T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
BİLGİ VE BELGE YÖNETİMİ ANABİLİM DALI

ELEKTRONİK BELGE YÖNETİM SİSTEMLERİNDE ROBOTİK SÜREÇ OTOMASYONU

TEZLİ YÜKSEK LİSANS TEZİ

Burcu YILMAZ

Ankara, 2021

T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
BİLGİ VE BELGE YÖNETİMİ ANABİLİM DALI

ELEKTRONİK BELGE YÖNETİM SİSTEMLERİNDE ROBOTİK SÜREÇ OTOMASYONU

Tezli Yüksek Lisans Tezi

Burcu YILMAZ
18911108

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Fahrettin ÖZDEMİRCİ

Ankara, 2021

T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
BİLGİ VE BELGE YÖNETİMİ ANABİLİM DALI

ELEKTRONİK BELGE YÖNETİM SİSTEMLERİNDE ROBOTİK SÜREÇ OTOMASYONU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Fahrettin ÖZDEMİRCİ

Tez Jürisi Üyeleri

Adı ve Soyadı	**İmzası**
Prof. Dr. Fahrettin ÖZDEMİRCİ	**……..**
Prof. Dr. Özgür KÜLCÜ	**…….**
Prof. Dr. Sacit ARSLANTEKİN	**……..**

Tez Savunma Tarihi

01.09.2021

T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
BİLGİ VE BELGE YÖNETİMİ ANABİLİM DALI

Prof. Dr. Fahrettin ÖZDEMİRCİ danışmanlığında hazırladığım "Elektronik Belge Yönetim Sistemlerinde Robotik Süreç Otomasyonu (Ankara, 2021)" adlı yüksek lisans [x] doktora/bütünleşik doktora [ ] tezimde ki bütün bilgilerin akademik kurallara ve etik davranış ilkelerine uygun olarak toplanıp sunulduğunu, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

03.09.2021

Burcu YILMAZ

ÖNSÖZ

Çalışma hayatım ve tez çalışmam sırasında engin bilgi birikimi, deneyimleri ve hoşgörüsüyle bana yol gösteren danışmanım saygıdeğer Prof. Dr. Fahrettin ÖZDEMİRCİ hocama sonsuz şükranlarımı sunar ve yardımlarından dolayı kendisine teşekkür ederim.

Lisansüstü eğitimim boyunca manevi desteklerini esirgemeyen Ankara Üniversitesi Bilgi ve Belge Yönetimi Bölümünün değerli hocalarına ve Ankara Üniversitesi Belge Yönetimi ve Arşiv Sistemi (BEYAS) Koordinatörlüğünde görev yapan çalışma arkadaşlarıma, tez çalışmamın uygulama kısmında kullanılmak üzere robot oluşturmamda yardımcı olan, destek ve sabrını esirgemeden 40 saati aşkın bir sürede robotumu yapılandıran Yazılım Geliştirme Uzmanı Işıl BÖYÜK'e, tez jürisinde yer alan Sayın Prof. Dr. Sacit ARSLANTEKİN ve Sayın Prof. Dr. Özgür KÜLCÜ hocalarıma yardımlarından dolayı sonsuz şükranlarımı sunarım.

Ayrıca her koşulda yanımda olan, sevgi, destek ve sabrını benden hiç bir zaman esirgemeyen aileme çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER……..…..……vii

ŞEKİLLER LİSTESİ…….…....xi

TABLOLAR LİSTESİ…….….xii

KISALTMALAR CETVELİ…….……..xiii

I. BÖLÜM: GİRİŞ……..….1

I. 1. Araştırmanın Konusu ve Önemi…….....1

I. 2. Araştırmanın Amacı……...4

I. 3. Araştırmanın Hipotezi…….……..6

I. 4. Araştırmanın Yöntemi…….…...7

I. 5. Kapsam……..……....9

I. 6. Kaynaklar…….....9

I. 7. Araştırmanın Düzeni……..……..……10

II. BÖLÜM: ENDÜSTRİ 4.0 VE DİJİTAL DÖNÜŞÜM TEKNOLOJİLERİ…...12

II. 1. Endüstri Devrimleri ve Endüstri 4.0……...…12

II. 2. Endüstri 4.0 Modelini Oluşturan Dijital Dönüşüm Teknolojileri……...16

II. 2. 1. Nesnelerin İnterneti (Internet of Things)……17

II. 2. 2. Büyük Veri ve Analitik (Big Data and Analytics)…….18

II. 2. 3. Katmanlı Üretim (Additive Manufacturing)…….…..19

II. 2. 4. Bulut Bilişim (Cloud Computing)……...19

II. 2. 5. Simülasyon (Simulation)…….…20

II. 2. 6. Artırılmış Gerçeklik (Augmented Reality)…….….21

II. 2. 7. Yatay ve Dikey Sistem Entegrasyonları (Horizontal and Vertical System Integration)……22

II. 2. 8. Siber Güvenlik (Cyber Security)…….22

II. 2. 9. Akıllı Robotlar (Autonomous Robots)……24

II. 3. Robot Teknolojisi ve Robotik Süreç Otomasyonu……...…….…..24

II. 3. 1. Robotik Sistemlere Giriş…….....25

II. 3. 2. Robotik Sistemlerin Tarihi Gelişimi……...27

II. 4. Robotik Süreç Otomasyonu (Robotıc Process Automatıon)……..32

II. 4. 1. Kavramın Gelişimi: Veri Kopyalama, İş Akışı Otomasyonu, Yapay Zekâ……....34

II. 4. 2. RSO Türleri ……....36

II. 4. 3. RSO'nun Yararları ve Zorlukları……....38

II. 4. 4. Robotik Süreç Otomasyonun Geleceği: Akıllı Süreç Otomasyonu……...…43

II. 4. 5. Kullanım Alanları……....46

III. BÖLÜM: ELEKTRONİK BELGE YÖNETİM SİSTEMLERİ ……49

III.1. Elektronik Belge Yönetim Sistemi (EBYS)……...49

III.1.1 Ülkemizde EBYS'lerin Gelişimi, İlgili Mevzuat ve Standartlar……..51

III. 1. 1. 1. 5070 Sayılı Elektronik İmza Kanunu…….…53

III. 1. 1. 2. TS 13298 Elektronik Belge ve Arşiv Yönetim Sistemi Standardı…….……..53

III. 1. 1. 3. Elektronik Belge Standartları Konulu 2008/16 Sayılı Başbakanlık Genelgesi……..54

III. 1. 1. 4. 4982 Sayılı Bilgi Edinme Hakkı Kanunu……..54

III. 1. 1. 5. 11 Sayılı Devlet Arşivleri Başkanlığı Hakkında Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi ve Devlet Arşiv Hizmetleri Hakkında Yönetmelik……...55

III. 1. 1. 6. Resmi Yazışmalarda Uygulanacak Esas ve Usuller Hakkında Yönetmelik……....55

III. 1. 1. 7. Standart Dosya Planı Konulu 2005/7 Sayılı Başbakanlık Genelgesi……...56

III. 1. 1. 8. Devlet Teşkilatı Veri Tabanı Konulu 2011/1 Sayılı Başbakanlık Genelgesi……..56

III. 1. 1. 9. E-Yazışma Teknik Rehberi……....57

III. 2. EBYS'lerin Kurumlar Açısından Önemi……...57

III. 3. EBYS'lerde Yeni Teknolojilerin Kullanımı …….61

IV. BÖLÜM: EBYS'LERDE RSO KULLANIMI: UYGULAMA ÇALIŞMASI....65

IV. 1. RSO'ya Aktarılacak EBYS İş Süreçlerinin İncelenmesi…..……....65

IV. 1.1. EBYS Yönetim Birimi Açısından RSO…….66

IV. 1. 2. EBYS Kullanıcısı Açısından RSO……84

IV. 1. 3. EBYS Sistem Yöneticileri/ Yazılımcıları Açısından RSO…….…...91

IV. 2. Uygulama İçin Seçilen Sürecin Değerlendirilmesi…….....….93

IV. 3. Uygulamanın Geliştirilmesi……...100

IV. 3. 1. UiPath Mimarisi……..100

IV. 3. 2. Robotun Geliştirilmesi, Çalıştırılması ve Testler……....102

IV. 4. EBYS'lerde RSO Kullanımının Faydaları ve Yaşanılan Zorluklar……...108

IV. 4. 1. İş Sürecinin Robota Öğretilmesi Noktasında Karşılaşılan Zorluklar..108

IV. 4. 2. İş Süreçlerinde RSO Kullanımının Sağlayacağı Faydalar……...111

IV. 5. Etik ve Yasal Yükümlülükler……..…114

IV. 5. 1. Mahremiyet/Gizlilik ve Güvenlik İle İlgili Sorunlar……...115

IV. 5. 2. Etik Sorunlar……118

IV. 5. 3. Hukuki Sorunlar……..120

V. BÖLÜM: SONUÇ..…….....126

V. 1. Sonuç ve Değerlendirme……..…126

V. 2. Gelecek Öngörüleri: Entegrasyon Önerileri……...…..129

V. 3. Mevzuat ve Standartlar Çerçevesinde Değerlendirme……..…133

KAYNAKÇA……140

ÖZET……154

ABSTRACT…….155

EKLER…….156

Ek 1: e-BEYAS Uygulamasında RSO Botu ile Kullanıcı Tanımlama ve Erişim Yetkisi Verme Videosu (CD)……..……..……156

Ek 2: Dilekçe ve İzin Belgesi..……..……157

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Kullanıcı Tanımlama Süreci……..69

Şekil 2: Kullanıcı Birim Tanımlama ve Yeni Rol Atama Süreci……70

Şekil 3: Cevap Yazısı Oluşturma Süreci…….71

Şekil 4: Amir Tanımlama ya da Amir Bilgisi Güncelleme Süreci…….73

Şekil 5: Klasör Erişim Yetkisi Verme Süreci…….75

Şekil 6: Sicil Klasörü Açma Süreci…….76

Şekil 7: Birim Tanımlama Süreci……78

Şekil 8: Birim Bilgisi Güncelleme Süreci……...79

Şekil 9: Erişim Hakları Yönetim Süreci……..81

Şekil 10: KEP Adresi Güncelleme Süreci……...83

Şekil 11: Belge Havale Etme Süreci……...…86

Şekil 12: e-BEYAS Uygulaması Üzerinde Belge İmzalama Süreci……...88

Şekil 13: KEP Gelen Belge Havale Etme Süreci……90

Şekil 14: Belge Havale Etme ve Kullanıcı Tanımlama İş Akışı…….97

Şekil 15: Klasör Erişim Yetkisi Verme İş Akışı…….98

Şekil 16: Belgeye Cevap Yazma ve Paraflama İş Akışı…….99

Şekil 17: Makine Oluşturma…….102

Şekil 18: Robot Ekleme……103

Şekil 19: Süreç Paketleri Oluşturma…….103

Şekil 20: Sisteme Giriş Süreci Aktiviteleri……104

Şekil 21: Sistemden Çıkış Süreci Aktiviteleri……104

Şekil 22: Gelen Belge Kontrol Süreci Aktiviteleri…….105

Şekil 23: Belge Havale Etme ve Belgeyi Açma Süreci Aktiviteleri……...105

Şekil 24: Kullanıcı Tanımlama Süreci Aktiviteleri……106

Şekil 25: Erişim Yetkisi Verme Süreci Aktiviteleri……...107

Şekil 26: Cevap Yazısı Oluşturma Süreci Aktiviteleri……...107

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1: Robot ve Robotik Sistemlerin Gelişim Süreci……...30

Tablo 2: e-BEYAS Uygulaması Üzerinde Yürütülen İmza İşlem Sayıları……..63

Tablo 3: e-BEYAS Uygulaması Üzerinde Gerçekleştirilen Belge Havale Etme İşlem Sayıları……85

Tablo 4: e-BEYAS Uygulaması Üzerinde Yürütülen İmzalama Hareketleri……..87

Tablo 5: e-BEYAS Uygulaması Üzerinde KEP İle Gelen Belge Sayısı……..89

Tablo 6: e-BEYAS Uygulaması Üzerinde Yetkilendirme Yapılan Kullanıcı Sayısı…...95

KISALTMALAR CETVELİ

AI	Yapay Zekâ
AR-GE	Araştırma ve Geliştirme
BEYAS	Belge Yönetimi ve Arşiv Sistemi
DETSİS	Devlet Teşkilatı Merkezi Kayıt Sistemi
DTVT	Devlet Teşkilatı Veri Tabanı
e-BEYAS	Elektronik Belge Yönetimi ve Arşivleme Sistemi
EBY	Elektronik Belge Yönetimi
EBYS	Elektronik Belge Yönetim Sistemi
GDPR	Genel Veri Koruma Düzenlemesi
HTML	Hiper Metin İşaretleme Dili
IEEE	Elektrik ve Elektronik Mühendisleri Enstitüsü
IOT, IoT	Nesnelerin interneti
IRPA/ IPA	Akıllı Süreç Otomasyonu
IRPAAI	Robotik Süreç Otomasyonu ve Yapay Zeka Enstitüsü
ISO	Uluslararası Standartlar Teşkilatı
ISS	İnternet Servis Sağlayıcı
İBKK	İdari Birim Kimlik Kodu
İHA	İnsansız Hava Aracı
İYEM	İmza Yetkilileri Modülü
KAYSİS	Elektronik Kamu Bilgi Yönetim Sistemi
KEP	Kayıtlı Elektronik Posta
KVKK	Kişisel Verilerin Korunması Kanunu
MERSİS	Merkezi Sicil Kayıt Sistemi
ML	Makine Öğrenmesi
OCR	Optik Karakter Tanıma

PTT	Posta ve Telgraf Teşkilatı
RSO, RPA	Robotik Süreç Otomasyonu
SDP	Standart Dosya Planı
TS	Teknik Spesifikasyon
UETS	Ulusal Elektronik Tebligat Sistemi
ULAKBİM	Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi
YÖK	Yükseköğretim Kurulu

1. BÖLÜM

GİRİŞ

1.1. Araştırmanın Konusu ve Önemi

18. yy sonlarında meydana gelen ilk endüstri devrimi ile başlayan değişim süreci günümüzde Endüstri 4.0 olarak da adlandırılan Dördüncü Sanayi Devriminin etkileriyle beraber hız kazanmıştır. Dünya değişim ve dijitale dönüşüm trendine katılmış, üretimde, iş süreçlerinde, hizmetlerde ve hatta günlük yaşantımızda bu dönüşümün etkileri oldukça fazla yer almaya başlamıştır. Yaşanan tüm bu gelişmeler tüm organizasyonları değişime zorlamış, dijital dönüşüm noktasında itici bir güç oluşturmuştur.

The Boston Consulting Group raporunda Endüstri 4.0'ın dokuz temel teknolojinin ilerlemesiyle güçlenen bir dönüşüm olduğu ifade edilmektedir. Özünde Endüstri 4.0; "nesnelerin interneti, büyük veri ve analitik, eklemeli üretim, bulut teknolojisi, gelişmiş robotlar, simülasyon, artırılmış gerçeklik, yatay ve dikey entegrasyon ve siber güvenlik teknolojilerinin entegre olarak çalıştığı bir süreç olarak ele alınmaktadır (Bayrak, 2018)." Bu dokuz teknoloji dünya çapında değişimi tetiklemiş, küresel anlamda birçok sektörü etkileyerek dijitale dönüşümün yolunu açmıştır.

Bu süreçte bahsi geçen dokuz dijital teknoloji ve iş hayatının geleneksel yöntemleri çift taraflı olarak birbirlerini besleyerek gelişmiştir. Besleme süreci farklı yöntemleri ortaya çıkarmış, sektörlerde üretim için farklı aşamalar oluşturulmaya

başlanmıştır. Endüstri 4.0 etkisinde yaşanan değişimlerin sonucu olarak farklı dijital teknoloji ürünleri ile beraber akıllı makinalar ve akıllı robotlar ortaya çıkmış, çalışma ortamlarında birçok görevi üstlenmiştir. Yaşanan dönüşümün önemli trendlerinden biri olan robotlar, iş süreçlerinde insanların yerine geçerek, onlar gibi hareket etmiş, kişileri monoton ve standart iş süreçlerinden kurtarmıştır.

Robotik Süreç Otomasyonu[1] (RSO) ise yine benzer amaçlarla oluşturulmuş bir robottur. 1970'lerden bu yana hayatımızda olan somut robotların aksine RSO bir yazılım robotudur. RSO, iş süreçlerini gerçekleştirmek için bilgi sistemleriyle insan etkileşimini simüle eden özel bir yazılımı ifade eder. "RSO araçları, gerçek bir kullanıcı tarafından dijital ortamda başlatılan ve bitirilen, yoğun veri içeren, çok tekrarlı ve belli bir kurala bağlı işletilen süreçlerin yürütülmesinde kullanılmaktadır. Bir RSO aracı "robot" yazılımının bir sürecini bilgisayar yolları ve çeşitli veri havuzları aracılığı ile takip etmek için haritalayarak çalışır, böylece RSO tanımlı, tekrarlanan ve denetlenen süreçlerde veri işleme, işlem yapma, yanıt tetikleme ve diğer dijital sistemlerle iletişim kurma gibi görevleri yaparak bir insanın yerine geçer (Yücel, 2018a)."

RSO araçları, süreç boyunca işlemleri yapmak için klavye ve fare kontrollerini kullanır, bu işlemi ekran yerine sanal bir ortamda, fiziksel bir ekrana ihtiyaç duymadan gerçekleştirir. İş süreci robota tanımlandıktan sonra, belirlenen aralıklarla işlemi gerçekleştirir. Bu nedenle çok tekrarlı, dijital ortamda başlayan ve biten, katma değeri olmayan rutin işlerin yapılmasında normal bir kullanıcıya göre çok daha hızlı ve güvenilirdir. Bu durum organizasyonlara hızla dijitalleşen dünyada değişimi yönetmek için bulunmaz bir fırsat oluşturmuştur (Robotic Process Automation, 2020).

[1] RSO kısaltması çalışmanın bundan sonraki bölümlerinde Robotik Süreç Otomasyonu yerine kullanılmıştır. Literatürde Robotic Process Automation'ın kısaltması olan RPA da yaygın olarak kullanılmaktadır.

Birçok organizasyon gibi kamu kurumları da bu dönüşüm sürecinden etkilenmiştir. Kurumlar bu süreçte iş ve işlem süreçlerini dijital ortama aktarmış, dijitalleşme yönünde önemli adımlar atmıştır. Bunlardan biri olan Elektronik Belge Yönetim Sistemleri[2] (EBYS), kurumların belge yönetim iş ve işlem süreçlerinin elektronik ortamda yürütülmesini sağlayan büyük bir dijital dönüşüm adımıdır. EBYS'ler kurumlarda elektronik ortama aktarılan ya da elektronik ortamda oluşturulan belgelerin; üretilmesi, işlenmesi, kullanılması ve tasfiyesini içeren sistemlerdir. Öncesinde basılı ortamlarda sürdürülen belge işlemleri artık elektronik sistemler üzerinden gerçekleştirilmekte, bu sayede kurumlar iş süreçlerini daha hızlı ve verimli bir şekilde yürütebilmektedir.

2017 yılında yürütülen Work in Progress Raporunda kamu hizmeti kapsamında yürütülen işlerin yalnızca % 20'sinin analitik düşünme becerisi gerektiren işlemler içerdiği, geriye kalan % 80'lik kısmın otomatikleştirilebileceği dile getirilmiştir. Ülkemizde kamu kurumları EBYS üzerinden iş süreçlerini yürütürken birçok işlem yapmaktadır. Bu süreçler içerisinde raporda incelenen süreçlere benzer olarak; analitik düşünme becerisi gerektirmeyen, belirli aralıklarla tekrarlanan, dijital ortamda başlayan ve biten, yoğun veri içeren ve hatalı işlem yapma olasılığı yüksek birçok iş süreci bulunmaktadır.

Bahsi geçen rutin ve çok tekrarlı süreçlerin otomatikleştirilmesi ve RSO botu vasıtasıyla yürütülmesinin EBYS'lerin geliştirilmesi ve alınan verimin arttırılması yönünde atılacak önemli bir adım olacağı düşünülmektedir. Deloitte'nin 2018 yılında yayınladığı ve RSO kullanımının kurumlarda verimlilik noktasında % 86 oranında beklentiyi karşıladığını belirten raporu da bu düşünceyi destekler niteliktedir (Deloitte,

[2] EBYS kısaltması çalışmanın bundan sonraki bölümlerinde Elektronik Belge Yönetim Sistemleri yerine kullanılabilecektir.

2018, s. 2). Tezde EBYS iş süreçlerinde RSO aracı kullanımı konusu incelenecek, RSO araçlarının EBYS'ler bağlamında hangi iş süreçlerinde kullanılabileceği, yürütülen iş süreçlerine nasıl bir katkı sağladığı, kullanımının gerekliliği, kullanılması için yürütülecek süreç ve atılacak adımların neler olması gerektiğine dair hususlar ortaya konulacaktır.

Günümüzde hemen hemen tüm kamu kurumlarının bir EBYS kullandığı, EBYS'lerin içerisinde barındırdığı kurumsal bilgilerin değeri ve bu sistemlerin kurumlar için önemi göz önüne alındığında EBYS uygulamalarında gerçekleştirilecek iyileştirme ve geliştirme çalışmalarının ne denli mühim olduğu görülmektedir. Dolayısıyla belge yönetimi alanında yeni boyutlar açabilmek ve EBYS'leri bir adım daha ileri taşıyabilmek için teknolojiye uyum sağlamanın gerekli olduğu açıktır. Bu kapsamda EBYS'lerde RSO kullanımının teknolojiye uyum sağlama noktasında büyük bir adım olacağı öngörülmektedir. Ayrıca EBYS'ler tüm kamu kurumları tarafından kullanılmaktadır. Bu nedenle, bu sistemler üzerinde yürütülecek yenilik çalışmalarının kamuda dijital dönüşüm uyum sürecine katkı sağlayacağı ve konuya dair farkındalık yaratacağı düşünülmektedir.

1. 2. Araştırmanın Amacı

EBYS'ler ile bu bağlamda incelenen Robotik Süreç Otomasyonuna yönelik elde edilen bilgiler ışığında bu araştırmada; Robotik Süreç Otomasyonu araçlarının EBYS'ler kapsamında hangi iş süreçlerinde kullanılabileceği, kullanılması için yürütülecek süreç ve atılacak adımların neler olacağı, yürütülen iş süreçlerine nasıl bir katkı sağlayacağı, kullanımının gerekliliği ve kuruma sağlayacağı faydalara dair hususların ortaya konularak EBYS'lerin bu bağlamda geliştirilmesine katkıda bulunulması amaçlanmıştır.

Bu kapsamda tez çalışmasının hedefleri:

- Elektronik Belge Yönetim Süreçlerinde tekrarlanan, elektronik ortamda başlayan ve biten, gerçek bir kişi tarafından yürütülmesine ihtiyaç duyulmayan iş süreçlerini tespit etmek,
- Bu iş süreçlerinin RSO araçları ile hangi oranda yürütülebileceğini ölçmek,
- EBYS'lerde RSO araçları kullanılırken hangi düzenlemelerin yapılması gerektiğini aşamalarıyla ortaya koymak,
- EBYS'lerde RSO araçlarının kullanımının kuruma sağlayacağı faydaları ve zorlukları tespit etmek,
- RSO araçlarının kullanımında karşılaşılacak zorluklar ve sağlanacak faydalar göz önüne alınarak, EBYS'lerde RSO araçlarının kullanımının gerekliliğini ortaya koymak,
- EBYS'lerin diğer teknolojilerle entegrasyonunun önemini vurgulayarak gelişimine katkı sağlamak,
- RSO araçlarının EBYS'lerde kullanımı ile zaman ve iş gücü tasarrufu, iş sürekliliğinin sağlanması gibi katkılarla kurumların hizmet iyileştirme çalışmalarına farkındalık sağlamak,
- Hemen hemen tüm kamu kurumları tarafından kullanılan EBYS'lerde, RSO araçlarının kullanımının sağlayacağı faydalara dikkat çekerek, kurumlarda dijitalleşme yönünde olumlu etki uyandırmak.
- EBYS'lerde RSO araçlarının kullanımının faydalarını ortaya koyarak; şifre sıfırlama, sistem bakımı, veri analizi gibi süreçlere sahip olan diğer bilgi sistemlerinde de RSO araçlarının kullanılabilirliğine dikkat çekmek.

1. 3. Araştırmanın Hipotezi

Elektronik Belge Yönetim Sistemlerinin gelişimi ve iş süreçlerinin daha verimli yürütülmesi birçok etkene bağlıdır. Sistem alt yapısı, teknik destek ve personel desteği bu etkenlerden bazılarıdır. RSO araçlarının gerek teknik altyapı gerekse süreçleri yöneten personele sistem gelişimi ve yönetimi konusunda destek olacağı ve verimliliği arttıracağı değerlendirilmiştir. Bu kapsamda tezde incelenen araştırma cümleleri;

- Elektronik Belge Yönetim Süreçlerinde tekrarlanan, elektronik ortamda başlayan ve biten, gerçek bir kişi dışında farklı araçlar kullanılarak gerçekleştirilebilecek iş süreçleri bulunmakta mıdır?
- Bu iş süreçlerinin RSO araçları ile gerçekleştirilmesi mümkün müdür?
- İş süreçlerinde RSO araçlarının kullanımı gerekli midir?
- EBYS'lerde RSO araçları kullanılırken hangi düzenlemeler yapılmalıdır?
- İş süreçlerinde RSO araçlarının kullanımı kuruma ne kazandıracaktır?
- EBYS'lerde RSO araçlarının kullanımı noktasında etik ve hukuki açıdan dikkat edilmesi gerekenler nelerdir?

Çalışmada EBYS'lerde RSO araçlarının kullanımının gerekliliği, hangi süreçlerde kullanılabileceği, RSO araçlarının kullanımının süreçlere ve kuruma katkısı belirlenmeye çalışılmıştır. Bu doğrultuda araştırmanın *hipotezi,* "EBYS'lerde RSO araçlarının kullanımı; kurumda iş sürekliliğinin sağlanması, personelin katma değerli işlere yönlendirilmesine imkan vermesi, tekrarlayan iş süreçlerinin hatasız bir şekilde yönetilmesiyle zaman ve emek tasarrufu kazanımı gibi pek çok fayda sağlayarak EBYS'lerin daha etkin şekilde yönetilmesine katkı sağlayacaktır."

1. 4. Araştırmanın Yöntemi

Bu başlıkta "veri toplama teknikleri" ve "araştırma kapsamı ve sınırlılıkları" konuları üzerinde durulacaktır. Araştırmada, kavramsal çerçeveyi oluşturmak ve ilgili terimleri tanımlayabilmek amacıyla kapsamlı bir literatür taraması yapılmış, bu taramanın sonucunda araştırmanın kavramsal çerçevesi ve kurgusal zemini belirlenmiştir.

Araştırmada betimleme ve saha (alan) araştırması yöntemi kullanılmıştır. "Betimleme yöntemi, olayların varlıkların, kurumların, grupların ve çeşitli alanların ne olduğunu betimlemeye, açıklamaya çalışır. Betimleme araştırmaları, mevcut olayların daha önceki olay ve koşullarla ilişkilerini de dikkate alarak, durumlar arasındaki etkileşimi açıklamayı hedef alır. Bu yönteme dayanan araştırmalarla, durum nedir? Neredeyiz? Ne yapmak istiyoruz? Nereye, hangi yöne gitmeliyiz? Oraya nasıl gideriz? gibi sorulara, mevcut zaman kesiti içinde olduğu düşünülen verilere dayanılarak cevap bulmak istenir (Kaptan, 1998: 59)." Saha araştırması, "Araştırmacının, şimdiki zamanda ve çoğu kez araştırmacının kendi kültürü içindeki küçük ölçekli toplumsal ortamları doğrudan gözlemlediği ve onlara katıldığı bir nitel araştırma tarzıdır (Neuman, 2012, s. 541; akt. Karakaya, 2019, s.43)." "Araştırmacı saha araştırmalarında, araştıracağı alana dahil olur ve içeriden bir bakış açısıyla sahayı deneyimler. Deneyimlediği sahayla ilgili notlarını alır ve deneyimlerinin sonunda çıkarımlarda bulunur (Karakaya, 2019, s.43)."

"Elektronik Belge Yönetim Sistemlerinde Robotik Süreç Otomasyonu" başlıklı araştırma konusu, internette yer alan açık erişim kaynaklar, makaleler, tezler, kongre ve konferans bildirileri taranarak ve güncel uygulamalar gözden geçirilerek belirlenmiştir. Araştırmada; belge yönetimi, elektronik belge yönetimi, endüstri 4.0, endüstri 4.0 teknolojileri, robotik ve robotik süreç otomasyonu kavramları ile bunlarla ilişkili

kavramlar incelenerek, EBYS'ler ve RSO ayrıntılı şekilde araştırılmış, RSO araçlarının EBYS'lerde kullanılabilirliği uygulama ve literatüre dayalı olarak tartışılmıştır.

Literatür incelendiğinde, ülkemizdeki araştırmacılar tarafından ortaya konulan kaynaklarda EBYS'lerin daha çok kullanım alışkanlıkları, kurumlarda yaşanılan geçiş süreçleri ya da iş süreçlerinin incelenmesi kapsamında ele alındığı görülmektedir. Literatür taraması sırasında EBYS'lerde RSO araçlarının kullanımını ele alan herhangi bir kaynağa rastlanmamış ancak RSO'ların EBYS süreçlerinde kullanılabileceğine vurgu yapıldığı görülmüştür (Özdemirci, 2019, s. 170).

Tezde, RSO araçlarının EBYS uygulamalarında kullanılabilirliğinin ölçülebilmesi amacıyla Ankara Üniversitesi tarafından kullanılan e-BEYAS Uygulaması kullanılmıştır. Elektronik Belge Yönetim Sistemlerinin temelini Resmi Yazışmalarda Uygulanacak Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik ile TS 13298 Elektronik Belge ve Arşiv Yönetim Sistemi Standardı oluşturmaktadır. Kurumlarda kullanılan tüm EBYS' lerin asgari olarak bu iki belgede yer alan şartları taşıması gerekmektedir. Bu nedenle tezde yürütülecek uygulama çalışması için tek bir EBYS kullanılması yeterli görülmüştür.

"e-BEYAS Uygulaması" Ankara Üniversitesi'nin tüm birimleri tarafından 16 Eylül 2013 tarihinden bu yana kullanılan, günlük iş hacmi yüksek olan ve farklı iş süreçlerini içerisinde barındıran EBYS uygulamalarından biridir. Ayrıca canlı sunucular ile aynı özelliği taşıyan test sunucuları bulunmaktadır. Bu sebeple tezde incelenmek üzere e-BEYAS Uygulaması seçilmiş olup, uygulama çalışmaları test sunucusu üzerinden yürütülmüştür. e-BEYAS Uygulamasına ait istatistiki verilerin kullanımı ve robotun oluşturulabilmesi amacıyla test sunucusuna erişim için 07.07.2021 tarih ve E-45571980-719-171469 sayılı belge ile Ankara Üniversitesi BEYAS Koordinatörlüğü'nden izin alınmıştır.

Tezde RSO araçlarının e-BEYAS Uygulamasında kullanılabilirliğinin ölçülebilmesi amacıyla iş süreçleri incelenmiş, tüm süreçlerin iş akış diyagramları oluşturulmuştur. RSO kullanımına uygun olan süreçler belirlenmiştir. Belirlenen iş süreçleri arasından seçilen bir iş süreci robota aktarılmıştır. Seçim işlemi için e-BEYAS Uygulamasında yer alan istatistik verileri kullanılmış, ilgili sürece dair iş süreci zaman analizi yapılmıştır. Seçilen süreç Uipath firması tarafından eğitim ve araştırma amaçlı sağlanan demo RSO robotuna aktarılmıştır. Robotun geliştirilmesi işlemi bir RSO yazılım geliştirici ve bir birim personeli ile birlikte yürütülmüştür. Uygulama çalışmasına dair ayrıntılı bilgi "4. 3. Uygulamanın Geliştirilmesi" başlığı altında yer almaktadır.

1. 5. Kapsam

Çalışmada Robotik Süreç Otomasyonu (RSO) araçlarının Elektronik Belge Yönetim Sistemleri (EBYS) üzerinde kullanılabilirliği değerlendirilmiştir. Değerlendirme işlemlerinde tek bir EBYS (e-BEYAS Uygulaması) üzerinden işlem yapılmıştır. Tezde yer alan iş süreçleri Ankara Üniversitesi BEYAS Koordinatörlüğü tarafından yürütülen iş süreçleri ile sınırlandırılmıştır. e- BEYAS Uygulamasının canlı sunucusu üzerinden sadece "Raporlar" alanında inceleme yapılmış olup, çalışmada kullanılan istatistik verileri bu alandan elde edilmiştir. e- BEYAS Uygulamasında yapılan uygulama çalışması için UiPath firmasına ait demo RSO botu kullanılmıştır. Demo RSO botunun kurulumu e-BEYAS Uygulamasına ait Test2 sunucusu üzerinde gerçekleştirilmiş olup, diğer sunuculara erişim sağlanmamıştır.

1. 6. Kaynaklar

Konuya ilişkin veri toplamak için Ankara Üniversitesi veri tabanlarından ayrıca Google Akademik, YÖK Ulusal Tez Kataloğu, ULAKBİM veri tabanları ve Uluslararası Robotik Federasyonu ve ilgili web sayfalarından araştırma yapılmıştır. Araştırma

yapılırken taramada aşağıdaki anahtar kelimeler, konu başlıkları ve bunlarla ilişkili terimler kullanılarak gerçekleştirilmiştir;

- Elektronik Belge Yönetimi,
- Elektronik Belge Yönetim Sistemi,
- Endüstri 4.0,
- Endüstri 4.0 Teknolojileri,
- Dijital Dönüşüm,
- Dijital Dönüşüm Teknolojileri,
- Robotik,
- Robotik Süreç,
- Robotik Otomasyon,
- Robotik Otomasyon Bileşenleri,
- Robotik Süreç Otomasyonu,
- Robotik Süreç Otomasyonu Uygulamaları,
- Robotik Süreç Otomasyonu Aşamaları,
- RPA,
- RSO.

Atıflar ve kaynakça, American Psychological Association (APA) sistemine göre oluşturulmuştur.

1. 7. Araştırmanın Düzeni

Çalışmanın ilk bölümünde konunun önemi, araştırmanın amacı ve hipotezi, kapsamı, yöntemi tanımlanarak, sonrasında ilgili yayın ve kaynaklar ile araştırmanın düzeni aktarılarak çalışmaya ilişkin kuramsal çerçeve oluşturulmaya çalışılmıştır. Çalışmanın ikinci bölümünde Endüstri 4.0 ve Dijital Dönüşüm kavramlarının

tanımlamaları ortaya konulmuş, dijital dönüşüm teknolojileri, temel ve yardımcı teknolojiler aktarılmış, sonrasında robot teknolojisi, bileşenleri ve robotik süreç otomasyonu hakkında bilgi verilmiştir. Üçüncü bölümde elektronik belge yönetim sistemleri ayrıntılı olarak incelenmiş, ilgili mevzuat ve standartlar hakkında bilgi verilmiş, EBYS'lerin kurumsal açıdan önemi üzerinde durulmuş ve EBYS'lerde yeni teknolojilerin kullanımı hakkında yapılan yerli araştırmalara yer verilmiştir. Dördüncü bölümde EBYS'ler RSO kullanımı konusu irdelenmiş, e-BEYAS Uygulaması iş süreçleri incelendikten sonra seçilen iş süreci ayrıntılı olarak aktarılmıştır. Tez kapsamında yapılan uygulama çalışması detaylandırılmış, süreçte yaşanılan zorluklar ve EBYS'lerde RSO kullanımının faydaları aktarılmıştır. Son olarak EBYS iş süreçlerinde RSO kullanımının getirdiği etik ve yasal yükümlülükler incelenmiş, sorunlar ortaya koyulmuştur. Beşinci ve son bölüm olan sonuç kısmında, konuya dair genel değerlendirme ve öneriler sunulmuş, gelecek öngörüleri aktarılmış ve mevzuat zorlukları kapsamında değerlendirme yapılmıştır.

2. BÖLÜM:
ENDÜSTRİ 4.0 VE DİJİTAL DÖNÜŞÜM TEKNOLOJİLERİ

2. 1. Endüstri Devrimleri ve Endüstri 4.0

İnsanlık, tarih boyunca sürekli gelişim gösteren bir düzen içinde yer almıştır. Son yıllarda bu gelişim süreci Endüstri 4.0 ile birlikte hiç olmadığı kadar hız kazanmış; etkileri üretimde, iş süreçlerinde, hizmetlerde ve hatta günlük yaşantımızda bile oldukça fazla hissedilmeye başlanmıştır. Dijital dönüşüm olarak da nitelendirilebilen Endüstri 4.0 özünde bir endüstri devrimi olmasına rağmen sadece sanayiyi değil neredeyse tüm sektörleri etkileyerek dünya çapında köklü değişiklikler yaşanmasına sebep olmuştur.

Son endüstri devrimi öncesinde yaşanan endüstri devrimleri de toplumsal yapıyı, kültürleri ve ekonomik durumları etkilemiş hatta kökünden değiştirmiştir. Buna rağmen ilk ve son endüstri devrimi karşılaştırıldığında, Endüstri 4.0'ın yaklaşık üç bin kat daha fazla etki yaptığı düşünülmektedir (Kurt ve Bozoklu, 2019, s. 28). Endüstri 4.0, makineler arasında veri toplamayı ve analiz etmeyi mümkün kılarak, daha düşük maliyetlerle daha yüksek kaliteli ürünler üretmek için daha hızlı, daha esnek ve daha verimli süreçler sağlamaktadır. Bu dönüşüm sürecinde bilgi teknolojileri sistemleri, makinalar, sensörler ve sürecin diğer parçaları internet tabanlı protokoller kullanarak birbirine bağlı çalışmakta, hatayı tahmin ederek, kendilerini yapılandırmakta ve değişikliklere uyum sağlamak için verileri analiz etmektedir (Gerbert ve diğ., 2015).

İlk üç sanayi devrimi arasında hemen hemen bir asırlık zaman farkı bulunmaktadır. Ancak son sanayi devrimiyle yaşanan değişim o denli hız kazanmıştır ki

Endüstri 4.0 kavramının ortaya atılmasının ardından henüz 4 yıl sonra Japonya tarafından ulusal bir politikada Toplum 5.0 kavramı kullanılmış, 2017 yılında ise Hannover'da gerçekleşen bilişim fuarı CeeBIT'te Japonya Başbakanı Shinzo Abe tarafından dünyaya duyurulmuştur. Japonya bu girişimde önceki endüstri devrimlerini toplum bakış açısıyla sınıflandırarak, av toplumu (toplum 1.0), tarım toplumu (toplum 2.0), sanayi toplumu (toplum 3.0) ve bilgi toplumu (toplum 4.0) şeklinde ele almış, yeni dönüşümü "Süper Akıllı Toplum" vizyonuyla Toplum 5.0 olarak ortaya koymuştur (Council for Science…, 2015, s. 13). Ancak daha çok yeni bir kavram olan Toplum 5.0 henüz bir devrim olarak kabul edilmemektedir.

Toplum 5.0 henüz bir devrim olarak kabul edilmese dahi dünyanın içinde bulunduğu bu dönüşüm hızının çok yakında farklı kavramları karşımıza çıkarması muhtemeldir. Yaşanan bu değişimi daha iyi anlamlandırmak için öncelikle önceki sanayi devrimlerinin incelenmesi gerekmektedir. İlk Endüstri Devrimi (Endüstri 1.0) 18. yüzyıl ortalarında İngiltere'de başlamış ve etkisini 19. yüzyıl ortalarına kadar göstermiştir (Jänicke ve Jacob, 2009). İngilizler, dokuma tezgahlarını mekanikleştirmek amacıyla buhar gücünden yararlanmışlardır. Buhar makinalarının kullanımıyla beraber demir ve maden kömürü kullanımı artmış, üretim hızlanmıştır. Fabrikalar buhar makinaları ile daha verimli çalışmaya başlamış, daha fazla mal imal etmişlerdir. Küçük işletmeler yerini büyük fabrikalara bırakmış, bu durum daha fazla hammadde ve üretilen tüm malların satılması için yeni pazar ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Böylece deniz aşırı ülkeler ile ihracat bir gereklilik haline gelmiştir. İngiltere'de dokuma tezgahlarının mekanikleşmesi başta üretim biçimini etkileyerek, toplumun sosyoekonomik yapısında değişime sebep olmuş, özellikle Avrupa ve Amerika Birleşik Devletleri'nde toplumların refah seviyesinin yükselmesine olanak sağlamıştır (Pamuk ve Soysal, 2018, s. 2).

İkinci Endüstri Devrimi (Endüstri 2.0) ise 19. yüzyılın ikinci yarısında etkisini göstermeye başlamış, bu etki 20. yüzyılın ortalarına kadar devam etmiştir. "İkinci Endüstri Devrimi'nin temellerinin atılmasındaki en önemli faktör demiryollarının daha da gelişmesiyle birlikte uzak pazarlara ulaşımın ve hammadde tedarikinin kolaylaşmasıdır. Bunun yanı sıra kullanılan enerji kaynaklarının ve hammaddelerin değişmesi, teknolojinin her geçen gün bir adım ileri gitmesi İkinci Endüstri Devrimi'nin temel taşlarıdır (Jänicke ve Jacob, 2009; aktaran Pamuk ve Soysal, 2018, s. 2)." Bu dönemde demirin yerini çelik, buhar gücü ve maden kömürünün yerini ise elektrik ve petrol almıştır. Yeni kaynakların kullanımıyla beraber üretim yüksek hıza ulaşmış, seri üretim kavramı hayatımıza girmiştir. Sanayileşme köyden kente göçü tetiklemiş ve kentler büyümeye başlamıştır. Telefon, daktilo ve radyo gibi haberleşme araçlarının gelişmesi toplumsal iletişim noktasında büyük kolaylık sağlayarak, toplum içinde ve toplumlar arası iletişimi hızlandırmış, böylece insanlar arasındaki mesafeler azalmıştır. Tüm bu gelişmeler toplumların yaşam biçimini etkilemiş, değişime uğratmıştır. "İkinci Endüstri Devrimi öncelikli olarak Amerika, Almanya ve Japonya olmakla birlikte dünyanın birçok bölgesine yayılmıştır (Pamuk ve Soysal, 2018, s. 2)."

1970'li yıllarda başlayan ve günümüze kadar etkisini gösteren Üçüncü Endüstri Devrimi (Endüstri 3.0) ise otomasyon devrimi olarak ele alınmaktadır. Bu dönemde bilgi ve iletişim teknolojileri büyük gelişim göstermiş, "bilgisayar, mikro elektronik, fiber optik, lazer gibi teknolojilerin, telekomünikasyon, nükleer, biyo-tarım ve biyo-genetik gibi bilimlerin gelişimi, üretimin yönünü ve biçimini etkilemiştir (Bayrak, 2018, s. 5)." Yaşanan gelişmelerden otomasyon teknolojisi de etkilenmiş, özellikle üretim alanında otomasyon teknolojisi kullanılmaya başlanmıştır. Üretim faaliyetlerinin hiç olmadığı kadar hızlanması, önceki dönemlerde kullanılan hammadde ve kaynakların rezervlerinin azalmasına yol açmış, bu tehlike sonucunda sürdürülebilirlik bu devrimin trendlerinden biri haline gelmiştir. Yenilenemeyen kaynakların tükenmesi ve ortaya çıkan çevre

problemleri, doğal enerji kaynaklarına yönelimi tetiklemiş, sürdürülebilir bir üretim döngüsü için güneş, rüzgar ve jeotermal enerji gibi yenilenebilir enerji kaynakları önemli hale gelmiştir. Yine bu dönemde iletişimin kolaylaşmasından dolayı küreselleşme artmış, insanlar arasında mesafeler azalmıştır. Üçüncü Endüstri Devrimi tüm dünyada etkisini göstermiş, Dünya küresel bir köy haline gelmiştir. Son yıllarda ise dünya tümüyle bir dönüşümün içine girmiş, bu dönüşüm de çoğunlukla Endüstri 4.0 olarak adlandırılmıştır.

Endüstri 4.0 kavramı "Birbirine bağlı işlerin/süreçlerin iletişim halinde olduğu, internet üzerinden iletişim kuran nesnelerin veri toplayıp üretim/hizmet sürecini tamamen değiştirdiği, makinaların insanlarla etkileşimini ön plana çıkaran bir değişim" olarak ifade edilmektedir (Bayrak, 2018, s. 6)." Yapılan literatür incelemeleri sonucunda kaynaklarda Endüstri 4.0'ın yerine Sanayi 4.0, Akıllı Üretim Sistemleri, Dijital Dönüşüm gibi kavramların da kullanıldığı görülmüştür.

Endüstri 4.0 kavramı üç endüstri devriminden sonra gelişen teknoloji ve altyapı olanaklarının harmanlanması sonucunda 2011 yılında Almanya'da ortaya çıkmıştır. Almanya Eğitim Araştırma Bakanlığı tarafından ülkenin gelecek stratejilerini belirlemek üzere hazırlanan projelerden birinde ortaya koyulan Endüstri 4.0 modeli Hannover Fuarında sunulmuştur. Konsept fuarda yoğun ilgi toplamış, Alman hükümeti sonrasında Endüstri 4.0'ın gelecekteki on projeden biri olarak listelendiği "Yüksek Teknoloji Stratejisi 2020"yi yayınlamıştır (Fang, 2016). Endüstri 4.0'ın sağlayacağı sosyal ve ekonomik yararlar birçok ülke tarafından fark edilmiş, model büyük ilgi görerek dünya çapında yükselen bir trend haline gelmiştir. Başlangıçta sanayinin dijitalleşmesi noktasından hareket eden Endüstri 4.0 günümüzde birçok sektörü etkilemiş, tüm dünyada dijitalleşme yönünde itici bir güç oluşturmuştur.

Moore (2019) tarafından, “Geleneksel üretim ve endüstriyel uygulamaların en son akıllı teknoloji ile beraber dönüşümü” olarak ifade edilen Endüstri 4.0, “akıllı makinelerin, ürünlerin ve üretim kaynaklarının esnek üretim sistemleri ile dikey entegrasyonu sağlanarak ve farklı ölçütler bazında optimize edilebilecek sektörler arası değer ağları ile yatay entegrasyonu sağlanarak oluşturulan önemli bir model” olarak ele alınmaktadır (Kagermann vd., 2016,s.19; akt. Esmer ve Alan, 2019, s. 467).

2. 2. Endüstri 4.0 Modelini Oluşturan Dijital Dönüşüm Teknolojileri

Yatay ve dikey entegrasyonlar barındıran, birbirine bağlı bu yönetim sürecinin en baştan en sona gerçekleştirilebilmesi ancak gerekli teknolojik altyapının kurulmasına bağlıdır. The Boston Consulting Group raporunda (2015) Endüstri 4.0’ın aslında 9 temel teknolojinin gelişiminden güç alan bir dönüşüm olduğu dile getirilmiştir. Aynı raporda Endüstri 4.0 modelini oluşturan bu teknolojilerden bazılarının daha önce de kullanıldığı ancak Endüstri 4.0 modelinde bu 9 teknolojinin entegre çalışmasıyla beraber yeni bir üretim yapısının ortaya koyulduğu belirtilmiştir.

The Boston Consulting Group raporunda (2015) Gerbert ve arkadaşları tarafından ortaya koyulan 9 teknoloji sonrasında kaynaklarda Endüstri 4.0’ın temel unsurları, Endüstri 4.0’ın altyapısı, Endüstri 4.0’ın dijital dönüşüm teknolojileri gibi farklı isimlerle adlandırılmıştır. Neticede Endüstri 4.0 bu 9 teknolojinin entegrasyonunun sağlanarak, optimize edilmiş bir üretim akışını nitelemektedir. Söz konusu 9 teknoloji (Gerbert vd., 2015):

- Nesnelerin interneti
- Büyük veri ve analitik
- Katmanlı üretim
- Bulut bilişim

- Simülasyon
- Artırılmış gerçeklik
- Yatay ve dikey sistem entegrasyonları
- Siber güvenlik
- Akıllı robotlar

olarak belirlenmiştir.

2. 2. 1. Nesnelerin İnterneti (Internet of Things)

Endüstri 4.0 modelini oluşturan dokuz teknolojiden biri olan kavram kaynaklarda "Internet of Things, IOT, IoT" gibi farklı şekillerde tanımlanmaktadır. Nesnelerin interneti, "Dijital ağa ve internete sahip olan nesnelerin, sanal bir kimlik kazanması yoluyla, çevreleriyle fiziksel ve sosyal bağlamda iletişim halinde olmalarıdır" şeklinde tanımlanmaktadır (Liffler, M., Tschiesner, A., 2013; akt. Bayrak, 2018, s.12). Kavram, ilk olarak 1999 yılında Kevin Ashton tarafından bir sunumda kullanılmıştır (Ashton, 2009).

Nesnelerin interneti, özellikle üretimde iş süreçlerinin makinalar ve akıllı robotlar ile yönetilebilmesi, sensörler, akıllı etiketler ve önceden tanımlanmış iş süreçleriyle üretimin kendi kendine gerçekleşebilmesine olanak sağlamaktadır. Bunların yanı sıra birçok sektörde farklı amaçlar için de kullanılan IoT, gelişen teknolojiyle beraber artık günlük hayatımızın içinde yer almakta, akıllı saatler, akıllı arabalar, akıllı gözlükler gibi hayatımızın bir parçası olan nesnelerin temelini oluşturmaktadır. Ancak, nesnelerin interneti kavramı için nesnelerin tekil olarak internete bağlanmalarının hiçbir anlam ifade etmeyeceği unutulmamalıdır (Ayar, E. E., 2015).

"IoT kavramının oluşturması gereken algı, nesnelerin internete bağlanmasından çok; nesnelerin internet yöneliminde evrimleşmeleri ve bir araya gelerek cihaz ekosistemleri oluşturarak ürettikleri verilerle birlikte birbirileriyle sürekli etkileşim içerisinde olmalarıdır (Ayar, E. E., 2015)." Makina- makina iletişimine dayanan bu sistem günümüzde süratle gelişmeye devam etmektedir.

2. 2. 2. Büyük Veri ve Analitik (Big Data and Analytics)

Son yıllarda yaşanan bilgi patlamasıyla beraber ortaya çıkan "Büyük Veri" kavramı günümüzde birçok organizasyon için büyük önem taşımaktadır. Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmelerle beraber artık herkes veri üretmekte ve bunları depolamaktadır. Üretilen bu veriler bir yandan bilgi kirliliğine yol açarken bir yandan da -başta satış ve pazarlama alanında olmak üzere- birçok sektör için önemli bir kaynak haline gelmektedir.

Elde edilen bu verilerin analiziyle ortaya çıkan sonuçlar sektörlere farklı noktalarda kullanılabilecek şekilde girdi sağlamakta, girdiler ise organizasyonlarda birçok sürecin iyileştirilmesine olanak tanımaktadır. Bu pencereden bakıldığında büyük veri "sosyal medya tarafından yapılan paylaşımlar, bloglar, sistem logları, ağ günlükleri, fotoğraflar, videolar gibi farklı kaynaklardan sağlanan, işlenebilen ve bu işlenme sonucu anlamlandırılabilen veri" olarak tanımlanmaktadır (Sanayi 4.0, 2015, s. 19)."

İleri analitik ise bir içeriği ya da veri kümesini anlamlandırmak, buradan yola çıkarak tahminler yapmak veya öneriler üretmek için, veri madenciliği, makine öğrenimi, örüntü eşleştirme, anlamsal analiz, duyarlılık analizi, çok değişkenli istatistikler, grafik analizi, simülasyon, karmaşık olay işleme, sinir ağları gibi karmaşık teknikler ve araçlar kullanarak incelenmesi işlemi olarak tanımlanmaktadır (Advanced Analytics, t.y.).

Son zamanlarda büyük veriye dayanan analizlerin üretim kalitesini arttırdığı, enerji tasarrufu sağladığı ve ekipman hizmetini geliştirdiği ortaya koyulmaktadır (Gerbert ve diğ., 2015). Organizasyonların büyük veriden yararlanarak müşteri alışkanlıkları, istatistiki veriler, pazar bilgisi gibi birçok bilgiye ulaştığı, ürünlerini ve süreçlerini bu yönde geliştirdiği göz önüne alındığında büyük veri teknolojisinin sürekli olarak gelişmeye ve büyümeye devam edeceği öngörülmektedir.

2. 2. 3. Katmanlı Üretim (Additive Manufacturing)

Her geçen gün yeni bir teknolojiye uyandığımız günümüz dünyasında son zamanlarda popülerleşmeye başlayan teknolojilerden biri de "Katmanlı Üretim" dir. Kaynaklarda eklemeli üretim, katkı üretimi gibi farklı şekillerde de adlandırılan katmanlı üretim, "hızlı prototipleme ve 3 boyutlu baskı (3D Printing) yöntemi olarak etkin bir şekilde kullanılan teknolojilerin endüstri ile entegrasyonu" şeklinde ifade edilmektedir (Kahraman, 2016).

Ürünlerin prototiplerini oluşturmak amacıyla dijital 3 boyutlu bilgisayar verisini somutlaştırarak gerçek nesnelere dönüştüren 3D yazıcılar ve diğer teknolojilerin entegre edilmesiyle gerçekleşen bu üretim süreci, karmaşık ve küçük ürünlerin üretimi, sürekli değişen müşteri ihtiyaçlarına cevap verme, kişiselleştirilmiş ürün ya da hizmetlerin geliştirilmesi, lojistik maliyetlerinin ve stok seviyelerinin düzenlenmesi gibi önemli noktalarda organizasyonlara kolaylık sağlamaktadır.

2. 2. 4. Bulut Bilişim (Cloud Computing)

Üretilen veri miktarında son zamanlarda yaşanan oldukça büyük artış, verilerin saklanması ve tekrar erişimi konularında sorunları da beraberinde getirmektedir. Birçok ortam dijitale aktarılmakta, verilerin depolaması ve erişimi noktalarında dijital

platformlar kullanılmaktadır. Bulut bilişim aygıtlarının kullanımıyla bu verilere herhangi bir program indirilmeden, bir altyapı hazırlamadan, ağ bağlantısının olduğu her noktada ulaşılması organizasyonlara büyük kolaylık sağlamaktadır.

Endüstri 4.0 öncesinde de kullanılan bulut teknolojisinin temeli 1950 yılına dayanmaktadır. 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren sürdürülen bu çalışmalar, Amazon'un 2006 yılında ilk bulut bilişim hizmetini sunması ve sonrasında Gartner'ın 2008 yılında açıkladığı öngörü verileriyle hız kazanmıştır (Bulut, 2018).

"Bulut bilişim veya işlevsel anlamıyla çevrim içi bilgi dağıtımı; bilişim aygıtları arasında ortak bilgi paylaşımını sağlayan hizmetlere verilen genel isimdir. Bulut bilişim bu yönüyle bir ürün değil, hizmettir (Sanayi 4.0, 2015, s. 22)." Genel bulut, özel bulut, melez bulut ve topluluk bulutu şeklinde 4 farklı çeşidi bulunan bu teknoloji tüm organizasyonlara uygun hizmet üretmektedir (Bayrak, 2018, s. 36).

2. 2. 5. Simülasyon (Simulation)

Üretim süreçlerinde başta mühendislik aşamalarında olmak üzere, ürün ve malzeme tasarımı için kullanılan "Simülasyon" teknolojisi Endüstri 4.0'ı destekleyen teknolojilerden biridir. Organizasyonlara, özellikle endüstride üretim süreçlerinde, büyük fayda sağlayan bu teknoloji "Teknik anlamda gerçek bir dünya süreci veya sisteminin işletilmesinin zaman üzerinden taklit edilmesi" olarak tanımlanmaktadır (Sanayi 4.0, 2015, s. 20)."

Gerçekte var olan nesnelerin verilerini kullanarak, bilgisayar ortamında 3 boyutlu sanal modeller oluşturmaya izin veren bu teknoloji "dijital ikiz" kavramıyla da anılmaktadır. Sanal ortamlarda, gerçek verilerin kullanılmasıyla üretim aşamasından önce ürünün kontrollerinin yapılmasına olanak sağlayan dijital ikizler bilhassa seri üretim

yapan büyük şirketlere sunduğu kolaylıkla, maliyet ve zamandan tasarruf sağlamaktadır. Sanal gerçeklik (virtual reality) olarak da ifade edilen bu teknolojinin devrimci bir potansiyele sahip olduğu düşünülmekte ve kullanım alanlarının gittikçe yaygınlaşacağı öngörülmektedir (Elitok, 2019, s. 14).

2. 2. 6. Artırılmış Gerçeklik (Augmented Reality)

Henüz gelişim aşamasında olan "Artırılmış Gerçeklik" teknolojisi, birçok alanda çeşitli amaçlarla kullanılmaktadır. Ürünlerin tasarım ve üretim süreçlerinde ya da pazarlama aracı olarak kullanılabilen artırılmış gerçeklik "gerçek dünyadaki çevrenin ve içindekilerin bilgisayar tarafından üretilen ses, görüntü, grafik ve GPS verileriyle zenginleştirilerek meydana getirilen canlı, doğrudan veya dolaylı fiziksel görünümü" şeklinde tanımlanmaktadır (İren, 2017). Artırılmış gerçeklik kavramı ile sıkça karıştırılan sanal gerçeklik (simülasyon) teknolojisi, sanal ortamda gerçek hayatın simülasyonunu oluşturarak yeniden yapılandırırken, artırılmış gerçeklikte fiziksel dünya sanallaştırılarak, gerçek zamanlı etkileşim sağlanmaktadır. Artırılmış gerçeklikte sanal ortamla gerçek hayat iç içedir.

Kaynaklarda bu teknolojinin yeni yeni gelişim gösterdiği belirtilse de artırılmış gerçeklik teknolojisinin özellikle oyun ve eğlence sektöründe yaygın şekilde kullanılmaya başlandığı görülmektedir. Günümüzde eğitim, turizm ya da pazarlama gibi farklı sektörlerde de kullanılan ve gelecekte hayatımızda daha fazla yer alması beklenen bu teknoloji hızla gelişmeye devam etmektedir.

2. 2. 7. Yatay ve Dikey Sistem Entegrasyonları (Horizontal and Vertical System Integration)

Endüstri 4.0'ın temelinin dokuz teknolojinin entegrasyonuna bağlı olduğu ve bunlardan beslendiği çalışmanın önceki bölümlerine dile getirilmiştir. Bu dijitalleşme sürecinin önemli bileşenlerinden biri olan sistem entegrasyonları, dijital dönüşüm sürecinde kritik öneme sahiptir. Entegrasyon teknolojileri, "Şirketin değer zinciri tarafından kullanılan ve farklı teknolojiler arasında entegrasyon sağlayan yatay ve dikey entegrasyon olarak kullanılan teknolojiler" olarak tanımlanmaktadır (Türkiye'nin Sanayi Devrimi, 2018, s. 26). "Yatay değer zincirinin dijitalleşmesi, müşterinin irtibatta olduğu şirket ve şirketin tedarikçilerine kadar olan bilgi ve ürün akışını bütünleştirmekte ve optimize etmektedir. Dikey değer zincirinin dijitalleşmesi ise satış, ürün geliştirme, hizmet, üretim, bilişim teknolojileri ve lojistiğe kadar anlamlı bilgi ve denetim akışı ile sağlanmaktadır (On Birinci Kalkınma Planı, 2018, s. 4). "

Dijitalleşme sürecinde asıl olan sistem yaklaşımı bakış açısıyla teknolojilerin birbiriyle bağlantılı şekilde, bir bütünün parçalarını oluşturmalarıdır. Bu bütün Endüstri 4.0 olarak ele alınırsa, sistem ancak teknolojilerin entegrasyonunun sağlanmasıyla işler hale getirilebilir. Yatay ve dikey sistem entegrasyonları tam bu noktada, parçaları bütüne dönüştürerek birbirine bağlı yapılarla sürekli akışı sağlamakta, organizasyonların dijital dönüşüm sürecine maksimum düzeyde destek vermektedir.

2. 2. 8. Siber Güvenlik (Cyber Security)

Son yıllarda teknolojik gelişmelerin getirdiği avantajlarla beraber organizasyonlar dijital ortamlara daha çok yönelmekte, bu durum dönüşüm sürecine ivme kazandırmaktadır. Dijital teknolojilerin yaygınlaşmasından sadece organizasyonlar değil bireyler de etkilenmekte, yeni teknoloji uygulamaları günlük yaşamlarının bir parçası

haline gelmektedir. Endüstri 4.0 süreciyle beraber daha hızlı gelişim gösteren yeni teknolojiler artık birbiriyle bağlantılı ya da entegre şekilde çalışmakta, böylece daha çok veri toplamakta, işlemekte ve depolamaktadır. Bu durum, organizasyonlara ve bireylere gündelik hayattan iş süreçlerine kadar birçok kolaylık ve avantaj sağlarken bazı zorlukları da beraberinde getirmektedir. Bu zorluklardan biri de dijital ortamda yer alan bilgilerin korunmasıdır.

Zamanla dijital ortamlarda tutulan bilginin miktarı arttıkça, bu bilgilerin kendi içerisindeki mahremiyeti ve önemi dikkat çekmiş, güvenliğin sağlanmasının bir zorunluluk olduğu ortaya çıkmıştır. Böylece "Siber alemdeki hayatın güvenliği ve gizliliğinin korunması" anlamına gelen Siber Güvenlik kavramı hayatımıza girmiştir (Siber Güvenlik Nedir?, 2015). Siber güvenlik; "ağları, bilgisayarları, programları ve verileri siber saldırılardan koruyan teknolojiler" olarak tanımlanmaktadır (Türkiye'nin Sanayi Devrimi, 2018, s. 27). Temelde dijital platformlarda yer alan verilerin korunması ihtiyacıyla ortaya çıkan kavram zamanla gelişim göstererek Endüstri 4.0'ı oluşturan temel teknolojilerden biri haline gelmiştir.

Günümüzde siber güvenlik teknolojileri kullanılmadan dijital ortama aktarılmış her veri dışarıdan gelecek saldırılara karşı savunmasız durumdadır. Bu süreçte organizasyonlar sahip oldukları bilgileri, verileri ya da iş süreçlerini dijitalleştirirken, bunların tümünün bir ağa yüklendiğini ve erişime açık hale geldiğini unutmamalıdır. Bu sebeple Endüstri 4.0 sürecinde organizasyonların dijitale dönüşümü başarıyla gerçekleştirebilmesi, teknolojilerle entegre olabilme yeteneği kadar sahip oldukları verileri koruyabilmeleri ve güvenli ortamlarda tutarak işleyebilme olanaklarına da bağlıdır.

2. 2. 9. Akıllı Robotlar (Autonomous Robots)

Uzun zamandır hayatımızda olan, canlıların hareketlerini taklit ederek hizmet sağlamayı amaçlayan robot teknolojisi son yıllarda yaşanan dijital dönüşüm süreciyle beraber gelişmiş, birçok sektörde kullanılmaya başlanmıştır. Kökleri 20. yüzyılın başlarına dayanan robot kavramı "Canlıların işlevlerini ve davranışlarını (yaşam biçimlerini) taklit eden, programlanabilir fiziksel yeteneklere ve zekâya sahip, gelişmiş, disiplinlerarası ve çok disiplinli ögeler içeren mühendislik ürünleri" olarak tanımlanmaktadır (Erden, 2012, s. 4).

"Robotlar, yapısına (kartezyen, silindirik, paralel gibi), hareket etme şekline (sabit, tekerlekli, ayaklı, yüzen, uçan gibi) veya uygulama alanlarına (endüstriyel, uzay, askeri gibi) göre sınıflandırmaktadır (Şişman, 2016, s. 301)." Çok çeşitli yapıları ve kullanım alanları bulunan fiziksel robotların yanı sıra yazılım robotları da günümüzde oldukça yaygın şekilde kullanılmaktadır. Fiziksel robotlara benzer olarak robotik yazılımlar, önceden yapılandırılmış süreç akışlarında insanlar gibi hareket ederek, sanal iş gücü oluşturmaktadır.

Çalışmanın bundan sonraki bölümünde Robot Teknolojisi, Robotik Sistemler, Robotik Sistemlerin Gelişimi ile Robotik Süreç Otomasyonu kavramları ayrıntılı olarak ele alınacaktır.

2. 3. Robot Teknolojisi ve Robotik Süreç Otomasyonu

Önceleri sadece oyunlarda ya da filmlerde karşımıza çıkan robotlar, yirminci yüzyılın sonlarına doğru üretim süreçlerinde yer almaya başlamış, endüstriyel robotların sağladığı kolaylıkla iş süreçleri hızlanmış ve robotlara olan rağbet artmıştır. Yapay zeka

ve makine öğrenmesi sayesinde robotlar akıllanarak daha fazla iş sürecinde yer almaya başlamıştır.

Programlanabilir ve öğrenebilir bir yapıya sahip olması, insan kaynaklı hataları en aza indirgemesi, 7/24 kesintisiz iş gücü imkanı ile iş sürekliliğini sağlaması ve beraberinde getirdiği birçok faydayla robotik sistemler son zamanlarda çok sayıda organizasyon tarafından tercih edilmeye ve kurumsal iş süreçlerinde yer almaya başlamıştır.

Robotlar, günümüzde birbiri ile konuşabilen, kendi başlarına süreçleri yönetebilen yeni yapılarıyla günlük hayatlarımızın birer parçası olarak anılmaktadır. Uluslararası Robotik Federasyonu tarafından her yıl yayınlanan Dünya Robotik Raporu da bu görüşü destekler niteliktedir. 2020 yılında yayınlanan rapora göre, 2019 yılı itibariyle fabrikalarda faaliyet gösteren endüstriyel robot oranı 2014'den bu yana her yıl ortalama % 11 artmaktadır (International Federation of Robotics, 2020, s. 13).

2. 3. 1. Robotik Sistemlere Giriş

Robotik sistemler günümüzde dünyayı kuşatan mega trendlerden biri olarak ele alınmaktadır. Schwap 2016'da kaleme aldığı Dördüncü Sanayi Devrimi adlı kitabında ileri robotik, fiziksel mega trendleri oluşturan 4 trendden biri olarak tanımlanmaktadır (Fırat ve Fırat, 2017, s. 216). Bu tanımlama birçok otorite tarafından kabul görmektedir. "Robotlar; fizik, matematik, bilgisayarın; elektrik, makine ve yapı mühendisliklerinin birleşiminden meydana gelmektedir (Karabacak, 2019 ,s. 5)."

Amerika Robot Enstitüsü (1979) robot kavramını "Malzemelerin, parçaların ve araçların hareket ettirilebilmesi için tasarlanmış olan çok fonksiyonlu ve programlanabilir manipülatör veya farklı görevleri yerine getirebilmek için değişken programlı hareketleri

gerçekleştirebilen özel araç (akt; Yılmaz, 2008)" şeklinde tanımlamış, bu tanım birçok kaynakta kabul görmüştür. Britannica ise robot kavramını "Görünüş olarak insana benzemese veya insan benzeri bir şekilde işlevler yerine getirmese de, insan çabasının yerini alan otomatik olarak çalıştırılan herhangi bir makine" olarak tanımlamaktadır. Bir başka kaynakta "Bir görevi yerine getirmek için birlikte çalışan sensörler, kontrol sistemleri, manipülatörler, güç kaynakları ve yazılımları içeren sistemler" şeklinde ele alınmaktadır (Introduction to Robots, t.y.). Türk Dil Kurumu'na göre ise robot "Belirli bir işi yerine getirmek için manyetizma ile kendisine çeşitli işler yaptırılabilen otomatik araç" olarak tanımlamaktadır.

Robot kavramı için çok çeşitli tanımlamalar yapılmış olsa da her robotun sahip olması gereken 4 temel özellik bulunmaktadır. Bu 4 temel özelliğe sahip olan tüm oluşumlar robot olarak ele alınabilmektedir. Bunlar;

1. **Algılama**: Robotlar, otomatik olarak çevrelerini algılama özelliğine sahiptir. Bu işlem ses, ışık, sıcaklık, sonar, dokunmatik ve kimyasal sensörler aracılığı ile gerçekleştirilmektedir.
2. **Hareket:** Hareket etme robotların temel özelliklerinden biridir. Bu hareket işlemi fiziki hareketlerin yanı sıra fiziki olmayan hareketleri de kapsamaktadır. Bir kısım robot, tekerleklerini ya da bacaklarını kullanarak hareket ederken, bir kısım ise uyarılara ya da emirlere uyarak sanal olarak hareket etmektedir.
3. **Enerji**: Bir robotun fonksiyonlarını yerine getirebilmesi için güç kaynağına ihtiyacı vardır. Robotlar ihtiyaçları olan enerjiyi pillerden, güneş enerjisinden ya da elektrikten sağlamaktadır. Enerji sağlama biçimi genellikle robotların yapacağı işe bağlıdır.
4. **Zeka**: Robotun komutları algılayabilmesi ve işlemleri gerçekleştirebilmesi için bir zekaya ihtiyacı vardır. Robotun zekası programlamasının yapıldığı yerdir (Introduction To Robots, t.y.).

2. 3. 2. Robotik Sistemlerin Tarihi Gelişimi

Robot kelimesi temelinde Çekçe olan "Robota" kelimesinden türetilmiştir. Zorla çalıştırma ya da esir anlamına gelen robota kavramı ilk kez 1920 yılında yazılan "Rossumun Evrensel Robotları (R.U.R.)" isimli tiyatro eserinde Karel Capek tarafından ortaya konulmuştur (Yırtıcı, 2019). 1921 yılında tiyatronun sergilenmesiyle hayatımıza giren robot kavramı sonrasında farklı şekillerde tanımlanmıştır. Robot kavramının ilk kez kullanılmasından 21 yıl sonra 1942 yılında "robotik" kavramı hayatımıza girmiştir. Rus kökenli Amerikalı bilim adamı ve bilimkurgu yazarı olan Isaac Asimov'un "Runaround" adlı bilim kurgu hikayesinde ilk kez kullanılan kavram, sonrasında bilim dünyası tarafından da kabul görmüş, kullanılmaya başlanmıştır (Karabacak, 2019, s. 7).
Robotik, "robotların tasarımı, üretimi ve kullanımı ile ilgilenen çok disiplinli bir bilim dalı" şeklinde tanımlanmaktadır (Uzuner, t.y.). "Makine mühendisliği, uçak mühendisliği, uzay mühendisliği, elektronik mühendisliği, bilgisayar mühendisliği, mekatronik mühendisliği ve kontrol mühendisliği dallarının ortak çalışma alanıdır (Robotik, 2020)."

Robot ve robotik kavramları hayatımıza 20. yüzyılda girmiş olmasına rağmen robotlar ya da robota benzer makinaların tarihi çok daha eskiye dayanmaktadır. Tarih boyunca birçok eserde robotlara benzer özellikler taşıyan makinalardan bahsedilmiş, çok sayıda medeniyette robota benzer makinalar üretilmiş ve kullanılmıştır. Robot teknolojisinin köklerinin hangi tarihe dayandığı net olarak belli olmasa da ilk olarak Yunanlıların robotlardan söz ettiği bilinmektedir (Kumar, 2010, s. 8). Günümüz robot algısına en yakın, bilinen ilk robotlardan biri Tarentumlu Archytas (M.Ö. 430) tarafından yapılmıştır. Tahtadan bir güvercin şeklinde oluşturulan bu robotun, gerçek bir güvercin gibi havalanma ve uçma kabiliyetine sahip olduğu anlatılmaktadır (Akman, 1976; aktaran Çırak ve Yörük, 2015, s. 6). Bu güvercin ilk otonom makine olarak da ele alınmaktadır

(Dyson, 2016). Sonrasında M.Ö. 250 yıllarında çeşitli medeniyetler tarafından otomatik su saatleri geliştirildiği bilinmektedir. Eski kitaplarda M.Ö. 100 yıllarında İskenderiyeli bir mühendis tarafından su ve buhar gücü ile çalışan otomatlar yapıldığı bilgisi yer almaktadır. M.Ö. 7. ya da 8. yüzyılda Homerus tarafından yazıldığı düşünülen İlyada eserinde ise robot hizmetçiler tasvir edilmektedir (Erden, 2012, s. 5). Robot tarihinin önemli kayıtlarından biri ise 12. Yüzyılda ünlü İslam âlimlerinden El-Cezerî' nin Artuklu hükümdarına takdim ettiği robotudur. El Cezeri tarafından yapılan çalışmaların günümüz robot teknolojisinin temelini oluşturduğu söylenmektedir (Çırak ve Yörük, 2015, s. 6). 1495 yılında ise günümüzde doğrulanamasa bile Leonardo da Vinci'nin ilk insansı robotu tasarladığı kaynaklarda yer almaktadır (Michael ve Moran, 2006, s. 987). 1738 yılında ise Jacques de Vaucanson kanatlarını çırpabilen, yemek yiyebilen ve 400' ün üzerinde parçadan oluşan bir ördek icat etmiştir (Öztürk, 2012). 18. yüzyılda özellikle oyuncak sektöründe, çoğunlukla insan ya da hayvan hareketlerini taklit eden oyuncak otomatlar üretilmeye başlamıştır (Kumar, 2010, s. 8). Üretilen otomatlar halk tarafından oldukça ilgi görmüş, robotlar 20. yüzyıla kadar daha çok oyuncak ve eğlence sektörü için kullanılmıştır.

Günümüz robotik sistemlerin gelişimi 20. yüzyılın ikinci yarısına dayanmaktadır. 20. yüzyıl başlarında sanayileşmenin etkisiyle yaşanan teknolojik gelişmeler makineleşme sürecine ivme kazandırmıştır. Geçmişte yapılan çalışmalar günümüzde robot olarak algıladığımız oluşuma uzak çalışmalar olsalar da aslında hepsi makineleşmenin birer adımıdır. 1941 yılında Robotik kavramının kullanılmasıyla beraber toplumdaki robot algısı değişmiş, robotların farklı sektörlerde kullanılabileceği düşüncesi oluşmaya başlamıştır. İkinci dünya savaşı sonrası toparlanmaya ve iyileşmeye çalışan devletler, araştırma ve geliştirme çalışmalarına robotiği de dahil etmişlerdir.

AR-GE çalışmaları sonucunda 1961 yılında General Motors ilk endüstriyel robot olan Unimate'i geliştirmiş, böylece robot teknolojisi endüstriye sektöründe kullanılmaya başlamıştır (Unimate: The First …, 2020). Endüstri sektörüne entegre edilen robotlar başta askeri ve tıp alanında olmak üzere birçok alanda kullanılmıştır. Robot sektörünün gelişimi 1956 yılında ortaya çıkan yapay zeka hareketi etkisiyle ivme kazanmış, 1973 yılında Waseda Üniversitesi tarafından ilk insansı robot geliştirilmiştir (Kumar, 2010, s. 8). 20. yüzyılda robotik sistemler alanında yaşanan diğer önemli gelişmeler Tablo 1'de yer almaktadır.

Yıl	**Gelişme**	**Bulan Kişi/ Firma/ Kullanıldığı Yer**
1921	Robot kelimesi bulunmuştur.	Capek, K.
1942	Robotik kelimesi bulunmuştur.	Asimov, I.
1947	Zeki makinalar hakkındaki makale yayınlanmıştır.	Turing, M.
1948	Turtle (kontrol sistemi programlanamayan hareketli robot) geliştirilmiştir.	Walter, G. (Hopkins Üniversitesi)
1960	Shakey (genel amaçlı robot, görme organına ve yapay zekaya sahip ilk robot) geliştirilmiştir.	Stanford Araştırma Enstitüsü
1961	Unimate isimli ilk ticari robot yapılmıştır.	Engekberger, J. Ve Devol, G.
1961	Göz- el robot kolu geliştirilmiştir.	Emst H.A.
1972	Freddy (hareketli robot) geliştirilmiştir.	Michie, D.
1972	Joseph Engelberger ve George Devol tarafından geliştirilen robot Kawasaki tarafından geliştirilmiş ve ilk montaj hattı robotu yapılmıştır.	Nissan
1973	İlk insansı robot geliştirilmiştir.	Waseda Üniversitesi
1976	Mars'a gidecek olan uzay araçlarına robot kollar yerleştirilmiştir.	NASA
1978	PUMA (programlanabilir genel montaj makinası) geliştirilmiştir.	General Motors
1979	PSPACE robot hareket planlaması yapılmıştır.	Reif, J.
1983	6 bacaklı, yürüyen robot piyasaya sunulmuştur.	Odetics

1984	Robotik sistemlerde boşluk yapısı oluşturulmuştur.	Lazano- Perez, T.
1984	Wabot-2 adlı nota okuyup, elektronik org çalabilen robot yapılmıştır.	Waseda Üniversitesi
1986	Kalman süzücüsü anlık konumlama ve haritalama problemlerinde kullanılmıştır.	Smith, R. C. ve Cheeseman, P.
1986	İleri seviye insansı bir robot geliştirmek amacıyla gizli bir proje başlatılmıştır.	Honda
1986	Potansiyel alan kontrolü kullanılmıştır.	Khatib, O.
1992	İşaretleyici tabanlı navigasyon kullanılmıştır.	Lazanas, A. ve Latombe, J. C.
1993	Bir insan gibi yetiştirilen ve eğitilen robot Cob yapılmaya başlanmıştır.	Brooks, R. A.
1994	Dante 2, geliştirilen yürüyen robot Alaska'da aktif bir volkana keşif gezisi yapmış ve volkanik gaz örnekleri toplamıştır.	Carnigie Melbon Üniversitesi
1996	P- (prototype 2)yürüyen insansı robot dünyaya tanıtılmıştır.	Honda
1997	İlk yıllık robotlar arası futbol turnuvası Robocup düzenlenmiştir.	Japonya
1997	Pathfinder uzay aracı Mars'a inmiş ve Sojourner robotu Marsa yüzeyinde keşif gezisi yapmıştır.	NASA
1999	Markov konumlaması kullanılmıştır.	Burdarg, W., Cremers, A. B., Fox, D., Hanhel, D., Steiner, W., Thrun, S.
1999	Monte Carlo konumlanması kullanılmıştır.	Fox, D., Burgard, W., Dellaert, F., Thurn, S.

Tablo 1: Robot ve Robotik Sistemlerin Gelişim Süreci (Russell, S. ve Norvig, P., 2003; akt. Özfırat, 2009, s. 413)

20. yüzyılın son çeyreği ve 21. yüzyılın başlarında robot sektörünün gelişimi hız kazanmış, nesnelerin interneti ve diğer dijital teknolojilerle beraber robotlar üretim süreçlerinde giderek daha fazla yer almaya başlamıştır. "Yapay zeka veya makine öğrenmesi algoritmaları sayesinde robotlar otomatikleştirilmiş, büyük ölçekte öngörülü ve karar alma yeteneği ile çok fonksiyonlu hale gelmişlerdir (Yılmaz, 2018, s. 111)." Önceleri tekrarlanan ve karmaşık olmayan iş süreçlerinde kullanılan robotlar, son yıllarda

yapay zeka ve makine öğrenmesiyle beraber boyut atlamış, sadece üretim süreçlerinde değil farklı sektörlerde de çeşitli iş süreçlerine dahil olmaya başlamıştır.

"Farklı sektörlerdeki firmalar maliyetlerini düşürmek, üretim/hizmet kapasitesini genişletmek, verimliliği ve kaliteyi arttırmak, ürün kalitesinin sürdürülebilirliğini sağlamak ve firmanın rekabet edebilirliğini artırmak için robotik, yapay zekâ ve (hizmet) otomasyondaki gelişmelere uyum sağlamaktadır (Ivanow, 2017, akt; Kurt ve Bozoklu 2019, s. 28)."

Bu süreçte yalnızca robot teknolojisi değil, tüm dijital teknolojiler gelişim göstermiş, organizasyonlar da bu değişimden etkilenmiştir. İş süreçleri, iş ortamları hatta organizasyon yapıları dahi dijital dönüşümden etkilenerek, değişime uğramıştır.

Günümüzde ise birçok organizasyon dijital teknolojilerin sunduğu olanaklarla beraber iş süreçlerini elektronik ortamlar üzerinden yürütmekte, dijital teknolojilerden olabildiğinde faydalanmaktadır. İş süreçlerinin elektronik ortama taşınması ise yeni ihtiyaçları ve kavramları da beraberinde getirmektedir. Sanal/ dijital iş gücü bu kavramlardan birisidir. Dijital iş gücü, "sanal robotların bir araya gelerek oluşturduğu iş gücü olarak tanımlanmaktadır (Yücel, 2018b)." Son günlerde adını sıkça duyduğumuz ve gittikçe yaygınlaşan Robotik Süreç Otomasyonu (RSO) da organizasyonlara sanal iş gücü noktasında hizmet veren robotik yazılımlardan biridir. Robotik süreç otomasyonu bu ihtiyaçlar çerçevesinde oluşturulmuş sanal personellerdir.

Çalışmanın bundan sonraki kısmında "Robotik Süreç Otomasyonu" kavramı ayrıntılı olarak ele alınacaktır.

2. 4. Robotik Süreç Otomasyonu (Robotic Process Automation)

Robotik Süreç Otomasyonu (RSO) özünde robot mantığı yatan, iş süreçlerini gerçekleştirmek için insan ve bilgisayar etkileşimini sağlayan özel bir iş süreci otomasyon sistemidir. İş süreçlerinde RSO kullanımıyla insanlar tarafından gerçekleştirilen, çok tekrarlı, yoğun veri içeren, rutin ve hata yapma olasılığı yüksek işlemler çok daha hızlı, kesintisiz ve hatasız bir şekilde yürütülebilmektedir. "RSO, insanlardan daha hızlı, doğru ve yorulmadan tekrarlayan işleri yapmakta ve insanları duygusal zekâ, muhakeme, yargılama ve müşteri ile etkileşim gibi insan gücü gerektiren diğer işleri yapmakta özgür kılmaktadır (Lhuer, 2016; akt. Çalışkan ve Kıran, 2020, s. 3)."

Robotik Süreç Otomasyonu terimi ilk kez 2012 yılında Blue Prism'in Pazarlama Direktörü Patrick Geary tarafından kullanılmıştır (Osman, 2019, s. 67). Ancak RSO'nun patenti Cyrille Bataller ve Adrien Jacquot'a aittir. Bataller ve Jacquot (2015) RSO'yu "Tekrarlayan ve manuel olarak yoğun faaliyetlerin yürütülmesini otomatikleştirmeyi sağlayan bir teknoloji" şeklinde tanımlamaktadır. Literatürde robotik süreç otomasyonuna dair farklı organizasyonlar ve kişiler tarafından yapılmış tanımlamalar mevcuttur. IEEE'[3] ye göre RSO "Bir sonuç veya hizmet sunmak için bir veya daha fazla bilgi sistemine ait süreçlerin, aktivitelerin, işlemlerin ve görevlerin bir kombinasyonunun bağımsız olarak yürütülmesini sağlamak için iş kurallarını ve önceden tanımlanmış iş süreçlerini kullanan yapılandırılmış bir yazılım örneği"" olarak tanımlanmaktadır (The IEEE Standards, 2017). IRPAAI[4] (2014) tarafından ise "Bir şirketteki çalışanların, işlemleri işlemek, verileri değiştirmek ve diğer dijital sistemlerle iletişim kurmak için mevcut uygulamaları yakalamak ve yorumlamak üzere bilgisayar yazılımını veya

[3] Institute of Electrical and Electronics Engineers
[4] Institute For Robotic Process Automation & AI

"robotları" yapılandırmasını sağlayan teknolojinin kullanımı" şeklinde tanımlanmaktadır (Institute for Robotic.., 2014).

"RSO araçları, bir kullanıcının manuel yöntemleri, kullanıcı arayüz etkileşimi ya da tanımlayıcı teknolojik verilerin bir birleşimini kullanmak suretiyle taklit etmek için tasarlanmıştır. RSO aracı, robot yazılımda bulunan bir süreci bilgisayar yollarını kullanarak ve birtakım veri havuzları vasıtasıyla izlemek için haritalayarak çalışmaktadır. Bu süreçte RSO; tanımı yapılan, yinelenen ve denetimi yapılan süreçlerde işlem yapma, veri işleme, yanıt tetikleme ve benzer dijital sistemlerle iletişim içinde olmak gibi görevleri yerine getirerek bir insanın yerine geçmektedir (Karabacak, 2019, s. 8)."

RSO botları farklı sektörlerde çeşitli iş süreçleri için kullanılabilmektedir. Ancak öncesinde RSO kullanımının hangi iş süreçlerine daha uygun olacağını saptamak gerekmektedir. Bir iş sürecinin RSO'ya uygun olup olmadığını belirlemek içinse birden fazla faktör dikkate alınmalıdır. RSO'ya aktarılmak için seçilen süreçler;

- Yüksek düzeyde iş hacmi içermelidir. Robota aktarılacak görevler çok tekrarlı ve yoğun veri içeren işlemler olmalıdır.
- Birden fazla sistemin entegrasyonunu gerektirmelidir. Robota aktarılacak görevler birden çok sistemin ya da uygulamanın veri akışıyla yürütülmelidir.
- Önceden tanımlanabilir, rutin görevler içermelidir.
- Düşük bilişsel gereksinimler ile yürütülebilmelidir. Süreç içerisinde öznel yargılama veya karmaşık yorumlama becerilerine gereksinim duyulmamalıdır.
- Belirsizlik veya yanlış yorumlamaya yer bırakmadan basit, anlaşılır, kural tabanlı adımlar kolayca yürütülmelidir.
- İnsana özgü hatalara eğilimi olmalıdır. (Örneğin; çok sayıda satır/sütun içeren iş süreçleri)

- Karşılaşılabilecek istisna durumları en az sayıda olmalıdır.
- Sonuçları ve başarı oranı ölçülebilir olmalıdır. RSO kullanımı sonrasındaki yatırım getirisinin hesaplanabilmesi için başarı oranı daha ölçülebilir süreçler seçilmelidir (Asatiani ve Penttinen, 2016, s. 7).

Son yıllarda büyük gelişim gösteren ve ilerleyeme devam eden RSO temelinde 3 elementi barındırmaktadır. Bunlar; geliştirici araçları, robot denetleyicisi ve yazılım robotlarıdır. Geliştirici araçları robot tarafından yapılması gereken işlerin tanımlanması amacıyla kullanılmaktadır. Robotun takip edeceği iş süreci talimatlar aracılığıyla açıklanmaktadır. Bu talimatların detaylı olması, bir akış içinde ilerlemesi ve tüm koşulları içermesi gerekmektedir. Yaşanabilecek tüm durumlar ve istisnaların önceden belirlenmesi RSO araçlarının işlerlik kazanabilmesi için önem arz etmektedir. Robot denetleyicisi, tanımlanan iş süreçlerinin tutulduğu ve RSO araçların aktarıldığı yerlerdir. Ayrıca kullanıcı rollerinin atanması, robotların iş akışının kontrol edilmesi, test edilmesi, gözden geçirilmesi ya da güncellenmesi işlemleri de robot denetleyicileri tarafından gerçekleştirilmektedir. Yazılım robotları ise önceden tanımlanmış iş süreçlerini talimatlara uygun şekilde yerine getirmekte ve işlemleri gerçekleştirmektedir. Yazılım robotları vasıtasıyla bir robota bir veya birden fazla işlem tanımlaması ve bunlar için zaman ayarlaması yapılabilmektedir (Lowes vd., 2017, s. 11).

2. 4. 1. Kavramın Gelişimi: Veri Kopyalama, İş Akışı Otomasyonu, Yapay Zekâ

Robotik Süreç Otomasyonu kavramı 2000'li yılların başlarından itibaren hayatımızda yer almaktadır. Teknolojik bir besleme sürecinin ürünü olan RSO, 3 temel teknolojinin birbiriyle etkileşimi sonucunda ortaya çıkmıştır. Ekran kazıma, iş akışı otomasyonu ve yapay zeka teknolojileri RSO'yu besleyen 3 temel teknoloji olarak ele alınmaktadır (Ostdick, 2016).

Bu teknolojilerden ilki 1990'lı yıllarda kullanılan ekran kazıma (screen scraping) yöntemidir. Ekran kazıma, dokümanlardan ve web sitelerinden veri kopyalamaya yarayan, köprü işlevi gören bir otomasyon olarak kullanılmaktadır. Eski teknolojiden yenisine geçiş sürecinde oldukça kullanılan ekran kazıma teknolojisi HTML kodu ile çalışması ve zamanla yaşanan uyum problemlerinden dolayı sorunlara sebep olmaktaydı. Bu sebeple organizasyonlar daha esnek ve güvenilir yeni teknolojiler arayışı içerisine girdiler. RSO, ekran kazıma teknolojisinin bir sonraki teknolojik evrimi olarak kabul edilmektedir. Robotik süreç otomasyonunun kod içermeyen yapısı, ekran kazıma tekniği ile RSO arasındaki en önemli farklardan biridir (Ostdick, 2016).

RSO'yu besleyen teknolojilerden bir diğeri ise iş akışı otomasyonudur (workflow automation). Çoğunlukla 1990'lı yıllarda kullanılmaya başlanan bu teknolojinin temelli aslında 1920'lere dayanmaktadır. İş akışı otomasyonu, bir iş sürecindeki adımlar için oluşturulmuş bir dizi otomatik eylem olarak ele alınmakta ve günlük iş süreçlerini iyileştirmek için kullanılmaktadır (Ostdick, 2016). Bu açıdan bakıldığında RSO için yapılan tanımlamalar ile benzeşmektedir. Ancak iş akışı otomasyonu RSO'ya göre daha basit yapıda ancak kodlama temelli olması sebebiyle kullanımı zor sistemlerdir (Difference Between…, 2020). Yine de iş akışı otomasyonunun kullanımıyla organizasyonlar manuel veri girişi gibi rutin ve tekrarlanan işlemler için yazılım kullanmaya alışmışlar, bu durum da RSO'nun gelişimine katkı sağlamıştır (Welsh, 2019).

Ekran kazıma ve iş akış otomasyonu teknolojileri organizasyonları bu tür işlemler için teknolojik araçlar kullanmaya teşvik etmiş, RSO'yu besleyen son teknoloji olan yapay zekanın da yükselişiyle beraber otomasyon teknolojisi ivme kazanmıştır. 1956 yılında Dartmouth Konferansıyla ortaya koyulan yapay zeka teknolojisi, bilgisayar sistemlerinin normalde insan müdahalesi ve zeka gerektiren görevleri yerine getirme

kabiliyetini ifade etmektedir (Ostdick, 2016). Yapay zeka ile sistemler her zamankinden daha akıllı ve hızlı çalışarak, karmaşık süreçleri otomatikleştirebilmektedir.

"Bütün bahsedilen gelişmeler sayesinde RSO teriminin ortaya çıkışı 2000'lerin başlarına tarihlenebilmektedir. RSO gelişmekte olan bir teknolojidir ve yapay zekâ, ekran kazıma ve iş akışı otomasyonu teknolojilerinin yeteneklerini iyileştirilmiş bir şekilde ilerleterek yeni bir seviyeye yükseltmektedir. RSO, hem ekran kazıma işlemine hem de iş akışı otomasyonuna büyük ölçüde bağlıdır; ancak işletme kullanıcıları için daha fazla fayda sağlayacak bir yapısı vardır. Ekran kazıma için gereken koda bağlı olmak yerine, RSO yazılımı, kullanıcıların kodlama bilgisinden tamamen bağımsız olabilecek görsel bir şekilde "sürükle ve bırak" özelliklerini kullanarak otomasyon oluşturmalarını ve iş akışlarını yönetmelerini sağlamaktadır. Tıpkı bir insan gibi çalışan robota grafiksel kullanıcı arayüzünde gerçekleştirilen kullanıcı işlemleri görev olarak tanımlanmaktadır. Robot da kendisine tanıtılan işlemleri tekrarlayarak otomasyonu gerçekleştirmektedir (Senter, 2016; akt. Çalışkan ve Kıran, 2020, s. 3)."

2. 4. 2. RSO Türleri

Robotik Süreç Otomasyonu kural tabanlı iş süreçlerinde insan hareketlerini taklit eden, tanımlanmış görevleri yürütmek için birden fazla yazılım uygulamasıyla etkileşim kuran yazılım botu olarak ele alınmaktadır (Leibowitz, 2018). RSO, organizasyonlar tarafından talep edilebilecek farklı ihtiyaçlara cevap verebilmek için bünyesinde çeşitli araçlar barındırmaktadır. Bu araçlar vasıtasıyla organizasyonlar kendi iş süreçlerine uygun olan yazılım botunu çeşitli seçeneklere göre konfigüre edebilmektedir (Sen, 2020). Bu kapsamda RSO araçları 3 temel türde ele alınmaktadır. Bunlar; katılımlı, katılımsız ve hibrit RSO olarak sıralanmaktadır (Clair, 2017, s. 6).

Katılımlı RSO (insan müdahaleli otomasyon), süreci başlatan ve kontrol eden insanlarla eş zamanlı olarak etkileşimde bulunan RSO botlarıdır. Robotik Masaüstü Otomasyonu (RDA) olarak da adlandırılmaktadır. Katılımlı RSO'da botlar doğrudan kullanıcının masaüstünde çalışmakta, iş süreçlerini yürütmek için komutlarını kullanıcıdan almaktadır. İnsan müdahalesi gerekli olan süreçlerde RSO botları insanlarla beraber çalışmakta, süreç etkileşimli olarak yürütülmektedir. Robot, kullanıcının bir işlemin belirli bir bölümünü gerçekleştirmesine yardımcı olmaktadır. Genellikle uçtan uca tüm iş süreci otomatikleştirilemediğinde kullanılmaktadır (Amini, 2019, s. 19).

Katılımsız RSO (insan müdahalesi olmayan otomasyon) genellikle bir sunucuda çalışan, kendilerini başlatan ve işlemleri kullanıcı etkileşimi olmadan işleyen robotları ifade etmektedir (Leibowitz, 2018). Katılımsız RSO'da botlar çoğunlukla birkaç farklı sistemle entegre şekilde çalışmakta ve görevleri kendi aralarında bölmektedir. İnsan katılımından bağımsız şekilde uygulamalarla etkileşime girmekte, kullanıcı müdahalesi gerektirmeyen toplu işlemleri gerçekleştirmektedir (Automation Anywhere, 2020).

Katılımlı veya katılımsız RSO botlarının her ikisi de iş süreçlerinde önemli bir rol oynamaktadır. Katılımlı botlar, görevleri optimize ederek işin daha hızlı yapılmasına yardımcı olmaktadır. Katılımsız botlar, görevleri yürütmekte ve insan katılımından bağımsız olarak uygulamalarla etkileşime girmektedir (Leibowitz, 2018). Hibrit RSO (harman otomasyon) ise, katılımlı ve katılımsız botları birleştiren, birlikte çalıştıran otomasyon olarak ele alınmaktadır (Clair, 2017, s. 6). Çoğu iş süreci karma bir şekilde, yapılandırılmış ve yapılandırılmamış verilerden oluşmaktadır. Hibrit RSO, yapılandırılmış ve yapılandırılmamış verileri barındıran karma iş süreçlerinde otomatikleştirilmeyi mümkün kılmakta, organizasyonların otomasyon çözümlerini en etkili şekilde kullanmalarına olanak tanımaktadır. Hibrit RSO' da katılımlı ve katılımsız

RSO'nun birlikte çalışmasıyla birlikte eksiksiz bir süreç çözümü sağlanmaktadır. (Institute for Robotic Process .., t.y.)

2. 4. 3. RSO'nun Yararları ve Zorlukları

Kurumsal iş süreçlerinin çalışanlar ve bilgi sistemleriyle uyum içinde birlikte yürütülebilmesi ve RSO'ya aktarılabilmesi için iş süreçlerinde bazı sınırlılıklar olması gerekmektedir. RSO'ya aktarılacak iş süreçleri; manuel girişler gerektiren, tekrarlanan ve kural tabanlı süreçler olmalıdır. Bu kapsamda bakıldığında hem özel sektörde hem de kamuda RSO araçlarıyla yürütülebilecek çok sayıda iş ve işlem bulunmaktadır.

RSO, organizasyonlara çok çeşitli faydalar sağlamaktadır. RSO kullanımıyla elde edilecek faydalar, dahil olunan sektöre ve organizasyon yapısına göre değişebilmekte, ancak bazı sektörler diğerlerine göre RSO araçlarından daha fazla fayda sağlayabilmektedir. Yerli ve yabancı literatüre bakıldığında RSO araçlarının şimdiye kadar genellikle bankacılık, finans, sigortacılık gibi sektörlerde kullanıldığı görülse de, yapılan araştırmalar ve uygulama çalışmalarıyla RSO'nun üretim ve sanayi sektörü, e-ticaret platformları, teknoloji ve telekomünikasyon sektörü, enerji, sağlık ve kamu sektörü gibi birçok alanda kullanıldığı görülmektedir (Markets and Markets, 2017). Çalışmanın bu bölümünde sektör sınırlaması yapılmadan RSO'nun organizasyonlara sağlayacağı faydalar üzerinde durulacaktır.

RSO, genel olarak tekrar eden ve zaman alan iş süreçlerinin yazılım vasıtasıyla yürütülmesi amacıyla kullanılmaktadır. Tekrarlı, zaman alan ve katma değersiz işlerin yazılımlara yaptırılmasıyla beraber ilgili süreçlerde görev alan personel çok daha stratejik, katma değerli işlere yönelebileceğinden hizmet noktasında organizasyonlara daha fazla katkıda bulunma imkanı elde etmekte, verimliliğin artmasına yardımcı olmaktadır. Deloitte'nin 2018 yılında yayınladığı, farklı sektörlerden 400 RSO

uygulayıcısının verilerini içeren raporda, RSO'nun verimlilik noktasında % 86, hizmetin iyileştirilmesi konusunda %90 oranlarında beklentiyi karşıladığı belirtilmektedir (Deloitte, 2018, s. 2).

İş süreçlerinde RSO araçlarına yer verilmesi rutin işlemler için daha az insan gücü ihtiyaç duyulmasına sebep olmakta, bu durum organizasyonların insan kaynağı tasarrufu yapabilmesine olanak sağlamaktadır. Yapılan çalışmalara bakıldığında, RSO'nun hem bilgi teknolojileri hem de iş süreçlerinde işgücü maliyetlerini %25 ile %40 oranında düşürdüğü görülmektedir. (IRSO, 2015, s.10).

RSO araçları 7 gün 24 saat kesintisiz, mesai saati gibi kavramlardan bağımsız olarak çalışabilmektedir. Elbette robotlar bir insana kıyasla insan beyninin problem çözme becerisinden ve yaratıcılıktan uzakta yer almaktadır. Dolayısıyla karmaşık, kuralsız iş süreçlerinde ya da yaratıcılık gerektiren işlemlerde RSO araçları kullanılamamaktadır. Ancak basit iş süreçlerinde kullanılmak üzere, organizasyonlar için sürekli çalışan, hastalanmayan, izin istemeyen ve hata yapmayan dijital çalışanlar olarak ele alınmaktadır (Ivanow, 2017, s. 285).

İnsan tarafından yapılan tek düze, kopyala yapıştır mantığıyla yürütülen işlemlerde dikkat kaybı yaşanması sebebiyle iş süreçlerinden hatalar meydana gelmektedir. RSO botları, duygu ya da düşünce içermemekte, yorgunluk veya bilgi eksikliği gibi insana özgü hatalar yapmadan, kodlanan işlemleri öğretilen aralıklarla tekrarlamaktadır. Botlar, "koda veya parametrelere uymayan bir işlemle karşılaştığında bu işlem bir istisna olarak değerlendirilmekte ve insan müdahalesi için işlemi bir kenara ayırmaktadır. Bu sayede yanlış veya hatalı bir işlem yapılmasının önüne geçilerek daha kaliteli bir sonuç ortaya koyulmaktadır (Çalışkan ve Kıran, 2018, s. 4)." Bu sebeple yüksek hacimli veri işlenen süreçlerdeki işlemleri doğru bir şekilde, işlem hatası

yapmadan ve daha hızlı yerine getirebilmektedir. Araştırmalara göre, bir çalışan için yaklaşık bir hafta süren iş, Robotik Süreç Otomasyonu kullanılarak on iki saatin biraz üzerinde bir sürede tamamlanmaktadır. (Kroll vd., 2016, s. 14).

RSO araçları, hatasız süreç yönetimini mümkün kılarak yapılan işin daha hızlı tamamlanmasına ve dolaylı yoldan müşteri memnuniyetini arttırmaya olanak sağlamaktadır. Bunlara ek olarak, RSO araçları teknolojiyle beraber sürekli olarak gelişim göstermektedir. Güncel yazılımlar ve donanımlar sayesinde farklı görevleri yerine getirebilmekte ve görev kapsamını genişletebilmektedir.

RSO araçlarını kullanmayı planlayan organizasyonlar öncelikle yürütülen işlemlerin otomasyona uygunluğunu tespit edebilmek amacıyla iş süreçlerini tanımlamaktadırlar. Tanımlanan tüm süreçler incelenmekte, otomasyona aktarımı uygun süreçler belirlenmektedir. Bu inceleme sürecinde organizasyonlar otomasyon için ön hazırlığın yanı sıra iş süreçlerindeki hataları ya da aksaklıkları tespit etme imkanı elde etmektedir. Bu kapsamda bakıldığında RSO'dan bağımsız olarak, organizasyonlar RSO geçiş sürecinde tespit edilen aksayan ya da hatalı yürütülen faaliyetler için yürütülecek iyileştirme çalışmalarıyla hizmet kalitelerini arttırma şansı yakalamaktadır (Top 5 Benefits.., 2018).

RSO araçlarının kullanımı için yeni bir sistem ya da teknoloji alt yapısı kurmak gerekmemektedir. Organizasyonlar RSO kullanımı için büyük çaplı yatırımlar yaparak sistemlerini değiştirmek yerine, mevcut sistemlerinin üzerine kurulum yapmaktadır. Bu sebeple RSO kurulum sürecinde ekstra maliyet yükü oluşmamakta, tanıdık olan sistemlerin kullanılması yaşanacak problem ve karışıklıkları önlemektedir (Sureka, 2020).

Yukarıda bahsedilen avantajların yanı sıra RSO kullanımının organizasyonlara zorluk yaratacağı bazı durumlar da mevcuttur. Bu zorluklardan ilki RSO'ya aktarılacak süreçlerin tanımlı, kural tabanlı görevleri içeren belirli bir süreç türü için uygun olmasıdır. Süreçler tanımlı ve kurallı değil ise, RSO entegrasyonu için birçok sistem ve alt uygulama kullanılmakta, dolayısıyla süreç oldukça karmaşıklaşmaktadır. Bu sebeple RSO'nun yürütülmesi için organizasyonların kapsamlı bir ön çalışma yapması gerekmektedir. Hangi işlerin ve süreçlerin RSO'ya aktarılacağının tespiti bu süreçte hayati önem arz etmektedir. Yapılan ön çalışma uzun zaman alabilmekte, organizasyonda çeşitli düzeylerdeki yönetici ve çalışanın sürekli olarak sürece müdahil olmalarını gerektirebilmektedir. Öte yandan kapsamlı bir şekilde bu çalışmayı yürütmeyen organizasyonlar, RSO'ya aktarılacak süreçleri yanlış tespit edebileceğinden iş gücünü, zamanı ve sermayeyi hatalı yönetebilmektedir.

RSO araçlarının temelde bir yazılım olduğu ve sağduyudan yoksun oldukları unutulmamalıdır. Robotlar yapıları gereği insanlar gibi süreçleri yürütürken, sağduyuya dayalı kararlar alamamaktadır. Örneğin, bir insan, "St. Louis "ve" Saint Louis" kelimelerini gördüğünde bunların aynı kavramlar olduğunu algılayabilmektedir. Ancak robotlar yalnızca talimat verildiğinde bunları eşdeğer olarak tanımlamaktadır. Robotlar sadece tam olarak yürütmek için yapılandırıldıkları şeyi çalıştırmaktadır. Bu nedenle, RSO kurulum sürecinde süreçlere ilişkin kuralların açıklaması, insanlara göre çok daha ayrıntılı ve kapsamlı olmalıdır (Lacity, Willcocks ve Craig, 2015, s. 13). İş süreçlerinin RSO'ya aktarımında yapılacak herhangi bir tanımlama hatası ya da eksikliği, işlemlerin yanlış/ hatalı yapılmasına sebebiyet verebilmekte, bu durum organizasyona imajı da içinde olmak şartıyla birçok noktada olumsuz dönüş sağlayabilmektedir. Buna ek olarak, süreçlerin işletilmesinde mutlaka bir insan müdahalesi gerekmektedir. Robotu yönetecek ya da izleyecek olan kişi hata yapma olasılığı taşıdığı için robotun hata payı bulunmaktadır.

Organizasyonlar RSO kurulumu için genellikle firmalardan hizmet satın alma yolunu tercih etmektedir. Bu süreçte temin edilecek olan robotun ölçeklendirmesini önceden yapmak önemli noktalardan biridir. Temin edilen robotların ne ölçüde geliştirileceği, robotların verileri işleme hızının ne olacağı, problemle karşılaşılma durumunda tepki verme süresi gibi veriler çalışılan firma ile kararlaştırılmalıdır. Organizasyon için yetersiz kapasiteli robotlar yarardan çok zarar getirmektedir. Robot seçiminde organizasyon yapısı ve istekleri göz önünde bulundurulmalıdır.

İş süreçleri RSO'ya aktarıldığında robotun yönetim süreci başlamaktadır. Gelişen yeni durumlar karşısında RSO araçlarının güncelliğini yitirmemesi ve sürecin doğru şekilde sürdürülmesi için önceden planlama yapılmalı ve hazır bir sermaye bulundurulmalıdır. Tanımlanmış iş süreçleri ve adımlar her güncelleme sonrası yeniden tasarlanmalıdır. Süreçler aktarıldıktan sonra robotlar sürekli olarak takip edilmeli, her teknoloji gibi belirli aralıklarla teknik bakımı yapılmalıdır. Tüm bu işlemler için gerekli sermaye ve işgücünün ayrılmaması durumunda RSO araçları güncelliğini yitirmekte, organizasyon için olumsuz durumlar yaşanabilmektedir (Karabacak, 2019, s. 21).

İş süreçlerinde RSO kullanımı mevcut çalışanlar üzerinde negatif yönde etki oluşturabilmektedir (Ivanow, 2017, s. 285). Robotlar genel olarak insanlar tarafından tehlike unsuru olarak algılanmakta, işlerini ellerinden alacağı yönünde olumsuz önyargılar oluşturmaktadır. RSO uygulama sonrası geri bildirimi çoğunlukla olumlu olmuş ve RSO nedeniyle önemli iş kayıpları gözlemlenmemiş olsa da çalışanlar yine de robotları rakipleri olarak görebilmektedir (Lacity ve Willcocks, 2015, s. 5). Bu durum çalışanlar arasında huzursuzluk oluşturmakta, organizasyonda verimin düşmesine sebep olabilmektedir.

2. 4. 4. Robotik Süreç Otomasyonun Geleceği: Akıllı Süreç Otomasyonu

Robotik otomasyon temelinde bir süreç iyileştirme etkinliği olarak ele alınmaktadır. Bu süreç iyileştirme etkinliğinin tam olarak yerine getirilmesi ise 3 unsura bağlıdır. Bu unsurlar robotik süreç otomasyonu (RSO), yapay zeka ve makine öğrenmesi olarak ele alınmaktadır (Karabacak, 2019, s. 13).

RSO, yapılandırılmış, kurala dayalı ve tek bir doğru sonuca sahip süreçleri otomatikleştirmek için bir veya daha fazla yazılım sisteminde; süreçlerin, işlemlerin ve görevlerin bir kombinasyonunu yürüten, önceden yapılandırılmış bir yazılım örneğidir (Lacity ve Willcocks 2017; akt. Zhang, 2019, s. 70). RSO iş süreçlerini otomatikleştiren, verimli bir otomasyon yazılımı olarak değerlendirilse de belirli sınırlılıklara sahiptir. Sadece kural tabanlı ve yapılandırılmış iş süreçlerinde kullanılabilmesi, çoğunlukla insan müdahalesine gereksinim duyması, veri anlamlandırma ve yorumlama vb. özellikleri barındırmaması gibi sınırlılıklar RSO'nun kullanım alanlarını daraltmaktadır. Ancak bunlara rağmen yapılan araştırmalar sonucunda RSO yazılımının aynı işi insana göre daha kısa sürede ve daha hızlı yaptığı tespit edilmiştir (Kukreja ve Nervaiya, 2016; akt. Çalışkan ve Kıran, 2020, s. 4). 2018 yılında Deloitte tarafından RSO kullanan organizasyonlara uygulanan anket sonucunda RSO'nun hizmet kalitesini ve verimliliği arttırdığı, maliyetleri ise azalttığı görülmüştür. Ankete katılan organizasyonların %78'i gelecek üç yıl içinde RSO'ya yatırım yaparak kullanımını arttırmak istediklerini belirtmiştir (Deloitte, 2018).

RSO'nun sağladığı kolaylıklar organizasyonları daha çok iş sürecini otomatikleştirmeye teşvik etmekte, bu durum da RSO'yu daha akıllı hale getirmek için çalışmalar yapılmasına olanak sağlamaktadır. Son birkaç yıl içerisinde RSO'yu daha

akıllı ve esnek hale getirebilmek için çalışmalar yürütülmekte, bunun için yapay zeka ve makine öğrenimi teknolojilerinden yararlanılmaktadır.

Resmi olarak ilk kez Dartmouth Yapay Zeka Konferansı'nda kullanılan yapay zeka (artificial intelligence) kavramı "insanın zihinsel faaliyet ve davranışlarını canlı bir varlığın desteği olmadan sergileyebilen makinaları yaratma ve geliştirme teknolojisinin genel adıdır. Yapay zeka, zihnin yapabileceği tüm işlemleri gerçekleştirebilen bilgisayarlar yaratma peşindedir. Muhakeme gibi bazı işlemler zeka gerektirirken, görme gibileri zeka gerektirmemektedir. Yine de tüm bu işlemler, insan ve hayvanların amaçlarına ulaşmasını sağlayan algı, ilişkilendirme, tahmin, planlama ve motor kontrolü kabiliyetlerini içermektedir (Boden, 2018; akt. Paksın, 2020, s. 31)."

Makine öğrenimi (machine learning) ise yapay zeka teknolojilerinden biri olarak ele alınmakta, "bilgisayarın bir olay ile ilgili bilgileri ve tecrübeleri öğrenerek gelecekte oluşacak benzeri olaylar hakkında kararlar verebilmesi ve problemlere çözümler üretebilmesi" olarak tanımlanmaktadır (Çentik, 2013, s. 27). Kısaca makine öğrenimi "bir problemi o probleme ait veriye göre modelleyen bilgisayar algoritmalarının genel adıdır. Mevcut veri seti ve kullanılan algoritma ile oluşturulan model, en yüksek performansı vermek üzere kurulmaktadır. Bu sebeple pek çok makine öğrenmesi yöntemi geliştirilmiş olup bunlardan bazıları; k-en yakın komşu algoritması, basit Bayes sınıflandırıcı, karar ağaçları, lojistik regresyon analizi, k-ortalamalar algoritması, destek vektör makinaları ve yapay sinir ağlarıdır (Atalay ve Çelik, 2017, s. 61)."

RSO botlarının geliştirilmesinde yapay zeka teknolojisi standart bir robotik süreçte anlaşılamayan verilerin yorumlanması için, makine öğrenimi teknolojisi ise insan müdahalesi gerektirebilecek durum sayısını en aza indirebilmek ve daha karmaşık verileri öğrenebilen botlar için kullanılmaktadır (Robusta Cognitive Automation, 2019). Böylece

RSO akıllı kararlar alabilen, karmaşık, doğrusal olmayan ve tekrarlayan işlemleri tamamlayabilen akıllı yazılım sistemlerine evirilmeye başlamıştır. Son birkaç yıl içinde gelişen bu yazılım Akıllı Süreç Otomasyonu (IRPA/ IPA) olarak adlandırılmaktadır.

"Robotik Süreç Otomasyonu özelliklerini yapay zeka (AI) ve makine öğrenimi (ML) yardımıyla geliştiren IPA, dinamik adaptasyon yönüyle, bir bilişsel otomasyon teknolojisidir. Akıllı Robotik Süreç Otomasyonu (Intelligent RPA) olarak da adlandırıldığı görülen IPA, karmaşık, lineer olmayan ve tekrarlı işlemleri akıllı kararlar vererek tamamlayabilmektedir (Robusta Cognitive Automation, 2019)." Akıllı Süreç Otomasyonu'nun RSO'dan ayrılan en temel özelliği yapılandırılmamış verileri anlamlandırabilmesidir. Yapılandırılmamış içerik için tasarlanan bu sistemler, metin, belge ve görüntü gibi geleneksel olmayan kaynaklardan elde ettikleri verileri optik karakter tanıma (OCR) gibi farklı araçlar kullanarak anlamlandırmaktadır. Akıllı Süreç Otomasyonu botları anlamlandırdıkları veri taleplerini otomatik olarak toplayarak yorumlayabilmekte ve ardından gereken işlemleri yapabilmektedir. Ancak Akıllı Süreç Otomasyonu botlarının da RSO botları gibi başlangıçta bir insan (yazılımcı) tarafından programlanması gerektiği unutulmamalıdır (Tuttle, 2019).

Akıllı Süreç Otomasyonunun sunduğu kolaylıklar her organizasyon türüne göre farklılık göstermektedir. Sağlık alanında faaliyet gösteren bir organizasyon için Akıllı Süreç Otomasyonu kullanımı hasta bakımını üç yerine tek bir sistemde yönetmek anlamına gelebilirken, farklı bir organizasyonda bir müşteri hizmetleri yöneticisi için, müşterilerden gelen taleplerin rutin olarak sınıflandırılması anlamı taşıyabilmektedir. Ancak RSO kullanan herhangi bir organizasyon iş akışlarını zeka ile zenginleştirerek operasyonel verimliliği önemli ölçüde artırabilmektedir (McDermott, 2020).

Birçok avantajına rağmen Akıllı Süreç Otomasyonu daha gelişiminin çok başında olan bir teknolojidir. Akıllı Süreç Otomasyonunun kökleri RSO teknolojisine dayanmaktadır. Bu sebeple Akıllı Süreç Otomasyonunun gelişimi öncelikle RSO kullanımının yaygınlaşmasına bağlıdır. Deloitte'nin 2019 yılında otomasyon teknolojilerinde yapay zeka kullanımıyla ilgili olarak sunduğu raporda, halihazırda RSO araçları kullanan organizasyonların bir kısmının akıllı otomasyon kullanmaya başladığı, bir kısmının da bu konuda planlama yaptığı belirtilmektedir (Deloitte, 2019, s. 12).

2. 4. 5. Kullanım Alanları

Son yıllarda teknolojinin gelişimiyle beraber mesleklerin otomatikleştirilmesi hatta tümüyle robotlar tarafından gerçekleştirilmesi konusunda araştırmalar yapılmaktadır. Yapılan araştırmalar sonucunda özellikle yüksek bilişsel beceriler gerektirmeyen, belirli kurallar çerçevesinde yürütülen çoğu mesleğin bir süre sonra robotlar tarafından gerçekleştirilebileceği ortaya konulmuştur.

2013'te Frey ve Osborne 702 mesleğe ait işlemlerin otomatikleştirilmesine yönelik ayrıntılı bir rapor yayınlamıştır. Araştırma çerçevesinde yapılan çok sayıda anket sonucuna göre 702 mesleğin robotlaşmaya ne oranda yatkın olduğu ortaya konulmuştur. Araştırmaya sonuçlarına göre bir web sitesi oluşturulmuş ve mesleklerin otomatikleştirilebilme oranı kullanıcılara sunulmuştur. Bu web sitesinde yapılan taramaya göre kütüphanecilik %65 arşivcilik ise %76 oranında otomatikleştirilebilecekken, bilgisayar ve bilgi sistemleri yöneticiliği ve yazılım geliştirme meslekleri %4 oranında, öğretmenler ve benzeri meslek grupları ise yalnızca %1 oranında otomatikleştirilebilmektedir. Oranlar değişiklik gösterse de rapora göre çok sayıda mesleğin az da olsa otomatikleşme oranına sahip olduğu görülmektedir (Will Robots Take, 2020).

McKinsey'nin 2017 yılında yayınladığı "Otomasyon, İstihdam ve Verimlilik" raporu da bu bulguyu destekler niteliktedir. McKinsey'nin raporuna göre dünya genelinde yapılan işlerin % 49' unun mevcut teknolojiyle otomatikleştirilebileceği belirtilmiştir (McKinsey, 2017, s. 5). Birleşik Krallıkta yapılan araştırmalar sonucunca hazırlanan Work in Progress 2017 Raporu'na göre ise, kamu hizmeti çalışanlarının yalnızca %20'sinin analitik düşünme gerektiren stratejik işler yapmakta olduğu ortaya konulmuştur. Bu açıdan bakıldığında geriye kalan %80'lik kısmın yaptığı işlemler otomatikleştirilme potansiyeli taşımaktadır (Reform, 2017).

RSO araçlarının bilgi sistemleri üzerinden yürütülen, kurallı ve rutin işlemleri içeren tüm iş süreçlerinde kullanılabileceği göz önüne alındığında, RSO'nun birçok sektörde kullanılma potansiyeline sahip olduğu görülmektedir. Yapılan alan araştırmalarına bakıldığında sağlık hizmetleri, bilgi teknolojileri, üretim, sigortacılık, bankacılık ve telekomünikasyon gibi sektörlerde müşteri hizmetleri, satış ve pazarlama, insan kaynakları, ARGE çalışmaları gibi çok çeşitli alanlarda kullanıldığı görülmektedir.

Konuyla ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, uygulama çalışmalarının çoğunun özel sektöre mensup organizasyonlar tarafından gerçekleştirildiği görülmektedir. Kamu kurum ve kuruluşlarının mali konularda hükümete bağımlı olması, bütçenin özel sektöre göre daha sınırlı olması ya da kamu kurumlarının özel sektörün içinde bulunduğu rekabet ortamından uzak olması kamu ve özel sektörde, RSO ve benzeri yeni teknolojilerin benimsenme hızının ve kullanılma oranının farklı olmasına sebep olabilmektedir. Bu doğrultuda şimdiye kadar RSO araçlarının daha çok özel sektör tarafından kullanıldığı, kamu kurum ve kuruluşları tarafından bu konuda yapılan çalışmaların henüz başlangıç seviyesinde olduğu düşünülmektedir.

Ancak son aylarda yaşanan Covid-19 Salgını ile beraber kamu sektörü de dahil olmak üzere dünyadaki tüm sektörler çeşitli zorluklarla karşı karşıya kalmıştır. Salgının getirdiği yeni düzene ayak uydurmak için hem kamu hem de özel sektör uzaktan, dönüşümlü ve esnek çalışma modellerine geçiş yapmış, iş süreçlerini olabildiğince dijital ortama aktarmışlardır. Bu noktada organizasyonlar karşılaştıkları yeni düzene en kolay adaptasyonu teknoloji kullanımıyla mümkün kılmıştır.

Salgın sürecinde yaşanılan sorunlara çözüm olarak kullanılan teknolojilerden biri de temelinde daha az insan gücüyle daha fazla işlem yapmayı barındıran RSO araçlarıdır. Öncesinde özel sektör tarafından daha çok kullanılan RSO bu dönemde kamu sektörünün iş süreçlerinde de yer almaya başlamış, bazı işlemler için mesai saati kısıtlamaları ortadan kaldırılmıştır. Bu kapsamda kamuda özellikle belge işleme ve veri doğrulama, raporlama, muhasebe, dilekçe işleme, veri yönetimi, maaş bordrosu yönetimi gibi mali işlemler, işe alım ve işten çıkarma gibi iş süreçlerinde RSO botları kullanılmaktadır (CiGen, 2020).

Çalışmanın bundan sonraki kısmında Elektronik Belge Yönetim Sistemleri (EBYS) ele alınacak, Robotik Süreç Otomasyonu (RSO) araçlarının EBYS'ler bağlamında hangi iş süreçlerinde kullanılabileceği, yürütülen iş süreçlerine nasıl bir katkı sağlayacağı, kullanımının gerekliliği, kullanılması için yürütülecek süreç ve atılacak adımların neler olması gerektiğine dair hususların ortaya konulmaya çalışılacaktır.

3. BÖLÜM
ELEKTRONİK BELGE YÖNETİM SİSTEMLERİ

3. 1. Elektronik Belge Yönetim Sistemi (EBYS)

Kurum ve kuruluşlar yürüttükleri iş süreçlerinin neticesinde çok sayıda belge oluşturmaktadır. Belge kavramı "Herhangi bir bireysel işlemin, kurumsal fonksiyonun veya kurumsal işlemin yerine getirilmesi için alınmış ya da idare tarafından hazırlanmış; içerik, ilişki ve formatı ile ait olduğu fonksiyon veya işlem için delil teşkil ederek aidiyet zincirini muhafaza eden, el yazısı ya da güvenli elektronik imza ile imzalanmış ve EBYS ya da kurumsal belge kayıt sistemleri içinde kayıt altına alınmış her türlü kayıtlı bilgi veya doküman" olarak ele alınmaktadır (Resmi Yazışmalarda Uygulanacak…, 2020).

Oluşturulan belgeler yürütülen iş süreçlerini ortaya koymanın yanı sıra kurum kültürünü, organizasyon yapısını ve kurumun işleyiş tarzına dair bilgileri de içerisinde barındırmaktadır. Bu açıdan bakıldığında belgeler ait oldukları kurum için büyük değer taşımaktadır. Külcü (2018, s. 30-31) bu değeri kategorilendirerek; idari değer, mali değer, yasal değer ve tarihi/araştırma değeri olarak 4 grupta ele almaktadır. İdari değer kurumun politika, prosedür, talimat vb. nitelikteki iş süreçlerini açıklamak üzere oluşturulmuş belgeleri, mali değer kurumsal ödemeler, vergi işlemleri, satın alma ya da satış yapma vb. işlemlerine dair belgeleri, yasal değer kurumun yaptığı sözleşme ve anlaşmaları, hukuki olarak sorumlu olduğu ya da bağlı bulunduğu tüm belgeleri, tarihi/araştırma değeri ise kurumun hafızasını da oluşturan geçmişe yönelik tüm kayıtları tanımlamaktadır.

Belgelerin kurumlar için taşıdığı değerler bütünü göz önüne alındığında; belgelerin kullanılması ve dağıtılması, delil niteliğin bozulmadan korunması, ihtiyaç

duyulduğunda yeniden erişim sağlanması ve saklama süresi dolan belgelerin tasfiye edilebilmesi için belgelerin yönetiminin bir zorunluluk olduğu anlaşılmaktadır. Belge yönetimi kavramı Odabaş (2008, s. 3) tarafından "üretim işleminden ulusal arşivlerde depolamaya kadar bir belgenin geçirdiği bütün işlem ve sürecin daha hızlı, ekonomik, verimli, güvenilir, yasal düzenlemelere ve standartlara uygun olarak işleme konmasına yönelik ilke ve uygulamalardan oluşan bir disiplin" şeklinde tanımlanmaktadır.

Kandur (2011, s. 3), belge yönetiminin kurumlar için temelde beş amaca hizmet ettiğini belirtmiş ve bu amaçları aşağıdaki gibi sıralamıştır:

- "Güncel karar verme ihtiyaçlarına cevap verilmesi,
- Kurumsal kaynakların nasıl sağlandığının ve kullanıldığının belgelenmesi,
- Kurumun, kurum çalışanlarının ve hizmet sunulan kitlelerin haklarının korunması,
- Kurumun tabi olduğu mevzuata uygun davranıldığının belgelenmesi,
- Tarihsel süreç içerisinde kurumsal devamlılığın izlenebilmesi."

Yukarıda yer alan kurumsal amaçlar göz önüne alındığında kurumlar için belge yönetiminin birçok açıdan önem arz ettiği ve kurumlar için bir kamu görevi olduğu söylenebilmektedir.

Belge yönetim süreci ISO-15489 Uluslararası Belge Yönetim Standardı'nda 10 adımda ele alınmıştır (akt. Yazıcı, 2019, s. 42-43). Standarda göre süreç, sistem içerisinde üretilecek olan dokümanı belirlemekle başlayıp, üretilecek belgelerin saklama sürelerini belirleme, belgeleri sistem içerisinde tutma, kaydetme, sınıflandırma, saklama, yeniden erişme, takip etme, ayıklama ve imha işlemleri için değerlendirmeye tabi tutma ve tüm bu süreçlerin dokümante edilmesiyle sonlanmaktadır.

“Bilgi ve iletişim teknolojisi araçlarının gelişmesi, çoğu alanda olduğu gibi örgütlerdeki iş ve işlemleri kolaylaştırmış, kurumsal belgeleri daha etkin ve verimli yönetme imkânı sağlamıştır (Çiçek, 2016, s. 435).” Belge yönetimi disiplini de bu gelişimden faydalanarak, özellikle e-Devlet ve e-Dönüşüm Türkiye Projesi çalışmaları neticesinde neredeyse tamamen dijital ortama taşınmıştır. Bu değişimle birlikte Elektronik Belge Yönetimi (EBY) kavramı hayatımıza girmiştir. Elektronik belge yönetimi “Kurumların gündelik işlerini yerine getirirken oluşturdukları her türlü dokümantasyonun içerisinden kurum faaliyetlerinin delili olabilecek belgelerin ayıklanarak bunların içerik, format ve ilişkisel özelliklerini korumak ve bu belgelerin üretimden nihai tasfiyeye kadar olan süreç içerisinde yürütmek (TS 13298, 2015, s. 3)” şeklinde tanımlanmaktadır. Günümüzde kamu kurum ve kuruluşları bu sürecin etkili bir şekilde yürütülebilmesi için Elektronik Belge Yönetim Sistemlerini kullanmaktadır.

EBYS genel bir değişle kurumlarda elektronik ortama aktarılan ya da elektronik ortamda oluşturulan belgelerin yönetildiği sistemler olarak tanımlanmaktadır. Kurumlarda belgelerin üretilmesi, kaydedilmesi, dağıtımı, kullanımı, paylaşımı ve sürece dair daha fazla işlem EBYS’ler aracılığı ile yürütülmektedir.

3. 1. 1 Ülkemizde EBYS’ lerin Gelişimi, İlgili Mevzuat ve Standartlar[5]

EBYS’ler kurumların belge yönetim süreçlerini içeren büyük bir dijital dönüşüm adımıdır. Kurumlarda önceleri basılı ortamlarda yürütülen yazışmalar 2005 yılında başlatılan e-Devlet çalışmalarının bir sonucu olarak dijital ortama aktarılmıştır. "e-Dönüşüm Türkiye Projesi kapsamında oluşturulan "e-Dönüşüm Türkiye Projesi Kısa Dönem Eylem Planı (KDEP)" ile kamuda yürütülen işlemlerin dijitalleşmesinin

[5] Metinde adı geçen yasal düzenlemelere “Mevzuat Bilgi Sistemi- www.mevzuat.gov.tr” adresinden erişim sağlanmıştır.

gerekliliği vurgulanmış, e-Devlet, e-Eğitim ve e-Sağlık gibi örneklerle bilgi sistemlerine dikkat çekilmiştir.

2004 yılında yürürlüğe giren 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu ile "güvenli elektronik imzanın, elle atılan imza ile aynı hukukî sonucu doğurduğu" ve bazı istisna durumlar dışında güvenli elektronik imza ile belge oluşturulabileceği kabul edilmiştir. Bu düzenleme ile kamu kurum ve kuruluşlarının elektronik ortamda güvenli e-imza kullanımı ile hukuki olarak geçerli belgeleri oluşturabilecekleri ortamın temelleri atılmıştır.

"Resmî Yazışmalarda Uygulanacak Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik" in 2004 yılında yayınlanan versiyonunda resmi yazışmaların kâğıt kullanılarak veya elektronik ortamda yapılabileceği, elektronik ortamda yapılacak yazışmalar için ilgili mevzuatta belirtilen güvenlik önlemlerine uyulması gerektiği belirtilmiştir.

"e-Dönüşüm Türkiye Projesi 2005 Yılı Eylem Planı"nda yer alan 37 numaralı "Kamuda Elektronik Kayıt Yönetimi" eylem başlığı altında elektronik kayıtlar ve bunların yönetimiyle ilgili standartlaşma çalışmalarının yapılması konusuna değinilmiş, bu kapsamda 2006 yılında "Elektronik Belge Yönetimi Sistem Kriterleri Referans Modeli v.1.0" yayımlanmıştır (Kandur, 2006, s. 5). Sonrasında 2007 yılında "TS 13298-Elektronik Belge Yönetimi Standardı" yayınlanmış olup, 2008/16 sayılı Başbakanlık Genelgesi ile kamu kurum ve kuruluşlarının oluşturacakları elektronik belge yönetim sistemlerinde bu standarda göre işlem yapılması zorunlu hale gelmiştir.

2010 yılında ise tüm kamu kurumları tarafından kullanılan EBYS'lerin birbiri ile uyumlu çalışabilmesi amacıyla, sistemlerin uyması gereken ortak kuralları içeren e-Yazışma Projesi" başlatılmıştır. Bu kapsamda e-Yazışma Teknik Rehberi yayınlanmış, Şubat 2015 tarihli ve 29255 sayılı Resmi Gazete yayınlanan "Resmi Yazışmalarda

Uygulanacak Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik"le kamu kurumlarında elektronik ortamda yapılan yazışmalar için e-Yazışma Teknik Rehberi'ne uyum zorunlu kılınmıştır. Ayrıca bu Yönetmelik elektronik ortamda gerçekleştirilen resmi yazışmalara dair önemli düzenlemeler de içermektedir.

3. 1. 1. 1. 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu

"Elektronik imza, EBYS'lerde belge üretim sürecini nihayetlendirerek, üretilen belgelere resmiyet kazandıran elektronik bir sertifikadır (Özan, 2017, s.31)." 2004 yılında yürürlüğe giren kanun elektronik imzanın kullanımına ilişkin genel düzenlemeleri içermektedir. Kanunun 5. Maddesi gereğince elektronik ortamda oluşturulup, e-imza ile imzalanan belgeler ıslak imzalı belgeler ile hukuki olarak eşit tutulmuştur.

Herhangi bir içeriğin belge olarak nitelendirilebilmesi için aidiyet zincirini muhafaza ederek delil niteliğini koruyabilmesi ve güvenli elektronik imza ya da ıslak imza ile imzalanmış olması gerekmektedir (Resmî Yazışmalarda Uygulanacak…, 2020, s. 1). Kanunun yürürlüğe girmesiyle EBYS üzerinde oluşturulan kayıtlar nihai imza yetkilisi tarafından imzalanarak belge niteliği kazanmakta, hukuki olarak geçerli sayılmaktadır. Bu sebeple 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu EBYS'lerin yönetimi ve kullanımı açısından oldukça büyük önem arz etmektedir.

3. 1. 1. 2. TS 13298 Elektronik Belge ve Arşiv Yönetim Sistemi Standardı

Kurumların faaliyetleri sırasında ortaya çıkan belgelerin yönetimi için kullanılacak olan EBYS yazılımlarının sahip olması gereken asgari özellikleri belirlemek amacıyla oluşturulan Standart, toplamda dört bölümden oluşmaktadır. Bunlar; sistem kriterleri, belge kriterleri, elektronik arşivleme sistemi referans modeli ve üstveri elemanları bölümleridir (TS 13298, 2015).

Standart, EBYS'ler için sistem gereksinimleri, belge yönetim teknikleri, basılı olarak üretilen belgelerin elektronik ortamda yönetilebilmesi için gerekli fonksiyonları, belgelerde bulunması gereken diplomatik ve hukuki özellikleri, e-imza uyumu için gerekli alt sistemleri ve doğrulanabilir elektronik belgelerin, sayısallaştırılan yazılı, basılı ve görsel her türlü kaydın, dijital ortamda üretilen video, ses, doküman gibi kayıtların, yönetilmesini sağlayacak düzenlemeleri kapsamaktadır (TS 13298, 2015, s. 1).

3. 1. 1. 3. Elektronik Belge Standartları Konulu 2008/16 Sayılı Başbakanlık Genelgesi

16.07.2008 tarihinde 26938 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan Elektronik Belge Standartları konulu Genelge, kamu kurum ve kuruluşlarında kullanılan EBYS'lerin TSE 13298 Elektronik Belge ve Arşiv Yönetim Sistemi Standardına uygun yapılandırılmasını, ayrıca üretilen elektronik belgelerin diğer kurumlar ile paylaşımının, belirlenen kurumlar arası elektronik belge paylaşım hizmeti kriterlerine göre yapılması zorunlu tutulmuştur. Genelgede halihazırda bir EBYS kullanan kurumlar için iki yıl uyum süresi verilmiştir (Elektronik Belge Standartları, 2008). Böylece tüm kamu kurum ve kuruluşları tarafından kullanılan EBYS yazılımlarında standartlaşma sağlanmıştır.

3. 1. 1. 4. 4982 sayılı Bilgi Edinme Hakkı Kanunu

24.10.2003 tarih ve 25269 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren Bilgi Edinme Hakkı Kanunu kişilerin bilgi edinme haklarını eşit derecede, şeffaf ve tarafsız bir biçimde kullanmalarını amaçlamaktadır (Bilgi Edinme Hakkı Kanunu, 2003, s. 1). Tüm kamu kurum ve kuruluşlarını kapsayan Kanun, kurumlarda uygulanan belge yönetim süreçlerini konu edindiği ve "elektronik ortamda üretilen her türlü bilgi"yi belge olarak tanımladığı için EBYS'ler açısından önem arz etmektedir.

3. 1. 1. 5. 11 Sayılı Devlet Arşivleri Başkanlığı Hakkında Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi ve Devlet Arşiv Hizmetleri Hakkında Yönetmelik

16.07.2018 tarih ve 30480 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren Kararnameyle birlikte öncesinde kapsamda yer almayan Genelkurmay Başkanlığı, Milli Savunma Bakanlığı, İçişleri Bakanlığı ve Dışişleri Bakanlığı Devlet Arşiv Hizmetleri Hakkında Yönetmelik'e tabi olmuştur. Son düzenlemeyle birlikte Türkiye Büyük Millet Meclisi ve Milli İstihbarat Teşkilatı Başkanlığı dışında kalan tüm kamu kurum ve kuruluşları Devlet Arşiv Hizmetleri Hakkında Yönetmelik kapsamında yer almaktadır. Kararnameye istinaden Devlet Arşiv Hizmetleri Hakkında Yönetmelik 18.10.2019 tarih ve 30922 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yenilenmiştir. Yönetmelikte kamu kurumlarında oluşturulan belgelerinin düzenlenmesi ve korunması, "arşiv belgelerinin tespit edilmesi, saklanmasına gerek görülmeyen belgelerin ayıklanması, imhası ve Devlet Arşivleri Başkanlığına devrine ilişkin usul ve esaslar düzenlenmektedir (Devlet Arşiv Hizmetleri..,, 2019)."

3. 1. 1. 6. Resmi Yazışmalarda Uygulanacak Esas ve Usuller Hakkında Yönetmelik

10.6.2020 tarihli ve 31151 sayılı Resmi Gazete' de yayınlanarak yürürlüğe giren Yönetmelik, tüm kamu kurum ve kuruluşlarını kapsamaktadır. Yönetmelik, resmi yazışma format ve süreçlerinde tüm kurumlarda uygulama birliği sağlamak amacıyla yazışma yapılırken uyulması gereken kurallara ilişkin düzenlemeler içermektedir. Yönetmelik resmî yazışma ortamlarını ve formatlarını, belgenin şekli özelliklerini, bölümlerini, dağıtımını ve sistem entegrasyonlarını düzenlemesi sebebiyle EBYS yazılımlarını büyük oranda şekillendiren yasal kaynaklardan biridir (Resmi Yazışmalarda Uygulanacak…, 2020). Yönetmelik ayrıca tüm EBYS'lerin e-Yazışma Teknik Rehberi'ne uyumunu zorunlu tutmaktadır.

3. 1. 1. 7. Standart Dosya Planı Konulu 2005/7 Sayılı Başbakanlık Genelgesi

Standart Dosya Planı (SDP) Konulu Genelge 25.03.2005 tarih ve 25766 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. 2005/7 sayılı Genelge kamu kurumlarında üretilen belgelerin dosyalanması konusunda düzenlemeler içermektedir. Standart Dosya Planı üretilen belgelerin belirli bir düzen içerisinde saklanabilmesi, ihtiyaç duyulduğunda yeniden erişim sağlanabilmesi için hayati öneme sahiptir. EBYS'lerde belgenin oluşturulması esnasında konusunun ve belgenin tutulacağı klasörün belirlenmesi işlemleri SDP kodlarına göre yapılmaktadır. SDP, ortak konu kodu uygulamasıyla aynı konulu belgelerin tüm kurumlarda aynı klasör içerisinde tutulmasına imkan sağlamaktadır. Bu sebeple SDP kullanımı hem belgelere erişim konusunda hem de belge işlemlerinde standartlaşma sağlanması noktasında EBYS'ler açısından büyük önem taşımaktadır (Standart Dosya Planı, 2005).

3. 1. 1. 8. Devlet Teşkilatı Veri Tabanı Konulu 2011/1 Sayılı Başbakanlık Genelgesi

2011/1 sayılı Devlet Teşkilatı Veri Tabanı (DTVT) konulu Başbakanlık Genelgesi 10.02.2011 tarih ve 27842 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiş, 13.08.1991 tarih ve 1991/17 sayılı Haberleşme Kodu Konulu Genelge'yi lağvetmiştir. Genelge, resmi yazışmalarda kurumlar tarafından kullanılan haberleşme kodlarının birleşiminden oluşan DTVT'ye yönelik düzenlemeler içermektedir (Devlet Teşkilatı Veri, 2011)

DTVT'de yer alan haberleşme kodları tüm kurumlara ve kurumların alt birimlerine verilen, kimlik numarası benzeri birim kodlarıdır. Genelge ile birimlere verilen haberleşme koduna ek olarak kurum kimlik kodları uygulaması getirilmiştir. Haberleşme kodu sonrasında yerini 8 haneli numerik İdari Birim Kimlik Koduna (İBBK) bırakmıştır. EBYS yazılımlarının kurumsal bir bilgi sistemine dönüştürülmesinin ve

resmi yazışma sürecinin yönetilebilmesinin ilk adımı birim tanımlama işlemidir. İBKK olmaksızın birim oluşturulamayacağından, belge de oluşturulamayacaktır. EBYS'ler üzerinde kurumun organizasyon yapısının oluşturulabilmesi için Devlet Teşkilatı Merkezi Kayıt Sistemi (DETSİS) üzerinden İBKK alınması gerekmektedir. İBKK alındıktan sonra EBYS üzerinde birim oluşturma işlemi gerçekleştirilebilmektedir. DETSİS sisteme kayıtlı tüm birimlerin bilgilerini tutmakta böylece tüm ülkenin teşkilat yapısını bünyesinde barındırmaktadır. Ayrıca Elektronik Kamu Bilgi Yönetim Sistemi'nde (KAYSİS) İmza Yetkilileri Modülü (İYEM) üzerinden birimlerin yönetici bilgileri de tutulmaktadır. Bu sebeple 2011/1 sayılı Devlet Teşkilatı Veri Tabanı (DTVT) konulu Başbakanlık Genelgesi EBYS'ler açısında hayati önem taşımaktadır.

3. 1. 1. 9 e-Yazışma Teknik Rehberi

e-Yazışma Teknik Rehberi, "kamu kurum ve kuruluşları arasındaki resmi yazışmaların elektronik ortamda güvenli bir şekilde yapılmasını sağlamak amacıyla" T.C. Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi tarafından yürütülen e-Yazışma Projesinin bir çıktısı olarak üretilmiştir (e-Yazışma Projesi, t.y). Kamu kurum ve kuruluşları arasında yürütülecek olan resmi yazışma süreçlerinin teknik standartlarını belirlemek üzere tasarlanan paket, başta belgenin üst veri ve imza bilgileri olmak üzere belgeye dair çok sayıda bilgiyi içerisinde barındırmaktadır. Kurumların ihtiyaçlar doğrultusunda geliştirilen paketin son versiyonu Ağustos 2020'de yayımlanmıştır. Elektronik Yazışma Paketi'nin 2.0 versiyonu ile birlikte EBYS'lere kurumsal mühür, şifreleme gibi yeni bileşenler eklenmiştir.

3. 2. EBYS'lerin Kurumlar Açısından Önemi

"Belge, kamu yönetiminin ayrılmaz bir parçasıdır. Kamu adına hizmet üreten, kaynak ve yetki kullanan herkesin 'yaptığını kayıt altına alması' ve 'kayıtlı süreçlere

göre işlem yapması' modern yönetim anlayışının temelini oluşturmaktadır (Kandur, 2011, s. 3)." Modern yönetim anlayışıyla kayıtlı süreçlere göre işlem yapılması ve kayıtların kurumsal çıkarlar çerçevesinde kullanılabilmesi için üretilen tüm bu kayıtların/ belgelerin etkili bir şekilde yönetilmesi gerekmektedir.

EBYS'ler kurumlarda elektronik belge üretilebilmesine ve üretilen elektronik belgelerin işlevsel bir biçimde yönetilebilmesine olanak sağlayan sistemlerdir. Temelde süreç yönetimine dayanan sistem, belgelerin elektronik ortamda üretilmesini, paylaşımını, dağıtımını ve saklanmasını içermektedir. Bu sürecin yönetimi ise yazışma ve dosyalama yöntemleri, saklama planları, değerlendirme, ayıklama ve imha işlemleri çerçevesinde sürdürülmektedir.

EBYS içerisinde yer alan belgeler kurumsal bilgi taşımakta ve kuruma dair önemli verileri içermektedir. Bu sebeple kurumsal bilgilerin bulunduğu tüm sistemler gibi EBYS'ler de kurum için önemli bilgi sistemlerinden biri olarak ele alınmaktadır. Ancak EBYS'ler diğer bilgi sistemlerinde (Personel Bilgi Sistemi, Öğrenci Bilgi Sistemi.. vb.) olduğu gibi spesifik bir konuya ya da kullanıcı grubuna dair bilgileri değil, kurumun tüm birimlerinin, birçok iş sürecinin ve personelin idari, mali ve hukuki konularda bilgilerini bünyesinde barındırmaktadır. Bu bakış açısıyla bakıldığında EBYS'ler kurumlar için dikkatli bir şekilde yönetilmesi ve korunması gereken bilgi sistemlerinin başında gelmektedir.

EBYS'lerin kuruma dair çok çeşitli ve fazla sayıda bilgiyi bünyesinde barındırması, kurum için uzun vadede kurumsal bilgi bankası olarak ele alınmasına imkan sağlamaktadır. Kurumsal bilgilerin geleceğe taşınmasına olanak sağlayan EBYS'lerin kurumun hafızasını oluşturmasının yanı sıra birçok avantajı da mevcuttur. Özdemirci ve diğerleri (2013, s. 22-23) bu avantajları yönetim fonksiyonları ve belge yönetim

fonksiyonları olarak 2 grup şeklinde ele almıştır. Kurumun yönetim fonksiyonları açısından bakıldığında; kamuda elektronik kayıt yönetiminin temelini oluşturması, kamu harcamalarında tasarruf sağlaması, belge üretim süreçlerini standartlaştırması, basılı ortama kıyasla çok daha hızlı ve etkin bir iletişime olanak sağlaması, kamuda hesap verilebilirliği sağlamaya temel oluşturması, belgelerin üretiminden imhasına kadar olan sürecin doğru, sağlıklı, hızlı ve kolay yürütülmesini sağlaması, kurumsal hafızanın oluşturulması ve bunu geleceği aktarması, üst yönetime karar verme sürecinde girdi oluşturarak destek vermesi, belge yönetim sistemine dayalı performans kriterleri belirleyerek ölçeklendirmeye olanak sağlaması gibi faydalar tanımlamışlardır (Özdemirci vd., 2013, s. 22).

Kurumun belge yönetim fonksiyonları açısından bakıldığında ise; kurumsal bilginin kayıt altına alınmasını sağlaması, belgelerin biçimsel olarak tanımlanabilmesine, tanımlanan belgelerin sorgulanabilmesine ve sonrasında yeniden erişim sağlanabilmesine imkan vermesi, yapılandırılmış sistem sayesinde bu erişim sürecinde zaman kaybı olmadan hızlı erişime olanak sağlaması, kurumsal hafızayı da oluşturması açısından kurumsal belgelerin saklanma süreleri hakkında karar alınmasını sağlaması, üretilen belgelerin delil niteliğinin bozulmadan saklanmasına, korunmasına ve zarar görmelerinin önlenmesine imkan vermesi, kurumun ve personelin hukuki, yasal ve idari yükümlülüklerini korunmasına olanak sağlaması, saklama işlemlerinde bütünlük sağlaması, yönetsel faaliyetlere girdi oluşturarak destek vermesi, elektronik ortamda yürütülmesi sebebiyle maddi, insan gücü ve yer gibi kaynakların israfının önüne geçmesi, hata ve tekrarların önüne geçmesi, belge yönetim işlemlerinde tutarlılık, gizlilik, güvenlik ve doğruluk gibi esaslara uygun işlem yapılmasıyla kurumsallaşmayı sağlaması, kurumun tüm birim ve fonksiyonlarının işlevlerinin gözden geçirilerek, daha verimli bir yapısal dönüşüme imkan vermesi gibi yararlar sıralanmıştır (Özdemirci vd., 2013, s. 22-23).

Tanımlanan tüm bu yararlar EBYS'lerin yönetim bakış açısı ile doğru orantılı olarak gelişim göstermektedir. "EBYS bir organizasyonun tüm sistemleri ile entegre olabilen ve iş yapma şeklini değiştiren bir sistemdir. EBYS'nin başarı ile uygulanması organizasyonel süreçlerin de etkin bir şekilde sürdürülebilmesine katkı sağlamaktadır (Yalçınkaya, 2016, s. 68)." İyi yönetilen, gelişime açık, farklı entegrasyonlara sahip bir EBYS'den alınacak verim en üst noktada olurken, EBYS'yi sadece yazışma yapılan bir platform olarak gören bakış açısıyla yönetilen sistemden alınacak verim tam tersi noktada olacaktır. Konuyla ilgili olarak Bayram ve Demirtel (2014, s. 99), başarılı bir şekilde yönetilen EBYS'lerin kurum içi verimliliğe ve kişisel, kurumsal ve toplumsal yararlılıklara katkı sağladığını belirtmişlerdir. Yine aynı çalışmada iyi yönetilen EBYS'lerin iş süreçlerinde yönetimsel açından verimliliğe olumlu etkisinin bulunduğu ortaya konulmuştur.

Kurumsal ve toplumsal yararlılıklar noktasında EBYS'lerden alınan verim sağlanan iç ve dış entegrasyonlarla arttırılabilmektedir. EBYS'ler halihazırda farklı sistemlerle entegre bir şekilde çalışmakta, farklı kaynaklardan beslenmektedir. KAYSİS, e-İmza, KEP gibi sağlanan dış entegrasyonların yanı sıra Öğrenci Bilgi Sistemi, Personel Bilgi Sistemi gibi kurumsal bilgi sistemleriyle sağlanan iç entegrasyonlar EBYS'lerden sağlanacak faydaları ve alınacak verimi bir üst noktaya taşıyacaktır. Ancak EBYS'lerden alınan verimin en üst noktaya taşınabilmesi için entegrasyonların yanı sıra teknolojiye uyum da sağlanmalıdır.

Son zamanlarda nesnelerin interneti, yapay zeka, makine öğrenmesi gibi teknolojilerin de gelişimiyle tüm bilgi sistemleri gelişmeye ve çok yönlüleşmeye başlamıştır. EBYS'ler temelde bir bilgi sistemidir. İçerisinde bulundukları teknoloji ekosistemi ise sürekli olarak gelişen ve değişen bir yapıya sahiptir. Bilgi sistemleri açısından teknolojiye ayak uydurmak artık bir seçim değil, zorunlu bir dönüşümdür. Bu

sebeple EBYS'lerin, öncelikle birer bilgi sistemi olarak geliştirilebilmesi, sonrasında kurumsal açıdan alınan verimin ve sunulan hizmet kalitesinin bir adım öteye taşınabilmesi için yeni teknolojilere açık olması gerekmektedir. Bu kapsamda çalışmanın bundan sonraki kısmında yeni bir teknoloji sayılan Robotik Süreç Otomasyonu'nun EBYS'ler üzerinde kullanılabilirliği konusu ele alınacaktır.

3. 3. EBYS'lerde Yeni Teknolojilerin Kullanımı

Kamu kurumları yaptıkları işlerin neticesinde belge oluşturmaktadır. "Kamu adına görev yapan kurum ve kuruluşların faaliyetleri sonucu oluşan belgelerin kayıt altına alınması ve bu belgelerin istenildiği anda erişilebilir şekilde yönetilmesi, kurumsal faaliyetlerin ayrılmaz bir parçası ve bir kamu görevidir (Elektronik Belge Standartları Konulu Genelge, 2008)." Günümüzde, kurumlar tarafından yürütülen bu kamu görevi EBYS'ler üzerinden gerçekleştirilmektedir.

EBYS'ler kurumlar açısından büyük bir dijital dönüşüm adımıdır. Mevzuat değişimleri, kurumsal ihtiyaçlar, entegrasyonlar, teknolojik zorunluluklar gibi nedenlerle sürekli olarak iyileştirmeye ve geliştirmeye açık sistemlerdir. Dijital olanakları reddederek klasik yöntemlerle süreçleri yürütmeye çalışan anlayışın çağın gerisinde kaldığı bu dönemde, EBYS'lerin daha verimli şekilde kullanılabilmesi ve yönetilebilmesi için teknolojik olanaklardan faydalanılmalıdır.

Ülkemizde bu konuda yapılan çalışmalar incelendiğinde, Ünal ve Özdemirci'nin (2017) elektronik belge yönetim süreçlerinde AI algoritmaları kullanılabileceğini, bu sayede sistemin içerisinde barındırdığı büyük verinin analiz edilebileceğini ve bu analiz neticesinde süreçlerde çıkabilecek sorunların önceden tahmin edilebileceğine dair öngörüde bulundukları görülmüştür. Yalçınkaya ve Cibaroğlu (2019) gelişen teknolojik olanaklar neticesinde nesnelerin internetinin dijital arşivler ve elektronik belge yönetimi

alanlarında daha fazla kullanılacağına değinmiş, yine Özdemirci (2019), kuantum teknolojileri, yapay zeka, RSO gibi yıkıcı teknolojilerin geleceği şekillendireceğinin ve belge yönetimi ve arşivleme çalışmalarının bu teknolojilerden faydalanılarak geliştirilmesinin gerekliliğinin altını çizmiştir. Özkol, Doğan ve Köseali (2019) ise kurumsal gereksinimlere yönelik çözümleyici çalışmalar yürütülmesinin gerekliliğinden bahsederek, EBYS içerisinde yapay zekâ uygulamalarından yardımcı geliştirici araçlar olarak daha fazla yararlanılabileceğini ve bu kapsamda EBYS içerisinde Chatbot kullanımının kullanıcılara yarar sağlayabileceğini belirtmiştir.

Yerli literatürden de anlaşıldığı üzere belge yönetimi uygulamalarının teknolojik olanaklar çerçevesinde geliştirilmesinin gerekliliği yavaş yavaş dile getirilmeye başlanmıştır. Bu kapsamda belge yönetimi alanında yeni boyutlar açabilmek ve halihazırda işleyen sistemler olan EBYS'leri bir adım daha ileri taşıyabilmek için teknolojiye uyum sağlamanın gerekli olduğu söylenebilmektedir.

Son dönemde tüm dünyayı etkisi altına alan Covid-19 salgını ve beraberinde yaşananlar da bu düşünceyi destekler niteliktedir. Bu dönemde, kurumlar uzaktan ve esnek çalışma modeline geçiş yapmış, iş süreçlerini olabildiğince dijital ortama aktarmışlardır. Kamu sektörü özel sektöre kıyasla teknolojik gelişmelere daha yavaş reaksiyon göstermesine rağmen, yaşanılan zorlukların üstesinden gelebilmek ve yeni çalışma düzenine ayak uydurabilmek için dijital olanaklardan yararlanmıştır. Kamu kurumlarının yazışma süreçlerini yürüttükleri EBYS'ler halihazırda dijital ortam üzerinden yönetilmektedir. Bu sebeple sistem, salgın döneminde kurumsal süreçlerde yaşanan aksaklıklardan minimum düzeyde etkilenerek, uzaktan çalışma modeline kolaylıkla uyum sağlamış ve iş süreçlerinde kesinti yaşanmamıştır. Salgın döneminde EBYS'lerin bu olağanüstü duruma dahi hızlı bir şekilde ayak uydurması ve kesintisiz bir

şekilde hizmet verebilmesi, bilgi sistemlerinde teknolojiye uyumun ne kadar önemli olduğunun somut bir örneğidir.

Salgın döneminde EBYS'lerin gerekli altyapısı olmaması durumunda yaşanabilecek hizmet kesintisinden etkilerinin boyutunu öngörebilmek için e-BEYAS Uygulaması üzerinde inceleme yapılmıştır. EBYS'lerin bu dönemde hizmet vermemesi durumunda etkilenecek olan personel sayısını saptayabilmek adına salgın dönemi ve öncesinde sistem içerisinde yürütülen işlem sayıları karşılaştırılmıştır. Bu çıkarım için günlük olarak imzalanan belge sayıları incelenmiştir. İlgili veriler Tablo 2'de yer almaktadır.

Tarih	İmzala	Toplu/ Çoklu İmza	Toplam
09.10.2019	736	1249	1985
18.11.2019	679	907	1586
09.12.2019	691	1067	1758
13.01.2020	828	1129	1957
24.02.2020	624	866	1490
16.03.2020	908	805	1713
15.06.2020	699	710	1409
17.08.2020	600	758	1358
09.11.2020	528	723	1251
08.02.2021	522	753	1275
13.04.2021	503	762	1265

Tablo 2: e-BEYAS Uygulaması Üzerinde Yürütülen İmza İşlem Sayıları[6]

Salgın sonrasında her ne kadar imza işlem sayısında ufak çaplı bir düşüş olsa dahi yine de günlük en az 1200 belgenin imzalanmış olduğu görülmüştür. İmzalama işlemlerinde yaşanan düşüşün kurumda iş süreçlerinin uzaktan ve dönüşümlü olarak

[6] Tarihler rastgele seçilmiş olup, sistemde günlük olarak atılan imza sayısının tespit edilebilmesi amacıyla "İmzala" ve "Toplu İmzala" işlem sayılarının toplamı alınmıştır.

yürütülmesi sebebiyle yaşandığı düşünülmektedir. Ancak bunlara rağmen, pek çok iş sürecinin sekteye uğradığı böyle bir dönemde dahi EBYS'lerin iş hacminden çok şey kaybetmediği anlaşılmıştır.

Son dönemde yaşanan gelişmelerin de gösterdiği gibi, yeni ve ani gelişen olumsuz durumlar karşısında sürdürülebilirliği sağlama noktasında teknolojinin faydası yadsınamaz bir gerçektir. Bu nedenle kurumsal açısında hayati öneme sahip EBYS'lerin de bu duruma ayak uydurması hatta durumdan faydalanması gerekmektedir. Ayrıca EBYS'lerin tüm kamu kurumları tarafından kullanılan bilgi sistemlerinden biri olması sebebiyle, bu sistemler üzerinde yürütülecek dijital dönüşüm çalışmalarının kamuda dönüşüm sürecine uyum ve farkındalık sağlama noktasında atılacak önemli düzeyde bir adım olacağı düşünülmektedir. Bu kapsamda çalışmanın bundan sonraki bölümünde yeni bir teknoloji olan Robotik Süreç Otomasyonu'nun (RSO) EBYS'lerde kullanılabilirliği konusu incelenecek, hangi süreçlerde kullanılabileceği ve RSO araçlarının kullanımının süreçlere ve kuruma katkısı belirlenmeye çalışılacaktır.

4. BÖLÜM
EBYS'LERDE RSO KULLANIMI: UYGULAMA ÇALIŞMASI

4. 1. RSO'ya Aktarılacak EBYS İş Süreçlerinin İncelenmesi

Robotik süreç otomasyonu çalışmanın önceki bölümlerinde ayrıntılı olarak incelenmiş, kullanımıyla ilgili bilgiler aktarılmıştır. RSO daha çok rutin, çok tekrarlı, yoğun veri içeren, hata olasılığı yüksek, dijital ortamda başlayan ve biten iş süreçleri için kullanılmaktadır. EBYS'ler içerisinde de belirli aralıklarla tekrarlanan, dijital ortamda başlayan ve biten, yoğun veri içeren ve hatalı işlem yapma olasılığı yüksek birçok iş süreci bulunmaktadır. Bu açıdan bakıldığında EBYS'lerin RSO'ya uygun iş süreçlerini içerdiği düşünülmektedir.

Çalışmanın bundan sonraki kısmında EBYS'ler üzerinde RSO'nun kullanılabilirliğinin tespit edilebilmesi amacıyla yapılan uygulama çalışması incelenecektir. Bu uygulama sürecinde iş süreçlerinin robotikleştirilmesi amacıyla Uipath firmasının demo RSO robotu kullanılacaktır. Uygulama çalışması için Ankara Üniversitesi tarafından 2013 yılından bu yana aktif ve yoğun bir şekilde kullanılan e-BEYAS Uygulaması seçilmiştir.

e-BEYAS Uygulaması'nda RSO'nun kullanılabilirliğinin değerlendirilebilmesi amacıyla öncelikle süreçler incelenmiştir. Hangi süreçlerin otomatikleştirmeye uygun olduğunun tespit edilebilmesi için süreçler ve işlemler 3 farklı bakış açısıyla; EBYS'yi yöneten birimler, EBYS kullanıcıları ve EBYS teknik ekibi açısından RSO kullanımı şeklinde ele alınmıştır.

4. 1. 1. EBYS Yönetim Birimi Açısından RSO

EBYS'ler birer yazılım olarak satın alınmakta ya da oluşturulmaktadır. Bu yazılımların işlerlik kazanarak yönetilebilmesi ise ancak kurumsallaşma yolu ile mümkündür. Bir EBYS yazılımını kurumsal bilgi sistemi haline dönüştürebilmek ise çok sayıda analiz ve inceleme işlemi gerektirmektedir. "Yazılım üzerinde kurumsal gereksinimler doğrultusunda yapılacak düzenlemeler programcılar ve kurum içinden belirlenecek belge yönetimi ve arşiv işlemlerinden sorumlu personel ile diğer idari işlemler hakkında yetkin personelin koordineli çalışması ile gerçekleştirilmelidir (Bayram, Özdemirci ve Şen, 2012, s. 7)." Bu sebeple kurumlarda EBYS'lerin fonksiyonel bir biçimde yönetilebilmesi için EBYS süreçlerinin alanında uzman kişiler tarafından oluşturulmuş ayrı bir birim tarafından yönetilmesi gerekmektedir. Uygulama için seçilen "e-BEYAS Uygulaması" Ankara Üniversitesi BEYAS Koordinatörlüğü ekibi tarafından yönetilmektedir.

Yönetim birimi tarafından e-BEYAS Uygulaması üzerinden yürütülmekte olan çok sayıda iş süreci bulunmaktadır. Temel iş süreçlerini 2 başlık halinde inceleyecek olursak;

Kullanıcı Yönetimi:

- Kullanıcı Tanımlama
- Kullanıcıya Yeni Rol Atama ve Birim Tanımlama,
- Kullanıcı Pasif Etme,
- Klasör Erişim Yetkisi Verme,
- Erişim Hakları Takibi,
- Personel Sicil Klasörü Tanımlama.

Sistem Yönetimi:

- EBYS Parametre ve İzlence Yönetimi,
- Elektronik Kamu Bilgi Yönetim Sistemi (KAYSİS) Yönetimi[7],
- e-İmza Yönetimi,
- Jira Yönetimi,
- Kurum/ Birim Yönetimi,
- Test İşlemleri,
- Şablon ve Form Yönetimi İşlemleri,
- Yardım ve Destek İşlemleri

Yukarıda yer alan iş süreçleri EBYS yazılımı üzerinde yönetim birimi tarafından yapılan temel işlemleri kapsamaktadır fakat sistemde temel iş süreçlerinin yanı sıra farklı iş süreçleri de bulunmaktadır. Temel süreçler dışında yürütülen işlemler, kurumdan kuruma farklılık göstermektedir. Bu sebeple çalışmada daha çok tüm kurumlar tarafından yürütülen iş süreçlerine odaklanılacak ancak yönetim birimi tarafından yürütülen diğer iş süreçleri de göz önünde bulundurulacaktır. Çalışmanın bundan sonraki kısmında yönetim birimi tarafından yürütülen süreçlerden hangilerinin RSO araçlarıyla otomatikleştirilebileceği tespit edilmeye çalışılacaktır. Bu tespit işlemi için iş süreçlerinin ne sıklıkla yapıldığı, ne kadar değişken içerdiği, kurallı olup olmadığı, tekrar edip etmediği gibi etkenler göz önüne alınacaktır.

Süreçler incelendiğinde Kullanıcı Yönetimi başlığı altında ele alınan iş süreçlerinden; kullanıcı tanımlama, kullanıcıya yeni rol atama ve birim tanımlama, klasör erişim yetkisi verme, erişim hakları takibi, personel sicil klasörü tanımlama işlemlerinin daha kurallı ve

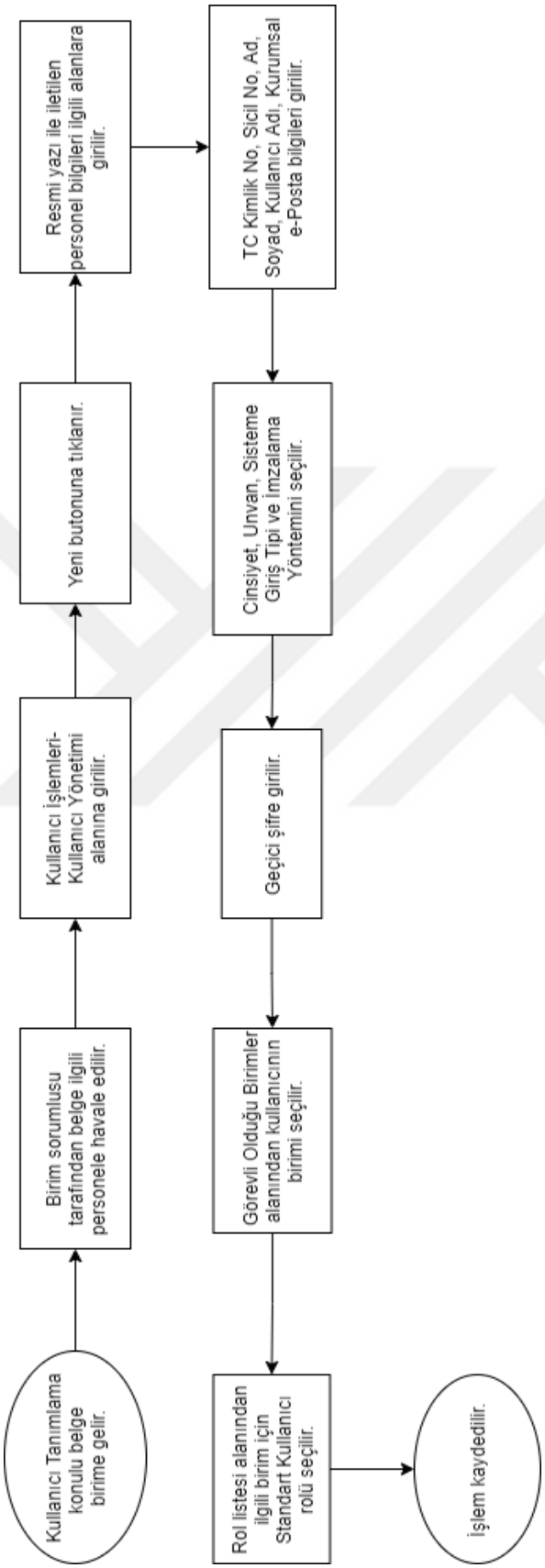
[7] "KAYSİS, kamu kurumlarının teşkilat yapısından, sunulan hizmetlere, hizmetlerde kullanılan belgelerden, belgelerde bulunan bilgilere kadar kamu yönetiminde yer alan unsurların mevzuat dayanaklarıyla birlikte tespit edilerek elektronik ortamda tanımlandığı, geliştirilen e-Devlet uygulamalarının birbirine tek merkezden entegre edilerek a-Devlete (Akıllı Devlet) geçilmesini sağlayacak temel bir bilgi sistemidir (Elektronik Kamu Bilgi, 2021)."

tekrarlı işlemler olduğu, daha sık tekrarladığı görülmüştür. Kullanıcı Yönetimi başlığı altında yer alan kullanıcı pasif etme işlemininse temelde kurallı ve tekrarlı bir işlem olduğu, ancak bu sürecin başarı ile sonlanabilmesi için pasif edilecek personelin tüm belgelerinin kapatılmış olması gerektiği anlaşılmıştır. Bu sebeple süreç için yönetim birimi tarafından yapılacak işlemler otomatikleştirmeye uygun olsa bile sürecin farklı bileşenleri içermesi sebebiyle, kullanıcı pasif etme işlemi mevcut durumda otomatikleştirmeye uygun bulunmamıştır. Sistem Yönetimi başlığı altında yer alan iş süreçleri incelendiğinde ise KAYSİS yönetimi, kurum/birim yönetimi ve test işlemlerinin daha kurallı, az değişkenli, rutin işlemler olduğu tespit edilmiştir. Başlık altında yer alan diğer süreçlerin ise daha az kurallı, çok değişkenli iş adımları içermekte ve otomatikleştirmeye daha az uygun olduğu saptanmıştır. Bu kapsamda yukarıda yer alan iş süreçlerinden ilk olarak kullanıcı tanımlama süreci ele alınacaktır.

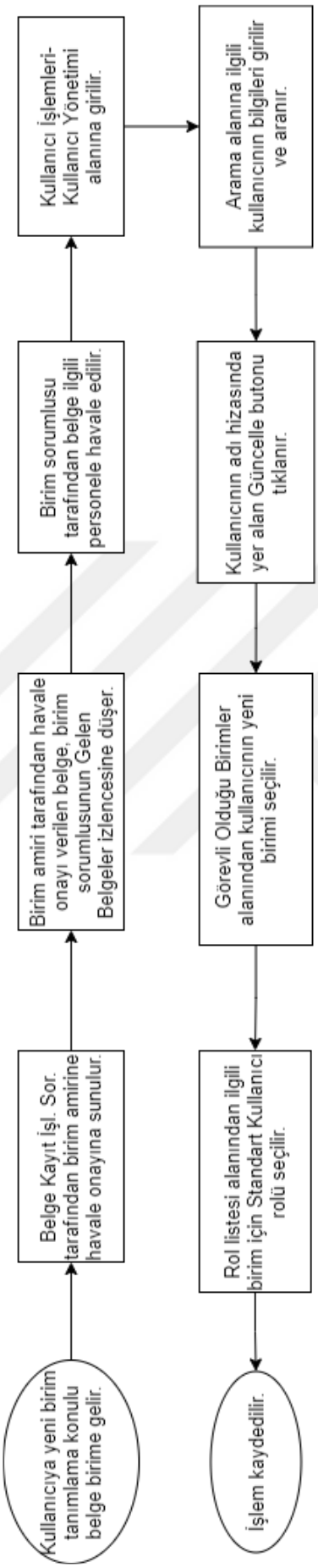
- *Kullanıcı tanımlama işlemi/ kullanıcıya yeni rol atama ve birim tanımlama işlemi,*

e-BEYAS Uygulaması üzerinde sıkça gerçekleştirilen işlemlerden ikisidir. Kullanıcı tanımlama işlemi, kullanıcıların sisteme tanımlanarak bir birimde görevlendirilmesi ve rollerinin verilmesini tanımlarken, *kullanıcıya yeni rol atama ve birim tanımlama işlemi* sistemde tanımlı kullanıcının yeni bir birimde görevlendirilmesi ve yeni rollerinin verilmesi süreçlerini tanımlamaktadır. İki süreç de birime gelen resmi yazı ile başlamaktadır. Resmi yazı ile iletilen bilgiler ışığında Kullanıcı Yönetimi alanından işlemler yapılmakta, sistem üzerinde yapılan tanımlama işlemleri sonrasında ilgili birime resmi yazı yoluyla işlemlerin tamamlandığı bilgisi iletilmektedir. Bu işlemler, sistem üzerinde dört ayrı iş sürecinin birleşimiyle yürütülmektedir. Bunlar; kullanıcı tanımlama ya da yeni birim tanımlama, sicil klasörü açma, klasör erişim yetkisi verme ve cevap yazısı yazma süreçleridir. Kullanıcı tanımlama (Şekil 1), yeni birim tanımlama ve rol

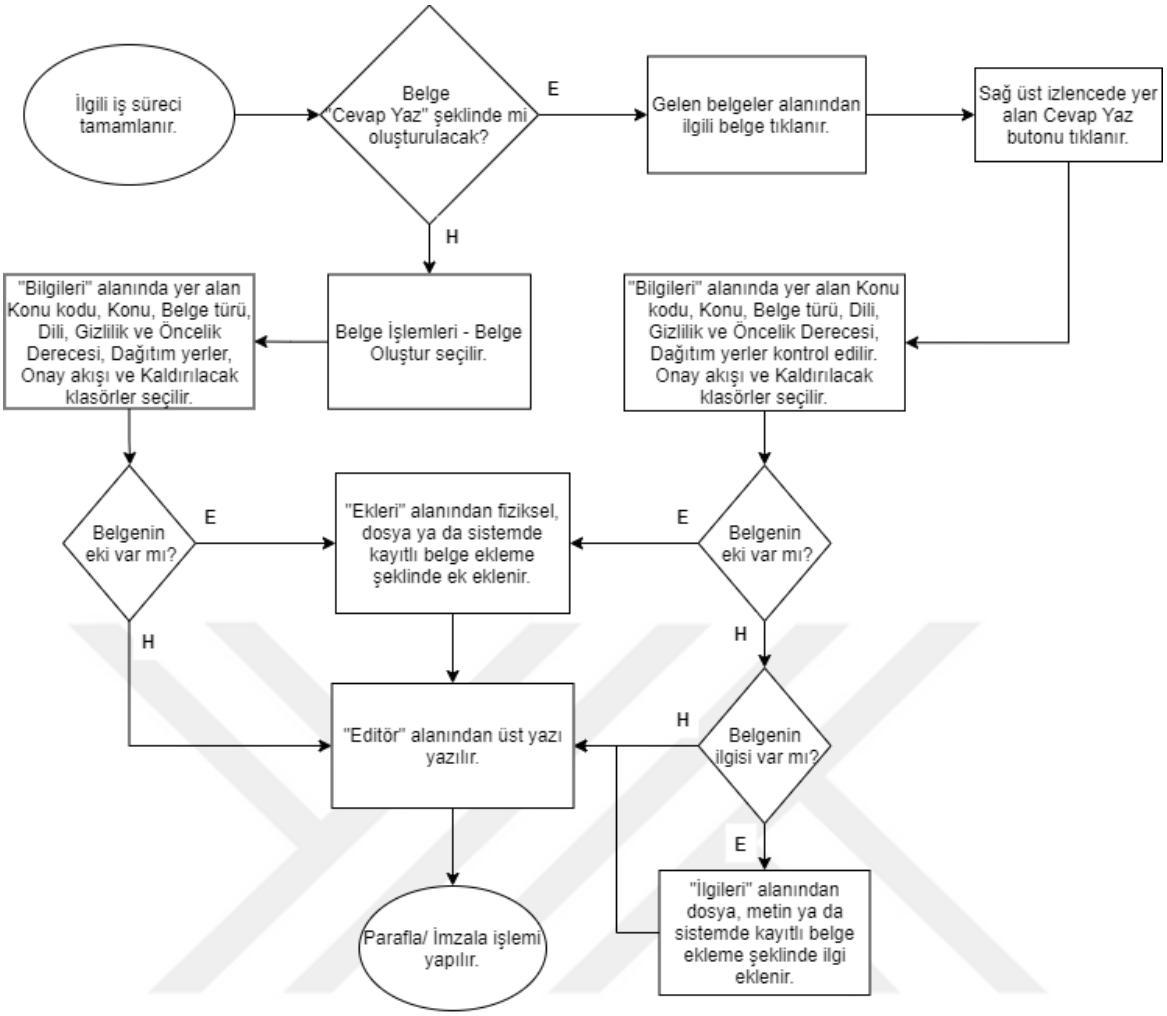
atama (Şekil 2) ve cevap yazma (Şekil 3) süreçlerine dair iş adımları aşağıda yer almaktadır.



Şekil 1: Kullanıcı Tanımlama Süreci



Şekil 2: Kullanıcı Birim Tanımlama ve Yeni Rol Atama Süreci



Şekil 3: Cevap Yazısı Oluşturma Süreci

İş adımları incelendiğinde ilgili sürecin kurallı olduğu anlaşılmaktadır. Günlük olarak tekrarlanan, elektronik ortamda başlayan ve biten, personelin kopyala yapıştır mantığı ile hareket ettiği iş süreçleri olması sebebiyle "Kullanıcı Tanımlama" ve "Kullanıcıya Yeni Rol Atama ve Birim Tanımlama" işlemlerinin RSO araçlarıyla otomatikleştirmeye uygun olduğu tespit edilmiştir.

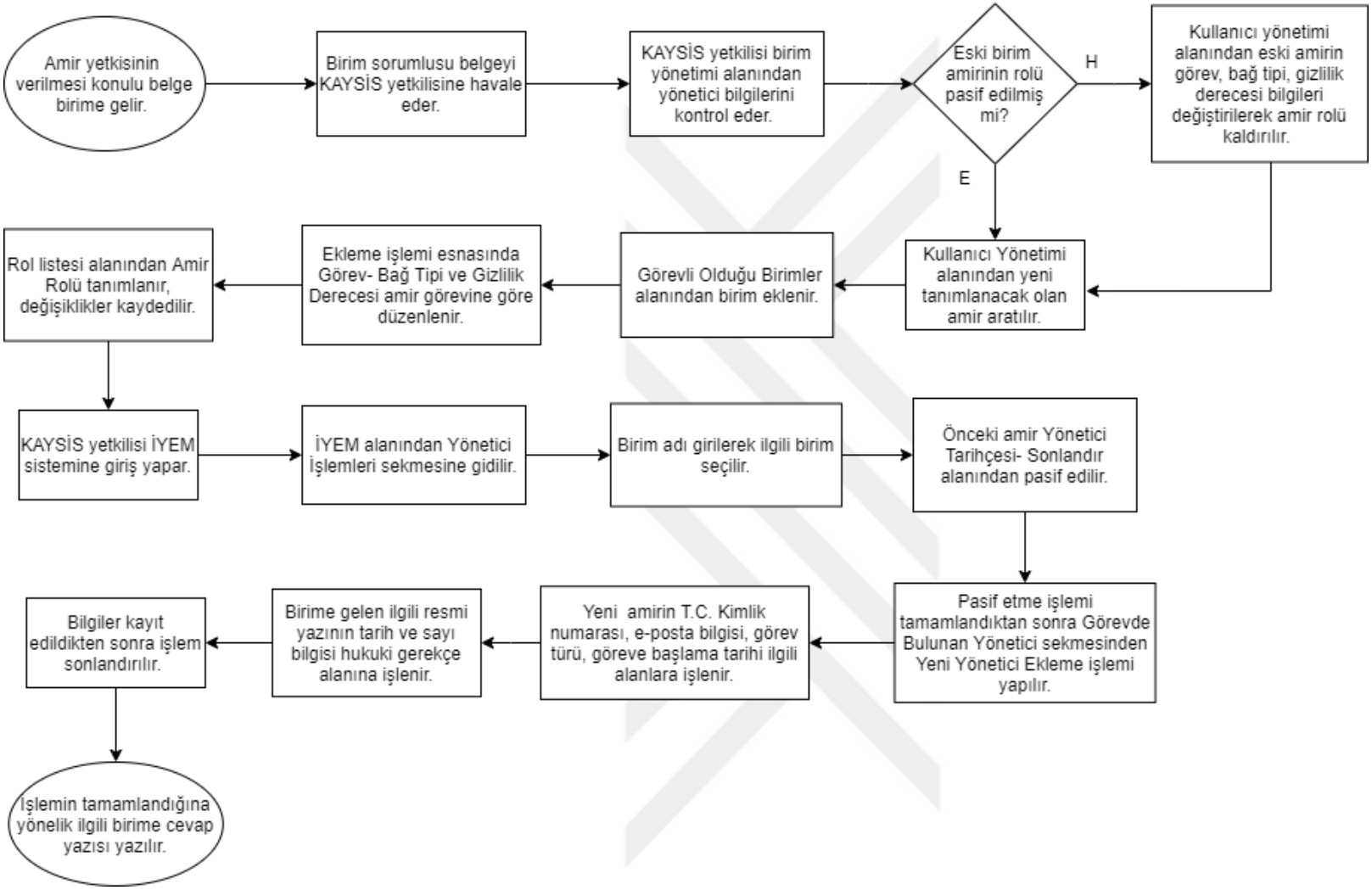
- *Amir tanımlama ya da amir bilgisi güncelleme işlemi,*

e-BEYAS Uygulaması üzerinden yönetici pozisyonunda yer alan personelin ilgili birime amir olarak tanımlanması ve İmza Yetkilileri Modülü (İYEM)[8] kodu alınması

[8] "İmza Yetkilileri Modülü (İYEM), Devlet Teşkilatı Merkezi Kayıt Sistemi (DETSİS)'te tanımlı kamu kurum ve kuruluşlarının merkez, taşra ve yurt dışı birimlerinde görevli her düzeydeki kurum/birimlerin

işlemlerini içermektedir. Süreç "kullanıcı tanımlama" ya da "kullanıcıya yeni rol ve birim atama" süreçlerine ait bir alt süreçtir. Ancak "amir tanımlama ya da amir bilgisi güncelleme işlemi" farklı bileşenleri içermektedir. Bu sebeple bu iş süreci ayrı bir başlık olarak ele alınmıştır. Kurum politikası gereğince e-BEYAS Uygulaması üzerinde bir kullanıcının amir olarak tanımlanabilmesi için resmi yazı ile başvurulması gerekmektedir. Amir tanımlama süreci resmi yazının birime gelmesi ile başlamaktadır. Resmi yazı birime ulaştıktan sonra yazıda yer alan personel bilgileri sistem üzerinden kontrol edilmektedir. Sonrasında ilgili personel Kullanıcı Yönetimi alanından amir olarak tanımlanmakta ve amir rolü verilmektedir. İşlem tamamlandıktan sonra birim yönetimi alanından kontrol sağlanmakta, işlemde hata ya da problem tespit edilmemişse İYEM'e giriş yapılmaktadır. İYEM'e giriş yaptıktan sonra kurum yetkilisi tarafından ilgili yöneticiye İYEM kodu alınmaktadır. İşlemlerin tamamlanmasının ardından e-BEYAS Uygulaması üzerinden cevap yazısı yazılarak süreç sona erdirilmektedir. Süreci dair iş adımları Şekil 4'te yer almaktadır. Amir tanımlama ya da amir bilgisi güncelleme işlemi sistemde yürütülen rutin ve kurallı süreçlerden biridir. Bu sebeple sürecin RSO botu vasıtasıyla yürütülmeye uygun olduğu düşünülmektedir. Ancak süreç e-BEYAS Uygulaması ve İYEM sistemi ile entegre şekilde yürütülmektedir. İYEM sistemine giriş kullanıcı adı ve parola ile gerçekleştirilmektedir. Kurum yetkilisi tarafından sistem üzerinden yapılan işlemler ise belirli kurallar çerçevesinde tekrarlı şekilde gerçekleştirilmektedir. RSO botu için İYEM yetkilisi olarak kullanıcı adı ve parola temin edilmesi durumunda İYEM üzerindeki işlemlerin de otomatikleştirmeye uygun olduğu görülmüştür.

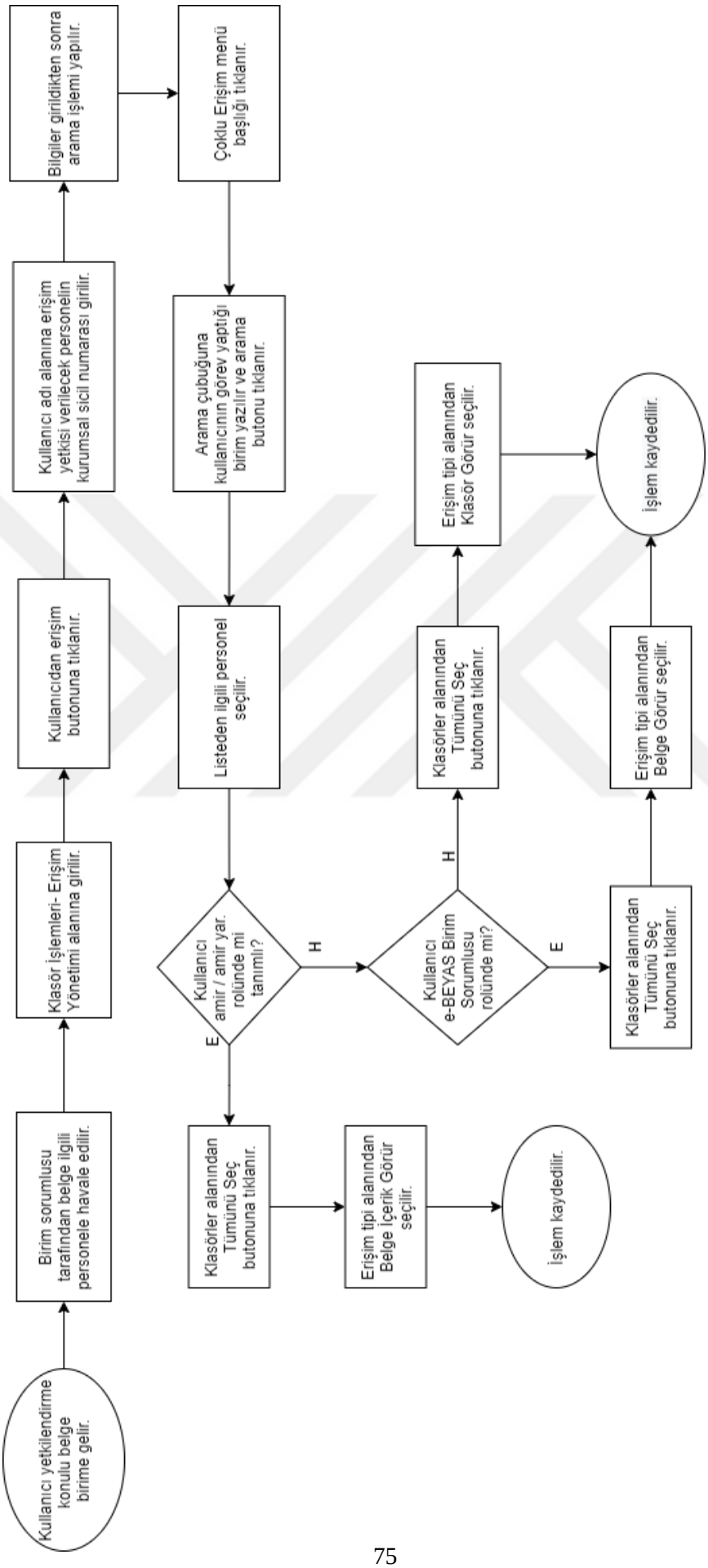
yönetici bilgilerinin ve bu kurum/birimlerin iletişim bilgilerinin kayıt altına alındığı bir sistemdir (KAYSİS Projesi, t.y.)."



Şekil 4: Amir Tanımlama ya da Amir Bilgisi Güncelleme Süreci

- *Klasör erişim yetkisi verilmesi işlemi,*

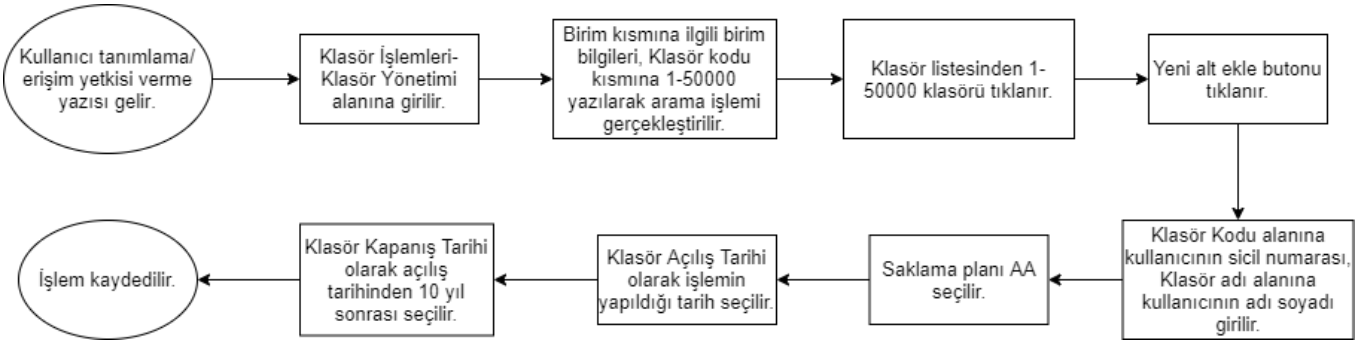
e-BEYAS Uygulamasında kullanıcıların sistem üzerinde belge oluşturabilmesi ya da oluşturulan belgelere erişebilmesi için yapılan yetkilendirme işlemidir. Yeni personelin sisteme tanımlanması ya da yeni bir birime tanımlanması işleminden sonra ilgili personele o birime ait klasör erişim yetkisinin verilmesi gerekmektedir. Klasör erişim yetkisinin verilmesi işlemi belirli kurallar çerçevesinde sürekli olarak tekrarlanan iş süreçlerinden biridir. Bu işlemin gerçekleştirilmesi için birime resmi yazı ile talebin iletilmesine gerek duyulmamaktadır. Kurumsal politika gereği bir kullanıcı yeni bir birime kaydedildiğinde erişim yetkileri de verilmektedir. Bu sebeple süreç kullanıcı tanımlama ya da kullanıcı birim ekleme süreçleriyle entegre şekilde yürütülmektedir. Klasör erişim yetkisi verilmesi işlemine ait iş akışı Şekil 5'te yer almaktadır. İş akışına bakıldığında başlangıç ve bitiş noktalarının e-BEYAS Uygulaması üzerinde olduğu görülmektedir. Bu akışta tüm kullanıcılar için aynı süreç işlemektedir. İş sürecinin rutin, kurallı ve tekrarlı olması sebebiyle klasör erişim yetkisi verme işleminin otomatikleştirmeye uygun olduğu ve RSO botu vasıtasıyla sürecin yürütülebileceği saptanmıştır.



Şekil 5: Klasör Erişim Yetkisi Verme Süreci

- *Personel sicil klasörü tanımlama işlemi,*

e-BEYAS Uygulaması üzerinde kurum personeline klasör açılması sürecini kapsamaktadır. e-BEYAS Uygulamasında belgelerin oluşturulabilmesi ve saklanabilmesi için Standart Dosya Planı konu kodlarına uygun şekilde klasör oluşturulmaktadır. Bu klasörler birim tanımlama işlemi esnasında birimlere otomatik olarak atanmaktadır. Ancak sistemde personelin sicil belgelerinin ve konu olduğu diğer belgelerin saklanabilmesi, ihtiyaç duyulduğunda hızlı bir şekilde erişim sağlanabilmesi için personel sicil klasörlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu ihtiyacı giderebilmek için sistemde personelin sicil numarası ve adı soyadı ile sicil klasörü tanımlanmaktadır. Personel sicil klasörlerinin açılması işlemi kullanıcı tanımlama konulu resmi yazılara istinaden, yazı içeriğinde eğer klasör açılması istenmişse gerçekleştirilmektedir. İlgili süreç Şekil 6'da gösterilmektedir. Süreç, kurallı ve kopyala yapıştır mantığı ile tamamen elektronik ortamda yürütülmektedir. Bu sebeple sürecin tamamen otomatikleştirilerek RSO botu ile işlemlerin yürütülebileceği düşünülmektedir.



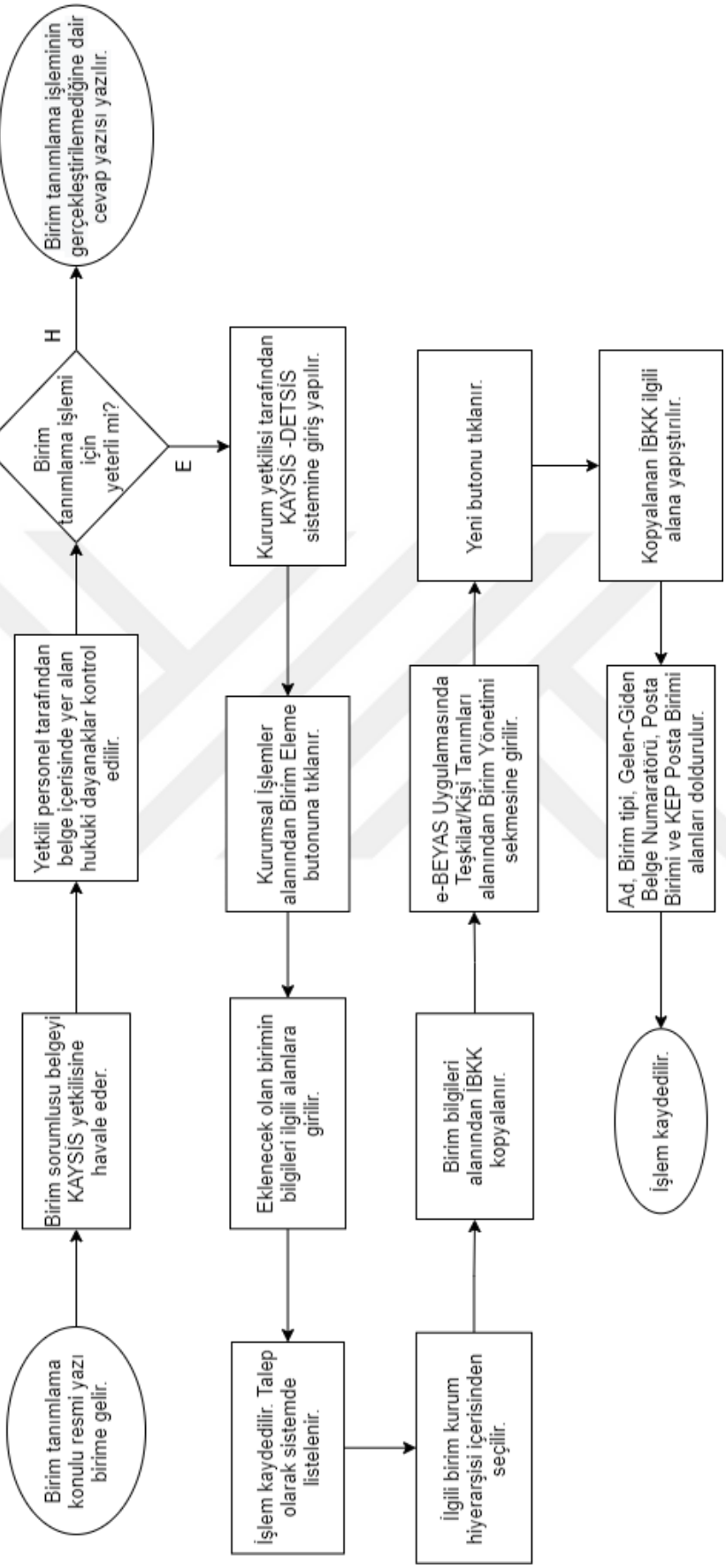
Şekil 6: Sicil Klasörü Açma Süreci

- *Birim yönetimi süreci,*

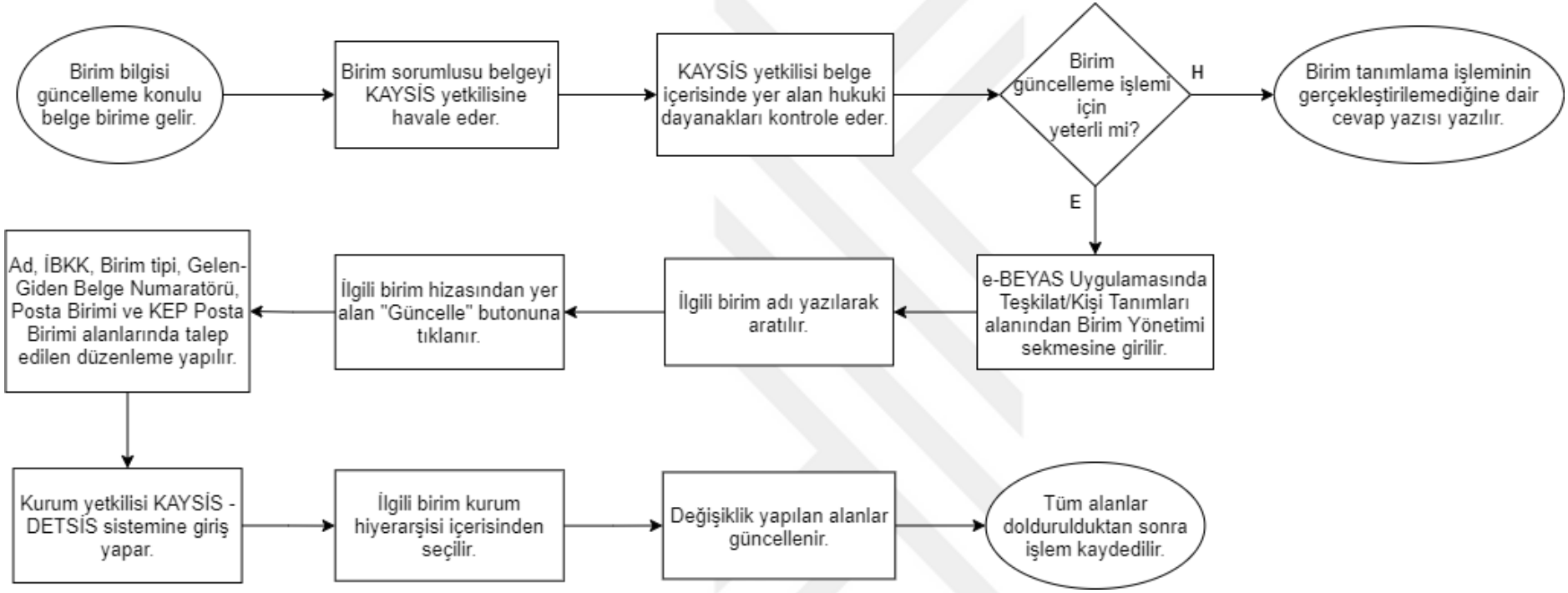
e-BEYAS Uygulaması üzerinden devamlı olarak sürdürülen iş süreçlerinden biridir. Süreç, yeni açılan, bilgileri güncellenen, başka bir üst birime bağlanan ya da kapatılan birimin bilgilerinin sisteme işlenmesini içermektedir. Kurumsal politika gereği e-BEYAS Uygulaması içerisinde birim yönetimi alanında herhangi bir değişiklik yapılabilmesi için

ilgili birimden ya da üst yönetimden konuya dair resmi yazı yazılması gerekmektedir. Koordinatörlüğü gelen resmi yazı içeriğinde, birimin tanımlanması, bilgilerinin güncellenmesi ya da pasif edilmesine dair yeterli hukuki dayanaklar sunulmalıdır. İletilen resmi yazıda talep edilen işlem için yeterli dayanak mevcut ise sistem üzerinde süreç başlatılmaktadır. *Birim tanımlama süreci,* e-BEYAS Uygulaması üzerinden gelen resmi yazı ile başlamakta ancak sonrasında Devlet Teşkilatı Merkezi Kayıt Sistemi'nde (DETSİS)[9] sürdürülmektedir. Yeni birim kurulum işlemi için DETSİS üzerinden 8 haneli İdari Birim Kimlik Kodu (İBKK) alınmaktadır. Sonrasında alınan bu kod ile e-BEYAS Uygulaması üzerinden tanımlama işlemi gerçekleştirebilmektedir. Bu sebeple birim tanımlama işlemi için öncelikte kurum yetkilileri tarafından DETSİS üzerinden işlem yapılmaktadır. DETSİS üzerinden kod alındıktan sonra resmi yazı ile iletilen bilgiler ışığında Birim Yönetimi alanından işlemler yapılmaktadır. Sistemde yapılan tanımlama işlemleri sonrasında ilgili birime resmi yazı yoluyla işlemlerin tamamlandığı bilgisi iletilmektedir. Birim tanımlama iş sürecine ait akış şeması Şekil 7'de yer almaktadır. *Birim bilgisinin güncellenmesi işlemi* ise yine resmi yazıya istinaden yapılmaktadır. Resmi yazıda iletilen hukuki dayanakların kontrol edilip uygun bulunması durumunda sistem üzerinden gerekli güncelleme işlemleri gerçekleştirilmektedir. Sonrasında kurum yetkilisi tarafından bu düzenlemeler DETSİS'e de işlenmektedir. Sürece dair iş akışı Şekil 8'de yer almaktadır.

[9] "DETSİS, Türkiye Cumhuriyeti devlet teşkilatı içerisinde yer alan kamu kurum ve kuruluşlarının merkez, taşra ve yurt dışı teşkilatlarında yer alan tüm birimlerinin hiyerarşik yapıya uygun olarak tek bir merkez üzerinde kayıt altına alındığı sistemdir (KAYSİS Projesi, t.y.)."



Şekil 7: Birim Tanımlama Süreci



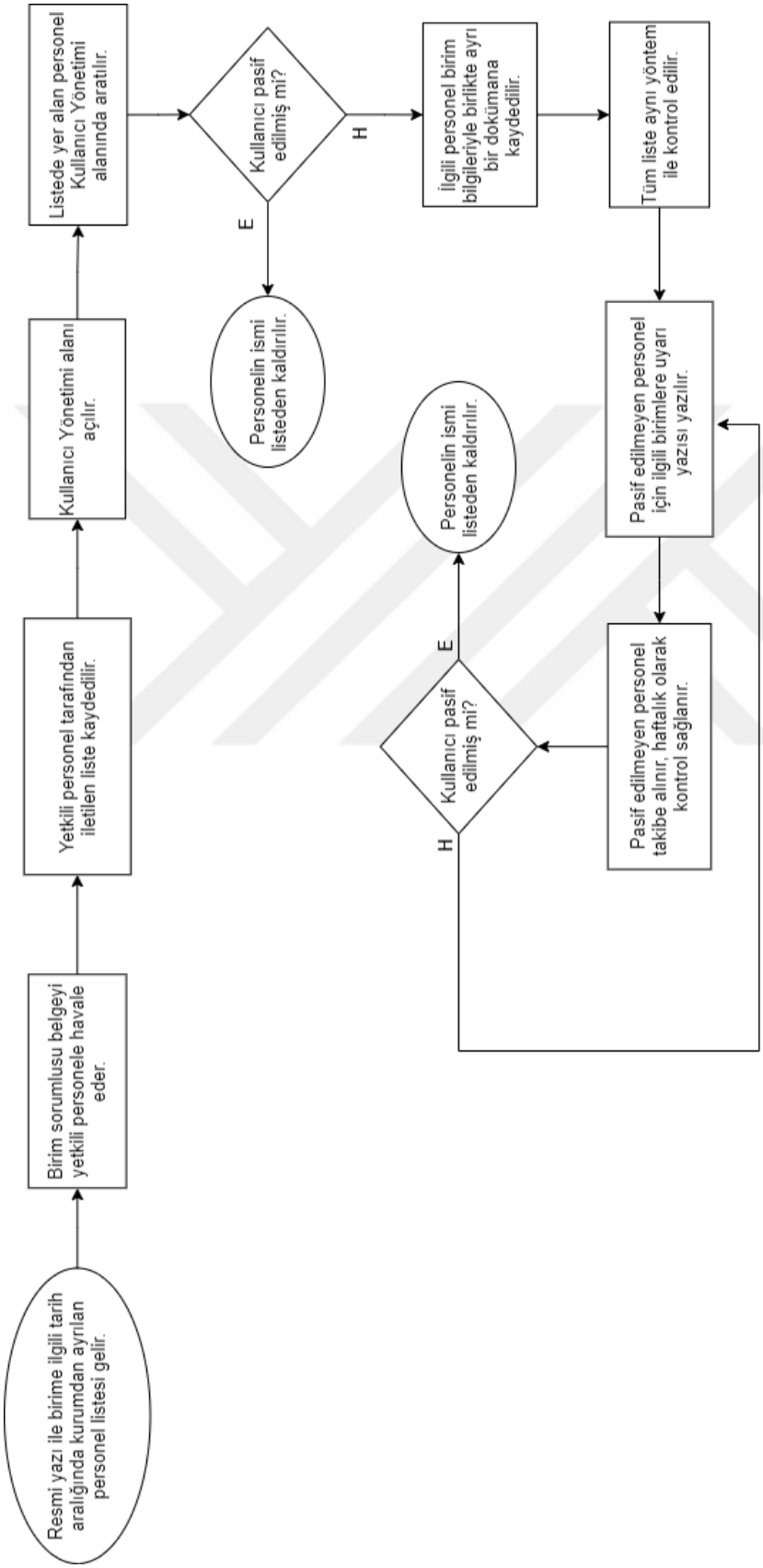
Şekil 8: Birim Bilgisi Güncelleme Süreci

Birim yönetimi süreçlerinde robotun kullanılıp kullanılamayacağına dair inceleme yapıldığında resmi yazıda yer alan hukuki dayanakların kontrol işlemlerinin mevcut teknoloji ile (demo RSO botu) otomatikleştirilemeyeceği tespit edilmiştir. Bunun yanında birim pasif etme işleminin de farklı kontrolleri içerisinde barındırması sebebiyle otomatikleştirilmeye uygun olmadığı saptanmıştır. Birim yönetimi süreçleri e-BEYAS Uygulamasında başlamasına rağmen farklı bir sistemle entegre şekilde yürütülmektedir. Buna rağmen DETSİS kullanıcı adı ve parolayla giriş yapılan bir bilgi sistemidir. DETSİS üzerinde yapılan işlemler ise her defasında aynı şekilde tekrarlanmaktadır. Bu sebeple RSO botu için DETSİS yetkilisi kullanıcı adı ve parolası temin edilmesi durumunda DETSİS üzerindeki işlemlerin otomatikleştirmeye uygun olduğu görülmüştür. e-BEYAS Uygulaması üzerinde birim tanımlama ve birim bilgisi güncelleme işlemlerinin ise ancak resmi yazı ile gelen talebin ve hukuki dayanakların kontrol edilmesi aşamasından sonra robota devredilebileceği tespit edilmiştir. Bu sebeple burada katılımlı RSO botu kullanılarak sürecin otomatikleştirilebileceği düşünülmektedir.

- *Erişim Hakları Takibi*

Temelde e-BEYAS Uygulamasında tanımlı kullanıcıların kontrol edilmesi işlemidir. Farklı bir kuruma geçiş yapma, emeklilik, istifa gibi sebeplerle kurumla bağı kopmuş olan personelin e-BEYAS Uygulaması üzerindeki erişim haklarının pasif edilmesi gerekmektedir. Kullanıcıların pasif edilmesi konusunda gerekli işlemin yapılmaması başta bilgi güvenliği ve kişisel verilerin korunması konuları olmak üzere birçok konuda risk oluşturmakta ve olumsuz durumlar yaşanmasına sebep olabilmektedir. Bu nedenle erişim haklarının takip edilmesi yönetim birimi açısından önem arz eden iş süreçlerinden biridir. Erişim haklarının takip edilebilmesi için Ankara Üniversitesi Personel Daire Başkanlığı tarafından aylık olarak iletilen listede yer alan personelin kontrolleri personel tarafından tek tek yapılmaktadır. Bu işlem çok tekrarlı olmakla birlikte personele zaman kaybettirmektedir. Sürece dair iş akışı Şekil 9'da yer almaktadır. İş akışı incelendiğinde

sürecin rutin, çok sayıda veri içeren ve tekrarlı bir iş süreci olduğu ve RSO botu vasıtasıyla otomatikleştirmeye uygun olduğu görülmektedir.



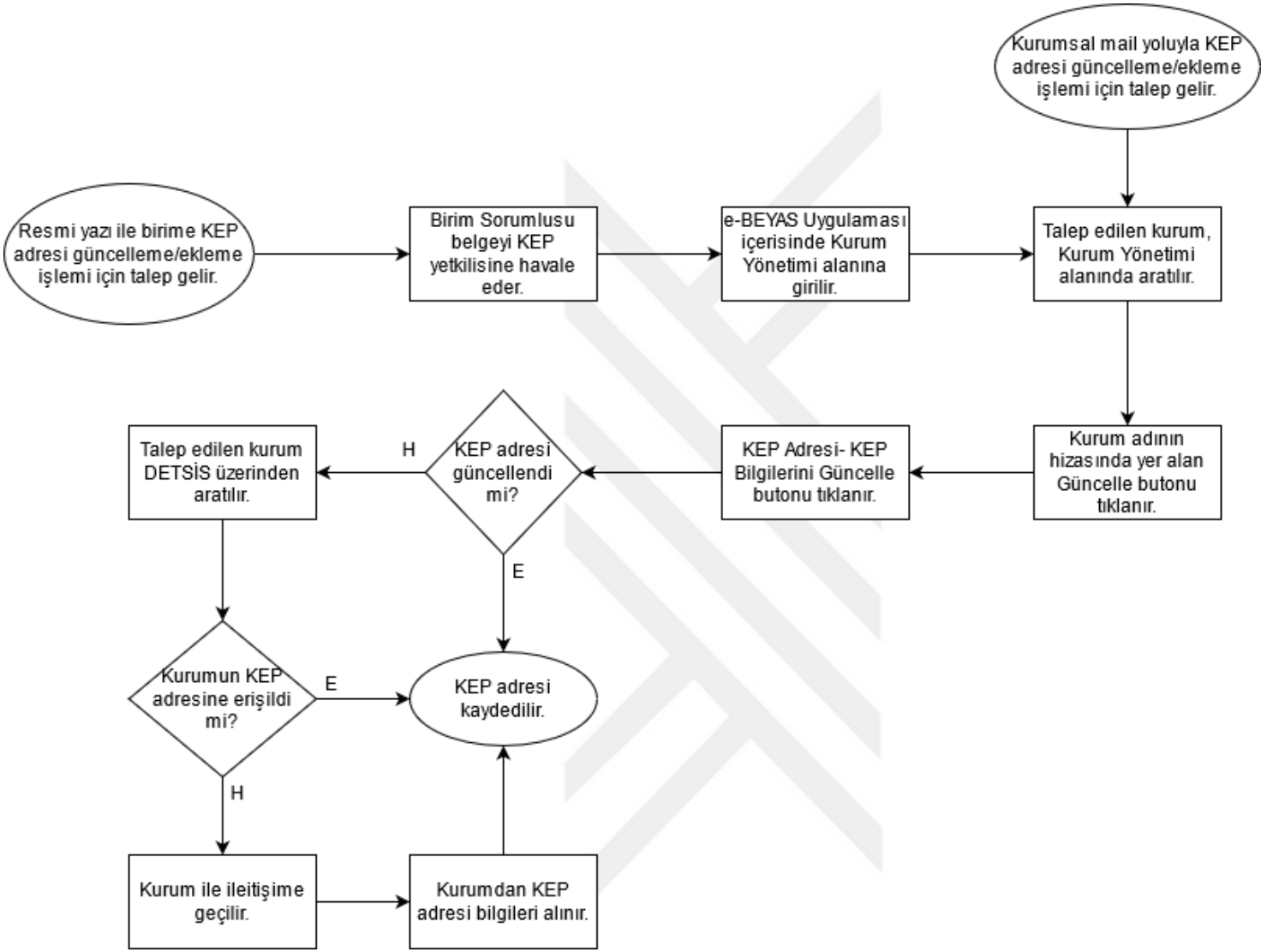
Şekil 9: Erişim Hakları Yönetim Süreci

- *Kurum KEP Bilgilerinin Güncellenmesi İşlemi,*

e-BEYAS Uygulaması üzerinde diğer kurumların Kayıtlı Elektronik Posta (KEP)[10] bilgilerinin güncellenmesi işlemini tanımlamaktadır. İşlem temel iş süreçleri içerisinde yer almamakla birlikte, zaman zaman iş süreçlerinde kesintiye sebep olabilmektedir. Kurumun e-BEYAS Uygulaması üzerinden diğer kurumlar ile yazışma yapabilmesi için diğer kurumların KEP bilgilerinin güncel olması gerekmektedir. Kurumlara ait KEP bilgileri DETSİS üzerinden çekilmektedir. "DETSİS web servisinde anlık ve toplu veri alımını sağlayan metotlar bulunmaktadır. Kamu kurum ve kuruluşlarının teşkilat yapılarında meydana gelen değişikliklere bağlı olarak DETSİS içerisinde yer alan kayıtlar anlık olarak değişebilmektedir. Bu nedenle, ilgili kurum ve kuruluşlar DETSİS web servisiyle toplu olarak alınan verilerin güncel tutulmasından sorumludur (e-Yazışma Teknik Rehberi, 2020, s. 15)."

Toplu çekilen verilerin güncel tutulması işlemi ise yönetim birimi personeli tarafından yapılmaktadır. Bu sebeple kurum dışı yazışmalarda problemle karşılaşılmaması amacıyla düzenli olarak bu alanın güncellenmesi gerekmektedir. İş sürecine ait akış şeması Şekil 10' da yer almaktadır. İnceleme sonucunda ilgili iş sürecinde EBYS üzerinden yürütülen taleplerin rutin ve kurallı işlemleri içermesi sebebiyle RSO botu ile otomatikleştirilmeye uygun olduğu görülmüştür.

[10] "KEP resmi yazışmaların elektronik ortamda mevzuata uygun, uluslararası standartlarda ve teknik olarak güvenli bir şekilde yapılmasına olanak sağlayan bir sistemdir (KEP nedir, t.y.)."



Şekil 10: KEP Bilgilerinin Güncellenmesi Süreci

Çalışmanın bundan sonraki kısmında e-BEYAS Uygulamasını kullanan personel açısından otomatikleştirilebilecek iş süreçleri ele alınacaktır. Sistemi yöneten birim personelinin aynı zamanda sistemde kullanıcı da olduğu göz önüne alındığında bu alanda yapılacak olan otomatikleştirme işlemleri yönetim birimi personeline de fayda sağlayacaktır.

4. 1. 2. EBYS Kullanıcısı Açısından RSO

EBYS uygulamaları kurum içerisinde tüm birimlerin ve neredeyse tüm personelin kullandığı bilgi sistemlerinden biridir. Günümüzde kamuda resmi yazışmaların neredeyse hepsinin bir EBYS üzerinden gerçekleştirilmesi nedeniyle EBYS'ler üzerindeki işlem trafiği oldukça yoğundur. Bu bakış açısıyla çalışma kapsamında ele alınan e-BEYAS Uygulaması incelendiğinde, sistemde 28.04.2021 tarihi itibariyle 7782 kullanıcının kayıtlı olduğu, günlük log kayıtları incelendiğinde ise esnek ve dönüşümlü çalışma döneminde dahi sadece sisteme giriş hareketinin 10.000[11]'in üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Kullanıcı sayısı ve günlük hareket yoğunluğu göz önüne alındığında sistemde kullanıcı bakış açısıyla yapılacak herhangi bir otomatikleştirme işleminin büyük bir kitleyi etkileyeceği görülmektedir.

Ankara Üniversitesi çok sayıda birimi bünyesinde barındırmaktadır. Her birimin kendi içerisinde tekrarlı, kurallı, rutin ve çok sayıda veri içeren iş süreçleri bulunmaktadır. Ancak bu iş süreçlerinin hepsinin tespit edilmesi ve RSO botu ile otomatikleştirilmesi işlemi uzun zamanlı bir ekip çalışmasını gerektirdiğinden, çalışmanın bu kısmında tüm birimler tarafından sistemde ortak yapılan işlemlere odaklanılmıştır.

[11] Rastgele seçilen 5 tarihe ait (11.05.2020, 07.09.2020, 09.11.2020, 08.02.2021, 12.04. 2021) sisteme giriş verileridir.

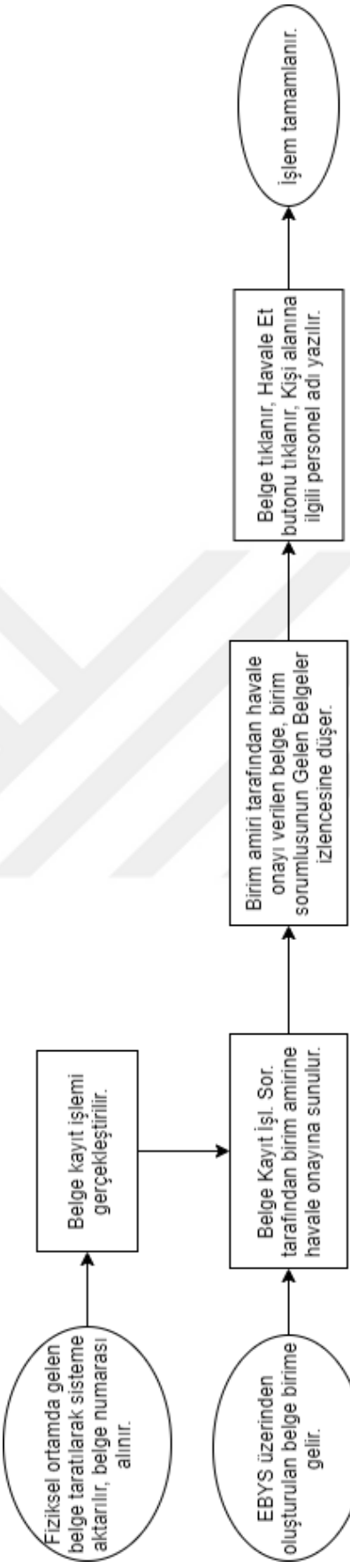
- *Gelen belge havale işlemi,*

Birime gelen belgelerin ilgili kişilere havale edilmesi işlemidir. Sistemde tüm birimler tarafından yapılan bu işlem, çoğu zaman özellikle çok sayıda personel barındıran birimlerde belgelerin ilgisiz personele iletilmesiyle hatalı olarak yürütülmektedir. İlgisiz personele havale edilen belge zaman zaman işlemi yapılmadan kapatılabilmekte, bu husus iş süreçlerinde kesinti yaşanmasına sebep olabilmektedir. Ancak RSO botu kullanımıyla sistemde ilgili birimde çalışan personelin listesi yapılarak, konu kodları ve gelen belge içeriğinin OCR vb. araçlar ile taranarak ilgili kişiyle ilişkilendirilmesinin yapılması durumunda, yaşanan bu hataların önüne geçilebileceği düşünülmektedir. e-BEYAS Uygulaması üzerinde belge havale etme işlemi incelendiğinde sürecin az sayıda iş adımına sahip olduğu görülmektedir. Belge havale işlemi iş adımları Şekil 11'de yer almaktadır. Tablo 3'te ise rastgele seçilen günlere ait günlük havale sayısı yer almaktadır. Süreç az sayıda iş adımına sahip olsa da sistemde havale etme işleminin yoğun olarak gerçekleştirildiği görülmektedir. Bu sebeple personel ve belge konusu ilişkilendirmesinin yapılması durumunda sürecin otomatikleştirilmeye uygun olduğu ve bu otomatikleştirme işleminin çok sayıda personeli etkileyeceği düşünülmektedir.

Tarih	**Belge Havale İşlem Sayısı[12]**
13.01.2021	1311
15.02.2021	1277
22.03.2021	1672
20.04.2021	1858
03.05.2021	1346

Tablo 3: e-BEYAS Uygulaması Üzerinde Gerçekleştirilen Belge Havale Etme İşlem Sayıları

[12] Sadece birime gelen belgelerin havale sayısının tespiti için teslim alınmayı bekleyenler- teslim al ve havale et işlemi dışında yer alan havale işlemleri hariç tutulmuştur.



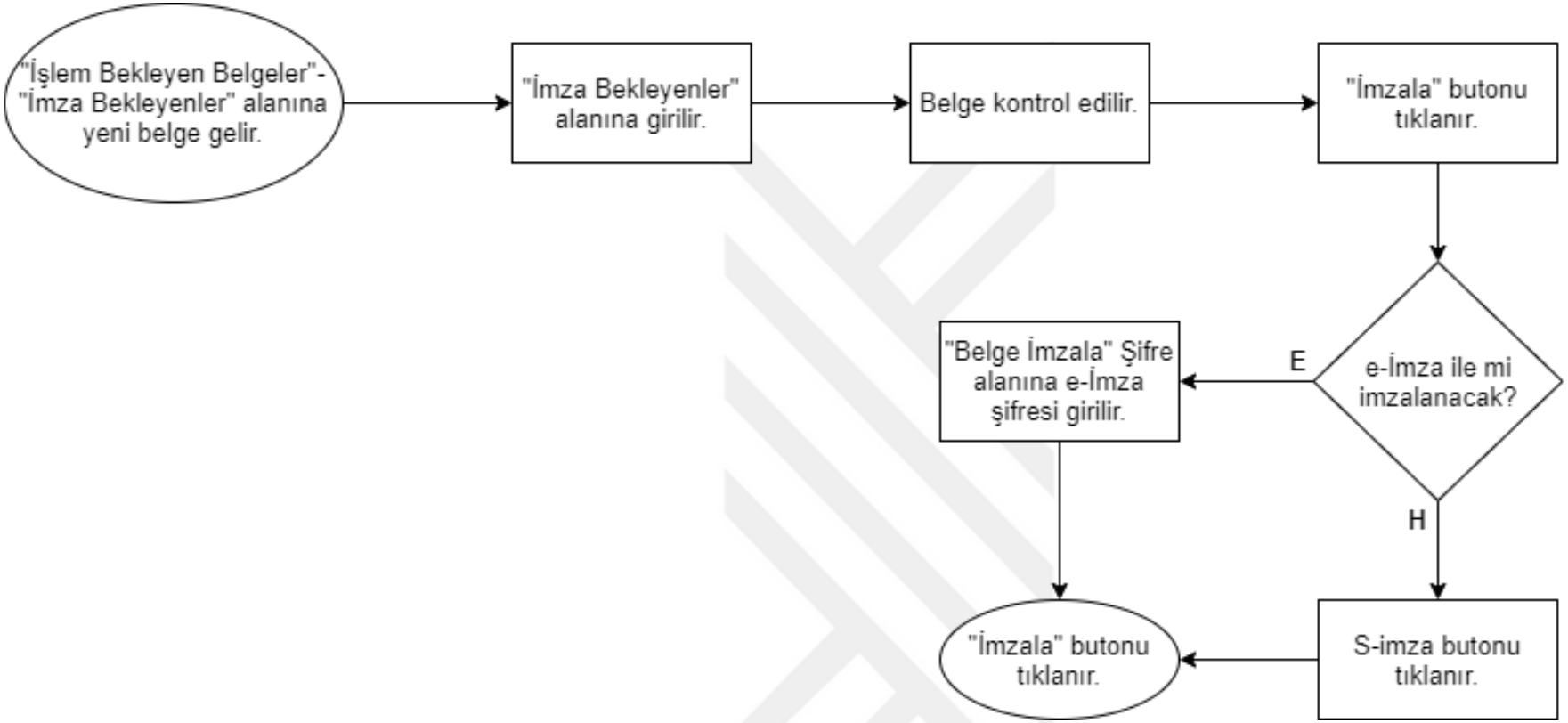
Şekil 11: Gelen Belge Havale Etme Süreci

- *Belge oluşturma ve imzalama işlemleri,*

Çok sayıda birimi ve kullanıcısı olan EBYS'lerde en çok yapılan işlemlerden biridir. Belge oluşturma işlemi yeni bir iş süreci başlatmak ya da iş sürecinin sonlandığını bildirmek için yapılmakta ve içinde farklı değişkenler barındırmaktadır. Bu sebeple kendi başına belge oluşturma işleminin otomatikleştirilmesi pek mümkün görünmemektedir. Ancak imzalama işlemi her defasında aynı iş adımını takip ederek yapılmakta, süreçten sürece farklılık göstermemektedir. Süreç Şekil 12' de yer almaktadır. e-BEYAS Uygulaması üzerindeki imza hareketleri incelenerek, olası bir otomatikleştirme işleminden ne kadar verim alacağı ya da kaç personelin bu işlemden yarar sağlayacağı tespit edilmeye çalışılmıştır. e-BEYAS Uygulaması üzerindeki seçilen rastgele tarihlere ait imza hareketleri Tablo 4'te yer almaktadır. "Belge imzalama" sistem içerisinde belgelerin tek tek imzalanması, "Toplu/çoklu imzalama" ise belgelerin toplu şekilde imzalanması anlamını taşımaktadır. Tabloya bakıldığında sistem içerisinde günlük ortalama olarak 500 ila 1000 arasında "Belge imzalama" işleminin yapıldığı ancak "Toplu/çoklu imzalama" işleminin genelde daha fazla işlem hacmine sahip olduğu saptanmıştır. Bu veriler ışığında imza yetkililerinin mevcut durumda dahi imzalama işlemi için "daha otomatik" olanı tercih ettiği görülmektedir. Bu sebeple belge imzalama sürecinin RSO botu vasıtasıyla otomatikleştirilebileceği öngörülmektedir. Konuyla ilgili yasal ve etik yükümlülükler çalışmanın sonraki bölümlerinde ele alınacaktır.

Tarih	Belge İmzalama	Toplu/Çoklu İmzalama
15.06.2020	699	710
12.08.2020	498	1753
12.10.2020	654	621
21.12.2020	563	465
08.02.2021	522	853
13.04.2021	503	762

Tablo 4: e-BEYAS Uygulaması Üzerinde Yürütülen İmzalama Hareketleri



Şekil 12: e-BEYAS Uygulaması Üzerinde Belge İmzalama Süreci

- *KEP gelen-giden belge işlemleri*

Kurum dışından gelen ve kurum dışına gönderilecek olan belgelerin yönetildiği süreçtir. KEP işlemleri tüm kamu kurumları tarafından yürütülen ortak işlemlerden biridir. Ankara Üniversitesi kurumsal politika gereğince tek bir KEP adresi kullanmaktadır. Bu sebeple KEP ile gelen ve giden tüm belgeler tek adreste toplanmakta ve bu durum iş hacmini olduğunca arttırmaktadır. İş hacminin tespit edilebilmesi amacıyla e-BEYAS Uygulaması üzerinden KEP ile kuruma gelen belgeler aylık olarak incelenmiş, personelin ortalama olarak bir iş günü içerisinde kaç belgeyi havale ettiği tespit edilmeye çalışılmıştır. Tablo 5'e bakıldığında 2021 yılına ait veriler yer almaktadır. En düşük işlem sayısı Ocak ayına ait olmakla beraber 55'tir. Buradan yola çıkarak bu işlemi yapmak üzere görevlendirilen personelin günlük en az 55 belgeyi ilgili birimlere havale ettiği tespit edilmiştir. KEP giden belge havale etme işlemi de benzer süreç adımları ve benzer oranlara sahiptir.

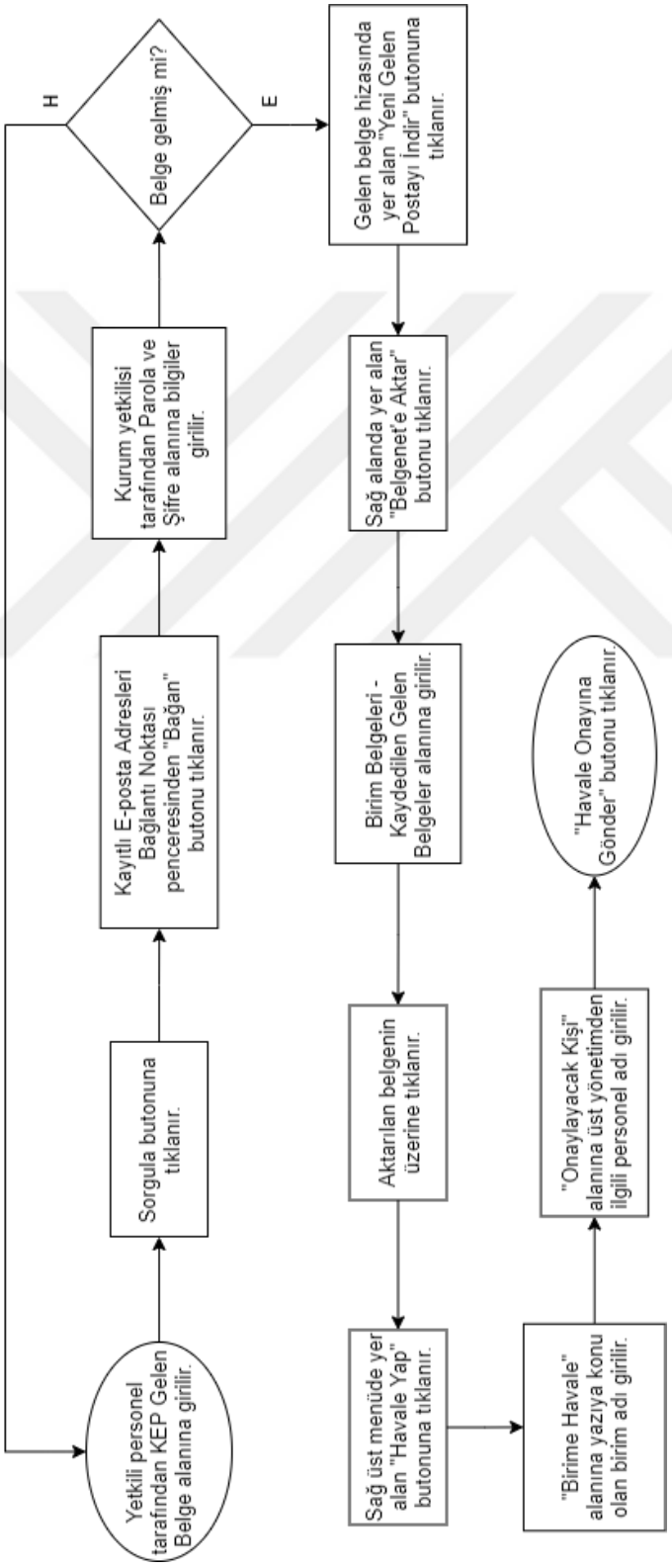
Tarih	Belge Sayısı	İş Günü[13]	İş Günü Başına Düşen Belge Sayısı
01.01.2021-31.01.2021	1095	20	55
01.02.2021-28.02.2021	1250	20	63
01.03.2021-31.03.2021	1860	23	80
01.04.2021-30.04.2021	1193	21	56

Tablo 5: e-BEYAS Uygulaması Üzerinde KEP İle Gelen Belge Sayısı

KEP gelen ve giden belge sürecinde KEP ile kuruma gelen ve diğer kurumlara giden tüm belgeler bir birimde işlem görmektedir. Sürece dair iş akışı Şekil 13'te yer almaktadır. KEP ile gelen belgelerin çekilebilmesi için "KEP Bağlantı Noktasına" bağlanmak gerekmektedir. Bu işlem için kullanıcı adı ve parola gerekmektedir. Bu sebeple ancak RSO botu için KEP yetkilisi kullanıcı adı ve parola temin edilmesi durumunda işlemin otomatikleştirmeye uygun olduğu düşünülmektedir. KEP ile benzer mantıkta çalışan

[13] Resmi tatiller hariç tutulmuştur.

Ulusal Elektronik Tebligat Sistemi (UETS) entegrasyonu henüz sistem üzerinde etkin bir şekilde yönetilmemektedir ancak kullanımının yaygınlaşması durumunda benzer iş süreçleri olması nedeniyle Tebligat Gelen Belge sürecinin de otomatikleştirilebileceği düşünülmektedir.



Şekil 13: KEP Gelen Belge Havale Etme Süreci

e-BEYAS Uygulaması üzerinde daha öncesinde "Diplomaların İmzalanması" iş sürecinde RSO botu kullanımı denenmiş ve başarı ile sonuçlanmıştır. Ancak ilgili iş sürecinin diploma entegrasyonu gerektirmesi ve tüm EBYS'lerin bu entegrasyona sahip olmaması ayrıca iş sürecinin Öğrenci İşleri birimlerine ait spesifik bir işlem olması sebebiyle ilgili iş süreci inceleme dışı bırakılmıştır. Bundan sonraki bölümde EBYS yazılım geliştiricileri açısından RSO botu kullanımı konusu incelenecektir.

4. 1. 3. EBYS Sistem Yöneticileri/ Yazılımcıları Açısından RSO

EBYS'ler tüm bu süreçlerin arkasında temelde birer yazılımdır. TS 13298 Elektronik Belge ve Arşiv Yönetim Sistemi Standardına uygun şekilde kurgulanan bu yazılımlar sonrasında kurumsal ihtiyaçlar, politikalar ve kurum mimarisi çerçevesinde geliştirilerek kurumsal bilgi sistemlerine dönüştürülmektedir. EBYS'ler içerisinde yürütülen iş süreçleri ilgili mevzuat çerçevesince gerçekleştirilmektedir. Ayrıca EBYS'ler farklı sistemlerle entegre şekilde yönetilmekte, kurumun ihtiyaçlarına göre geliştirilmektedir. Bu sebeple EBYS yazılımları mevzuatın, kurumsal gereksinimlerin ve teknolojinin gerektirdiği değişiklikleri karşılayabilecek şekilde dinamik bir yapıya sahip olmalıdır.

Çalışma kapsamında incelenen e-BEYAS yazılımı mevzuat ve gereksinimler çerçevesinde sürekli geliştirilerek güncellenmektedir. Geliştirme işlemi sonrasında oluşan yeni versiyonlar ise öncelikle yazılımcılar sonrasında yönetim birimi personeli tarafından test edilmektedir. e-BEYAS yazılımı üzerinde yürütülen test işlemi -yeni eklenen alanların/özelliklerin testi dışında- kurallı ve her defasında aynı iş adımlarıyla yürütülmektedir. Tüm testler test planına uygun şekilde ayrıntılı olarak gerçekleştirilmektedir. Yazılımcılar ve yönetim birimi tarafından yapılan yeni versiyon testlerinde sistemin tüm aksamları incelenmekte ve tüm senaryolar test edilmektedir.

Yazılım sorumluları tarafından yapılan testlerin planlarına bilgi güvenliği sebebiyle erişim sağlanamamıştır. Ancak e-BEYAS Uygulaması yönetim birimi tarafından daha önce oluşturulan test planları[14] incelendiğinde test işleminin yazılıma eklenen yeni aksiyonların yanı sıra 37 ana başlık altında yaklaşık 650 alt başlığa bağlı, ayrıntılı iş adımları içerdiği görülmüştür. Belirli bir plan dahilinde işlemlerin tekrar edilmesi, elektronik ortamda başlayıp bitmesi, çok sayıda işlemi içermesi ve temelde bir kontrol işlemi olması sebebiyle sürecin otomatikleştirilerek RSO botu vasıtasıyla yürütülebileceği düşünülmektedir. RSO botu vasıtasıyla gerçekleştirilecek test işleminin günlerce süren test planlarının süresini kısaltacağı, bu süreçte RSO botu kullanımının hem süreç hem personel açısından çift taraflı bir kazanım sağlayacağı öngörülmektedir.

e-BEYAS Uygulaması yazılım geliştiriciler, yönetim birimi personeli ve kurum bilgi işlem sorumlularının yer aldığı çoklu yönetim anlayışını benimsemiş bir ekip tarafından yönetilmektedir. Yazılım firması yeni ihtiyaçlara uygun yazılım geliştirmekte ve bakım hizmeti vermekte, yönetim birimi ise kurum ihtiyaçlarına uygun şekilde sistemi yönetmekte, kurum personeline yardım/destek hizmeti sağlamaktadır. Ancak EBYS diğer tüm bilgi sistemleri gibi çalışabilmek için teknik bir altyapıya ve internet bağlantısına ihtiyaç duymaktadır. Bu noktada teknik alt yapı yönetimi ise kurum bilgi işlem sorumlularınca yapılmaktadır. e- BEYAS yazılımı çerçevesinde kurum bilgi işlem sorumlularınca yapılan çok sayıda işlem bulunmaktadır. Ancak RSO botu vasıtasıyla otomatikleştirilmeye uygun ve tekrarlı olan iş süreçleri incelendiğinde günlük sistem kontrollerinin RSO botu tarafından yapılabileceği saptanmıştır. Sistem sunucularının kontrol edilmesi, çalışmayan aksamların tespit edilmesi amacıyla e-BEYAS yazılımı günlük olarak rutin işlemlerle kontrol edilmektedir. Bu kontrol işlemi, her defasında aynı iş adımlarıyla ve her gün aynı saat aralığında gerçekleştirilmektedir. e-BEYAS yazılımı

[14] Yazılım ile ilgili süreçlerin iş akışlarının çok sayıda adım içermesi ve bilgi güvenliği sebebiyle paylaşılmamıştır.

kontrol işleminin RSO botuna devredilmesiyle birlikte, çok sayıda farklı sistem yönetiminde sorumlu olan ilgili bilgi işlem personeline zaman kazandıracağı ve katma değerli diğer işlere yönelim noktasında olanak sağlayacağı düşünülmektedir.

Çalışmanın bundan sonraki bölümünde robota aktarılmak üzere seçilen süreç analiz edilecektir.

4. 2. Uygulama İçin Seçilen Sürecin Değerlendirilmesi

EBYS uygulamalarında RSO botunun kullanılabilirliğinin tespit edilebilmesi amacıyla incelenen iş süreçleri neticesinde "Kullanıcı tanımlama işlemi ve kullanıcıya yeni rol atama ve birim tanımlama işlemi"nin otomatikleştirilmeye çalışılmasına karar verilmiştir. Süreç, yönetim biriminin temel iş süreçleri içerisinde yer almakta, sürekli olarak tekrarlanmakta, kopyala yapıştır mantığı ile yürütülmekte, çoklu kayıt işlemlerinde hata yapma olasılığı barındırmakta ve çok sayıda kişisel veri içermektedir. Ayrıca yönetim birimi tarafından yürütülen bu süreç sistemde çok sayıda iş adımının birleşiminden oluşmaktadır. Bu açıdan bakıldığında seçilen iş sürecinin otomatikleştirilmesiyle birlikte belge havale etme, belge oluşturma ve belge imzalama/paraflama gibi farklı işlemlerin de hangi koşullarda otomatikleştirilebileceği ortaya koyulacaktır.

Otomatikleştirme çalışmalarının ilk aşaması olarak sürecin ne sıklıkla tekrarlandığı tespit edilmeye çalışılacaktır. İşlem yoğunluğunun tespit edilebilmesi için sistem üzerinden rastgele bir tarih aralığı seçilmiştir. 01.03.2021-01.04.2021 tarihleri arasında birime gelen kullanıcıya yetki verilmesi konulu talep yazıları incelenmiştir. Bu dönemde gelen 268 belgenin 86'sının kullanıcıların yeni bir birimde tanımlanması ve yetki verilmesi ile ilgili olduğu görülmüştür. Bazı belgeler bir kişinin tanımlanmasını

talep ederken, bazı belgeler tek yazıda çok sayıda personelin tanımlanmasını talep etmektedir. Bu sebeple net rakama ulaşabilmek için log kayıtları incelenmiştir.

Kullanıcı tanımlama ve yetkilendirme işleminin net olarak tespit edilebilmesi için sistemde log kayıtları üzerinden "Kullanıcı Yönetimi- Yeni Kullanıcı Kaydetme" ve "Kullanıcı Yönetimi- Kullanıcı Birim İlişkilendirme" aksiyonları incelenmiştir. Log kayıtları üzerinden yine aynı tarih aralığı arasında tarama yapıldığında, 180 kullanıcıya yeni birim tanımlandığı tespit edilmiştir. Gelen belge sayısı ile yetkilendirilen kullanıcı sayısı arasında fark olması sebebiyle çalışmada log kayıtlarında yer alan yetkilendirme işlemi sayılarının baz alınmasına karar verilmiştir.

Seçilen iş sürecinin otomatikleştirmesinin birime sağlayacağı faydaların tespit edilebilmesi için daha geniş bir zaman aralığının incelenmesine karar verilmiştir. "5651 sayılı İnternet Ortamında Yapılan Yayınların Düzenlenmesi ve Bu Yayınlar Yoluyla İşlenen Suçlarla Mücadele Edilmesi Hakkında Kanun" kapsamında log kayıtlarının 2 yıl saklanması sebebiyle e-BEYAS Uygulamasında geriye dönük 2 yıllık veriye erişilebilmektedir. Hem salgın öncesi hem de sonrası kayıtları içermesi sebebiyle 2020 yılının kayıtlarının incelenmesine karar verilmiştir. e- BEYAS Uygulaması üzerinden 2020 yılında yetkilendirilen personel sayısı Tablo 6'da yer almaktadır.

Ankara Üniversitesinde e-BEYAS işlemlerinin daha hızlı ve etkin bir şekilde yürütülebilmesi amacıyla birimlerde e-BEYAS Sorumluları bulunmaktadır. Sorumlular kullanıcı tanımlama gibi temel süreçleri yürütme yetkisine sahip değildir. ancak tanımlanan kullanıcıların birim içinde yetkilerinin güncellenmesi işlemlerini gerçekleştirebilmektedir. Yönetim birimi tarafından yürütülen işlem sayısına ulaşabilmek için toplam yetkilendirme işlemi içerisinden BEYAS Koordinatörlüğü personeli filtrelenerek sonuca ulaşılmıştır.

Tarih Aralığı	e-BEYAS Uygulamasında Kullanıcı Yetkilendirme İşlem Sayısı	BEYAS Koordinatörlüğü Personeli Tarafından Gerçekleştirilen Yetkilendirme İşlemi Sayısı
01.01.2020- 31.01.2020	163	125
01.02.2020- 29.02.2020	512	420
01.03.2020- 31.03.2020	241	182
01.04.2020- 30.04.2020	42	29
01.05.2020- 31.05.2020	52	37
01.06.2020- 30.06.2020	111	75
01.07.2020- 31.07.2020	95	68
01.08.2020- 31.08.2020	91	45
01.09.2020- 30.09.2020	173	93
01.10.2020- 31.10.2020	267	68
01.11.2020- 30.11.2020	119	67
01.12.2020- 31.12.2020	141	85
Toplam Yetkilendirme	*2.007*	*1.294*

Tablo 6: e-BEYAS Uygulaması Üzerinde Yetkilendirme Yapılan Kullanıcı Sayısı[15]

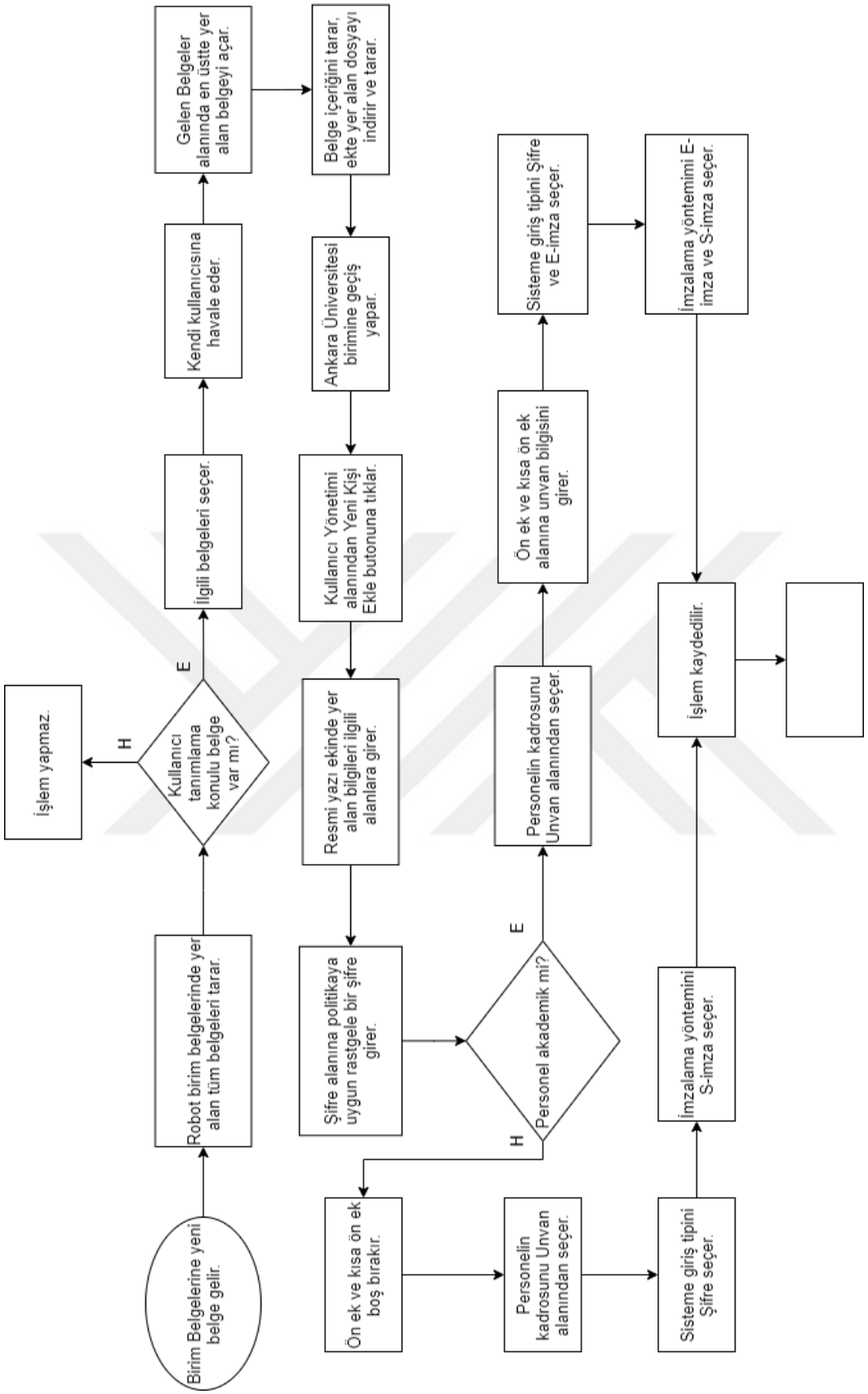
Yapılan inceleme sonucunca yönetim birimi tarafından yapılan kullanıcı yetkilendirme toplam sayısı 1.294 olarak tespit edilmiştir. Bu veri 2020 yılında aylık ortalama olarak 107 kullanıcının tanımlandığı anlamına gelmektedir. Sayı dağılımı incelendiğinde salgın öncesi yetkilendirme sayısının sonrasına oranla çok daha fazla

[15] e-BEYAS Uygulaması üzerinde yapılan yetkilendirme sayıları "Kullanıcı Birim İlişkilendirme" sayıları baz alınarak hesaplanmıştır.

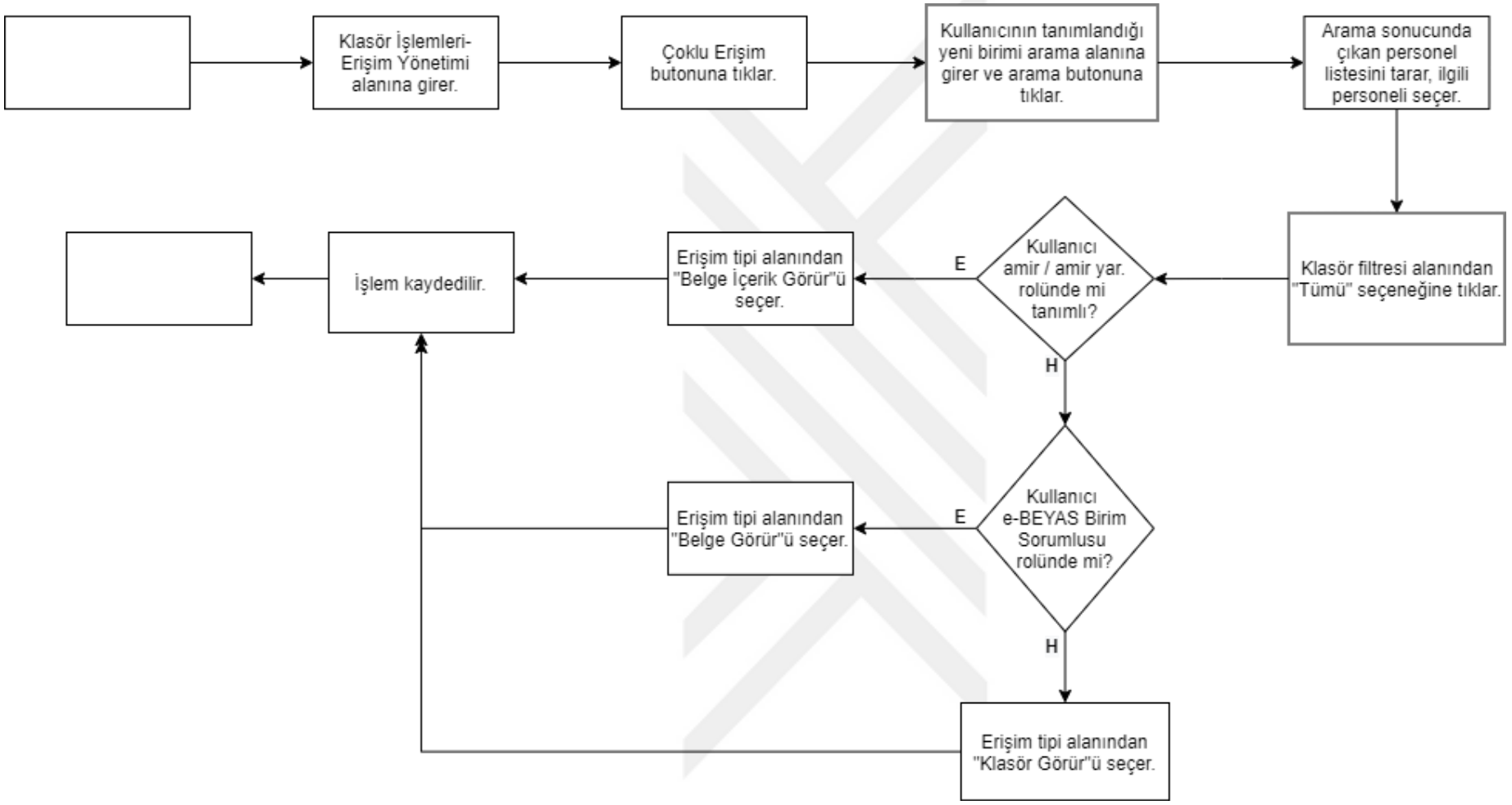
olduğu görülmektedir. Salgın sonrasında benimsenen çalışma düzeninin yetkilendirme işlem sayılarına etki ettiği düşünülmektedir. Ancak 2019 yılı tüm log kayıtlarına erişim sağlanamadığı için 2020 yılı ortalamalarına göre işlem yapılmıştır. İncelenen süreç yönetim birimi personeli tarafından ortalama 5- 6 dakika[16] aralığında gerçekleştirilmektedir. Bu veriler ışığında e-BEYAS Uygulaması yönetim birimi personelinin ayda yaklaşık 10 saat[17] yılda ise 120 saat boyunca sadece kullanıcıların yetkilendirme işlemlerini yürüttükleri anlaşılmaktadır. Kullanıcı tanımlama ve yetkilendirme işleminin RSO ile yapılması durumunda ise ilgili personel burada harcanan zaman boyunca katma değerli diğer iş süreçlerine odaklanabilecektir.

Yönetim birimi tarafından ilgili iş sürecine ayrılan zaman hesaplandıktan sonra ilgili sürecin robota aktarılabilmesi amacıyla iş adımları çıkarılmıştır. Sürecinin en baştan sona otomatikleştirilebilmesi için 5 ayrı iş süreci otomatikleştirilecektir. Bunlar; gelen belge havale etme, kullanıcı tanımlama ya da tanımlı kullanıcıya birim tanımlama ve rol atama, klasör erişim yetkisi verme, belge/cevap yazısı oluşturma ve paraflama iş süreçleridir. Belge havale etme ve kullanıcı tanımlama süreçlerine ait iş akışı Şekil 14'de, klasör erişim yetkisi verme işlemine ait iş akışı Şekil 15'de, belgeye cevap yazma ve paraflama süreçlerine dair iş akışı ise Şekil 16'da yer almaktadır. İş akışları tanımlandıktan sonra RSO botunun kurulumu ve geliştirilmesi yapılmıştır.

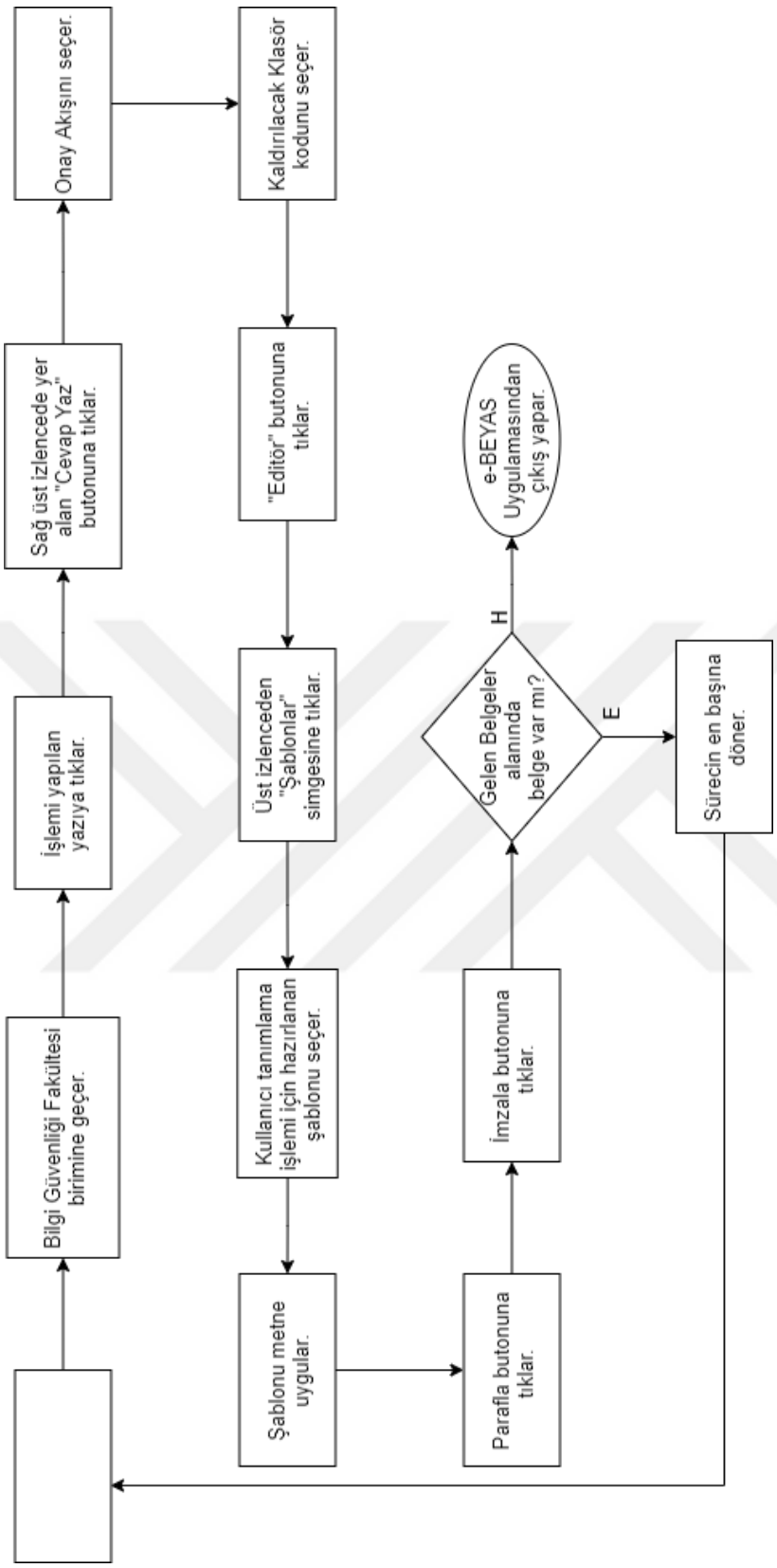
[16] İş süreci baştan sona 5 dakika 38 saniyede tamamlanmıştır.
[17] Hesaplamada ilgili iş sürecinin 5 dakika 30 saniyede tamamlandığı varsayılmış, süre aylık işlem sayısıyla çarpılarak sonuca erişilmiştir.



Şekil 14: Belge Havale Etme ve Kullanıcı Tanımlama İş Akışı



Şekil 15: Klasör Erişim Yetkisi Verme İş Akışı



Şekil 16: Belgeye Cevap Yazma ve Paraflama İş Akışı

4. 3. Uygulamanın Geliştirilmesi

Çalışma kapsamında uygulamanın geliştirilmesi için UiPath firmasına ait demo RSO botu kullanılmıştır. Demo robotu tamamen ücretsiz bir şekilde bilgisayarın masaüstüne kurularak geliştirilmekte ve çalıştırılmaktadır. UiPath üzerinden robotik süreç otomasyonu yazılımı geliştirebilmek ve bu yazılımı çalıştırabilmek için öncelikle 4 temel programın yüklenmesi gerekmektedir. Bunlar; UiPath Stüdyo (Studio), UiPath Robot, Yürütme (Executer) ve Orkestratör (Orchestrator)'dür (UiPath Robot Servisi, 2020).

4. 3. 1. UiPath Mimarisi

"Orkestratör (Orchestrator), Internet Information Services[18] (ISS) üzerinde çalışan bir web uygulamasıdır. Stüdyo (Studio), süreçlerin geliştirmesini ve testlerini yapmamızı sağlayan programdır. Çalışabilmesi için veritabanına ihtiyacı vardır. UiPath Robot (UiPath.Agent.exe veya Robot Tray) süreçlerin çalıştırılmasını kontrol eden servis yazılımıdır ve geliştirmesi tamamlanan robotik süreç yazılımlarının çalıştırılmasını sağlamaktadır. Yürütme (Executer) ise süreci bir program gibi çalıştıran servistir (UiPath Robot Servisi, 2020)."

Stüdyo (Studio), RSO çözümlerinin geliştirme kısmında kullanılmaktadır. Sürekle ve bırak yöntemiyle süreçlerin tasarlanması ve geliştirilmesini sağlamaktadır. İçerisinde kodlamayı gerektirmeden birçok işlevin yapılmasını sağlayan aktivite (activity) yapıları bulunmaktadır. UiPath'in kendi aktivitelerinin yanı sıra kullanıcılar tarafından geliştirilip yayınlanmış birçok aktivitesi bulunmaktadır. Aktivite yazmak Stüdyo içerisinde mümkün

[18] IIS (Internet Information Services), "Microsoft tarafından meydana getirilmiş olan bir İnternet bilgi sunucusudur (ISS Nedir, t.y.)."

olduğu gibi, gereksinimlere göre Microsoft Visual Studio[19] tarafında geliştirme yapmakta mümkündür.

Robot, süreç tetiklendiğinde çalışan bir yazılımdır. Stüdyoda geliştirilmiş süreç adımlarını gerçekleştirmektedir. Sürecin adımlarına göre kullanıcı ile etkileşimli olarak da çalışabilme özelliğine sahiptir.

Orkestratör (Orchestrator), UiPath' in kontrol paneli olarak ele alınabilir. Stüdyoda yapılan geliştirme ve Robotta çalıştırdığımız yazılım dışında tüm işlevler Orchestrator tarafından yerine getirilmektedir. Orchestrator 5 kısımdan oluşmaktadır. Bunlar; Nesne, Robot, Makine, Süreç ve Zamanlama' dır.

Orkestratör Nesne (Instance) çoklu kiralama[20] mimariler üzerine kuruludur. Makine, robot, varlık ve süreçler bulunabilir. Bu bölümde robot ve süreçlerin kayıtları tutulur. Orkestratör Nesne yüklenen kayıtların güncel ve geçmiş versiyonlarını tutar, bu sebeple hangi versiyonun kullanıma alınacağı buradan ayarlanır. Süreçlerin kontrolü yine bu alandan sağlanır, süreçlerin ne zaman ve ne sıklıkla çalışacağı bu alandan kontrol edilir.

Orkestratör Makine (Machines) ise robotların çalışacağı makinaların yönetildiği alandır. Bir RSO botu oluşturulabilmesi için öncelikle standart bir makine oluşturulmalıdır. Robotlar ilk olarak Orkestratör'ün makine kısmında tanımlanmaktadır.

[19] Microsoft Visual Studio, "Microsoft tarafından geliştirilen bir tümleşik geliştirme ortamıdır (Microsoft Visual Studio, 2020)."
[20] Yazılım çoklu kiralama (Multi-tenant), "tek bir instance ile birden fazla müşteriye (hesap) hizmet veren yazılım mimarisidir (Özkan, t.y.)."

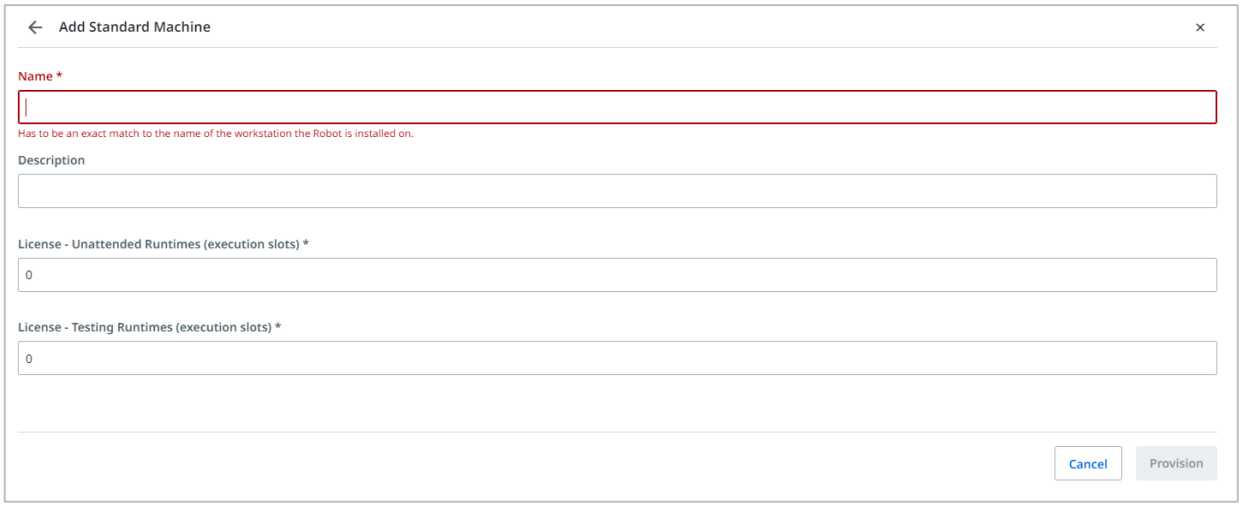
Orkestratör Robot, robotların tanımlandığı ve yönetildiği bölümdür. Robot tanımlanırken; adı, çalışacağı makine, kullanacağı windows kullanıcısı, tipi, çalışacağı çevre (environment) seçilmektedir.

Orkestratör Süreç (Process), iş adımlarının oluşturulduğu alandır. İş adımları paketler şeklinde oluşturulur, sonrasında birleştirilerek süreç tamamlanır.

Orkestratör Zamanlama (Schedule), hangi sürecin hangi sıklıkla ve hangi robot üzerinde çalışacağını planlandığımız bölümdür. Dakika, saat, gün, ay gibi seçenekler ile çok detaylı planlamalar yapmak mümkündür.

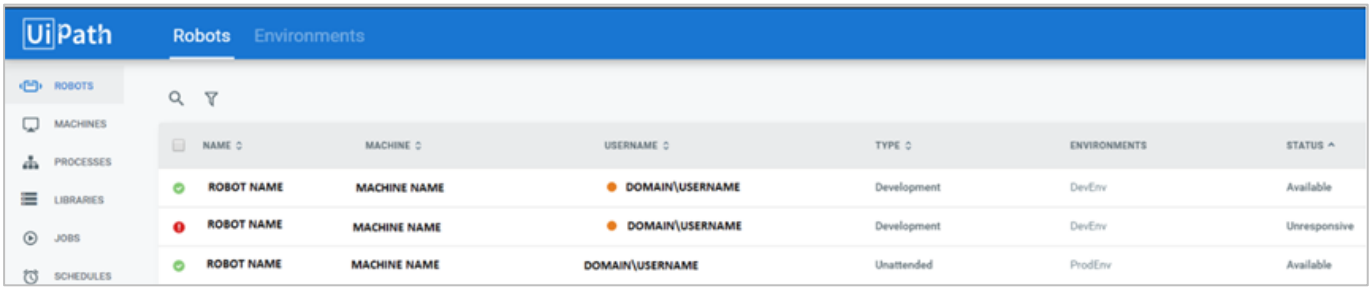
4. 3. 2. Robotun Geliştirilmesi, Çalıştırılması ve Testler

Robotun geliştirilmesi için gönüllü olarak bir RSO yazılım geliştirici ile birlikte çalışılmıştır. Süreç toplamda 40 saati aşkın bir çalışmanın sonucunda oluşturulmuştur. Süreçlerin inceleme çalışmaları bu süreye dahil edilmemiştir. RSO botunun geliştirilmesi için öncelikle, UiPath web sayfası üzerinden erişilen ve bir bulutta çalıştırılan demo versiyonun kurulumu gerçekleştirilmiştir. Sonrasında robotun oluşturulabilmesi için makine oluşturulmuştur (Şekil 17). Makine ekleme işlemi esnasında isim, soy isim, tip gibi bilgiler girilmelidir.



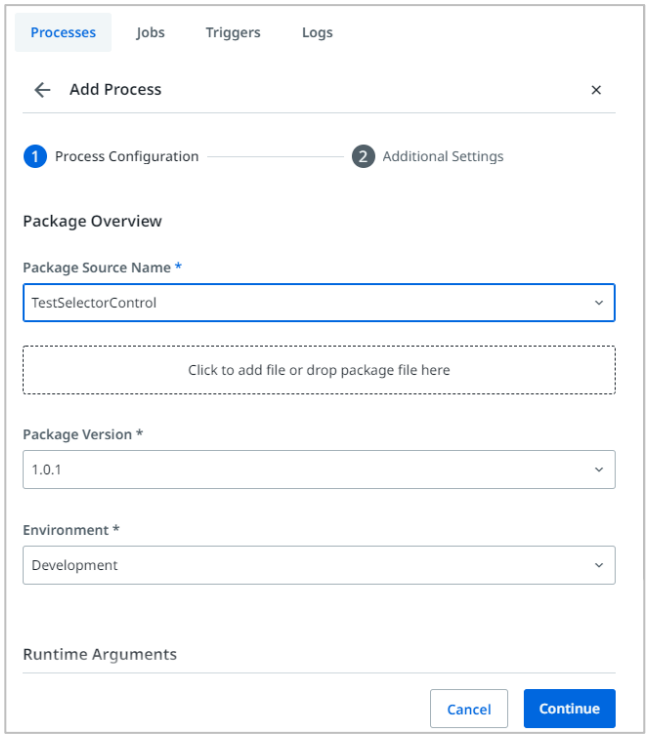
Şekil 17: Makine Oluşturma

Makine oluşturma işlemi sonrasında Robot alanına geçerek kullanılacak olan robot oluşturulmuştur. Robot tanımlanırken adı, çalışacağı makine, soyadı, tipi, çevresi ve statüsü seçilmelidir. (Şekil 18) Önceki adımda oluşturulan makine bilgisi bu alanda kullanılmalıdır.



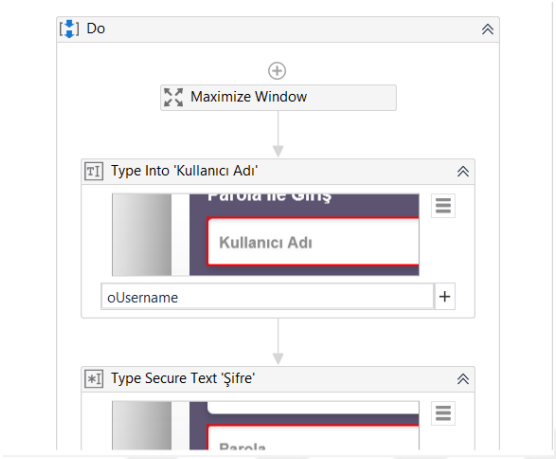
Şekil 18: Robot Ekleme

Çalıştırılacak olan robotun sisteme eklenmesinden sonra robota atanacak işlerin oluşturulabilmesi için süreç paketleri hazırlanmıştır. (Şekil 19) "Kullanıcı tanımlama işlemi ve birim tanımlama işlemi" için oluşturulan süreç 7 adet süreç paketinden oluşmaktadır. Bunlar; sisteme giriş süreci, sistemden çıkış süreci, gelen belge kontrol süreci, belge havale etme ve belgeyi açma süreci, kullanıcı tanımlama süreci, erişim yetkisi verme süreci ve cevap yazısı oluşturma sürecidir.



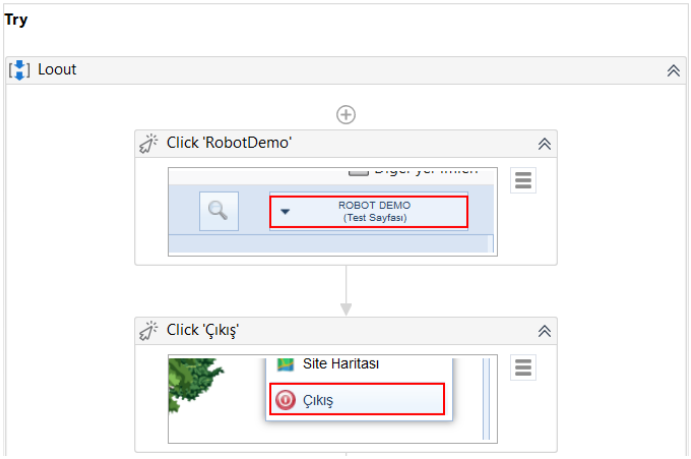
Şekil 19: Süreç Paketleri Oluşturma

Sisteme giriş süreci, robotun e-BEYAS Uygulaması arayüzünü açması, kullanıcı adı ve şifre bilgilerini ilgili alanlara işleyerek sisteme giriş yapması adımlarını içermektedir. Süreç için 5 aktivite kullanılmıştır.



Şekil 20: Sisteme Giriş Süreci Aktiviteleri

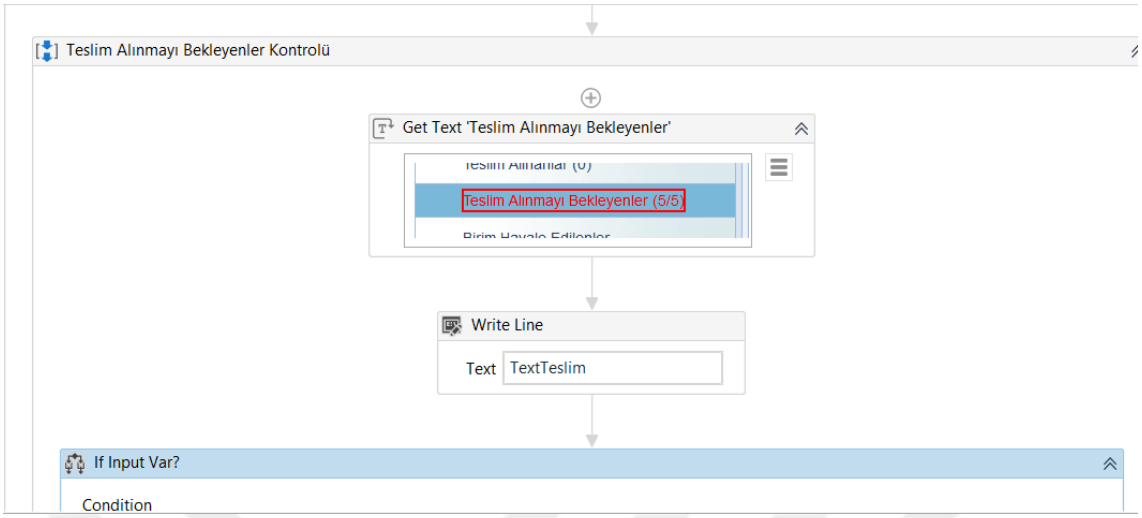
Sistemden çıkış süreci, robotun işlemleri tamamlamasından sonra sistemden çıkış adımlarını içermektedir. Süreç için 5 aktivite kullanılmıştır.



Şekil 21: Sistemden Çıkış Süreci Aktiviteleri

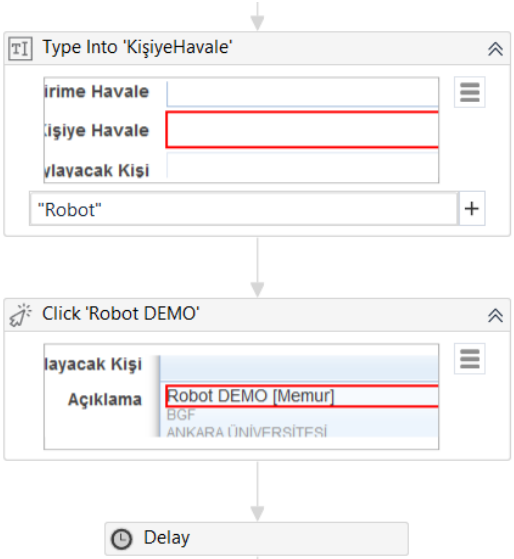
Gelen belge kontrol süreci, birime gelen belgelerin kontrol edilerek kullanıcı yetkilendirme konulu olanların seçilmesi adımlarını içermektedir. Süreç 12 aktiviteden oluşmaktadır. Burada kullanıcı yetkilendirme konulu belgelerin seçilebilmesi için Konu

alanı baz alınmıştır. Konu alanında robotun seçimi yapabilmesi için “yetki verilmesi”, “tanımlanması”, “yetkilendirilmesi” gibi 8 anahtar sözcük belirlenmiştir.



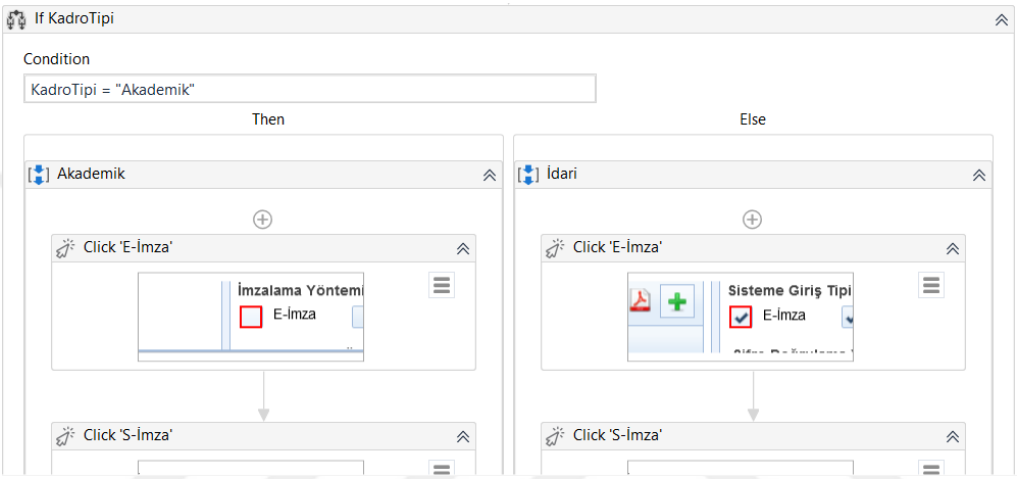
Şekil 22: Gelen Belge Kontrol Süreci Aktiviteleri

Belge havale etme ve belgeyi açma süreci, seçilen belgelerin robota havale edilmesi ve en üstte yer alan belgenin işleminin yapılabilmesi amacıyla açılması iş adımlarını içermektedir. Robot burada belge ekinin olup olmadığını kontrol etmekte, sonrasında belge ekinde yer alan verileri kaydetmektedir. Süreç 27 aktiviteden oluşmaktadır.



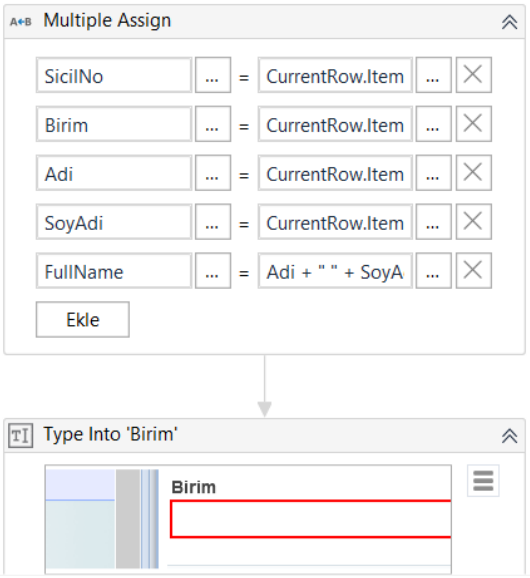
Şekil 23: Belge Havale Etme ve Belgeyi Açma Süreci Aktiviteleri

Kullanıcı tanımlama süreci, öncesinde robot tarafından kaydedilen belge içerisinde yer alan bilgiler ile Kullanıcı Yönetimi alanında yeni kullanıcı kaydı yapılması iş adımlarını içerir. Yetkilendirme ve yeni tanımlanma işlemleri süreç başlangıcında anahtar kelimeler ile ayrılmıştır. Yetkilendirme işlemi ayrıca oluşturulmamış, tanımlama işlemi robota aktarılmıştır. Tanımlama esnasında akademik ve idari personel ayrımı yapabilmek için "eğer" aktiviteleri kullanılmıştır. Süreç 85 aktiviteden oluşmaktadır.



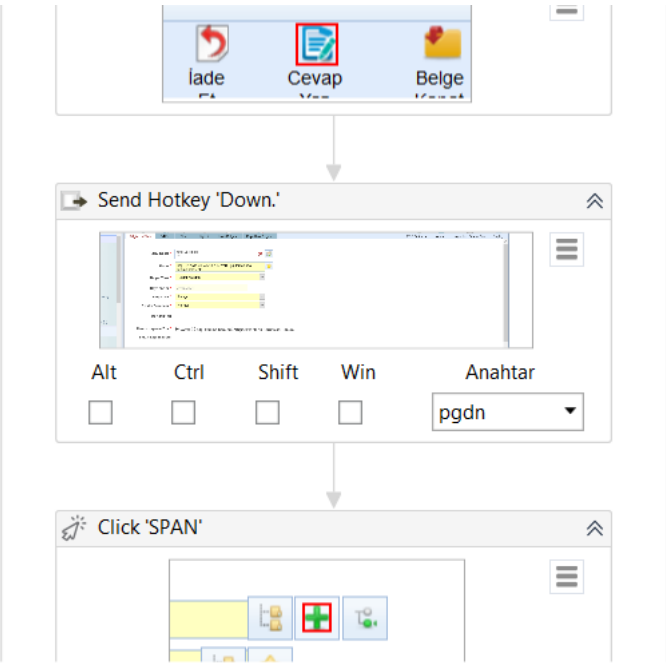
Şekil 24: Kullanıcı Tanımlama Süreci Aktiviteleri

Erişim yetkisi verme süreci, sisteme tanımlanan kullanıcıya klasör erişim yetkilerinin verilmesi iş adımlarını içermektedir. Süreç 35 aktiviteden oluşmaktadır. Klasör erişim yetkilerinin verilmesinde amir, amir yardımcısı, BEYAS birim sorumlusu rolleri ayrıcalıklı olarak sayılmış, bunun dışında kalanlar için "Klasör Görür" seçeneği seçilmiştir. İş akışlarında amir ve amir yardımcısı rollerine sahip kullanıcılar "Belge İçerik Görür" şeklinde, BEYAS birim sorumlusu rolüne sahip kullanıcılar "Belge Görür" şeklinde tanımlanmıştır.



Şekil 25: Erişim Yetkisi Verme Süreci Aktiviteleri

Cevap yazısı oluşturma, işlemi biten tanımlamaların cevap yazılarının yazılması iş adımlarını içermektedir. Süreç 27 aktiviteden oluşmaktadır. Sürecin robot tarafından otomatikleştirilebilmesi için öncesinde şablon oluşturulmuştur. İmzalama işleminin robot tarafından gerçekleştirilmesinin sakıncalı olması sebebiyle onay akışında robot parafçı olarak seçilmiştir.



Şekil 26: Cevap Yazısı Oluşturma Süreci Aktiviteleri

İş süreçlerinin tanımlanmasından sonra test işlemleri yapılmıştır. Sistemsel yavaşlık sebebiyle iş adımları arasına çok sayıda bekleme aktiviteleri eklenmiştir. Sürecin deneme amaçlı olması sebebiyle hangi iş sürecinin hangi sıklıkla ve hangi Robot üzerinde çalışacağına dair zaman planlaması yapılmamıştır. Oluşturulan robotun kullanıcı tanımlama süreci kapsamında yaptığı tüm işlemler ekte yer alan "e-BEYAS Uygulamasında RSO Botu ile Kullanıcı Tanımlama ve Erişim Yetkisi Verme Videosu"nda (Ek 1) kayıt altına alınmış ve tez kapsamında sunulmuştur.

4. 4. EBYS'lerde RSO Kullanımının Faydaları ve Yaşanılan Zorluklar

Yapılan çalışmalar neticesince "kullanıcı tanımlama işlemi ile kullanıcıya yeni rol atama ve birim tanımlama işlemi" baştan sona otomatikleştirilmiş ve süreç RSO botu tarafından gerçekleştirilmiştir. İlgili sürecin RSO botu tarafından yürütülmesi yönetim birimine ve kuruma birçok fayda sağlarken, iş sürecinin robota tanıtılması sürecinde farklı zorluklarla da karşılaşılmıştır.

4. 4. 1. İş Sürecinin Robota Öğretilmesi Noktasında Karşılaşılan Zorluklar

Çalışmada demo robot tarafından otomatikleştirilmek üzere seçilen iş süreci, günlük olarak tekrarlanan çok rutin bir iş olarak algılanmasına rağmen, robota aktarımı sırasında bazı zorluklar yaşanmıştır. Robotu geliştirme noktasında ilk adım olarak birimde yürütülen iş süreçleri incelenmiş ve uygun olduğu düşünülen süreçlerin iş adımları çıkarılmıştır. Yönetim birimi tarafından EBYS üzerinde gerçekleştirilen çok sayıda iş süreci bulunmaktadır. Bu iş süreçlerinin analizinin oldukça dikkatli ve ayrıntılı bir şekilde yürütülmesi gerekmektedir. Dolayısıyla tüm iş süreçlerinin analiz edilmesi, çalışmada kullanılabilecek, otomatikleştirmeye uygun iş süreçlerinin seçilmesi ve seçilen süreçlerin iş akış adımlarının tüm ayrıntılarıyla çıkarılması işlemleri uzun bir sürede tamamlanmıştır.

İş süreçleri incelenirken yönetim birimi tarafından yürütülen kullanıcı tanımlama, erişim yetkisi verme, birim tanımlama, amir tanımlama vb. süreçler neticesince oluşturulan resmi yazıların çoğunlukla tektipleştirildiği görülmüştür. Buna karşın birime gelen talep yazılarında böyle bir standartlaşma çalışması yapılmadığı, tüm birimlerin yazıları kendi bakış açısıyla oluşturduğu tespit edilmiştir. Bu durum RSO botu ile otomatikleştirme işlemi esnasında karşılaşılabilecek en mühim problemlerden birini oluşturmaktadır. Yönetim birimi tarafından yönetilen iş süreçlerinin başlangıç noktası genellikle resmi yazıdır, bundan dolayı süreçlerin dayanak noktası resmi yazı içerisinde yer alan verilerdir. İş akışlarının otomatikleştirilebilmesi ve RSO botuna öğretilebilmesi için sürece ait bilgilerin standart bir formatta, üst yazıda ya da ekte gönderilmesi gerekmektedir. Elbette OCR taramaları ile metin anlamlandırılarak işlem gerçekleştirilebilir ancak bu robotun hata yapma olasılığını arttırdığı gibi uzun bir tanımlama süreci gerektirmektedir. Bu sebeple EBYS'ler üzerinde RSO kullanımı ancak standart belge içerikleriyle mümkün olacaktır. Sistem yapısı incelendiğinde form yönetimi ve birim içerik şablonları gibi fonksiyonların bu süreçte tektipleştirme noktasında kullanıcılara yarar sağlayacağı düşünülmektedir.

Süreçlerin incelenmesi neticesinde oluşturulan iş akış adımlarının, robota aktarım noktasında yeterli olmadığı görülmüştür. Çok basit gibi görünen iş adımlarının farklı değişkenlere bağlı ilerlediği tespit edilmiş, bu sebeple iş adımları arasına çok sayıda karar verme mekanizması eklenmiştir. Farklı değişkenlerin sürece dahil olmasıyla sürecin otomatikleştirilebilmesi daha uzun sürede gerçekleştirilebilmiştir. Sadece "kullanıcı tanımlama işlemi ve kullanıcıya yeni rol atama ve birim tanımlama işlemi"nin otomatikleştirilmesi 1 yazılım geliştirici ve 1 birim personeli tarafından 40 saati aşkın sürede tamamlanmıştır. Ancak bu duruma karşın, ilgili işlemlerin bir defaya mahsus olarak gerçekleştirildiği unutulmamalıdır.

İş sürecine eklenen karar mekanizmalarıyla süreç adımları tam olarak RSO botuna öğretilmiş ancak sistem sunucularından kaynaklı olarak "Lütfen Bekleyiniz" uyarıları ve sistemin tepki verme süresi iş akışı esnasında zaman kaymalarına sebep olmuştur. RSO botu çok daha hızlı işlem yapabilme yeteneğine sahip olmasına rağmen, e-BEYAS yazılımının sunucularının aynı hıza sahip olmadığı anlaşılmıştır. Bu sebeple iş adımlarına tüm seçim ve geçiş adımlarından sonra bekleme süreleri eklenmiştir. Ancak bu bekleme sürelerinin de sürekli değişim gösterdiği görülmüştür. Sistem sunucularından kaynaklanan bu sorun, sürecin otomatikleştirilmesi ve testlerinin yapılması esnasında problem oluşturmuştur.

Kullanıcı tanımlama işleminden sonra erişim yetkisinin verilmesi işlemi yapılmak istenildiğinde veritabanı sunucusunun yedekleme işlem hızının yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Kullanıcı tanımlama ekranından tanımlanan yeni kullanıcıya, erişim yönetimi ekranından "Kullanıcıdan Erişim" seçeneği seçildiğinde erişim sağlanamamıştır. Bu sebeple başta tasarlanan iş akışı bozularak "Çoklu Erişim" seçeneği üzerinden iş akışı sürdürülmüştür. Sistemin veri yedekleme işlem hızının yetersiz kalması nedeniyle başlangıçta belirlenen iş akışı bozulmuş, iş adımları uzatılarak robota aktarılmıştır.

Sürecin robota öğretilmesi aşamasında iş adımlarının tek tek UiPath Stüdyosunda oluşturulması gerekmektedir. Her bir iş adımı ekranı tanıtma ve ilgili alanı seçme işlemi ile yürütülmektedir. Bu işlem yazılımcı tarafından gerçekleştirilmek istendiğinde seçilen alanlarda çok sayıda ayırıcının (selector) yer aldığı görülmüştür. Ayırıcı sayısının çok fazla olması, sürecin robota aktarımı sonrasında yapılacak olan her sistem güncellemesinde RSO botunun iş akışının bozulması ihtimalini arttırmaktadır. Bu sebeple, iş adımları robota öğretilirken temel ayırıcıların dışında kalan diğer ayırıcılar tek tek seçilerek kaldırılmıştır. Bu durum da iş sürecinin robota aktarımının süresini uzatmıştır.

Yapılan testler esnasında sistem versiyonlarının RSO iş süreçlerinde bozulmalara sebep olduğu görülmüştür. UiPath Stüdyo üzerinde oluşturulan ve sonrasında yapılan testler ile tamamlanan iş süreçleri (sisteme giriş yapma, belge havale etme, kullanıcı tanımlama, erişim yetkisi verme, cevap yazısı yazma) sisteme yeni versiyon yüklenmesi işleminden sonra test edildiğinde hata vermiştir. Bu durum RSO'nun sürekli olarak kullanımı noktasında problem oluşturmaktadır. Ancak yaşanan bu olumsuzluk kısa sürede çözümlenmiştir. Alınan bu hata yapılacak olan versiyon testlerinde öncelikle RSO'nun test edilebilmesiyle önlenebilecektir.

Yaşanılan tüm bu zorluklar sadece seçilen sürecin demo robota aktarılması noktasında ortaya çıkmıştır. Kurum tarafından RSO kullanımının tam anlamıyla gerçekleştirilmesi durumunda çok sayıda süreç otomatikleştirilecektir. Bu sebeple daha farklı zorluklarla karşılaşılabilecektir ancak tam fonksiyonlu bir robotla yaşanılan zorlukların daha kolay aşılabileceği gerçeği de unutulmamalıdır. Çalışmanın bundan sonraki bölümünde RSO kullanımının sağlayacağı faydalar üzerinde durulacaktır.

4. 4. 2. İş Süreçlerinde RSO Kullanımının Sağlayacağı Faydalar

RSO metal yakalılar olarak da adlandırılan, temelde insan hayatını kolaylaştırmak için oluşturulan yardımcı teknolojilerden biridir. RSO'nun kurulum ve kullanım aşamalarında bazı zorlukları bünyesinde barındırdığı aşikardır. Öte yandan organizasyonlara çok sayıda fayda da sağlamaktadır. Çalışma kapsamında e-BEYAS Uygulaması üzerinde kullanılan RSO botunun kullanımı da benzer olarak birim ve kurum için çeşitli faydalar sağlama potansiyeli taşımaktadır.

RSO kullanımıyla birlikte sağlanacağı düşünülen önemli faydalardan ilki personel veriminin artmasıdır. RSO kullanımı sayesinde rutin, kopyala yapıştır mantığı ile kurallı bir şekilde yürütülen iş süreçleri otomatikleştirilebileceğinden, personelin iş yükü

azalacaktır. Yapılan uygulama çalışmasında seçilen tek bir sürecin bile robota aktarılmasıyla personelin yılda ortalama 120 saat zaman kazanacağı görülmüştür. Burada bahsi geçen, sistemi çoğunlukla daha yoğun olarak kullanan idari personeldir. İş yükünün azalmasıyla birlikte personel katma değerli diğer işlere yöneleceğinden ya da daha çok zaman ayırabileceğinden kurumsal bakış açısıyla personelden alınacak verim de artacaktır. İş yükü azalan ve rutin işlemler yerine katma değerli işlere yönelen personelin memnuniyet oranı artacaktır. Bu durumun -temelde EBYS iş süreçlerinde yapılan otomatikleştirme işlemlerine bağlı gerçekleştiğinden- EBYS yazılımının kurum personeli tarafından benimsenmesinde ve değer görmesinde büyük rol oynayacağı öngörülmektedir.

RSO botunun EBYS'ler üzerinde kullanımıyla sağlanacağı düşünülen önemli faydalardan bir diğeri ise hatasız işlemler sayesinde sistem ve süreç veriminin artmasıdır. Tüm yönleriyle EBYS üzerinde yapılacak bir otomatikleştirme çalışması neticesinde iş süreçlerinde yaşanan hatalar büyük oranda düşecektir. Sistem yazılımı testleri ya da kullanıcı tanımlama işlemleri gibi insana özgü hata yapma olasılığını barındıran süreçler minimum hata ile yürütülebilecektir. Örneğin, test işlemlerinde RSO kullanımıyla beraber yeni sürümün canlı sunuculara aktarılması sonrasında yaşanabilecek olumsuz durumlar minimize edilebilecektir. Bu açıdan bakıldığında minimum hata ya da hatasız yürütülen iş adımları sayesinde sistem yönetiminin ve otomatikleştirilen iş süreçlerinin veriminin artacağı düşünülmektedir.

Sistem ve süreç veriminin artmasında önemli bir diğer nokta ise zaman yönetimidir. RSO botu sayesinde otomatikleştirilen bazı iş süreçleri insana kıyasla çok daha hızlı bir şekilde gerçekleştirilmektedir. Kurallar çerçevesinde ilerlemesi, insana özgü dikkat dağınıklığı, unutma gibi fonksiyonlarının olmaması ve 7 gün 24 saat esasında çalışabilmesi gibi sebeplerden ötürü RSO iş süreçlerinin çok daha hızlı seyretmesine

olanak sağlamaktadır. RSO botunun kesintisiz iş gücü sağlaması ve hızlı işlem yapma becerisi sayesinde sistemde yürütülen kontrole dayalı ya da kopyala yapıştır mantığında yürütülen rutin tanımlama/ güncelleme işlemlerini normal bir insana göre çok daha kısa sürede tamamlayabileceği düşünülmektedir. Yapılan uygulama çalışmasına bakıldığında bu öngörünün doğru olduğu ve RSO botunun süreci daha hızlı tamamladığı tespit edilmiştir. Robotun kullanıcı tanımlama sürecini baştan sona 3 dakika 42 saniyede[21] tamamladığı, normal bir personelin ise bu işlem için ortalama 5- 6[22] dakika süre harcadığı tespit edilmiştir. Bu iki veri göz önüne alınarak yıllık olarak sadece kullanıcı tanımlama ya da kullanıcıya yeni birim tanımlama işlemleri için 49[23] saat tasarruf edileceği görülmektedir. Böylece çok daha kısa sürelerde tamamlanan süreçler sayesinde sistemin ve iş süreçlerinin verimi artacaktır.

Süreçlerde iş sürekliliğinin sağlanması elde edileceği düşünülen önemli faydalardan bir diğeridir. RSO botuna aktarılan ve bot ile yürütülen süreçlerin yürütülmesinde kişiye bağımlılık ortadan kalkacağından, süreçte kişiye dair tüm kesinti ihtimalleri sıfırlanacaktır. Elbette sistemden ya da robottan kaynaklanan iş süreci kesintisi yaşanması ihtimali hala mevcut olsa da kesinti ihtimali oldukça azalacaktır. Robotun iş sürekliliği noktasında sağladığı bu fayda son dönemlerde oldukça önem arz etmeye başlamıştır. Salgın ile birlikte yaşanan olağanüstü durumlar neticesinde kamu kurumları uzaktan ve dönüşümlü çalışma modelini benimsemiş, iş süreçlerini olabildiğinde dijitalleştirmiştir. RSO'nun EBYS'ler üzerinde kullanılması, bu süreçte kurumların yaşanan değişime ayak uydurabilme yeteneklerini geliştirerek, iş süreçlerini en az kesintiyle yönetebilmesine olanak sağlayacaktır.

[21] Yapılan uygulama çalışmasında RSO botu tüm süreci 3 dakika 42 saniyede tamamlamıştır. Ancak tez kapsamında sunulacak olan iş sürecinin RSO botu ile yürütülmesine dair videoda iş adımları sonrasında bekleme süreleri konulmuş, süre 4 dakika 25 saniyeye uzatılmıştır.
[22]Öncesinde 4.2. Uygulama İçin Seçilen Sürecin Değerlendirilmesi başlığı altında hesaplanmıştır.
[23] Hesaplama için 2020 yılı verileri kullanılmıştır.

Sistemlerde RSO kurulumu için öncesinde bazı hazırlık çalışmaları yürütülmektedir. Bu çalışmalar kapsamında süreçlerin analiz edilmesi ve iş akış adımlarının çıkarılması gibi işlemler bulunmaktadır. Bu işlem RSO çalışmaları bir yana EBYS içerisinde yürütülen iş süreçlerinin iyileştirilmesi noktasında da fayda sağlamaktadır. Analiz ve dokümantasyon sırasında süreçlere dair eksiklikler ya da hatalar daha kolay fark edilebilmektedir. Bu işlem tespit edilen eksikliklerin giderilerek, iş süreçlerinin ve hizmet kalitesinin arttırılmasına olanak sağlamaktadır. Analiz ve dokümantasyon işleminden sonra RSO'ya aktarılacak süreçler tespit edilmektedir. Bu aşamada süreçler robota aktarılabilmek amacıyla olabildiğince standartlaştırılmaktadır. Geliştirme aşamasında yapılan standartlaşma çalışmalarıyla süreçler ve sistem olabildiğince otomatikleştirilmektedir. Bu durum EBYS'nin farklı bilgi sistemleriyle entegrasyonunun daha kolay gerçekleşmesine ve gelişmelere daha hızlı uyum sağlayabilmesine zemin hazırlamaktadır.

EBYS'ler sürekli gelişen ve teknolojiye uyum sağlamak zorunda olan bilgi sistemlerinden biridir. Bu gelişim öncelikle mevzuat kaynaklı sonrasında kurumsal kaynaklı gerekliklerden ötürü gerçekleştirilmektedir. Bu bakış açısıyla kurumda EBYS üzerinde RSO kullanımının, teknolojiye ayak uydurma ve gelişim gösterme konusunda diğer kurumlara karşı iyi bir örnek oluşturacağı ve hizmet kalitesinde fark yaratma noktasında önemli bir adım olacağı düşünülmektedir.

4. 5. Etik ve Yasal Yükümlülükler

İş süreçlerinde robot kullanımı sağladığı kolaylıkların yanı sıra çok sayıda zorluğu da içerisinde barındırmaktadır. Bu zorluklardan biri de etik ve yasal yükümlülükler noktasında yaşanan belirsizliklerdir. "Robotlar her ne kadar nasıl programlandılarsa öyle davranacaklarsa da uygulamada her zaman istenilen sonuçların ortaya çıkması söz konusu

olmayabilir. Bu nedenle yapılacak düzenlemelerde bu durumun dikkate alınması gerekmektedir (Bozkurt Yüksel, 2017, s. 92)."

Ülkemizde henüz robotlara yönelik direkt bir düzenleme söz konusu olmasa da konuyla ilgili dünya çapında çok sayıda çalışma yürütülmektedir. Ancak net bir biçimde, tüm dünyada kabul edilecek bir kurallar bütünü henüz mevcut değildir. Robotik sistemlere dahil olan makine öğrenmesi ve yapay zekayla birlikte işler iyice karmaşıklaşmıştır. Yapay zekâlı robotik sistemlerin hangi durumlarda ve hangi koşullar altında kullanılabileceği, kullanılmasından doğan zararlardan kimin, hangi sebeplerle sorumlu olacağı, robotların hangi durumlarda e-kişi olarak kabul edilip edilemeyeceği hala tartışılmakta olan konulardandır (Zeytin ve Gençay, 2019, s. 46).

RSO botlarının EBYS iş süreçlerinde kullanımı da bu sebeple çok boyutlu bir işlemdir. Teknik alt yapı uyumu, bütçe, iş süreçlerinin uygunluğu gibi etkenlerin yanı sıra RSO botlarının kamu iş süreçlerinde kullanımı neticesinde karşılaşılacak etik ve yasal sorunlar da göz önüne alınmalıdır. Bu sorunlar mahremiyet/gizlilik ve güvenlik ile ilgili sorunlar, etik sorunlar ve hukuki sorunlar olmak üzere 3 temel başlık altında ele alınacaktır.

4. 5. 1. Mahremiyet/Gizlilik ve Güvenlik ile İlgili Sorunlar

RSO botlarının EBYS iş süreçlerinde kullanımında mahremiyet/gizlilik ve güvenlik ile ilgili sorunlar düşünüldüğünde dikkat edilmesi gereken temel nokta sistemde yer alan kurumsal ve kişisel bilgilerin güvenliğidir. EBYS'ler çalışmanın önceki bölümlerinde de bahsedildiği gibi içerisinde çok sayıda kişisel ve kurumsal veri barındırmaktadır. Bu verilerin korunması için kurumlar tarafından çok sayıda önlem alınmakta; ağ güvenliği, şifreleme, sızma testi, güvenlik duvarları gibi teknik tedbirlerin yanı sıra güvenlik/ gizlilik sözleşmeleri gibi idari tedbirlerle de bilgi güvenliği

sağlanmaktadır. Bunların yanı sıra tüm bilgi sistemleri 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu (KVKK) kapsamında içerisinde yer alan kişisel verilerin güvenliğini sağlamak durumundadır. Bu sebeple EBYS'ler içerisinde yer alan kişisel veriler KVKK'ya uyum çalışmaları kapsamında da koruma altına alınmıştır.

Kurumsal ve kişisel bilgilerin güvenliği konusunda RSO'nun ilk problemi sorumluluktur. Hem bilgi güvenliği hem KVKK çalışmaları neticesinde EBYS üzerinde veri işleyen ve verilere erişim sağlayan geniş yetkili personele sorumluluk sözleşmesi imzalatılmaktadır. Bu açıdan bakıldığında, RSO botu EBYS içerisinde yer alan kurumsal ve kişisel bilgilere erişebilir durumda olmasına rağmen gerçek bir kişilik olmadığı için ilgili sözleşmeyi imzalayamayacaktır. Burada ortaya çıkan sorun ise, robotun işleri yürütme biçiminden kaynaklanan bilgi güvenliği ihlallerinden kimin sorumlu tutulacağıdır. Çalışma kapsamında oluşturulacak olan RSO botu ileri düzeyde yapay zeka içeren, kendi başına karar alabilen ya da fikir yürütebilen bir robot değildir. Bu sebeple yetkilerini kötüye kullanarak verilerde güvenlik ihlali oluşturmak gibi bir durum söz konusu olmayacak, robot sadece yapmak için programlandığı iş süreçlerini yürütecektir. Yani iş süreçlerinde bir insan gibi hareket etse dahi karar verme mekanizması "sadece öğretilen" kadar olacağından buradaki sorumluluğun "öğreten" tarafından karşılanması gerekmektedir.

RSO botu sisteme giriş için normal personel gibi kullanıcı adı ve parolaya sahip olacaktır. Tıpkı gerçek kişilerin oltalama vb. yöntemlerle hacklenebileceği gibi RSO botları da hacklenebilmektedir. Neticede RSO dijital bir çalışan olarak, kötü niyetli kişilerce verilere erişim için köprü olarak kullanılabilme potansiyeli taşımaktadır. Ancak böyle bir durumda robot sorumlu tutulamayacaktır. Bunun nedeni ise hacklenme olayının RSO botu tarafından yapılan bir eylem neticesinde değil, RSO botunu tasarlayan yazılımcı ya da ağ güvenliğini sağlayan bilgi işlem sorumlularının eylemlerinin

neticesinde gerçekleşecek olmasıdır. Bu çıkarım, ülkemizde robotlara ilişkin en yakın düzenleme olarak ele alınan Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü tarafından insansız hava araçları ile ilgili çıkarılan İnsansız Hava Aracı Sistemlerinin Ayrılmış Hava Sahalarındaki Operasyonlarının Usul ve Esaslarına İlişkin Talimat'a dayandırılmaktadır. Bu talimata göre, robotik sistemler olarak değerlendirilen İHA'lar sahibinden ya da kullanıcısından bağımsız olarak düşünülmemelidir. Bu bakış açısıyla robot tarafından EBYS üzerinde yürütülen iş süreçlerinde ortaya çıkabilecek güvenlik ihlallerinin temelde ya yazılımcı hatalarına ya da bilgi işlem sorumlusundan kaynaklanan hatalara bağlı olarak gerçekleşeceği düşünülmektedir.

Genel olarak RSO botunun kullanımında yaşanabilecek güvenlik ihlallerinin yanı sıra iş süreçlerinde gizlilik ve mahremiyet ihlalleri de gerçekleşebilmektedir. Örneğin, çalışma kapsamında robota aktarılmak üzere incelenen belge havale etme sürecinin robota aktarılması durumunda mahremiyet ihlali yaşanabilme potansiyeli bulunmaktadır. Sebebi ise başta yapılacak olan personel konu ilişkilendirmesinin hatalı ya da eksik gerçekleştirilmesidir. Böyle bir durumda gelen belgeler ilgisiz kişilere havale edilebilecek, bu sebeple belge içerisinde kişisel ya da önemli kurumsal bilgiler yetkisiz ve ilgisiz kişilerce okunabilecektir. Bundan dolayı, belge havale etme işleminin RSO'ya aktarımında tüm belgelerin havale edilmesi yöntemi değil de, belirli konularda gelen belgelerin belirli personele havale edilmesi şeklinde bir yöntem izlenmelidir. Örneğin, BEYAS Koordinatörlüğü'nde görev yapan 5 personel kullanıcı tanımlama işlemini gerçekleştiriyorsa; robot gelen belgelerin kontrolünü gerçekleştirerek ilgili personel arasında pay etmelidir. Bu işlem birim tarafından yürütülen işlemler arasında yoğunluk gösteren iş süreçleri için gerçekleştirilebilir. Böylece belgeler bekleme süresi olmaksızın hemen ilgili personele havale edilebilecek ve bu yöntemle süreçte yaşanabilecek güvenlik ihlallerin önüne geçilebilecektir.

Bunun yanı sıra, RSO'ya aktarılabilir olduğu tespit edilen süreçlerden biri olan imzalama ya da toplu imzalama işlemi temelde bir bilgi güvenliği ihlali olarak ele alınabilir. EBYS'ler üzerinde imzalama işlemi güvenli elektronik imzalar ile gerçekleştirilmektedir. Elektronik imza kişiye özel olarak, kimlik numarası ve kişisel bilgilerle oluşturulmaktadır. Ülkemizde bir robota e-imza temin edilebilecek hukuki bir altyapı henüz geliştirilmemiştir. Bu sebeple "imzalama işlemi" içeren herhangi bir sürecin robot tarafından gerçekleştirilebilmesi için bir başkasının elektronik imzasına ihtiyaç duyulmaktadır. Robotun kendi bilgileri ile giriş yaparak gerçekleştirdiği bir süreçte imzalama işlemi için bir başka kullanıcının e-imzasını kullanması gerekmektedir. Ancak sistem altyapısı böyle bir işleme kimlik numaralarının uyuşmaması sebebiyle izin vermemektedir. Bu açıdan bakıldığında imza işlemi içeren süreçlerin robot tarafından gerçekleştirilebilmesinin ancak robotun başka bir kullanıcının e-BEYAS kullanıcı bilgileri ile giriş yapması halinde mümkün olduğu görülmektedir. Bu durum başta bilgi güvenliği ihlali yaratmasını yanı sıra hukuki ve etik açılardan da uygun değildir.

Tüm bunlara ek olarak, EBYS'lerin tabi olduğu mevzuat ve standartlar gizlilik ve güvenlik kapsamında incelendiğinde konuyla ilgili direkt olarak robotları ya da "gerçek kişi" dışında yer alan kullanıcı grubunun sistemde kullanılmasına yönelik herhangi bir düzenlemeye erişilememiştir. Bu sebeple EBYS iş süreçlerinde RSO botu kullanımının güvenlik, gizlilik ve mahremiyet çerçevesinde dikkatli olunduğu sürece kullanılabileceği, hatta kişisel ve kurumsal veri içeren iş süreçlerinde robot kullanımının ilgili süreçlerde yaşanan insana bağlı güvenlik ihlallerini azaltacağı düşünülmektedir.

4. 5. 2. Etik Sorunlar

Robot etiği çok kapsamlı ve karmaşık bir konudur. Ancak burada genel olarak robotların etiğinden değil, EBYS iş süreçlerinde RSO kullanımıyla yaşanabilecek etik

sorunlar üzerinde durulacaktır. Bu kapsamda öncelikle irdelenecek konu robotun uygulandığı iş süreçlerinde etik olarak uygunsuz bir davranışın olup olmadığı konusudur. RSO botu EBYS' ye giriş yapabilmek ve sistem içerisinde işlemleri gerçekleştirebilmek için bir kullanıcı adı ve parolaya ihtiyaç duymaktadır. Bu kullanıcı adı ve parola robota özgü şekilde oluşturulabilmektedir. Süreçler, robota özgü kullanıcı adı ve parola ile sürdürüldüğünde hukuki sorumluluk noktasında karmaşıklığa neden olmamaktadır. Ancak RSO botu mevcut kullanıcıların (gerçek kişilerin) bilgilerini kullanarak da işlem yapabilmektedir. Temelde ekran kazıma yöntemi ile çalışması sebebiyle başka biri gibi davranarak iş sürecini yürütebilmekte, bu durum yazılım tarafından anlaşılamamaktadır. Hukuki olarak sorumluluk karmaşıklığına sebep olacağından bu yönde gerçekleştirilecek bir davranışın etik olmadığı düşünülmektedir.

Çalışmanın önceki bölümlerinde EBYS üzerinde gerçekleştirilen iş süreçleri incelenmiş, otomatikleştirilmeye uygun olanlar belirlenmişti. Etik açıdan bakıldığında kullanıcı tanımlama, cevap yazısı yazma, kep adresi güncelleme gibi işlemlerin bir sorun teşkil etmeyeceği düşünülmektedir. Bunun sebebi bu süreçlerin robotun kendi kullanıcı bilgileriyle işlem yürütebileceği iş süreçleri olmasıdır.

Ancak bir önceki başlıkta da açıklandığı gibi imzalama ya da toplu/çoklu imzalama işlemi içeren süreçler etik açıdan sorunlu bulunmuştur. Kamu kurumlarında belge, yapılan işlemler neticesinde oluşturulmakta ve bu işlemler için kanıt niteliği taşımaktadır. Belge imzala işlemi için RSO botunun kullanımı birçok yönetici tarafından faydalı bir işlem gibi görülse bile çok sakıncalıdır. İmza sahibinin oluşturulan belgeye dair bilgisi olmadan hukuki sorumluluğunu üstlenmesi ve belge içerisinde yer alan bilgilerin herhangi bir kontrol mekanizması olmaksızın ilgili birimi/kişiye/kuruma iletilmesi imza sahibi açısından olumsuz durumlar yaşanmasına sebep olacaktır. Bu

sebeple “imzalama” işlemini içeren iş süreçlerinde RSO kullanımının etik açıdan uygun olmadığı düşünülmektedir.

İmzalama işlemine benzer olarak “paraflama” işlemi etik açıdan incelendiğinde, paraflama işlemi içeren belge oluşturma süreçlerinde RSO’nun kullanılabileceği öngörülmektedir. Paraflama işleminin elektronik imza gerektirmediği ve belgenin sonrasında imzacısı tarafından kontrol edilebileceği göz önüne alındığında, iş sürecinde robotun kendini parafçı seçerek işlem yapması durumunda etik açıdan bir problem olmadığı düşünülmektedir. Ayrıca imzalama işlemi içermeyen kopyala yapıştır mantığı ile kurallı bir şekilde yürütülen kullanıcı tanımlama, kullanıcı bilgileri güncelleme, belge havale etme, kep bilgisi güncelleme, birim tanımlama gibi iş süreçlerinde kullanımı noktasında herhangi bir etik sorun olmadığı öngörülmektedir.

EBYS’ler üzerinde RSO botunun kullanımı genel olarak etik açıdan incelendiğinde, söz konusu her ne kadar robot olsa da insan iradesinin hala süreçlerin dönüm noktasını oluşturduğu tespit edilmiştir. EBYS’lerde RSO botunun geliştirilmesi ve kullanılması sürecinde işlemler temelde kamu yararı gözetilerek yürütülmelidir. EBYS’lerde RSO kullanımı konusundaki etik uygunluk ise başta kurum yetkilileri ve yazılım geliştiricileri tarafından sonrasındaysa kullanıcılar tarafından dikkat edilmesi ve hep birlikte gözetilmesi gereken bir husus olarak karşımıza çıkmaktadır.

4. 5. 3. Hukuki Sorunlar

Çalışma kapsamında ele alınan RSO botu otonom olmayan bir robot türüdür. Yani “karar ve eylemlerinin uygulamasına dışarıdan müdahale edilebildiği ve böyle bir müdahale olmaksızın karar ve hareket eylemi gerçekleştiremeyen robotlar” olarak ele alınmaktadır (Simülasyon Çağında…, 2020). Kendi başlarına karar alıp bunu uygulayamadıkları için otonom olmayan robotlar sorumluluk hukuku çerçevesinde

herhangi bir sorumluluğa tabi değildir (İnce, Şimşek ve Kaynarca, 2019, s. 36). Bu sebeple EBYS'ler de RSO botu kullanımının hukuki açıdan incelenmesinde robotların sorumluluğu üzerinde durulmayacak, süreçlerden kaynaklanabilecek hukuki sorunlar irdelenecektir.

Öncelikle robot tüm iş süreçlerinde kurumsal ve kişisel verilere erişim sağlamakta ve bunları işlemektedir. EBYS'lerin kişisel veri işleme noktasında 6698 sayılı KVKK'ya tabi olduğu göz önüne alınarak kanun incelendiğinde, "veri işleyen" kavramının "veri sorumlusunun verdiği yetkiye dayanarak onun adına kişisel verileri işleyen, veri sorumlusunun organizasyonu dışındaki gerçek veya tüzel kişiler" olarak tanımlandığı görülmüştür. Yani kanun veri işleyebilmek için "gerçek ya da tüzel kişi" olma zorunluluğu koymuştur. Ancak, kanun verilerin otomatik olarak işlenebileceğini de belirtmiş, otomatik işleme kavramını "insan müdahalesi ya da yardımı konusundaki ihtiyacın asgari seviyeye indirilerek verilerin kaydı, bu verilere mantıksal veya aritmetik işlemlerin uygulanması, verilerin değiştirilmesi, silinmesi, geri elde edilmesi veya aktarılması gibi işlemlerin otomatik veya kısmen otomatik yöntemlerle gerçekleştirilmesi" şeklinde tanımlamıştır. Tanımlama incelendiğinde RSO ile EBYS süreçlerinin yürütülebileceğini ve bu işlemin "verilerin otomatik olarak işlenmesi" kapsamında değerlendirilebileceği saptanmıştır. Bu işlem için herhangi bir gizlilik sözleşmesine ihtiyaç duyulmamaktadır. Ancak burada robot tek başına sorumlu olarak ele alınmamalı, robota müdahale edecek olan personelin de kapsam içerisinde olduğu unutulmamalıdır. Bu sebeple ilgili personel de kişisel verilerin işlenmesi noktasında değerlendirilmeli ve konuyla ilgili gerekli tedbirler idare tarafından alınmalıdır.

Resmî Yazışmalarda Uygulanacak Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik EBYS'lerin temelini oluşturan mevzuat kaynaklarından biridir. Yönetmelik EBYS iş süreçlerinde RSO araçlarının kullanımı açısından incelendiğinde, gerçek kişi dışında

kalan varlıklara yönelik herhangi bir düzenleme ya da yasak olmadığı görülmüştür. Ancak Yönetmelik gereğince belge aidiyet zincirini muhafaza ederek, imzalanmak durumundadır. Yine Yönetmeliğe göre imzalama işlemi güvenli elektronik imza kullanılarak imza sahibi tarafından yapılmalıdır. İmza sahibi kavramı incelendiğindeyse, "Güvenli elektronik imza oluşturmak amacıyla bir imza oluşturma aracını kullanan veya zorunlu hâllerde ya da olağanüstü durumlarda hazırlanan belgeyi el yazısıyla imzalayan gerçek kişi" olarak ifade edildiği görülmektedir. Bunun yanı sıra "5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu" da benzer olarak imza sahibi kavramını "Elektronik imza oluşturmak amacıyla bir imza oluşturma aracını kullanan gerçek kişi" şeklinde tanımlamaktadır. Bu tanımlamalardan da açıkça anlaşılmaktadır ki EBYS iş süreçlerinde RSO botunun imza atma yetkisi bulunmamaktadır. Bu işlem ancak tek bir yolla mümkün olabilir. Bu yol da robotun gerçek bir kullanıcıya ait elektronik imza ile işlem yapmasıdır. Durum önceki bölümlerde bilgi güvenliği ve etik açıdan incelenmiş ve uygun bulunmamıştır. Hukuki açıdan incelendiğindeyse, EBYS üzerinde oluşturulan belgelerin "resmi evrak" niteliği taşıdığı, burada robot tarafından bir başkasının elektronik imzasıyla işlem yapılmasının Türk Ceza Kanunu'nun Topluma Karşı Suçlar bölümünde "Resmi Evrakta Sahtecilik Suçu" kapsamında değerlendirilebileceği görülmüştür. Bu sebeple iş süreçleri içerisinde "imzalama" ya da "toplu imzalama" işlemlerinin geçtiği tüm süreçlerin RSO ile otomatikleştirilemeyeceği tespit edilmiştir.

Kamu kurum ve kuruluşları tarafından kullanılan EBYS'ler TS 13298 Elektronik Belge ve Arşiv Yönetim Sistemi Standardına uyum sağlamak zorundadır. Standart EBYS'lerde RSO kullanımı kapsamında incelendiğinde, "9. Erişim Kontrolü ve Güvenlik" başlığı RSO'nun sisteme tanımlanması ile ilgili olarak irdelenmiştir. Ancak konuyla ilgili olan "9. 1. Sisteme Giriş" "9. 3. Kullanıcı Profilleri" alt başlıklarında "kullanıcı"ya odaklanılarak, gerçek kişi ya da varlık ayrımı yapılmamıştır. Bu sebeple

burada söz konusu olan "yetkili kullanıcı" gerçek kişi olarak yorumlanabileceği gibi robot olarak da yorumlanabilir. Aynı durum "9.7. Üretim Sorumluluğu ve Mülkiyet" başlığı altında ele alınan "üretici" kavramı için de geçerlidir. Bu bölümde yer alan belgenin mülkiyetine sahip olan üretici kavramı robot olarak ele alınabilir. "11. Belge Özellikleri" başlığı altında EBYS içerisinde dokümanların belge statüsü kazanabilmesi için tanımlanabilir olması gerektiği bildirilmiştir. Standarda göre tanımlanabilirlik "herhangi bir elektronik belge yöneticisi, yazarı, alıcısı ve belgeye ait tarih bilgilerinin kayıt altına alınması ile sağlanır" şeklinde tanımlanmıştır. 11. 1. 2 maddesinde tanımlanabilirlik özellikleri açıklanırken, üreticinin tüzel ya da gerçek kişi olabileceği belirtilmiştir. Bu durumda RSO botu tarafından belge oluşturulamayacağı anlaşılmaktadır. Ancak bu madde standartta "BA" kısaltmasıyla verilmiştir. BA kısaltması kriterin bilgi amaçlı olduğu, sertifikalandırmada zorunlu olmadığı anlamına gelmektedir. Bu nedenle bu maddenin göz ardı edilebileceği düşünülmektedir. "11. 3. Onay ve Kayıt Bilgisi" başlığı altında ise belgenin "resmi" hüviyetini kazanabilmesi için imza yetkisine sahip kişilerce imzalanması gerektiğini bildirmektedir. Bu durumda imza süreçlerinde RSO botu kullanmak Standart gereğince de uygun değildir.

Şubat 2015 tarihli ve 29255 sayılı Resmi Gazete yayınlanan "Resmi Yazışmalarda Uygulanacak Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik"le kamu kurumlarında elektronik ortamda yapılan yazışmalar için e-Yazışma Teknik Rehberi'ne uyum zorunlu kılınmıştır. Bu sebeple e-Yazışma Teknik Rehberi incelenmiştir. E-yazışma paketi bileşenleri incelendiğinde belgenin oluşturulabilmesi için "oluşturan" bilgisinin zorunlu olduğu görülmüştür. Oluşturan rehberde "belgeyi oluşturan tarafa ait bilgi" şeklinde tanımlanmış, bu bilgi "Gerçek Şahıs, Tüzel Şahıs ve Kurum Kuruluş" olarak sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırma incelendiğinde RSO botunun yer alabileceği bir sınıf bulunamamıştır. Gerçek şahıs olarak tanımlama yapılabilmesi için T.C. Kimlik Numarası, tüzel şahıs olarak tanımlama yapılabilmesi için Merkezi Sicil Kayıt Sistemi

(MERSİS) numarası değeri, kurum kuruluş olarak tanımlama yapılabilmesi için ise DETSİS'te yer alan Türkiye Cumhuriyeti Devlet Teşkilatı Numarası bilgisi sisteme tanımlanmalıdır. RSO botunun sisteme tanımlanabilmesi için ya T.C. Kimlik Numarası ya MERSİS numarası ya da Türkiye Cumhuriyeti Devlet Teşkilatı Numarası gerekmektedir. Bu nedenle RSO botunun hangi statüde sisteme tanımlanabileceği belirsizdir.

2011/1 sayılı Devlet Teşkilatı Veri Tabanı (DTVT) konulu Başbakanlık Genelgesi de EBYS'ler açısından önemli mevzuat kaynaklarından biridir. Çalışmanın önceki bölümlerinde RSO botunun birim yönetimi süreçlerinde kullanılabileceği ve RSO botu için kullanıcı adı ve parola temin edilmesi durumunda DETSİS üzerindeki işlemlerin de otomatikleştirmeye uygun olduğu tespit edilmişti. Ancak Genelgede kurum yetkilisi olarak atanacak kişiler için "e-devlet şifreleri aldırılarak T.C. kimlik numaraları, e-posta adresleri ve telefon numaralarının" ilgili kuruma iletilmesi şartının yer aldığı görülmüştür. Bu nedenle DETSİS üzerinde herhangi bir otomatikleştirme işlemi gerçekleştirilemeyeceği anlaşılmaktadır. Ancak katılımlı RSO botu kullanımıyla e-BEYAS Uygulaması üzerinde Birim Tanımlama iş sürecinin otomatikleştirilmesine herhangi bir mani bulunmamaktadır.

EBYS'lerde kurum dışı yazışmalar Kayıtlı Elektronik Posta Sistemine İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik çerçevesince yürütülmektedir. Yönetmelik robot ile otomatikleştirilebileceği öngörülen KEP gelen- giden belge süreci kapsamında incelendiğinde, KEP işlemlerini kurumlar adına yürütecek sorumlular için "Hesap sahibinin tüzel kişi olduğu durumlarda ilgili KEP hesabına ilişkin işlemleri tüzel kişi nam ve hesabına yapan gerçek kişi veya kişiler" tanımlaması yapıldığı görülmüştür. Ayrıca PTT KEP üzerinden "KEP İşlem Yetkilisi" olarak kullanıcı kaydetmek istenildiğinde

T.C. Kimlik numarasının zorunlu alan olduğu tespit edilmiştir. Tüm bunlar neticesinde sürecin mevzuat zorunlulukları sebebiyle otomatikleştirilemeyeceği görülmüştür.

5. BÖLÜM
SONUÇ

5. 1. Değerlendirme ve Öneriler

Günümüzde kurum ve kuruluşlar yazışma süreçlerini EBYS'ler üzerinden yürütmektedir. Tüm kamu kurum ve kuruluşlarınca kullanılan bu bilgi sistemleri çok sayıda bileşenden oluşmakta, çeşitli iş süreçlerini içerisinde barındırmaktadır. Çalışma kapsamında bu sistemlerde Robotik Süreç Otomasyonu kullanımı değerlendirilmiş, başlangıçta ortaya koyulan hipotez doğrulanmıştır. Hipotez: EBYS'lerde RSO araçlarının kullanımı; kurumda iş sürekliliğinin sağlanması, personelin katma değerli işlere yönlendirilmesine imkan vermesi, tekrarlayan iş süreçlerinin hatasız bir şekilde yönetilmesiyle zaman ve emek tasarrufu kazanımı gibi pek çok fayda sağlayarak EBYS'lerin daha etkin şekilde yönetilmesine katkı sağlayacaktır.

RSO botunun EBYS'lerde kullanımıyla elde edilecek getirilerin en üst noktada olması ve bu süreçte yaşanılacak olası zorlukları minimize edebilmek için kurumların dikkat etmesi gereken önemli konular bulunmaktadır. Bunlar;

- Çoğu zaman yeni bir teknolojiye uyum sağlamak ilk aşamada bazı zorluklar barındırmaktadır. RSO kullanıcı dostu ve çok karışık bir yazılım olmamasına rağmen EBYS ile entegrasyonun sağlanması noktasında kurumların çok dikkatli davranması gerekmektedir. İnceleme ve analiz aşamasında; hatalı yapılan işlemlerin sürecin devamını büyük oranda etkileyeceği hatta yanlış süreç seçiminin maddi kaynak, iş gücü ve zaman gibi kurumsal kaynakların kaybına sebep olabileceği göz önüne alınmalıdır. Bu sebeple iş süreçlerinin analiz edilmesi ve iş akışlarının çıkarılması

işlemlerinde yeterli sayıda personele ve zamana ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle iş gücü, zaman ve bütçe kaynaklarının boş yere tüketilmemesi için yeterli sayıda personel kaynağı ve zaman sağlanmalıdır.

- RSO temelde bir yazılım olduğu için kurumlar hizmet alımı yöntemi ile robotu temin etmektedir. Hizmet alımı söz konusu olduğu için şartnamenin detaylı oluşturulması kurumlar için hayati önem arz etmektedir. RSO bir kez alınıp sonrasında aynı şekilde kullanılacak bir yazılım değildir. Günümüzde hem kurumların ihtiyaçları hem de teknoloji sürekli olarak değişmektedir. RSO da birçok teknoloji gibi sürekli olarak gelişim göstermektedir. Oluşturulan robot sonrasında iş süreçlerinde hata verebilir, yeni versiyonlarla iş akışları bozulabilir, başta temin edinilen robotun özellikleri sonrasında iş süreçleri için yetersiz kalabilir. Teknoloji söz konusu olduğunda karşılaşılabilecek sorunlar neredeyse sınırsızdır. Sorunun robottan kaynaklanması durumunda ise hızlıca müdahale edilmesi gerekir. Şartnamede kurulum ve sonrasındaki destek hizmetleri ve robotun ihtiyaçlar çerçevesinde sürekli geliştirilmesi gibi önemli noktalar ayrıntılı bir şekilde ele alınmalıdır. Bu sebeple hizmet alımında hazırlanacak olan teknik şartname çok detaylı ve gelecek öngörüsüyle hazırlanmalıdır.

- Robotik süreç otomasyonu özünde bir hizmettir. Bu hizmeti satın alabilmek içinse belirli bir bütçeye sahip olmak gerekmektedir. Başlangıçta robot tarafından yapılacak işlerin yoğunluğuna göre alınacak robot sayısı, sonrasında geliştirme işlemi için çalışacak olan yazılımcı sayısı ve yapılacak olan işlerin karmaşıklığına göre robotların fonksiyonları belirlenmektedir. Tüm bu değişkenler hizmet alımı için ödenecek olan ücreti etkilemektedir. Süreçlerin kontrolsüzce RSO ile otomatikleştirilmeye çalışılması kuruma çok büyük bir maddi yük getirebilir. Bu sebeple kurumların bu hizmeti satın almadan önce fayda maliyet analizi yapması gerekmektedir.

- Çalışmanın bir önceki bölümünde de incelendiği üzere ülkemizde henüz hukuki olarak iş süreçlerinde robotların kullanılabilmesine yönelik bir çalışma bulunmamaktadır. Ancak EBYS'lerin tabi olduğu mevzuat ve standartlar bazı iş süreçlerinin otomatikleştirilmesine engel olmaktadır. İmzalama işleminin otomatikleştirilmesi kullanıcı bakış açısıyla büyük bir kolaylıkken, hukuki ve etik açıdan uygun değildir. Bu nedenle EBYS'lerde otomatikleştirilmek üzere seçilen süreçlerin hukuki ve etik olarak da uygunluğunun göz önüne alınması gerekmektedir.

- RSO kurallı ve önceden tanımlı iş süreçlerinde kullanıldığı takdirde etkili bir yazılımdır. EBYS uygulamalarında süreçler genelde resmi yazı ile başlamaktadır. Bu sebeple EBYS iş süreçlerinin otomatikleştirilebilmesi için öncelikle resmi yazıların gruplandırılarak tektipleştirilmesi gerekmektedir. İş süreçleri; kullanıcı tanımlama işlemi, birim tanımlama işlemi, elektronik imza işlemleri… gibi gruplandırılmalı ve işlemlere dair şablonlar oluşturularak kullanıcılara duyurulmalıdır. Standartlaştırılmamış metinler OCR taramaları anlamlandırılabilmektedir. Ancak bu robotun hata yapma olasılığını arttırdığı gibi uzun bir tanımlama süreci gerektirmektedir. Bu sebeple EBYS'ler üzerinde RSO kullanımı için aktarılacak iş süreçleri için standart belge içerikleri oluşturulmalıdır.

- RSO kurulum öncesinde teknik uyumluluk için herhangi bir çalışma gerektiren bir yazılım değildir. Yapılan uygulama çalışması için de sistemde RSO'ya özel teknik bir geliştirme işlemi gerçekleştirilmemiştir. Ancak robotu geliştirme işlemi esnasında veritabanının yedekleme işlem süresi yetersiz kaldığı için öncesinde planlanan iş adımlarında ufak değişiklikler yapılmıştır. RSO botunun hızına karşın sistemin çalışma hızının oldukça yavaş olması nedeniyle de iş adımları arasına oldukça çok sayıda bekleme (delay) aktiviteleri yerleştirilmiştir. Bu nedenle RSO her ne kadar teknik uyumluluk açısından ayrıca bir çalışma gerektirmese de, kullanım noktasında

kurumlar EBYS'ler üzerinde RSO botu geliştirmeden önce teknik altyapı açısından sistemi iyileştirmelidir.

EBYS'lerde RSO kullanımı için yapılacak çalışmaların tüm bunlar göz önüne alınarak planlanması durumunda daha verimli olacağı düşünülmektedir. Elbette tüm iş süreçlerinin ya da EBYS'nin tamamının otomatikleştirilmesi ya da EBYS'ye dair tüm iş akışlarının robot tarafından yürütülmesi günümüz teknolojisiyle mümkün değildir. Ayrıca böyle bir beklenti de bulunmamaktadır.

Standart ve rutin süreçlerin robot tarafından gerçekleştirilmesi şüphesiz kuruma ve personele fayda sağlayacaktır. Ancak EBYS'ler belli başlı, standart süreçleri yönetmekten ibaret değildir. EBYS çok sayıda değişenden etkilenen, farklı bileşenlerin birlikte yönetilmesiyle var olan bir bilgi sistemidir. Değişen mevzuat gereksinimleri, kullanıcıların sistemi kullanımı esnasında yaşanan problemler, izlence ve parametre yönetimi, entegrasyon yönetimi, alınan sistemsel hatalar ve daha fazlası belki bir gün robotlar tarafından çözümlenebilecektir ancak şu an için böyle bir durum söz konusu değildir.

5. 2. Gelecek Öngörüleri: Entegrasyon Önerileri

Kurumların, kurum içi ve kurum dışı yazışma süreçlerini yürüttükleri EBYS'ler, yazışma yapmak dışında çok sayıda iş sürecini de içerisinde barındırmaktadır. RSO çalışmaları özelinde sistemden edinilen bilgiler ışığında; EBYS'lerin yapılacak olan entegrasyonlar, geliştirilecek olan mevzuat altyapısı ve sistemde yapılacak bazı düzenlemeler ile birlikte EBYS'lerin RSO'ya çok daha kolay uyum sağlayabileceği, şuan olduğundan çok daha verimli bir şekilde yönetilebileceği ve kullanılabileceği öngörülmetedir.

Günümüzde bilgi sistemleri daha etkin, verimli iş süreçleri ve iyileştirilmiş hizmet için farklı sistemlerle entegrasyon sağlamaktadır. Benzer şekilde EBYS'ler de son yıllarda e-Devlet, e-İmza, KAYSİS (DETSİS, İYEM), KEP ve UETS entegrasyonlarını sağlamıştır. Yürütülen çalışmalar incelendiğinde, sağlanan entegrasyonun yeterli seviyede olmadığı görülmüştür.

Çalışmada robot tarafından yapılabileceği öngörülen "kurumların KEP bilgilerinin güncellenmesi işlemi" entegrasyonun yetersiz kalması sebebiyle kurum personeli tarafından yapılmaktadır. Oysa buradaki entegrasyonun tam, eksiksiz ve eş zamanlı olarak sağlanmış olması durumunda kurum personeline ya da bu işi yapmak üzere bir RSO botuna ihtiyaç duyulmayacaktır. Devlet Teşkilatı Veri Tabanıyla gerçekleştirilecek eş zamanlı entegrasyon sadece KEP bilgilerinin otomatik çekilmesi noktasında değil veri tabanına yeni eklenen, güncellenen ya da pasif edilen birimlerin ya da kurumların bilgilerinin RSO botu ile EBYS'ye otomatik olarak işlenmesine olanak sağlayacaktır. Böylece kurum yönetimi alanı tamamen RSO botu tarafından yönetilebilecek, kurum dışı yazışmalarda yaşanacak sorunlar minimum seviyeye çekilecektir. Elbette bunun gerçekleştirilebilmesi için öncelikle diğer kurumların KEP adresi bilgilerini DETSİS'e girmiş olması gerekmektedir.

DETSİS ile eksiksiz bir entegrasyonun sağlanması durumunda kurum personeli tarafından yürütülen İYEM işlemlerinin de otomatikleştirilmesi kolaylaşacaktır. Verilerin karşılıklı olarak aktarımıyla İYEM, EBYS üzerinden yeni atanan yönetici bilgilerine erişim sağlayabileceğinden, yeni atanan yönetici için kurum personelinin kayıt işlemi yapmasına ve İYEM kodu talebinde bulunmasına gerek kalmayacaktır. İYEM sisteminin yeterince otomatikleştirilmesi durumunda bu işlem iki bilgi sistemi arasında sorunsuzca yürütülebilecektir. EBYS'ler ve Devlet Teşkilatı Veri Tabanı arasında sağlanacak olan

tam bir entegrasyon ile hem KEP hem de İYEM işlemleri otomatikleştirilebilecek, iş süreçleri kesintiye uğramadan çok daha hızlı bir şekilde yürütülebilecektir.

Entegrasyonların sağlanması sistemleri daha işlevli hale getirmekte, çok yönlüleştirmektedir. EBYS'ler söz konusu olduğunda sadece dış entegrasyon değil iç entegrasyonun sağlanması de önem arz etmektedir. Kurum içerisinde kullanılan Personel Bilgi Sistemi, Öğrenci Bilgi Sistemi, Mali Bilgi Sistemleri, Proje Bilgi Sistemi vb. sistemler ile sağlanacak olan entegrasyon ile EBYS'ler çok fonksiyonlu bir hale gelerek boyut atlayabilecektir.

RSO botu vasıtasıyla yürütülebilecek olan "kullanıcı tanımlama işlemi" Personel Bilgi Sistemi ile yapılacak olan entegrasyon ile tamamen otomatikleştirilebilme potansiyeli taşımaktadır. Sağlanacak entegrasyonla RSO botu, Personel Bilgi Sistemi üzerinden kuruma yeni gelen personelin bilgileri çekebilecek, kayıt işlemini otomatik olarak gerçekleştirilebilecektir. Bu durumda sadece personelin birim ilişkilendirme işlemleri yönetim birimi tarafından yürütülecektir. Böylece yeni atanmış personel hızlı ve hatasız bir şekilde EBYS üzerinde tanımlanabilecektir. EBYS ile Personel Bilgi Sitemi entegrasyonun sağlanmasıyla yine yönetim birimi tarafından gerçekleştirilen "personel sicil klasörlerinin açılması işlemi" de benzer şekilde RSO botu ile tamamen otomatikleştirilebilecektir.

Benzer şekilde yine yönetim birimi tarafından yapılan "erişim hakları yönetim işlemi" de Personel Bilgi Sistemi ile sağlanacak entegrasyon sayesinde tamamen otomatikleşerek, RSO botu tarafından yürütülebilecektir. Kurumdan çeşitli sebeplerle ayrılan personelin aylık periyotlarla kontrol edilerek pasif edilmesi işlemi, çok daha hızlı ve güvenli bir şekilde gerçekleştirilecektir. Bu entegrasyonun gerçekleştirilmesi için öncelikle kurumsal ilişik kesme politikasına "kurumdan ayrılacak olan personelin ilişik

kesme işlemlerinde EBYS sistemi üzerinde yer alan belgelerinin tümünün kapatılmış olması" şartı eklenmelidir. Sonrasında Personel Bilgi Sistemi üzerinden pasif edilen personel RSO botu tarafından günlük olarak kontrol edilerek EBYS üzerinden de pasif edilebilecektir. Bu durum hem iş süreçlerini hızlandıracak hem de EBYS'lerde bilgi güvenliğini sağlamaya yönelik önemli bir adım olacaktır.

Yönetim birimi klasör ve dosya planı yönetimi kapsamında kurum içerisinde yürütülen farklı iş süreçleri için tümleşik klasörler tanımlamaktadır. Sürekli olarak tanımlanan tümleşik klasörlerden biri de proje klasörleridir. Kurum içerisinde yürütülen projelere ait belgelerin tek bir klasörde toplanması ve erişilmek istenildiğinde hızlı bir şekilde belgelere erişim sağlanabilmesi amacıyla e-BEYAS Uygulaması içerisinde proje klasörleri oluşturulmaktadır. Kurum içerisinde kullanılan Bilimsel Araştırma Projeleri Takip Sistemi ile EBYS entegrasyonu sağlanması durumunda bu sürecin de tamamen otomatikleştirilebileceği düşünülmektedir. İki sistem arasında sağlanacak olan entegrasyon ile yeni açılan projeler RSO botu tarafından takip edilebilecek ve EBYS üzerinde otomatik olarak tanımlanabilecektir. Bu entegrasyon ile ilgili iş süreci yazışma süreçlerine gerek kalmadan hızlıca gerçekleştirilebilecektir.

e-BEYAS Uygulaması incelenirken tüm kurum personelinin izin işlemlerini sistem üzerinden yürüttüğü, sonrasında bu izin bilgilerinin ilgili birim sorumlularınca Personel İzin Bilgi Sistemi'ne işlendiği görülmüştür. Personel İzin Bilgi Sistemi ve e-BEYAS Uygulaması entegrasyonun sağlanması ile bu süreç tamamen RSO botu tarafından yürütülebilecektir. e-BEYAS Uygulamasında izin işlemleri belirli bir şablon üzerinden gerçekleştirilmektedir. Bu sebeple süreç başlangıcı halihazırda standartlaştırılmıştır ve otomatikleştirilmeye uygundur. Entegrasyonun sağlanması durumunda RSO botu tarafından personele ait bilgiler şablon üzerinden çekilerek Personel İzin Sistemine işlenebilecektir. Böylece bu işlemler için ayrıca bir personelin

görevlendirilmesine gerek kalmayacak, ilgili iş süreci hatasız bir şekilde yürütülebilecektir.

e-BEYAS Uygulaması üzerinde oluşturulan belgeler henüz değerlendirme-ayıklama ve imha çalışmalarına tabi tutulmamaktadır. Ancak yakın gelecekte sistem üzerinde elektronik arşivleme yönünde çalışmalar yapılacağı ve arşiv yönetim sistemleriyle elektronik belgelerin değerlendirme-ayıklama ve imha süreçlerinden geçirileceği düşünülmektedir. Değerlendirme-ayıklama ve imha süreçleri incelendiğinde süreçlerin tamamen kural tabanlı olarak ilerlediği görülmüştür. Üniversiteler bu işlemleri "Yükseköğretim Üst Kuruluşları ve Yükseköğretim Kurumları Saklama Süreli Standart Dosya Planı" ve "Devlet Arşiv Hizmetleri Hakkında Yönetmelik" çerçevesinde yürütmektedir. Değerlendirme-ayıklama ve imha işlemleri yakın zamanda elektronik ortam üzerinden ve elbette ki EBYS ile ilişkili olarak yürütülecektir. EBYS üzerinde belgelerin oluşturulması sırasında seçilen konu kodu ile ilgili belgenin ne kadar süreyle saklanacağı baştan tanımlanmaktadır. Saklama süresi sona eren belgeler EBYS üzerinden çekilerek değerlendirme işlemlerine tabi tutulacaktır. Yakın gelecekte gerçekleşeceği tahmin edilen bu işlemin RSO ile yürütülebileceği öngörülmektedir. RSO botu ile saklama süreleri dolan belgeler günlük olarak takip edilerek, tespit edilecektir. Böylece saklama süresi dolan belgeler otomatik olarak arşiv yönetim sistemine aktarılabilecek, kurumun bu işlem için ayrıca personel görevlendirmesine gerek kalmayacaktır.

5. 3. Mevzuat ve Standartlar Çerçevesinde Değerlendirme

Bu çalışma kapsamında incelenen iş süreçleri tek bir kuruma aittir. Bu sebeple farklı kurumların incelenmesiyle otomatikleştirmeye uygun çok farklı iş süreçleri de tespit edilebilecektir. Ancak bu işlem süresince EBYS'lerin tüm kamu kurumlaru tarafından kullanıldığı ve belirli kurallar çerçevesinde yönetildiği unutulmamalıdır.

EBYS'lerin bağlı olduğu mevzuat ve standartlar çalışmanın önceki bölümlerinde incelenmiştir.

5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu, Resmi Yazışmalarda Uygulanacak Esas ve Usuller Hakkında Yönetmelik ve 13298 Elektronik Belge ve Arşiv Yönetim Sistemi Standardı imzalama işlemini içeren iş süreçlerinin, e-Yazışma Teknik Rehberi belge oluşturma işlemini içeren iş süreçlerinin, Devlet Teşkilatı Veri Tabanı Konulu Genelge DETSİS ve İYEM bağlantılarını kısıtlaması sebebiyle birim yönetimi ve amir yönetimi iş süreçlerini, Kayıtlı Elektronik Posta Sistemine İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik ise KEP ile ilgili iş süreçlerinin otomatikleştirilmesi konusunda engel oluşturmaktadır. Bu kapsamda bakıldığında bazı iş süreçlerinin RSO ile otomatikleştirmeye uygun olduğu halde mevzuat zorunlulukları sebebiyle otomatikleştirilemeyeceği tespit edilmiştir. Burada ele alınması gereken temel nokta ise bu engellerin ne kadarının gerçekten gerekli olup olmadığıdır.

İmzalama işlemi EBYS üzerinde oluşturulan belgelerin hukuki geçerliliğini sağlayan en önemli bileşendir. Çalışmanın önceki bölümlerinde belirtilen imza işlem sayılarına bakarak EBYS içerisinde çok sayıda imzalama işleminin gerçekleştirildiği söylenebilmektedir. Buradan yola çıkarak EBYS içerisinde RSO botu ile imzalama işlemlerinin yürütülmesinin özellikle yönetim kadrolarında bulunan personel için büyük fayda sağlayacağı öngörülmektedir. Bunun yanı sıra sistem içerisinde atılan toplu imzalar incelendiğinde[24] personelin genel olarak imzalama işlemi için daha otomatik olanı tercih ettiği de görülmektedir. Ancak tüm bu olumlu çıkarımlara rağmen imzalama işleminin otomatikleştirilmesi 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu ve Resmi Yazışmalarda Uygulanacak Esas ve Usuller Hakkında Yönetmelik kapsamında mümkün değildir.

[24] 4. 1. 2. EBYS Kullanıcısı Açısından RSO başlığı altında Tablo 4'te incelenmiştir.

İmzalama işleminin hukuki olarak getirdiği yükümlülükler ve robot tarafından atılan imzanın sorumluluk noktasında belirsizliği göz önüne alındığında buradaki engellemenin doğru olduğu ve imzalama işlemlerinin sadece gerçek kişiler tarafından gerçekleştirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Ancak ileride robotların sorumluluğu ve e-birey olarak ele alınmasına dair yurt dışında yürütülen çalışmalara benzer olarak ülkemizde de çalışmalar yürütüldüğünde ve uygun mevzuat ortamı oluşturulduğunda imzalama işleminin otomatikleştirilmesi yeniden değerlendirilebilecektir.

TS 13298 Elektronik Belge ve Arşiv Yönetim Sistemi Standardında üretim sorumluluğunun gerçek ve tüzel kişilere atfedilmesi ve e-Yazışma Teknik Rehberi kapsamında belgeyi "oluşturan" için yeterli tanımlama alanının olmaması sebebiyle belge oluşturma iş süreçleri robot tarafından gerçekleştirilememektedir. Burada dikkat edilmesi gereken temel noktanın belgenin sorumluluğu konusu olduğu düşünülmektedir. Belgenin sorumluluğu, oluşturan kişide mi yoksa belgeyi imzalayanda mı öncelikle buna karar verilmelidir. Bu kapsamda mevzuat ve standartlar incelendiğinde, TS 13298 Elektronik Belge ve Arşiv Yönetim Sistemi Standardı 11. Belge Özellikleri başlığı altında belgeye dair üretim sorumluluğunun "üretici ve yazar" olmak üzere 2 başlıkta ele alındığı görülmüştür. Üretici kavramı: "Herhangi bir elektronik belgenin üretilmesi için yetkili tüzel kuruluş ve gerçek kişiler üretici olarak tanımlanır. Geleneksel sistemlerde bir belgeye ait üretici bilgisi evrakın başında antet olarak veya evrakın sonunda imza bölümünde yer alır (TS 13298 Belge, 2015, s. 26)." şeklinde, yazar kavramı ise, herhangi bir belgenin entelektüel sorumluluğunu taşıyan kişi ya da kurumdur. Genel olarak belgeyi imzalayan kişi yazar olarak tanımlanır (TS 13298 Belge, 2015, s. 26)." şeklinde tanımlanmıştır. Bu iki tanımlama incelendiğinde belgenin mülkiyet sorumluluğunun "imzalayan" kişi de olduğu çıkarımı yapılmıştır. Belgenin hukuki olarak üretim sorumluluğunun imzalayan kişide olduğu göz önüne alınırsa belge oluşturma işleminin Robot tarafından yapılabileceği düşünülmektedir. Robot tarafından belgenin

oluşturulması ve sonrasında gerçek bir kişinin "İmzacı" seçilmesi durumunda belgenin sorumluluğu "imzacı" olarak seçilen personelde olacaktır. Elbette tüm belgelerin RSO ile oluşturulması söz konusu değildir. Ancak e-Yazışma Teknik Rehberi'nde belgeyi "oluşturan" tanımlama alanlarına "otomatik oluşturma" işlemi için yeni bir alan eklenmesiyle standart süreçler sonrasında şablon üzerinden meydana getirilen resmi yazılar RSO botu tarafından oluşturulabilecektir.

Çalışmanın önceki bölümlerinde birim tanımlama ve amir tanımlama süreçlerinin iş adımları incelendiğinde RSO botuna DTVT Sorumlularına verilen kullanıcı adı ve parolanın temin edilmesi durumunda süreçlerin otomatikleştirilmeye uygun olduğu tespit edilmişti. Ancak Devlet Teşkilatı Veri Tabanı Konulu Genelge incelendiğinde Genelge'de yer alan 4. maddenin kurumlarda görevlendirilecek DTVT Sorumlularının e-devlete giriş yapmalarını ve ilgili kişinin T.C. kimlik numarası, e-posta adresi, telefon numarası bilgilerinin ilgili kuruma bildirilmesini zorunlu kıldığı görülmüştür. DTVT sorumlusu tarafından ilgili iş süreçleri kapsamında DETSİS ve İYEM sistemlerinde yapılan işlemler standart ve rutin işlemlerdir. Sürecin girdilerini oluşturan veriler ise EBYS yönetim birimi tarafından değil kurumun diğer birimleri tarafından sağlanmaktadır. Yani burada kurum DTVT sorumlusunun inisiyatif kullanmasını gerektiren bir iş süreci bulunmamakta, DTVT sorumlusu diğer birimler tarafından iletilen verileri DETSİS ve İYEM'e işlemektedir. Burada yapılan işin sorumluluğunun –hatalı yapılan işlemler hariç- DTVT sorumlusunda değil, ilgili verileri sağlayan birimlerde olduğu düşünülmektedir. Bu sebeple Devlet Teşkilatı Veri Tabanı Konulu Genelge'de sorumluların gerçek kişi dışında varlıklar olabileceğine dair yapılacak olan düzenleme ile EBYS'ler üzerinde yürütülen birim tanımlama ve amir yönetimi işlemlerinin RSO botu ile gerçekleştirilmesi gerektiği düşünülmektedir.

KEP ile gelen belgelerin birimlere havale edilmesiyle ilgili iş süreci çalışmanın önceki bölümlerinde incelenmiştir. İlgili sürecin iş hacminin oldukça fazla olduğu ve RSO botu ile otomatikleştirilmeye çok uygun olduğu tespit edilmiştir. Ancak ilgili iş sürecinin ilerleyebilmesi için DETSİS ve İYEM sistemlerine benzer olarak kullanıcı adı ve parola bilgisi gerekmektedir. RSO botu için kullanıcı adı ve parola temin etmek üzere ilgili mevzuat incelendiğinde KEP işlemlerini kurumlar adına yürütecek sorumlular için "gerçek kişi veya kişiler" ifadesinin yer aldığı, ayrıca PTT KEP sistemi üzerinden "KEP İşlem Yetkilisi" olarak kayıt yapılmak istenildiğinde T.C. Kimlik numarası da dahil olmak üzere çok sayıda kişisel bilginin istenildiği görülmüştür. Tüm bunlara karşın ilgili iş süreci incelendiğinde gerçek kişilerin sadece gelen belgeleri kontrol ederek ilgili birimlere havale ettiği görülmüştür. Yani DTVT sorumlusuna benzer olarak kurum KEP sorumlusunun da inisiyatif kullanmasını gerektiren bir iş süreci bulunmamaktadır. Bu sebeple ilgili iş sürecinde RSO kullanımında karşılaşılan mevzuat engelinin aşılması gerektiği, bu kapsamda ilgili Genelge ile PTT KEP sistemi üzerinde yer alan "KEP İşlem Yetkilisi" başvuru alanının yeniden düzenlenmesi gerektiği düşünülmektedir.

Şüphesiz EBYS'ler üzerinde RSO kullanımı hizmet kalitesinin artması başta olmak üzere çok sayıda fayda sağlayacaktır. Tez kapsamında yapılan tek uygulama çalışması dahi bu savı destekler niteliktedir. EBYS yönetim birimi tarafından yürütülen sadece 1 iş sürecinin otomatikleştirilmesi dahi ilgili personele ayda 10 yılda 120 saat zaman tasarrufu sağlayarak, personelin katma değerli diğer işlere yönelmesine fırsat tanıyacaktır. Ancak gerçek ortam söz konusu olduğunda RSO kullanımı uygun görülen çoğu iş sürecinin otomatikleştirilmesi mevzuat engelleri sebebiyle ne yazık ki mevcut durumda mümkün görünmemektedir.

Robotların insan sağlığı ve üretim sektörü başta olmak üzere farklı sektörlerde kullanıldığı ve dünya çapında SPARC, euRobotics, RoboLaw, EURON Roboethics

Roadmap benzeri çeşitli çalışmaların ve bu kapsamda hukuki düzenlemelerin gerçekleştirildiği bilinmektedir (Ersoy, 2017, s. 46). Günümüzde artık robotlara yönelik olarak oluşturulan yeni düzenlemelerin yanısıra mevcut düzenlemeler de robotlara ya da yapay zekaya nasıl uyum sağlaması gerektiğine yönelik olarak güncellenmektedir. Örneğin, ülkemizde 6698 sayılı Kanunun hazırlanmasında kılavuz görevi gören Genel Veri Koruma Düzenlemesi (GDPR) de robotlar vasıtasıyla kişisel verilerin nasıl işlenmesi gerektiği konusunda rehber niteliğinde çalışmalar yürütmektedir (Genel Veri Koruma, 2020).

Dünyada durum böyleyken ülkemizde otonom olmayan, kurallı iş süreçlerinde çalıştırılmak üzere temin edilecek RSO botunun kullanımı noktasında dahi yeterli hukuki altyapının oluşmadığı, hatta var olan mevzuat ve standartların da bu konuda engeller taşıdığı görülmektedir. Ancak bunun temel sebebinin ülkemizde robotik sistemlerin henüz yaygın bir şekilde kullanılmıyor olmasıdır. Son yıllarda dijitalleşme yönünde önemli adımlar atılmış olsa dahi robot teknolojisi ülkemizde nispeten yeni bir teknolojidir. İş süreçlerinde robotların kullanımının artmasıyla birlikte robotlara ilişkin ayrı mevzuat kaynaklarının ve standartların oluşturulacağı düşünülmektedir. Gerekli hukuki altyapının oluşması durumunda EBYS'lerde RSO kullanımıyla teknoloji ve iş hayatının geleneksel yöntemlerinin harmanlanarak EBYS'lerin daha işlevsel hale dönüştürülebileceği düşünülmektedir.

Kurumsal bellekler olarak ele alınan EBYS'ler günümüzde kurumlar açısından büyük önem arz etmektedir. Kurumsal açısından verilen bu değerin korunması ve artarak geleceğe de aktarılabilmesi için EBYS'lerin gelişmesi, gelişen her sistem gibi yeniliklere açık olması gerekmektedir. "Bilgi ve iletişim teknolojilerini üretme ve kullanma beceri ve yeteneğinin yüksek olduğu toplumların, devletlerin, kurumların geleceği şekillendireceği, diğerlerinin ise var olma mücadelesinde yok olma riskiyle karşı karşıya

kaldığı bir dönemde" olduğumuz göz önüne alındığında tüm bilgi sistemlerinde olduğu gibi EBYS'ler için de teknolojiye ayak uydurmanın bir seçim değil, zorunlu bir dönüşüm olduğu açıkça görülmektedir (Özdemirci, 2017). EBYS'lerin geliştirilebilmesi, kurumsal açıdan alınan verimin ve sunulan hizmet kalitesinin boyut değiştirebilmesi için yaşanan bu dönüşüme ayak uydurabilmek hatta öncü olabilmek gerekmektedir. EBYS'ler de RSO kullanımının ise bu noktada atılacak önemli bir adım olduğu düşünülmektedir.

Kaynakça

Advanced Analytics. (t.y.). Gartner Glossary içinde. Erişim adresi: https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/advanced-analytics

Alpaydın, E. (2020). Introduction to Machine Learning. Cambridge, Massachusetts: MIT Press. Erişim adresi: https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=tZnSDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR7&dq=Introduction+to+Machine+Learning&ots=F3RX6-cnAe&sig=izv4Yo36VAAqLFoLqYCyFXdAqXM&redir_esc=y#v=onepage&q=Introduction%20to%20Machine%20Learning&f=false

Amini, B. (2019). Robotic Process Automation: Implementation within an Organization. (Bachelor's thesis). Erişim adresi: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/226996/Borhan_Amini_Opinn%C3%A4ytety%C3%B6_Final.pdf?sequence=2

Asatiani, A. ve Penttinen, E. (2016). Turning Robotic Process Automation into Commercial Success–Case OpusCapita. *Journal of Information Technology Teaching Cases*, 6(2). Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/303460189_Turning_robotic_process_automation_into_commercial_success_-_Case_OpusCapita

Ashton, K. (2009). That 'Internet of Things' Thing. Erişim adresi: https://www.rfidjournal.com/that-internet-of-things-thing

Atalay, M. ve Çelik, E. (2017). Büyük Veri Analizinde Yapay Zekâ ve Makine Öğrenmesi Uygulamaları. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(22), 155- 172. Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/387269

Automation Anywhere. (2020). Attended and Unattended RPA. Erişim adresi: https://www.automationanywhere.com/rpa/attended-vs-unattended-rpa#:~:text=Unattended%20RPA%20bots%20run%20automation,to%20execute%20entire%20processes%20independently.&text=Automates%20back%2Doffice%20processes%20at,with%20it%20as%20it%20helps.

Ayar, E. E. (2015). Internet of Things: Gelecekte mi Yoksa Şu Anda mı?. Erişim adresi: http://www.teknolo.com/internet-of-things-gelecekte-mi-yoksa-su-anda-mi/

Bataller, C. ve Jacquot, A. (2017). Robotic Process Automation. European Patent Office. Erişim adresi: https://patentimages.storage.googleapis.com/52/31/a6/419fed9e0115d2/EP3112965A1.pdf

Bayrak, A. (2018). Dünya'da ve Türkiye'de Sanayi'de Dijital Dönüşüm (Sanayi 4.0) İncelemesi ve Türkiye'nin Entegrasyonu İçin Değerlendirmeler. Erişim adresi: https://digit4turkey.org/wp-content/uploads/2020/01/End%C3%BCstri_4.0_Raporu.pdf

Bayram, Ö., Özdemirci, F. ve Şen, Z. (2012). Elektronik Belge Yönetim Sistemlerinde Kurumsallaştırma Süreci: Ankara Üniversitesi Elektronik Belge Yönetim ve Arşivleme Sistemi Çalışmaları, *Bilgi Eksenli Kuram ve Uygulamalar: Sorgulayıcı ve Çözümleyici Yaklaşımlar Sempozyumu içinde.* Ankara: Ankara Üniversitesi. Erişim adresi: https://fahrettinozdemirci.com.tr/wp-content/uploads/2018/09/bilgieksenli_2012bildiri.pdf

Bilgi Edinme Hakkı Kanunu. (2003, 24 Ekim). Resmi Gazete (25269). Erişim adresi: https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=4982&MevzuatTur=1&MevzuatTertip=5

Bozkurt Yüksel, A . (2017). Robot Law. *Türkiye Adalet Akademisi Dergisi*, (29), 85-112. Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/tr/pub/taad/issue/52663/694063

Bulut, C. (2018). Bulut Bilişim (Cloud Computing) Nedir? Erişim adresi: https://www.endustri40.com/bulut-bilisim-cloud-computing-nedir/

CiGen. (2020). 5 Real World Use Cases of Robotic Process Automation (RPA) in the Public Sector: Industry use cases. Erişim adresi: https://www.cigen.com.au/cigenblog/5-use-cases-rpa-in-public-sector

Clair, C. L. (2017). Future Of RPA And Intelligent Automation. Forrester Research. Erişim adresi: https://cdn2.hubspot.net/hubfs/416323/UiPathForward%20Americas%202017/UiPathForward%20Americas%20Presentations/%23UiPathForward%20Americas%202017%20Forrester%20Keynote.pdf?t=1513016415391

Council for Science Technology and Innovation Cabinet Office, Government of Japan. (2015). Report on The 5th Science and Technology Basic Plan (2016–2020). Erişim adresi: https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/5basicplan_en.pdf

Çalışkan, L. ve Kıran, S. (2020). İş Süreçlerinin Otomasyonunda RPA'nın Faydaları. *Yönetim Bilişim Sistemleri Dergisi,* 6 (1), 1-13. Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/tr/pub/ybs/issue/54333/650397

Çentik, G. (2013). Makine Öğrenmesi Yöntemlerinin Polisomnografik Verilere Uygulanması. (Doktora tezi). Erişim adresi: https://docplayer.biz.tr/4304470-T-c-trakya-universitesi-fen-bilimleri-enstitusu-makine-ogrenmesi-yontemlerinin-polisomnografik-verilere-uygulanmasi-guven-centik.html

Çırak, B. ve Yörük, A. (2015). Mekatronik Biliminin Öncüsü İsmail El-Cezeri. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi,* 4, 175-184. Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/160458

Çiçek, N. (2016). Elektronik Belge Yönetimi Uygulamalarında Bir Alt Sistem Olarak Dosya Yönetimi. *Türk Kütüphaneciliği,* 30 (3), 434-448. Erişim adresi: http://www.tk.org.tr/index.php/TK/article/view/2692

Deloitte. (2018). Deloitte Global RPA Survey: The robots are ready. Are you?. Erişim adresi: https://www2.deloitte.com/ro/en/pages/technology-media-and-telecommunications/articles/deloitte-global-rpa-survey.html#

Deloitte. (2019). Automation with Intelligence: Reimagining the Organisation in the 'Age of With'. Erişim adresi: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/tw/Documents/strategy/tw-Automation-with-intelligence.pdf

Demirtel, H. ve Gökkurt Bayram, Ö. (2014). Elektronik Belge Yönetim Sistemlerinin Verimliliğe Katkısı: Kalkınma Bakanlığı Örneği. *Bilgi Dünyası*, 15 (1) 91-101. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/270411040_Elektronik_Belge_Yonetim_Sistemlerinin_Verimlilige_Katkisi_Kalkinma_Bakanligi_Ornegi/link/54ec4c080cf27fbfd76f2ef8/download

Devlet Arşiv Hizmetleri Hakkında Yönetmelik. (2019, 18 Ekim). Resmi Gazete (30922). Erişim adresi: https://www.mevzuat.gov.tr/File/GeneratePdf?mevzuatNo=33899&mevzuatTur=KurumVeKurulusYonetmeligi&mevzuatTertip=5

Devlet Teşkilatı Veri Tabanı Konulu Başbakanlık Genelgesi. (2011, 10 Şubat). Resmi Gazete (27842). Erişim adresi: https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2011/02/20110210-9.htm

Difference between Workflow Automation and Robotics Process Automation. (2020). Erişim adresi: https://www.robotics-process-automation.com/singapore/about-us/blog/114-difference-between-workflow-automation-and-robotics-process-automation

Dyson, M. (2016) Robotiğin Kısa Tarihi. Erişim adresi: https://bilimneguzellan.net/robotigin-kisa-tarihi/

Elektronik Belge Standartları Konulu Başbakanlık Genelgesi. (2008, 16 Temmuz). Resmi Gazete (26938). Erişim adresi: https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2008/07/20080716-7.htm

Elektronik İmza Kanunu. (2004, 23 Ocak). Resmi Gazete (25355). Erişim adresi: https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.5070.pdf

Elektronik Kamu Bilgi Yönetim Sistemi (KAYSİS). (2021). Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi Başkanlığı. Erişim adresi: https://www.kaysis.gov.tr/Kaysis_Hakkinda

Elitok, E. (2019). Digital Transformation Toward Industry 4.0: A Case Study in Turkey. (Yüksek lisans tezi). Erişim adresi: https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp

Erden, A. (2010). Robotlar, Robot Teknolojileri ve Rotam. Atılım Üniversitesi web sayfasından erişildi: https://web.archive.org/web/20130124040650/http://library.atilim.edu.tr/kurumsal/pdfs/100430-sunum.pdf

Erden, A. (2012). Mekatronik Mühendisliği ve Robotlar. Erişim adresi: https://docplayer.biz.tr/15750089-Mekatronik-muhendisligi-ve-robotlar-abdulkadir-erden-prof-dr-mekatronik-muhendisligi-bolumu-atilim-universitesi-ankara.html

Ersoy, Ç. (2017). Robotlar, Yapay zekâ ve Hukuk. On İki Levha: İstanbul.

Esmer, Y. Ve Alan, M. (2019). Endüstri 4.0 Perspektifinde İnovasyon. *Avrasya Uluslararası Araştırmalar Dergisi*, 18 (7), 465-478. DOI:

10.33692/avrasyad.595720. Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/tr/pub/avrasyad/issue/47261/595720

e-Yazışma Projesi. (t.y.). Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi Başkanlığı. Erişim adresi: https://cbddo.gov.tr/projeler/e-yazisma/

e-Yazışma Teknik Rehberi (Sürüm 2.0). (2020). T.C. Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi. Erişim adresi: https://cbddo.gov.tr/SharedFolderServer/Projeler/File/EYP_2.0/EYP2.0_teknik-rehberi.pdf

Fang, F. (2016). Atomic and Close-to-Atomic Scale Manufacturing——A Trend in Manufacturing Development. Frontiers of Mechanical Engineering, 11(4), 325. Doi: 10.1007/s11465-016-0402-1. Erişim adresi: http://eds.a.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=3&sid=426e59c7-013d-4878-872c-af95bb766177%40sdc-v-sessmgr03&bdata=Jmxhbmc9dHImc2l0ZT1lZHMtbGl2ZQ%3d%3d#db=edssjs&AN=edssjs.8D3D7EAE

Fırat, O.Z. ve Fırat, S. Ü. (2017). Endüstri 4.0 Yolculuğunda Trendler ve Robotlar. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi,* 2 (46), 211-223. Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/448402

Gartner Unveils Top Predictions for IT Organizations and Users in 2020 and Beyond. (2019). Gartner, Inc. Erişim adresi: https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2019-22-10-gartner-unveils-top-predictions-for-it-organizations-and-users-in-2020-and-beyond

Genel Veri Koruma Düzenlemesi'nin Yapay Zeka Üzerindeki Etkisi. (2020). Avrupa Parlamentosu Araştırma Birimi. Erişim adresi: https://robotic.legal/genel-veri-koruma-duzenlemesinin-yapay-zeka-uzerindeki-etkisi/

Gerbert, P., Lorenz, M., Rüßmann, M., Waldner, M., Justus J., Engel, P. ve Harnisch, M. (2015). Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries. The Boston Consulting Group. Erişim adresi: https://www.bcg.com/publications/2015/engineered_products_project_business_industry_4_future_productivity_growth_manufacturing_industries.aspx

Görçün, Ö. F. (2018). Lojistikte Teknoloji Kullanımı ve Robotik Sistemler. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi.* 10(24), s.351-368. Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/499301

IIS Nedir? IIS Kurulumu ve IIS Kullanımı. (t.y.). Erişim adresi: https://wmaraci.com/nedir/iis#:~:text=IIS%20(Internet%20Information%20Services)%2C,olan%20bir%20%C4%B0nternet%20bilgi%20sunucusudur.

Institute for Robotic Process Automation and AI (IRPAAI). (2014). Introduction to Robotic Process Automation. Erişim adresi: http://irpaai.com/what-is-robotic-process-automation/

Institute for Robotic Process Automation and AI (IRPAAI). (t.y.). The Hybrid Automation Revolution: Why 90% of Automation-Ready Processes Require a Hybrid Human-Robot Approach. Erişim adresi: https://irpaai.com/hybrid-automation-revolution-90-automation-ready-processes-require-hybrid-human-robot-approach/

International Federation of Robotics (IFR). (2020). Executive Summary World Robotics 2020 Industrial Robots. Erişim adresi: https://ifr.org/img/worldrobotics/Executive_Summary_WR_2020_Industrial_Robots_1.pdf

Introduction To Robots.(t.y.) Erişim adresi: https://www.galileo.org/robotics/intro.html

IRSO (2015). Introduction to Robotic Process Automation a Primer. Erişim adresi: https://irpaai.com/wp-content/uploads/2015/05/Robotic-Process-Automation-June2015.pdf

Ivanow, S. (2017). Robonomics – Principles, Benefits, Challenges, Solutions. *Yearbook of Varna University of Management.* 10, 283-293. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/318034992_Robonomics_-_principles_benefits_challenges_solutions/link/5955f3ceaca272fbb37cde19/download

İnce, Ş., Şimşek, M. ve Kaynarca, F. (2019). Yapay Zekâ ve Robotların Hukuki Sorumluluğunun Türk Yasal Mevzuatı Çerçevesinde İncelenmesi. Erişim adresi: https://www.goksusafiisik.av.tr/Articletter/2019_Summer/GSI_Articletter_2019_Summer_Article2.pdf

İren, D. (2017). Dördüncü Endüstri Devrimi Sanayinin Dijitalleşmesi. Erişim adresi: https://www.endustri40.com/dorduncu-endustri-devrimi-sanayinin-dijitallesmesi/

Jänicke, M., & Jacob, K. (2009). A Third Industrial Revolution? Solutions to the Crisis of Resource-Intensive Growth. *Solutions to the Crisis of Resource-Intensive Growth*. Erişim adresi: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2023121

Kahraman, H. (2016). Endüstri 4.0 ile Katmanlı Üretim. Erişim adresi: https://www.endustri40.com/endustri-4-0-ile-katmanli-uretim/

Kandur, H. (2006). Elektronik Belge Yönetimi Sistem Kriterleri Referans Modeli (v. 2.0). Gözd. Geç, 2, 53. Devlet Arşivleri Genel Müdürlüğü. Erişim adresi: http://www.bilgitoplumu.gov.tr/Documents/1/Duyurular/050000_KamudaElektronikKayitYontemiv1.pdf

Kandur, H. (2011). Türkiye'de Kamu Kurumlarında Elektronik Belge Yönetimi: Mevcut Durum Analizi ve Farkındalığın Artırılması Çalışmaları. *Bilgi Dünyası*, *12*(1), 2-12. Erişim adresi: https://bd.org.tr/index.php/bd/article/view/218/214

Kaptan, S. (1998). Bilimsel Araştırma ve İstatistik Teknikleri. Ankara: Bilim Kitap Kırtasiye Ltd. Şti.

Karabacak, P. (2019). Farklı Sektörlerde Robotik Süreç Otomasyon Potansiyellerinin İstatistiksel İncelenmesi. (Yüksek lisans tezi). Erişim adresi: https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp

Karakaya, B. (2020). Yapay Zekâ ve Robotların Aşırı Mekanik Tarihi. Erişim adresi: https://www.gzt.com/nihayet/yapay-zek-ve-robotlarin-asiri-mekanik-tarihi-3534039

Karakaya, Ş. (2019). Sosyolojik Araştırma, Yöntem ve Tekniklerinin Sosyal Medya Üzerinden Kullanımı. *Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6, 38-56. Erişim adresi: http://aksos.akdeniz.edu.tr/wp-content/uploads/2019/12/2019-G%C3%BCz-Say%C4%B1-6.pdf

KAYSİS Projesi. (t.y.). Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi Başkanlığı. Erişim adresi: https://cbddo.gov.tr/projeler/kaysis/

KEP Nedir*?. (t.y.). PTT KEP. Erişim adresi: https://pttkep.gov.tr/neden-kep/

Kroll, C., Enders, W.,Bujak, A.,Esser, M. ve Darius, V. (2016). Robotic Process Automation - Robots Conquer Business Processes in Back Offices. Erişim adresi: https://www.capgemini.com/consulting-de/wp-content/uploads/sites/32/2017/08/robotic-process-automation-study.pdf

Kumar V., (2010). 50 Years of Robotics. IEEE Robotics &Automation Magazine. 17, 56-65. Erişim adresi: https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=5569027

Kurt, D. ve Bozoklu, Ü. (2019). Robot Ekonomisinin Yükselişi. *Sosyal Bilimler Metinleri*, 25-47. Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/tr/pub/sbm/issue/45091/543540

Külcü, Ö. (2018). Kurumsal Bilgi Sistemleri ve Belge Yönetimi: Organizasyonlarda Bilgi ve Belge Yönetimi Sistemlerinin Temel İlkeleri. Hiperlink: Ankara.

Lacity, M., Willcocks, L. P. ve Craig, A. (2015). Robotic Process Automation at Telefonica O2. *The Outsourcing Unit Working Research Paper Series*. Erişim adresi: http://eprints.lse.ac.uk/64516/1/OUWRPS_15_02_published.pdf

Leibowitz, S. (2018). What's the Difference between "Attended" and "Unattended" RPA bots?. [Blog yazısı]. International Business Machines(IBM). Erişim adresi: https://www.ibm.com/blogs/cloud-computing/2018/11/19/attended-unattended-rpa-bots/

Lowes P., Cannata, F.R.S., Chitre, S. ve Barkham, J., (2017). Service Delivery Transformation Automate this: The Business Leader's Guide to Robotic and Intelligent Automation. *Deloitte.* Erişim adresi: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/process-and-operations/us-sdt-process-automation.pdf

Markets and Markets. (2017). Robotic Process Automation Market by Process (Automated solution, Decision Support & Management Solution, and Interaction Solution), Operation (Rule Based and Knowledge Based), Type (Tools and Services), Industry, and Geography - RPA Market Global Forecast to 2022. Erişim adresi: https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/robotic-process-automation-market-238229646.html

McDermott, D. (2020). 4 Intelligent Process Automation Benefits. [Blog yazısı]. Erişim adresi: https://www.processmaker.com/blog/4-benefits-of-intelligent-process-automation/

McKinsey Global Instute. (2017). A Future That Works: Automation, Employment and Productivity. Erişim adresi: https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/featured%20insights/Digital%20Disruption/Harnessing%20automation%20for%20a%20future%20that%20works/MGI-A-future-that-works-Executive-summary.ashx

Michael E. ve Moran, M.D. (2006). Epochs in Endourology: The da Vinci Robot. *Journal of Endourology*, 20(12). Erişim adresi: https://www.liebertpub.com/doi/pdfplus/10.1089/end.2006.20.986?casa_token=Ns8DiB-_kzEAAAAA:284ERXO5C0OCrpU7fqngjaDheXBXc8F20sQHbHNjJT9T1LibLFlC3THo3YxXAcClyxLeNsqcM9xiWRM

Microsoft Visual Studio. (2020). Vikipedi. Erişim adresi: https://tr.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Visual_Studio#:~:text=Microsoft%20Visual%20Studio%2C%20Microsoft%20taraf%C4%B1ndan,NET%20Framework%2C%20.&text=Visual%20Studio%20IntelliSense'in%20yan%C4%B1,desteKleyen%20bir%20kod%20edit%C3%B6r%C3%BC%20i%C3%A7erir.

Moore, M. (2019, 5 Kasım). What is Industry 4.0? Everything You Need to Know. [Blog yazısı]. Erişim adresi: https://www.techradar.com/news/what-is-industry-40-everything-you-need-to-know

Odabaş, H. (2008). Elektronik Belge Düzenleme Yaklaşımları ve Türkiye'de e-Devlet Uygulamalarında Elektronik Belge Yönetimi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi,* 12 (2), 121-142. http://eprints.rclis.org/19243/1/elektronik-belge-dc3bczenleme-yaklac59fc4b1mlarc4b1-ve-tc3bcrkiye_de-e-devlet-uygulamalarc4b1nda-elektronik-belge-yc3b6netimi.pdf

On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023) Sanayide Dijitalleşme Çalışma Grubu Raporu. (2018). Kalkınma Bakanlığı, Ankara. Erişim adresi: http://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2020/04/SanayideDijitallesmeCalismaGrubuRaporu.pdf

Osman, C. C. (2019). Robotic Process Automation: Lessons Learned from Case Studies. *Informatica Economică*. 23, (4).

Ostdick, N. (2016). The Evolution of Robotic Process Automation (RPA): Past, Present, and Future. *UiPath.* Erişim adresi: https://www.uipath.com/blog/the-evolution-of-rpa-past-present-and-future

Özan, N. (2017). Elektronik Belge Yönetimi Uygulamalarında Süreç Yönetimi (Yüksek lisans tezi). Erişim adresi: https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp

Özdemirci, F. (2001). Belge Üretimi ve Kurumsal Bilgi Yönetimi. *21. Yüzyıla Girerken Enformasyon Olgusu Sempozyumu: Bildiriler* (19-20 Nisan 2001:Hatay) içinde. Ankara: Türk Kütüphaneciler Derneği, 179-186.

Özdemirci, F. (2017). e-BEYAS 2017 Sempozyumu Açış Konuşması. Erişim adresi: https://fahrettinozdemirci.com.tr/2106-2/

Özdemirci, F. (2019). 4. e-BEYAS 2019 Sempozyumu Açış Konuşması. Bilgi Yönetimi Dergisi, 2 (2), 177- 184. Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/903186

Özdemirci, F., Gökkurt, Ö, Torunlar, M., Saraç, S. ve Yalçınkaya, B. (2013). Elektronik Belge Yönetimi ve Arşivleme Sistemi: Geçiş Süreci ve Uygulama Yönetimi. Ankara.

Özfırat, M. K. (2009). Robotik Sistemler ve Madencilikte Kullanımının Araştırılması. *TÜBAV Bilim*. 2(4), 412-425. Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/200898

Özkan, O. Ö. (t.y.). Çok Kiracılı Uygulamalar (Multi-Tenant). Erişim adresi: https://docs.google.com/presentation/d/1dytZZdqnP4xT4_LglKBjk5ZCO0B8zi94OhVZtINqcEE/htmlpresent

Özkol, İ. Doğan, K. ve Köseali, G. (2019). EBYS Uygulamalarında Yapay Zekâ Destekli Chatbot (Sohbet Robotu) Kullanımı. *Bilgi Yönetimi ve Bilgi Güvenliği: eBelge-eArşiv-eDevlet-Bulut Bilişim-Büyük Veri-Yapay Zekâ içinde.* Ankara: BİL-BEM. s. 229-250. Erişim adresi: http://2019.ebeyas.org/wpcontent/uploads/2020/01/BILGI_YONETIMI_VE BILGI_GUVENLIGI_KITAP_23122019.pdf

Öztürk, Z. A. (2012). Tarihteki 10 Önemli Robot!. Erişim adresi: https://www.chip.com.tr/haber/tarihteki-10-onemli-robot_33380.html

Paksın, B. (2020). Görsel Sanatlarda Yapay Zeka ve Yaratıcılık İlişkisi (Yüksek lisans tezi). Erişim adresi: https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp

Pamuk, N ve Soysal, M . (2018). Yeni Sanayi Devrimi Endüstri 4.0 Üzerine Bir İnceleme. *Verimlilik Dergisi*,(1),41-66. Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/tr/pub/verimlilik/issue/34982/388198

Reform. (2017). Work in Progress 2017 Report. Erişim adresi: https://reform.uk/wp-content/uploads/2017/02/Reform-Work-in-progress-report.pdf

Resmî Yazışmalarda Uygulanacak Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik. (2020, 10 Haziran). Resmi Gazete (31151). Erişim adresi: https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/21.5.2646.pdf

Robotic Process Automation. (2020). Erişim adresi: https://en.wikipedia.org/wiki/Robotic_process_automation

Robotik. (2020). Wikipedi. Erişim adresi: https://tr.wikipedia.org/wiki/Robotik

Robusta Cognitive Automation. (2019). What is Intelligent Process Automation?. [Blog yazısı]. Erişim adresi: https://robusta.com.tr/en/intelligent_process_automation.html

Sanayi 4.0: Uyum Sağlayamayan Kaybedecek. (2015). Ege Bölgesi Sanayi Odası Araştırma Müdürlüğü. Erişim adresi: http://www.ebso.org.tr/ebsomedia/documents/sanayi-40_88510761.pdf

Sen, E. S. (2020). RPA Türleri: Attended, Unattended ve Hybrid RPA!. [Blog yazısı]. Erişim adresi: https://medium.com/@s.erdem/rpa-t%C3%BCrleri-attended-unattended-ve-hybrid-rpa-438908627d54

Siber Güvenlik Nedir?. (2015). e- Cloud Bilişim Hizmetleri. Erişim adresi: https://www.e-cloud.web.tr/siber-guvenlik.html

Simülasyon Çağında, Yapay Zekânın Hukuki Kişiliği ve Cezai Sorumluluğu. (2020). İzettin Demir Hukuk. Erişim adresi: http://www.izettindemir.com/haber/simulasyon-caginda-yapay-zek-nin-hukuki-kisiligi-ve-ceza-i-sorumlulugu

Soylu, A. (2018). Endüstri 4.0 ve Girişimcilikte Yeni Yaklaşımlar. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi,* 32, 43-57. Doi: 10.30794/pausbed.424955. Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/tr/pub/pausbed/issue/38315/424955

Standart Dosya Planı Konulu Başbakanlık Genelgesi. (2005, 25 Mart). Resmi Gazete (25766). Erişim adresi: https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2005/03/20050325-10.htm

Sureka, A. (2020). 8 Unparalleled Benefits of RPA That Will Power Up Your Business. [Blog yazısı]. Clarion Technologies. Erişim adresi: https://www.clariontech.com/platform-blog/8-unparalleled-benefits-of-rpa-that-will-power-up-your-business

Şişman, B. (2016). Eğitimde Robot Kullanımı. Aytekin İşman, Hatice Ferhan Odabaşı, Buket Akkoyunlu(Ed.), *Eğitim Teknolojileri Okumaları 2016 içinde*. Ankara. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/315613412_Egitimde_Robot_Kullanimi#:~:text=Robotlar%20e%C4%9Fitimde%3B%20%C3%B6%C4%9Fretmen%2C%20%C3%B6%C4%9Fretim%20materyali,oldu%C4%9Funu%20ve%20motivasyonu%20artt%C4%B1rd%C4%B1%C4%9F%C4%B1n%C4%B1%20g%C3%B6stermektedir.

The IEEE Standards Association. (2017). IEEE Guide for Terms and Concepts in Intelligent Process Automation, pp.1-16, doi: 10.1109/IEEESTD.2017.8070671.

Top 5 Benefits of Robotics Process Automation (RPA) Adoption for Your Company. (2018). Prov Solutions. Erişim adresi: https://www.provintl.com/blog/top-5-benefits-of-robotics-process-automation-rpa-software

TS 13298: 2015. (2015). 13298: 2015 Elektronik Belge ve Arşiv Yönetimi. Ankara: TSE

Tuttle, D. (2019). The Transformation of RPA to IPA: Intelligent Process Automation. Erişim adresi: https://www.cmswire.com/digital-experience/the-transformation-of-rpa-to-ipa-intelligent-process-automation/

Türkiye'nin Sanayi Devrimi: Dijital Türkiye Yol Haritası. (2018). T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. Erişim adresi: https://www.gmka.gov.tr/dokumanlar/yayinlar/2023_Dijital-Turkiye-Yol-Haritasi.pdf

UiPath Robot Servisi Nedir ve Nasıl Çalışır?. (2020). UiPath. Erişim adresi: https://vbm.com.tr/uipath-robot-servisi-nedir-ve-nasil-calisir/

Unimate: The First Industrial Robot. (2020). Robotic Industries Association. Erişim adresi: https://www.robotics.org/joseph-engelberger/unimate.cfm

Uzuner, S. (t.y.). Robotik Nedir? Gelecekte Robotlar Nasıl Olacak?. Erişim adresi: https://www.karel.com.tr/blog/robotik-nedir-gelecekte-robotlar-nasil-olacak

Ünal, M. A. ve Özdemirci, F. (2017). "EBYS (e-BEYAS) ve e-Arşiv sistemlerinde/ uygulamalarında yapay zekâ yaklaşımı". *Bilgi Sistemleri ve Bilişim Yönetimi: Beklentiler ve Yeni Yaklaşımlar (s.57-63) içinde*. Ankara: BİL-BEM. Erişim adresi:http://bilbem.ankara.edu.tr/wpcontent/uploads/sites/629/2017/12/e_Kitap_BSBY_2017.pdf.

Welsh, J. (2019). What The History Of RSO Technology Says About Its Future. *Global Payroll Association*. Erişim adresi: https://globalpayrollassociation.com/blogs/technology/what-the-history-of-rpa-technology-says-about-its-future

Will Robots Take My Job?. (2020). Erişim adresi: https://willrobotstakemyjob.com/

YALÇINKAYA, B. (2016). Elektronik Belge Yönetim Sistemi EBYS Uygulamalarında Başarı Faktörü ve Fayda Analizi. *AJIT-e: Bilişim Teknolojileri Online Dergisi*, *7*(23), 67-96. https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1114140

Yalçınkaya, B. ve Cibaroğlu, M.O. (2019). Nesnelerin İnternetine Genel Yaklaşımlar: Bilgi Yönetiminde Nesnelerin İnterneti. *Arşiv Dünyası.* 6 (1) , 1-15. Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/tr/pub/ad/issue/46328/576799

Yazıcı, S. (2019). Elektronik Belge Yönetim Sistemlerinde Birlikte Çalışabilirlik ve Olgunluk Modeli Önerisi (Doktora tezi). Erişim adresi: https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp

Yılmaz, D. M. (2008). Sabit Platform Tasarım ve Üretimi. (Yüksek lisans tezi). Erişim adresi: http://dspace.yildiz.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/1/10331/0037235.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Yılmaz, F. (2018). Robotlar Hayatımızda. *FSM İlmî Araştırmalar İnsan ve Toplum Bilimleri Dergisi*, 12. Erişim adresi https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/606163

Yırtıcı, H. (2019). Bir Robot Hayattan Ne İster?. [Blog yazısı]. Erişim adresi: https://www.gazeteduvar.com.tr/yazarlar/2019/01/03/bir-robot-hayattan-ne-ister

Yücel, M. (2018a). Robotik Süreç Otomasyonu Nedir?. Erişim adresi: https://medium.com/@metin1yucel/robotik-s%C3%BCre%C3%A7-otomasyonu-nedir-983cd0dd648

Yücel, M. (2018b). Robotik Süreç Otomasyonu 2 – Sürdürülebilir Sanal İşgücü İçin Adımlar.[Blog yazısı]. Erişim adresi:https://www.dijitaldonusumveinsan.com/is-dunyasi/robotik-surec-otomasyonu-surdurulebilir-sanal-isgucu-icin/

Zeytin, Z. ve Gençay, E. (2019). Hukuk ve Yapay Zekâ: E-Kişi, Mali Sorumluluk ve Bir Hukuk Uygulaması. *Türk-Alman Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 1 (1) , 39-70. Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/tr/pub/tauhfd/issue/50341/651748

Zhang, CA. (2019), Intelligent Process Automation in Audit, *Research Institute of Economics and Management,Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 2 (16). Erişim adresi: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3448091

ÖZET

YILMAZ, Burcu. *Elektronik Belge Yönetim Sistemlerinde Robotik Süreç Otomasyonu,* Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2021.

Bu çalışma Elektronik Belge Yönetim Sistemlerinde (EBYS) Robotik Süreç Otomasyonu'nun (RSO) kullanılabilirliğini ortaya koymak üzere yapılmıştır. Tezde EBYS'ler de RSO kullanımının gerekliliği tartışılmış, EBYS iş süreçlerinin RSO'ya aktarılabilmesi için yapılması gerekenler aktarılmış, konuyla ilgili durum tespiti yapabilmek adına seçilen bir süreç için uygulama çalışması yapılmıştır. Uygulama esnasında yaşanabilecek zorlular ve EBYS'lerde RSO kullanımıyla sağlanacak faydalar ortaya konulmuş, konuyla ilgili etik ve yasal yükümlülükler üzerinde durulmuştur. Tez kapsamında yapılan uygulama çalışması Ankara Üniversitesi birimleri tarafından kullanılan e-BEYAS Uygulaması üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın sonuçları, EBYS'lerde RSO araçlarının kullanımının kurumda iş sürekliliğinin sağlanması, personelin katma değerli işlere odaklanarak verimliliğinin artması, tekrarlayan iş süreçlerinin hatasız bir şekilde yönetilmesiyle zaman ve emek tasarrufu kazanımı gibi pek çok fayda sağlayarak EBYS'lerin daha etkin şekilde yönetilebileceğini destekler niteliktedir. Ancak tez kapsamında otomatikleştirilebileceği düşünülen EBYS iş süreçlerinin çoğunluğunun mevcut yasal düzenlemeler nedeniyle RSO'ya aktarılamayacağı tespit edilmiştir. Çalışma sonunda EBYS'lerde RSO kullanımıyla alınacak olan verim ve kazanımların sağlanabilmesi için uygulama esnasında dikkat edilmesi gerekli noktalar belirtilmiş, standart ve mevzuat değişikliği önerileri sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler:

Robotik Süreç Otomasyonu, Elektronik Belge Yönetimi, Kullanılabilirlik, RSO, EBYS.

ABSTRACT

YILMAZ, Burcu. Robotic Process Automation In Electeronic Records Management Systems, Master's Thesis, Ankara, 2019.

This study was made to show the usability of Robotic Process Automation (RPA) in Electronic Records Management Systems (ERMS). In the thesis, the necessity of using RPA in ERMS was discussed, the things to be done to transfer ERMS workflow processes to RPA were explained, and an application study was carried out for a selected process in order to determine the situation on the subject. The difficulties that can be experienced during the implementation and the benefits to be obtained by using RPA in ERMS, and ethical and legal obligations related to the subject are emphasized. The practice out within the scope of the thesis was carried out on the e-BEYAS Application used by Ankara University units.

The results of the study support that the use of RPA tools in ERMS can be managed more effectively by providing many benefits such as ensuring business continuity in the institution, increasing the efficiency of the personnel by focusing on value-added works, saving time and effort by managing repetitive business processes without errors. However, it has been determined that most of the ERMS workflow processes, which are thought to be automated within the scope of the thesis, cannot be transferred to RPA due to current legal regulations. At the end of the study, in order to ensure the efficiency and gains to be obtained by using RPA in ERMS, the points to be considered during the implementation were specified, and recommendations for standard and legislation change were presented.

Keywords:

Robotic Process Automation, Electronic Records Management, Usuability, RPA, ERMS.

EKLER

Ek 1: e-BEYAS Uygulamasında RSO Botu ile Kullanıcı Tanımlama ve Erişim Yetkisi Verme Videosu Mp4 Dosyası Formatında CD içerisinde Ek 1 olarak verilmektedir.

Ek 2: Dilekçe ve İzin Belgesi

T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Belge Yönetimi ve Arşiv Sistemi (BEYAS) Koordinatörlüğü

Sayı : E-45571980-719-170683 06.07.2021
Konu : (36703) Burcu YILMAZ'ın Dilekçesi hk.

BELGE YÖNETİMİ VE ARŞİV SİSTEMİ (BEYAS) KOORDİNATÖRLÜĞÜNE

Üniversitemiz BEYAS Koordinatörlüğü biriminde görev yapmaktayım. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Bilgi ve Belge Yönetimi Anabilim Dalı'nda yüksek lisans öğrencisi olarak Prof. Dr. Fahrettin ÖZDEMİRCİ danışmanlığında "Elektronik Belge Yönetim Sistemlerinde Robotik Süreç Otomasyonu" konulu tezimi çalışmaktayım. Tez çalışmaları kapsamında e-BEYAS Uygulamasında yer alan istatistiki verileri kullanabilmem ve e-BEYAS Test 2 sunucusu üzerinde robotik süreç otomasyonuna dair çalışma yürütebilmem için sisteme erişim sağlamam gerekmektedir. Konuyla ilgili olarak istatistiki verilerin tezimde kullanılabilmesi ve Test 2 sunucusuna erişim sağlayabilmem için gerekli izinlerin verilebilmesini saygılarımla arz ederim.

İlgili konuda izin verilmesi için gereğinin yapılmasını saygıyla arz ederim.

Burcu YILMAZ
Kütüphaneci

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Doğrulama Kodu: 2D87CEBC-9519-491D-ADA0-50D69B0C4FFF Doğrulama Adresi: https://www.turkiye.gov.tr/ebd
Adres: Ankara Üniversitesi Gölbaşı 50. Yıl Yerleşkesi BEYAS Binası 06830 Gölbaşı / ANKARA
Çağrı Merkezi: (0312) 484 55 78 Fax No :(0312) 600 01 63 (Kep Adresi: ankunvrek@ankuni.hs01.kep.tr
e-posta: ebeyasyardim@ankara.edu.tr Web: http://beyas.ankara.edu.tr Twitter: @AnkaraUnili
Bilgi için:Burcu YILMAZ Kütüphaneci
Telefon No:(312) 484 55 78-5726

Ek 2: Dilekçe ve İzin Belgesi

T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Belge Yönetimi ve Arşiv Sistemi (BEYAS) Koordinatörlüğü

Sayı : E-45571980-719-171469 07.07.2021

Konu : e-BEYAS Uygulaması Verilerinin Kullanımı hk.

Sayın Burcu YILMAZ

BEYAS Koordinatörlüğü personeli ve Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Bilgi ve Belge Yönetimi Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Burcu YILMAZ'ın "Elektronik Belge Yönetim Sistemlerinde Robotik Süreç Otomasyonu" konulu tez çalışması için e-BEYAS Uygulaması istatistik verilerine ve e-BEYAS Test 2 sunucusunu kullanmaya ihtiyaç duyması ile ilgili ekte yer alan dilekçe incelenmiş ve BEYAS Koordinatörlüğü tarafından belirlenen çerçeve kapsamında ilgili tez çalışmasında e-BEYAS Uygulamasında yer alan istatistiki verilerin ve e-BEYAS Test 2 sunucusunun kullanımı uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi saygılarımla rica ederim.

Prof. Dr. Necdet ÜNÜVAR
Rektör

Ek: 06/07/2021 tarihli E-45571980-719-170683 sayılı yazımız. (1 Sayfa)

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Doğrulama Kodu: 7918B48E-C871-4B41-8278-8E95E879528A Doğrulama Adresi: https://www.turkiye.gov.tr/ebd

Adres: Ankara Üniversitesi Gölbaşı 50. Yıl Yerleşkesi BEYAS Binası 06830 Gölbaşı / ANKARA
Çağrı Merkezi: (0312) 484 55 78 Fax No :(0312) 600 01 63 (Kep Adresi: ankunvrek@ankuni.hs01.kep.tr
e-posta: ebeyasyardim@ankara.edu.tr Web: http://beyas.ankara.edu.tr Twitter: @AnkaraÜni

Bilgi için:Gonca SÖZEN
Şube Müdürü Vekili
Telefon No:(312) 484 55 78-5703