik lokasyonlarıdır. Temel amacı hastayı stabil hale getirmek olan AS'lerde hayatı tehdit eden vakalardan küçük şikâyetlere kadar her düzeyde tıbbi müdahaleler yapılır. Çok ciddi vakalarla karşı karşıya kalan AS'lerde hastaların mümkün olan en kısa sürede gerekli tedavi ve bakımı almaları gerekir. AS'ye gelen bir hasta triaj, kayıt, doktor tarafından muayene, laboratuvar testleri, radyolojik testler, tedavi, gözlem altında tutulma, bir başka sağlık kuruluşuna sevk, hastaneye yatış veya taburculuk işlemleri gibi süreçlerden geçerler. Hasta yoğunluğu, işlemleri gerçekleştirecek personel eksikliği veya uygun triajlayamama gibi nedenlerle hastaların AS'de kalma süreleri uzamaktadır. Hastaların AS'de kalma sürelerinin uzaması AS'de hasta yoğunluğuna sebep olarak hasta sağlığını tehlikeye atan tedavilerde aksamalara yol açabilmektedir. Diğer taraftan uzun bekleme süreleri hastalar açısından hoşnutsuzluklara sebep olarak AS personeline karşı şiddete varabilecek sonuçlar doğurmaktadır. Yapılan çalışmalar AS hasta yoğunluğunun personel verimliliğini ve memnuniyetini de azalttığını göstermektedir.

AS başvurularındaki artış dünya genelinde olduğu gibi ülkemizde de başgösteren bir olgudur. Çalışmanın yapıldığı AS verilerine göre AS başvuru sayısı, hastanenin bulunduğu şehrin nüfusunun %125'i civarındadır. Bu denli yüksek oranda başvurunun yapıldığı AS'de hastaların gerekli tıbbi bakımı alabilmeleri için süreçler arasındaki zaman kaybının en aza indirilmesi ve hastaların olabildiğince hızlı bir şekilde AS'den ayrılımlarının sağlanması gerekmektedir.

Problemin çözümü için ilk akla gelen kapasitenin artırılması olabilir. Ancak kapasite artırımı maliyet artışına neden olacaktır. Ülkemizde kamu hastaneleri kâr amacı gütmeyen hizmet işletmeleri olarak devletin kaynaklarını kullanmaktadır. Dolayısıyla hastane maliyetlerinde meydana gelen artışlar ülke ekonomisi üzerinde yük oluşturur. Bir işletme olarak hastaneler, AS'lerde hastalara güvenli ve zamanında bakımı sağlarken maliyetleri azaltacak önlemleri de almalıdırlar.

Bu sebeple AS’lerde hem hastaların bekleme sürelerini azaltacak hem de maliyetleri kısılacak farklı stratejiler kullanılabilir. Geliştirilecek stratejilerin sistem davranışı üzerindeki etkisini test etmeden uygulamaya koymak istenmeyen sonuçlarla karşılaşılmasına sebep olabilir. Bu noktada sistemin davranışını anlamak ve geliştirilen stratejileri değerlendirebilmek adına, gerçek bir sistemi temsil eden simülasyonlardan yararlanılabilir. Simülasyon gerçek sistem üzerinde düşünülen değişikliklerin olası sonuçlarını çok kısa zamanda görme ve çok fazla sayıda senaryoyu test etmede oldukça kullanışlı bir araçtır.

Bu çalışma; AS’de hastaların bekleme sürelerini azaltıp, personel kapasite kullanım oranının artıracak öneri sunmayı amaçlamıştır. Bu amaçla bir kamu hastanesi AS’i simüle edilerek önerilen strateji test edilmiştir.

İlk olarak ilgili AS’nin mevcut işleyişini temsil eden simülasyon modeli oluşturulmuştur. Modeli oluşturabilmek için öncelikle HBYS kayıtlarından AS ile ilgili Aralık 2018-Kasım 2019 dönemi verileri elde edilmiştir. Süreçler ile ilgili verileri elde edebilmek amacıyla gözlemler yapılmıştır. Çeşitli sebeplerle gözlem yapılamayan süreçler ile ilgili işlem süreleri ilgili personelle yüzyüze yapılan görüşmelerden elde edilmiştir. Mevcut sistemi ve alternatif senaryoları simüle etmek için Arena Simülasyon Programı kullanılmıştır.

Mevcut sistemin simülasyon modeli oluşturulup çalıştırılarak sistemdeki süreçleri temsil edip edemediği AS’de görev yapan doktor ile kontrol edilmiştir. Modelin doğruluğu onaylandıktan sonra AS’nin mevcut durumu simüle edilmiştir. Simülasyonda ilgilenilen performans ölçütleri; triaj kodlarına göre hastaların AS’de ortalama kalma süreleri, muayene, tedavi, tıbbi sekreter, triaj ve kayıt işlem kuyruklarında bekleme süreleri, tedavi alanlarında görevli doktor, hemşire ve tıbbi sekreterlerin kapasite kullanım oranları ve triaj ile kayıt alanında görevli personelin kapasite kullanım oranlarıdır.

Çalışma kapsamında mevcut durumun bir fotoğrafını gösteren Simülasyon-1 çalışmasının yanında iki farklı senaryoya göre yedi simülasyon çalışması daha yapılarak sistemin davranışı izlenmiştir.

Mevcut durumu gösteren Simülasyon-1 çalışmasına göre kırmızı triaj kodlu hastaların AS’de ortalama kalma süresi ortalama 98,08 dakika bulunmuştur. Kırmızı triaj kodlu hastaların sistemde kalma sürelerinin yaklaşık 98 dakika olması bu hastaların tedavi sürelerinin uzunluğu ve büyük kısmının gözlem altına alındığı göz önüne alındığında normal olarak karşılanmıştır. Sarı triaj kodlu hastaların sistemde ortalama kalma süreleri ise 66,34 dakika olarak bulunmuştur. Bulunan süre, bu triaj koduyla kodlanan hastaların kaynak kullanım yüzdeleri göz önüne alındığında uzun bulunmuştur. Yeşil triaj kodlu hastaların sistemde ortalama kalma süresi ise 4,47 dakika olarak bulunmuştur. Hastaların işlem kuyruklarında bekleme süreleri analiz edildiğinde, kırmızı triaj kodlu hastaların hiçbir işlem kuyruğunda beklemediği görülmüştür. Ayrıca yapılan gözlemlerde kırmızı alanda yapılan işlemlerde kuyruk oluşmadığını göstermiştir. Mevcut durum kırmızı triaj kodlu hastalar için hedeflenen durumdur. Simülasyon-1 sonuçları sarı triaj kodlu hastaların bir doktor tarafından muayene edilmeden önce ortalama 39,39 dakika beklediklerini göstermiştir. Sarı alanda yapılan gözlemlerde özellikle hasta yoğunluğunun en fazla olduğu akşam saatlerinde uzun kuyrukların oluştuğu tespit edilmiştir. Sarı triaj kodlu hastaların muayene olabilmek için beklemek zorunda kaldıkları bu sürenin, AS’de hasta yoğunluğunun sebebi olabileceği sonucuna varılmıştır. Yeşil alanda ise kuyruk oluşumu gözlemlenmemiştir. Hastalar kuyrukta beklemeksizin tedavilerini yaptırarak AS’yi terk etmektedirler. Tedavi alanlarında görevli personellerin kapasite kullanım oranları incelendiğinde yeşil alanda görevli personelin kapasite kullanım oranları oldukça düşük bulunmuştur. Ayrıca sisteme giren ve çıkan hasta sayıları kontrol edildiğinde sarı alana giren 987 hastadan 751 tanesi sistemden ayrılırken yeşil alana giren 149 hastanın tamamının işlemlerini yaptırarak sistemden ayrıldıkları görülmüştür.

Sarı triaj kodlu hastaların hem sistemde kalma sürelerini hem de doktor tarafından muayene edilinceye kadar bekleme sürelerini kısaltmak amacıyla farklı bir triajlama uygulaması önerilmiştir. HBYS kayıtları sarı triaj kodlu hastaların %69,23’lük kısmının AS’de yeşil triaj kodlu hastalar gibi doktor ve hemşire kaynağından başka herhangi bir kaynak kullanmadıklarını göstermektedir. Kaynak kullanmayan bu hastaların tamamı veya bir bölümünün triajda yeşil alana yönlendirilmesinin problemi çözüp çözemeyeceği ve hastaların sistemde kalma sürelerini nasıl etkileyeceğini görmek amacıyla Senaryo-1 başlığı altın üç farklı simülasyon çalışması yapılmıştır. Yeni

simülasyonlarda sadece hasta yönlendirmesi yapıldığı için ayrı bir model oluşturulmamıştır. Simülasyon-2 çalışmasında kaynak kullanmayan sarı triaj kodlu hastaların tamamı, simülasyon-3 çalışmasında %70'i ve simülasyon-4 çalışmasında %65'i yeşil alana yönlendirilerek sistem simüle edilmiştir.

Senaryo-1 simülasyon çalışmalarında hastaların AS'de kalma sürelerine göre en iyi sonuçlar simülasyon-3 ve simülasyon-4 çalışmalarından elde edilmiştir. Kırmızı triaj kodlu hastaların sistemde ortalama kalma süreleri mevcut duruma göre kısalmış olmasına rağmen bu kısılmanın triaj uygulamasından ziyade sistemden çıkan hasta sayısı ile ilgili olduğu değerlendirilmiştir. Sarı triaj kodlu hastaların AS'de ortalama kalma süresi mevcut duruma göre simülasyon-3'de %51,59 azalarak 32,113 dakikaya, simülasyon-4'de ise %55,38 azalarak ortalama 29,26 dakikaya düşmüştür. Ancak simülasyon-3 çalışmasında sistemden 946 hasta çıkarken simülasyon-4 çalışmasında sistemden çıkan hasta sayısı 938 olmuştur. Yeşil triaj kodlu hastaların sistemde kalma süresi ise simülasyon-3'de %60,78 artarak 7,187 dakikaya çıkarken, simülasyon-4 çalışmasında %122,15 artarak ortalama 9,93 dakika olmuştur. Simülasyon-3 çalışmasında sistemden 138 yeşil triaj kodlu hasta çıkarken simülasyon-4 çalışmasında sistemden çıkan yeşil triaj kodlu hasta sayısı 144 olmuştur.

Hastaların muayene işlem kuyruğunda bekleme süresine göre en iyi sonuçlar yine Simülasyon-3 ve simülasyon-4 çalışmalarından elde edilmiştir. Kırmızı triaj kodlu hastalar işlem kuyruklarında beklememektedir. Simülasyon-3, sarı triaj kodlu hastaların muayene kuyruğunda bekleme süresini %90,07 oranında azaltarak 3,91 dakikaya düşürürken, simülasyon-4'de azalma %98,3 oranında olup süre olarak 4,21 dakikaya düşmüştür. Yeşil triaj kodlu hastaların muayene kuyruğunda bekleme süresi her iki simülasyon çalışmasında da mevcut duruma göre artmıştır. Simülasyon-3 çalışmasında ortalama 6,92 iken simülasyon-4 çalışmasında ortalama 5,69 dakika olarak bulunmuştur. Hem sarı hem de yeşil triaj kodlu hastaların diğer işlem kuyruklarında bekleme süresi bir dakikanın altında bulunmuştur. Simülasyon sonuçları yeşil alana yönlendirilen sarı triaj kodlu hasta yüzdesi arttıkça yeşil triaj kodlu hastaların hem AS'de hem de muayene kuyruğunda bekleme sürelerinde artış, sarı triaj kodlu hastalarda ise azalma olduğunu göstermiştir. Simülasyon sonuçları, uygun hasta yönlendirme yüzdeleri ile önerilen triaj uygulamasının hastaların hem AS'de kalma hem

de AS operasyonlarında oluşan kuyruklarda bekleme sürelerini kısaltarak AS hasta yoğunluğunu azaltmada etkili olduğunu göstermiştir.

Personel kapasite kullanım oranları açısından incelendiğinde, yeşil alana yönlendirilen hasta yüzdesi arttıkça sarı alan personel kullanım oranları azalırken yeşil alan personel kullanım oranlarının arttığı görülmüştür. AS’lerde en yüksek personel maliyeti doktor maliyetidir. Simülasyon-3 ve simülasyon-4 çalışmaları sarı ve yeşil alan doktor kullanım oranlarında birbirine yakın sonuçlar vermiştir. Kırmızı alan doktor kullanım oranında ise kayda değer değişiklik olmamıştır. Diğer personeller içinde kapasite kullanım oranları açısından aynı durum sözkonusudur. Sarı alanda görevli personellerin kapasite kullanım oranları azalırken yeşil alanda görevli personellerin kapasite kullanım oranlarında artış gözlemlenmiştir.

Senaryo-1 kapsamında yapılan simülasyon çalışmaları mevcut durumda AS personellerinin kapasite kullanım oranlarının düşük olduğunu, AS’de hasta sağlığı ve güvenliğini tehlikeye atmadan yeni personel planlamasının yapılması gerektiğini göstermiştir.

Hastane yöneticileri aynı zamanda bir işletme olarak hastanenin maliyetlerini azaltmayı da hedefler. Hastaneler için en önemli maliyet kalemlerinden biri de personel maliyetleridir. Senaryo-1, AS’de görevli personel sayısında değişiklik yapılmadan hastaların sistemde kalma sürelerinde iyileştirme sağlamıştır. Ancak senaryo-1 simülasyonları AS personelinin kullanım oranlarında mevcut duruma göre iyileştirme sağlamasına rağmen yinede personel kullanım oranları oldukça düşük düşük düzeyde bulunmuştur. Yani AS’in mevcut durum personel planlamasına göre âtil kapasite ile çalıştığı sonucuna varılmıştır. AS’de tedavi alanlarında hasta sağlığını tehlikeye atmadan yeni bir personel planının yapılması gerekli görülmüştür. Bu amaçla AS’de yoğunluğun az olduğu saatler dikkate alınarak personel sayılarında azaltma yapılarak personelin kullanım oranını artırıp AS maliyetlerini azaltacak senaryo-2 altında yeni bir personel planı yapılmıştır. Yeni personel planı ile mevcut ve önerilen triajlama sistemine göre dört simülasyon çalışması yapılarak sistemin davranışı gözlenmiştir.

Senaryo-2 kapsamında tedavi alanlarında görevli personel sayısında değişikliğe gidilmiştir. Kırmızı alan doktor sayısı, bu alanda tedavi gören hastaların hastalık ciddiyeti göz önünde bulundurularak olası istenmeyen bir sonucu önlemek adına değiştirilmemiştir. Görevli hemşire sayısı diğer alanlarda hasta yoğunluğunun düşük olduğu 24.00-08.00 saatleri arasında bir azaltıldı. Böylece ihtiyaç hissedilmesi halinde diğer alanlarda görevli hemşirelerden yararlanılabileceği öngörülmüştür. Sarı alan personel sayısı şu şekilde düzenlenmiştir. Sürekli üç doktor bulunan sarı alanda doktor sayısı 24.00-08.00 saatleri arasında bir, 08.00-18.00 saatleri arasında iki ve 18.00-24.00 saatleri arasında üç olarak düzenlenmiştir. Hemşire sayısı ise 08.00-24.00 saatleri arasında iki diğer saatlerde bir olarak belirlenmiştir. Yeşil alan doktor sayısı 08.00-24.00 saatleri arasında iki diğer saatlerde bir ve hemşire sayısı yine aynı saat dilimlerinde sırasıyla iki ve bir olarak belirlenmiştir. Sarı ve yeşil alanlarda görevli tıbbi sekreter sayısı bire düşürüldü. Triaaj hemşiresi ve hasta kayıt görevlisi sayısında yine bire düşürüldü. Enjeksiyon işlemi için hemşire görevlendirmeye son verilerek enjeksiyon hastalarının işlemlerini yeşil alanda yaptırmaları tasarlanmıştır. Yeni personel yapılandırılması ile mevcut duruma göre doktor çalışma saatlerinde toplamda 34 saatlik (26 saat sarı alan+8 saat yeşil alan) çalışma zamanı, 72 saat (8 kırmızı alan+8 sarı alan+8 yeşil alan+24 triaj+24 enjeksiyon) hemşire çalışma saati, 48 saat (24 sarı alan+24 yeşil alan) tıbbi sekreter çalışma saati ve 24 saat hasta kayıt personeli çalışma saati kazanç elde edilmiştir. Mevcut duruma göre doktor çalışma saatinden elde edilen kazanç %20,24, hemşire çalışma saatinden elde edilen kazanç %30, tıbbi sekreter çalışma saatinden elde edilen kazanç %40 ve kayıt personeli çalışma saatinden elde edilen kazanç %50 şeklindedir.

Senaryo-2 kapsamında sistem mevcut triaj uygulaması ve önerilen triaj uygulamasına göre senaryo-1’de yeşil alana yönlendirilen hasta yüzdeleri ile oluşturulan dört simülasyon çalışması gerçekleştirilerek sistem performansı gözlemlenmiştir. Simülasyon-7 ve simülasyon-8 çalışmalarında sisteme giren hastaların büyük çoğunluğunun tedavilerini yaptırarak sistemden ayrıldıkları gözlemlenmiştir. Hastaların AS’de bekleme süreleri baz alındığında senaryo-2 simülasyonlarında kırmızı triaj kodlu hastaların sistemde kalma sürelerinde yaklaşık 4,5 dakikalık artış gözlemlenmiştir. Sarı triaj kodlu hastaların sistemde kalma sürelerinde senaryo-1’e göre artış olmasına rağmen mevcut duruma göre sistemde kalma süreleri önemli ölçüde kısalmıştır. Yeşil triaj kodlu

hastaların sistemde kalma süresinde mevcut duruma göre simülasyon-7 çalışmasında yaklaşık 10 dakikalık, simülasyon-8 çalışmasında ise yaklaşık 7 dakikalık artış gözlenmiştir. Ancak sistemde ortalama kalma süresi en fazla 15,91 dakika civarındadır. Mevcut durum hasta akışına göre ise yeşil triaj kodlu hastaların sistemde kalma süresinde ortalama iki dakikalık bir artış gözlemlenmiştir. Kırmızı triaj kodlu hastalar AS işlemleri arasında vakit kaybı yaşamazken sarı triaj kodlu hastaların muayene kuyruğunda bekleme süreleri 10 dakikanın altına indirilmiştir. Hastaların diğer işlem kuyruklarında bekleme süreleri bir dakikadan kısa bulunmuştur. Yeşil triaj kodlu hastalar mevcut durumda AS operasyonları arasında vakit kaybı yaşamazken simülasyon-7 ve simülasyon-8 çalışmalarında muayene kuyruğunda en fazla dokuz, en az dört dakika civarında bekledikleri tespit edilmiştir. Yeşil triaj kodlu hastaların senaryo-2 simülasyonlarının hiçbirinde muayene işlemi haricinde diğer işlemler için vakit kaybetmedikleri görülmüştür. Mevcut duruma göre personel sayılarında azalma yapıldığı için hastaların hem AS’de kalma hem de muayene kuyruğunda bekleme sürelerinde senaryo-1 simülasyonlarına göre artış olması olağan olarak değerlendirilmiştir.

Senaryo-2 simülasyonları AS personellerinin kullanım oranlarında da mevcut duruma göre önemli ölçüde artış sağlamıştır. Yinede kullanım oranları tükenmişlik duygusu yaşatmayacak düzeydedir.

Önerilen triajlama uygulaması üç ve beş seviyeli triaj sistemlerinin hibrit modelidir. Uygulama kapsamında üç seviyeli triaj sistemi ile beş seviyeli iki triaj sistemi hastaların sistemde kalış süreleri açısından karşılaştırılmıştır. Simülasyon-3-4-7-8 sonuçları önerilen hibrit triaj uygulamasının hastaların AS’de kalma süreleri bakımından beş seviyeli triaj sistemlerine göre daha iyi olduğunu göstermiştir. Bu sonuca dayanarak önerilen hibrit üç seviyeli triaj uygulamasının diğer triaj uygulamalarına göre hastaların sistemde kalma sürelerini kısalttığı söylenilebilir.

Hastaların AS’de kalma sürelerini kısaltarak AS hasta yoğunluğunu azaltmayı önceleyen hastane yöneticileri için hem simülasyon-3 hem de simülasyon-4 çalışmaları birbirine oldukça yakın sonuçlar verdiği için önerilebilir görülmüştür. Ancak AS hasta yoğunluğunun azaltılmasının yanısıra maliyetlerinde azaltılmasını önceleyen hastane yöneticileri için ise simülasyon-7 çalışması uygun olarak değerlendirilmiştir.

İncelenen performans ölçütlerinin tamamında en iyi sonuçları vermemesine rağmen sarı ve yeşil alanlarda gözlemlenen performans ölçütlerini dengeli hale getiren senaryo-2, simülasyon-7 uygulaması incelenen AS'ye önerilmiştir. Önerilen model kırmızı triaj kodlu hastaların AS'de ortalama kalma sürelerini yaklaşık 3,5 dakika, yeşil triaj kodlu hastaların AS'de ortalama kalma sürelerini ise yaklaşık 10 dakika arttırsa da AS'de en yoğun hasta grubu olan sarı triaj kodlu hastaların sistemde ortalama kalma sürelerini yaklaşık 30 dakika kısaltmaktadır. Simülasyon-7 uygulaması, sarı triaj kodlu hastaların AS'de kalma sürelerini %44,45 oranında kısaltmıştır.

Simülasyon-7 uygulaması ile hastaların AS operasyonları arasında bekleme süreleri de önemli ölçüde kısaltılmıştır. Kırmızı alan operasyonlarında kuyruk oluşmamaktadır. Sarı triaj kodlu hastaların doktor ilk muayene kuyruğunda bekleme süresi 39,39 dakikadan 6,52 dakikaya düşürülmüş olup böylelikle bekleme süresinde %83,44 oranında bir azalma sağlanmıştır. Hastaların diğer operasyon kuyruklarında bekleme süreleri bir dakikadan az olmaktadır. Simülasyon-7, yeşil triaj kodlu hastaların operasyon kuyruklarında bekleme sürelerini arttırmıştır. Mevcut durumda yeşil triaj kodlu hastalar muayene kuyruğunda beklemezken simülasyon-7 çalışmasına göre ortalama 9,06 dakikalık bekleme süresi ile karşıkarşıya kalacaklardır. Diğer operasyon kuyruklarında bekleme süreleri bir dakikadan azdır. Yani hastalar vakit kaybetmeksizin tedavilerini yaptırarak sistemden ayrılabilirler.

Kapasite kullanım oranları açısından bakıldığında Simülasyon-7 uygulaması ile sarı alan doktor kullanım oranında %3,3, yeşil alan doktor kullanım oranında %771,8 oranında artış sağlanmıştır. Hemşire kapasite kullanım oranlarında ise kırmızı alan hemşireleri kullanım oranında %10,3, yeşil alan hemşireleri kullanım oranında %4388,4 artış olmakla birlikte sarı alan hemşireleri kullanım oranı %19,55 azalmıştır. Simülasyon-7 uygulaması ile tıbbi sekreter kullanım oranlarında da sarı alanda %56,83, yeşil alanda %646,5 artış sağlanmıştır. Triaj hemşiresi kullanım oranındaki artış %103,4, kayıt görevlisi kullanım oranındaki artış ise %99,89 şeklindedir. Mevcut duruma göre doktor çalışma saatinde elde edilen kazanç %20,24, hemşire çalışma saatinde elde edilen kazanç %30, tıbbi sekreter çalışma saatinde elde edilen kazanç %40 ve kayıt personeli çalışma saatinde ise elde edilen kazanç %50 şeklindedir.

Önerilen hibrit triaj uygulaması diğer AS'ler tarafından da kolaylıkla kullanılabilir. Hibrit triaj uygulamasının amaca uygun olarak kullanılabilmesi için triaj hemşiresi olarak görev yapacak hemşirelerin gelen hastaları üç seviyeli triaj sistemine göre kaynak kullanma düzeyini tahmin edecek şekilde eğitime tabi tutulmaları modelin uygulanabilmesi için yeterlidir. Yapılan çalışmada kaynak kullanmayan sarı triaj kodlu hastaların %70'lik kısmının yeşil alana yönlendirilmesi önerilmiştir. Ancak diğer AS'lerin kendi hasta yapısı ve önceliklerine göre farklı yüzdelere şeklinde yönlendirme yapmaları uygun olacaktır.

Bu çalışmada diğer değişkenler sabit tutularak sadece tedavi, triaj ve hasta kayıt bölümünde görevli personel sayısı değiştirilerek sistem simüle edilmiştir. İleriki çalışmalarda hasta geliş süreci, AS'de yapılan laboratuvar ve radyolojik görüntüleme gibi işlem sürelerini kısaltmaya yönelik stratejiler veya gözlem odaları yatak sayıları değişken olarak kullanılarak önerilen triajlama uygulaması geliştirilebilir.

KAYNAKLAR

- ACEP.(2016).https://www.acep.org/globalassets/sites/acep/media/crowding/empc_crowding-ip_092016.pdf, (17.03.2020)
- AHMED, M.A. ve ALKHAMIS, T.H. (2009). Simulation Optimization For An Emergency Department Healthcare Unit In Kuwait. *European Journal of Operational Research*. 198:936–942.
- ALP, O. ve TAN, T. (2008). Tactical Capacity Management Under Capacity Flexibility. *IIE Transactions*. 40(3): 221–237.
- ALTIOK, T., MELAMED, B. (2007). *Simulation modeling and analysis with ARENA*. Burlington VA: Academic Press.
- ASPLIN, B.R., MAGID, D.J., RHODES, K.V., SOLBERG, L.I., LURIE, N. ve CAMARGO, C.A. (2003). A Conceptual Model Of Emergency Department Crowding. *Ann Emerg Med*. 42: 173-180.
- AVCI, K. ve AĞAOĞLU, S. (2014). Türkiye’de Sağlık İnsan Kaynakları Planlaması. *Sağlıkta Performans ve Kalite Dergisi*. (7):83-94.
- BADRI, M.A. ve HOLLINGSWORTH, J. (1993). A simulation model for scheduling in the emergency room. *International Journal of Operations and Production Management*. 13(3):13–24.
- BAESLER, F., JAHNSEN, H.E. ve Da COSTA, M. (2003). Emergency Departments I: The Use Of Simulation And Design Of Experiments For Estimating Maximum Capacity In An Emergency Room. *Proceedings of the 35th Winter Simulation* (ss. 1903-1906). New Orleans, LA. 7-10 Aralık 2003.
- BANKS, J. (1999). Introduction to Simulation. *Proceedings of the 1999 Winter Simulation Conference*, (pp.1-7). Phoe-nix, AZ, USA. 5-8 Aralık 1999.
- BANKS, J., CARSON, J.S. ve NELSON, B.L. (1996). *Discrete-Event System Simulation*. Upper Saddle River: Prentice Hall.
- BARISH, R.A., McGAULY, P.L. ve ARNOLD, T.C. (2012). Emergency Room Crowding: A Marker of Hospital Health. *Transaction of The American Clinical and Climatological Association*. (123):304-311.

- BIRTA, L.G. ve ARBEZ, G. (2007). *Modelling and Simulation: Exploring Dynamic System Behaviour*. Verlag London: Springer.
- BOND, K., OSPINA, M.B., BLITZ, S., AFILALO, M., CAMPBELL, S.G., BULLARD, M., INNES, G., HOLROYD, B., CURRY, G., SCHULL, M. ve ROWE, B.H. (2007). Frequency, Determinants And Impact Of Overcrowding In Emergency Departments In Canada: A National Survey. *Healthc Q*. 10: 32-40.
- BRAILSFORD, S.C. ve HILTON, N.A. (2001). *A comparison of discrete event simulation and system dynamics for modelling health care systems*. Riley, J. (ed.) Planning for the Future: Health Service Quality and Emergency Accessibility. Operational Research Applied to Health Services (ORAHS) (01/01/01) Glasgow Caledonian University.
- BURSCH, B., BEEZY, J., ve SHAW, R. (1993). Emergency Department Satisfaction: What Matters Most? *Annals of Emergency Medicine*. 22(3):586–591.
- CENTENO, M., GIACHETTI, R. ve LINN, R. (2003). A Simulation-ILP Based Tool For Scheduling ER Staff. *Proceedings of the 2003 Winter Simulation Conference*, (ss.1930–1938). New Orleans, LA. 7-10 Aralık 2003.
- CHAND, S., MOSKOWITZ, H., NORRIS, J.B., SHADE, S.ve WILLIS, D.R. (2009). Improving Patient Flow at An Outpatient Clinic: Study of Sources of Variability and Improvement Factors. *Health Care Management Science*. 12: 325-340.
- CHIN, L., ve FLEISHER, G. (1998). Planning model of resource utilization in an academic pediatric emergency department. *Pediatric Emergency Care*. 14(1): 4-9.
- CHRISTIE, P.M. ve LEVARY, R.R. (1998). The use of simulation in planning the transportation of patients to hospitals following a disaster. *Journal of Medical Systems*. 22 (5): 289–300.
- CHRISTOPHER, M.B. (2005). Five-Level Triage: A Report from the ACEP/ENA, Five-Level Triage Task Force. *J Emerg Nurs*. 31:39-50.
- CIMELLARO, G.P. ve PIQUÉ, M. (2016). Resilience Of A Hospital Emergency Department Under Seismic Event. *Advances in Structural Engineering*. 19(5): 825–836.

- CONNELLY, L.G. ve BAIR, A.E. (2004). Discrete Event Simulation of Emergency Department Activity: A Platform for System-Level Operations Research. *Acad Emerg Med.* 11(11): 1177-85.
- COSTA, A.X., RIDLEY, S.A., SHAHANI, A.K., HARPER, P.R., DE SENNA, V. ve NIELSEN, M.S. (2003). Mathematical modelling and simulation for planning critical care capacity. *Anaesthesi.* 58: 320–327.
- ÇELENK, O., TOPOYAN, M. ve ÖZÇELİK KAYNAK, K. (2019). Yalın Düşünce Bakış Açısıyla Acil Servis İş Akışlarının Değerlendirilmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi.* 21(2): 585-604.
- DEMİR, M.H., GÜMÜŞOĞLU, Ş. (2009). *Üretim Yönetimi (İşlemler Yönetimi)*. İstanbul: Beta Yayınları.
- DERLET, R. W. ve RICHARDS, J. R. (2000). Overcrowding In The Nation's Emergency Departments: Complex Causes And Disturbing Effects. *Annals of Emergency Medicine.* 35: 63-38.
- DERLET, R. W., RICHARDS, J. R. ve KRAVITZ, R. L. (2001). Frequent Overcrowding In U.S. Emergency Departments, *Academy of Emergency Medicine.* 8: 151-155.
- DERLET, R.W., NİSHİO, D., COLE, L.M. ve SILVA, J. JR. (1992). Triage of Patients Out of The Emergency Department: Three-Year Experience. *Am J Emerg Med.* 10(3):195-9.
- DERYAHANOĞLU, O. (2020). *Acil Servis Hasta Takip Süreçlerinde Rfid Teknolojisi Yatırımına Yönelik Simulasyon Modeli.* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). İstanbul: Maltepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- DI SOMMA, S., PALADINO, L., VAUGHAN, L., LALLE, I., MAGRINI, L. ve MAGNANTİ, M. (2015). Overcrowding In Emergency Department: An International Issue. *Intern Emerg Med.* 10:171-175.
- DOĞRUER, İ. M. (2005). *Üretim Organizasyonu ve Yönetimi*. İstanbul: Alfa yayınları.

- DUGUAY, C. ve CHETOUANE, F. (2007). Modeling And Improving Emergency Department Systems Using Discrete Event Simulation, *Simulation*. 83(4):311-320.
- EL-HAIK, B. ve AL-AOMAR, R. (2006). *Simulation-Based Lean Six-Sigma And Design For Six-Sigma*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- EVANS, G.W., EVANS, T.B. ve UNGER, E. (1996), A Simulation Model For Evaluating Personnel Schedules In A Hospital Emergency Department. *Proceedings of the 1996 Winter Simulation Conference* (ss.1205-1215). Coronado, California, 8-11 Aralık 1996.
- FAWCETT, W. ve OLIVEIRA, C.S. (2000). Casualty Treatment After Earthquake Disasters: Development of a Regional Simulation Model. *Disasters*. 24(3): 271–287.
- FORERO, R., MCCARTHY, S. ve HILLMAN, K. (2011). Access Block And Emergency Department Overcrowding. *Crit Care* .15: 1-6.
- GARCIA, M.L., CENTENO, M.A., RIVERA, C.ve De CARIO, N. (1995). Reducing Time in an Emergency Room Via a Fast-Track. *Proceedings of the 1995 Winter Simulation Conference* (ss. 1048-1053). Arlington Virginia. 3-6 Aralık 1995.
- GIACHETTI, R. E. (2008). A Simulation Study Of Interventions To Reduce Appointment Lead time And Patient No-Show Rate. *Proceedings of the 2008 Winter Simulation Conference* (ss.1463-1468). Miami, Florida. 7-10 Aralık 2008.
- GREEN.L.V.(2008). Using operations research to reduce delays for healthcare. Tutorials in Operations Research, *INFORMS 2008*. 1-16
- GUNAL, M.M. ve PIDD, M. (2005). Simulation Modelling For Performance Measurement In Healthcare. *Proceedings of the 2005 Winter Simulation Conference* (ss: 2663-1668). Orlando, FL. 4-7 Aralık 2005.
- GUNAL, M.M. ve PIDD, M. (2007). Interconnected Des Models Of Emergency, Outpatient, And Inpatient Departments Of A Hospital. *Proceedings of the 2007 Winter Simulation Conference* (ss: 1461-1466). Washington, DC. 9-12 Aralık 2007.

- HALL R., BELSON D., MURALI P. ve DESSOUKY M. (2006). Modeling Patient Flows Through the Healthcare System. Patient Flow: Reducing Delay in Healthcare Delivery. *International Series in Operations Research & Management Science*. Springer. 91:1-44.
- HANS, E.W., VAN HOUDENHOVEN, M. ve HULSHOF, P.J.H. (2011). A Framework for Healthcare Planning and Control. *Title of Host Publication Handbook of Healthcare System Scheduling*: 303-320.
- HEILALA, J. (1999). *Use Of Simulation In Manufacturing And Logistics Systems Planning*. <https://www.researchgate.net/publication/228359022>. (09.01.2020)
- HEIZER, J. ve RENDER, B. (2017). *Üretim Yönetimi: Sürdürülebilirlik ve Tedarik Zinciri Yönetimi*. TUZKAYA, U.R. (çev.). Ankara: Palme Yayıncılık.
- HIGGINSON, I., WHYATT, J. ve SILVESTER, K. (2011). Demand and Capacity Planning in the Emergency Department: how to do it. *Emerg Med J*. 28:128-135.
- HOOT, N.R. ve ARONSKY, D. (2008). Systematic Review Of Emergency Department Crowding: Causes, Effects, And Solutions. *Ann Emerg Med*. 52:126-136.
- HOOT, N.R. ve LEBLANC, L. (2008). Forecasting Emergency Department Crowding: A Discrete Event Simulation. *Annals of Emergency Medicine*. 52(2): 116-125.
- <https://sivasnumunedh.saglik.gov.tr/TR,127989/genel-acil.html>
- <https://www.saglik.gov.tr/TR,11321/yatakli-saglik-tesislerinde-acil-servis-hizmetlerinin-uygulama-usul-ve-esaslari-hakkinda-teblig.html>
- HULTMAN, J. (2015). *Fast-Track Queueing Models for Emergency Rooms* (Unpublished PhD Thesis). San Marcos. Department of Mathematics of California State University.
- HUSCHKA, T. R., NARR, B. J., DENTON, B. T. ve THOMPSON, A. C. (2008). Using simulation in the implementation of an outpatient procedure center. *Proceedings of the 40th Conference on Winter Simulation* (ss. 1547-1552). Miami Florida. 7-10 Aralık 2008.

- IBRAHİM, İ.M., CHOONG-YEUN, L., ABU BAKAR, S., AHMAD, N. ve NAJ-MUDDİN, A. F. (2015). A Proposed Simulation Optimization Model Framework For Emergency Department Problems In Public Hospital. *2nd Innovation and Analytics Conference & Exhibition (IACE 2015)*. (pp: 030011:1-8). Kedah, Malaysia. 29 Eylül –1 Ekim 2015.
- İŞYAR, Y. (1999). *Ekonometrik Modeller*. Bursa: Ceren Basım Yayın
- JACK, E.P. ve POWERS, T.L. (2009). A Review and Synthesis of Demand Management, Capacity Management and Performance in Healthcare Services. *International Journal of Management Reviews*. 11(2): 149-174.
- JACOBSON, S. H., HALL, S. N., ve SWISHER, J. R. (2006). Discrete-Event Simulation Of Health Care Systems. In Patient Flow: Reducing Delay İn Healthcare Delivery. *Springer*. 91: 211252.
- JARVIS, P.R.E. (2016). Improving Emergency Department Patient Flow. *Clin Exp Emerg Med*.3(2): 63–68.
- JENKINS, M.G., ROCKE, L.G, MCNICHOLL, B.P. ve HUGHES, D.M. (1998). Violence And Verbal Abuse Against Staff İn Accident And Emergency Departments: A Survey Of Consultants İn The UK And The Republic Of Ireland. *J Accid Emerg Med*. 15(4):262-265.
- JOSHI, A.J. (2008). *Study on the Effect of Different Arrival Patterns on an Emergency Department's Capacity Using Discrete Event Simulation* (Unpublished Master Thesis). Kansas: Department of Industrial and Manufacturing Systems Engineering of Kansas State University
- KARCIOĞLU, Ö. ve TOPAÇOĞLU, H. (2017). Savaş ve Terör Afetlerinde Acil Servis Triajı. *Okmeydanı Tıp Dergisi*. 33(Ek sayı):1-8.
- KELEN, G., PETERSON, S. ve PRONOVOS, T.P. (2016). In The Name Of Patient Safety, Let's Burden The Emergency Department More. *Ann Emerg Med*. 67: 737-740.

- KENAGY, J.W., BERWICK, D.M. ve SHORE, M.F. (1999). Service Quality in Health Care. *JAMA*. 281:661-665.
- KIM, B., ELSTEIN, Y., SHINER, B., KONRAD, R., POMERANTZ, A. S. ve WATTS, B. V. (2013). Use Of Discrete Event Simulation To İmprove A Mental Health Clinic. *General Hospital Psychiatry*. 35(6): 668-670.
- KIM, S.C., HOROWITZ, I., YOUNG, K. Ve BUCKEY, T.A. (1999). Theory and Methodology: Analysis of Capacity Management of The İntensive Care Unit İn A Hospital. *European Journal of Operational Research*. 115:36-46.
- KIRTLAND, A., LOCKWOOD, J., POISKER, K., STAMP, L. ve WOLFE, P. (1995). Simulating an emergency department is as much fun as. *Proceedings of the 1995 Winter Simulation Conference* (ss. 1039-10429. Arlington Virginia. 3-6 Aralık 1995.
- KRAJEWSKI, L.J., RITZMAN, L.P. VE MALHOTRA, M.K. (2014). Üretim Yönetimi: Süreçler ve Tedarik Zincirleri. BİRGÜN, S. (Çev.). Ankara: Nobel Yayıncılık
- LA, J. (2010). *A Simulation Analysis of an Emergency Department Fast Track System*. (Unpublished Master Thesis). Ontario: Management Sciences Waterloo.
- LA, J. ve JEWKES, E.M. (2013). Defining An Optimal ED Fast Track Strategy Using Simulation. *Journal of Enterprise Information Managemen*. 26(1/2): 109-118.
- LAKER, L.F., TORABI, E., FRANCE, D.J., FROEHLE, C.M., GOLDLUST, E.J., HOOT, N.R., KASAIE, P., LYONS, M.S., BARG-WALKOW, L.H., WARD, M.J. ve WEARS, R.L. (2017). Understanding Emergency Care Delivery Through Computer Simulation Modeling. *Acad Emerg Med*. 25 (2): 116-127.
- LARSSON, A.ve FREDRIKSSON, A. (2019). Tactical Capacity Planning in Hospital Departments. *International Journal of Health Care Quality Assurance*. 32(1):233-245.
- LAVIERI, M. ve PUTERMAN, M.L. (2009). Optimizing Nursing Human Resource Planning in British Columbia. *Health Care Management Science*. 12:120-128.

- LI, L.X., BENTON, W.C. ve KEONG LEONG, G. (2002). The Impact of Strategic Operations Management Decisions on Community Hospital Performance. *J Oper Manag.* 20: 389-408.
- LINDSAY, P., SCHULL, M., BRONSKILL, S. vd. (2002). The Development Of Indicators To Measure The Quality Of Clinical Care İn Eds Following The Modified-Delphi Approach. *Acad Emerg Med.* 9: 1131–1139
- LIU, A. (2018). *Modeling of the Patient Flow Process in the Pediatric Emergency Department and Identification of Relevant Factors*. Ohio: Ohio State University.
- LIU, S., HOBGOOD, C. ve BRICE, J.H. (2003). Impact of Critical Bed Status on Emergency Department Patient Flow and Overcrowding. *Acad Emerg Med.* 10(4):382-5.
- MACLEOD, A.J. ve FREELAND, P. (1992). Should Nurses Be Allowed To Request X-Rays İn An Accident & Emergency Department? *Arch Emerg Med.* 9(1): 19–22.
- MARMOR, Y. (2010). *Emergency-Departments Simulation in Support of Service-Engineering: Staffing, Design, and Real-Time Tracking*. (Unpublished DoctorialThesis). Haifa. Senate of the Technion- Israel Institute of Technology.
- MAULLA, R.S., SMARTA, P.A., HARRISB, A. ve KARASNEHC, A. (2009). An Evaluation of ‘Fast Track’ in A&E: A Discrete Event Simulation Approach. *The Service Industries Journal.* 29(7): 923 –941.
- MCCARTHY, M.L., DING, R., PINES, J.M. ve ZEGER, S.L. (2011). Comparison Of Methods For Measuring Crowding And İts Effects On Length Of Stay İn The Emergency Department. *Acad Emerg Med.* 18: 1269-1277.
- MCGUIRE, F. (1994). An Emergency Department Simulation Model Used To Evaluate Alternative Nurse Staffing And Patient Population Scenarios. *1994 Winter Simulation Conference Proceedings(ss.1532-1540)*. Orlando, FL. 11-14 Aralık 1994.
- MENG, L.E. ve SPENDING, T.A. (2008). Modelling Patient Arrivals When Simulating An Accident And Emergency Unit. *Proceedings of the 2008 Winter Simulation Conference* (ss: 1509-1515). Miami Florida. 7-10 Aralık 2008.

- MILLER, M.J., FERRIN, D.M. ve MESSER, M.G. (2004). Fixing The Emergency Department: A Transformational Journey With Edsim. *Proceedings of the 2004 Winter Simulation Conference* (ss. 1988-1993). Washington, D.C.5-8 Aralık 2004.
- MORRIS, Z.S., BOYLE, A., BENIUK, K. ve ROBINSON, S. (2012). Emergency Department Crowding: Towards An Agenda For Evidence-Based Intervention. *Emerg Med.* 29: 460-466.
- ONYANGO, M.O. (2016). *Capacity Management And Service Industry Performance. A Case Of Sunset Hotel-Kisumu*. (Unpublished Master Thesis). Nairobi: University Of Nairobi. Masters Of Business Administration.
- ÖZDAĞOĞLU, A., YALÇINKAYA, Ö. ve ÖZDAĞOĞLU, G. (2009). Ege Bölgesi'ndeki Bir Araştırma ve Uygulama Hastanesinin Acil Hasta Verilerinin Simüle Edilerek Analizi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi* 16(2): 61-73.
- PATRICK, J. ve NOGHANI, P. (2015). Capacity Planning in Health Care. *Wiley Encyclopedia of Operations Research and Management Science*:1-8.
- PATVIVATSIRI, L. (2006). A Simulation Model For Bioterrorism Preparedness In An Emergency Room. *Proceedings of the 2006 Winter Simulation Conference* (ss.501-508). Monterey, CA, USA. 3-6 Aralık. 2006.
- PAUL, J.A. ve LIN, L. (2012). Models for Improving Patient Throughput And Waiting at Hospital Emergency Departments. *The Journal of Emergency Medicine*. 43(6): 1119–1126.
- PINES, J.M, HILTON, J.A., WEBER, E.J., ALKEMADE, A.J., AL SHABANAH, H., ANDERSON, P.D., BERNHARD, M., BERTINI, A., GRIES, A., FERRANDIZ, S., KUMAR, V.A., HARJOLA, V.P., HOGAN, B., MADSEN, B., MASON, S., OHLÉN, G., RAINER, T., RATHLEV, N., REVUE, E., RICHARDSON, D., SATTARIAN, M. ve SCHULL, M.J. (2011). International Perspectives On Emergency Department Crowding. *Acad Emerg Med* .18: 1358-1370.

- RICHARDS, J.R., NAVARRO, M.L. ve DERLET, R.W. (2000). Survey of Directors of Emergency Departments In California on Overcrowding. *Western Journal of Medicine*. 172(6):385.
- RICHARDSON, D.B. (2002). The Access-Block Effect: Relationship Between Delay to Reaching An Inpatient Bed And Inpatient Length Of Stay. *Med J*. 177: 492-495.
- RIDGE, J.C., JONES, S.K., NIELSEN, M.S. ve SHAHANI, A.K. (1998). Capacity Planning For Intensive Care Units. *European Journal of Operational Research* 105: 346-355.
- RIPHAHN, T.R., WAMBACH, A. ve MILLION, A. (2003). Incentive Effects in the Demand for Health Care: A Bivariate Panel Count Data Estimation. *Journal of Applied Econometrics*. 18:387-405.
- ROFAEEL, I. W. (2008). *Emergency Department Design Evaluaton and Optimization Using Discrete Event Simulation*. (Unpublished Master Thesis). Cairo.The American University in Cairo School of Sciences and Engineering. The Department of Construction and Architectural Engineering Egypt.
- ROHLEDER, T.R., LEWKONIA, P., BISCHAK, D.P., DUFFY, P. ve HENDIJANI, R. (2011). Using Simulation Modeling To Improve Patient Flow At An Outpatient Orthopedic Clinic. *Health Care Management Science*. 14: 135-145.
- RONDEAU, K.V., FRANCESCUTTI, L.H. ve ZANARDELLI, J.J. (2005). Emergency Department Overcrowding: The Impact of Resource Scarcity on Physician Job Satisfaction. *Journal of Healthcare Management*.50(5):327.
- ROSETTI, M.D., TRZCINSKI, G.F. ve SYVERED, S.A. (1999). Emergency Department Simulation and Determination of Optimal Attending Physician Staffing Schedules. *Proceedings of the 1999 Winter Simulation Conference* (pp.1532-1540). Phoenix, AZ, USA. 5-8 Aralık 1999.
- RUOHONEN, T., NEITTAANMÄKI, P. ve TEITTINEN, J. (2006). Simulation Model For Improving The Operation Of The Emergency Department Of special Health Care. *Proceedings of the 2006 Winter Simulation Conference* (pp.453-458). Monterey, CA, USA. 3-6 Aralık 2006.

- SAMAH, S., ARMEL, W.S. ve STARKS, D.W. (2003). The use of simulation to reduce the length of stay in an emergency department. *In Proceedings of the 2003 Winter Simulation Conference*(pp.1907-1911). New Orleans, LA. 7-10 Aralık 2003.
- SHEN, Y.C. ve HSIA, R.Y. (2011). Association Between Ambulance Diversion And Survival Among Patients With Acute Myocardial Infarction, *JAMA*. 305: 2440-2447.
- SINGER, A.J., THODE, H.C., VICCELLIO, P. ve PINES, J.M. (2011). The Association Between Length Of Emergency Department Boarding And Mortality. *Acad Emerg Med* .18: 1324-1329.
- SINREICH, D. ve MARMOR, Y.N. (2005). Emergency department operations: The basis for developing a simulation tool. *IIE Transactions*. 37: 233–245.
- SMITH-DANIELS, V.L., SCHWEIKHART, S.B. ve SMITH-DANIELS, D.E. (1988). Capacity Management in Health Care Services: Review and Future Research Directions. *Decision Sciences*. 19:889-915.
- SOREMEKUN, O.A., TAKAYESU, J.K. ve BOHAN, S.J. (2011). Framework For Analyzing Wait Times And Other Factors That Impact Patient Satisfaction In The Emergency Department. *J Emerg Med* .41: 686-692.
- SÖYLER, H. ve KOÇ, A. (2014). Bir Kamu Hastanesi İçin Acil Servis Simülasyonu ve Veri Zarflama Analizi ile Etkinlik Ölçümü. *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 6(2). 117-132.
- STORM-VERSLOOT, M.N., UBBINK, D.T, KAPPELHOF, J. ve LUITSE, J.S.K. (2011). Comparison of an Informally Structured Triage System, the Emergency Severity Index, and the Manchester Triage System to Distinguish Patient Priority in the Emergency Department. *Acad Emerg Med*. 18:822–829.
- SWISHER, J. R., JACOBSON, S. H., JUN, J. B., ve BALCI, O. (2001). Modeling and Analyzing a Physician Clinic Environment Using Discrete-Event Simulation. *Computers & Operations Research*. 28: 105-125.

- ŞİMŞEK, D.Ö. (2018). Triaaj Sistemlerine Genel Bakış ve Türkiye’de Acil Servis Başvurularını Etkileyen Faktörlerin Lojistik Regresyon ile Belirlenmesi. *Sosyal Güvence Dergisi*. 13: 66.
- T.C. Sağlık Bakanlığı Kamu Hastaneleri Genel Müdürlüğü İstatistik, Analiz ve Raporlama Daire Başkanlığı.<https://rapor.saglik.gov.tr/istatistik/rapor/index.php>
- TAN, K.W. (2013). *Dynamic Queue Management for Hospital Emergency Room Services*. (Unpublished DoctorialThesis). Singapore. Singapore Management University.
- TEKİN, M. (2012). *Üretim Yönetimi*. Cilt-1. Konya: Günay Ofset
- TORABI, E. (2016). *Capacity and Flow Management in Healthcare Systems with Multi-priority Patients*. (Unpublished Doctorial Thesis). Cincinnati: University of Cincinnati.
- TUTAR, H. (2012). “İşletme Kapasitesi ve Kapasite Türleri “, *İşletme Bilimlerine Giriş*, Ömer Faruk İŞCAN (Ed.), Atatürk Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayını. Erzurum, 2012: 128-148.
- TÜRKER, A.K. (2011). *Üretim ve Hizmet Sistemlerinde Simülasyon ve Arena*. Eskişehir: Kral Matbaası
- UTHUMANGE, A.K. (2009). *Modelling Based Framework For The Management Of Emergency Departments*. (Unpublished Master Thesis). Sheffield: Sheffield Hallam University.
- ÜREten, S. (2002). *Üretim İşlemler Yönetimi, Stratejik Kararlar ve Karar Modelleri*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- VANDERBY, S. ve CARTER, M.V. (2010). An Evaluation Of The Applicability Of System Dynamics To Patient Flow Modelling. *Journal of the Operational Research Society*, 2010 – Springer.
- WANG, Z., XIONG, X., WANG, S., YAN, J., SPRINGER, M. ve DELLINGER, RP. (2018), Causes Of Emergency Department Overcrowding And Blockage Of Access To Critical Services İn Beijing: A 2-Year Study. *J Emerg Med*. 54 (5): 665-673.

- WILER, J.L., GENTLE, C., HALFPENNY, J.M., HEINS, A. MEHROTRA, A., MIKHAIL, M.G. ve FITE, D. (2010). Optimizing emergency department front-end operations. *Annals of Emergency Medicine*. 55(2):142–160.
- WONG, T.W., TSENG, G. ve LEE, L.W. (1994). Report Of An Audit Of Nurse Triage In An Accident And Emergency Department. *Archives of Emergency Medicine*. 11(2):91–95.
- WRIGHT, D.P., BRETTHAUER, K.M. ve CÔTÉ, M.J. (2006). Reexamining the Nurse Scheduling Problem: Staffing Ratios and Nursing. *Decision Sciences* 37(1): 39-70.
- XIAO, N., SHARMAN, R., RAO, H.R. ve DUTTA, S. (2012). A Simulation-Based Study For Managing Hospital Emergency Department's Capacity In Extreme Events,. *International Journal of Business Excellence*. 5(1/2): 140-154.
- YALÇIN, M. (2009). *Acil Servis Hizmetlerinin Simülasyonu: Karşıyaka Devlet Hastanesi Uygulaması*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- YERGENS, D.W., GHALI, W.A., FARIS, P.D., QUAN, H., JOLLEY, R. J. ve DOIG, C.J. (2015). Assessing The Association Between Occupancy And Outcome In Critically Ill Hospitalized Patients With Sepsis. *BMC Emerg Med*. 15: 1-8.
- YI FENG, Y., CHIN WU, I. ve LI CHEN, T. (2017). Stochastic Resource Allocation In Emergency Departments With A Multi-Objective Simulation Optimization Algorithm. *Health Care Manag Sci*. 20(1):55-75.
- ZUNIGA, E. R. (2014). *Improvement of the Service Level of an Emergency Department Using Discrete Event Simulation*. (Unpublished Master Thesis). Skövde: University of Skövde. Industrial Informatics Virtual Systems Research Centre.

EK 2:



T.C.
SİVAS VALİLİĞİ
İL SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ
(Destek Hizmetleri Başkanlığı)

SİVAS İL SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ - İP/SAĞ ÖZEL İŞLERİ
 BÖLÜME
 00110010 00 00 70730001 701 1 500

 00103099179



Sayı : 76728045-771
 Konu : Gözlem-Abdurrahman İSKENDER

SİVAS NUMUNE HASTANESİ BAŞHEKİMLİĞİNE

İlgi: Abdurrahman İSKENDER' in 25.11.2019 tarihli dilekçesi.

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Doktora Öğrencisi Abdurrahman İSKENDER' in " Acil Servisler İçin "Süreç Optimizasyonu ve Kapasite Planlaması, Bir araştırma ve Eğitim Hastanesinde Uygulama" başlıklı doktora tezi araştırmasını 15.09.2018 - 01.11.2019 tarihleri arasındaki yetişkin acil servis kayıtları ve gerekli olan ancak kayıtlardan elde edilemeyecek bilgilerin elde edilebilmesi amacıyla 31.01.2020 tarihine kadar ilgili acil serviste gözlem yapabilmeleri Müdürlüğümüzce uygun görülmüş olup, kişisel verilerin korunması, hasta mahremiyeti, hasta ve çalışan güvenliği ile bilgi güvenliği kurallarına uyulması ile ilgiliye tarafınızca bilgi verilmesi hususunda;

Bigilerini ve gereğini rica ederim.

e-imzalıdır.
 Uzm. Dr. Fethullah Selçuk
 MOĞULKOÇ
 İl Sağlık Müdürü

Kadıncıhanın Mah. Demiryolu Cad. Merkez / SİVAS
 Telefon: Faks No: (0 346) 221 95 55
 e-Posta: sefa.caliskan@saaglik.gov.tr / tel.Adresi: sefa.caliskan@saaglik.gov.tr

Bilgi için: Seftin ÇALIŞKAN
 HEMŞİRE
 Telefon No: (0 346) 225 63 67

Evrakın elektronik izleniş suretiyle <http://e-belge.saglik.gov.tr> adresinden 32060507-2406-4519-e218-84979615e019 koda ile arşivlenmiştir.
 Bu belge 5070 sayılı elektronik imza kanuna göre güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU
KARAR BELGESİ

KARAR TARİHİ	OTURUM NO	KARAR SAYISI
06.11.2019	09	01
ÇALIŞMANIN TÜRÜ	Doktora Öğrencisi Araştırma Çalışması	
BAŞLIK	Acil Servisler İçin Süreç Optimizasyonu ve Kapasite Planlaması: Bir Araştırma ve Uygulama Hastanesinde Uygulama	
PROJAK/TEZ YÜRÜTÜCÜSÜ	Adem TÜZEMEN	
TEZ YAZARI	Abdurrahman İSKENDER Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı öğrencisi	
RAPORTÖR GÖRÜŞÜ	OLUMLU	
KARAR	UYGUNDUR	

Prof. Dr. Eren YÜRÜDÜR
Etik Kurul Başkanı
(imza)

Doç. Dr. Mehmet KARGÜN
Başkan Yardımcısı
(imza)

Doç. Dr. Yücel EROL
Üye
(imza)

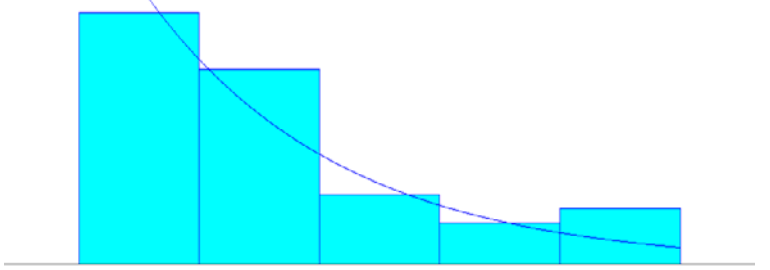
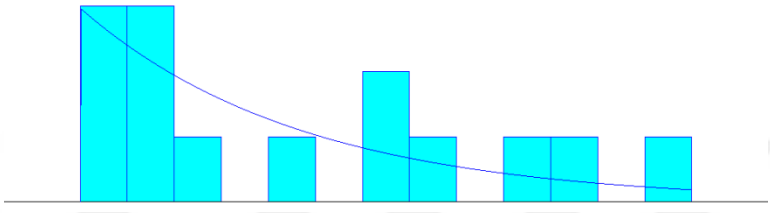
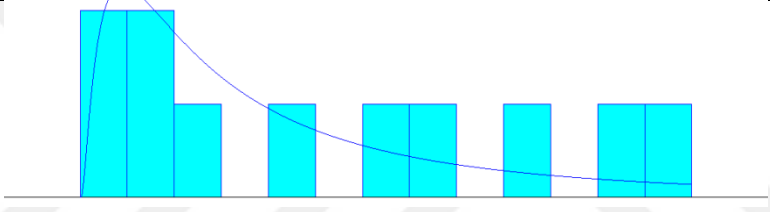
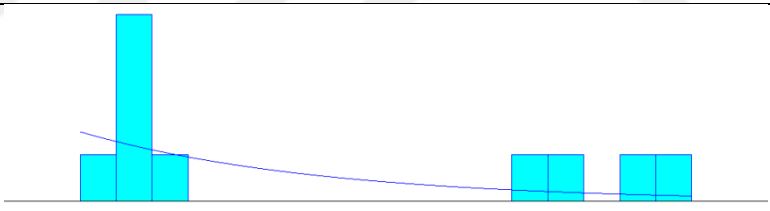
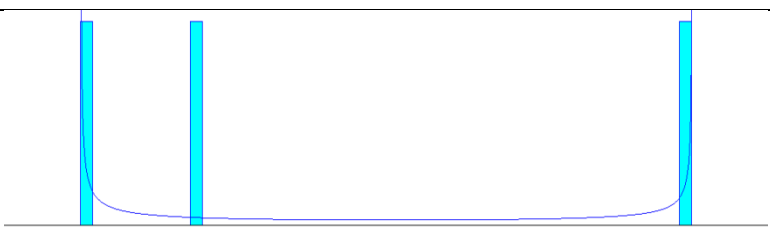
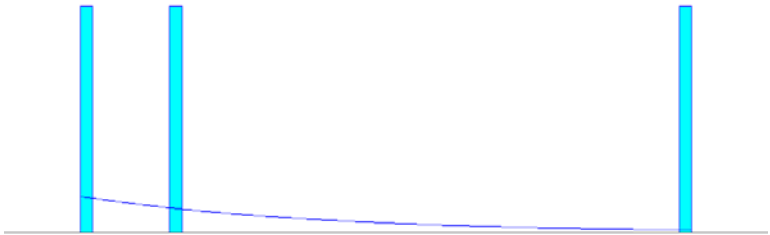
Doç. Dr. Emine ÖĞÜK
Üye
(imza)

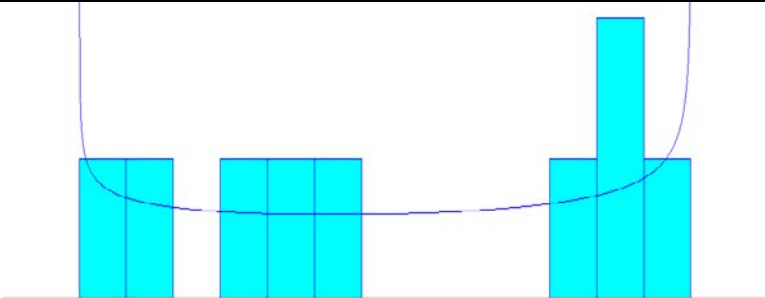
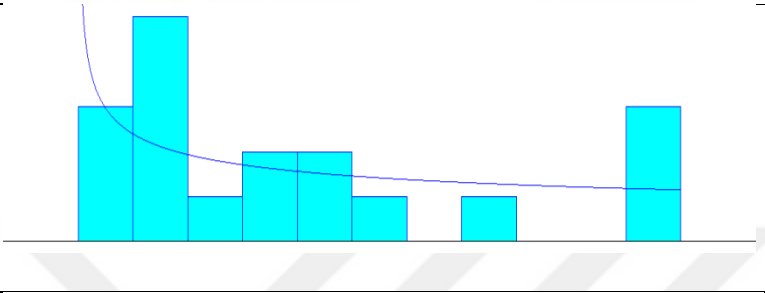
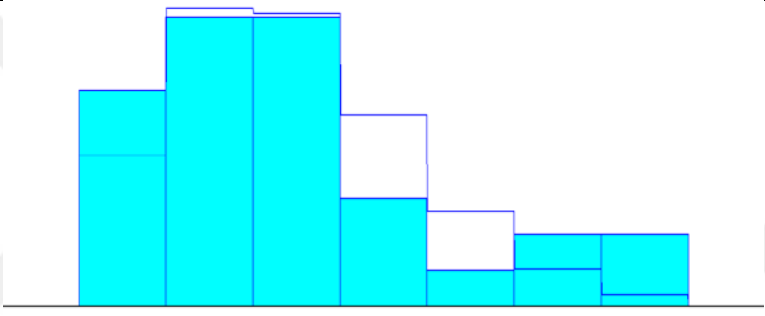
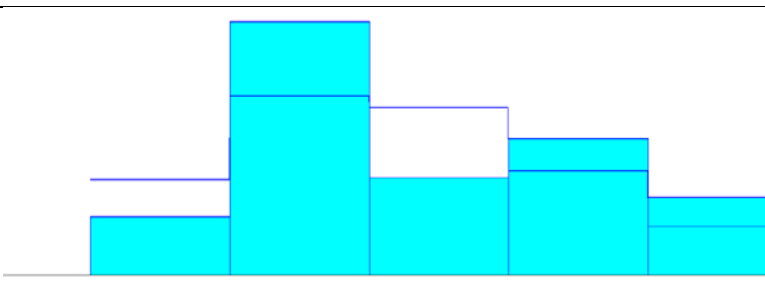
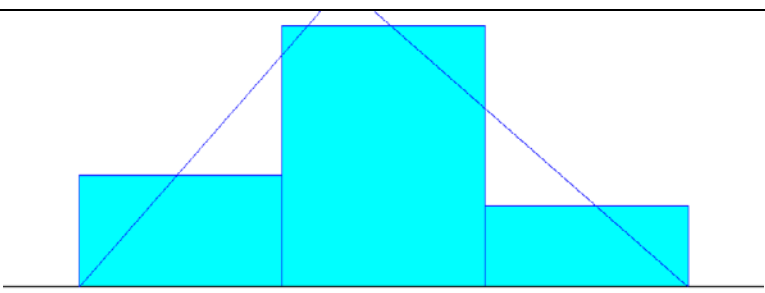
Doç. Dr. Mehmet Serkan UMUZDAŞ
Üye
(imza)

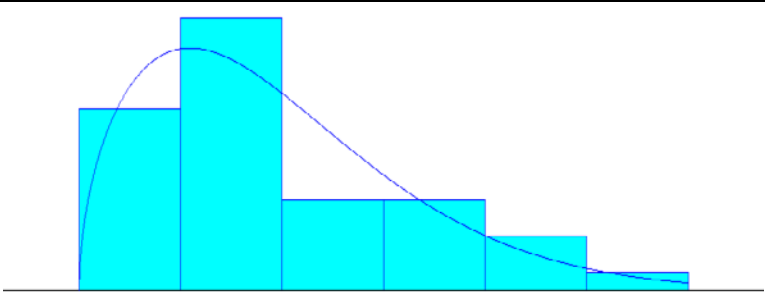
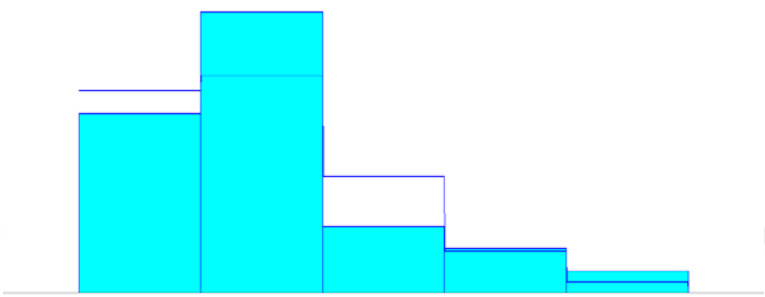
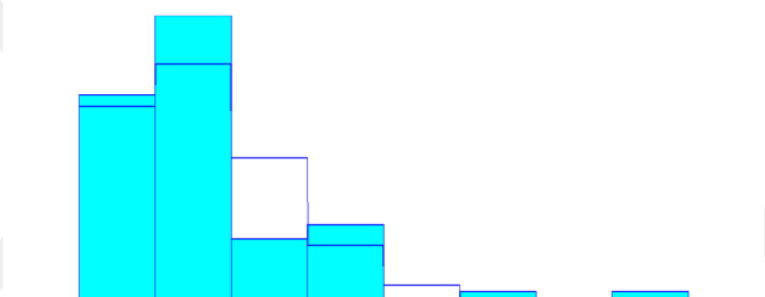
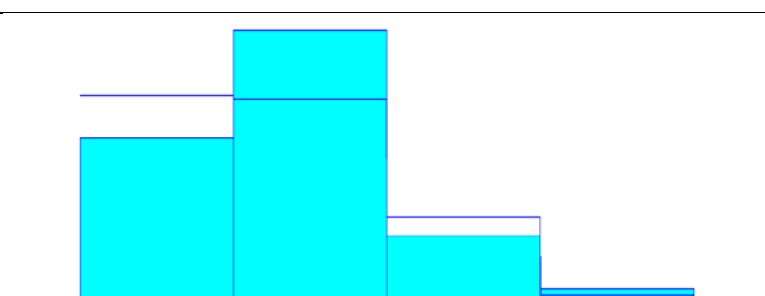
Doç. Dr. Fatih YAZICI
Üye
(imza)

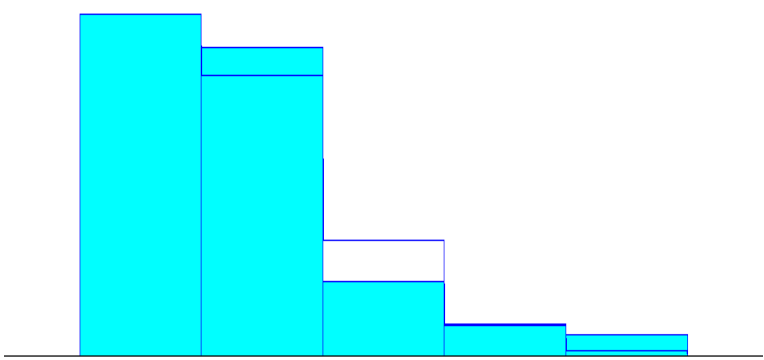
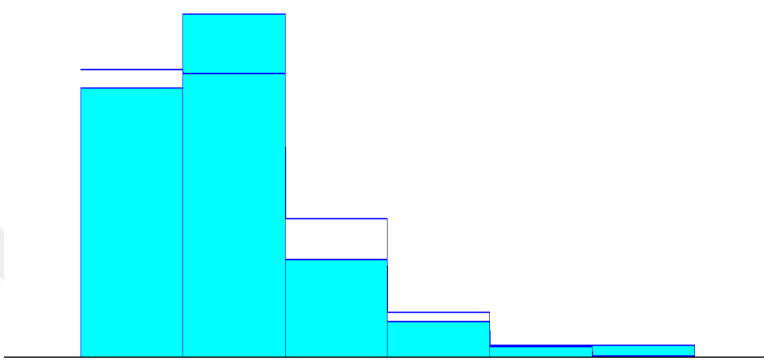
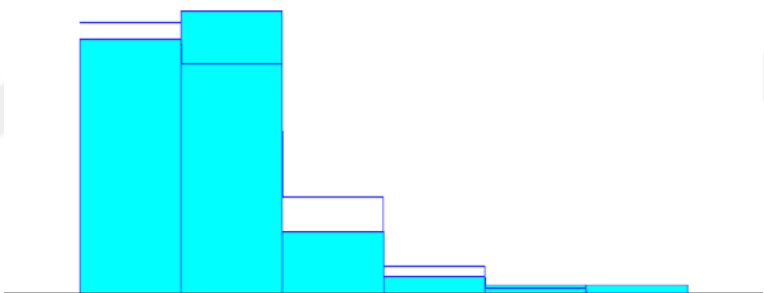
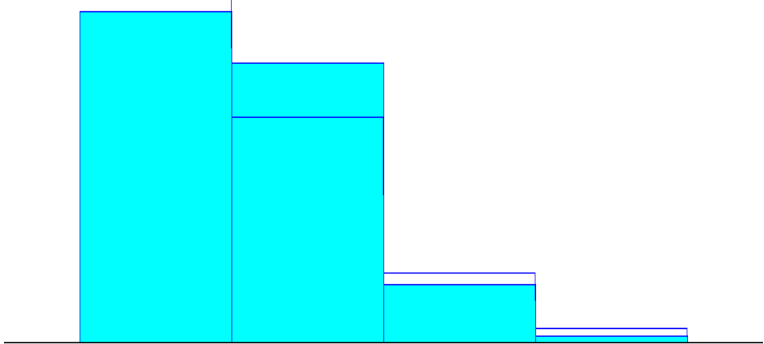
Dr. Öğr. Üyesi Özlem GÖK
Üye
(imza)

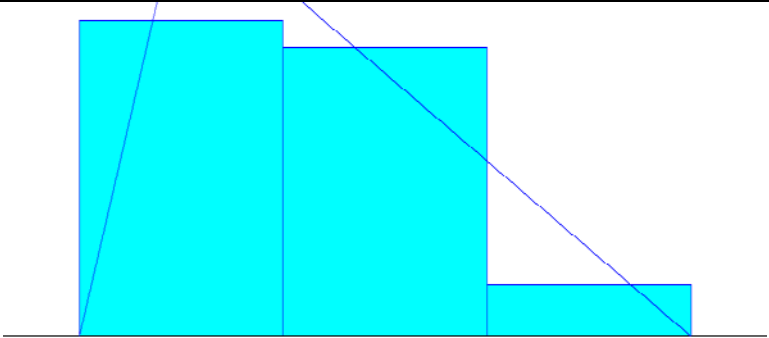
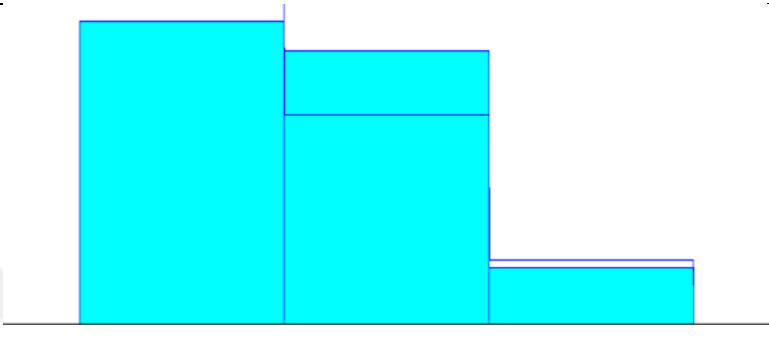
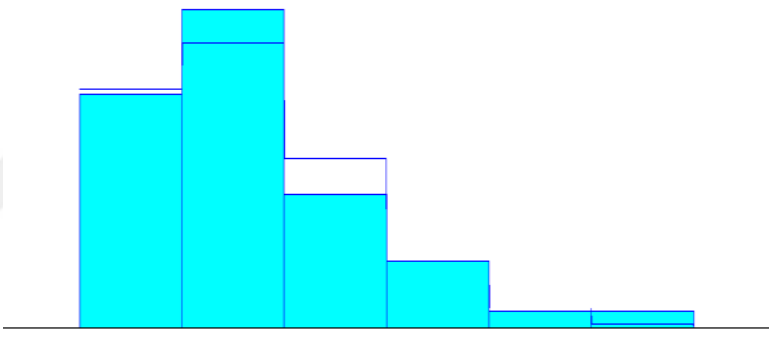
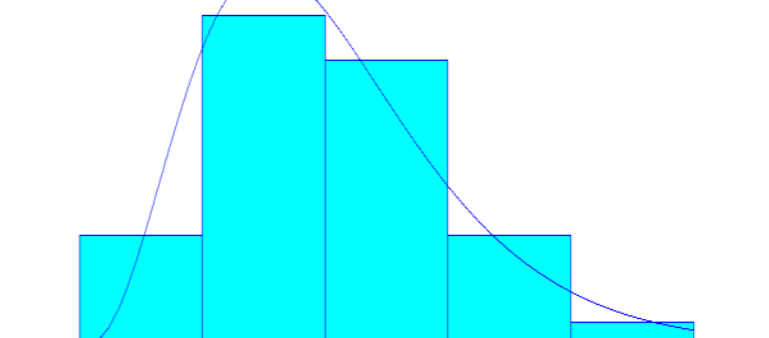
EK 3:

SAAT	DAĞILIM GRAFİĞİ	AÇIKLAMA
00:00-01:00 arası		-0.5 + EXPO(1.61) Corresponding p-value = 0.242
01:00-02:00 arası		-0.5 + ERLA(4.71, 1) Corresponding p-value = 0,682
02:00-03:00 arası		-0.5 + LOGN(6.17, 9.96) Corresponding p-value = 0,633
03:00-04:00 arası		-0.5 + EXPO(6.7) Corresponding p-value = 0,241
04:00-05:00 arası		1.5 + 50 * BETA(0.305, 0.352) Corresponding p-value = 0,118
05:00-06:00 arası		-0.5 + EXPO(18.5) Corresponding p-value = 0,627

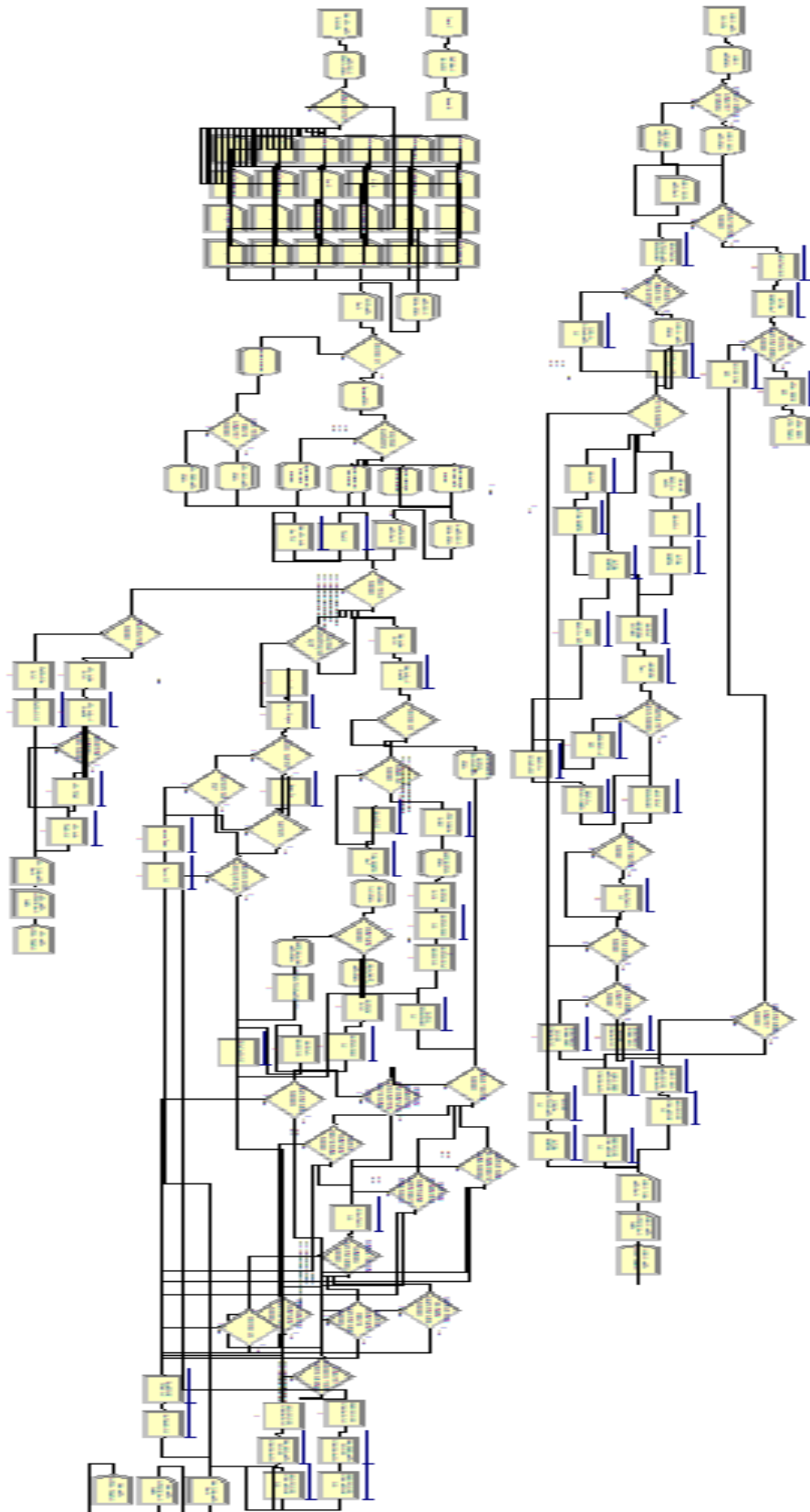
06:00-07:00 arası		$0.5 + 13 * \text{BETA}(0.825, 0.753)$ Corresponding p-value = 0,326
07:00-08:00 arası		$-0.5 + 11 * \text{BETA}(0.692, 0.998)$ Corresponding p-value = 0,228
08:00-09:00 arası		$\text{POIS}(1.97)$ Corresponding p-value = 0,243
09:00-10:00 arası		$\text{POIS}(1.88)$ Corresponding p-value = 0.0669
10:00-11:00 arası		$\text{TRIA}(-0.5, 0.803, 2.5)$ Corresponding p-value = 0,695

11:00-12:00 arası		-0.5 + WEIB(2.19, 1.53) Corresponding p-value = 0,103
12:00-13:00 arası		POIS(1.11) Corresponding p-value= 0.205
13:00-14:00 arası		POIS(1.22) Corresponding p-value = 0,0993
14:00-15:00 arası		POIS(0.983) Corresponding p-value = 0.0899
15:00-16:00 arası		POIS(1.07) Corresponding p-value= 0.369

16:00-17:00 arası		POIS(0.822) Corresponding p-value= 0.174
17:00-18:00 arası		POIS(0.984) Corresponding p-value= 0.0972
18:00-19:00 arası		POIS(0.875) Corresponding p-value= 0,0729
19:00-20:00 arası		POIS(0.62) Corresponding p-value = 0.0902

20:00-21:00 arası		TRIA(-0.5, 0, 2.5) Corresponding p-value= 0.115
21:00-22:00 arası		POIS(0.614) Corresponding p-value= 0.0694
22:00-23:00 arası		POIS(1.19) Corresponding p-value= 0.699
23:00-24:00 arası		-0.5 + ERLA(0.51, 4) Corresponding p-value= 0.534

EK 4: UYARLAMA SONRASI OLUŞAN AS ARENA MODELİ



EK 5: ACİL SERVİS ARENA MODELİ SIMAN KODLARI

```

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Create 1 (KIRMIZI HASTA GELISLERI)
;
151$    CREATE,      1,MinutesToBaseTime(0.0),KIRMIZIHASTA:MinutesToBaseTime(WEIB(24.4, 0.873)):NEXT(152$);

152$    ASSIGN:      KIRMIZI HASTA GELISLERI.NumberOut=KIRMIZI HASTA GELISLERI.NumberOut +
1:      NEXT(84$);
;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Assign 20 (KIRMIZI HASTAATAMA)
;
84$     ASSIGN:      Entity.Type=KIRMIZIHASTA:
                    KIRMIZIHASTAGELISZAMANI=TNOW:NEXT(6$);

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Decide 4 (KIRMIZI HASTA CINSIYET ATAMASI)
;
6$      BRANCH,      1:
                    With,(46.03)/100,155$,Yes:
                    Else,156$,Yes;
155$    ASSIGN:      KIRMIZI HASTA CINSIYET ATAMASI.NumberOut True=KIRMIZI HASTA CINSIYET
ATAMASI.NumberOut True + 1
                    :NEXT(0$);

156$    ASSIGN:      KIRMIZI HASTA CINSIYET ATAMASI.NumberOut False=KIRMIZI HASTA CINSIYET
ATAMASI.NumberOut False + 1
                    :NEXT(7$);

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Assign 1 (KIRMIZI KADIN HASTA ATAMA)
;
0$      ASSIGN:      KIRMIZIKADINHASTAGELISZAMANI=TNOW:
                    Entity.Type=KIRMIZIKADINHASTA:NEXT(88$);

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Record 52 (KIRMIZI GELEN HASTA SAYISI)
;
88$     COUNT:      KIRMIZI GELEN HASTA SAYISI,1:NEXT(1$);

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Decide 1 (RESUSITASYON KARARI)
;
1$      BRANCH,      1:
                    With,(1)/100,157$,Yes:
                    Else,158$,Yes;
157$    ASSIGN:      RESUSITASYON KARARI.NumberOut True=RESUSITASYON KARARI.NumberOut True +
1:      NEXT(2$);

158$    ASSIGN:      RESUSITASYON KARARI.NumberOut False=RESUSITASYON KARARI.NumberOut False +
1:      NEXT(13$);

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Process 1 (RESUSITASYONOP1)
;
2$      ASSIGN:      RESUSITASYONOP1.NumberIn=RESUSITASYONOP1.NumberIn + 1:
                    RESUSITASYONOP1.WIP=RESUSITASYONOP1.WIP+1;
162$    QUEUE,      RESUSITASYONOP1.Queue;

```

```

161$    SEIZE,      1,VA:
        RESUSITASYON YATAK 1,1:
        KA DOKTOR,1:
        KA HEMSIRE,1:NEXT(160$);

160$    DELAY:      Triangular(30,45,60),,VA;
159$    RELEASE:    RESUSITASYON YATAK 1,1:
        KA DOKTOR,1:
        KA HEMSIRE,1;
207$    ASSIGN:     RESUSITASYONOP1.NumberOut=RESUSITASYONOP1.NumberOut + 1:
        RESUSITASYONOP1.WIP=RESUSITASYONOP1.WIP-1:NEXT(146$);

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Process 65 (KA TIBBI SEKRETER KAYIT)
;
146$    ASSIGN:     KA TIBBI SEKRETER KAYIT.NumberIn=KA TIBBI SEKRETER KAYIT.NumberIn + 1:
        KA TIBBI SEKRETER KAYIT.WIP=KA TIBBI SEKRETER KAYIT.WIP+1;
213$    QUEUE,      KA TIBBI SEKRETER KAYIT.Queue;
212$    SEIZE,      2,VA:
        KA KAYIT GOREVLISI,1:NEXT(211$);

211$    DELAY:      SecondsToBaseTime(Normal(33.8,9.31)),,VA;
210$    RELEASE:    KA KAYIT GOREVLISI,1;
258$    ASSIGN:     KA TIBBI SEKRETER KAYIT.NumberOut=KA TIBBI SEKRETER KAYIT.NumberOut + 1:
        KA TIBBI SEKRETER KAYIT.WIP=KA TIBBI SEKRETER KAYIT.WIP-1:NEXT(3$);

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Decide 3 (YATAKLI SERVIS GOZLEM ODASI KARAR)
;
3$      BRANCH,      1:
        With,(98)/100,261$,Yes:
        Else,262$,Yes;
261$    ASSIGN:     YATAKLI SERVIS GOZLEM ODASI KARAR.NumberOut True=
        YATAKLI SERVIS GOZLEM ODASI KARAR.NumberOut True + 1:NEXT(4$);

262$    ASSIGN:     YATAKLI SERVIS GOZLEM ODASI KARAR.NumberOut False=
        YATAKLI SERVIS GOZLEM ODASI KARAR.NumberOut False + 1:NEXT(5$);

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Process 3 (YATAKLI SERVIS SEVK)
;
4$      ASSIGN:     YATAKLI SERVIS SEVK.NumberIn=YATAKLI SERVIS SEVK.NumberIn + 1:
        YATAKLI SERVIS SEVK.WIP=YATAKLI SERVIS SEVK.WIP+1;
266$    QUEUE,      YATAKLI SERVIS SEVK.Queue;
265$    SEIZE,      2,VA:
        YATAKLI SERVIS SEVK,1:NEXT(264$);

264$    DELAY:      Triangular(15,30,45),,VA;
263$    RELEASE:    YATAKLI SERVIS SEVK,1;
311$    ASSIGN:     YATAKLI SERVIS SEVK.NumberOut=YATAKLI SERVIS SEVK.NumberOut + 1:
        YATAKLI SERVIS SEVK.WIP=YATAKLI SERVIS SEVK.WIP-1:NEXT(37$);

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Dispose 7 (YATAKLI SERVIS SITE MI TERKEDIS)
;
37$     ASSIGN:     YATAKLI SERVIS SITE MI TERKEDIS.NumberOut=YATAKLI SERVIS SITE MI
TERKEDIS.NumberOut + 1;
314$    DISPOSE:    Yes;

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Process 4 (GOZLEM ODASI SEVK)
;
5$      ASSIGN:     GOZLEM ODASI SEVK.NumberIn=GOZLEM ODASI SEVK.NumberIn + 1:

```

```

GOZLEM ODASI SEVK.WIP=GOZLEM ODASI SEVK.WIP+1;
318$  QUEUE,    GOZLEM ODASI SEVK.Queue;
317$  SEIZE,    2,VA:
        HIZMETLI,1:NEXT(316$);

316$  DELAY:    Uniform(1,2),,VA;
315$  RELEASE:  HIZMETLI,1;
363$  ASSIGN:   GOZLEM ODASI SEVK.NumberOut=GOZLEM ODASI SEVK.NumberOut + 1:
        GOZLEM ODASI SEVK.WIP=GOZLEM ODASI SEVK.WIP-1:NEXT(10$);

;
;
;  Model statements for module: BasicProcess.Decide 5 (GOZLEM ODASI CINSIYET KARARI)
;
10$  BRANCH,   1:
        If,Entity.Type==KIRMIZIERKEKHAHA,366$,Yes:
        Else,367$,Yes;
366$  ASSIGN:   GOZLEM ODASI CINSIYET KARARI.NumberOut True=GOZLEM ODASI CINSIYET
KARARI.NumberOut True + 1
        :NEXT(8$);

367$  ASSIGN:   GOZLEM ODASI CINSIYET KARARI.NumberOut False=GOZLEM ODASI CINSIYET
KARARI.NumberOut False + 1
        :NEXT(9$);

;
;
;  Model statements for module: BasicProcess.Process 5 (KIRMIZI ERKEK HASTA GOZLEM ODASINDA KALMA)
;
8$  ASSIGN:    KIRMIZI ERKEK HASTA GOZLEM ODASINDA KALMA.NumberIn=
        KIRMIZI ERKEK HASTA GOZLEM ODASINDA KALMA.NumberIn + 1:
        KIRMIZI ERKEK HASTA GOZLEM ODASINDA KALMA.WIP=KIRMIZI ERKEK HASTA GOZLEM
ODASINDA KALMA.WIP+1;
371$  QUEUE,   KIRMIZI ERKEK HASTA GOZLEM ODASINDA KALMA.Queue;
370$  SEIZE,   2,VA:
        ERKEKGOZLEMODASIYATAK,1:NEXT(369$);

369$  DELAY:
        DISC (0.000, -0.001, 0.167, 35.749, 0.459, 71.499, 0.652, 107.249, 0.748, 142.999, 0.806, 178.749, 0.856,
214.499, 0.896, 250.249, 0.917, 285.999, 0.941, 321.749, 0.953, 357.499, 0.958, 393.250, 0.966, 429.000, 0.973, 464.750, 0.980,
500.500, 0.982, 536.250, 0.986, 572.000, 0.989, 607.750, 0.992, 643.500, 0.992, 679.250, 0.994, 715.000, 0.995, 750.750, 0.996,
786.500, 0.996, 822.250, 0.997, 858.000, 0.998, 893.750, 0.999, 929.500, 0.999, 965.250, 0.999, 1001.000, 0.999, 1036.750, 0.999,
1072.500, 1.000, 1108.251, 1.000, 1144.001, 1.000, 1179.751, 1.000, 1215.501, 1.000, 1251.251, 1.000, 1287.001, 1.000, 1322.751,
1.000, 1358.501, 1.000, 1394.251, 1.000, 1430.001),,
        VA;
368$  RELEASE:  ERKEKGOZLEMODASIYATAK,1;
416$  ASSIGN:   KIRMIZI ERKEK HASTA GOZLEM ODASINDA KALMA.NumberOut=
        KIRMIZI ERKEK HASTA GOZLEM ODASINDA KALMA.NumberOut + 1:
        KIRMIZI ERKEK HASTA GOZLEM ODASINDA KALMA.WIP=KIRMIZI ERKEK HASTA GOZLEM
ODASINDA KALMA.WIP-1
        :NEXT(11$);

;
;
;  Model statements for module: BasicProcess.Process 7 (ERKEK GOZLEM ODASI HEMSIRE OP)
;
11$  ASSIGN:    ERKEK GOZLEM ODASI HEMSIRE OP.NumberIn=ERKEK GOZLEM ODASI HEMSIRE
OP.NumberIn + 1:
        ERKEK GOZLEM ODASI HEMSIRE OP.WIP=ERKEK GOZLEM ODASI HEMSIRE OP.WIP+1;
422$  QUEUE,   ERKEK GOZLEM ODASI HEMSIRE OP.Queue;
421$  SEIZE,   2,VA:
        ERKEK GOZLEM ODASI HEMSIRE,1:NEXT(420$);

420$  DELAY:    Uniform(3,10),,VA;
419$  RELEASE:  ERKEK GOZLEM ODASI HEMSIRE,1;
467$  ASSIGN:   ERKEK GOZLEM ODASI HEMSIRE OP.NumberOut=ERKEK GOZLEM ODASI HEMSIRE
OP.NumberOut + 1:
        ERKEK GOZLEM ODASI HEMSIRE OP.WIP=ERKEK GOZLEM ODASI HEMSIRE OP.WIP-1:NEXT(82$);

```

```

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Record 45 (KIRMIZI CIKAN HASTA SAYISI)
;
82$    COUNT:    KIRMIZI CIKAN HASTA SAYISI,1:NEXT(83$);

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Record 46 (KIRMIZI HASTA SISTEMDE KALIS SURESI)
;
83$    TALLY:    KIRMIZI HASTA SISTEMDE KALIS SURESI,INT(KIRMIZIHASTAGELISZAMANI),1:NEXT(104$);

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Dispose 17 (KIRMIZI HASTA SISTEMI TERKEDIS)
;
104$   ASSIGN:   KIRMIZI HASTA SISTEMI TERKEDIS.NumberOut=KIRMIZI HASTA SISTEMI
TERKEDIS.NumberOut + 1;
470$   DISPOSE:  Yes;

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Process 6 (KIRMIZI KADIN HASTA GOZLEM ODA SINDA KALMA)
;
9$     ASSIGN:   KIRMIZI KADIN HASTA GOZLEM ODA SINDA KALMA.NumberIn=
KIRMIZI KADIN HASTA GOZLEM ODA SINDA KALMA.NumberIn + 1:
KIRMIZI KADIN HASTA GOZLEM ODA SINDA KALMA.WIP=KIRMIZI KADIN HASTA GOZLEM
ODA SINDA KALMA.WIP+1;
474$   QUEUE,    KIRMIZI KADIN HASTA GOZLEM ODA SINDA KALMA.Queue;
473$   SEIZE,     2,VA:
KADINGOZLEMODASIYATAK,1:NEXT(472$);

472$   DELAY:
DISC (0.000, -0.001, 0.103, 28.949, 0.343, 57.899, 0.575, 86.849, 0.698, 115.799, 0.772, 144.749, 0.823,
173.699, 0.851, 202.649, 0.883, 231.599, 0.905, 260.549, 0.924, 289.499, 0.938, 318.450, 0.950, 347.400, 0.961, 376.350, 0.969,
405.300, 0.973, 434.250, 0.977, 463.200, 0.978, 492.150, 0.984, 521.100, 0.987, 550.050, 0.989, 579.000, 0.990, 607.950, 0.991,
636.900, 0.993, 665.850, 0.994, 694.800, 0.996, 723.750, 0.996, 752.700, 0.997, 781.650, 0.997, 810.600, 0.997, 839.550, 0.997,
868.501, 0.997, 897.451, 0.997, 926.401, 0.997, 955.351, 0.998, 984.301, 0.999, 1013.251, 0.999, 1042.201, 0.999, 1071.151,
0.999, 1100.101, 0.999, 1129.051, 0.999, 1158.001),,
VA;
471$   RELEASE:  KADINGOZLEMODASIYATAK,1;
519$   ASSIGN:   KIRMIZI KADIN HASTA GOZLEM ODA SINDA KALMA.NumberOut=
KIRMIZI KADIN HASTA GOZLEM ODA SINDA KALMA.NumberOut + 1:
KIRMIZI KADIN HASTA GOZLEM ODA SINDA KALMA.WIP=KIRMIZI KADIN HASTA GOZLEM
ODA SINDA KALMA.WIP-1
:NEXT(12$);

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Process 8 (KADIN GOZLEM ODASI HEMSIRE OP)
;
12$    ASSIGN:   KADIN GOZLEM ODASI HEMSIRE OP.NumberIn=KADIN GOZLEM ODASI HEMSIRE
OP.NumberIn + 1:
KADIN GOZLEM ODASI HEMSIRE OP.WIP=KADIN GOZLEM ODASI HEMSIRE OP.WIP+1;
525$   QUEUE,    KADIN GOZLEM ODASI HEMSIRE OP.Queue;
524$   SEIZE,     2,VA:
KADIN GOZLEM ODASI HEMSIRE,1:NEXT(523$);

523$   DELAY:    Uniform(3,10),,VA;
522$   RELEASE:  KADIN GOZLEM ODASI HEMSIRE,1;
570$   ASSIGN:   KADIN GOZLEM ODASI HEMSIRE OP.NumberOut=KADIN GOZLEM ODASI HEMSIRE
OP.NumberOut + 1:
KADIN GOZLEM ODASI HEMSIRE OP.WIP=KADIN GOZLEM ODASI HEMSIRE OP.WIP-1:NEXT(82$);

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Process 9 (RESUSITASYONA GITMEYEN HASTA DEGERLENDIRME)
;

```

```

13$    ASSIGN:    RESUSITASYONA GITMEYEN HASTA DEGERLENDIRME.NumberIn=
                RESUSITASYONA GITMEYEN HASTA DEGERLENDIRME.NumberIn + 1:
                RESUSITASYONA GITMEYEN HASTA DEGERLENDIRME.WIP=RESUSITASYONA GITMEYEN
HASTA DEGERLENDIRME.WIP+1;
576$    QUEUE,    RESUSITASYONA GITMEYEN HASTA DEGERLENDIRME.Queue;
575$    SEIZE,    2,VA:
                KA HEMSIRE,1:NEXT(574$);

574$    DELAY:    Uniform(.5,2),,VA;
573$    RELEASE:  KA HEMSIRE,1;
621$    ASSIGN:    RESUSITASYONA GITMEYEN HASTA DEGERLENDIRME.NumberOut=
                RESUSITASYONA GITMEYEN HASTA DEGERLENDIRME.NumberOut + 1:
                RESUSITASYONA GITMEYEN HASTA DEGERLENDIRME.WIP=RESUSITASYONA GITMEYEN
HASTA DEGERLENDIRME.WIP-1
                :NEXT(14$);

;
;
;    Model statements for module: BasicProcess.Decide 6 (YUKSEK ONCELIKLI HASTA AYRIMI)
;
14$    BRANCH,    1:
                With,(10)/100,624$,Yes:
                Else,625$,Yes;
624$    ASSIGN:    YUKSEK ONCELIKLI HASTA AYRIMI.NumberOut True=YUKSEK ONCELIKLI HASTA
AYRIMI.NumberOut True + 1
                :NEXT(22$);

625$    ASSIGN:    YUKSEK ONCELIKLI HASTA AYRIMI.NumberOut False=YUKSEK ONCELIKLI HASTA
AYRIMI.NumberOut False + 1
                :NEXT(16$);

;
;
;    Model statements for module: BasicProcess.Assign 5 (ONCELIKLI HASTA ATAMASI)
;
22$    ASSIGN:    Entity.Type=ONCELIKLIHASTA:NEXT(15$);

;
;
;    Model statements for module: BasicProcess.Process 10 (ONCELIKLI HASTA OP)
;
15$    ASSIGN:    ONCELIKLI HASTA OP.NumberIn=ONCELIKLI HASTA OP.NumberIn + 1:
                ONCELIKLI HASTA OP.WIP=ONCELIKLI HASTA OP.WIP+1;
629$    QUEUE,    ONCELIKLI HASTA OP.Queue;
628$    SEIZE,    2,VA:
                KA DOKTOR,1:NEXT(627$);

627$    DELAY:    SecondsToBaseTime(171 + ERLA(28.6, 2)),,VA;
626$    RELEASE:  KA DOKTOR,1;
674$    ASSIGN:    ONCELIKLI HASTA OP.NumberOut=ONCELIKLI HASTA OP.NumberOut + 1:
                ONCELIKLI HASTA OP.WIP=ONCELIKLI HASTA OP.WIP-1:NEXT(17$);

;
;
;    Model statements for module: BasicProcess.Decide 7 (TETKIK KARAR)
;
17$    BRANCH,    1:
                With,(12.18)/100,25$,Yes:
                With,(16.52)/100,149$,Yes:
                With,(54.14)/100,147$,Yes:
                Else,36$,Yes;

;
;
;    Model statements for module: BasicProcess.Process 27 (GOZLEM ODASINA GITMEYEN HASTA OP)
;
36$    ASSIGN:    GOZLEM ODASINA GITMEYEN HASTA OP.NumberIn=GOZLEM ODASINA GITMEYEN HASTA
OP.NumberIn + 1:
                GOZLEM ODASINA GITMEYEN HASTA OP.WIP=GOZLEM ODASINA GITMEYEN HASTA OP.WIP+1;

```

```

682$   QUEUE,      GOZLEM ODASINA GITMEYEN HASTA OP.Queue;
681$   SEIZE,      2,VA:
        KA HEMSIRE,1:NEXT(680$);

680$   DELAY:      Uniform(3,10),,VA;
679$   RELEASE:    KA HEMSIRE,1;
727$   ASSIGN:     GOZLEM ODASINA GITMEYEN HASTA OP.NumberOut=GOZLEM ODASINA GITMEYEN
HASTA OP.NumberOut + 1:
        GOZLEM ODASINA GITMEYEN HASTA OP.WIP=GOZLEM ODASINA GITMEYEN HASTA OP.WIP-
1:NEXT(150$);

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Process 69 (KA TIBBI SEKRETER3)
;
150$   ASSIGN:     KA TIBBI SEKRETER3.NumberIn=KA TIBBI SEKRETER3.NumberIn + 1:
        KA TIBBI SEKRETER3.WIP=KA TIBBI SEKRETER3.WIP+1;
733$   QUEUE,      KA TIBBI SEKRETER3.Queue;
732$   SEIZE,      2,VA:
        KA KAYIT GOREVLISI,1:NEXT(731$);

731$   DELAY:      SecondsToBaseTime(Normal(33.8,9.31)),,VA;
730$   RELEASE:    KA KAYIT GOREVLISI,1;
778$   ASSIGN:     KA TIBBI SEKRETER3.NumberOut=KA TIBBI SEKRETER3.NumberOut + 1:
        KA TIBBI SEKRETER3.WIP=KA TIBBI SEKRETER3.WIP-1:NEXT(82$);

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Assign 6 (LAB ve LAB RADYOLOJI AYRIMI)
;
25$   ASSIGN:      Entity.Type=SADECELABORATUVARAGIDECEKLER:NEXT(18$);

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Process 12 (KAN ALMA 1)
;
18$   ASSIGN:      KAN ALMA 1.NumberIn=KAN ALMA 1.NumberIn + 1:
        KAN ALMA 1.WIP=KAN ALMA 1.WIP+1;
784$   QUEUE,      KAN ALMA 1.Queue;
783$   SEIZE,      2,VA:
        KA HEMSIRE,1:NEXT(782$);

782$   DELAY:      Uniform(1.5,2.5),,VA;
781$   RELEASE:    KA HEMSIRE,1;
829$   ASSIGN:     KAN ALMA 1.NumberOut=KAN ALMA 1.NumberOut + 1:
        KAN ALMA 1.WIP=KAN ALMA 1.WIP-1:NEXT(148$);

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Process 67 (KA TIBBI SEKRETER1)
;
148$   ASSIGN:     KA TIBBI SEKRETER1.NumberIn=KA TIBBI SEKRETER1.NumberIn + 1:
        KA TIBBI SEKRETER1.WIP=KA TIBBI SEKRETER1.WIP+1;
835$   QUEUE,      KA TIBBI SEKRETER1.Queue;
834$   SEIZE,      2,VA:
        KA KAYIT GOREVLISI,1:NEXT(833$);

833$   DELAY:      SecondsToBaseTime(Normal(33.8,9.31)),,VA;
832$   RELEASE:    KA KAYIT GOREVLISI,1;
880$   ASSIGN:     KA TIBBI SEKRETER1.NumberOut=KA TIBBI SEKRETER1.NumberOut + 1:
        KA TIBBI SEKRETER1.WIP=KA TIBBI SEKRETER1.WIP-1:NEXT(21$);

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Process 16 (KAN SONUC LABORATUVARA GOTURME)
;
21$   ASSIGN:      KAN SONUC LABORATUVARA GOTURME.NumberIn=KAN SONUC LABORATUVARA
GOTURME.NumberIn + 1:

```

```

KAN SONUC LABORATUVARA GOTURME.WIP=KAN SONUC LABORATUVARA GOTURME.WIP+1;
886$  QUEUE,    KAN SONUC LABORATUVARA GOTURME.Queue;
885$  SEIZE,    2,VA:
        HIZMETLI,1:NEXT(884$);

884$  DELAY:    1,,VA;
883$  RELEASE:  HIZMETLI,1;
931$  ASSIGN:   KAN SONUC LABORATUVARA GOTURME.NumberOut=KAN SONUC LABORATUVARA
GOTURME.NumberOut + 1:
        KAN SONUC LABORATUVARA GOTURME.WIP=KAN SONUC LABORATUVARA GOTURME.WIP-
1:NEXT(23$);

;
;
;  Model statements for module: BasicProcess.Process 18 (LABORATUVAR TAHLIL)
;
23$  ASSIGN:    LABORATUVAR TAHLIL.NumberIn=LABORATUVAR TAHLIL.NumberIn + 1:
        LABORATUVAR TAHLIL.WIP=LABORATUVAR TAHLIL.WIP+1;
937$  QUEUE,    LABORATUVAR TAHLIL.Queue;
936$  SEIZE,    2,VA:
        LAB TEKNISYENI,1:NEXT(935$);

935$  DELAY:    60-(EntitiesIn(ONCELIKLIHASTA)*30),,VA;
934$  RELEASE:  LAB TEKNISYENI,1;
982$  ASSIGN:   LABORATUVAR TAHLIL.NumberOut=LABORATUVAR TAHLIL.NumberOut + 1:
        LABORATUVAR TAHLIL.WIP=LABORATUVAR TAHLIL.WIP-1:NEXT(24$);

;
;
;  Model statements for module: BasicProcess.Decide 8 (RADYOLIYE GECIS KARARI)
;
24$  BRANCH,    1:
        If,Entity.Type==SADECELABORATUVARAGIDECEKLER,985$,Yes;
        Else,986$,Yes;
985$  ASSIGN:    RADYOLIYE GECIS KARARI.NumberOut True=RADYOLIYE GECIS KARARI.NumberOut True +
1:NEXT(29$);

986$  ASSIGN:    RADYOLIYE GECIS KARARI.NumberOut False=RADYOLIYE GECIS KARARI.NumberOut False +
1:NEXT(26$);

;
;
;  Model statements for module: BasicProcess.Process 22 (HEKIM SONUC DEGERLENDIRME)
;
29$  ASSIGN:    HEKIM SONUC DEGERLENDIRME.NumberIn=HEKIM SONUC DEGERLENDIRME.NumberIn + 1:
        HEKIM SONUC DEGERLENDIRME.WIP=HEKIM SONUC DEGERLENDIRME.WIP+1;
990$  QUEUE,    HEKIM SONUC DEGERLENDIRME.Queue;
989$  SEIZE,    2,VA:
        KA DOKTOR,1:NEXT(988$);

988$  DELAY:    Uniform(1,2),,VA;
987$  RELEASE:  KA DOKTOR,1;
1035$ ASSIGN:    HEKIM SONUC DEGERLENDIRME.NumberOut=HEKIM SONUC DEGERLENDIRME.NumberOut
+ 1:
        HEKIM SONUC DEGERLENDIRME.WIP=HEKIM SONUC DEGERLENDIRME.WIP-1:NEXT(30$);

;
;
;  Model statements for module: BasicProcess.Decide 9 (KONSULTASYON KARAR)
;
30$  BRANCH,    1:
        With,(40.4)/100,1038$,Yes;
        Else,1039$,Yes;
1038$ ASSIGN:    KONSULTASYON KARAR.NumberOut True=KONSULTASYON KARAR.NumberOut True +
1:NEXT(31$);

1039$ ASSIGN:    KONSULTASYON KARAR.NumberOut False=KONSULTASYON KARAR.NumberOut False +
1:NEXT(32$);

```

```

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Process 24 (KONSULTASYON OP)
;
31$    ASSIGN:    KONSULTASYON OP.NumberIn=KONSULTASYON OP.NumberIn + 1:
                KONSULTASYON OP.WIP=KONSULTASYON OP.WIP+1;
1043$   QUEUE,    KONSULTASYON OP.Queue;
1042$   SEIZE,     2,VA:
                KA DOKTOR,1:NEXT(1041$);

1041$   DELAY:     Uniform(3,8),,VA;
1040$   RELEASE:   KA DOKTOR,1;
1088$   ASSIGN:    KONSULTASYON OP.NumberOut=KONSULTASYON OP.NumberOut + 1:
                KONSULTASYON OP.WIP=KONSULTASYON OP.WIP-1:NEXT(32$);

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Decide 10 (GOZLEM ODASI KARAR)
;
32$     BRANCH,    1:
                With,(63.34)/100,1091$,Yes:
                Else,1092$,Yes;
1091$   ASSIGN:    GOZLEM ODASI KARAR.NumberOut True=GOZLEM ODASI KARAR.NumberOut True +
1:NEXT(33$);
1092$   ASSIGN:    GOZLEM ODASI KARAR.NumberOut False=GOZLEM ODASI KARAR.NumberOut False +
1:NEXT(36$);

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Decide 11 (GOZLEM ODASI CINSIYET KARAR)
;
33$     BRANCH,    1:
                With,(49.81)/100,1093$,Yes:
                Else,1094$,Yes;
1093$   ASSIGN:    GOZLEM ODASI CINSIYET KARAR.NumberOut True=GOZLEM ODASI CINSIYET
KARAR.NumberOut True + 1:NEXT(34$);
1094$   ASSIGN:    GOZLEM ODASI CINSIYET KARAR.NumberOut False=GOZLEM ODASI CINSIYET
KARAR.NumberOut False + 1
                :NEXT(35$);

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Process 25 (KONSULTASYON SONRASI KADIN GOZLEM ODASINA GIDIS)
;
34$     ASSIGN:    KONSULTASYON SONRASI KADIN GOZLEM ODASINA GIDIS.NumberIn=
                KONSULTASYON SONRASI KADIN GOZLEM ODASINA GIDIS.NumberIn + 1:
                KONSULTASYON SONRASI KADIN GOZLEM ODASINA GIDIS.WIP=
                KONSULTASYON SONRASI KADIN GOZLEM ODASINA GIDIS.WIP+1;
1098$   QUEUE,    KONSULTASYON SONRASI KADIN GOZLEM ODASINA GIDIS.Queue;
1097$   SEIZE,     2,VA:
                HIZMETLI,1:NEXT(1096$);

1096$   DELAY:     Uniform(1,2),,VA;
1095$   RELEASE:   HIZMETLI,1;
1143$   ASSIGN:    KONSULTASYON SONRASI KADIN GOZLEM ODASINA GIDIS.NumberOut=
                KONSULTASYON SONRASI KADIN GOZLEM ODASINA GIDIS.NumberOut + 1:
                KONSULTASYON SONRASI KADIN GOZLEM ODASINA GIDIS.WIP=
                KONSULTASYON SONRASI KADIN GOZLEM ODASINA GIDIS.WIP-1:NEXT(9$);

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Process 26 (KONSULTASYON SONRASI ERKEK GOZLEM ODASINA GIDIS)
;
35$     ASSIGN:    KONSULTASYON SONRASI ERKEK GOZLEM ODASINA GIDIS.NumberIn=
                KONSULTASYON SONRASI ERKEK GOZLEM ODASINA GIDIS.NumberIn + 1:
                KONSULTASYON SONRASI ERKEK GOZLEM ODASINA GIDIS.WIP=

```

```

KONSULTASYON SONRASI ERKEK GOZLEM ODASINA GIDIS.WIP+1;
1149$ QUEUE, KONSULTASYON SONRASI ERKEK GOZLEM ODASINA GIDIS.Queue;
1148$ SEIZE, 2,VA:
HIZMETLI,1:NEXT(1147$);

1147$ DELAY: Uniform(1,2),,VA;
1146$ RELEASE: HIZMETLI,1;
1194$ ASSIGN: KONSULTASYON SONRASI ERKEK GOZLEM ODASINA GIDIS.NumberOut=
KONSULTASYON SONRASI ERKEK GOZLEM ODASINA GIDIS.NumberOut + 1:
KONSULTASYON SONRASI ERKEK GOZLEM ODASINA GIDIS.WIP=
KONSULTASYON SONRASI ERKEK GOZLEM ODASINA GIDIS.WIP-1:NEXT(8$);

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Process 19 (LABDAN RADYOLIYE SEVK)
;
26$ ASSIGN: LABDAN RADYOLIYE SEVK.NumberIn=LABDAN RADYOLIYE SEVK.NumberIn + 1:
LABDAN RADYOLIYE SEVK.WIP=LABDAN RADYOLIYE SEVK.WIP+1;
1200$ QUEUE, LABDAN RADYOLIYE SEVK.Queue;
1199$ SEIZE, 2,VA:
HIZMETLI,1:NEXT(1198$);

1198$ DELAY: Uniform(1,2),,VA;
1197$ RELEASE: HIZMETLI,1;
1245$ ASSIGN: LABDAN RADYOLIYE SEVK.NumberOut=LABDAN RADYOLIYE SEVK.NumberOut + 1:
LABDAN RADYOLIYE SEVK.WIP=LABDAN RADYOLIYE SEVK.WIP-1:NEXT(27$);

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Process 20 (RADYOLOJI GORUNTULEME)
;

1250$ SEIZE, 2,VA:
RONTGEN PERSONEL,1:NEXT(1249$);

1249$ DELAY: Uniform(1.5,4),,VA;
1248$ RELEASE: RONTGEN PERSONEL,1;
1296$ ASSIGN: RADYOLOJI GORUNTULEME.NumberOut=RADYOLOJI GORUNTULEME.NumberOut + 1:
RADYOLOJI GORUNTULEME.WIP=RADYOLOJI GORUNTULEME.WIP-1:NEXT(28$);

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Process 21 (RADYOLOJI SONUCU CIKARMA)
;
28$ ASSIGN: RADYOLOJI SONUCU CIKARMA.NumberIn=RADYOLOJI SONUCU CIKARMA.NumberIn + 1:
RADYOLOJI SONUCU CIKARMA.WIP=RADYOLOJI SONUCU CIKARMA.WIP+1;
1302$ QUEUE, RADYOLOJI SONUCU CIKARMA.Queue;
1301$ SEIZE, 2,VA:
RADYOLOG,1:NEXT(1300$);

1300$ DELAY: 15,,VA;
1299$ RELEASE: RADYOLOG,1;
1347$ ASSIGN: RADYOLOJI SONUCU CIKARMA.NumberOut=RADYOLOJI SONUCU CIKARMA.NumberOut + 1:
RADYOLOJI SONUCU CIKARMA.WIP=RADYOLOJI SONUCU CIKARMA.WIP-1:NEXT(29$);

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Process 68 (KA TIBBI SEKRETER2)
;
149$ ASSIGN: KA TIBBI SEKRETER2.NumberIn=KA TIBBI SEKRETER2.NumberIn + 1:
KA TIBBI SEKRETER2.WIP=KA TIBBI SEKRETER2.WIP+1;
1353$ QUEUE, KA TIBBI SEKRETER2.Queue;
1352$ SEIZE, 2,VA:
KA KAYIT GOREVLISI,1:NEXT(1351$);

1351$ DELAY: SecondsToBaseTime(Normal(88.3,13.1)),,VA;
1350$ RELEASE: KA KAYIT GOREVLISI,1;

```

```

1398$    ASSIGN:    KA TIBBI SEKRETER2.NumberOut=KA TIBBI SEKRETER2.NumberOut + 1:
                KA TIBBI SEKRETER2.WIP=KA TIBBI SEKRETER2.WIP-1:NEXT(19$);

;
;
;    Model statements for module: BasicProcess.Process 13 (SADECE RADYOLOJI SEVK)
;
19$      ASSIGN:    SADECE RADYOLOJI SEVK.NumberIn=SADECE RADYOLOJI SEVK.NumberIn + 1:
                SADECE RADYOLOJI SEVK.WIP=SADECE RADYOLOJI SEVK.WIP+1;
1404$    QUEUE,     SADECE RADYOLOJI SEVK.Queue;
1403$    SEIZE,      2,VA:
                HIZMETLI,1:NEXT(1402$);

1402$    DELAY:      Uniform(1,2),,VA;
1401$    RELEASE:    HIZMETLI,1;
1449$    ASSIGN:    SADECE RADYOLOJI SEVK.NumberOut=SADECE RADYOLOJI SEVK.NumberOut + 1:
                SADECE RADYOLOJI SEVK.WIP=SADECE RADYOLOJI SEVK.WIP-1:NEXT(27$);

;
;
;    Model statements for module: BasicProcess.Process 66 (KAN ALMA)
;
147$     ASSIGN:    KAN ALMA.NumberIn=KAN ALMA.NumberIn + 1:
                KAN ALMA.WIP=KAN ALMA.WIP+1;
1455$    QUEUE,     KAN ALMA.Queue;
1454$    SEIZE,      2,VA:
                KA HEMSIRE,1:NEXT(1453$);

1453$    DELAY:      Uniform(1.5,2.5),,VA;
1452$    RELEASE:    KA HEMSIRE,1;
1500$    ASSIGN:    KAN ALMA.NumberOut=KAN ALMA.NumberOut + 1:
                KAN ALMA.WIP=KAN ALMA.WIP-1:NEXT(20$);

;
;
;    Model statements for module: BasicProcess.Process 14 (KA TIBBI SEKRETER)
;
20$      ASSIGN:    KA TIBBI SEKRETER.NumberIn=KA TIBBI SEKRETER.NumberIn + 1:
                KA TIBBI SEKRETER.WIP=KA TIBBI SEKRETER.WIP+1;
1506$    QUEUE,     KA TIBBI SEKRETER.Queue;
1505$    SEIZE,      2,VA:
                KA KAYIT GOREVLISI,1:NEXT(1504$);

1504$    DELAY:      SecondsToBaseTime(Normal(33.8,9.31)),,VA;
1503$    RELEASE:    KA KAYIT GOREVLISI,1;
1551$    ASSIGN:    KA TIBBI SEKRETER.NumberOut=KA TIBBI SEKRETER.NumberOut + 1:
                KA TIBBI SEKRETER.WIP=KA TIBBI SEKRETER.WIP-1:NEXT(21$);

;
;
;    Model statements for module: BasicProcess.Process 11 (ONCELIKLI OLMAYAN HASTA OP)
;
16$      ASSIGN:    ONCELIKLI OLMAYAN HASTA OP.NumberIn=ONCELIKLI OLMAYAN HASTA OP.NumberIn + 1:
                ONCELIKLI OLMAYAN HASTA OP.WIP=ONCELIKLI OLMAYAN HASTA OP.WIP+1;
1557$    QUEUE,     ONCELIKLI OLMAYAN HASTA OP.Queue;
1556$    SEIZE,      3,VA:
                KA DOKTOR,1:NEXT(1555$);

1555$    DELAY:      SecondsToBaseTime(171 + ERLA(28.6, 2)),,VA;
1554$    RELEASE:    KA DOKTOR,1;
1602$    ASSIGN:    ONCELIKLI OLMAYAN HASTA OP.NumberOut=ONCELIKLI OLMAYAN HASTA OP.NumberOut
+ 1:
                ONCELIKLI OLMAYAN HASTA OP.WIP=ONCELIKLI OLMAYAN HASTA OP.WIP-1:NEXT(17$);

;
;
;    Model statements for module: BasicProcess.Assign 4 (KIRMIZI ERKEK HASTA ATAMA)
;

```

```

7$      ASSIGN:    KIRMIZIERKEKHASTAGELISZAMANI=TNOW:
                Entity.Type=KIRMIZIERKEKHASTA:NEXT(88$);

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Create 5 (Create 5)
;
1605$    CREATE,      1,MinutesToBaseTime(0.0),Entity 1:MinutesToBaseTime(60):NEXT(1606$);
1606$    ASSIGN:      Create 5.NumberOut=Create 5.NumberOut + 1:NEXT(137$);

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Assign 33 (SAAT ARALIK BELIRLEME)
;
137$     ASSIGN:      periyod=periyod+1:NEXT(138$);

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Dispose 18 (Dispose 18)
;
138$     ASSIGN:      Dispose 18.NumberOut=Dispose 18.NumberOut + 1;
1609$     DISPOSE:     No;

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Create 6 (SARI YESIL HASTA GIRISLERI)
;
1610$    CREATE,
1,MinutesToBaseTime(0.0),SARIYESILHASTA:MinutesToBaseTime(GELISLER(periyod)):NEXT(1611$);
1611$    ASSIGN:      SARI YESIL HASTA GIRISLERI.NumberOut=SARI YESIL HASTA GIRISLERI.NumberOut +
1:NEXT(139$);

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Assign 34 (HASTA GELIS PERYODU ATAMA)
;
139$     ASSIGN:      hastahangisaaraligindageldi=periyod:NEXT(111$);

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Decide 42 (HANGI PERİYOT)
;
111$     BRANCH,      1:
                If,periyod==1,112$,Yes:
                If,periyod==2,113$,Yes:
                If,periyod==3,114$,Yes:
                If,periyod==4,115$,Yes:
                If,periyod==5,116$,Yes:
                If,periyod==6,117$,Yes:
                If,periyod==7,118$,Yes:
                If,periyod==8,119$,Yes:
                If,periyod==9,120$,Yes:
                If,periyod==10,134$,Yes:
                If,periyod==11,121$,Yes:
                If,periyod==12,122$,Yes:
                If,periyod==13,123$,Yes:
                If,periyod==14,124$,Yes:
                If,periyod==15,125$,Yes:
                If,periyod==16,126$,Yes:
                If,periyod==17,127$,Yes:
                If,periyod==18,128$,Yes:
                If,periyod==19,129$,Yes:
                If,periyod==20,130$,Yes:

```

```

        If,periyod==21,131$,Yes:
        If,periyod==22,132$,Yes:
        If,periyod==23,133$,Yes:
        Else,110$,Yes;

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Record 54 (23ve24arasigelenhasta)
;
110$   COUNT:      23ve24arasigelenhasta,1:NEXT(135$);

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Assign 32 (HASTA GELIS ZAMANI ATAMA)
;
135$   ASSIGN:     HASTA GELIS ZAMANI=TNOW:NEXT(136$);

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Record 78 (GELEN HASTA SAYISI)
;
136$   COUNT:      GELEN HASTA SAYISI,1:NEXT(96$);

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Decide 41 (Decide 41)
;
96$    BRANCH,     1:
          With,(87.5)/100,1616$,Yes:
          Else,1617$,Yes;
1616$   ASSIGN:    Decide 41.NumberOut True=Decide 41.NumberOut True + 1:NEXT(42$);
1617$   ASSIGN:    Decide 41.NumberOut False=Decide 41.NumberOut False + 1:NEXT(97$);

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Assign 11 (SarihastaATAMA)
;
42$    ASSIGN:     Entity.Type=Sarihasta:NEXT(92$);

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Decide 38 (kaynak kullanimi)
;
92$    BRANCH,     1:
          With,(33.98)/100,93$,Yes:
          With,(35.25)/100,98$,Yes:
          With,(14.86)/100,99$,Yes:
          Else,94$,Yes;

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Assign 26 (Kaynak kullanan sari erkek hasta atamasi)
;
94$    ASSIGN:     Entity.Type=Kaynak kullanan sarierkekhasta:NEXT(100$);

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Assign 31 (SY HASTA GELIS ZAMANI ATAMA)
;
100$   ASSIGN:     SARIYESILHASTAGELISZAMANI=TNOW:NEXT(105$);

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Record 53 (AYAKTAN GELEN HASTA SAYISI)
;

```

```

105$    COUNT:    AYAKTAN GELEN HASTA SAYISI,1:NEXT(51$);

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Process 35 (TRIAJOP)
;
51$    ASSIGN:    TRIAJOP.NumberIn=TRIAJOP.NumberIn + 1:
                TRIAJOP.WIP=TRIAJOP.WIP+1;
1623$   QUEUE,    TRIAJOP.Queue;
1622$   SEIZE,    2,VA:
                TRIAJ HEMSIRE,1:NEXT(1621$);

1621$   DELAY:    SecondsToBaseTime(TRIA(15.5, 23, 72.5)),,VA;
1620$   RELEASE:  TRIAJ HEMSIRE,1;
1668$   ASSIGN:    TRIAJOP.NumberOut=TRIAJOP.NumberOut + 1:
                TRIAJOP.WIP=TRIAJOP.WIP-1:NEXT(38$);

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Process 29 (SARI YESIL ALAN KAYI TOP)
;
38$    ASSIGN:    SARI YESIL ALAN KAYI TOP.NumberIn=SARI YESIL ALAN KAYI TOP.NumberIn + 1:
                SARI YESIL ALAN KAYI TOP.WIP=SARI YESIL ALAN KAYI TOP.WIP+1;
1674$   QUEUE,    SARI YESIL ALAN KAYI TOP.Queue;
1673$   SEIZE,    2,VA:
                SYA KAYIT GOREVLISI,1:NEXT(1672$);

1672$   DELAY:    SecondsToBaseTime(10.5 + LOGN(15.9, 14.9)),,VA;
1671$   RELEASE:  SYA KAYIT GOREVLISI,1;
1719$   ASSIGN:    SARI YESIL ALAN KAYI TOP.NumberOut=SARI YESIL ALAN KAYI TOP.NumberOut + 1:
                SARI YESIL ALAN KAYI TOP.WIP=SARI YESIL ALAN KAYI TOP.WIP-1:NEXT(39$);

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Decide 13 (SARI YESIL KARARI)
;
39$    BRANCH,    1:
                If,Entity.Type==Kaynak kullanan sarierkekhasta,103$,Yes:
                If,Entity.Type==kaynakkullanansarikadinhasta,103$,Yes:
                If,Entity.Type==Kaynak kullanmayansarikadin hasta,103$,Yes:
                If,Entity.Type==kaynakkullanmayan sari erkekhasta,103$,Yes:
                Else,40$,Yes;

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Decide 14 (ENJEKSIYON KARARI)
;
40$    BRANCH,    1:
                With,(97)/100,1724$,Yes:
                Else,1725$,Yes;
1724$   ASSIGN:    ENJEKSIYON KARARI.NumberOut True=ENJEKSIYON KARARI.NumberOut True +
1:NEXT(102$);

1725$   ASSIGN:    ENJEKSIYON KARARI.NumberOut False=ENJEKSIYON KARARI.NumberOut False +
1:NEXT(101$);

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Process 50 (YESIL ALANA GIDIS)
;
102$   ASSIGN:    YESIL ALANA GIDIS.NumberIn=YESIL ALANA GIDIS.NumberIn + 1:
                YESIL ALANA GIDIS.WIP=YESIL ALANA GIDIS.WIP+1;
1727$   DELAY:    1,,Tran;
1774$   ASSIGN:    YESIL ALANA GIDIS.NumberOut=YESIL ALANA GIDIS.NumberOut + 1:
                YESIL ALANA GIDIS.WIP=YESIL ALANA GIDIS.WIP-1:NEXT(43$);

;
;

```

```

; Model statements for module: BasicProcess.Process 31 (YESIL ALAN ILK MUAYENE)
;
43$    ASSIGN:    YESIL ALAN ILK MUAYENE.NumberIn=YESIL ALAN ILK MUAYENE.NumberIn + 1:
                YESIL ALAN ILK MUAYENE.WIP=YESIL ALAN ILK MUAYENE.WIP+1;
1780$  QUEUE,    YESIL ALAN ILK MUAYENE.Queue;
1779$  SEIZE,    2,VA:
                YA DOKTOR,1:NEXT(1778$);

1778$  DELAY:    SecondsToBaseTime(TRIA(73.5, 76, 124)),VA;
1777$  RELEASE:  YA DOKTOR,1;
1825$  ASSIGN:    YESIL ALAN ILK MUAYENE.NumberOut=YESIL ALAN ILK MUAYENE.NumberOut + 1:
                YESIL ALAN ILK MUAYENE.WIP=YESIL ALAN ILK MUAYENE.WIP-1:NEXT(44$);

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Decide 15 (MUAYENE SONRASI TEDAVI KARARI)
;
44$    BRANCH,    1:
                With,(5.42)/100,1828$,Yes:
                Else,1829$,Yes;
1828$  ASSIGN:    MUAYENE SONRASI TEDAVI KARARI.NumberOut True=MUAYENE SONRASI TEDAVI
KARARI.NumberOut True + 1
                :NEXT(45$);

1829$  ASSIGN:    MUAYENE SONRASI TEDAVI KARARI.NumberOut False=MUAYENE SONRASI TEDAVI
KARARI.NumberOut False + 1
                :NEXT(46$);

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Process 32 (YESIL TEDAVI)
;
45$    ASSIGN:    YESIL TEDAVI.NumberIn=YESIL TEDAVI.NumberIn + 1:
                YESIL TEDAVI.WIP=YESIL TEDAVI.WIP+1;
1833$  QUEUE,    YESIL TEDAVI.Queue;
1832$  SEIZE,    2,VA:
                YA HEMSIRE,1:NEXT(1831$);

1831$  DELAY:    SecondsToBaseTime(65.5 + 94 * BETA(1.19, 1.51)),VA;
1830$  RELEASE:  YA HEMSIRE,1;
1878$  ASSIGN:    YESIL TEDAVI.NumberOut=YESIL TEDAVI.NumberOut + 1:
                YESIL TEDAVI.WIP=YESIL TEDAVI.WIP-1:NEXT(46$);

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Process 33 (YESIL ALAN TBURCU OP)
;
46$    ASSIGN:    YESIL ALAN TBURCU OP.NumberIn=YESIL ALAN TBURCU OP.NumberIn + 1:
                YESIL ALAN TBURCU OP.WIP=YESIL ALAN TBURCU OP.WIP+1;
1884$  QUEUE,    YESIL ALAN TBURCU OP.Queue;
1883$  SEIZE,    2,VA:
                YA TIBBI SEKRETER,1:NEXT(1882$);

1882$  DELAY:    SecondsToBaseTime(Normal(33.8,9.31)),VA;
1881$  RELEASE:  YA TIBBI SEKRETER,1;
1929$  ASSIGN:    YESIL ALAN TBURCU OP.NumberOut=YESIL ALAN TBURCU OP.NumberOut + 1:
                YESIL ALAN TBURCU OP.WIP=YESIL ALAN TBURCU OP.WIP-1:NEXT(47$);

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Record 10 (YESIL CIKAN HASTA SAYISI)
;
47$    COUNT:    YESIL CIKAN HASTA SAYISI,1:NEXT(48$);

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Record 11 (YESIL HASTA SISTEMDE KALIS SURESI)
;

```

```

48$      TALLY:      YESIL HASTA SISTEMDE KALIS SURESI,INT(SARIYESILHASTAGELISZAMANI),1:NEXT(49$);

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Dispose 9 (YESIL HASTA SISTEMI TERKEDIS)
;
49$      ASSIGN:      YESIL HASTA SISTEMI TERKEDIS.NumberOut=YESIL HASTA SISTEMI TERKEDIS.NumberOut +
1;
1932$    DISPOSE:      Yes;

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Process 49 (ENJEKSIYONA GIDIS)
;
101$     ASSIGN:      ENJEKSIYONA GIDIS.NumberIn=ENJEKSIYONA GIDIS.NumberIn + 1:
                        ENJEKSIYONA GIDIS.WIP=ENJEKSIYONA GIDIS.WIP+1;
1934$    DELAY:        1,,Wait;
1981$    ASSIGN:      ENJEKSIYONA GIDIS.NumberOut=ENJEKSIYONA GIDIS.NumberOut + 1:
                        ENJEKSIYONA GIDIS.WIP=ENJEKSIYONA GIDIS.WIP-1:NEXT(41$);

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Process 30 (ENJEKSIYON OP)
;
41$      ASSIGN:      ENJEKSIYON OP.NumberIn=ENJEKSIYON OP.NumberIn + 1:
                        ENJEKSIYON OP.WIP=ENJEKSIYON OP.WIP+1;
1987$    QUEUE,        ENJEKSIYON OP.Queue;
1986$    SEIZE,         2,VA:
                        YA HEMSIRE,1:NEXT(1985$);

1985$    DELAY:        SecondsToBaseTime(Normal(143,18.1)),,VA;
1984$    RELEASE:      YA HEMSIRE,1;
2032$    ASSIGN:      ENJEKSIYON OP.NumberOut=ENJEKSIYON OP.NumberOut + 1:
                        ENJEKSIYON OP.WIP=ENJEKSIYON OP.WIP-1:NEXT(47$);

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Process 51 (SARI ALANA GIDIS)
;
103$     ASSIGN:      SARI ALANA GIDIS.NumberIn=SARI ALANA GIDIS.NumberIn + 1:
                        SARI ALANA GIDIS.WIP=SARI ALANA GIDIS.WIP+1;
2036$    DELAY:        1,,Tran;
2083$    ASSIGN:      SARI ALANA GIDIS.NumberOut=SARI ALANA GIDIS.NumberOut + 1:
                        SARI ALANA GIDIS.WIP=SARI ALANA GIDIS.WIP-1:NEXT(50$);

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Process 34 (SARI ALAN ILK MUAYENE)
;
50$      ASSIGN:      SARI ALAN ILK MUAYENE.NumberIn=SARI ALAN ILK MUAYENE.NumberIn + 1:
                        SARI ALAN ILK MUAYENE.WIP=SARI ALAN ILK MUAYENE.WIP+1;
2089$    QUEUE,        SARI ALAN ILK MUAYENE.Queue;
2088$    SEIZE,         2,VA:
                        SA DOKTOR,1:NEXT(2087$);

2087$    DELAY:        SecondsToBaseTime(132 + WEIB(45.3, 1.27)),,VA;
2086$    RELEASE:      SA DOKTOR,1;
2134$    ASSIGN:      SARI ALAN ILK MUAYENE.NumberOut=SARI ALAN ILK MUAYENE.NumberOut + 1:
                        SARI ALAN ILK MUAYENE.WIP=SARI ALAN ILK MUAYENE.WIP-1:NEXT(95$);

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Decide 40 (Decide 40)
;
95$      BRANCH,       1:
                        If,Entity.Type==Kaynak kullanmayansarikadin hasta,67$,Yes:
                        If,Entity.Type==kaynakkullanmayan sari erkekhasta,67$,Yes:

```

```

Else,52$,Yes;

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Decide 16 (KANALIMI KARARI)
;
52$    BRANCH,    1:
        With,(45.42)/100,2139$,Yes:
        Else,2140$,Yes;
2139$    ASSIGN:    KANALIMI KARARI.NumberOut True=KANALIMI KARARI.NumberOut True + 1:NEXT(62$);
2140$    ASSIGN:    KANALIMI KARARI.NumberOut False=KANALIMI KARARI.NumberOut False + 1:NEXT(53$);

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Process 45 (ISTEM SIRASINA GIRME)
;
62$    ASSIGN:    ISTEM SIRASINA GIRME.NumberIn=ISTEM SIRASINA GIRME.NumberIn + 1:
        ISTEM SIRASINA GIRME.WIP=ISTEM SIRASINA GIRME.WIP+1;
2144$    QUEUE,    ISTEM SIRASINA GIRME.Queue;
2143$    SEIZE,    2,VA:
        SA TIBBI SEKRETER,1:NEXT(2142$);

2142$    DELAY:    SecondsToBaseTime(Normal(33.8,9.31)),,VA;
2141$    RELEASE:    SA TIBBI SEKRETER,1;
2189$    ASSIGN:    ISTEM SIRASINA GIRME.NumberOut=ISTEM SIRASINA GIRME.NumberOut + 1:
        ISTEM SIRASINA GIRME.WIP=ISTEM SIRASINA GIRME.WIP-1:NEXT(63$);

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Assign 14 (SADECE RONTGEN ATAMA)
;
63$    ASSIGN:    Entity.Type=SADECERONTGENHASTA:NEXT(140$);

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Process 56 (RONTGENE GIDIS1)
;
140$    ASSIGN:    RONTGENE GIDIS1.NumberIn=RONTGENE GIDIS1.NumberIn + 1:
        RONTGENE GIDIS1.WIP=RONTGENE GIDIS1.WIP+1;
2193$    DELAY:    1,,Tran;
2240$    ASSIGN:    RONTGENE GIDIS1.NumberOut=RONTGENE GIDIS1.NumberOut + 1:
        RONTGENE GIDIS1.WIP=RONTGENE GIDIS1.WIP-1:NEXT(141$);

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Process 57 (RONTGEN CEKME OP1)
;
141$    ASSIGN:    RONTGEN CEKME OP1.NumberIn=RONTGEN CEKME OP1.NumberIn + 1:
        RONTGEN CEKME OP1.WIP=RONTGEN CEKME OP1.WIP+1;
2246$    QUEUE,    RONTGEN CEKME OP1.Queue;
2245$    SEIZE,    2,VA:
        RONTGEN PERSONEL,1:NEXT(2244$);

2244$    DELAY:    Uniform(1.5,4),,VA;
2243$    RELEASE:    RONTGEN PERSONEL,1;
2291$    ASSIGN:    RONTGEN CEKME OP1.NumberOut=RONTGEN CEKME OP1.NumberOut + 1:
        RONTGEN CEKME OP1.WIP=RONTGEN CEKME OP1.WIP-1:NEXT(142$);

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Process 58 (RONTGEN SONUC BEKLEME OP1)
;
142$    ASSIGN:    RONTGEN SONUC BEKLEME OP1.NumberIn=RONTGEN SONUC BEKLEME OP1.NumberIn + 1:
        RONTGEN SONUC BEKLEME OP1.WIP=RONTGEN SONUC BEKLEME OP1.WIP+1;
2295$    DELAY:    15,,Wait;
2342$    ASSIGN:    RONTGEN SONUC BEKLEME OP1.NumberOut=RONTGEN SONUC BEKLEME OP1.NumberOut +
1:

```

```

RONTGEN SONUC BEKLEME OP1.WIP=RONTGEN SONUC BEKLEME OP1.WIP-1:NEXT(60$);

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Process 43 (DOKTOR DEGERLENDIRME OP)
;
60$    ASSIGN:    DOKTOR DEGERLENDIRME OP.NumberIn=DOKTOR DEGERLENDIRME OP.NumberIn + 1:
                DOKTOR DEGERLENDIRME OP.WIP=DOKTOR DEGERLENDIRME OP.WIP+1;
2348$   QUEUE,    DOKTOR DEGERLENDIRME OP.Queue;
2347$   SEIZE,    2,VA:
                SA DOKTOR,1:NEXT(2346$);

2346$   DELAY:    Uniform(1,2),,VA;
2345$   RELEASE:  SA DOKTOR,1;
2393$   ASSIGN:    DOKTOR DEGERLENDIRME OP.NumberOut=DOKTOR DEGERLENDIRME OP.NumberOut + 1:
                DOKTOR DEGERLENDIRME OP.WIP=DOKTOR DEGERLENDIRME OP.WIP-1:NEXT(66$);

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Decide 21 (KONSULTASYON KARARI)
;
66$     BRANCH,   1:
        If,Entity.Type==SADECEKANALINANHASTA,68$,Yes:
        If,Entity.Type==HEMKANALINANHEMRONTGENEGIDENHASTA,70$,Yes:
        If,Entity.Type==SADECERONTGENHASTA,71$,Yes:
        Else,72$,Yes;

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Decide 25 (HEM KAN ALINMAYAN HEM RONTGEN CEKILMEYEN HASTA
KONS KARAR)
;
72$     BRANCH,   1:
        With,(1.41)/100,2398$,Yes:
        Else,2399$,Yes;
2398$   ASSIGN:    HEM KAN ALINMAYAN HEM RONTGEN CEKILMEYEN HASTA KONS KARAR.NumberOut
True=
        HEM KAN ALINMAYAN HEM RONTGEN CEKILMEYEN HASTA KONS KARAR.NumberOut True +
1:NEXT(69$);

2399$   ASSIGN:    HEM KAN ALINMAYAN HEM RONTGEN CEKILMEYEN HASTA KONS KARAR.NumberOut
False=
        HEM KAN ALINMAYAN HEM RONTGEN CEKILMEYEN HASTA KONS KARAR.NumberOut False +
1:NEXT(74$);

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Process 46 (KONSULTASYON OP1)
;
69$     ASSIGN:    KONSULTASYON OP1.NumberIn=KONSULTASYON OP1.NumberIn + 1:
                KONSULTASYON OP1.WIP=KONSULTASYON OP1.WIP+1;
2403$   QUEUE,    KONSULTASYON OP1.Queue;
2402$   SEIZE,    2,VA:
                SA DOKTOR,1:NEXT(2401$);

2401$   DELAY:    Uniform(3,8),,VA;
2400$   RELEASE:  SA DOKTOR,1;
2448$   ASSIGN:    KONSULTASYON OP1.NumberOut=KONSULTASYON OP1.NumberOut + 1:
                KONSULTASYON OP1.WIP=KONSULTASYON OP1.WIP-1:NEXT(73$);

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Decide 26 (KONSULTASYON SONRASI GOZLEM ODASI KARARI)
;
73$     BRANCH,   1:
        If,Entity.Type==SADECEKANALINANHASTA,78$,Yes:
        If,Entity.Type==SADECERONTGENHASTA,79$,Yes:
        If,Entity.Type==HEMKANALINANHEMRONTGENEGIDENHASTA,80$,Yes:
        Else,81$,Yes;

```

```

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Decide 35 (Decide 35)
;
81$    BRANCH,    1:
        With,(22.22)/100,2453$,Yes:
        Else,2454$,Yes;
2453$   ASSIGN:    Decide 35.NumberOut True=Decide 35.NumberOut True + 1:NEXT(75$);
2454$   ASSIGN:    Decide 35.NumberOut False=Decide 35.NumberOut False + 1:NEXT(76$);

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Decide 28 (CINSIYET KARARI4 TRUE ERKEK OLANA)
;
75$    BRANCH,    1:
        If,Entity.Type==kaynakullanmayan sari erkekhasta,145$,Yes:
        If,Entity.Type==Kaynak kullanan sarierkekhasta,145$,Yes:
        Else,144$,Yes;

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Process 63 (KADIN GOZLEM ODASINA GIDIS)
;
144$    ASSIGN:    KADIN GOZLEM ODASINA GIDIS.NumberIn=KADIN GOZLEM ODASINA GIDIS.NumberIn + 1:
        KADIN GOZLEM ODASINA GIDIS.WIP=KADIN GOZLEM ODASINA GIDIS.WIP+1;
2458$   DELAY:    Uniform(1,2),,VA;
2505$   ASSIGN:    KADIN GOZLEM ODASINA GIDIS.NumberOut=KADIN GOZLEM ODASINA GIDIS.NumberOut +
1:
        KADIN GOZLEM ODASINA GIDIS.WIP=KADIN GOZLEM ODASINA GIDIS.WIP-1:NEXT(107$);

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Process 53 (SARI KADIN HASTA GOZLEM ODASINDA KALMA)
;
107$    ASSIGN:    SARI KADIN HASTA GOZLEM ODASINDA KALMA.NumberIn=SARI KADIN HASTA GOZLEM
ODASINDA KALMA.NumberIn + 1:
        SARI KADIN HASTA GOZLEM ODASINDA KALMA.WIP=SARI KADIN HASTA GOZLEM ODASINDA
KALMA.WIP+1;
2511$   QUEUE,    SARI KADIN HASTA GOZLEM ODASINDA KALMA.Queue;
2510$   SEIZE,    2,VA:
        KADINGOZLEMODASIYATAK,1:NEXT(2509$);

2508$   RELEASE:    KADINGOZLEMODASIYATAK,1;
2556$   ASSIGN:    SARI KADIN HASTA GOZLEM ODASINDA KALMA.NumberOut=
        SARI KADIN HASTA GOZLEM ODASINDA KALMA.NumberOut + 1:
        SARI KADIN HASTA GOZLEM ODASINDA KALMA.WIP=SARI KADIN HASTA GOZLEM ODASINDA
KALMA.WIP-1:NEXT(109$);

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Process 55 (KADIN GOZLEM ODASI HEMSIRE OP1)
;
109$    ASSIGN:    KADIN GOZLEM ODASI HEMSIRE OP1.NumberIn=KADIN GOZLEM ODASI HEMSIRE
OP1.NumberIn + 1:
        KADIN GOZLEM ODASI HEMSIRE OP1.WIP=KADIN GOZLEM ODASI HEMSIRE OP1.WIP+1;
2562$   QUEUE,    KADIN GOZLEM ODASI HEMSIRE OP1.Queue;
2561$   SEIZE,    2,VA:
        KADIN GOZLEM ODASI HEMSIRE,1:NEXT(2560$);

2560$   DELAY:    SecondsToBaseTime(82 + WEIB(49.3, 1.27)),,VA;
2559$   RELEASE:    KADIN GOZLEM ODASI HEMSIRE,1;
2607$   ASSIGN:    KADIN GOZLEM ODASI HEMSIRE OP1.NumberOut=KADIN GOZLEM ODASI HEMSIRE
OP1.NumberOut + 1:

```

```

KADIN GOZLEM ODASI HEMSIRE OP1.WIP=KADIN GOZLEM ODASI HEMSIRE OP1.WIP-
1:NEXT(85$);

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Record 48 (SARI CIKAN HASTA SAYISI)
;
85$    COUNT:    SARI CIKAN HASTA SAYISI,1:NEXT(86$);

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Record 49 (SARI HASTA SISTEMDE KALIS SURESI)
;
86$    TALLY:    SARI HASTA SISTEMDE KALIS SURESI,INT(SARIYESILHASTAGELISZAMANI),1:NEXT(87$);

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Dispose 16 (SARI HASTA SISTEMI TERKEDIS)
;
87$    ASSIGN:    SARI HASTA SISTEMI TERKEDIS.NumberOut=SARI HASTA SISTEMI TERKEDIS.NumberOut + 1;
2610$  DISPOSE:    Yes;

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Process 64 (ERKEK GOZLEM ODASINA GIDIS)
;
145$    ASSIGN:    ERKEK GOZLEM ODASINA GIDIS.NumberIn=ERKEK GOZLEM ODASINA GIDIS.NumberIn + 1;
                    ERKEK GOZLEM ODASINA GIDIS.WIP=ERKEK GOZLEM ODASINA GIDIS.WIP+1;
2612$    DELAY:    Uniform(1,2),,VA;
2659$    ASSIGN:    ERKEK GOZLEM ODASINA GIDIS.NumberOut=ERKEK GOZLEM ODASINA GIDIS.NumberOut +
1:
                    ERKEK GOZLEM ODASINA GIDIS.WIP=ERKEK GOZLEM ODASINA GIDIS.WIP-1:NEXT(106$);

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Process 52 (SARI ERKEK HASTA GOZLEM ODASINDA KALMA)
;
106$    ASSIGN:    SARI ERKEK HASTA GOZLEM ODASINDA KALMA.NumberIn=SARI ERKEK HASTA GOZLEM
ODASINDA KALMA.NumberIn + 1;
                    SARI ERKEK HASTA GOZLEM ODASINDA KALMA.WIP=SARI ERKEK HASTA GOZLEM ODASINDA
KALMA.WIP+1;
2665$    QUEUE,    SARI ERKEK HASTA GOZLEM ODASINDA KALMA.Queue;
2664$    SEIZE,    2,VA:
                    ERKEKGOZLEMODASIYATAK,1:NEXT(2663$);

2663$    DELAY:

                    VA;
2662$    RELEASE:    ERKEKGOZLEMODASIYATAK,1;
2710$    ASSIGN:    SARI ERKEK HASTA GOZLEM ODASINDA KALMA.NumberOut=
                    SARI ERKEK HASTA GOZLEM ODASINDA KALMA.NumberOut + 1;
                    SARI ERKEK HASTA GOZLEM ODASINDA KALMA.WIP=SARI ERKEK HASTA GOZLEM ODASINDA
KALMA.WIP-1:NEXT(108$);

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Process 54 (ERKEK GOZLEM ODASI HEMSIRE OP1)
;
108$    ASSIGN:    ERKEK GOZLEM ODASI HEMSIRE OP1.NumberIn=ERKEK GOZLEM ODASI HEMSIRE
OP1.NumberIn + 1;
                    ERKEK GOZLEM ODASI HEMSIRE OP1.WIP=ERKEK GOZLEM ODASI HEMSIRE OP1.WIP+1;
2716$    QUEUE,    ERKEK GOZLEM ODASI HEMSIRE OP1.Queue;
2715$    SEIZE,    2,VA:
                    ERKEK GOZLEM ODASI HEMSIRE,1:NEXT(2714$);

```

```

2714$   DELAY:      SecondsToBaseTime(82 + WEIB(49.3, 1.27)),,VA;
2713$   RELEASE:    ERKEK GOZLEM ODASI HEMSIRE,1;
2761$   ASSIGN:     ERKEK GOZLEM ODASI HEMSIRE OP1.NumberOut=ERKEK GOZLEM ODASI HEMSIRE
OP1.NumberOut + 1:
                ERKEK GOZLEM ODASI HEMSIRE OP1.WIP=ERKEK GOZLEM ODASI HEMSIRE OP1.WIP-
1:NEXT(85$);

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Process 47 (SA HEMSIRE TEDAVI OP)
;
76$     ASSIGN:     SA HEMSIRE TEDAVI OP.NumberIn=SA HEMSIRE TEDAVI OP.NumberIn + 1:
                SA HEMSIRE TEDAVI OP.WIP=SA HEMSIRE TEDAVI OP.WIP+1;
2767$   QUEUE,      SA HEMSIRE TEDAVI OP.Queue;
2766$   SEIZE,      2,VA:
                SA HEMSIRE,1:NEXT(2765$);

2765$   DELAY:      SecondsToBaseTime(82 + WEIB(49.3, 1.27)),,VA;
2764$   RELEASE:    SA HEMSIRE,1;
2812$   ASSIGN:     SA HEMSIRE TEDAVI OP.NumberOut=SA HEMSIRE TEDAVI OP.NumberOut + 1:
                SA HEMSIRE TEDAVI OP.WIP=SA HEMSIRE TEDAVI OP.WIP-1:NEXT(77$);

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Process 48 (SA TABURCU OP)
;
77$     ASSIGN:     SA TABURCU OP.NumberIn=SA TABURCU OP.NumberIn + 1:
                SA TABURCU OP.WIP=SA TABURCU OP.WIP+1;
2818$   QUEUE,      SA TABURCU OP.Queue;
2817$   SEIZE,      2,VA:
                SA TIBBI SEKRETER,1:NEXT(2816$);

2816$   DELAY:      SecondsToBaseTime(Normal(33.8,9.31)),,VA;
2815$   RELEASE:    SA TIBBI SEKRETER,1;
2863$   ASSIGN:     SA TABURCU OP.NumberOut=SA TABURCU OP.NumberOut + 1:
                SA TABURCU OP.WIP=SA TABURCU OP.WIP-1:NEXT(85$);

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Decide 29 (SADECE KAN ALINAN GOZLEM ODA KARARI)
;
78$     BRANCH,     1:
                With,(50)/100,2866$,Yes:
                Else,2867$,Yes;
2866$   ASSIGN:     SADECE KAN ALINAN GOZLEM ODA KARARI.NumberOut True=
                SADECE KAN ALINAN GOZLEM ODA KARARI.NumberOut True + 1:NEXT(76$);

2867$   ASSIGN:     SADECE KAN ALINAN GOZLEM ODA KARARI.NumberOut False=
                SADECE KAN ALINAN GOZLEM ODA KARARI.NumberOut False + 1:NEXT(75$);

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Decide 30 (SADECE RONTGEN HASTA GOZLEM ODA KARARI)
;
79$     BRANCH,     1:
                With,(99)/100,2868$,Yes:
                Else,2869$,Yes;
2868$   ASSIGN:     SADECE RONTGEN HASTA GOZLEM ODA KARARI.NumberOut True=
                SADECE RONTGEN HASTA GOZLEM ODA KARARI.NumberOut True + 1:NEXT(76$);

2869$   ASSIGN:     SADECE RONTGEN HASTA GOZLEM ODA KARARI.NumberOut False=
                SADECE RONTGEN HASTA GOZLEM ODA KARARI.NumberOut False + 1:NEXT(75$);

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Decide 31 (HEM KAN HEM RONTGEN GOZLEM ODA KARAR)
;

```

```

80$    BRANCH,    1:
        With,(43.75)/100,2870$,Yes:
        Else,2871$,Yes;
2870$    ASSIGN:    HEM KAN HEM RONTGEN GOZLEM ODA KARAR.NumberOut True=
        HEM KAN HEM RONTGEN GOZLEM ODA KARAR.NumberOut True + 1:NEXT(76$);

2871$    ASSIGN:    HEM KAN HEM RONTGEN GOZLEM ODA KARAR.NumberOut False=
        HEM KAN HEM RONTGEN GOZLEM ODA KARAR.NumberOut False + 1:NEXT(75$);

;
;
;    Model statements for module: BasicProcess.Decide 27 (GOZLEM ODA KARAR4)
;
74$    BRANCH,    1:
        With,(26.23)/100,2872$,Yes:
        Else,2873$,Yes;
2872$    ASSIGN:    GOZLEM ODA KARAR4.NumberOut True=GOZLEM ODA KARAR4.NumberOut True +
1:NEXT(75$);

2873$    ASSIGN:    GOZLEM ODA KARAR4.NumberOut False=GOZLEM ODA KARAR4.NumberOut False +
1:NEXT(76$);

;
;
;    Model statements for module: BasicProcess.Decide 22 (SADECE KAN ALINAN HASTA KONS KARARI)
;
68$    BRANCH,    1:
        With,(49.44)/100,76$,Yes:
        With,(46.07)/100,75$,Yes:
        Else,69$,Yes;

;
;
;    Model statements for module: BasicProcess.Decide 23 (HEM KAN ALINAN HEM RONTGEN GIREN HASTA KONS
KARAR)
;
70$    BRANCH,    1:
        With,(42.42)/100,75$,Yes:
        With,(36.36)/100,76$,Yes:
        Else,69$,Yes;

;
;
;    Model statements for module: BasicProcess.Decide 24 (SADECE RONTGEN HASTA KONS KARAR)
;
71$    BRANCH,    1:
        With,(24.80)/100,69$,Yes:
        With,(63.57)/100,76$,Yes:
        Else,75$,Yes;

;
;
;    Model statements for module: BasicProcess.Process 36 (KAN ALMA OP)
;
53$    ASSIGN:    KAN ALMA OP.NumberIn=KAN ALMA OP.NumberIn + 1:
        KAN ALMA OP.WIP=KAN ALMA OP.WIP+1;
2883$    QUEUE,    KAN ALMA OP.Queue;
2882$    SEIZE,    2,VA:
        SA HEMSIRE,1:NEXT(2881$);

2881$    DELAY:    Uniform(1.5,2.5),,VA;
2880$    RELEASE:    SA HEMSIRE,1;
2928$    ASSIGN:    KAN ALMA OP.NumberOut=KAN ALMA OP.NumberOut + 1:
        KAN ALMA OP.WIP=KAN ALMA OP.WIP-1:NEXT(54$);

;
;
;    Model statements for module: BasicProcess.Process 37 (TIBBI SEKRETER KAYIT)
;
54$    ASSIGN:    TIBBI SEKRETER KAYIT.NumberIn=TIBBI SEKRETER KAYIT.NumberIn + 1:

```

```

TIBBI SEKRETER KAYIT.WIP=TIBBI SEKRETER KAYIT.WIP+1;
2934$  QUEUE,    TIBBI SEKRETER KAYIT.Queue;
2933$  SEIZE,    2,VA:
        SA TIBBI SEKRETER,1:NEXT(2932$);

2932$  DELAY:    SecondsToBaseTime(Normal(33.8,9.31)),,VA;
2931$  RELEASE:  SA TIBBI SEKRETER,1;
2979$  ASSIGN:   TIBBI SEKRETER KAYIT.NumberOut=TIBBI SEKRETER KAYIT.NumberOut + 1:
        TIBBI SEKRETER KAYIT.WIP=TIBBI SEKRETER KAYIT.WIP-1:NEXT(59$);

;
;
;  Model statements for module: BasicProcess.Assign 12 (KAN ALMADAN CIKIS ATAMA)
;
59$    ASSIGN:   KANALMADANCIKIS=1:
        Entity.Type=KANALDIRMAYAGIDENHASTA:NEXT(55$);

;
;
;  Model statements for module: BasicProcess.Decide 17 (RONTGEN KARARI)
;
55$    BRANCH,   1:
        With,(42.58)/100,2982$,Yes:
        Else,2983$,Yes;
2982$  ASSIGN:   RONTGEN KARARI.NumberOut True=RONTGEN KARARI.NumberOut True + 1:NEXT(65$);
2983$  ASSIGN:   RONTGEN KARARI.NumberOut False=RONTGEN KARARI.NumberOut False + 1:NEXT(64$);

;
;
;  Model statements for module: BasicProcess.Assign 16 (KAN ALINAN VE RONTGENE GIDEN HASTA ATAMA)
;
65$    ASSIGN:   Entity.Type=HEMKANALINANHEMRONTGENEGIDENHASTA:NEXT(56$);

;
;
;  Model statements for module: BasicProcess.Process 38 (RONTGENE GIDIS)
;
56$    ASSIGN:   RONTGENE GIDIS.NumberIn=RONTGENE GIDIS.NumberIn + 1:
        RONTGENE GIDIS.WIP=RONTGENE GIDIS.WIP+1;
2985$  DELAY:    1,,Tran;
3032$  ASSIGN:   RONTGENE GIDIS.NumberOut=RONTGENE GIDIS.NumberOut + 1:
        RONTGENE GIDIS.WIP=RONTGENE GIDIS.WIP-1:NEXT(57$);

;
;
;  Model statements for module: BasicProcess.Process 39 (RONTGEN CEKME OP)
;
57$    ASSIGN:   RONTGEN CEKME OP.NumberIn=RONTGEN CEKME OP.NumberIn + 1:
        RONTGEN CEKME OP.WIP=RONTGEN CEKME OP.WIP+1;
3038$  QUEUE,    RONTGEN CEKME OP.Queue;
3037$  SEIZE,    2,VA:
        RONTGEN PERSONEL,1:NEXT(3036$);

3036$  DELAY:    Uniform(1.5,4),,VA;
3035$  RELEASE:  RONTGEN PERSONEL,1;
3083$  ASSIGN:   RONTGEN CEKME OP.NumberOut=RONTGEN CEKME OP.NumberOut + 1:
        RONTGEN CEKME OP.WIP=RONTGEN CEKME OP.WIP-1:NEXT(143$);

;
;
;  Model statements for module: BasicProcess.Process 62 (KAN SONUCU BEKLEME OP1)
;
143$   ASSIGN:   KAN SONUCU BEKLEME OP1.NumberIn=KAN SONUCU BEKLEME OP1.NumberIn + 1:
        KAN SONUCU BEKLEME OP1.WIP=KAN SONUCU BEKLEME OP1.WIP+1;
3087$  DELAY:    MN((60-KANALMADANCIKIS),0),,Wait;
3134$  ASSIGN:   KAN SONUCU BEKLEME OP1.NumberOut=KAN SONUCU BEKLEME OP1.NumberOut + 1:

```

```

KAN SONUCU BEKLEME OP1.WIP=KAN SONUCU BEKLEME OP1.WIP-1:NEXT(58$);

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Process 41 (SONUC ALMA OP)
;
58$    ASSIGN:    SONUC ALMA OP.NumberIn=SONUC ALMA OP.NumberIn + 1:
                SONUC ALMA OP.WIP=SONUC ALMA OP.WIP+1;
3140$   QUEUE,    SONUC ALMA OP.Queue;
3139$   SEIZE,    2,VA:
                SYA KAYIT GOREVLISI,1:NEXT(3138$);

3138$   DELAY:    SecondsToBaseTime(Uniform(15,30)),,VA;
3137$   RELEASE:  SYA KAYIT GOREVLISI,1;
3185$   ASSIGN:    SONUC ALMA OP.NumberOut=SONUC ALMA OP.NumberOut + 1:
                SONUC ALMA OP.WIP=SONUC ALMA OP.WIP-1:NEXT(60$);

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Assign 15 (SADECE KAN ALINAN HASTA ATAMA)
;
64$    ASSIGN:    Entity.Type=SADECEKANALINANHASTA:NEXT(61$);

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Process 44 (RONTGENEGITMEYENHASTABEKLEME)
;
61$    ASSIGN:
RONTGENEGITMEYENHASTABEKLEME.NumberIn=RONTGENEGITMEYENHASTABEKLEME.NumberIn + 1:
                RONTGENEGITMEYENHASTABEKLEME.WIP=RONTGENEGITMEYENHASTABEKLEME.WIP+1;
3189$   DELAY:    MN((60-KANALMADANCIKIS),0),,Wait;
3236$   ASSIGN:
RONTGENEGITMEYENHASTABEKLEME.NumberOut=RONTGENEGITMEYENHASTABEKLEME.NumberOut + 1:
                RONTGENEGITMEYENHASTABEKLEME.WIP=RONTGENEGITMEYENHASTABEKLEME.WIP-
1:NEXT(58$);

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Assign 17 (KAN ALINMAYAN VE RONTGEN CEKILMEYEN HASTA
ATAMA)
;
67$    ASSIGN:    Entity.Type=KANALINMAYANRONTGENCEKILMEYENHASTAATAMA:NEXT(66$);

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Assign 25 (Kaynak kullanmayan sari kadin hasta atamasi)
;
93$    ASSIGN:    Entity.Type=Kaynak kullanmayansarikadin hasta:NEXT(100$);

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Assign 29 (kaynak kullanmayan sari erkek atamasi)
;
98$    ASSIGN:    Entity.Type=kaynakkullanmayan sari erkekhasta:NEXT(100$);

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Assign 30 (kaynak kullanan sari kadin atamasi)
;
99$    ASSIGN:    Entity.Type=kaynakkullanansarikadinhasta:NEXT(100$);

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Assign 27 (yesil hasta atamasi)
;

```

```

97$    ASSIGN:    Entity.Type=yesilhasta:NEXT(89$);

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Decide 37 (SARI YESIL HASTA CINSIYET KARARI)
;
89$    BRANCH,    1:
                With,(47.37)/100,3239$,Yes:
                Else,3240$,Yes;
3239$    ASSIGN:    SARI YESIL HASTA CINSIYET KARARI.NumberOut True=SARI YESIL HASTA CINSIYET
KARARI.NumberOut True + 1
                :NEXT(90$);

3240$    ASSIGN:    SARI YESIL HASTA CINSIYET KARARI.NumberOut False=
                SARI YESIL HASTA CINSIYET KARARI.NumberOut False + 1:NEXT(91$);

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Assign 23 (YESIL KADIN HASTA ATAMA)
;
90$    ASSIGN:    Entity.Type=YESILKADINHASTA:NEXT(100$);

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Assign 24 (YESIL ERKEK HASTA ATAMA)
;
91$    ASSIGN:    Entity.Type=YESILERKEKHASTA:NEXT(100$);

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Record 55 (0ve1arasigelenhasta)
;
112$    COUNT:    0ve1arasigelenhasta,1:NEXT(135$);

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Record 56 (1ve2arasigelenhasta)
;
113$    COUNT:    1ve2arasigelenhasta,1:NEXT(135$);

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Record 57 (2ve3arasigelenhasta)
;
114$    COUNT:    2ve3arasigelenhasta,1:NEXT(135$);

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Record 58 (3ve4arasigelenhasta)
;
115$    COUNT:    3ve4arasigelenhasta,1:NEXT(135$);

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Record 59 (4ve5arasigelenhasta)
;
116$    COUNT:    4ve5arasigelenhasta,1:NEXT(135$);

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Record 60 (5ve6arasigelenhasta)
;
117$    COUNT:    5ve6arasigelenhasta,1:NEXT(135$);

```

```

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Record 61 (6ve7arasigelenhasta)
;
118$    COUNT:    6ve7arasigelenhasta,1:NEXT(135$);

```

```

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Record 62 (7ve8arasigelenhasta)
;
119$    COUNT:    7ve8arasigelenhasta,1:NEXT(135$);

```

```

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Record 63 (8 ve 9 arasigelenhasta)
;
120$    COUNT:    8 ve 9 arasigelenhasta,1:NEXT(135$);

```

```

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Record 77 (9ve 10 arasigelenhasta)
;
134$    COUNT:    9ve 10 arasigelenhasta,1:NEXT(135$);

```

```

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Record 64 (10ve11arasigelenhasta)
;
121$    COUNT:    10ve11arasigelenhasta,1:NEXT(135$);

```

```

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Record 65 (11ve12arasigelenhasta)
;
122$    COUNT:    11ve12arasigelenhasta,1:NEXT(135$);

```

```

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Record 66 (12ve13arasigelenhasta)
;
123$    COUNT:    12ve13arasigelenhasta,1:NEXT(135$);

```

```

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Record 67 (13ve14arasigelenhasta)
;
124$    COUNT:    13ve14arasigelenhasta,1:NEXT(135$);

```

```

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Record 68 (14ve15arasigelenhasta)
;
125$    COUNT:    14ve15arasigelenhasta,1:NEXT(135$);

```

```

;
;
; Model statements for module: BasicProcess.Record 69 (15ve16arasigelenhasta)
;
126$    COUNT:    15ve16arasigelenhasta,1:NEXT(135$);

```

```

;
;

```

```

;   Model statements for module: BasicProcess.Record 70 (16ve17arasigelenhasta)
;
127$   COUNT:   16ve17arasigelenhasta,1:NEXT(135$);

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Record 71 (17ve18arasigelenhasta)
;
128$   COUNT:   17ve18arasigelenhasta,1:NEXT(135$);

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Record 72 (18ve19arasigelenhasta)
;
129$   COUNT:   18ve19arasigelenhasta,1:NEXT(135$);

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Record 73 (19ve20arasigelenhasta)
;
130$   COUNT:   19ve20arasigelenhasta,1:NEXT(135$);
.....
;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Record 74 (20ve21arasigelenhasta)
;
131$   COUNT:   20ve21arasigelenhasta,1:NEXT(135$);

;
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Record 75 (21ve22arasigelenhasta)
;
132$   COUNT:   21ve22arasigelenhasta,1:NEXT(135$);

;.....
;
;   Model statements for module: BasicProcess.Record 76 (22ve23arasigelenhasta)
;
133$   COUNT:   22ve23arasigelenhasta,1:NEXT(135$);

```

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Abdurrahman İSKENDER

Doğum Yılı ve Yeri : 01.01.1972 –YOMRA/ TRABZON

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : Atatürk Üniversitesi K.K.E.F. Matematik Öğretmenliği

Yüksek Lisans Öğrenimi : Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Sayısal Yöntemler

Yabancı Dili : İngilizce

Bilimsel Faaliyetleri :

İş Deneyimi :1993-2011: Özel Öğretim Kurumları Matematik Öğretmenliği

2012-2013: Afyon Kocatepe Üniversitesi Bayat MYO. / Öğretim Görevlisi

2013-: Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Yıldızeli MYO/ Öğretim Görevlisi

İletişim

E-Posta Adresi : ab72iskender@hotmail.com