

**İş Süreçleri Yönetiminde Benzetim**

**Tekniklerinin Kullanılması Ve**

**Bir Uygulama**

Buket Tepe

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Haziran 2007

**Using Simulation In Business Process Management**

**And A Study**

Buket TEPE

**MASTER OF SCIENCE THESIS**

In Industrial Engineering

June 2007

**İŞ SÜREÇLERİ YÖNETİMİNDE BENZETİM TEKNİKLERİNİN  
KULLANILMASI VE BİR UYGULAMA**

Buket Tepe

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

Danışman: Yrd.Doç.Dr. Servet HASGÜL

Haziran 2007

## ÖZET

Rekabete dayalı baskılar ve küresel iş eğilimleri çoğu organizasyonu, rekabetçi iş ortamında hayatta kalmak için bir takım değişim yönetimi yaklaşımlarını uygulamaya sevk etmiştir. Bu yaklaşımlardan bazıları Toplam Kalite Yönetimi, Tam Zamanında Üretim, İş Süreçleri Yeniden Yapılanması, Süreç Yenileme ve Bilgi Yönetimidir. Bir çok araştırmacı son yıllarda, insanları, organizasyonları, uygulamaları, belgeleri ve bilgi kaynaklarını kuşatan işlevsel süreçleri tasarlayan, temsil, kontrol ve analiz eden, metotları, teknikleri ve yazılımları kullanarak iş süreçlerini destekleyen İş Süreçleri Yönetiminin (İSY) farkına varmaya başlamıştır. İSY, sistemin iyileştirilmesi için iş süreçlerinde değişim yapılmasını esas alır. Fakat iş süreçlerinde değişim gerçekleştirilmeden önce, sonuçlarını tahmin etmek oldukça güç olduğundan, herhangi bir değişim kayda değer bir risk meydana getirmektedir. İş süreçlerinin modelleme ve analizi için benzetimin kullanımı riski azaltabilir ve İSY projelerinin başarı şansını arttırabilir. Benzetim modelleri süreç darboğazlarını keşfetmeye ve uygun iş alternatiflerini araştırmaya yardım eden, varış hızı ve servis süresi gibi parametre değerlerinin farklı örneklerini dinamik olarak modelleyebilir.

Bu çalışmada 4734 sayılı Kamu İhale Kanunu (KİK) kapsamındaki idarelerce yürütülen bir ihale süreci İş Süreçleri Modelleme Sembolleri ile, iGrafx benzetim yazılımı kullanılarak modellenmiştir. Ayrıca, söz konusu sürecin “mevcut durum” ve “önerilen durum” modelleri geliştirilmiştir. “Mevcut durum” model çözümleyiciye hangi değişikliğin nasıl yapılacağına ve değişikliğin sonucuna karar vermesi için gerekli bilgiyi sağlar. Bir sonraki aşama ise mevcut ve alternatif süreçleri gösteren “önerilen durum” modelinin geliştirilmesidir.

Sonuç olarak, iş süreçlerinin uygun bir modelleme dili ve metodoloji ile modellenmesi, iş süreçlerinin yönetilmesi için kaçınılmaz bir şarttır. Ayrıca, benzetim yazılımının kullanılması, yöneticilerin gelecekte yapmayı tasarladıkları değişikliklerin sonucunu, uygulama maliyetine katlanmadan görmelerini sağlayan önemli bir avantajdır.

**Anahtar Sözcükler:** İş Süreçleri Yönetimi, İş Süreçleri Modelleme, İş Süreçleri Benzetimi

## SUMMARY

Competitive pressures and global business trends urged many organisations to implement some of change management approaches in order to survive in competitive business environment. Examples of such approaches include Total Quality Management (TQM), Just in Time (JIT), Business Process Re-engineering (BPR), Process Innovation (PI) and Knowledge Management (KM). Many researchers started to realize Business Process Management (BPM), which supporting business process using methods, techniques and software to design, enact, control and analyze operational processes involving humans, organizations, applications, documents and sources of information, in recent years. BPM is based on the making changes on the business process to improve the systems. But, any change on the business process brings substantial risk, as it is difficult to predict the outcome of changes before they are put in to practice. Using Simulation for modelling and analysis of business processes can reduce that risk and increase the chance for success of BPM projects. Simulation models can dynamically model different samples of parameter values such as arrival rates or service intervals which can help discovering process bottlenecks and investigating suitable business alternatives.

In this study, the Adjudication process, applied by organisations subject to Public Adjudication Law with number 4734, is modelled with Business Process Modelling Notation (BPMN) using iGrafx simulation software. Furthermore, It is developed “As-Is” and “To-Be” models of corresponding business process. “As-Is” model provides analyzer with the information needed to decide what to change, how to change and what will be the result of the change. The next phase is the development of “To-Be” models which represent both existing and alternative processes. Finally, modelling of business processes using a suitable modelling language and methodology is a inevitable must to manage business process. In addition to, using simulation software brings important advantage, since it lets users to see the effect of changes on the process without paying for the changes.

**Key Words:** Business Process Management, Business Process Modelling, Business Process Simulation

## TEŞEKKÜR

Bu alıőmada yardım ve desteğini esirgemeden tım bilgi ve birikimi ile bana yol gōsteren baőta değerli danıőmanım Yrd.Doç.Dr. Servet HASGİL olmak üzere, maddi manevi fedakarlıkları ile yanımda olduklarını her zaman hissettiren aileme teőekkürü bir borç bilirim.

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
<b>ÖZET</b> .....	<b>iv</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>v</b>
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	<b>vi</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>vii</b>
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b> .....	<b>x</b>
<b>ÇİZELGELER DİZİNİ</b> .....	<b>xi</b>
<b>1 GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>2 İŞ SÜREÇLERİ YÖNETİMİ</b> .....	<b>4</b>
2.1 İş Süreci Kavramı.....	5
2.2 İş Süreçlerinin Özellikleri .....	8
2.3 Süreç Hiyerarşisi .....	8
2.3.1 Temel süreçler .....	9
2.3.2 Alt ve detay süreçler.....	9
2.4 Süreçlerin Sınıflandırılması.....	10
2.5 İş Süreçleri Yönetiminin Yükselişi .....	12
2.6 İş Süreçleri Yönetiminin Yararları.....	16
2.7 İş Süreçleri Yönetimi Üzerine Yapılan Çalışmalar.....	18
<b>3 İŞ SÜREÇLERİ MODELLEME VE BENZETİMİ</b> .....	<b>22</b>
3.1 İş Süreçleri Modellemede Dikkat Edilecek Hususlar .....	25
3.2 İş Süreçleri Modelleme Sembolleri.....	25
3.2.1 BPMN'nin kapsamı .....	26
3.2.2 BPMN'nin kullanım alanları .....	27

3.2.3	İş süreci diyagramı çeşitleri.....	30
3.2.4	BPMN haritaları .....	31
3.2.5	Diyagram bakış açısı .....	31
3.2.6	BPMN'nin genişletilebilirliği ve dikey tanım kümeleri.....	32
3.2.7	İş süreçleri diyagramı .....	32
3.2.8	BPD temel yapı seti.....	33
3.3	İş Süreçleri Benzetimi ve Teknikleri.....	36
3.3.1	İş süreçleri benzetimi.....	36
3.3.2	Benzetim teknikleri .....	40
3.4	Benzetimin Değişim Yönetimi Programlarındaki Rolü .....	43
3.5	İş Süreçleri Benzetim Süreci .....	45
3.5.1	İş süreçleri probleminin ve amaçlarının tanımlanması.....	46
3.5.2	Modelin formüle edilmesi ve planlanması .....	47
3.5.3	Veri toplama .....	48
3.5.4	Model geliştirme.....	48
3.5.5	Doğrulama .....	49
3.5.6	Değerlendirme .....	49
3.5.7	Modelin denenmesi .....	50
3.5.8	Sonuçların analizi ve dokümantasyonu.....	51
3.5.9	Uygulama .....	52
<b>4</b>	<b>İŞ SÜREÇLERİ YÖNETİMİNDE BENZETİM UYGULAMASI .....</b>	<b>53</b>
4.1	KİK'daki Gelişmeler .....	53
4.2	Kamu İhalelerinin Zayıf Yönleri.....	54
4.3	İhale Sürecinin Aşamaları .....	55
4.4	İhale Süreci Haritası.....	57



4.5	İhale Sürecinin Mevcut Durum Modeli .....	58
4.6	İhale Sürecinin Önerilen Durum Modeli.....	64
4.7	İhale Sürecinin Mevcut ve Önerilen Durum Modelinin Benzetimi .....	67
4.8	Çıktının Değerlendirilmesi.....	68
<b>5</b>	<b>SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b>	<b>69</b>
	<b>KAYNAKLAR DİZİNİ .....</b>	<b>71</b>

## ŞEKİLLER DİZİNİ

<b><u>Şekil</u></b>	<b><u>Sayfa</u></b>
Şekil 2-1 Dönüşüm Sistemi Olarak Organizasyonlar .....	7
Şekil 2-2 Süreç Hiyerarşisi.....	9
Şekil 2-3 Amerikan Verimlilik ve Kalite Merkezi (APQC)'ne göre Süreçlerin Sınıflandırılması .....	11
Şekil 2-4 İş Süreci Yönetimi ile İş Akış Yönetimini Karşılaştıran İş Süreci Hayat Döngüsü .....	13
Şekil 2-5 Bir Organizasyonun Olgunlaşma Süreci .....	15
Şekil 2-6 Kişi süreç hatasını düzeltir .....	17
Şekil 3-1 Bir Özel İş Süreci Örneği .....	28
Şekil 3-2 Bir Soyut İş Süreci Örneği.....	28
Şekil 3-3 Bir İşbirliği İş Süreci Örneği .....	29
Şekil 3-4 Sistem Üzerinde Benzetimin Yeri .....	37
Şekil 3-5 Süreç Keşfi ve Tasarımı .....	45
Şekil 3-6 İş Süreçleri Benzetim Süreci .....	46
Şekil 4-1 İhale Sürecinin BPMN ile Oluşturulan Modeli .....	57
Şekil 4-2 İhale Sürecinin Mevcut Durum Modeli.....	61
Şekil 4-3 Yaklaşık Maliyet Hesabı Alt Süreci .....	62
Şekil 4-4 İhalenin Gerçekleştirilmesi Alt Süreci.....	63
Şekil 4-5 İhale Sürecinin Önerilen Durum Modeli.....	66

**ÇİZELGELER DİZİNİ**

<b><u>Çizelge</u></b>	<b><u>Sayfa</u></b>
Çizelge 3-1 İş Süreçleri Diyagramı Tam Seti .....	34
Çizelge 3-2 Yenilik ve Değişim Programının Karşılaştırılması .....	43
Çizelge 4-1 Mevcut Durum Modeli Faaliyet Bilgileri .....	59
Çizelge 4-2 Mevcut Durum Modeli Kaynak Bilgileri .....	60
Çizelge 4-3 Deneme Benzetimlerin Karşılaştırılması .....	65
Çizelge 4-4 Performans Göstergelerinin Karşılaştırılması .....	67

## 1 GİRİŞ

Son yıllarda iş yaşamındaki değişim hızının ve karmaşıklığın artmasından dolayı firmaların başarılı olmaları daha da zorlaşmıştır. Dünya daha bütünleşmiştir ve birbirine bağımlı olma yönünde hızla ilerlemektedir. Bu değişim sürecine ayak uydurmak isteyen firmalar başarı için, liderlik özelliklerini doğru şekilde kullanmak ve aktif bir iş ortamı yaratmak zorundadır.

Organizasyonlar değişimi kucaklamalı, içindeki fırsatları değerlendirebilmeli ve değişim stratejisini iyi uygulamalıdır. Rekabet fırsatı adapte olabilenlerden yana olacaktır. Adapte olamayanlar yok olacak veya adapte olanlarca devralınacaktır. Strateji günümüz iş ortamında bugüne dek hiç olmadığı kadar önemli bir konuma gelmiştir. Ancak araştırmalara göre birçok kurum, stratejilerini uygulamakta başarısız bir durumdadır. Bu olumsuz tablonun arkasındaki tartışılmaz gerçeklerden biri, bugün pek çok kurumun geçmişin organizasyonlarını yönetmekte kullanılan yönetim süreçlerini kullanmaya devam ediyor olmasıdır.

*"Stratejiyi uygulayabilme kabiliyeti stratejinin kalitesinden daha önemlidir"*  
(Ernst and Young, 1998).

Stratejinin başarıya ulaşması için, işin dört temel bileşeninin eş zamanlaması gerekir: İnsan, Süreç, Teknoloji ve Ürün (ve/veya Hizmet). Her bileşen yönetilmesi, kontrol edilmesi ve geliştirmesi gereken bir kaynak ve "kıymet"tir. İyi anlaşılmalı ve tasarlanmış süreçlerle çalışan insanlar, tedarikçilerden alınan ürün ve hizmetlere en doğru teknolojiyi uygulayarak, müşterilere değer yaratan sonuçlar üretirler. Kurum stratejisinde bir değişiklik olduğunda her bileşenin yeniden eş zamanlanması gerekir. "Değer üretmenin" sabit kıymetleri yönetmekten çok, bilgi bazlı stratejiler ile kurumun sabit olmayan değerlerini yönetmekten geçtiği açıktır. Gerçek değer nereden bulunduğu ile ilgili bu radikal yer değiştirme, yöneticilere kurumun süreçlerini anlama, yönetme ve geliştirme gereğini işaret etmektedir. Diğer sabit olmayan kıymetlere oranla, iş süreçleri kurumlarda en az anlaşılır durumda olan, en az kaynak ayrılan ve en kötü yönetilen kıymetlerdir. Bununla birlikte iş süreçleri insanların değer üretimini

doğrudan etkilemeleri nedeniyle kurum stratejisinin etkin uygulanmasında kritik bir öneme sahiptirler.

Süreçlerin görülebilir ve üzerinde işbirliği gerçekleştirilebilir bir düzende olmasının, kurum içinde ve kurumun değer zinciri üzerindeki sağlayıcıları ile olan ilişkide önemli fırsatlar bulunmaktadır. Maliyet tasarrufları, karı artırma fırsatları, süreçlerin görünür olmaması, birbirinden kopuk olması, darboğazlar ve iç çekişmeler nedeni ile hayata geçirilememektedir. İş süreçlerinin tarif edilmesi, yönetilmesi ve geliştirilmesi gereğini kavrayan şirketler, tıpkı diğer kaynaklarda olduğu gibi bu fırsatı rekabet avantajı için kullanmaktadırlar.

Bu kuruluşların süreçlerini analiz ederek yeniden yapılandırma ve iyileştirme çabaları önem kazanmaktadır. Tüm dünyada iş süreçlerinin yönetilmesi ile ilgili gerek üretim sektöründe gerekse hizmet sektöründe de kullanılmak üzere pek çok teknik ve teori geliştirilmiştir. Bu teorilerin temelinde ise mevcut sürecin gerektiği kadar değiştirilmesi esas alınır. Bu nedenle, süreçlerin geliştirilmesi, iyileştirilmesi ve dokümantasyonu çalışmaları, işletmenin en önemli varlıklarındandır. Bu yolu izleyen kuruluşların sayısı artmakla birlikte, bu tür projelerde başarısızlık oranı %50'nin üzerindedir. Literatürde rapor edilen başarısızlık nedenlerinden biri, yeniden yapılandırılan sürecin uygulanmasından önce süreç davranışını tahmin etmeye yarayan araçların kullanılmamasının yanı sıra süreçleri yapılandırılmış bir format içerisinde toplamanın zorluğudur (Martinez and Mendez, 2002).

Bu noktada, iş mükemmelliği kriterlerinden biri olarak iş yaşamının güncel konularından biri haline gelen Süreç Analizi, kimi kuruluşlarda fonksiyonel örgütlenmeye bağlı kalınarak süreçlerinin sistematik iyileştirilmesi, kimi kuruluşlarda ise bir yönetim tarzı olarak ele alınmaktadır.

Müşteri açısından bakıldığında da, müşteri beklentilerinin hızlı, kaliteli ve uygun bir fiyatla karşılanabilmesi için herhangi bir organizasyonun bütün bölümlerinin uyum içinde çalışması, bölümler arası bilgi akışının verimli hale getirilmesi ve tekrarlarının azaltılması gerekmektedir. Bu amaca ulaşmak için ise geleneksel yönetim anlayışını terk etmek ve müşteri odaklı süreç anlayışını getirmek yararlı olacaktır. Yöneticilerin yönettikleri işi gerçekte müşteriler yönetmektedir. Her şeyin hızlı değiştiği günümüzde

müşterilerin beklentileri giderek artmakta ve bireye özel bu taleplerin karşılanması zorunluluğu ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla asıl memnun edilmesi gereken müşterilerdir. Söz konusu ihtiyaç ve talepleri karşılamada önemli olan; üreticinin görüşleri, üreticinin değerden veya anlamlı işten ne anladığı değil, müşterinin bunlardan ne anladığıdır. Müşterinin hizmetten ne gibi beklentileri olduğu anlaşılıp ona göre iş yapılmalıdır.

Bu çalışmada, kamu kuruluşlarında kullanılan ihale süreci için süreç modelleme ve benzetim analizi bütünleşik olarak uygulanmakta ve elde edilen sonuçlar sunulmaktadır. İş süreçlerinin modellenmesinde, İş süreçleri modelleme sembolleri (Business Process Modelling Notation-BPMN) ile süreç tasarımının standart adımları kullanılmıştır. Elde edilen süreç modeli, aralarında farklı türlerde etkileşimler olan çok sayıda rol içeren, oldukça karmaşık bir modeldir. Bazı etkileşimler aktiviteler arasında bağımlılıkları ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenle belirli bir zaman aralığında tüm aktiviteleri gerçekleştirmek için gerekli kaynakların yetersiz olduğu durumlarda, kaynak yetersizliği ve zamanlamadaki kötü koordinasyon nedeniyle bazı hususlar darboğaz olabilmektedir. Söz konusu bu darboğazların giderilmesine yardımcı olacak bir benzetim modeli de çalışmada önerilmektedir.

Literatürde İş Süreçleri Yönetimi, BPM (Business Process Management) olarak geçmektedir. Bu çalışma içerisinde, İş Süreçleri Yönetimi kavramı kısaltılarak İSY olarak kullanılmıştır. Ancak bunun dışındaki bazı kavramlar yabancı literatürde İngilizce kısaltması ile geçtiği için bu çalışma içerisinde de aynı şekilde yer almıştır.

## 2 İŞ SÜREÇLERİ YÖNETİMİ

İş süreçleri yönetimi (İSY); insanları, organizasyonları, uygulamaları, belgeleri ve diğer bilgi kaynaklarını kapsayan işlevsel iş süreçlerini tasarlayan, temsil eden, kontrol ve analiz eden metotları, teknikleri ve araçları kuşatan yönetim ve bilişim teknolojisinin bir kesişim alanıdır (Van der Aalst et.al., 2003).

Ölçülebilir, yeniden uygulanabilir, yeterli bilgi ile desteklenmiş iş süreçleri yaşayan bir kurumun kalbidir. Bu kıymetler "bütünsel" bir yaklaşım ile anlaşılmalı, yönetilmeli ve geliştirilmelidir ancak bugün çoğu kurumun "İş Süreçleri Yönetimi" konusunda bir stratejisi bulunmamaktadır. Çoğu kurum İş Süreçleri Yönetimi'nde birbirinden kopuk, bağımsız, güncel olmayan, günlük işlerde kullanılmayan, ilişkilendirilmemiş; kelime işlemcilerde yazılmış yordamlardan, bilgi işleme yönelik iş akışlarından, görev tanımlarından oluşan "süreç adacıklarını/parçacıklarını" anlamaktadırlar. Bu bilgileri bütünleştirecek ve belirli bir kapsamda yönetecek bir mekanizmaları bulunmamaktadır. Bu durum iş süreçlerinin anlaşılması ve birbirinden izole iş geliştirme projelerinin yaratılması yönünde derin boşluklar yaratmakta, kurumda sürekli, kullanılabilir, işleyişi baştan sona tutarlı biçimde tarif eden süreçlere ulaşamamasına neden olmaktadır.

İş Süreçleri Yönetimi baştan sona, bütünsel bir yaklaşım ile fonksiyonlar arası ilişkileri ön plana çıkaran ve doğru geliştirme projelerinin yürütülmesini garanti altına alan ürünler üretir. Bununla çelişen bir durum olarak kurumlarda işi yürüten çalışanlar "yönetim sistemlerini" pazarın gerektirdiği değişime karşı engel olarak görmektedir. Yine bu bakış açısı ile yönlendirilen süreçler anlaşılammakta ve günlük işler ile bağlantısı kurulamamaktadır. Süreç Yönetimi sadece bilişim teknolojisi projelerini değil tüm işleri desteklemek üzere gerçekleştirilmelidir. Organizasyonlar bilişim teknolojilerindeki gelişmeleri göz önünde bulundurarak, kendi iş süreçlerini analiz etmek zorundadır. Bu nedenle klasik yönetim anlayışı yerine yeni fikirler ve yeni yönetim anlayışını benimseyen süreç yönetimini uygulamak, organizasyonlar için bir avantajdır.

Süreç yönetiminin uygulama aşamasında bilgisayar teknolojisinden de yararlanılmaktadır. Bilişim teknolojisinin süreç bilgileri, kaynakların yönetimi vb.

konularda sağladığı desteğe ek olarak, bilgisayar benzetimi gibi, üretim ve hizmet sürecinin dinamik yönleriyle ilişkili bir takım destek araçları da mevcuttur. Bunlar, günlük süreçlerin zamanlaması ile ilgili konuların analiz edilip değerlendirilmesine, kaynakların, aktivitelerin, alan dağıtımının, hizmet ve kuyruk sürelerinin ve diğer hususların analiz edilmesine imkan tanır. Bununla birlikte, benzetimi süreç iyileştirmede başarılı bir şekilde kullanmak ve aktivitelerin akışının, rollerinin ve sorumluluklarının, bilgi ve verilerin belirlenmesi için benzetim tekniklerinin sürecin yapısı ile ilişkilendirilmesi gerekmektedir. Bu da benzetimin süreç modellemesi ile bütünleştirilmesi sayesinde mümkündür.

## 2.1 İş Süreci Kavramı

Yıllardır iş süreçleri için bir çok tanımlama ortaya atılmaktadır. Bunlardan bazıları şunlardır:

- Süreç, bir müşteri yada piyasa için belirlenmiş bir çıktının üretilmesine yönelik tasarlanmış yapısal ve ölçülmüş faaliyetler bütünüdür (Davenport, 1993).
- Müşteri için belirli bir çıktıyı oluşturmak için gerekli olayları başlatan birbiriyle alakalı görevlerin toplamıdır (Rosemann et.al., 2001).
- Süreç, amaçlanan bir çıktıyı elde edebilmek için, kullanılan çeşitli girdiler üzerinde katma değer yaratan faaliyetlerdir (Melan, 1993).

İş süreci, bir veya birkaç çeşit girdinin alınıp, bunlardan, müşteri için değer oluşturacak bir çıktının yaratıldığı faaliyetlerin toplamıdır. Örneğin; bir siparişin yerine getirilmesinden söz ederken, girdi olarak sipariş alınır ve sonuçta, sipariş edilen mallar teslim edilir. Diğer bir deyişle, sipariş edilen malların müşteriye teslim edilmesi, sürecin yarattığı değerdir (Hammer and Champy, 1994).

Bu tanımlamaların her birinde dikkate değer ortak noktalar bulunmaktadır.

1. Bir çıktı oluşturmak.

Çıktı ürün ve/veya servis olabilir. Çıktı tanımlanabilir ve sayılabilir olmalıdır. Örneğin, Siparişlerin yerine getirilmesi, şikayetlerin çözülmesi vb.

2. Süreç bir müşteri için yapılmaktadır.



Her sürecin bir müşterisi vardır. Bu müşteri iç (personel) veya dış (organizasyon) olabilir. Bir siparişi yerine getirirken süreç dış müşteriye sahiptir. İşe alım süreci gibi iç müşteriye sahip olan başka süreçlerde bulunmaktadır. Müşteri sürece geri bildirimde bulunabilmektedir.

### 3. Belirli bir olayla başlatılır.

Bütün süreçler bir olayla başlatılır. Bu olay süreç sonundaki oluşan çıktı için yapılan bir istektir.

### 4. Görevlerin toplamıdır.

İş süreçleri bir veya daha fazla kişi tarafından gerçekleştirilen net olarak tanımlanan görevlerin bir toplamıdır (bu kişiler personel, makine, bölüm ya da organizasyon olabilir). Görevler rasgele değil belli bir mantık çerçevesinde toplanmaktadır. Bir görevin daha küçük görevlerin birleşmesinden oluşması muhtemeldir.

### 5. İlgili olanların toplanması.

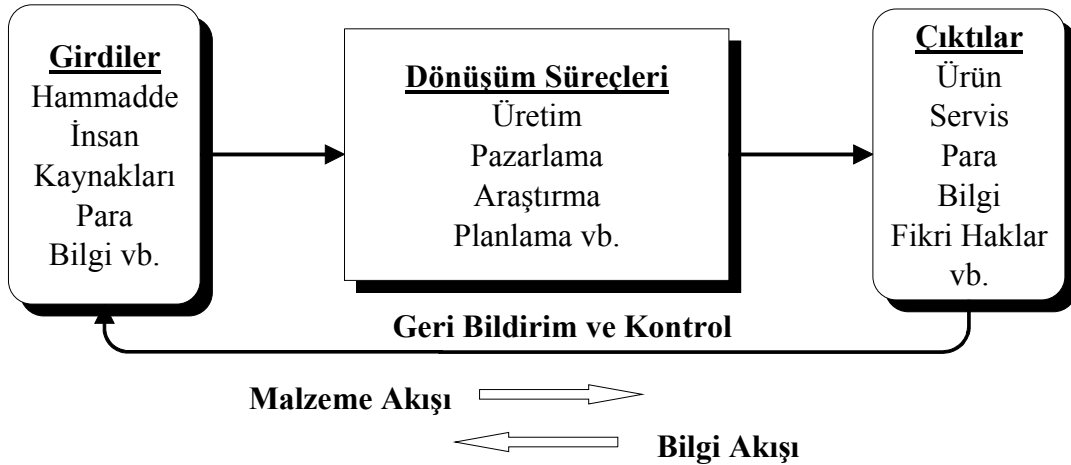
Adımlar ve görevler sıralı olmak zorunda değildir, fakat belli bir mantık çerçevesinde paralel olarak bağlanabilirler. Adımlar kendisi ile ilgili olan süreç nesnelere ya da iş öğeleriyle bağlanır.

İş süreçleri bir organizasyonun bir katma değer yaratmasındaki dinamizmi anlamamıza imkan tanır. İş süreçleri ait olduğu endüstri veya organizasyon için özel veya genel olabilir. Ayrıca, süreçlerin önem düzeyi de değişiklik göstermektedir. Bazı süreçler, geminin demirlenmesi gibi, çok önemlidir. Bunun gibi bir süreç eksik yapılırsa, yönetim görevini bitirmek için yetersiz kalabilir.

Diğer süreçler, örneğin, bir bölümün düzenlenmesi veya bütçenin geliştirilmesi yönetimin görevi açısından daha az önemlidir. Fakat bunlar yönetimin ayrıntılı operasyonu için daha az önemliyken, bazı rutin süreçler bir ofis ya da çalışma merkezinin düzgün çalışması için hala çok önemlidir. Önem derecesindeki farklılıkların yanında, süreçler ya basittir yada karmaşıktır. Bazı süreçler oldukça basit olabilir. Örneğin, bir valfin tamiri, sadece bir kaç insanı ve birkaç prosedürü gerektiren oldukça basit bir görevdir.

Diğer taraftan, bazı süreçler, bir yangın tatbikatının yönetilmesi gibi, çok karmaşıktır. Birçok insanı ilgilendirir ve sayısız süreç adımları ve süreçlerin desteklenmesini gerektirir (Process management handbook, 2000).

Organizasyonlar esasen girdinin süreç içinde değer katılarak bir çıktıya dönüşmesini sağlayan sistemlerdir. Girdi insan, malzeme, para yada bilgi olabilir. Aynı şekilde çıktı da ürün, servis, atık ve hatta bilgi birikimi olabilir. Bu dönüşümü sağlamak için, birçok organizasyon üretim, araştırma, geliştirme ve pazarlama gibi işlevlerden oluşan süreçleri yerine getirmektedir. Bu süreçler planlama, organizasyon ve kontrol mekanizması tarafından sırayla denetlenmektedir. Ürünler ve servisler akış içerisinde bir sonraki işleme geçerken, aynı anda geri bildirim ve kontrolü sağlayan geriye doğru bir bilgi akışı vardır. Fakat bu mekanizmalar, işlevler arasındaki akışlar, iş, bilgi ve karar süreçleri sinerjik bir şekilde birbirleriyle örülmeye ihtiyaç duyarlar. Bu süreçler “iş süreçleri” olarak adlandırılan bir şemsiye altında toplanmaktadır (Portogual and Sundaram, 2006).



**Şekil 2-1 Dönüşüm Sistemi Olarak Organizasyonlar**

## 2.2 İş Süreçlerinin Özellikleri

İyi bir süreç aşağıdaki özelliklere sahip olmalıdır:

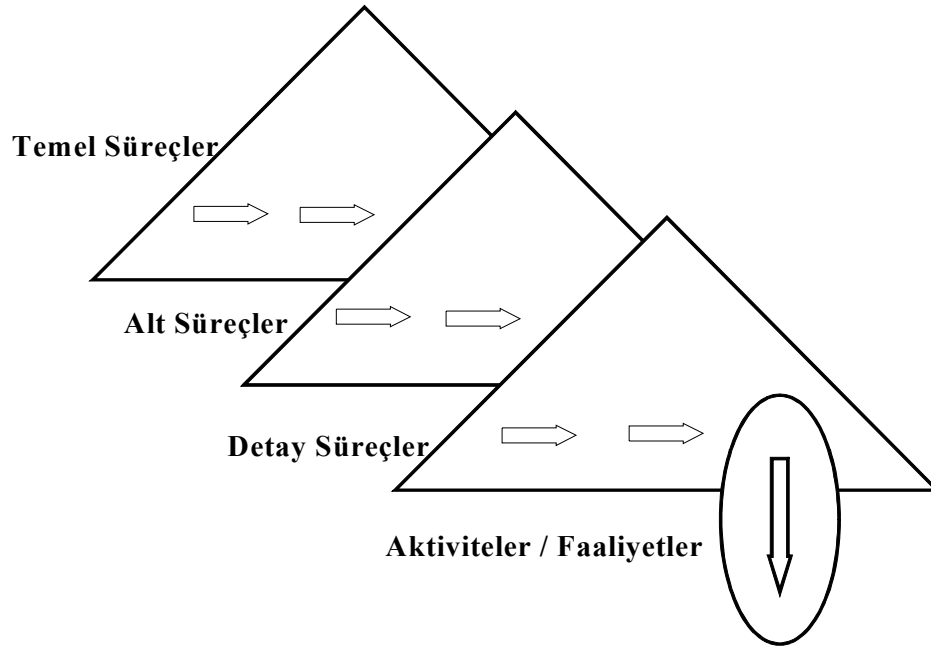
1. *Tanımlanabilme*: Sürecin temel unsurlarının belirlenebilmesi özelliğidir. Süreç sınırlarının belirlenmesi, hem süreç çıktılarının ve çıktıları kullanan müşterilerin, hem de girdilerin ve bu girdileri sağlayan tedarikçilerin belirlenmesi açısından gereklidir.
2. *Ölçülebilme*: Sürecin performans ölçüt/göstergeleri ile izlenebilme özelliğidir. Tanımlanan süreçlerin ölçülebilir olması, kontrol ve geliştirme çalışmaları sırasında gösterilen çabanın ne kadar etkin olduğunu belirleyebilmek açısından önemlidir.
3. *Tekrarlanabilirlik*: Sürekli harekete geçiren aynı ve/veya değişen girdilerin işlenmesi sonucunda oluşan çıktının müşteri ihtiyaç ve beklentilerini sürekli karşılayabilme özelliğidir.
4. *Kontrol Edilebilme*: Süreç sorumlularını, sürecin durumu hakkında her zaman bilgi sahibi olabilmesi ve gerektiğinde düzeltici faaliyetleri yerine getirebilmesi özelliğidir.
5. *Katma Değer Yaratabilme*: Sürecin, çıktının kalitesi ve çıktıyı kullanan müşterinin tatmini üzerinde olumlu etki yaratabilme özelliğidir.

Süreçlerle yönetim anlayışına geçebilmek için, süreç yönetimi aşamasının başarılı bir biçimde uygulanması ve süreçlerin etkin bir biçimde yönetiliyor olması gereklidir.

## 2.3 Süreç Hiyerarşisi

Süreçleri, operasyonel, yönetsel ve destek olarak sınıflandırmanın yanı sıra; süreçlere yönetim kolaylığı getirmek, kaynakların daha verimli kullanılmasını temin etmek, kuruluşun strateji ve hedefleri ile süreç performanslarıyla ilişkilendirilmiş kişisel hedefleri tanımlayabilmek açısından, hiyerarşik bir yapıda ele almakta faydalı olacaktır. Süreç hiyerarşisi, süreçlerin dikey ilişkilerini tanımlar. Hiyerarşinin üst seviyesindeki süreçler alt seviyelerde yer alan süreçleri kapsar.

Farklı hiyerarşi seviyeleri, kuruluş yapısına ve yapılan işe bağlı olarak seçilebilmekle birlikte en yaygın olarak üç seviyeli model kullanılmaktadır.



**Şekil 2-2 Süreç Hiyerarşisi**

### 2.3.1 Temel süreçler

Kuruluşun vizyon, misyon ve sahip olması gereken temel yetenekleri adreslenmeli, müşteriden müşteriye tanımlanmalı, temel süreç çıktıları iş performansının ölçümünde kullanılmalı ve müşteriye değer katan ürün ve hizmetlerle sonuçlanmalıdır. Stratejik yaklaşımları gerçeğe dönüştürecek unsurlar “*temel iş süreçleri*” olarak tanımlanabilir. Her bir süreç kendi içinde değer katan aktiviteler dizisidir.

### 2.3.2 Alt ve detay süreçler

Alt ve detay süreçler temel süreçlerin içerisindeki alt grupları oluştururlar. Alt ve detay süreçler “*nasıl*” sorusuna cevap oluşturacak şekilde tasarlanmalıdır. Detay

süreçler altındaki işler artık, faaliyet veya aktivite olarak adlandırılabilir. Örneğin, evrak kontrolü, fotokopi çekimi, evrak gönderilmesi gibi faaliyetler detay süreçlerdir.

## 2.4 Süreçlerin Sınıflandırılması

Çıkış noktaları birbirine yakın olmakla birlikte, farklı modellerde farklı sınıflandırma uygulamalarının yapıldığı görülmektedir.

Harrington (1991) süreçleri üretim ve iş süreçleri olarak sınıflandırılmakta ve şu tanımları yapmaktadır:

Üretim süreci “dış müşteriye sunulacak ürünü fiziksel olarak üreten süreçtir”, iş süreci ise “kuruluşun kaynaklarını kullanarak, kuruluşun amaçlarıyla ilgili sonuçların alınması için izlenen, birbirleriyle alakalı (mantıksal olarak sıraya dizilmiş) işlemler grubu” dur.

Johansson (1993) süreci “bir girdiyi alıp buna katma değer katarak, çıktıya dönüştüren etkinlikler” olarak tanımlamıştır.

İş süreci tanımı ise şöyledir: “*iş süreci ise, pazarın beklentilerini karşılamak üzere ve fonksiyonlar boyunca çalışan birbiriyle alakalı etkinlikler serisidir.*”

Born (1994) iş sürecini Johansson’un tanımına benzer şekilde tanımlamış ve bunları;

- Temel süreçler,
- Destek süreçler,

olarak adlandırmıştır.

Quld (1995) iş süreçlerini;

- Temel süreçler,
- Dış müşteriyi memnun etmeye odaklanan süreçler,
- Destek süreçler,
- İç müşteriyi memnun etmeye yönelik süreçler,
- Yönetim süreçleri,

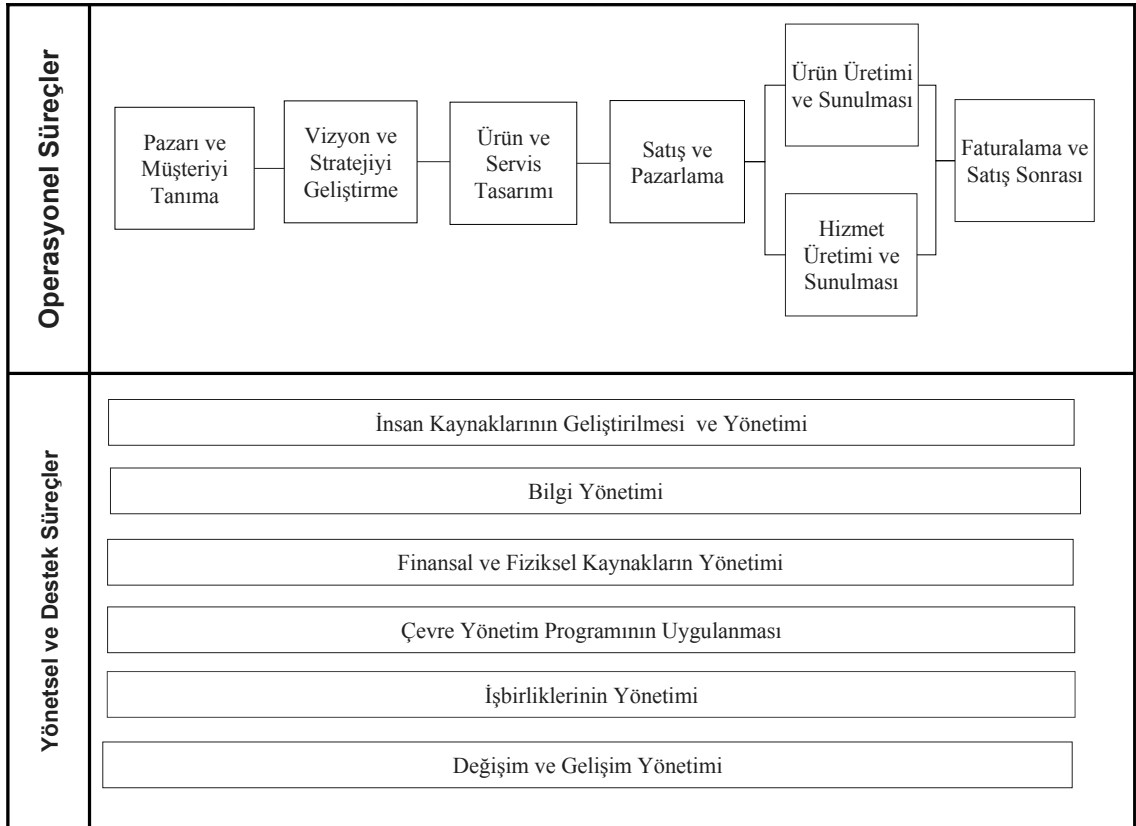
- Temel ve Destek süreçleri yönetmeye ve iş planlarını yapmaya yönelik süreçler,

olarak sınıflandırmıştır.

Amerikan Verimlilik ve Kalite Merkezi (APQC)'ne göre süreçler;

- Operasyonel süreçler,
- Destek süreçleri,

şeklinde ikiye ayrılır. Bu sınıflandırmaya bir örnek Şekil 2.3'te verilmektedir.



**Şekil 2-3 Amerikan Verimlilik ve Kalite Merkezi (APQC)'ne göre Süreçlerin Sınıflandırılması**

Uluslararası Otomotiv Üreticileri Birliği (IATF) tarafından (özellikle otomotiv sektöründe hizmet veren firmalara uygulanabilecek) süreç sınıflandırması ise, süreçleri üç ana grupta toplanmaktadır:

1. Müşteri odaklı süreçler,
2. Destek süreçler,
3. Yönetim süreçleri,

Bu grupta, tipik bir firmanın (elektronik, kimyasal ya da mekanik parça üreten) olmasından bağımsız) müşteri odaklı süreçleri şu şekilde oluşturulmuştur:

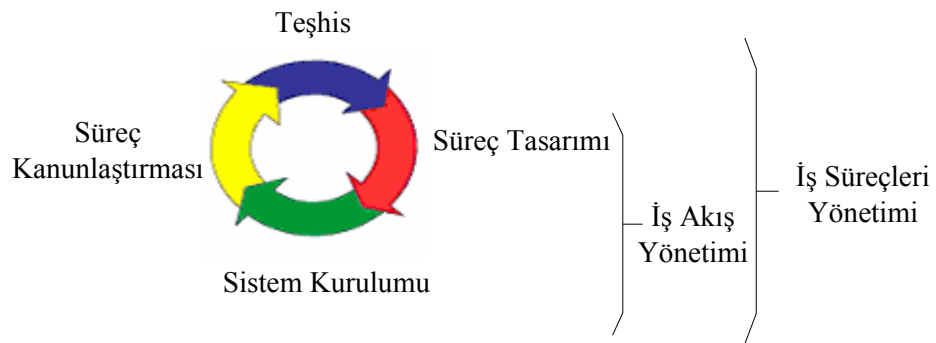
- Pazar Analizi/ Müşteri İhtiyaçları,
- Tekliflendirme,
- Sipariş,
- Ürün ve Süreç Tasarımı,
- Ürün ve Süreç Doğrulama/ geçerli kılma,
- Ürün Üretimi,
- Sevkiyat,
- Tahsilat,
- Garanti/Servis,
- Satış Sonrası/ Teknik Destek,

## 2.5 İş Süreçleri Yönetiminin Yükselişi

İSY, 2003 yılından beri son derece aktif olan bir iş temasıdır. Pek çok kişi, İSY'yi 80'lerde başlayan ve 90'ların ortalarında altı sigma, yeniden yapılanma, iş akışı ve kurumsal kaynak planlama ile yükselişe geçen iş süreçleri konusunun mantıksal uzantısı olarak görmüştür. Çünkü İSY'nin pek çok konuyla ortak bir paydası mevcuttur. Bu yüzden ki İSY'nin net bir resmini çizebilmek zor olabilir (Wolf and Harmon, 2006). İSY konusunda çalışmalar yapan pek çok kişi, İSY'nin, iş akışının bir sonraki adımı olduğunu düşünmektedir. Bu yüzden, İSY'yi tanımlamak için iş akışı

terminolojisi kullanılır. İş akış yönetimi koalisyonu, iş akışını, bir çalışandan yada katılımcıdan başka bir çalışana geçen doküman, bilgi veya görevlerin tümünde veya bir kısmındaki iş süreçlerinin prosedüre göre otomatikleştirilmesi olarak tanımlar. İSY'nin birçok tanımı bulunmaktaysa da, bu tanımlarda iş akış yönetiminin de var olduğu açıktır. İSY, insanları, organizasyonları, uygulamaları, dokümanları ve diğer bilgi kaynaklarını içeren operasyonel süreçleri tasarlamak, standartlaştırmak, kontrol ve analiz etmek için metot, teknik ve yazılımların kullanılarak iş süreçlerinin desteklenmesini sağlayan bir yönetim sistemidir. Fakat İSY'ni destekleyen sistemlerin süreç farkındalığına ihtiyaç duyduğu göz önünde bulundurulmalıdır.

Şekil 2.4'te de görüldüğü üzere iş akış yönetimi ve İSY arasındaki ilişki için iş süreci hayat döngüsü kullanılır. İSY hayat döngüsü operasyonel iş süreçlerinin desteğiyle oluşan çeşitli aşamaları tanımlar. Tasarım aşamasında, süreçler yeniden tasarlanır. Kurulum aşamasında, tasarımlar süreç farkındalık bilgi sisteminin kurulumuyla uygulanır. Kurulumdan sonra, süreçler kanunlaştırılır. Teşhis aşamasındaysa, operasyonel süreçler analiz edilir, problemler tanımlanır ve düzeltilmeye ihtiyaç duyulan öğeler saptanır. Bütün süreçlerin hayat döngüleri vardır, ancak günümüzde fiyat, karmaşıklık ve diğer sorunlardan dolayı pek azı yönetilebilmektedir (Smith and Fingar, 2003).



**Şekil 2-4 İş Süreci Yönetimi ile İş Akış Yönetimini Karşılaştıran İş Süreci Hayat Döngüsü**

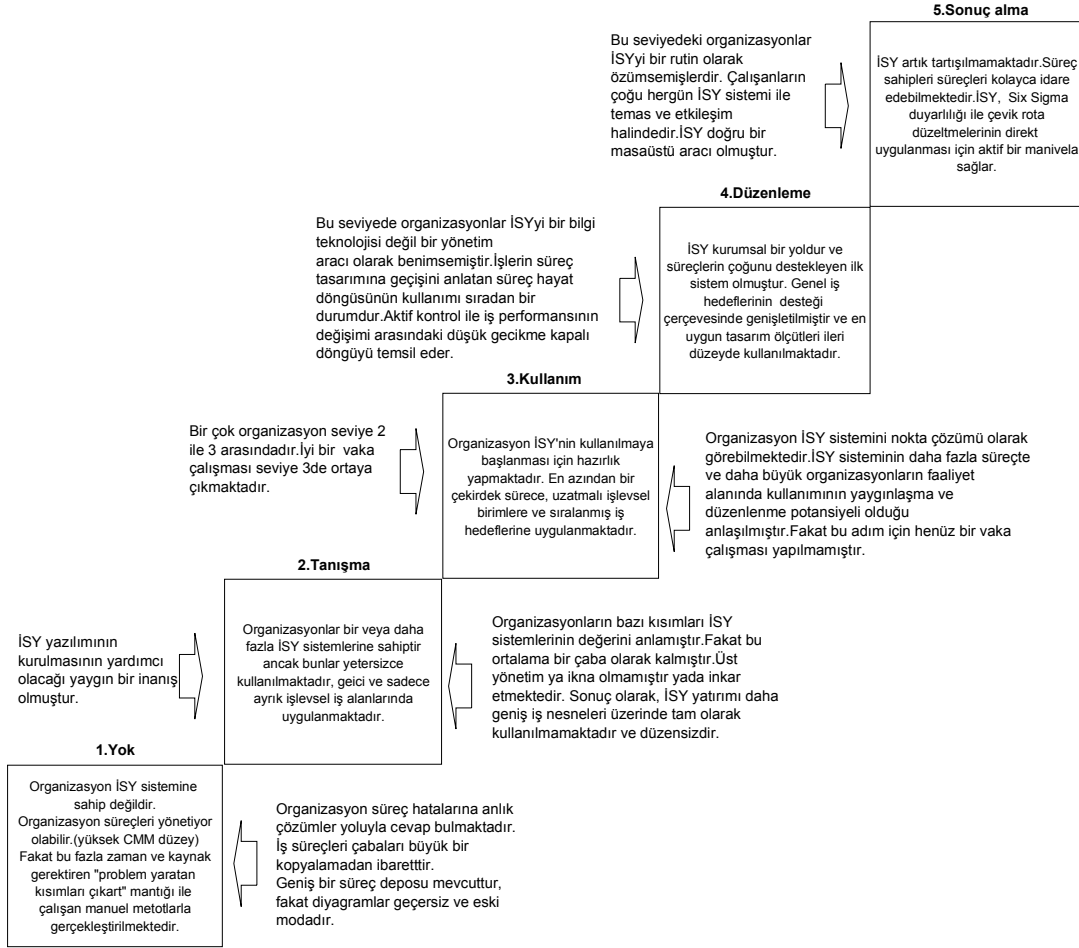


İSY sistemleri geliştirilmeden önce yazılım mühendisliği disiplinleri tarafından Yetenek Olgunluk Modeli (Capability Maturity Model-CMM) geliştirilmiştir. Süreç olgunluğu konusundaki pek çok çalışma Yazılım Mühendisliği Enstitüsünün Olgunluk Modelinden (Software Engineering Institute's Capability Maturity Model-SEI CMM) esinlenilerek yapılmıştır. Paul Harmon'ın kısa dönemli danışmanlık yapan görevlere destek olarak hazırlanan bir çalışması mevcuttur. Bu çalışmanın seviyeleri Şekil 2.5. 'de gösterilmektedir. Harmon (2003), olgun olmayan organizasyonlar kendi yarattıkları yaklaşımları kullanarak büyük çaba gösterirken ve sonuç olarak bir çıktı elde ederken, olgun organizasyonların işlerini sistematik olarak yapmasının altında yatan ana fikrin "olgunluk" olduğuna dikkat çekmektedir (Smith and Fingar, 2004).

Bu çalışma bir organizasyonun süreçlerinin resmi olmayan iç denetlemesini veya anlamlı resmini yaratmayı amaç edinmiştir. Ancak CMM fikrini temel alan yapılar, İSY'yi uygulayan organizasyonların olgunluğu ile iş süreçlerinin olgunluğunu yanlış bir şekilde birleştirebilir. Aynı zamanda bütün süreçler veya firmalar için doğru olmayan süreç düşüncesini, hareket tarzı olarak belirtebilirler. İSY sistemleri ve metotları iş süreçlerinden ayrı tutulamaz. İSY olgunluk modeli geliştirilmeye çalışılırken, bu sistemler ve metotlar yönetime yardımcı olmaktadır.

Son yıllarda kurumlar rekabet avantajı yaratabilmek yönünde kurumsal kaynak planlama ve müşteri ilişkileri yönetimi projelerini uygulama yarışına girmişler ve süreçlerdeki "veri akışının" otomasyonunu sağlayarak değer üretmeyi hedeflemişlerdir. Fakat yazılım projelerinde beklenen getirilerin elde edilememesi şirketleri "otomasyona" başlamadan önce iş süreçlerini derlemenin gerekli olduğuna ikna etmiştir.

Bilişim teknolojisi yazılım ve hizmet pazarı bu ihtiyaca son bir kaç yılda iş süreçleri yönetimi yazılımı adlı yeni bir sektör oluşturarak tepki vermiştir. Yeni kurulmakla birlikte bu sektör, süreçlerini anlamak ve yönetmek isteyen ve aynı zamanda bilgi sistemlerini de süreçleri ile uyumlu hale getirmek isteyen kurumları hedeflemektedir. Aslında İSY, 2000 yılı sorunu ve internet devrimi ile yaratılan değişim sonrasında teknoloji pazarının temel gerçeklere dönüşüdür. Artık kurumların her masasında internete bağlı bir bilgisayar bulunmaktadır. Bilgi kaynaklı çalışanlar için küresel erişim ve işbirliği imkanları artık mümkündür.



**Şekil 2-5 Bir Organizasyonun Olgunlaşma Süreci (Harmon, 2003)**

İSY markası altında sunulan teknoloji ve yaklaşımların fazlalığı kafa karıştırıcıdır. İSY sağlayıcılarının büyük çoğunluğu bilişim teknolojisi analistlerine yönelik süreç modelleme ve analizine, uygulama geliştirmeye yönelik bilgisayar destekli sistem mühendisliği yazılımlarına, kurumsal uygulama entegrasyonuna ve iş akışı otomasyonuna odaklanmışlardır ve temel amaçları iş süreçleri yönetim sisteminin otomasyonudur. Bu odaklanma, bilişim teknolojisi odaklı süreç otomasyonu paradigmasından yola çıkmaktadır.

Otomasyon önemlidir ancak her süreç için geçerli veya gerçekten gerekli olmayabilir. Son zamanlardaki örneklerde, büyük yeniden yapılanma projelerinde

faydaların %80'inin basitçe iş yapma şeklini değiştirmekten ve otomasyon gereği olmadan gerçekleştirildiği ortaya çıkmıştır (Hammer and Champhy, 1998). Şaşırtıcı bir biçimde Değişim Mühendisliği fikir liderleri dahi artık radikal değişiklik öngören projelerden çok, süreçlerle yaşama ve yönetimi günlük hayatın bir parçası durumunda getirmeyi önermektedirler.

*“Düşünce yapımızı değiştirdik, çünkü değişim mühendisliğinde işleri farklı şekilde yapmaktan daha kritik olan şey süreçleri kurumun kalbi haline getirmektir. ”*  
(Hammer and Champhy, 1998)

Bununla birlikte iş süreçleri yönetimi hareketi bilişim teknolojilerini gerçek süreç sahipleri ile bütünleştirmeyi ve daha süreç odaklı bir yönetim yapısına geçmeyi hedeflemektedir. Süreç sahiplerinin katılımı, faydaların büyük çoğunluğunu yönlendirecektir ve hangi süreçlerin otomasyonunun gerektiğini belirleyecektir.

## 2.6 İş Süreçleri Yönetiminin Yararları

Herhangi bir organizasyonun İSY kurma kararı, o organizasyonun CIO, CTO, yada CEO gibi “iş mimarları”na alınır. İSY’ni seçmedeki olası güdüler şunlardır:

- Hâlihazırdaki sürece tam bir biçim verir ve gerekli geliştirmeleri belirler.

İSY güçlerini bir işe uyarlamak için, düşünüp, bir sonuca varmak ve işin mevcut süreçlerinin anlayışının somutlaştırılması gerekecektir. Bu yolda, işi mütemadiyen yürütenler, adımların ortadan kaldırılması, elle gerçekleştirilen adımların otomasyonu veya akışın bir kısmının yada tamamının yeniden tasarlanması gibi potansiyel gelişmeleri bulurlar.

- Otomatikleştirilmiş ve etkili süreç akışını kolaylaştırır

Bir sürecin birden çok etkinliği içerdiği düşünülürse etkinlikler arasında ne kadar az zaman harcanırsa o kadar iyi olacaktır. İSY yazılımı, süreç akışı sürdüğünde etkinlikler arasındaki süre, yazılımın kendisi çökmedikçe veya kapanmadıkça neredeyse sıfırdır. Daha da iyisi, İSY süreç koşutluğunu destekler ki böylece işin bağımsız serileri aynı anda, birbirinden ayrılmış biçimde ve sonuçları daha sonra akışta birleştirilip eşzamanlılaştırılacağı şekilde yapılabilir. Telefon aramaları, e-postalar veya ofisler arası

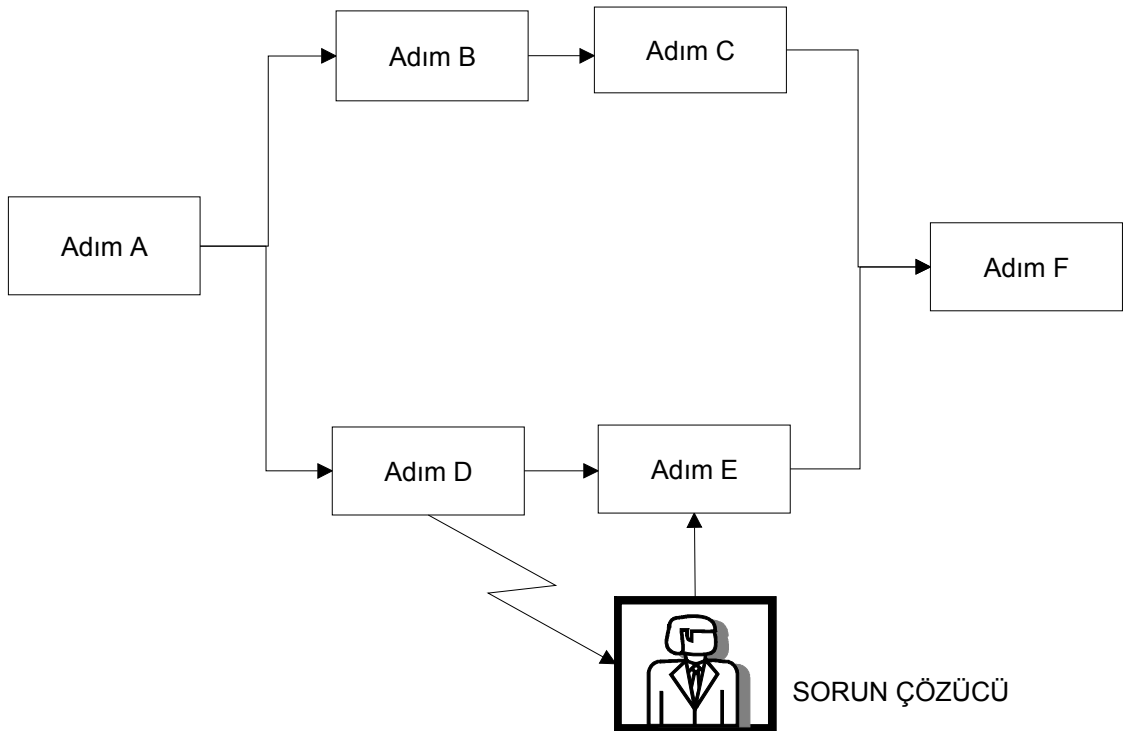
posta değişimi gibi başka araçlarla kontrol edilen bir süreç önemli ölçüde daha yavaş olmaya veya kaybolmaya, sıkışmaya mahkumdur.

- Üretkenliği artırır ve fazlaalışan sayısını azaltır

İşin daha hızlı ve daha az insanla yaptırılması için uygun bir adımdır. Güncel İSY olayalışmaları bazı ilginç sonuçlar vermiştir: bir mali hizmet sunucusu işlem zamanını azaltır ve müşteri hoşnutluğunu artırırkenalışan sayısını 613'den 406'ya indirmeyi başarabilmiştir; bir sigorta şirketialışan sayısını % 40 oranında azaltmış ve işlem görme oranını artırmıştır (D. L. Margulius, 2002).

- İnsanların zor sorunlarıözmesini sağlar

İSY çoğunlukla bir sürece insan katılımını azaltmak veya tamamen kaldırmakla ilgili olmakla beraber, İSY'nin yararlarından birisi de esnek kullanımı sayesinde insanlara şekil 2.6'da görüldüğü gibi sorunlarınözümünde yardımcı olmasıdır. Buradaki tek istisna D Adımında bir insana geçilmesidir ve daha sonra Adım E'de bu kişi sorunu düzeltip sürece devam eder.



**şekil 2-6 Kişi süreç hatasını düzeltir**

Bir yönetici, İSY'nin insanları devreden çıkarmadığını, bunun yerine onlara “zor sorunları çözdürdüğünü” gözlemler. Örneğin miras sistemiyle ilgili bir sorgu gibi otomatikleştirilmiş bir adım başarısız olursa sorguyu yapması ve sonuçları sürece geri iletmesi amacıyla bir işlem memuru elle çalışması için görevlendirilir.

➤ Düzenlemeleri ve uyum konularını basitleştirir

İSY işletmelere organizasyonların bir çok farklı düzenleyici şartlara uymalarında yardımcı olacak denetlenebilir süreçler kurmalarında katkı sağlar:

"Organizasyonların düzenleyici kurallara uyma konusu üzerinde çok fazla kontrolleri yoktur. Bu yüzden daha akıllı olan işletme, uyum maliyetini, yakınlaştırılmış süreç kontrolü ve işletmenin yararlarını kullanarak telafi edecektir" (Butler Group, 2004).

## 2.7 İş Süreçleri Yönetimi Üzerine Yapılan Çalışmalar

İSY'nin ilk akımı 1920'lerde Frederick Taylor'ın teorisinde resmedilmiştir ve süreçlerin pratikte kesin olduğu ancak prosedürde var olmadığı, gizli tutulduğu ileri sürülmektedir. Süreç yönetimi, metotların ve prosedürlerin analizi olarak tanımlanmaktadır.

İkinci akım, sonraki on yıldan fazla sürede yol gösterici olmuştur ve süreçlerin yeniden tasarlanabileceğini ileri sürmektedir (Smith and Fngar, 2003). ERP uygulamalarının değişime uygun olmayan tutumuna rağmen, yazılımın içinde özellik zenginliği gibi değişiklikler yapılmıştır. Hatta finansal yönetim sistemine doküman merkezli iş akışı eklenmiştir. Bu uygulamalar, yöneticilere süreç yaşam döngüsü üzerinde tam bir kontrol imkanı vermektedir.

İSY'nin üçüncü akımı ise işletmelere ve çalışanlara, yeni iş süreçlerini yaratma ve en iyileme imkanı sağlar. Tasarımın başlıca hedefi değişikliktir. Aktif iş süreçleri başından sonuna kadar takip edilebilir ve sürekli olarak geliştirilebilir. Ayrıca üçüncü akım, iş süreçlerinin yeniden tasarımı, kurumsal uygulama entegrasyonu, iş akış yönetimi veya başka bir paket uygulama değildir, bütün bu uygulamaların içindeki tekniklerin ve teknolojilerin uzantısı ve sentezidir. İSY'nin üçüncü akımı, rekabet

ortamında güçlü bir avantaj kurmak için yeni bir temel oluşturmaktadır (Smith and Fingar, 2003).

Adam Smith bir iğne fabrikasındaki işleri analiz ederken insanlarla süreçler arasında bir bağ kurmuştur. Onun düşüncesi hala iş yönetimi tarafından referans gösterilmektedir (Hammer and Champy, 1993). Smith'in fikirleri varlığını sürdürmektedir. Çünkü onlar kar arttırma hedeflerine nasıl ulaşılacağını tanımlamaktadır ve bu hedeflere ulaşmakta gereken görevlerin gerçekleştirilmesi için bireysel motivasyonu ortaya çıkartmaktadır (Hetzl, 1984). Kazanç hedefleri ve bireysel motivasyon radikal değişime ve iyileştirme için yapılan eleştiriye tahammül etmeyebilir. Ancak bu hedeflere ulaşmak için radikal değişimler denenmelidir. Hammer ve Champy insanların tek ve basit işlere sahip olduklarında daha verimli oldukları modelinin doğruluğunu sorgulamaktadır. Quinn ve diğerleri (1996) iş çevresindeki değişiklikler üzerinde not etme ve hareket etmenin önemini ifade etmektedir. "Eğer yöneticiler sadece son uygulanan örnekleri taklit ederlerse, kendi ortamlarındaki bütün işleri tekrar tanımlayacak yeni teknolojinin gücünü kaybedeceklerdir."

İSY konusunda çalışmalar yapan pek çok kişi, İSY'nin, iş akışının bir sonraki adımını olduğunu düşünmektedir. Bu yüzden, İSY terminolojisi tanımlanırken, iş akışı terminolojisi kullanılır (Patel and Hlupic, 2001).

Rosemann (2001), İSY'nin iyileştirme aşamasının, projenin en yaratıcı safhası olduğu görüşündedir. Her ne kadar yaratıcılığın somut parçası ileri iş süreçleri iyileştirme yapısı gibi yönergeler tarafından desteklense de, yaratıcılık insanların ayırt edici bir özelliğidir ve herhangi bir sistem tarafından yerine koyulması mümkün değildir. Ancak bu istenilen sonuçları içeren mümkün iyileştirmeleri listeler. Araştırmalara göre, yaratıcı fikirleri ifade etmenin en iyi yolu, görsel betimleme sayesinde olmaktadır. Böylece karmaşık durumları basitleştiren grafiksel modeller kullanılabilir. Yinelenen yapıları tanımlayarak, modelleri tanımlama, analiz etme, tasarlama ve düzenlemeye çalışma fikri 1990'ların ortalarından beri yazılım topluluğu tarafından üzerinde en çok durulan konulardan biri olmuştur (Gamma et.al., 1995). İş akışlarının içeriğindeki uygulamada bulunan modeller İSY modellerini geliştirmek için kaynak olarak kullanılmıştır. Literatüre göre, modeller için yapılan araştırmalar günümüzün iş çevrelerindeki en popüler araştırmalar olmuştur (Harmon, 2003).

Hammer ve Champy (1993), bilişim teknolojisini iş süreçlerinin yeniden tasarlanmasını sağlayan bir anahtar olarak tanımlamıştır. Bilişim teknolojilerinin yeni rolü, “gözlemlenen, kontrol edilen ve düzenlenen kurumsal yada iş sürecine ulaşmada basit zekadan ayrılan bir hareketi göstermektir” (Irani, et.al., 2000). Ancak, kavramsal yapılar ile stratejilerden bahseden çalışmaların çoğu iş süreçlerinin modellenmesi ve analiz edilmesi ile değil, yeniden yapılanma çabalarının yerine getirilmesindeki iyileştirilme hedefleri ile ilgilidir (Gunasekaran and Kobu, 2002).

Bununla birlikte, Hammer ve Campy (1993) bu desteklere rağmen iş değişim projelerinde %50’den fazla hata oranı gözlemlendiğini belirtmiştir. Bu olgu için ortaya çıkarılan çeşitli açıklamaların arasında anlamlı olan, uygulamadan önce önerilen değişikliklerin yaratacağı etkileri değerlendirecek bir aracın bulunmamasıdır (Paolucci et al., 1997; Tumay, 1995). İş değişikliği gerçek iş alanında uygulanmadan önce, organizasyonların işin yerine getirilmesinde önerilen değişikliklerin etkisini değerlendirmesine izin veren teknik ve araçlara gereksinim duyulmaktadır. Uygulamadan önceki alternatif çözüm değerlendirilmenin zor ve masraflı olmasına rağmen, iş değişim projeleri ile ilintili risklerin oranını azaltmak için önemli bir yöntemdir (Clemons, 1995).

İş Süreçleri Benzetiminin (Business Process Simulation-BPS) yeni bir kavram olarak ortaya çıkması, organizasyonel yapıların modellenmesi ve analizi sürecinde benzetim tekniklerinin yardımcı olabileceğini düşünen araştırma topluluklarının ilgisini çekmiştir.

Giaglis ve diğerleri (1999), süreç tabanlı organizasyonel analiz ve tasarımda benzetimin uygunluğunun araştırılmasında varolan bir boşluğu göstermek için bir çalışma yapmıştır. Araştırma genel olarak süreç modelinin benzetim dünyası ile nasıl ilişkilendirileceği konusunda bir sonuca ulaşmaya çalışmaktadır. İş süreçleri yönetiminde uygulanacak olan benzetim için genel benzetim çalışmasının adımları ile iş yeniden tasarım metodolojisinin birleştirilmesi ile yeni bir metodoloji geliştirilmiştir. Bu metodolojinin Initiative (başla), Simulate (benzet), Experiment (dene), Conclude (sonuçlandır) adımları mevcuttur ve yine bu kelimelerinin baş harflerinin kullanılmasıyla literatüre ISEC metodolojisi olarak geçmiştir.

Rivera ve Marovich (2001), altı sigma ve processmodel benzetim programını kullanarak bir satış yönetimi organizasyonundaki 29'dan fazla adımı, 7 adıma dönüştürmüş ve 98 günlük çevirim süresini 30 günün altına indirmiştir. Bu çalışmada altı sigmanın define (tanımla), measure (ölç), analyze (analiz et), improve (iyileştir) ve control (kontrol) adımları benzetim çalışması ile birlikte uygulanmıştır.

Martinez ve Mendez (2002), benzetimi kullanarak sağlık sektöründeki bir acil servisteki süreçlerde iyileştirme çalışması yapmıştır. Benzetim programı olarak ProcessModel kullanılmıştır. İş süreçlerinin modellenmesinde süreç analizi ve tasarım metodolojisi kullanılmıştır. Bu metodolojinin adımları: süreç tanımlama, süreç toplama, süreç değerlendirme ve süreç yeniden yapılandırma'dır. Süreç modelleme bu bilgiler ile rol aktivite diyagramları (Role Activity Diagram-RAD) kullanılarak gerçekleştirilmektedir (Holt et. Al, 1983; Ould, 1995). RAD bir sürecin ana özelliklerinin çoğunu (roller, araçlar, amaçlar, aktiviteler, kararlar, etkileşimler vb.) bünyesinde toplayan yapısal bir tekniktir (Miers, 1996). Statik analiz adımı süresince süreç modeli, aktivitelerin analizi, protokoller gibi önemli özelliklerinin anlaşılmasına ve vurgulanmasına yardımcı olmuş, aynı zamanda bilgi kopyalanması, kötü tanımlanmış sorumluluklar, bilişim teknolojisi eksikliği gibi bazı problemlerin ortaya çıkarılmasına yardımcı olmuştur.

İş süreçlerinin modellenmesi konusunda farklı yaklaşımlar mevcuttur. Bu konuda İş Süreçleri Yönetimi Girişimi (Business Process Management Initiative-BPMI.org) ve Object Management Group pek çok çalışma yapmıştır. BPMI iş ortakları, birleşmiş departmanlar ve çok yönlü iş süreçlerinin başından sonuna kadar uygulanan İSY için standartlar üzerinde çalışmaktadır.

Ancak 2005 yılında BPMI ve Object Management Group'un birleşmesiyle, iş süreçleri yönetimi konusunda yaptıkları çalışmalarda birleştirilmiştir. Bu çalışmaların başlıcaları şunlardır: İş Süreçleri Yönetimi Sembolleri (Business Process Management Notation-BPMN), İş Süreçleri Tanımlama Metamodeli (Business Process Definition Metamodel-BPDM), İş Bilgi Yönetimi (Business Information Management-BIM), İşletmeden İşletmeye İşbirliği (Business to Business Collaboration-B2B) (Omg, 2006).



### 3 İŞ SÜREÇLERİ MODELLEME VE BENZETİMİ

İş ve üretim süreçlerinin benzetimi son yirmi yıldır şirketlere operasyonlarının iyileştirilmesinde yardım etmiştir. Bu süre boyunca, iş iyileştirme programları ortaya çıkmış, gelişmiş ve evrim geçirmiştir. Altı sigma öncelikle finansal etkiye, fire oranının nasıl azaltılacağına ve müşteri memnuniyetini arttırmaya odaklanarak farklı bir süreç iyileştirme yöntemi tanımlamıştır. Ancak son zamanlarda altı sigma verimliliği artırma projelerinde, sonuçların iyileştirilmesinde ve sürecin tanımlanmasında benzetim yaklaşımının yararlarını kabul etmiştir.

Yöneticiler kendi organizasyonlarında iyileştirme sağlamak için kritik önemi olan teknik ve işlevsel kararlar verirler. Ancak, süreçlerle ilgili varsayımlar tam olmadığından ve farklı alternatifler doğru bir şekilde değerlendirilmediğinden, bu karar güvenilir olamaz. Süreç modelleme, organizasyondaki işlemleri tutarlı ve belirli bir tarzda belgelemekte ve desteklemekte kullanılır. Bazı modeller organizasyonun süreçlerini analizini sağlamayı ve sürecin başarılı olmasını engelleyen temel problemleri bulmayı amaçlar.

Süreç modelleme, kuruluşlarda süreçlerin toplanması, incelenmesi ve anlaşılması için kullanılırlar. Beş temel kullanım alanı şu şekildedir (Curtis et.al., 1992):

- 1) Kuruluştaki prosedürlerin sürekli ve tek tip şekilde belgelenip desteklenmesiyle insanların anlama yetisi ve iletişimlerini kolaylaştırır. Ortak bir iletişim platformu oluşturur.
- 2) Süreçlerin tanımlanması ve analiz edilmesine temel oluşturarak süreç iyileştirmeye katkıda bulunur.
- 3) Mevcut süreci daha önce kurulan süreçlerle karşılaştırmaya bir zemin oluşturarak süreç yönetimine katkıda bulunur.
- 4) Bilgisayarla işletilen araçlar kullanarak süreçler için otomatikleştirilmiş bir kılavuz oluşturur.
- 5) Yürütme desteğini otomatikleştirmek suretiyle sürecin yürütülmesini kolaylaştırır.

Burada, **süreç**, kuruluşun hedeflerine ulaşabilmek için çalışanlar ve bir bilişim teknolojisi sistemi tarafından birbirleriyle etkileşim halinde olarak yürütülen bir dizi birbiriyle ilintili görev olarak düşünülmektedir. İyi bir süreç modeli, süreçlerin üç önemli özelliğini dikkate alır: Sürecin bilişim teknolojisi desteği, eğitim, kültür gibi sosyal konular ve sürecin kendisi (Warboys et al, 1999).

RAD,, entegre tanımlama metodu gibi statik süreç modelleme araçları ve teknikleri hem süreçlerin kurumsal hedefleri, aktivitelerin analizleri, protokoller gibi önemli özelliklerinin belirginleştirilmesi, hem de süreçlerin iyi anlaşılmasının sağlanması amacıyla süreç toplamada kullanılmaktadır (Holt et. al., 1983; Ould, 1995). Bununla birlikte, bu tür teknikler genellikle süreçlerin dinamik özelliklerini ( süre, süreç örnekleri vb.) toplamamaktadır ve bu nedenle süreçlere uygulanabilecek herhangi bir önerilen değişikliğin sonucunu tam olarak tahmin edememektedir. Benzetim modelleri ise, bunu tam olarak yerine getirmeyi hedeflemektedir (Pegden 1997; Gladwin and Tumay, 1994).

Süreç modelleme, özellikle süreçlerin tasarımlarının ve yeniden tasarımlarının (süreç iyileştirme) değerlendirilmesinde benzetimde bir uygulama alanı olarak sürekli önem kazanmaktadır. Benzetim, bir sürecin toplanması, yeniden tasarımı ve analizinin yapılması için tek başına kullanılabilir. Ancak, öncelikle kurumsal bir sürecin farklı özelliklerinin daha detaylı bir analizi yapılmalıdır.

Tam bir süreç analizinin elde edilmesi için hangi aktivitelerin gerçekleştirildiği (fonksiyonel bakış–iyi tanımlanmış aktiviteler) ne zaman ve nasıl oluştuğu (davranışsal bakış–sürecin kuralları), nerede ve kuruluşta kimin tarafından yürütüldükleri (kurumsal bakış–sorumluluklar) ve ayrıca sürecin ürettiği veya işlediği nesnelere, bunların yapıları ve ilişkileri (bilgi niteliğinde bakış) gibi özelliklerin analiz edilmesi gereklidir (Curtis, et al., 1992). Bu bakış açılarına karşılık gelen bazı bilgiler süreç modeli tarafından sağlanmaktadır (aktiviteler, sorumluluklar, bazı nesnelere, araçlar arasındaki etkileşimler vb.) ve benzetim modeli tarafından verilmemektedir. Diğer taraftan benzetim modelinin kullanılmasıyla davranışsal kurallar (süreler gibi) ve nesnelere çok iyi bir şekilde tanımlanabilmektedir. Bu nedenle her iki modelin sağladığı bilgiler birbirini tamamlamakta ve sürecin en uygun şekilde analizi için gerekli detayların elde edilmesini sağlamaktadır.

Süreç modelleme, bir süreçteki aktivite ve dokümanların kopyalanması, araçlar arasındaki etkileşimler (iletişim ve işbirliği problemleri), tanımlanmamış sorumluluklar, süreci destekleyen bilişim teknolojisinin analizi gibi statik özelliklerin analizi için kullanılabilir. Diğer taraftan benzetim “Sürecin toplam çevrim süresi nedir?”, “Müşterilerin hizmet almak için bekleme süresi nedir?”, “Personel görevlendirmesi için en uygun yol hangisidir?” gibi soruların yanıtlanmasında ve darboğaz analizinde kullanılabilir (Gladwin and Tumay, 1994).

Öte yandan benzetim teknikleri kurumsal süreçlerin incelenmesine daha dinamik bir yaklaşım sunmaktadır. Benzetim mevcut, yeniden yapılandırılmış veya henüz oluşturulmamış bir süreci modellemek (süreç tasarımı) için kullanılabilir. Benzetim, sürecin planlanan kaynağa bakabilmesi açısından yararlıdır. (Bosilj-Vuksic et. al., 2003). Böylelikle süreç davranışı tahmin edilebilir ve analiz edilebilir. Bu tür karmaşık bir sistemin benzetimi bir anlamda mevcut süreçlerin ve süreç performanslarının iyileştirilmesi için önerilen değişikliklerin daha iyi anlaşılmasını kolaylaştırır. Kullanım kolaylığı nedeniyle benzetim genellikle karar verme sürecinin entegre bir parçasıdır (Tumay, 1996) ve “eğer olsaydı” öngörü soruları yönelterek bu süreçlerin davranışlarının tahminine yardımcı olur, değişikliğin ortaya çıkaracağı muhtemel sonuçların anlaşılmasını kolaylaştırır ve sistemin benzetim modeli ile kurulmasını doğrular.

İş süreçleri modellemede yapılacak vaka analizini gerçekleştirmek için süreç analiz ve tasarım metodolojisi (SATM)’nin adımları kullanılabilir (Wastell et. al., 1994). SATM’nin dört ana adımı vardır:

- 1) Süreç tanımlama,
- 2) Süreç toplama (veri ve bilgi toplama ve modelleme),
- 3) Süreç değerlendirme (doğrulama ve analiz)
- 4) Süreç yeniden yapılandırması.

Süreç tanımlama ve toplama, aktivitelerde yer alan kişiler (araçlar) ile yapılan mülakatlardan elde edilmektedir.

RAD ile toplanan süreç modeli kurularak, dinamik analiz gerçekleştirilmesi için bir Kesikli Olay Benzetimi ile haritası çıkarılabilir (Martinez and Mendez, 2002). Sürecin farklı aktivitelerinin gerçekleştirilme zamanlarını belirleyen dinamik bilgiler, süreçleri ve süreçlerin performansında rol alan araçları denetleyen ve izleyen sorumlu tarafından verilmektedir. Süreç esnasında bu araçların sürece başlama ve bitirme zamanları belirlenmektedir. Kesikli Olay Benzetimi modeli bir benzetim yazılımı kullanılarak kurulabilir. Böylece sürece dair daha dinamik bir bakış açısı elde edilir ve kuyruklar, bekleme süreleri, darboğazlar, süreç iyileştirme için kaynaklar, istatistikler vb. gözde canlandırılarak “eğer olsaydı” öngörü deneyi uygulanabilir. İstatistikler, toplanan veriler ve ilgili parametreler sayesinde süreç davranışı tahmin edilebilir. Burada amaç, sürecin analiz ve yönetimine daha bütünsel ve kesin bir yaklaşımı mümkün kılacak bir pozisyona gelmektir.

### **3.1 İş Süreçleri Modellemede Dikkat Edilecek Hususlar**

Bilgisayar yardımı ile yapılan benzetim çalışmalarında işlem güçlükleri ve anlamlandırılması gibi sorunlar ortadan kalkmaktadır. Statik konumdan dinamik sürece geçişe imkân tanır. Modelleme yapılırken dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır:

1. Süreçler çok dikkatli bir şekilde incelenmeli ve kayda alınmalıdır.
2. Modellemede alınan veriler tahmini olmalıdır.
3. Kantitatif seçim yapılmalıdır (alternatifler arasında kolay olmalıdır).
4. Modelle ilgili araçlar; süreç yöneticileri tarafından modelde rahatça kullanılabilmelidir.

### **3.2 İş Süreçleri Modelleme Sembolleri**

İş Süreçleri Modelleme Sembolleri (BPMN), iş süreçlerinin akışlarını ve e-iş uygulamalarında web servislerini modelleyen yeni bir standarttır. BPMI tarafından yaratılmıştır ve ilk hedefi tüm kullanıcılar tarafından kolaylıkla anlaşılacak sembolleri sağlamaktır. Kullanıcılar, süreçleri gerçekleştirecek teknolojiyi uygulamaktan sorumlu teknik geliştiricilere, süreçlerin başlangıç taslaklarını oluşturan iş analistleridir. İkinci hedef ise internet ortamında iş süreçlerinin çalıştırılması için tasarlanan Genişletilebilir

İşaretleme Dilini (Extensible Markup Language-XML) kullanmaktadır; Ortak bir sembolle açıkça ifade edilebilen Web Servisleri için İş Süreçleri Uygulama Dili (Business Process Execution Language for Web Services-BPEL4WS) ve İş Süreçleri Modelleme Dili (Business Process Management Language-BPML) gibi.

“Gelişmek değişmektir, mükemmel olmaksız sık sık değişmektir.”

Winston Churchill

BPMN, kurumsal yapı dünyasındaki yeni başlangıç için esas kolaylaştırıcıdır. İSY, iş süreçlerini iyileştirmek için yapılan değişikliği yönetmekle ilgilidir ve öncelikle süreç modelleme, benzetim, iş akışı, kurumsal uygulama bütünleştirilmesi ve basit bir standarttaki işten işe bütünleşme gibi farklı disiplinleri birleştirir.

İSY'nin yeni bir başlangıç olması, iş süreçlerinin yönetilemeyeceği gibi bir düşünceye neden olabilir. Fakat birçok firma yıllardır iş süreçlerini teknik ve araçların derlemesini kullanarak modellemek ve yönetmektedir.

Bu teknikler kısmen başarılı yada tamamıyla başarısız olmuştur. Çünkü iş süreçlerinin tüm yaşam döngüsü için tasarıma ve yürütülmesine rehberlik edecek standartların yokluğu söz konusu olmuştur. Değişim sürecini yönetmek geçici bir durum olamaz. İş süreçlerinin tasarımı, planlaması, plana göre yerleştirilmesi aşamalarının kontrol altında tutulmasını gerektirmektedir. Süreçlerin yerleştirilmesi, tasarlanması, oluşmasını anlamak için, iş süreçleri modellemeye ve iş süreçleri yürütme dilleri standardına ihtiyaç duyulmaktadır (Martin Owen and Jog Raj, 2003).

### 3.2.1 BPMN'nin kapsamı

BPMN, sadece iş süreçlerine yönelik modelleme kavramlarını desteklemekle yükümlüdür. Bu da demektir ki diğer kuruluşların iş amaçlı yaptıkları modellemeler BPMN'nin kapsamında değildir. Örneğin, aşağıda belirtilen modellemeler BPMN'nin bir parçası değildir.

1. Organizasyon yapısı ve kaynakları
2. Fonksiyonel döküm
3. Veri ve enformasyon modeli

#### 4. Strateji

#### 5. İş Kuralları

Bu yüksek seviyeli modellerin doğrudan veya dolaylı olarak iş süreçleri üzerinde etkisi olması nedeniyle, BPMN ve diğer modeller arasındaki ilişkiler irdelenmektedir.

### 3.2.2 BPMN'nin kullanım alanları

BPMN, birçok çeşit bilgiyi değişik alıcılara ulaştırmada kullanılır. BPMN farklı birçok çeşit modellemeyi içerecek şekilde tasarlanmıştır ve bilgiyi üreten ilk kişiden, bilginin ulaşması gereken kişi arasında bir iş süreci oluşmasını sağlar. BPMN'nin yapısal esaslarını görmek, BPMN şemasının değişik bölümlerini ayırt etme konusunda faydalı olacaktır.

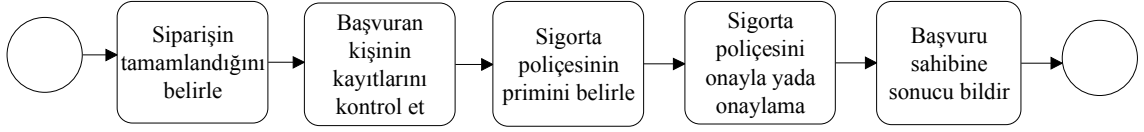
BPMN'de üç temel alt model vardır.

- Özel (dahili) iş süreçleri
- Soyut (kamu) süreçleri
- İşbirliği (küresel) süreçleri

#### 1. Özel (dahili) iş süreçleri

Özel iş süreçleri, belirli bir kuruluşa özeldir ve genel olarak iş akışı veya iş süreçleri olarak geçen süreçlerdir. Tek bir dahili iş süreci bir veya daha fazla BPEL4WS dokümanı ile haritalanabilir.

Eğer kulvar kullanılarak çizim yapılacaksa, o zaman iş süreçleri tek bir havuzda toplanmalıdır. Dolayısıyla sürecin sıralı akışı da tek bir havuzda bulunacak ve bu sınırları aşamayacaktır. Mesaj akışı, değişik özel iş süreçleri arasında çeşitli etkileşimlerin varlığını göstermek açısından kullanılabilir. Dolayısıyla tek bir iş süreci diyagramı, her biri BPEL4WS ile ayrı ayrı çizilmiş birden fazla özel iş sürecini gösterebilir.

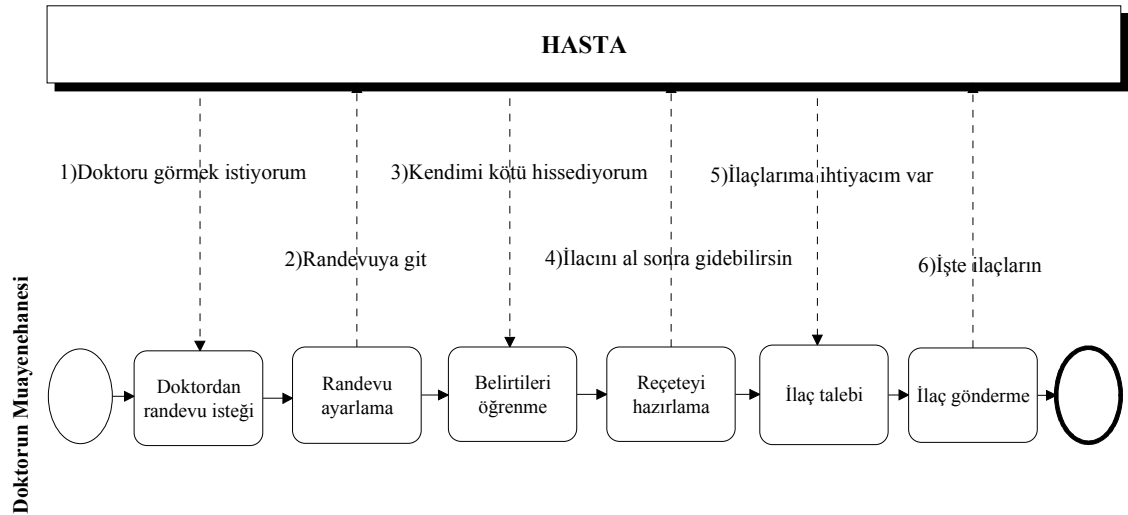


**Şekil 3-1 Bir Özel İş Süreci Örneği**

## 2. Soyut (kamu) süreçleri

Bu bir özel iş süreci ile başka bir süreç yada katılımcı arasındaki etkileşimi temsil eder. Soyut sürece sadece özel iş süreci dışı ile iletişim kurmak için gereken faaliyetler ve ayrıca gerekli akış kontrol mekanizmaları dahil edilir. Özel iş sürecinin diğer hiçbir “iç” faaliyeti soyut süreçte gösterilmez. Bir soyut süreç sadece bir BPEL4WS kullanarak çizilebilir.

Soyut süreçler bir havuzda tutulur ve ayrı ayrı yada daha büyük bir BPMN diyagramı içerisinde modellenebilir. Bu sayede soyut süreç faaliyetleri ve diğer varlıklar arasındaki mesaj akışı gösterilebilir. Eğer soyut süreç kendisine tekabül eden özel iş süreci ile aynı diyagramda ise, o zaman her iki süreçte ortak olan faaliyetler ilişkilendirilebilir.

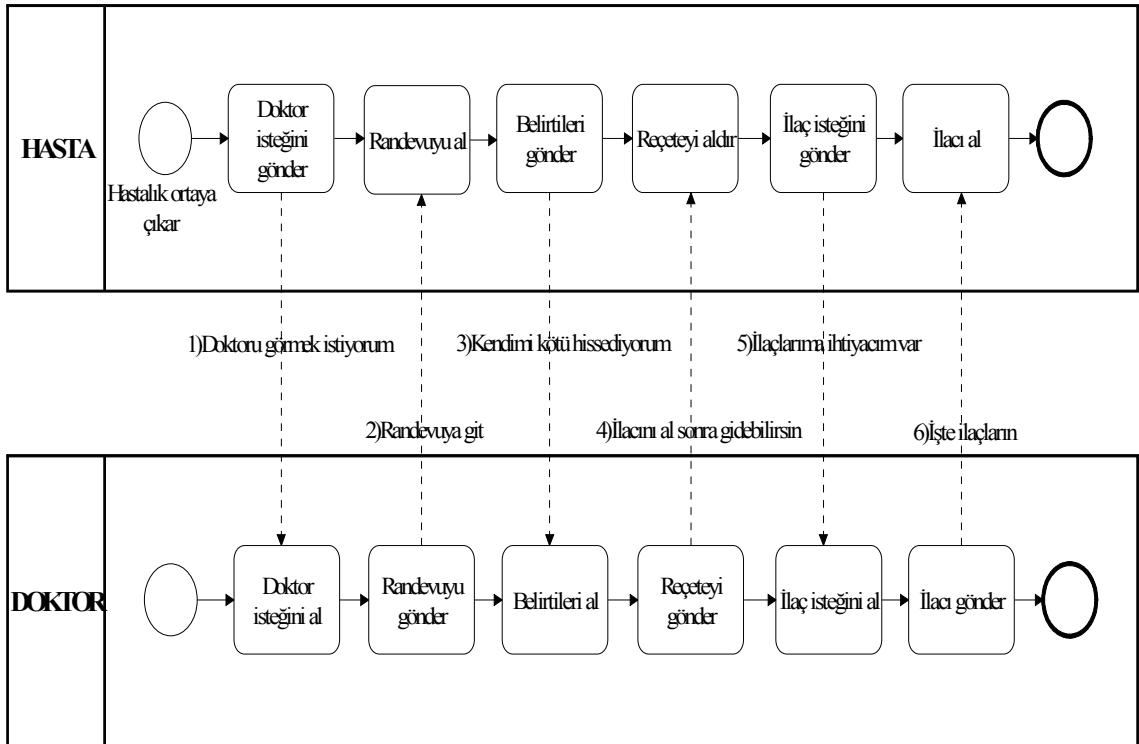


**Şekil 3-2 Bir Soyut İş Süreci Örneği**

### 3. İşbirliği (küresel) süreçleri

Bir işbirliği süreci, iki veya daha fazla iş kuruluşu arasındaki etkileşimi gösterir. Bu etkileşim, kuruluşlar arasında gelişen, birbirini izleyen mesaj değişimi silsilesi olarak tanımlanır. Bir işbirliği süreci, ebXML BPSS, RosettaNet gibi çeşitli işbirliği dillerinde çizilebilir.

İşbirliği, iki veya daha fazla soyut sürecin birbiriyle iletişimi olarak gösterilebilir. Soyut bir süreçte, işbirliği katılımcılarının faaliyetleri, katılımcılar arasında “temas-noktası” olarak sayılabilir. Gerçek (çalıştırılabilir) süreçler soyut süreçten çok daha fazla faaliyet ve detay içerecektir.



Şekil 3-3 Bir İşbirliği İş Süreci Örneği



### 3.2.3 İş süreci diyagramı çeşitleri

Bu üç BPMN alt modeli içerisinde ve arasında birçok diyagram yaratılabilir. Aşağıda verilen iş süreci türlerinin hepsi BPMN kullanılarak modellenenebilir (Omg, 2006).

- Yüksek seviyeli özel süreç faaliyetleri
- Detaylı özel iş süreçleri (olduğu gibi yada eski tür iş süreçleri, ve olması gerektiği gibi yada yeni iş süreçleri)
- Bir veya daha fazla dış varlıkla etkileşim içinde bulunan detaylı özel iş süreçleri (“kara kutu” süreçleri)
- İki veya daha fazla detaylı özel iş sürecinin birbiriyle etkileşimi
- Detaylı özel iş sürecinin soyut süreç ile ilişkisi
- Detaylı özel iş sürecinin işbirliği süreci ile ilişkisi
- İki veya daha fazla soyut süreç
- Soyut sürecin işbirliği süreci ile ilişkisi
- Sadece işbirliği süreci (örnek: ebXML BPSS, RosettaNet)
- İki veya daha fazla detaylı özel iş sürecinin soyut süreçleri aracılığıyla etkileşim içerisinde olması
- İki veya daha fazla detaylı özel iş sürecinin işbirliği süreci aracılığıyla etkileşim içerisinde olması
- İki veya daha fazla detaylı özel iş sürecinin soyut süreçleri aracılığıyla etkileşim içerisinde olması ve bir işbirliği süreci

BPMN, yukarıdaki tüm diyagram türlerini çizebilecek şekilde tasarlanmıştır. Ancak belirtilmesi gerekir ki, birbirleri arasında mesaj akışı olan üç veya daha üzeri özel süreç gibi, aşırı sayıda alt model birleştirildiğinde diyagram anlaşılması çok güç bir şekle bürünebilir. Dolayısıyla, modelleme aşamasında, özel süreç veya işbirliği süreci gibi, belirli bir amaçta odaklanmak tavsiye edilir.

### 3.2.4 BPMN haritaları

BPEL4WS'ler BPMN'nin çizilebildiği ana dillerdir, ancak bu diller sadece tek bir çalıştırılabilir özel iş süreci kapsarlar. Eğer bir BPMN diyagramı birden fazla dahili iş süreci resmediyorsa, o zaman bu süreçlerden her biri için ayrı harita gerekecektir.

BPMN diyagramının soyut bölümleri, BPEL4WS'nin soyut süreçleri gibi, web ara-yüz tanımlamalarına kroki edilecektir.

BPMN'nin işbirliği modeli bölümleri, ebXML BPSS, Rosetta-Net gibi işbirliği modellerine göre çizilebilmektedir (Omg, 2006).

Bu tanımlamalar sadece BPEL4WS ile haritalanmayı içerecektir. Diğer tanımlamalarla yapılacak haritalar farklı çabalar gerektirecektir, yada BPMN'nin gelecekte takip edeceği yöne göre belirlenecektir. Bu noktada BPMN'ye hangi haritaların uygulanacağını tahmin etmek zordur, çünkü dil tanımlamaları, birçok yeni öneriler ve birleşmeler içeren, değişken bir alanıdır.

İş Süreçleri Diyagramı (Business Process Diagram - BPD) sadece iş sürecinin çalıştırılması için gerekli olan tüm bilgiyi grafiksel olarak iletmek için tasarlanmamıştır. Dolayısıyla, BPMN'nin grafiksel parçaları tedarik edilecek ve BPEL4WS'ye çizim yapmaya yarayacak ek bilgi ile desteklenmelidir.

### 3.2.5 Diyagram bakış açısı

Bir BPMN diyagramı birden fazla katılımcının süreçlerini resmedebildiği için, her katılımcı diyagramı değişik bir biçimde görebilmektedir. Yani, katılımcıların sürecin nasıl çalışacağına dair farklı bakış açıları vardır. Bazı faaliyetler katılımcıya içsel, (burada içsel kelimesi “katılımcı tarafından veya onun kontrolü altında gerçekleşen” anlamına gelmektedir) ve bazıları da dışsal olacaktır. Her katılımcının hangi faaliyetlerin içsel, hangilerinin dışsal olacağına dair farklı bakış açıları olacaktır. Program çalışması sırasında, hangi faaliyetin içsel, hangisinin dışsal olduğu, katılımcının faaliyetlerin durumlarının görme şekli bakımından ve çıkabilecek sorunları gidermesi açısından önemlidir. Ancak, diyagramın kendisi hep aynı kalır. Şekil 3-3'te, iki farklı bakış açısına sahip bir iş süreci görülmektedir. Bunlardan bir tanesi hastanın bakış açısı, diğeri de doktorluk makamının bakış açısıdır. Diyagram, süreçte her iki

katılımcının faaliyetlerini göstermektedir, ancak süreç gerçekten gerçekleştirildiğinde her katılımcı kendi faaliyetleri üzerinde kontrol sahibi olacaktır.

Her ne kadar diyagram bakış açısı sürecin davranışının izleyiciye göre nasıl değişeceğini görmek açısından önemli de olsa, BPMN henüz bakış açısını vurgulayan herhangi bir grafiksel mekanizma belirtmemektedir. Diyagramın bu özelliğini vurgulayacak görsel işaretlerin temini modeli yapan kimseye yada modelleme aracının üreticisine kalmıştır.

### **3.2.6 BPMN'nin genişletilebilirliği ve dikey tanım kümeleri**

BPMN, modellemeciler ve modelleme araçları tarafından genişletilebilmek üzere tasarlanmıştır. Bu genişletilebilirlik, modellemecilerin belirli ihtiyaçlarını karşılamak üzere, modellerine standart dışı unsurlar katmasına olanak tanır. Üstelik, her ne kadar genişletilmiş de olsa, bir BPMN diyagramı her zaman temel görüntüsünü koruyacağından, herhangi başka bir modellemeci tarafından kolaylıkla okunabilecektir.

Dolayısıyla, temel akış unsurlarının (olaylar, faaliyetler, geçitler) değiştirilmemesi gerekmektedir. Ayrıca BPD'ye herhangi bir yeni akış unsuru eklenmemesi gerekmektedir; çünkü sıra ve mesaj akışı'nın yeni bir nesneye nasıl bağlanacağı hakkında bir belirleme yoktur. Ayrıca eğer yeni akış unsurları eklenirse, süreç programlarına aktarımda (haritalama) problem çıkabilir. BPMN, temel unsur setinin bir parçası olmayan ek modelleme kavramlarına olan ihtiyacı karşılamak için, unsur kavramını sunar. Unsurlar halihazırdaki akış objelerine ortaklıklar kullanılarak bağlanabilir. Dolayısıyla, unsurlar temel sıra ve mesaj Akışı'nı değiştirmez, ve süreç programlarına aktarıma engel olmazlar.

### **3.2.7 İş süreçleri diyagramı**

BPMN'nin geliştirilmesinin bir amacı da sembolün kolay ve iş analizcileri için uygulanabilir olmasıdır. Ancak, BPMN'nin aynı zamanda karmaşık iş süreçlerini resmedebilecek ve bunları BPD yürütme dillerine resmedilebilecek kadar yeteneğe sahip olması gerekmektedir. BPMN'nin bu her iki koşulu bir arada nasıl sağlayabildiğini görmek için BPMN'nin grafik parçaları gruplar halinde verilmiştir.

### 3.2.8 BPD temel yapı seti

BPMN'nin geliştirilme amacı kullanıcılara iş süreci modellemesi için kolay bir mekanizma sunarken aynı anda iş süreçlerinde sıklıkla rastlanan karmaşık durumların üstesinden gelebilmektir. Bu çelişkili iki ihtiyacı aynı anda karşılamak sembolün grafik parçalarını belirli kategorilere ayırarak mümkün olmuştur. Böylece belirli sembol kategorileri oluşmuştur ve bu sayede BPMN diyagramlarında temel parçalar kolaylıkla tanımlanabilir. Temel parça kategorilerinin içerisindeki parçalara gerek duyulduğu takdirde ekstradan farklılaşmalar ve bilgiler eklenebilir, böylelikle diyagramın temel görünüşünü bozmadan eldeki duruma göre özelleştirme yapılabilir. BPD'nin dört temel parça kategorisi şunlardır:

1. Akış Nesneleri
2. Bağlantı Nesneleri
3. Kulvarlar
4. Yapılar

Akış nesneleri iş süreçlerinin davranışını tanımlamak için gerekli olan temel grafik parçalardır. Üç çeşit akış nesnesi vardır :

1. Olaylar
2. Faaliyetler
3. Geçitler

Akış nesnelerini birbirine yada diğer bilgilere bağlanması üç değişik şekilde gerçekleştirilebilir. Bunlar üç değişik bağlantı nesnesi sayesinde olur:

1. Sıralı Akış
2. Mesaj Akışı
3. Bağdaştırma

Birincil modelleme parçalarını "kulvarlar" aracılığı ile gruplamanın iki yolu vardır :

1. Havuzlar

## 2. Kulvarlar

Yapılar uygulama hakkında ek bilgi sağlanması amacı ile kullanılır. Standartlaşmış üç çeşit yapı vardır, ancak modellemeciler ve modelleme araçları gerekli görüldüğü sayıda yapı yaratıp ekleyebilirler. Ayrıca BPMN bazlı farklı hareketler bu yeni türetilen yapıları farklı gruplara da ayırabilirler. Dolayısıyla, sabit olmamakla beraber, şu anda kullanılan yapı türleri üç çeşittir.

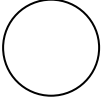

1. Veri Nesnesi

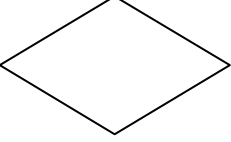

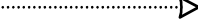



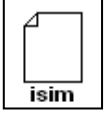
2. Grup


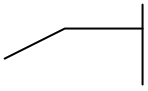


3. Açıklayıcı Not

Çizelge 3-1’de BPMN Tam Seti verilmiştir.

**Çizelge 3-1 İş Süreçleri Diyagramı Tam Seti**

SEMBOL	ÖĞE	AÇIKLAMA
	Olay	Olay, iş uygulamasının akışı sırasında “cereyan eden” herhangi bir şeydir. Olayın özellikleri, uygulamaya herhangi bir şekilde etki etmesi, bir nedeni olması (tetikleyici), ve bir etki (sonuç) yaratmasıdır. Merkezi boş daire içersindeki olaylar iç işaretleyicilere değişik tetik ve sonuçları ayırt edebilme imkanı sağlar. Akışa olan etkilerine göre olaylar üç kategoriye ayrılırlar: Başlangıç, Orta, ve Son
	Faaliyet	Faaliyet ilgili firmanın gerçekleştirdiği işlerin her biri için kullanılan genel addır. Bir faaliyet tek parçalı veya çok parçalı olabilir. Süreç modeline ait faaliyetler: Süreç Alt-Süreç ve Görevdir. Görevler ve Alt-Süreçler resmedilirken, dikdörtgenin köşeleri hafifçe yuvarlak çizilir. Süreçler sınırsız veya bir havuz içersinde çizilmiş olabilir.

SEMBOL	ÖĞE	AÇIKLAMA
	Geçit	Geçitler sıralı akışın ıraksanma ve yakınsanma durumunu kontrol etmek için kullanılır. Dolayısıyla, geçitler akışta yolların dallanma, çatallanma, birleşme ve bağlanma gibi durumlarını kontrol eder.
	Sıralı Akış	Sıralı akış uygulama esnasında faaliyetlerin hangi sıra ile gerçekleştirileceğini göstermek için kullanılır.
	Mesaj Akışı	Mesaj akışı, birbirine mesaj göndermeye ve almaya hazır olan iki katılımcı arasındaki mesaj akışını göstermeye yarar. BPMN’de diyagramda resmedilen iki farklı havuz, iki farklı katılımcıyı temsil eder (örneğin iş varlıkları veya iş görevleri)
	İlişki	İlişki, akış nesneleri arasında bilgi ilişkilendirmesini gerçekleştirmek amacıyla kullanılır. Metin ve grafiksel akış-dışı nesneler akış nesneleriyle ilişki kullanılarak bağlanır.
	Havuz	Havuz bir katılımcıyı veya bir işlemi temsil eder. Aynı zamanda, işletmeden işletmeye (business to business-B2B) durumlarında, bir “yüzme kulvarı” ve diğer havuzlardaki faaliyet kümelerini birbirinden ayırmak için grafiksel bir kap görevi görür.
	Kulvar	Kulvar bir havuzun içerisindeki yatay veya dikey alt bölümlendirmedir. Bu bölümlendirme havuz boyunca devam eder. Kulvarlar faaliyetleri düzenlemek ve sınıflandırmak için kullanılırlar.
	Veri Nesnesi	Veri nesneleri uygulama’ya ait sıralı akışa veya mesaj akışı’na doğrudan herhangi bir etkide bulunmadıklarından Eser olarak kabul edilirler. Ancak yine de hangi faaliyetlerin gerçekleştirilmesi gerektiği ve/veya bu faaliyetlerin ne ürettiği hakkında bilgi verirler.

SEMBOL	ÖĞE	AÇIKLAMA
	Grup	Grup, sıralı akışı etkilemeyen faaliyetlerin gruplandırılmasıdır. (Bu gruplandırma, bir grup nesnenin kutuya alınması ile gerçekleştirilir). Gruplandırma sadece işaretleme amacıyla yapılır. Gruplar birkaç havuzu kapsayan dağınık işlemleri işaretlemek için de kullanılabilir.
	Açıklayıcı Not	Açıklayıcı not modellemeyi yapan kişi tarafından İSMN Diyagramını okuyan kişiye fazladan bilgi vermek amacıyla kullanılır
	Başlangıç	Adından da anlaşılacağı üzere, başlangıç olayı belirli bir uygulamanın nerede başlayacağını belirtir (hiç, mesaj, zaman tutucu, kural, link, çoklu).
	Son	Adından da anlaşılacağı üzere, son olayı uygulamanın nerede sonlanacağını belirtir. (hiç, mesaj, hata, iptal, telafi, köprü, bitirme, çoklu)

### 3.3 İş Süreçleri Benzetimi ve Teknikleri

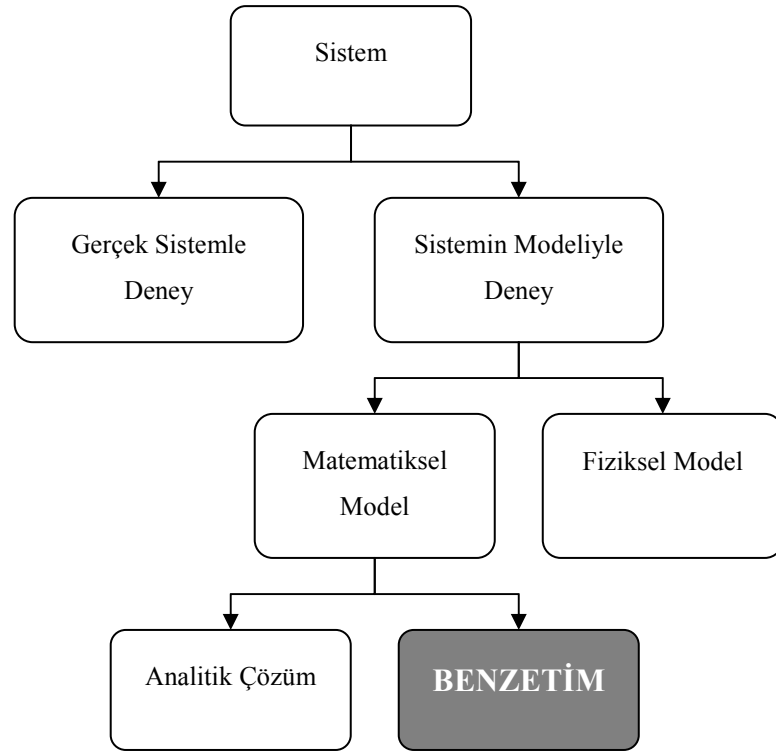
#### 3.3.1 İş süreçleri benzetimi

Birçok organizasyon rekabetçi iş ortamında hayatta kalabilmek için değişik tipte yönetim yaklaşımı uygulamak zorundadır. Örneğin; Toplam kalite yönetimi, Tam zamanında üretim, Değişim mühendisliği, Süreç yenileştirme ve Bilgi yönetimi gibi. Pratik olarak değişiklik yapılmadan önce, değişikliğin sonuçlarını tahmin etmenin zor olması bütün değişikliklerin önemli bir risk olduğunu göstermektedir ve iş sürecinde deki değişikliğin gerçek sisteme uygulandığında görülen hata oranının yüksek olması bu duruma önemli bir kanıttır. Mesela, iş süreçlerinin yeniden tasarlanmasındaki hata oranının %50'den fazla olduğu tahmin edilmektedir (Hammer and Champy, 1993).

Bu sebepten dolayı, benzetim konusundaki çalışmalar gün geçtikçe artmaktadır. Benzetim kelimesi kullanıldığında, kastedilmek istenen, gerçek bir sistemi taklit etmek

üzere kurulmuş herhangi bir analitik metottur. Özellikle analizler yeniden oluşturmak için çok zor ve matematiksel olarak karmaşık olduğunda benzetimden söz edilebilir.

Benzetim olmadan yapılan bir model büyük bir ihtimalle çok basit bir sonuç ortaya çıkaracaktır. Bir iş süreci modellendiğinde ve fiyat, zaman atamaları yapılarak detaylandırıldığında, süreç değişkenliği süreç senaryoları kullanılarak tanımlanabilmektedir.



**Şekil 3-4 Sistem Üzerinde Benzetimin Yeri**

Sistemdeki yapılmak istenen değişikliklerin sisteme katkısı iki yöntemle denenmektedir. Bunlar gerçek sistemde ve sistemin modelinde yapılan denemelerdir. Alınan risk açısından gerçek sistemde yapılan deney anlamsız olmaktadır. Firmalar minimum riskle yapılacak değişikliklerin sonucunu görmek için sistemin modelini matematiksel olarak yada fiziksel olarak değerlendirebilir. Ancak alınan sonuçların



matematiksel olarak alınması ve daha net bilgiye sahip olunması açısından matematiksel model tercih edilmektedir.

Benzetim, iş analistlerinin kendi modellerini önceliklerini analiz edebilmesini sağlayan güçlü bir tekniktir. Bir modele benzetim uygulandığında sıkıştırılmış bir zaman içinde olayların tümü gerçekleşiyormuş gibi tamamlanır ve akışın hareketli bir resmi gösterilir.

Çünkü benzetim yazılımı model elemanları hakkındaki istatistikleri içinde tutar, böylece modelin veri çıktısı analiz edilerek performans ölçüleri değerlendirilebilir. Bu iş süreçlerinde değişiklik yapmadan önce söz konusu değişikliğin etkisini oluşabilecek hataların bedelini ödmeden görmeyi sağlamaktadır. Benzetim modellerinin en iyilenmesi, analistin en uygun performansı sağlayan model özelliklerini bulmak istediği durumlarla ilgilidir. (mesela, girdi parametreleri ve/ veya yapısal varsayımlar). Deney tasarımı alanında, benzetim modeli ile ilgili olan girdi parametreleri ve yapısal varsayımlar etken olarak adlandırılır. Çıktı performans ölçümleri tepki olarak adlandırılır. Örneğin, bir imalat tesisinin benzetim modeli makine çeşitleri, makine ayarları, yerleşim ve farklı yetenek düzeyindeki çalışanlar gibi etkenleri içerir. Tepkiler ise çevirim zamanı, programdaki iş ve kaynak kullanımını olabilir.

Kettinger (1997) benzetimi bir modelleme tekniği olarak bir araştırmasında kullansa da, otoriteler benzetimin, tüm takım elemanlarının modelleme çabalarına aktif olarak katılımını sağlayan ve iş süreçlerinin kolayca canlandırılmasına izin veren benzetim yazılım paketleri ve kullanıcı dostu çoklu ortam araçlarına olan ihtiyacını vurgulamışlardır (Hlupic, 2003).

Yazılım piyasasına sürekli olarak iş süreçleri modelleme araçları sunulmaktadır. Bu yazılımlardan bir çokları iş süreçlerini grafiksel sembollerle temsil etmekte, bireysel aktiviteler ise oklar ve dikdörtgenlerle gösterilmektedir. Bilgisayar programlarının çoğu çalışılan süreçler hakkında çeşitli süreç haritalarıyla statik bir bakış sunarlar. Bu araçlardan bazıları süreç zamanlarını da hesaplayabilirler. Diğer daha karmaşık araçlar bir tür işlem analizi yapma imkanı sağlayabilirler. Buna rağmen bu araçların büyük bir kısmı (benzetim modeli işletme sürecinin sağladığı) “what if” analizlerine (eğer olursa) rehberlik etmekten, işletme sisteminin dinamik değişim sistemini göstermekten ve

stoklarla ilgili etkileri ve kaynakların rassal davranışını değerlendirmekten uzaktır. Benzetim programları, sıralar oluşturulması ve bunların görsel olarak gösterilmesi gibi sürecin dinamiklerinin modellerini oluşturabilirler. Böylece var olan iş sürecinin tekrar tasarımı yapabilmek için yaratıcı fikirler ortaya koyulabilmektedir.

İş süreci model oluşturma çalışmalarını geliştirebilecek ve rehberlik edecek bilimsel ve kapsamlı tasarımını yapacak bir metodolojinin eksikliği açıktır. Birçok yazar, işletme sistemi değişim projelerinde başarısızlığa etki eden bir faktör olarak; uygulama öncesinde oluşturan çözümlerin değerlendirilmesine olanak sağlayacak araçların olmamasını düşünmektedir (Paolucci et al. 1997, Tumay 1995). Buna rağmen model oluşturma araçlarının eksikliği problemin sadece bir bölümüdür. Belki, iş süreçleri modellemede benzetimin yaygın bir biçimde kullanılması için daha da önemli olan engel benzetimin iş çevreleri tarafından fark edilmemesidir.

Benzetim modelleri bir çok alanda karışık olan iş süreçleri model oluşturma sürecinde analiz yapmaya, çalışma yapmaya imkan sağlayarak sürece daha ileri seviyede katkı sağlamaktadır. Benzetim modelleri iş çevrelerinin bakış açısı ile iş süreçlerine yaklaşmaktadır. Bundan dolayı verimlik artışı veya finans gibi konular benzetim modellerinin daha fazla odaklandığı noktalar olmaktadır.

Kaynaklarda işletim süreci model oluşturma konusunda bir kaç örnek çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların yazarlarını birçoğu işletme analizi uzmanlarından çok benzetim modeli yapan uygulamacıdır. Bu makalelerden birinde yazar işletme süreci model oluşturmada statik akış diyagramı araçlarının, İş süreçlerinin yeniden tasarımı projelerinde %80 oranında kullanıldığını keşfetmiştir (Hlupic, 2003). Daha önceleri yaygın olarak kullanılan statik model araçları belirleyicidir ve alternatif yeniden tasarım süreçlerini değerlendirememektedirler).

İş süreçleri modelleme araçlarının kullanımı genellikle iş süreçlerinin alternatiflerini değerlendiren sistematik bir yaklaşım olmaksızın şu anki iş süreçlerinin modellenmesinde kullanılmaktadır. Diğer taraftan, benzetim modelleri süreç varlıklarını ve kaynaklarının dinamik ve rassal davranışlarını birleştirebilir ve yansıtabilir. Süreç dahilinde varsayılan kaynakların bağımsızlığı ve fiziksel yapısı görsel olarak

gösterilebilir, kaynakların içindeki var olanların akısı benzetim modeli kullanılarak şekillendirilebilir.

Benzetim modelleri karar alma aşamasında kullanılabilen araçlardır ve problem çözmeden çok problemi anlamaya yönelik araçlardır. Benzetim modelinin bir kaç özelliği onu uygun bir iş süreci modelleme aracı haline getirir. Örneğin bu sistem gerçek sistemi takip için kolayca düzeltiler ve bu özellik sistemin devam eden sürekli gelişimine yardımcı bir araç olarak kullanılmasını sağlar. Daha da fazlası, benzetim modelinde süreç tabanlı yaklaşım terminolojisi zamana bağlı sistemdeki tüm girdi akışını tanımlayan yine zamana ve birbirine bağlı durumları içerir.

### **3.3.2 Benzetim teknikleri**

Yaşayan sistem hakkında nicel olarak çok sayıda önerinin çok düşük bir maliyetle denenmesi mümkündür. Her ne kadar diğer yöntemlere göre problem çözmede çok uzun süreli süreçleri gerektirse de sistemi bir bütün olarak ele alabilmemiz ve dinamiklerini algılayabilmemiz yönünden çok daha etkin bir yoldur. Büyük boyutlu, karmaşık sistemlerde çok zahmetli ve uzun süreli bir çalışma gerektireceği eleştirisi, Promodel, Simprocess, iGrafx, Arena, Visio gibi; nesneye yönelik programlama yapılabilen yazılımların gelişmesi sayesinde günden güne azalmaktadır. Belirsizliklerin olduğu, ancak incelendiğinde; bu belirsizliklerin stokastik olarak ifade edilebildiği sistemlerin bir bütün olarak sistem yaklaşımıyla tanımlanmasında analiz edilmesinde ve çözümlenmesinde benzetim yöntemi önemli katkılar sağlar. Bu çalışmada; belirsiz karar ortamına sahip; karmaşık ve büyük bir üretim sistemi, olasılıkların atanabildiği bir yapıya yani risk ortamına taşınmıştır. Çalışma genelinde; yaşayan sistemin iGrafx yazılımıyla bilgisayar benzetimi yapılarak sisteminin gerçekte var olan darboğaz sorunları tanımlanmış, analiz edilmiş ve çözüm önerileri getirilmiştir.

Promodel, her türlü üretim sistemlerinin analizi ve benzetimi için kullanılan Windows ortamında çalışan bir yazılımdır. Üretim sistemlerinin karakteristiklerinin tam olarak modellenmesi için kullanımı kolay bir araçtır.

Promodel, mühendis ve yöneticilere, geliştirdikleri yeni düşünceleri mevcut sisteme uygulamadan önce deneme şansı vererek zaman ve kaynakların gereksiz kullanımını engellemektedir. Promodel, kaynak kullanımı, üretim kapasitesi, verimlilik

ve stok seviyesi gibi konuları ele almaktadır. Üretim sisteminin bu tür önemli elemanlarını modelleyerek, en iyi sonuçlara ulaşmak için farklı operasyon stratejileri geliştirilebilir.

Promodel'in kullandığı modelleme yapısı ve kullanıcı grafik ara yüzü ile model kurulabilmektedir. Kullanıcıdan malzeme akışı ve operasyon mantığı istenmektedir. Otomatik hata kontrolü ve geçerlilik testi ile modelin istenilen sisteme uygun olması sağlanmaktadır. Benzetim süresince sistemin animasyonu ekrana getirilmektedir. Benzetim sonunda, kaynak kullanım etkinliği, verimlilik ve envanter seviyeleri gibi performans ölçütleri hesaplanmakta ve grafik olarak ekrana getirilmektedir.

1999 yılında İngiltere'de Nottingham Üniversitesi Üretim Mühendisliği bölümünü yaptığı bir araştırmaya göre Simprocess yazılımı diğer yazılımlara arasından en öne çıkan yazılım olarak belirlenmiştir (Baykasoğlu, 1999). Bu araştırma, yazar ve iki araştırmacı tarafından bölüme alınacak olan süreç modelleme yazılımının belirlenmesi amacı ile gerçekleştirilmiştir. Simprocess yazılımı ilgili bölümde açılan girişim modellemesi yüksek lisans programında halen aktif olarak kullanılmaktadır. Simprocess yazılımının en dikkat çekici özelliklerinden bir tanesi, kısa sayılabilecek bir sürede (ortalama bir hafta) iyi seviyede öğrenilmesine imkan tanıyan özelliklerle donatılmış olmasıdır. Bu özellik, işletmelerde bilgisayar vb. konularda bilgi birikimi ve deneyimi fazla olmayan fakat, süreçler hakkında bilgili ve yetkili kimselerin bu yazılımı kolayca kullanabilmeleri açısından oldukça önemlidir. Çünkü, süreç geliştirme çalışmaları öncelikli olarak bu kişilerin görev ve sorumlulukları arasındadır. Ancak benzetim yazılımı konusunda kaydedilen gelişmelerden sonra pek çok özelliği ile iş dünyasına hizmet veren yeni yazılımlar pazara sunulmuştur.

Arena programı ise, başarılı bir benzetim yazılımı için gerekli olan animasyon, giren ve çıkan verinin analizi gibi fonksiyonları ayrıntılı ve kapsamlı bir şekilde içermektedir.

Arena, bir program modeli oluştururken ve oluşturulmuş modeli çalıştırırken Siman komutlarını kullanır. Fakat bu programın özelliği komut bilgisine neredeyse hiç ihtiyaç duymamasıdır. Arena'da, şablonlarda kısa yolları verilmiş modülleri program sayfanıza ekleyerek ve bu modülleri çift tıklattığınızda açılan pencereye istenen bilgileri

(geliş zamanı, yığın boyutu, bir sonraki istasyon adı v. b) girmek suretiyle model programınızı oluşturabilirsiniz.

Arena, Windows altında çalıştığı için araç çubukları, menüler ve pencerelerle çalışmak konusunda büyük kolaylıklar sağlar. Arena model sisteminin gücü üretim, sağlık sektörü, akış hatları, bilgisayar ağları gibi ortamlarda özel uygulamalara imkan vermesinden ileri gelmektedir.

iGrafx, kullanıcıya modelleme sürecini hızlandırıcı, hazır kurulu model yapı elemanlarının avantajını içeren modüler bir yapı sunar. Kullanıcının ihtiyaç duyabileceği her türlü bilgiye ulaşmasını sağlayan yerleşik yapılar ve sistem fonksiyonları ile iGrafx, herhangi bir programlama veya detaylı bilgisayar bilgisi gerektirmeyen, kullanımı kolay ve esnek bir benzetim yazılımıdır.

iGrafx yazılımı, deneylerin yapılmasında çoklu tekrarların yapılmasına ve otomatik olarak güven aralığının hesaplanmasına olanak tanır. Bununla birlikte modeli kuran kişi, hangi tip denemelerin uygun olacağına karar vermelidir. Benzetim denemeleri yapılırken aşağıdaki sorular sorulmalıdır:

- Sistemin durgun durumuyla mı ilgileniyorum yoksa bir operasyonun belirli bir durumuyla mı?
- Modelin doğru başlangıç konumunu nasıl belirlerim?
- Modelin beklenen doğru davranışını tahmin etmekte kullanılabilecek olan gözlemleri elde etmenin en iyi metodu nedir?
- Benzetimin uygun çalışma süresi ne kadardır?
- Kaç tekrar yapılmalıdır?
- Kaç farklı rasgele değişken kaynağı kullanılmalıdır?

Bu soruların cevapları büyük ölçüde şu üç faktör tarafından belirlenecektir:

- 1) Benzetimin doğası (sonlandırılan yada sonlandırılmayan)
- 2) Benzetimin amacı (kapasite analizi, alternatif karşılaştırmalar gibi)
- 3) Gereken hassasiyet (kaba tahmine karşı güven aralığı tahmini)

Ayrıca iGrafx'de Deney Tasarımı (Design of Experiments-DOE) ve faktöriyel tasarım temeline dayalı en iyileme modülüne sahiptir. Modelde test etmek istediğiniz

giriş faktörlerini tanımladıktan sonra, sistem performansını ölçmek için seçilen amaç fonksiyonu oluşturulabilir. Bu modül değişimine izin verilen sistem girdilerinin, tanımlanan amaç fonksiyonunu en iyilemek için gerekli, en uygun kombinasyonunu sunmaktadır. Bu aşamada iGrafx Minitab ile entegre bir çalışma sergilemektedir.

Microsoft Visio ise iş süreçlerinin grafiksel gösterimi konusunda öne çıkan bir yazılımdır. Akış diyagramları görsel olarak basitçe bir problemin akışının gösterimidir. Microsoft firmasının Visio, Word, Powerpoint gibi programları ile bu grafikler hazırlanabilmektedir.

### 3.4 Benzetimin Değişim Yönetimi Programlarındaki Rolü

İş süreçleri modellemenin içeriğinde iş süreçlerine yönelik çeşitli yaklaşımlar için benzetimin rolünün ne olduğu belirtilmelidir. Bu yönetim yaklaşımlarından en çok bilinen beş farklı yönetim yaklaşımı mevcuttur:

Toplam Kalite Yönetimi, Tam Zamanında Üretim, Değişim Mühendisliği, Süreç Yenileştirme ve Bilgi yönetimi. Benzetimin bu yaklaşımlara olan yararı ve etkinliği Çizelge 3.2.'de gösterilmektedir.

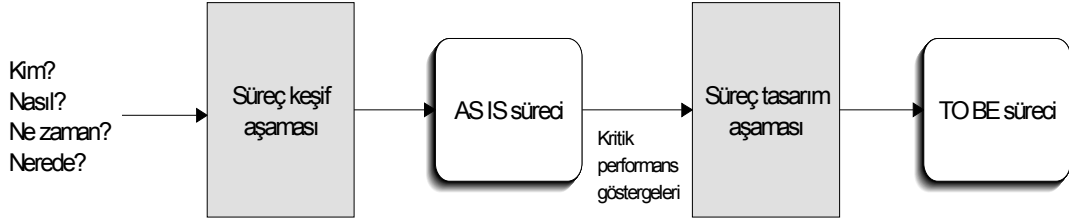
**Çizelge 3-2 Yenilik ve Değişim Programının Karşılaştırılması**

KAVRAM	BENZETİMİN ROLÜ
Toplam Kalite Yönetimi	Sürekli iyileşme için karar destek sistemi, fiziksel elemanların grafiksel gösterimi, sistemin dinamik değişikliklerinin benzetimi, iletişim aracı, problem anlama aracı, As-Is ve To-Be modelleri, elde edilen modellerdeki sistem elemanlarının rastsal davranışı, üretime yönelik modeller, fiziksel nesnelerin akışını temsil eden modeller
Tam Zamanında Üretim	Sürekli iyileşme için karar destek sistemi, fiziksel elemanların grafiksel gösterimi, sistemin dinamik değişikliklerinin benzetimi, iletişim aracı, problem anlama aracı, As-Is ve To-Be modelleri, elde edilen modellerdeki sistem elemanlarının rastsal davranışı, üretime yönelik modeller, fiziksel nesnelerin akışını temsil eden modeller
Değişim Mühendisliği	Çekirdek süreçlerdeki yenilenmeyi değerlendiren bir çalışma, fiziksel elemanların grafiksel gösterimi, sistemin dinamik değişikliklerinin benzetimi, iletişim aracı, problem anlama aracı, As-Is ve To-Be modelleri, elde edilen modellerdeki sistem elemanlarının rastsal

	davranışı
Süreç Yenileştirme	Çekirdek süreçlerdeki yenilenmeyi değerlendiren bir çalışma, fiziksel elemanların grafiksel gösterimi, sistemin dinamik değişikliklerinin benzetimi, iletişim aracı, problem anlama aracı, As-Is ve To-Be modelleri, elde edilen modellerdeki sistem elemanlarının rastsal davranışı, insanlara dayalı modeller, genellikle bilgi akışını gösteren modeller
Bilgi Yönetimi	Benzetim modelleri bilgi yönetiminin araştırılması amacıyla kullanılabilir, bilgi yönetiminde gerekli eksik bilginin benzetimi için de yararlanılabilir ve bilgi yönetimi stratejilerinin alternatif modellerinin değerlendirilmesinde kullanılabilir. Çekirdek süreçlerdeki yenilenmeyi değerlendiren bir çalışma, fiziksel elemanların grafiksel gösterimi, sistemin dinamik değişikliklerinin benzetimi, iletişim aracı, problem anlama aracı, As-Is ve To-Be modelleri, elde edilen modellerdeki sistem elemanlarının rastsal davranışı, insanlara ve bilgiye dayalı modeller, genellikle bilgi akışını gösteren modeller

Çizelge 3.2.'de görüldüğü üzere benzetim bu 5 yönetim yaklaşımında önemli rol oynamaktadır. Benzetim modelleri fiziksel elemanların ve/veya iş süreçlerinin grafiksel gösterimini ve dinamik değişikliğe ayak uydurmayı sağlayabilir. Bu modeller insanların şu anki süreç için kullanılan mevcut durum (As-Is) ve değişikliğin etkisini değerlendirmekte kullanılan önerilen durum (To-Be) modellerini anlamalarına yardımcı olmak için iletişim araçlarını kullanabilir. Sistem elemanlarının rastsal davranışı insan kaynakları yönetimi, görevlerin ardışıklığı, önceliği, sistemlerin yerleşimi gibi konularda modeller tarafından benzetimi yapılabilir.

Şekil 3.5.'de görüldüğü üzere kim, nasıl, ne zaman gibi sorulara cevap bulunarak mevcut süreç tanınmaya çalışılır ve süreci yansıtan mevcut durum modeli oluşturulur. Kritik performans gösterilerinden alınan veriler süreç tasarım aşamasında yardımcı olur. Bu veriler sayesinde mevcut durum modelinde yapılması gereken değişiklikler tespit edilir ve önerilen durum modeli oluşturulur. İSY ekibi, önerilen durum modelinin oluşturulma sürecinde kritik performans göstergelerini aklında bulundurmalıdır (Arora, 2005).



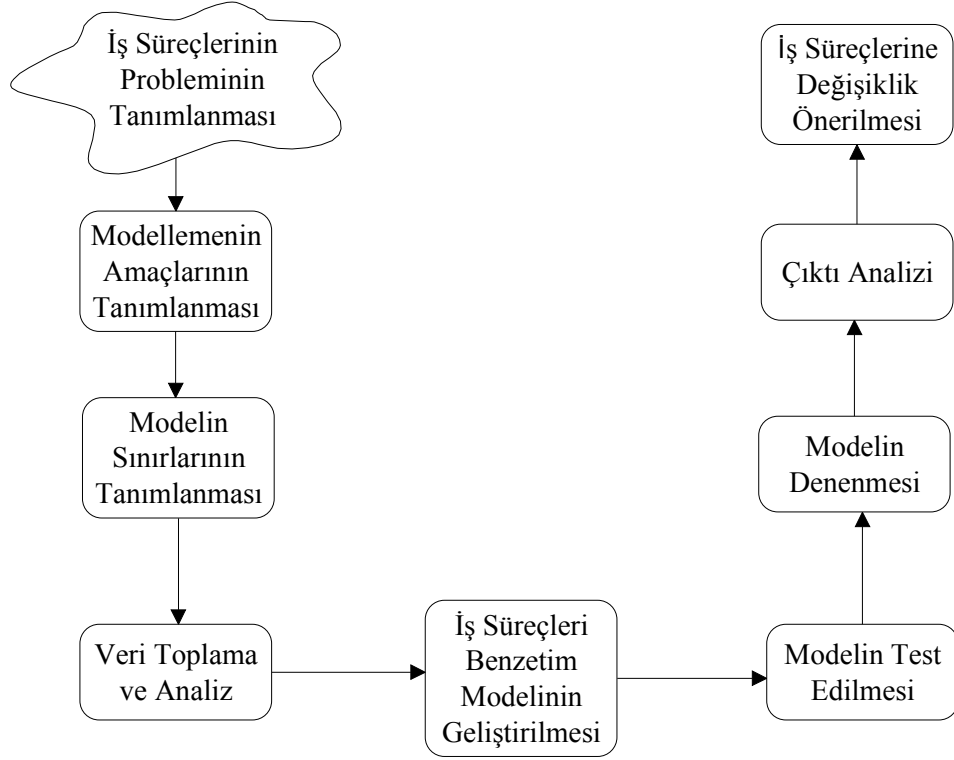
**Şekil 3-5 Süreç Keşfi ve Tasarımı**

Mevcut durum ve önerilen durum modellerinin aktif olarak kullanıldığı değişim yönetimi yaklaşımları arasındaki başlıca fark Toplam kalite yönetimi ve Tam zamanında üretimin genellikle üretime dayalı yaklaşımlar olmasıdır. Bu iki yaklaşım fiziksel nesnelere akışını ( iş merkezleri arasında parçaların hareketi gibi.) göstermektedir (Hlupic, 2003). Fakat bilgi akışı ve kaynaklarla ilgilenen Değişim mühendisliği, Süreç yenileştirme ve Bilgi yönetimini destekleyen modeller tekrar konuşlandırılabilirler. Bu modeller genellikle insan kaynaklarını içeren iş süreçleri gibi insana dayalı sistemlerdir.

### 3.5 İş Süreçleri Benzetim Süreci

İş Süreçleri Benzetim modellerinin geliştirilmesi için çeşitli standart metodolojiler vardır. Bu metodolojilerden çoğu benzetim modelinin geliştirilmesinde gerekli olan tanımlamadan benzetim modelinin çıktısı hakkındaki önerilerin yapılmasına kadar birkaç ayrı adıma bölünebilir (Hlupic and Robinson, 1998). Bu adımlar sıralı olmalarına rağmen, genellikle birkaç bireysel adımda tekrarlar ve sayı olarak artışlar gerçekleşmektedir ve son ürün oluşana kadar bu tekrarlar devam etmektedir. Bu adımlar Şekil 3.6'da genel süreç olarak gösterilmektedir.





**Şekil 3-6 İş Süreçleri Benzetim Süreci**

### 3.5.1 İş süreçleri probleminin ve amaçlarının tanımlanması

Bir çalışma, mevcut bir ihtiyacı karşılayacak yada bir problemi çözecek şekilde hazırlanmamışsa, detaylı ve eksiksiz olması bir anlam ifade etmez. Etkili bir çalışma yapabilmek için, potansiyel problemleri olan sistem parçalarının incelenmesi ve çalışmanın buna göre hazırlanması gerekir. İyi bir model, gelecek ihtiyaçları da göz önüne alarak, sistemin diğer parçalarını da kolayca içine alacak şekilde tasarlanmış olmalıdır. Fakat içinde fazlalık ve gereksiz bilgilerin bulunduğu bir model bilgisayar üzerinde diğer modellere göre daha yavaş çalışabilir ve maliyeti daha yüksek olabilir.

Üzerinde çalışılacak problemin kesin ve öz bir tanımının yapılabilmesi, beklenenden zor olabilir. Çalışma sonucuyla ilgilenen tek kişi, genellikle sadece modeli oluşturan kişi değildir. Mühendisler, yöneticiler, operatörler ve bir çok çalışanın, oluşturulan model ve yapılan çalışmadan değişik beklentileri vardır. Çalışmanın yapısı

ve içeriği hakkında genel bir tanım oluşturmak, bu kişilerden gelecek verilerin ve gerekli desteğin daha kolay elde edilmesini sağlayacaktır.

Benzetim çalışmasının amaçları, genellikle ele alınan problem tarafından belirlenir, çünkü model kurulduktan sonra, model üzerinde yapılacak çalışmaların problemi çözmesi hedeflenmektedir. Potansiyel sistem iyileştirme metodlarının değerlendirilmesinin, çalışma hedeflerinin belirlenmesinde rolü büyüktür, ancak bu metodlar, benzetim çalışmasında ortaya çıkabilecek yeni alternatif metodları önleyecek şekilde dar olarak tanımlanmamalıdır. Bunlara ek olarak, benzetimin bir proje çalışması olarak ele alınması ve zaman hedefleri ile kritik nokta tanımlarının yapılması faydalıdır.

### **3.5.2 Modelin formüle edilmesi ve planlanması**

Benzetim hedeflerinin ve problemin belirlenmesinden sonra, modeli kuracak olan kişi modelin kavramsal iskeletini oluşturabilir. Bu iskelet, modelde ele alınacak ana olayları ve elemanları içerir. Ele alınacak sistemin bir taslağının yada yerleşim düzenine ait bir çizimin kullanılması, çalışmaya çeşitli faydalar sağlar. İlk olarak, bu çizimler modeli kurmak için gerekli tüm detayların belirlenmesi ve çalışma sırasında sürekli hatırlanmasını sağlar. İkinci olarak, grafiksel gösterimler, her bir kaynakta ilgili verilerin sistematik olarak toplanmasını sağlamak için kullanılabilir. Ayrıca, sistemi anlamayı kolaylaştırmak için, sistemdeki akışlar ve etkileşimler bu çizimler üzerinde gösterilebilir. Sistemdeki operatörlerin, malzeme taşıyıcıların izledikleri güzergah ve kullandıkları yollar da bu çizimler üzerine aktarılabilir.

Toplanan verilerin doğruluğunun, elde edilen sonuç üzerinde etkisi büyüktür. Yapılan ilk plan içerisinde; gerekli olan verilerin, bilgi kaynaklarının ve bu bilgilerin nasıl elde edileceği belirlenmelidir. İlk olarak, çalışma hedefleriyle ilgili olan bu bilgilerin çıkartılması gerekir. Tecrübeli bir model kurucu, çalışmada yer alan diğer kişilere hangi verilerin gerekli hangilerinin gereksiz olduğu konusunda yardım etmelidir. Sistemin bire bir kopyasını çıkarmaya yönelik harcanan çaba genellikle gereksizdir. Detayların, gerekli olduğu zaman eklenmesi, çalışmanın hedeflerine ulaşması açısından takip edilmesi gereken en uygun yoldur. Teknik karmaşıklıklar, model ile modelin kurulma amacı arasındaki ilişkiden daha az öneme sahiptir.

### 3.5.3 Veri toplama

Organizasyonlar, sistem içerisindeki bazı operasyonları için (makine arıza sıklıkları, belirli süreçler için işlem süreleri) detaylı bilgiye sahipken bazı işlemler için kabataslak bilgiye sahip olabilirler. Yetersiz veya eksik veri bulunması durumunda modeli kuracak olan kişinin yapabileceği üç şey vardır:

- Sisteme en hakim kişilerden yardım alabilir
- Verileri kendisi toplayabilir
- Verilerle ilgili tahminler yapabilir

Modelde tahmini verilerin kullanılması durumunda, daha sonra yapılacak “duyarlılık analizi”nde bu verilerin sistem üzerindeki etkilerini anlamak için, değişik değerler kullanılmalı ve verilerin uç değerleri, toleransları çok iyi analiz edilmelidir. Bu tür bir çalışma, daha detaylı verilerin toplanmasının daha uygun olacağını gösterebilir.

Önce makro veri olarak adlandırılan, sistemle ilgili temel bilgilerin ve istatistiklerin toplanması gerekir. Bu makro verilerin amacı, modelin giriş parametreleriyle ve daha sonraki çalışmalarda kullanılacak olan verilerin toplanmasıyla ilgili detayları içeren parametrelerin temelini oluşturmaktadır. Bu durum, modeli kuran kişinin, projenin daha ileriki aşamalarında kullanılacak olan detaylı bilgileri daha kolay bulmasını sağlayacaktır.

Veri toplanması sürekli olarak yapılması gereken bir işlemdir. Benzetim çalışması ilerledikçe ve makro veriler modele girildikçe, mikro verilerin toplanması önem kazanır. Bir çok durumda, model kurucu, proje sırasında daha doğru ve güncellenmiş veriye ulaşabilir. Bir benzetim modeline, yeni ve güncellenmiş verilerin kolaylıkla girilebilmesi bir avantajdır. Bu yüzden, çoğu model kurucu, daha kesin ve sağlıklı verilerin girilebilmesine imkan tanıyan daha esnek modeller kurmayı tercih ederler.

### 3.5.4 Model geliştirme

Modelleme, genellikle sistemin soyut bir ortamının oluşturulmasıyla başlar ve gittikçe daha detaylı bilgilerin eklenmesiyle devam eder. Bu soyut model, sistemin mantıksal bir modelidir ve sistemdeki olaylar arasındaki ilişkileri tanımlar. Bilgisayar

üzerinde kurulan bu modelin gerçekleştirilebilmesi için, modeli kuran kişinin gerçek sistemin yapısını soyut olarak düşünebilmesi gerekir. Verilerin toplanması, modelin kurulması esnasında da yapılabilir.

Son kullanıcılar ile model kurucu arasındaki sürekli iletişimin, model kurma aşamasındaki önemi göz ardı edilmemelidir. Detaylarla ilgili ortak çalışma, projenin amaçlarından sapmasını önleyeceği gibi, önerilen değişikliklerin güvenilirlik temellerini de oluşturur. Modele güvenilirliğin sağlanmasında iki önemli aşama, doğrulama ve değerlendirmedir.

### **3.5.5 Doğrulama**

Model, modeli kuran kişinin amaçları doğrultusunda çalışıyorsa doğrulanmış demektir. Modelin doğrulanması, benzetimin çalıştırılması ve işlemlerin gözlemlenmesiyle yapılabilir. Kompleks modeller bir kaç kez muhtemel hataların düzeltilmesini gerektirebilir. Çalışmanın hedefleriyle paralel çıkan sonuçlar, modelin doğrulandığını gösteren en önemli kanıtlardır.

Modelin doğrulanmasında ve hataların düzeltilmesinde bir kaç yardımcı araçtan yararlanılabilir. Örneğin, sistemdeki parçaların veya müşterilerin hareketlerinin sağlıklı olarak görülebileceği bir hızda animasyon yapılabilir. Fakat animasyon tek başına bir doğrulama aracı olarak kullanılmamalıdır. Değişkenler ve sayaçlar istenilen sonuçların bir göstergesi olarak animasyonda kullanılabilir. Diğer bir doğrulama sistemi de, model yapısının bir başka kurucu tarafından incelenmesidir. Benzetim sonuçları, daha önce yapılmış model sonuçları ile karşılaştırılabilir. Modelin performansı değişik durumlar altında test edilebilir.

### **3.5.6 Değerlendirme**

Değerlendirme, kurulan modelin, üzerinde çalışılan sistemdeki problemi yansıtır yansıtmadığının belirlenmesidir. Değerlendirme testi, modeli kuran kişinin diğer potansiyel kullanıcılar ve sistemdeki işlemlerle ilgili kişilerle yapacağı ortak bir çalışma olmalıdır.

Modeli kuran kişi genellikle modeli ve modelin gerçek sistemle olan ilişkisini gösteren yapısal bir plan çıkararak modelde kullanılan tahmini verilerin olası etkilerini

ve önemini de açıklar. Sistemi iyi bilen kişilerden alacağı yardımla da bu tahmini verilerin doğruluğunu kontrol etmelidir. Animasyon genellikle doğrulamadan sonra yapılsa da, bir değerlendirme aracı olarak ta kullanılabilir.

Giriş verilerini değiştirerek, kurulan modelin sonuçlarıyla sistemin kendi çıktılarını karşılaştırmak, test etme yollarından biridir. Giriş parametrelerinin değerlerini artırıp azaltarak sistem üzerindeki etkilerini incelemek, modelin gerçek sistemle olan benzerliğinin belirlenmesinde kullanılabilir. Rasgele sayı kaynakları gibi giriş verilerinin değiştirilmemesine, sadece giriş parametrelerinin değiştirilebileceğine dikkat edilmelidir. Bu tür bir test, yeterince veri girişinin yapıp yapılmadığını belirleyen bir esneklik analizi olarak da görülebilir.

Bir başka yaklaşım da, sistemi çok iyi bilen uzmanların sistemle model arasındaki benzerlik ve farklılıkları bulmalarıdır. Bu işlem “turing test” olarak adlandırılır. Bu uzmanlara, orijinleri gösterilmeyen fakat aynı formattaki sistem ve model sonuçları verilir ve önemli farklılıkları ayırt etmeleri istenir. Buna benzer başka bir yöntem ise, geçmiş verilerin model üzerinde denenerek, model sonuçlarının gerçek sisteme ait sonuçlarla karşılaştırılmasıdır.

### **3.5.7 Modelin denenmesi**

Bir benzetim modeli, temel olarak “eğer olsaydı” analizlerinin yapılmasını sağlayan bir araç olarak ele alınmalıdır. Kullanıcısına değişik tasarım ve işletim stratejilerinin genel sistem performansı üzerindeki etkisini gösterir. Benzetim tek başına problemleri çözemez fakat problemi açıkça tanımlar ve sayısal olarak alternatif çözümleri değerlendirir. “Eğer olsaydı” analizi yapabilen bir araç olan benzetim, önerilen herhangi bir çözüm için sayısal ölçüm ve analiz yapılabilir ve kısa zamanda en iyi alternatif çözümü bulmaya yardımcı olur.

Çoğu durumda, projede yer alan kişilerin değişik alternatif çözümlere ilişkin temel ve basit fikirleri vardır. Her alternatifini model üzerinde denemeden önce, kabul edilebilir sonuçlar elde etmek için gereken benzetim zamanının ve modelin eğer mümkünse durgun duruma gelmesi için gerekli zamanın hesaplanması gerekir. Durgun durum demek benzetim çıktılarının durgun olduğu anlamına gelmez, durgun durum,

verilerin dağılımı yada çıktılardaki istatistiksel varyansın zamanla değişmeyecek olmasıdır.

Rasgele karakteristikleri olan herhangi bir deneyde olduğu gibi, benzetim çalışmaları rasgele olaylar içerdiği için, benzetim çıktıları da doğası gereği rasgele olacaktır. Bu sebeple, tek bir benzetim çıktısı, oluşma ihtimali olan birçok sonuçtan sadece bir tanesini yansıtır. Bu nedenle sonucu test etmek için birçok defa deneme tekrar edilmelidir. Aksi halde normalde beklenmeyen bir sonuç üzerinde karar verilebilir. Çıktıda istenen hassasiyet derecesine bağlı olarak çıktı için bir güven aralığı oluşturulması istenebilir

Deneysel tasarım, alternatiflerin karşılaştırılması ve analizi için prosedürlerin belirlenmesidir. Amacı, benzetimden elde edilen bilgilerden maksimum derecede faydalanırken harcanan çabayı azaltmaktır. Böyle bir plan yapmadan alternatifler arasında gerçekçi karşılaştırmalar yapmak zor olabilir. Rasgele değişen elemanları içeren alternatiflerin deneme testi, aynı rasgele sayı kümesiyle yapılabilir. Her deneme için benzer olaylar sırası yaratılabilir ve alternatifler arasındaki farkı görebilmek için varyans azaltma teknikleri kullanılabilir. Değişik alternatif çözümlerin performansları, seçilen bir kritere göre istatistiksel olarak karşılaştırılabilir.

### **3.5.8 Sonuçların analizi ve dokümantasyonu**

Her modelin kurulum sonuçlarının iyi bir dokümantasyonu mutlaka yapılmalıdır. Normal raporlara ek olarak, yapılacak dikkatli bir dokümantasyon, modeli kuran kişinin hangi alternatifin en iyi sonucu verdiğini belirlemesine ilave olarak, yeni alternatifler doğuracak eğilimlerin de kolaylıkla ortaya çıkmasını sağlayacaktır. Bazı durumlarda, algılanan iyileşmenin istatistiksel önemini belirlemek için ek tekrarlara ihtiyaç duyulabilir.

Genel olarak modeli kuran kişi, modellenen alternatiflerin, kullanılan varsayımların ve elde edilen sonuçların bir listesini oluşturur. Benzetim yazılımları genellikle sonuçları istatistiksel olarak tablo formatında oluşturur. Buna ek olarak animasyon ve çıktı grafikleri, benzetim sonuçlarının sunulması açısından oldukça önemli yardımcılardır. Benzetimi yapılan modelin görsel etkisi de göz önüne alınmalıdır.

Sunuş bitirdikten sonra yapılacak daha fazla analiz yoksa, modelin ispatlanmış olan önerileri yerine getirilmeye hazırdır. Eğer benzetim iyi bir şekilde dokümante edilmişse öneriyi gerçekleştirecek olan ekibe önemli bir kaynak sağlanmış olur.

### **3.5.9 Uygulama**

Uygulama gerçekte, benzetim projesi ile başlar. Büyük projelerde, önerilerin uygulanabilmesi, izlenen adımların uygunluğuna bağlıdır. Modeli kuran kişi ve diğer ilgili personel, benzetim projesinin uygulanmasında rehberlik etmelidir.

Proje için bir bitiş zamanı belirlense de, iyi oluşturulmuş modeller proje bitiminden sonra rafa kaldırılmaz, genellikle sistemin başka parçalarını da içine alacak şekilde geliştirilirler ya da başka modellerle birleştirilip sürekli iyileştirme çalışmalarında kullanılırlar. Bu aşamada model kurucu model mantığı ve varsayımlara ilgili dokümantasyonu sürekli iyileştirme çalışmaları için saklamalı ve yapılan çalışmalara göre güncellemelidir.

## 4 İŞ SÜREÇLERİ YÖNETİMİNDE BENZETİM UYGULAMASI

Bu çalışmadaki uygulama konusu 4734 sayılı Kamu İhale Kanunu (KİK) kapsamındaki ihale sürecinin iGrafx yazılımında BPMN ile modellenmesi ve benzetiminin yapılmasıdır. Benzetim sonucunda yazılımın verdiği sonuçlara göre ihale sürecindeki bekleme, darboğaz, yetersiz kapasite gibi aksaklıklar analiz edilmektedir. Böylece raporlar süreçte yapılabilecek değişiklikler için kılavuz olmaktadır. Bu çalışmada süreç modellemesinden benzetime, süreç incelemesinin gelişimi sunularak yapılan analizler sonucunda ortaya çıkan bazı hususlar tartışılmaktadır. Sürecin yeniden yapılandırılmasının en önemli özelliklerden, biri sürecin hangi yönünün yeniden yapılandırılacağına belirlenmesidir. Bu nedenle sürecin amacının, ana girdi ve çıktılarının ve sürecin genel olarak nasıl işlediğinin bilinmesi gerekmektedir. Süreç toplama adımı, bu hususlar bilgi akışı, sürece dahil olan araçlar ve yürütülen aktiviteler üzerine yoğunlaşarak ele alınmıştır.

### 4.1 KİK'daki Gelişmeler

2002 yılında Türkiye'de kamu ihale sektöründe önemli reformlar gerçekleştirilmiştir. Kamu ihale sürecinin yasal çerçevesi 4734 sayılı KİK ve 4735 sayılı Kamu İhale Sözleşmeleri Kanunu ile yeniden belirlenmiştir.

Her iki kanun da 2002 yılı Ocak ayı içerisinde kabul edilmiş ve 2003 yılı Ocak ayı başından itibaren bütünüyle yürürlüğe girmiş bulunmaktadır. Bu tarihten önce yürürlükte bulunan mevzuat ile gerçekleştirilen kamu satın alımlarında uygulamada karşılaşılan birtakım güçlükler ve uluslararası taahhütlerimiz ile çağdaş prensiplere uyma gereği böyle bir yeniliği gerekli kılmıştır.

KİK, satın alma sürecine ilişkin esas ve usulleri belirlerken Kamu İhale Sözleşmeleri Kanunu bu süreç sonunda imzalanacak sözleşmelere ilişkin hükümler getirmektedir. Her iki kanun da kamu alımlarına dair birçok yeni esas ve usuller getirmiştir. Yaklaşık maliyet, ekonomik açıdan en avantajlı teklif, aşırı düşük teklif değerlendirilmesi, Kamu İhale Kurumu'nun kurulması bunlar arasında sayılabilir.

Hiç kuşkusuz yeni kamu alımları mevzuatı ile getirilen en önemli yenilik kamu alımlarına yönelik düzenleme ve denetleme görevi yapacak merkezi bağımsız bir idari



otoritenin kurulması olmuştur. Kamu İhale Kurumu adı ile kurulan bu yeni kurum KİK ve Kamu İhale Sözleşmeleri Kanunu'nun uygulamalarına yönelik ikincil mevzuatı oluşturmak, eğitim vermek, standart dokümanlar ve formlar aracılığı ile kamu alımları sürecinde standardizasyon sağlamak, Kamu İhale Bülteni'ni yayınlamak gibi düzenleme görevlerinin yanı sıra şikayet incelemesi yolu ile ihalelerin ilgili mevzuata uygunluğunu denetleme görevini de yerine getirmektedir. Kurum görevini yerine getirirken bağımsızdır. Hiçbir organ, makam, merci ve kişi kurumun kararlarını etkilemek amacıyla emir ve talimat veremez.

#### **4.2 Kamu İhalelerinin Zayıf Yönleri**

Kamu alımları alanındaki düzenlemeler ve uygulamanın AB müktesebatı ile uyumlaştırılması hususunda, 4734 ve 4735 sayılı kanunların kabul edilerek uygulamaya konulmasıyla büyük ilerleme sağlanmış olmakla birlikte, AB, bu alanda tam uyumun gerçekleştirilmesini talep etmektedir. AB, ayrıca reformdan sonra gerek KİK gerekse diğer bazı kanunlarda yapılan değişiklikler neticesinde AB'ye uyumdan uzaklaşıldığını ifade etmekte ve bu değerlendirmelerine ilerleme raporlarında yer vermektedir.

2004 yılı ilerleme raporunda; hizmetler sektörü ve kamu alımları alanında bir anlaşmaya varılabilmesi için müzakerelerin 2003 ve 2004'te devam ettiği, ancak yavaş bir hızda gerçekleştiği, Türkiye'nin kamu alımları mevzuatını uyumlu hale getirememesinin, müzakerelerin önünde önemli bir engel olduğu, son beş yıl içinde kamu alımları, mali yönetim ve mali kontrolün uluslararası standartlarla uyumlaştırılması alanında önemli ilerlemeler kaydedildiği, kamu alımlarına yönelik 4734 sayılı Kanunun, Nisan 2004 de değiştirildiği, 2004 yılında gerçekleştirilen diğer değişikliklerle, kamu ihale mevzuatıyla AB mevzuatı arasındaki farklılıkların arttığı, kamu alımlarına yönelik olarak mevcut kanunun, yerli istekliler lehine avantaj teşkil etmeye devam ettiği, bazı idarelerin kanun kapsamı dışına çıkarıldığı ifade edilmektedir. 2004 yılı ilerleme raporundaki eleştirilerden de anlaşıldığı üzere, AB tarafı kamu alımları alanındaki düzenlemeleri ve bunların uygulanmasını yakından izlemektedir.

Eleştirileri genel olarak; yerli istekli lehine tercihler, istisnaların AB'nin ilgili görevlilerinin izin verdiği için çok olması, kapsam dışındaki kurumlar ve alımların

giderek artması ve eşik değerlerin AB direktifleriyle getirilenlerden yüksek olması şeklinde saymak mümkündür. 2005 yılı ilerleme raporunda ise kamu ihaleleri konusunda AB müktesebatına uyum açısından 2004 yılı ilerleme raporunda belirtilen hususlar tekrar edilmekte ve bu alanda herhangi bir ilerleme kaydedilmediği, aksine müktesebata uyumdan uzaklaşıldığı ifade edilmektedir. Bu alanda, diğer ülkelerin çoğunun yerli istekliler lehine tercihlere ilişkin düzenlemelerini tam üyeliğe kadar muhafaza etmeye çalıştıkları ve bunu da başardıkları görülmektedir. Kamu ihaleleri alanında tam uyum sağlandığında, özellikle kamu alımları politikasında eşik değerlerin indirilmesi, yerli istekli lehine tercihin kaldırılması ve meydana gelecek değişiklikler sonrasında bunun ülke ekonomisine etkisinin ne olacağı, değişiklik yapılmadan önce detaylı olarak analiz edilmelidir.

Bütün bu sebeplerden dolayı KİK kapsamındaki ihale sürecinin iyileşmeye uygun bir süreç olduğu açıktır. İş süreçleri bakış açısı, akla gelebilecek her alanda uygulanması gereken ve katkılarının da beklenenin çok üzerinde olacağı kanıtlanmış bir bakış açısidir. Kamu ihale süreci, iş süreci bakış açısını benimser ve uygular ise, mevcut durumda iyileştirme sağlanacağı düşünülmektedir.

#### **4.3 İhale Sürecinin Aşamaları**

İhale süreci genel olarak on bir aşamadan oluşmaktadır. İlk adımda idarenin yerine getirmekle mükellef olduğu kamu hizmeti için ihtiyaç duyacağı mal, hizmet veya yapım işlerinin neler olacağı ve söz konusu ihtiyaçların nasıl tespit edileceğine ilişkin hususlar yer almaktadır.

İkinci adım sonunda, idarenin ihtiyaç duyduğu mal, hizmet veya yapım işinin detaylı tanımları ile teknik özellikleri ve varsa, idareden bunlara ilişkin standartlarının yer aldığı bir teknik şartname ve/veya proje hazırlaması beklenecektir. İdare bunu kendi hazırlayamıyorsa bile hizmet alımı yoluyla bunları hazırlatmalıdır. İyi detaylandırılmış, piyasadaki ürün, hizmet niteliklerini ve gerçekleri en iyi şekilde yansıtan bir teknik şartname/proje başarılı bir satın alma süreci için vazgeçilmezdir.

Üçüncü adımda yaklaşık maliyet incelenecektir. Bu aşama sonucunda idare, ihtiyaç duyduğu mal, hizmet veya yapım işinin kendisine maliyetinin ne olacağı

konusunda detaylı hesaplara ulaşacaktır. Bu hesaplamaların yer aldığı formlar hazırlanmıştır. İdare artık ödenekleri ile bu işi yaptırıp yaptıramayacağı gibi konularda fikir sahibi olacaktır.

Dördüncü adımda ihale usulünün tespiti irdelenecektir. İdare, kanun'da belirtilen hallere göre kendi durumunu değerlendirerek hangi usul ile ihaleye çıkacağına karar vermiş olmalıdır. Çünkü bu kararlar sonucunda seçilecek ihale usulü, ilanda ve ihale dokümanında da yer alacak ve bundan sonra izlemeleri gereken yolu da belirleyecektir.

Beşinci adımda idare, tespit ettiği ihale usulü için kullanılması gereken tip dokümanlardan faydalanmak sureti ile kendi ihalesi için gerekli ihale dokümanlarını oluşturacaktır.

Altıncı adımda, ihale sürecini hukuken başlatan ihale onayının alınması aşamasında nelere dikkat edilmesi gerektiği hususlarına yer verilmiştir. Yedinci adımda, ihale komisyonu oluşturulurken dikkat edilmesi gereken esaslar ayrıntılarıyla açıklanmıştır. İdare ihale komisyonunu da oluşturduktan sonra artık sekizinci adıma geçmeye hazırdır.

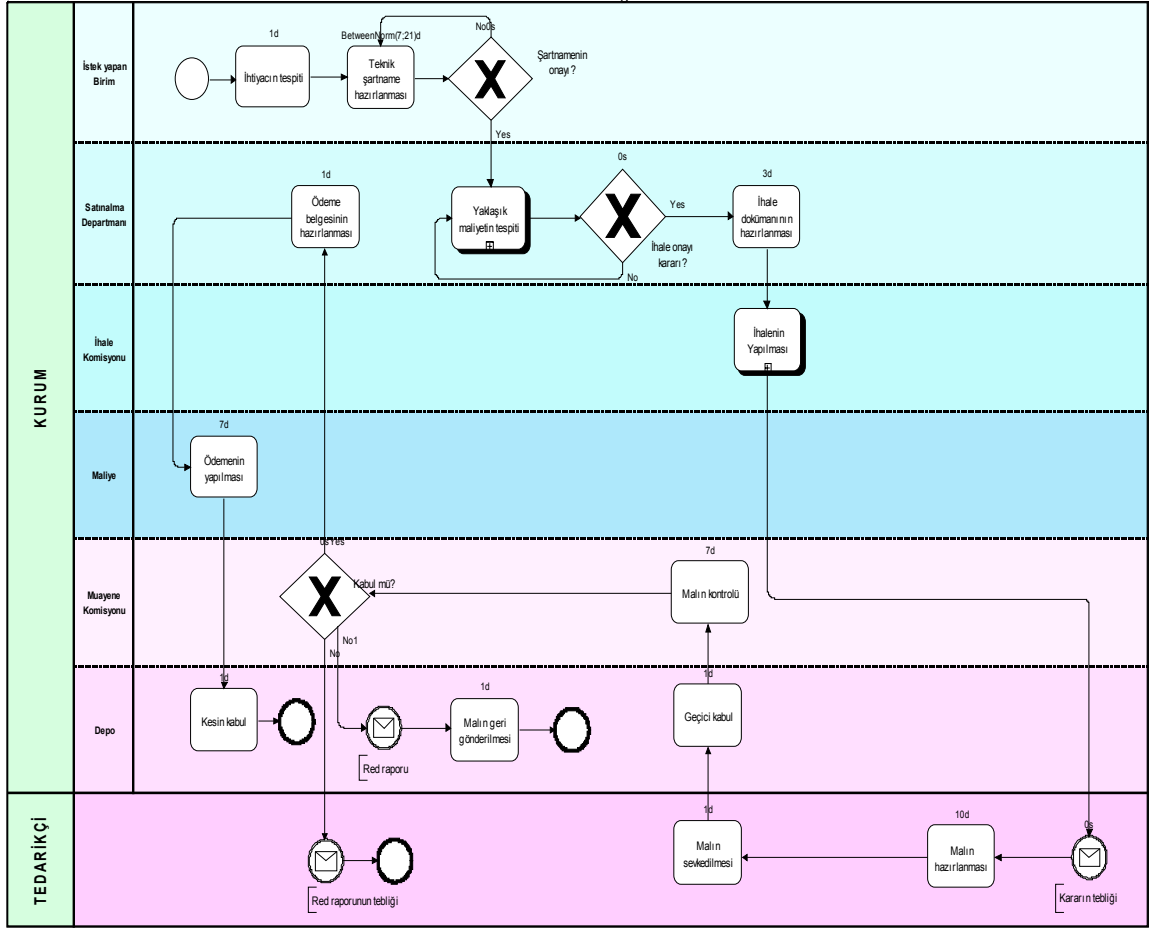
Sekizinci adımda ihale ilan türlerine yer verilmiş olup, özellikle Kamu İhale Bülteni'nde yayınlanacak ilanların hazırlanması ve elektronik ortamda yayınlanmasıyla ilgili açıklamalara yer verilmiştir. İdare, böylece kanunda yer alan ilan sürelerine uymak suretiyle ihale edeceği alım veya işi ilan ederek aday veya isteklilerin söz konusu ihaleden haberdar olmasını sağlayacaktır.

Dokuzuncu adımda, aday veya isteklilerin ihale dokümanını görmek veya satın almak istemesi halinde idarelerin uygulayacağı ilkeler yer almıştır. Doküman satın alan aday veya istekliler ihale dokümanında yer alan talimatlar çerçevesinde tekliflerini hazırlamaya başlayacaktır.

Onuncu adımda tekliflerin sunulması ve değerlendirilmesi aşamaları anlatıldıktan sonra, son adımda ihale sonucunun bildirilmesi ve sözleşme yapılması aşaması ile ihale süreci tamamlanmış olacaktır.

#### 4.4 İhale Süreci Haritası

Şekil 4-1’de Söz konusu ihale kanununa istinaden alım yapan bir idarenin ihale süreci modeli verilmiştir. Sürecin modelleme işlemi, bir modelleme ve benzetim yazılımı olan iGrafx yardımı ile gerçekleştirilmiştir. Modelleme için alışla gelmiş iş akış sembolleri yerine BPMI tarafından özellikle iş süreçlerinin modellenmesinde kullanılmak üzere tasarlanan ve modellemede bir standart sağlayan BPMN’nin sembolleri kullanılmıştır.



Şekil 4-1 İhale Sürecinin BPMN ile Oluşturulan Modeli

Şekil 4-1’de görüldüğü üzere ihale süreci, kurum ile tedarikçi arasında gerçekleşmektedir. Kurum içerisinde 6 adet birim mevcuttur. Bu birimler; istek yapan birim, satınalma birimi, ihale komisyonu, maliye, depo ve muayene komisyonudur ayrıca bir yetki makamı olan ihale yetkilisidir. Süreç istek yapan birimin ihtiyaç bildirmesi ile başlayıp, depoda malın kesin kabulü ile sonuçlanmaktadır. İhale süreci içerisinde yaklaşık maliyet hesabı ve ihalenin gerçekleştirilmesi adında 2 alt süreç mevcuttur. Alt süreçler Şekil 4-1’de gölgeli olarak görülen faaliyetlerdir. Şekil 4-2’de mevcut durum modelinin süreç haritası, Şekil 4-3 ve Şekil 4-4’de de alt süreçlerin iGrafx’de BPMN ile çizilmiş süreç haritaları görülmektedir. Akış içerisinde alt süreci bulunan aktivitelere gelindiğinde, alt süreçteki işlemler tamamlanıp, daha sonra ana süreçten akış devam eder.

#### **4.5 İhale Sürecinin Mevcut Durum Modeli**

Söz konusu model Kamu ihale sürecinin mevcut halini yansıtmaktadır. Mevcut halin tanımlanması için süreçteki kaynaklar, çalışma programı, faaliyet süreleri vb. gibi verilerin tanımlanması gerekmektedir.

Çizelge 4-1de İhale sürecine ait faaliyetlerin süreleri ve süreç içerisindeki karar faaliyetlerinin oranları görülmektedir. Süreci başlatan olayın gelişler arası zamanı 7 ila 14 gün arasında normal dağılım göstermektedir. Teknik şartnamenin hazırlanması faaliyetinin süresi normal dağılmaktadır. İhale dokümanının incelenmesi faaliyeti ise düzgün dağılım göstermektedir.

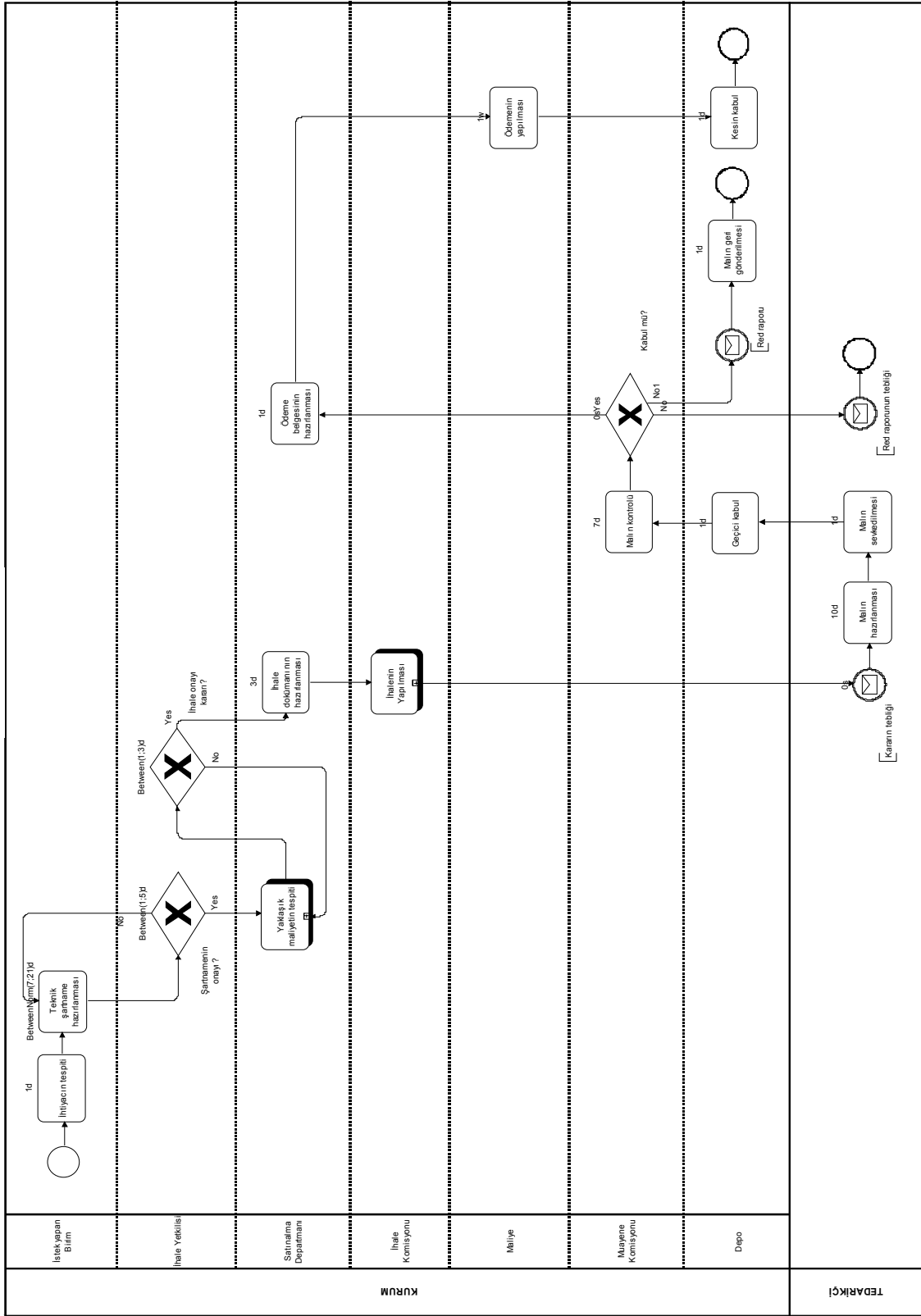
Çizelge 4-1 Mevcut Durum Modeli Faaliyet Bilgileri

Faaliyet	Süre	Çıktı
İhtiyacın Tespiti	1 gün	
Teknik Şartname Hazırlanması (süre düzgün dağılıyor)	7;21gün	
Şartnamenin Onayı? ( süre düzgün dağılıyor)	1;5 gün	%80 Yes; %20 No
<b>Yaklaşık Maliyet Hesabı-Alt Süreç</b>		
Şartname ve yaklaşık maliyet hesap pusulasının dağıtımı	1 gün	
Fiyat verilmesi	3 gün	
Yaklaşık Maliyet Hesap cetvelinin hazırlanması	1 gün	
Ortalama ihale bedelinin tespiti	1 gün	
<b>İhale Onayı Kararı? ( süre düzgün dağılıyor)</b>	1-3 gün	%40 Yes; %60 No
<b>İhale Dokümanının Hazırlanması</b>	3 gün	
<b>İhalenin Yapılması-Alt Süreç</b>		
İhale türünün seçimi	14 gün	
Faaliyet	Süre	Çıktı
İhale ilanı verilmesi	2 gün	
İhale dokümanının sunumu	7 gün	
İhale dokümanının satın alınması	1 gün	
İhale dokümanının incelenmesi (süre düzgün dağılıyor)	1;10 gün	
İhaleye giriş kararı?		%75 Yes; %25 No
Teklifin hazırlanması	2 gün	
Tekliflerin hazırlanması	1 gün	
Tekliflerin değerlendirilmesi	1 gün	
Avantajlı teklifin seçilmesi	7 gün	
Teklif onayı?(süre düzgün dağılıyor)	1-5 gün	%80 Yes; %20 No
<b>Malın Hazırlanması</b>	10 gün	
<b>Malın Sevk edilmesi</b>	1 gün	
<b>Geçici Kabul</b>	1 gün	
<b>Malın Kontrolü</b>	7 gün	
<b>Mal Kabulü?</b>		%70 Yes; %30 No
<b>Malın Geri Gönderilmesi</b>	1 gün	
<b>Ödeme Belgesinin Hazırlanması</b>	1 gün	
<b>Ödemenin Yapılması</b>	7 gün	
<b>Kesin Kabul</b>	1 gün	

Çizelge 4-2’de mevcut modele ait kaynak (çalışan) sayıları ve ücretleri görülmektedir. Burada 2 adet kısıt mevcuttur. İhale komisyonunun üye sayısı 5’den az olamaz, Muayene komisyonunun üye sayısı da 3’den az olamaz. Süreçte iyileştirme yapılırken bu kısıtlar göz önünde bulundurulmalıdır.

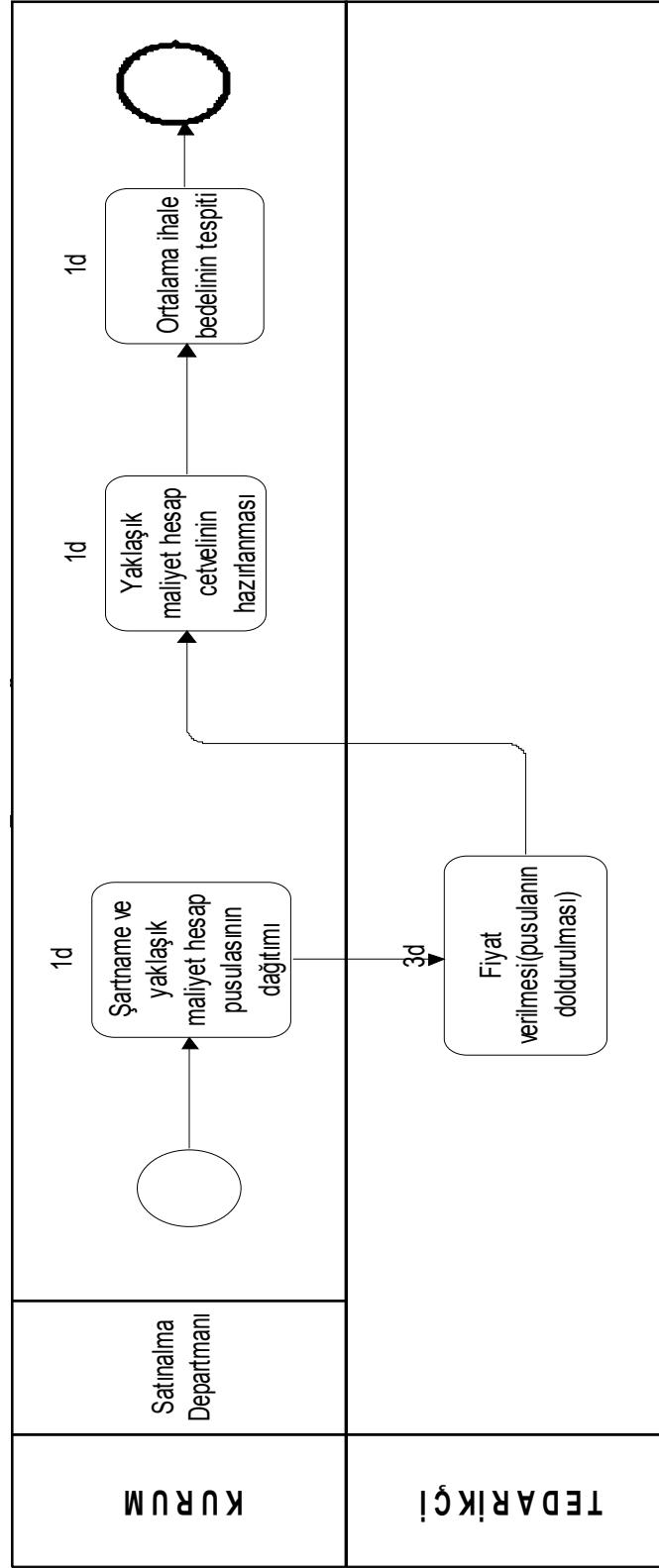
**Çizelge 4-2 Mevcut Durum Modeli Kaynak Bilgileri**

<b>Bölümler</b>	<b>Çalışan Sayısı</b>	<b>Ücret (YTL/sa)</b>
<b>Kurum</b>	-	-
İstek yapan birim	8	5
Satınalma departmanı	2	6,25
İhale komisyonu	5	6,7
Maliye	2	6,25
Muayene Komisyonu	3	8,4
Depo	2	5
İhale Yetkilisi	1	14,6
<b>Tedarikçi</b>	Limitsiz	-

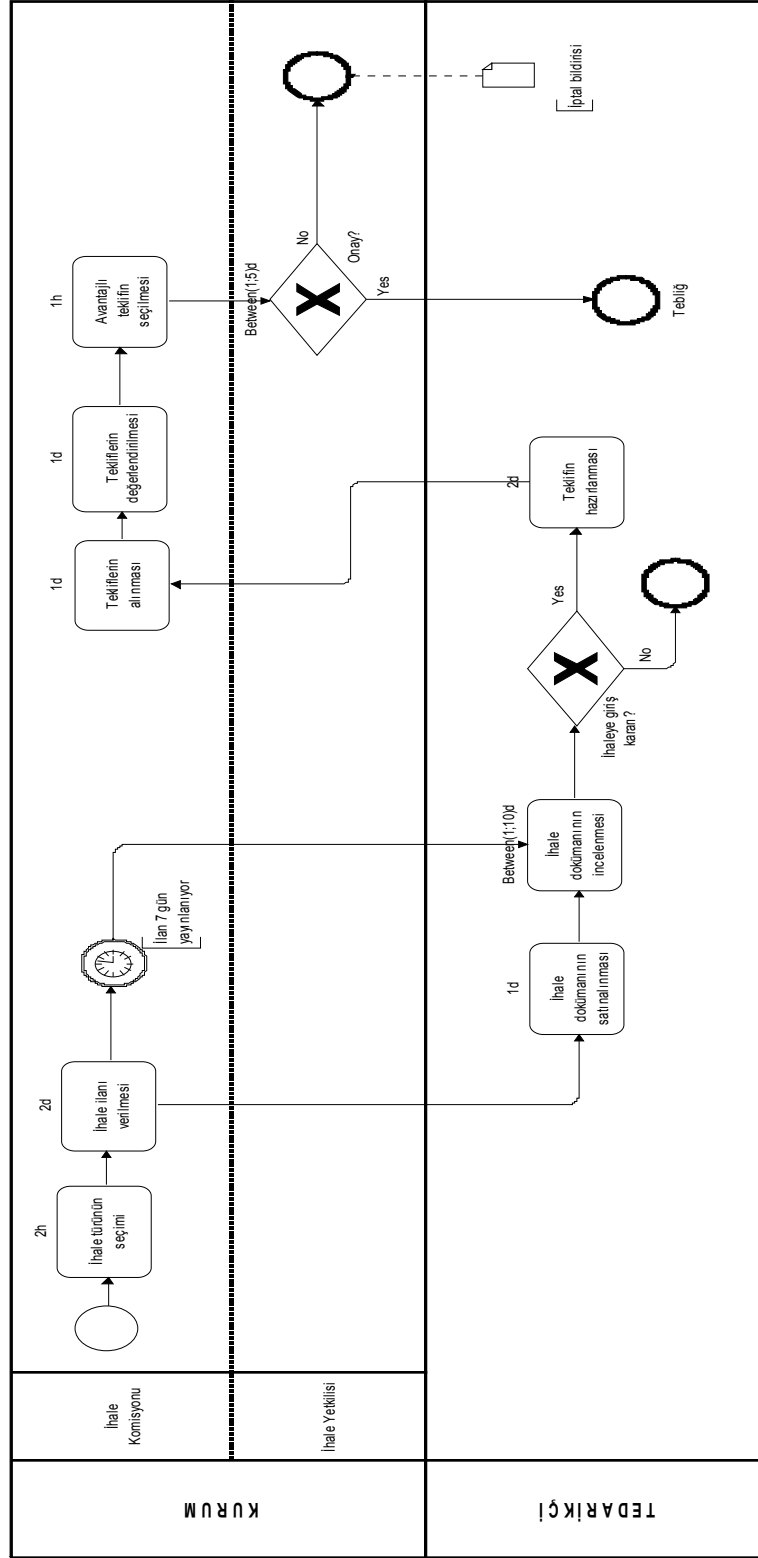


Şekil 4-2 İhale Sürecinin Mevcut Durum Modeli





Şekil 4-3 Yaklaşık Maliyet Hesabı Alt Süreci



Şekil 4-4 İhalenin Gerçekleştirilmesi Alt Süreci

#### 4.6 İhale Sürecinin Önerilen Durum Modeli

İhale sürecinin mevcut durum modeli incelendiğinde, ihale sürecinin bazı bürokratik işlemlerden dolayı uzadığı gözlemlenmiştir. İhale ana sürecindeki “şartnamenin onayı” ve “ihale onayı” kararı kurumdaki üst düzey yöneticilerden biri tarafından gerçekleştirilmektedir ve “şartnamenin onayı kararı” ile 5 gün arasında “ihale onayı kararı” da 1 ile 3 gün arasında kesikli düzgün dağılıma uymaktadır. Bu durum süreçte gereksiz bir bekleme sebebinde olduğu için, süreçte zaman kaybı ve maliyet artışı gözlemlenmektedir.

Bu iki karar verme işleminin ihale yetkilisinden alınarak, diğer birimlere dağıtılmasının süreçte bir iyileştirme sağlayacağına karar verilmiştir. “Şartnamenin onayı” kararı istek yapan birim tarafından gerçekleştirilebilir ve yine aynı şekilde “ihale onayı ” kararı satınalma birimi yetkisine verilebilir. Böylece bu iki karar işlemi için beklemek gerekmeyecektir.

Mevcut durum modelinde gözlemlenen bir başka aksaklık ise, satınalma biriminin kaynak kapasitesinin yetersiz olmasıdır. Satınalma birimindeki kaynak sayısı 3,4 ve 5'e çıkarılarak deneme yapılmıştır.

Farklı 4 senaryoya ait benzetim sonuçları Çizelge 4.3'de gösterilmektedir. Sim#1 kaynak sayısının 2 olduğu benzetim iken sim#4'de kaynak sayısının 5 olduğu benzetimin sonuçları gösterilmektedir. Yapılan 4 adet benzetimin sonuçları karşılaştırıldığında, Sim#4 sütununda toplam bekleme zamanının 19041e indiği görülmektedir. Toplam bitirilen iş sayısı 31'den 33'e çıkarılmıştır Maliyette bir artış gözlemlenmektedir ancak diğer değerlerde sağlanan olumlu sonuçlarla kıyaslandığında katlanılabilecek bir maliyet olduğu öngörülmektedir.

Deneme sonucunda marjinal faydaya bakılarak en uygun kaynak sayısının 5 olduğuna karar verilmiştir.

**Çizelge 4-3 Senaryo Benzetim Sonuçlarının Karşılaştırılması**

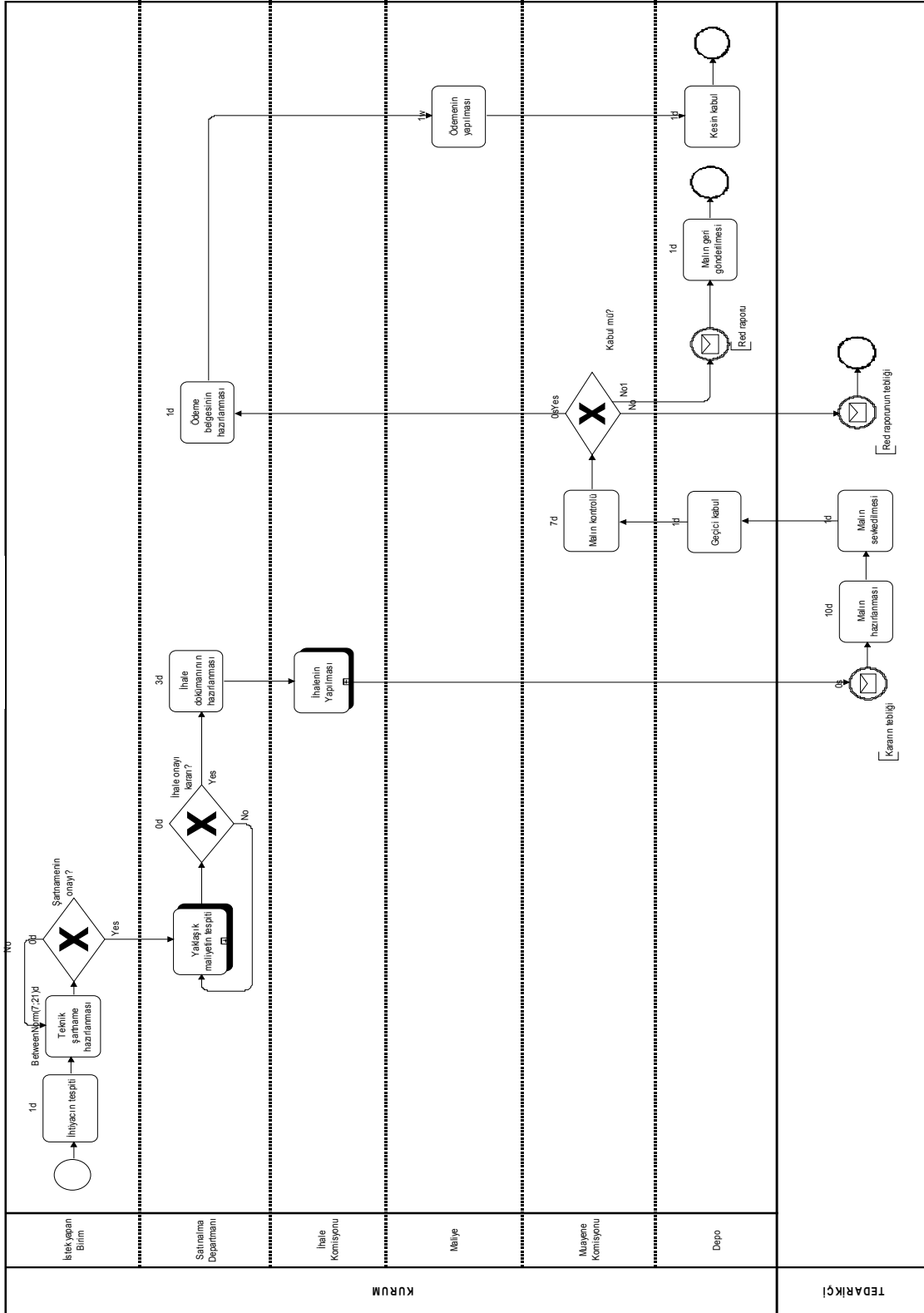
**Resource Statistics (Years)**

**Worker**

	Sim #1	Sim #2	Sim #3	Sim #4
Tavg Util	23,74	23,74	23,00	22,30
Tavg NW Util	23,74	23,74	23,00	22,30
Tot # Wait	19042	19042	19041	19041
Tot Wait	35,34	35,34	35,34	35,34
Avg NZ Wait	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Avg Busy	0,28	0,28	0,27	0,27
Avg OOS	0,15	0,15	0,15	0,15
Avg Res Wait	0,00	0,00	0,00	0,00
Avg Idle	0,91	0,91	0,92	0,92
Avg Inact	3,66	3,66	3,66	3,66
Acq Count	20309	20309	20312	20312
Tot OT	0,00	0,00	0,00	0,00
Tot Cost	1588773,98 YTL	1588773,98 YTL	1653023,98 YTL	1717273,98 YTL
Tot Use Cost	0,00 YTL	0,00 YTL	0,00 YTL	0,00 YTL
Tot Busy Cost	357307,21 YTL	357307,21 YTL	357412,06 YTL	357412,06 YTL
Count	31	31	32	33

Söz konusu iki değişiklik yapılarak önerilen durum modeli oluşturulmuştur. Önerilen durum modeline ait süreç haritası Şekil 4-5’de görülmektedir. Önerilen durum modelinde hem bürokratik işlemlerde bir sadeleşme olacağı hem de bekleme zamanı, darboğaz gibi süreci aksatan unsurlarda bir azalma olacağı tahmin edilmektedir.

Ayrıca yapılan değişikliklerin süreç sahiplerince uygulanabilir değişiklikler olması gerekmektedir. İyileştirme uygulanabilirliği ölçüde işletmeye katkı sağlar.



Şekil 4-5 İhale Sürecinin Önerilen Durum Modeli

#### 4.7 İhale Sürecinin Mevcut ve Önerilen Durum Modelinin Benzetimi

İhale sürecinin mevcut ve önerilen durum modeline dair benzetim işleminin yapılabilmesi için iGrafx yazılımı kullanılmıştır. 5 yıllık bir benzetim performansı gerçekleştirilmiştir. Mevcut durum modelinin benzetim raporları Ek-1’de, önerilen durum modelinin benzetim raporları Ek-2’de gösterilmektedir.

Mevcut durumu modeli ile önerilen durum modelinin karşılaştırıldığı ayrıntılı raporlar Ek-3’de gösterilmektedir. Değerlendirmede de görüldüğü gibi süreçte önemli oranda bir iyileştirme sağlanmıştır.

Önemli performans göstergeleri Çizelge 4-3’de görülmektedir.

**Çizelge 4-4 Performans Göstergelerinin Karşılaştırılması**

	Mevcut Durum Modeli	Önerilen Durum Modeli
Çalışan Sayısı (kurum)	23	26
Tamamlanan İşlem Sayısı	20	21
Ortalama Bekleme Zamanı	11,96 ay	8,42 ay
Ortalama Çevrim Süresi	14,91 ay	11,08 ay
Ortalama Maliyet	11322,15 YTL	8061,31 YTL

#### 4.8 Çıktının Değerlendirilmesi

Çizelge 4-3'te görüldüğü üzere, mevcut sürecin maliyeti 11.322,15 YTL'dir. Süreçteki işlemlerde ve kaynaklarda değişiklik yapılarak yeni bir süreç tasarlanmıştır. Önerilen bu yeni sürecin benzetimi sonucunda 8061,31 YTL kadar bir maliyet ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla maliyette 3260,84 YTL kadar bir iyileştirme sağlanmıştır.

Ana süreçteki iki karar verme işleminin ihale yetkilisinden alınmasının dışında, satınalma biriminde ki kaynak artışı da süreç çıktısında bekleme zamanının azalması olarak yansımaktadır. Bekleme zamanı azaldığı için işlem başına düşen ortalama çevrim süresinde 3,83 aylık bir iyileştirme sağlanmıştır. Çevrim süresinin azalması benzetim süresi olan 5 yıl içerisinde tamamlanan işlem sayısında bir artışa sebep olmuştur. Mevcut ve önerilen durum modelinin her ikisinde benzetim süresinin 5 yıl olarak belirlenmesine rağmen, mevcut durum modelinin süreç çıktısı 20 adet, önerilen durum modelinin süreç çıktısı 21 adettir.

Benzetimin çıktısı sonucunda mevcut ve önerilen durum modelleri kıyaslanmıştır, ancak bu iyileştirme devam eden bir süreçtir. Süreçte sürekli iyileştirme yaparak sürecin aksaklıklarına çözüm getirilmelidir.

Bu çalışmada sürecin yeniden tasarımı yapılmamış, mevcut süreç içerisinde iyileştirme yoluna gidilmiştir. Son yıllarda iş süreçleri yönetimi konusunda önerilen yaklaşımda süreci yeniden tasarlamak yerine mevcut olanda değişiklik yapmaktır. Ele alınan sürecin bir yasaya dayanması değişiklik seçeneklerini kısıtlamaktadır. Bu çalışmaya ek olarak, süreç çalışanları ile ortaklaşa bir çalışma ile ayrıntılı bilgi toplayarak katma değer sağlamayan işlemler belirlenip, bu işlemlerin süreçten çıkarılması ile önemli bir iyileştirme sağlanabilir.

## 5 SONUÇ VE ÖNERİLER

KİK kapsamındaki ihale süreci, bir çok tartışmaya da konu olan, aynı zamanda Kamu, tedarikçiler, bürokratlar ve hatta AB'nin de içinde bulunduğu tarafların hem fikir olmakta zorlandıkları bir süreçtir. Sürecin tanımlama bilgileri ise, sektörden sektöre göre değişiklik göstermektedir. Bu yüzden sürecin değişikliklerden en az etkilendiği duruma getirilmesi, hepsi işletmenin amacı olmalıdır.

Genel olarak bir ihale sürecinin mevcut durumunun iGrafx yazılımı kullanılarak süreç haritası çizilmiştir. Süreç haritasının çiziminde BPMN kullanılmıştır. Şimdiye kadar iş akış şemalarının oluşturulmasında bir çok sembol kullanılmıştır ancak bu semboller iş süreçlerindeki akışı yeterince ifade edememektedir. Bunun dışında bu semboller genellikle üretim süreçlerinde kullanılmak üzere tasarlanmıştır. BPMN ise süreç haritasının oluşturulmasındaki açığı kapatacak ortak bir dildir.

İş süreçleri yönetimini destekleyen bir benzetim yazılımının kullanılması, sürecin iyileştirilmesi aşamasında büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Bu noktada işletmenin yada kurumun son yıllarda üretilen nitelikli yazılım programlarından birini tercih etmesi gerekir. Süreçteki değişikliğin gerçekleştirilmesinden önce süreçteki aksaklıkların net olarak görülmesi ve “mevcut durum” ile “önerilen durum” modellerinin kıyaslanması ancak benzetimin kullanılması ile mümkündür.

İş süreçleri yönetimi, sistemdeki aksaklıkları görmemizi kolaylaştıran ve iyileştirme yapmamıza da olanak sağlayan bir yönetim biçimidir. İş süreçleri yönetiminin sisteme uyarlanabilmesi için, ilk önce iş süreçleri yönetiminin tam olarak anlaşılması ve tanımlanması gerektiği açıktır. Bir üretim sisteminin, süreçlerinin tanımlanabilmesi çok daha kolaydır. Çünkü ürünün oluşmasına kadar olan işlemlerin süreleri, arıza oranları, kapasite kullanım oranı gibi performans göstergelerine, zaman etüdü yada istatistiksel yöntemlerle ulaşılabilir.

Ancak iş süreçleri sistem içinde tam olarak tanımlanmayan gizli ajanlardır. Direkt olarak ürünün oluşmasına etki etmeyebilirler ancak en az üretim süreci kadar önemlidirler. Çünkü iş süreçlerini kontrol altına alan ve onları yönetebilen işletmeler, rekabet yarışında öne geçerek çalışmalarının karşılıklarını almaktadırlar. İş süreçlerinin



anlaşılması, kritik süreçler, işlem sırası, zaman koordinasyonu gibi konularda bilgi verecek ve mümkün olan iyileştirmeler için yorum yapacak kişiler süreç çalışanlarıdır. Süreç çalışanları iş süreçlerinin yönetilmesi konusunda gönüllü olmazlarsa, yönetim sistemi işletmede başarıya ulaşamaz. Aynı şekilde kurum kültürünün de iş süreçleri yönetim sisteminin yaratacağı değişiklikleri %100 desteklemesi gerekmektedir.

İş süreçlerinin tanımlanması, tasarlanması, modellenmesinden sonraki adım, iyileştirme. İyileştirme yapılmayacak sürecin yönetilmesinin bir anlamı yoktur. Ancak yapılacak iyileşmenin süreç içinde uygulanabilir bir iyileştirme olması gerekmektedir.

Çalışmada yapılan iyileştirme de, benzetimin çok büyük katkısı vardır. Çünkü benzetim süreçte reel ortamda bir değişiklik yapmadan önce değişikliğin sonuçlarının görülmesini sağlamaktadır. Mevcut süreçte bir iyileştirme sağlandığı program çıktılarından da görülmektedir.

Bu çalışmanın devamı olarak sürecin iyileştirmesinde bir kılavuz olarak iGrafx yazılımının Deney Tasarımı (Design of Experiment-DOE) modülü kullanılabilir. İş süreçlerinde var olan hataların ve verimsizliklerin nedeni ve süreç girdi parametrelerindeki değişkenliklerdir. Bu değişkenliklerin süreç çıktısına olan etkisinin ortaya konulabilmesi için deney tasarımı uygulanmalıdır. Böylece süreç çıktısı ile süreç girdileri arasında matematiksel bir model oluşturulur ve süreç çıktısını en iyi duruma getirecek girdi seviyeleri belirlenebilir.

## KAYNAKLAR DİZİNİ

- Filiz, A., İş süreçlerinin iyileştirilmesinde altı sigma felsefesi, [www.bilgiyonetimi.org/cm](http://www.bilgiyonetimi.org/cm).
- Gamma, E., Helm, R., Johnson, R. and Vlissides, J. 1995, Design patterns: elements of reusable object-oriented software, MA:reading, Addison-Wesley.
- Gladwin, B. and Tumay, K., 1994, Modelling business processes with simulation tools, In Proceedings of the 1994 Winter Simulation Conference, 114-121.
- Gunasekaran, A., Kobu, B., 2002, Modelling and analysis of business process reengineering, International Journal of Production Research, 40(11), pp. 2521-2546.
- Hammer, M. and Champy, J.,1994, Reengineering the corporation: a manifesto for business revolution, Nicholas Brealey Publishing, London, 206p.
- Harmon, P., 2003, Business process change: a manager's guide to improving, redesigning, and automating processes, San Francisco, Morgan Kaufmann Publishers, 552p.
- Harrington, J.,1991, Business process improvement: the breakthrough strategy for total quality, productivity, and competitiveness, McGraw-Hill, 274p.
- Hetzel, R. L., 1984, The Relevance of Adam Smith, Federal Reserve bank of Richmond, 16p.
- Hlupic, V. and Robinson, S., 1998, Business process modelling using discrete-event simulation, Proceedings of the Winter Simulation Conference WSC'98, Washington DC, SCS, pp.1363-1369.
- Hlupic, V., 2003, Business process modellig using discrete event simulation: potential benefits and obstacles for wider use, International Journal of Simulation Systems Science and Technology 4,1-2,5p.

**KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)**

- Hlupic, V.,2005, Business process modelling using discrete-event simulation:current opportunities and future challenges, International Journal of Simulation & Process Modelling 1, 1/2,72-81.
- Holt, A. W., Ramsey H. R., and Grimes J. D., 1983, Coordination system technology as the basis for a programming environment. electrical communication, Vol. 57, No. 4, 307-314.
- Irani, Z., Hlupic, V. and Giaglis, G., 2000, Business process reengineering: a design perspective, The International Journal of Flexible Manufacturing, 12(4), pp. 247-252.
- Johansson, H. J. et.al., 1993, Business process reengineering: breakpoint strategies for market dominance, John Wiley & Sons, 256p.
- Kettinger, W.J., Teng, J.T.C. and Guha, S., 1997, Business process change: a study of methodologies, techniques, and tools, MIS Quarterly, March, 55-80.
- Kurumsal performans ve süreç yönetimi, www.sistema.com.
- Margulius, D. L., 2002 Workflow meets BPM,  
[http://www.infoworld.com/article/02/04/18/020422fessentialpmtca\\_1.html](http://www.infoworld.com/article/02/04/18/020422fessentialpmtca_1.html).
- Martinez, A. I. and Mendez, R., 2002, Integrating process modeling and simulation through reusable models in XML, In proceedings of the summer computer simulation conference, pp. 452-460.
- Martinez, A.I. and Mendez, R., 2005, Process improvement with simulation in the health Sector,<http://www.eu-lat.org/eHealth/Martinez-and-Mendez.pdf>.
- Melan, E. H., 1993, Process management:methods for improving products and service, ASQC Quality Press, 262p.

**KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)**

- Miers, D., 1996, Use of tools and technology within a BPR initiative in business process reengineering, (Coulson-Thomas Colin ed.) Kogan Page Limited, 142-165.
- Object Management Group, 2006, Business process modeling notation specification, 308p.
- Ould M. A., 1995, Business process: modeling and analysis for reengineering and improvement, John Wiley & Sons, 224p.
- Owen, M. and Raj, J., 2003, BPMN and business process management, Popkin Software, 28p.
- Paolucci, E., Bonci, F. and Russi, V., 1997, Redesigning organisations through business process re-engineering and object-orientation,. In Proceedings of the European Conference on Information Systems, 587-601.
- Patel, N. and Hlupic, V., 2001, Dynamic Business process modelling (bpm) for business process change, International Journal of Simulation Systems Science and Technology, 2(2), pp.65-76.
- Pegden, C., 1997, Simulation: a look at the future, In Proceedings of the European Simulation Multiconference (ESM'97), K17-K21.
- Portogal, V. and Sundaram, D., 2006, Business process: operational solutions for SAP implementation, IRM Press, 325p.
- Process management handbook, 2000, Quantum Associates, Inc, 15p.
- Process Modeling & Simulation within the ITIL Framework, 2005, Birchwood Solutions Limited, 108p.
- Quinn, J.B., Baruch, J.J. and Zien, K.A., 1996, Software-Based Innovation, Sloan Management Review, 37, 11-24.

**KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)**

- Rivera, A. and Marovich, J., 2001, Use of six sigma to optimize cordis sales administration and order and revenue management process, Proceeding of the 2001 Winter Simulation Conference, 1252-1258.
- Rosemann, M., 2001, Business process lifecycle management, Queensland University of Technology, 1-29.
- Sharp, A. and McDermott, P., 2001, Workflow modeling: tools for process improvement and application development, Artech House Publishers, 345p.
- Smith, H. and Fingar, P., 2003, Business process management: the third wave, Meghan-Kiffer Press, 311p.
- Smith, H. and Fingar, P., 2004, Process management maturity models, Business Process Trends.
- Srivastava, A.K., 2005, Simulation of virtual enterprises: a multi intelligent-agent based system, International Journal of Simulation Systems Science and Technology 6,12-13,66-81.
- Tumay, K., 1995, Business process simulation,. In. Proceedings of the WSC'95-Winter Simulation Conference, 55-60.
- Tumay, K., 1996, Business process simulation, Simulation Conference Proceedings, 1996. Winter Volume, Issue,93-98.
- Van der Aalst, W.M.P., Ter Hofstede, A.H.M. and Weske, M., 2003, Business process management: a survey, International Conference on Business Process Management, volume 2678, 1-12.
- Warboys., B. C., 1999, Business information systems: a process approach, McGraw Hill Higher Education, 320p.
- Wastell D.G., White P and Kawalek P., 1994, A methodology for business process redesign: experience and issues, Journal of strategic information systems, 3, 23-40.

**KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)**

Wolf, C. and Harmon, P., 2006,.The state of business process management, BP Trends, 54p.

**EKLER**

Ek-1 İhale Sürecinin Mevcut Durum Modelinin Benzetim Raporu	77
Ek-2 İhale Sürecinin Önerilen Durum Modelinin Benzetim Raporu	87
Ek-3 İhale Sürecinin Mevcut Durum ile Önerilen Durum Modelinin Karşılaştırılması	98

## Ek-1. İhale Sürecinin Mevcut Durum Modelinin Benzetim Raporu

### Elapsed Time (Months)

60,00
-------

### Transaction Statistics (Weeks)

Count	Avg Cycle	Avg Work	Avg Wait	AvgResWait	Avg Block	Avg Inact	Avg Serv
20	63,89	12,62	51,27	2,50	2,21	46,56	17,33

### Transaction Statistics (Weeks)

	Count	Avg Cycle	Avg Work	Avg Wait	AvgResWait	Avg Block	Avg Inact	Avg Serv
KURUM/Depo	20	1,21	0,29	0,93	0,00	0,00	0,93	0,29
KURUM/İhale Komisyonu	20	3,14	0,59	2,55	0,00	0,65	1,90	1,24
KURUM/İhale Yetkilisi	20	15,91	1,77	14,14	2,37	0,00	11,77	4,14
KURUM/İstek yapan Birim	20	10,22	2,44	7,78	0,00	0,00	7,78	2,44
KURUM/Maliye	20	4,26	1,00	3,26	0,00	0,00	3,26	1,00
KURUM/Muayene Komisyonu	20	4,16	1,00	3,16	0,00	0,00	3,16	1,00
KURUM/Satınalma Departmanı	20	7,47	1,66	5,81	0,13	0,00	5,68	1,79
TEDARİKÇİ	20	17,86	4,15	13,71	0,00	0,88	12,83	5,03



## Ek-1 İhale Sürecinin Mevcut Durum Modelinin Benzetim Raporu (devam)

### Transaction Statistics (Weeks)

	Count	Avg Cycle	Avg Work	Avg Wait	AvgRes Wait	Avg Block	Avg Inact	Avg Serv
İHALE	20	63,89	12,62	51,27	2,50	2,21	46,56	17,33
İhalenin gerçekleştirilmesi	31	9,68	2,18	7,50	0,00	2,13	5,37	4,32
Yaklaşık Maliyet Hesabı	89	3,65	0,86	2,79	0,01	0,00	2,78	0,87

### Transaction Statistics

Avg Cost	Avg Lbr Cost	Avg Oth Cost	Avg Std Cost
11322 YTL	10347 YTL	975 YTL	11322 YTL

### Transaction Statistics

Count	Tot Cost	Tot Lbr Cost	Tot Oth Cost	Tot Std Cost	Tot VA Cost
20	226443 YTL	206943 YTL	19500 YTL	226443 YTL	226443 YTL



**Ek-1 İhale Sürecinin Mevcut Durum Modelinin Benzetim Raporu (devam)**

İhalenin gerçekleştirilmesi - KURUM/	35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
İhalenin gerçekleştirilmesi - TEDARİKÇİ –	35	4,31	1,00	3,31	0,00	3,31	1,00
İhalenin gerçekleştirilmesi - KURUM/	35	7,00	0,00	7,00	7,00	0,00	7,00
İHALE - KURUM/Satınalma Departmanı –	35	12,80	3,00	9,80	0,00	9,77	3,03
İhalenin gerçekleştirilmesi - KURUM/	35	0,29	0,08	0,21	0,00	0,21	0,08
İhalenin gerçekleştirilmesi - TEDARİKÇİ –	39	9,30	0,00	9,30	8,64	0,66	8,64
İHALE - KURUM/İstek yapan Birim -	41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Transaction Statistics**

	Count	Tot Cost	TotLbrCost	TotOthCost	TotStdCost	TotVACost
KURUM/Depo	20	4800 YTL	4800 YTL	0 YTL	4800 YTL	4800 YTL
KURUM/İhale Komisyonu	20	32565YTL	13065YTL	19500 YTL	32565YTL	32565YTL
KURUM/İhale Yetkilisi	20	63885YTL	63885YTL	0 YTL	63885YTL	63885YTL
KURUM/İstek yapan Birim	20	41019YTL	41019YTL	0 YTL	41019YTL	41019YTL
KURUM/Maliye	20	21000YTL	21000YTL	0 YTL	21000YTL	21000YTL
KURUM/Muayene Komisyonu	20	28224YTL	28224YTL	0 YTL	28224YTL	28224YTL
KURUM/Satınalma Departmanı	20	34950YTL	34950YTL	0 YTL	34950YTL	34950YTL
TEDARİKÇİ	20	0 YTL	0 YTL	0 YTL	0 YTL	0 YTL

## Ek-1 İhale Sürecinin Mevcut Durum Modelinin Benzetim Raporu (devam)

### ResourceStatistics

#### Worker

	Count	Tavg Util	Tot Cost	Tot Std Cost	Tot Busy Cost
KURUM/Depo	2	6	102800 YTL	102800 YTL	6480 YTL
KURUM/İhale Komisyonu	5	8	344380 YTL	344380 YTL	28609 YTL
KURUM/İhale Yetkilisi	1	76	150088 YTL	150088 YTL	114143 YTL
KURUM/İstek yapan Birim	8	21	411200 YTL	411200 YTL	87085 YTL
KURUM/Maliye	2	17	128500 YTL	128500 YTL	21906 YTL
KURUM/Muayene Komisyonu	3	16	259056 YTL	259056 YTL	42336 YTL
KURUM/Satınalma Departmanı	2	46	128500 YTL	128500 YTL	59329 YTL
TEDARİKÇİ	7	38	0 YTL	0 YTL	0 YTL

### Resource Statistics

	Count	Tavg Util	Tot Cost	Tot Std Cost	Tot Busy Cost
Worker	30	25	1524524 YTL	1524524 YTL	359888 YTL

### Activity Statistics

	Count	Tot ost	TotLbr Cost	Tot thCost	TotStd Cost	TotVACost	TotBVAC
İHALE	707	377556YTL	347556YTL	30000YTL	377556YTL	377076TL	480 YTL
İhalenin gerçekleştirilmesi	662	81109YTL	28609 YTL	52500YTL	81109 YTL	81109YTL	0 YTL
Yaklaşık Maliyet Hesabı	539	40350YTL	40350 YTL	0 YTL	40350 YTL	40350YTL	0 YTL

## Ek-1 İhale Sürecinin Mevcut Durum Modelinin Benzetim Raporu (devam)

### Resource Statistics (Months)

	Count	Tavg Util	Avg Busy	Avg Idle	Avg Inact	Avg OOS	Tavg NW Util
Worker	30	24,73	3,53	10,75	43,94	1,78	24,73

### ResourceStatistics(Months)

#### Worker

	Count	Tavg	Avg	Avg	Avg	Avg	TavgNW
KURUM/Depo	2	6,30	0,90	13,38	43,94	1,78	6,30
KURUM/İhale Komisyonu	5	8,31	1,19	13,09	43,94	1,78	8,31
KURUM/İhale Yetkilisi	1	76,05	10,86	3,42	43,94	1,78	76,05
KURUM/İstek yapan Birim	8	21,18	3,02	11,25	43,94	1,78	21,18
KURUM/Maliye	2	17,05	2,43	11,84	43,94	1,78	17,05
KURUM/Muayene Komisyonu	3	16,34	2,33	11,94	43,94	1,78	16,34
KURUM/Satınalma Departmanı	2	46,17	6,59	7,69	43,94	1,78	46,17
TEDARİKÇİ	7	38,13	5,44	8,83	43,94	1,78	38,13

### Resource Statistics (Hours)

	Count	Tot # Wait	Tavg # Wait	Max # Wait	Avg NZ Wait	Acq Count
Worker	30	19251	0,89	16	16,09	20473

## Ek-1 İhale Sürecinin Mevcut Durum Modelinin Benzetim Raporu (devam)

### Activity Statistics (25 of 44 rows)

	Tot Res Wait #	Tavg Res Wait #	MaxRes Wait #	MaxCap	Count
İHALE - KURUM/İstek yapan Birim -	0	0,00	0	1	41
İHALE - KURUM/İstek yapan Birim - İhtiyacın tespiti	41	0,07	1	1	41
İHALE - KURUM/İstek yapan Birim –	51	1,22	5	5	49
İHALE - KURUM/İhale Yetkilisi -	49	0,69	4	1	48
İHALE - KURUM/İhale Yetkilisi -	89	1,25	5	1	89
İHALE - KURUM/Satınalma Departmanı –	21	0,03	1	4	89
İHALE - KURUM/Satınalma Departmanı –	36	0,19	1	1	35
İHALE - KURUM/Satınalma Departmanı –	21	0,05	1	1	21
İHALE - KURUM/İhale Komisyonu - İhalenin Yapılması	1	0,00	1	4	31
İHALE - TEDARİKÇİ -	0	0,00	0	1	31
İHALE - TEDARİKÇİ - Malın hazırlanması	31	0,52	3	3	30
İHALE - TEDARİKÇİ - Malın sevk edilmesi	30	0,06	1	2	30
İHALE - TEDARİKÇİ -	5	0,00	1	1	5
İHALE - TEDARİKÇİ -	0	0,00	0	1	5
İHALE - KURUM/Depo - Geçici kabul	30	0,06	1	2	30
İHALE - KURUM/Depo - Kesin kabul	20	0,03	1	1	20
İHALE - KURUM/Depo -	1	0,00	1	1	4
İHALE - KURUM/Depo - Malın geri gönderilmesi	4	0,01	1	1	4

**Ek-1 İhale Sürecinin Mevcut Durum Modelinin Benzetim Raporu (devam)**

İHALE - KURUM/Depo -	1	0,00	1	1	4
İHALE - KURUM/Depo -	0	0,00	0	1	20
İHALE - KURUM/Muayene Komisyonu - Malın kontrolü	30	0,37	2	2	30
İHALE - KURUM/Muayene Komisyonu -	0	0,00	0	1	30
İHALE - KURUM/Maliye - Ödemenin yapılması	21	0,26	2	2	20
İhalenin gerçekleştirilmesi - KURUM/İhale Komisyonu -	0	0,00	0	1	35
İhalenin gerçekleştirilmesi - KURUM/İhale Komisyonu -	35	0,12	1	1	70

**Activity Statistics (Days) (25 of 44 rows)**

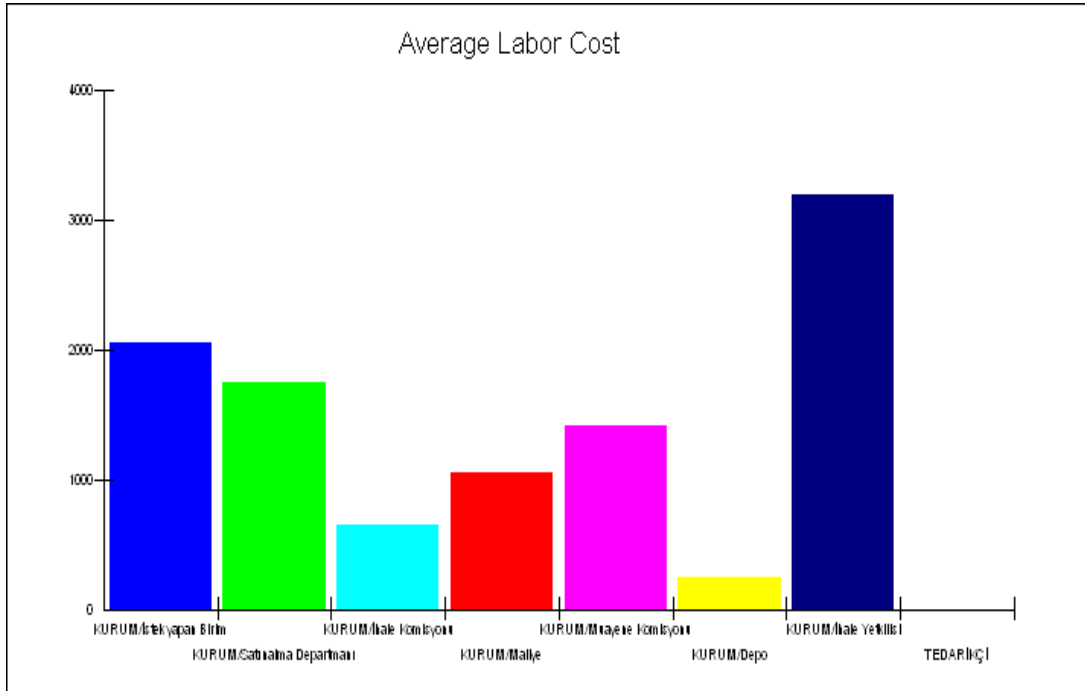
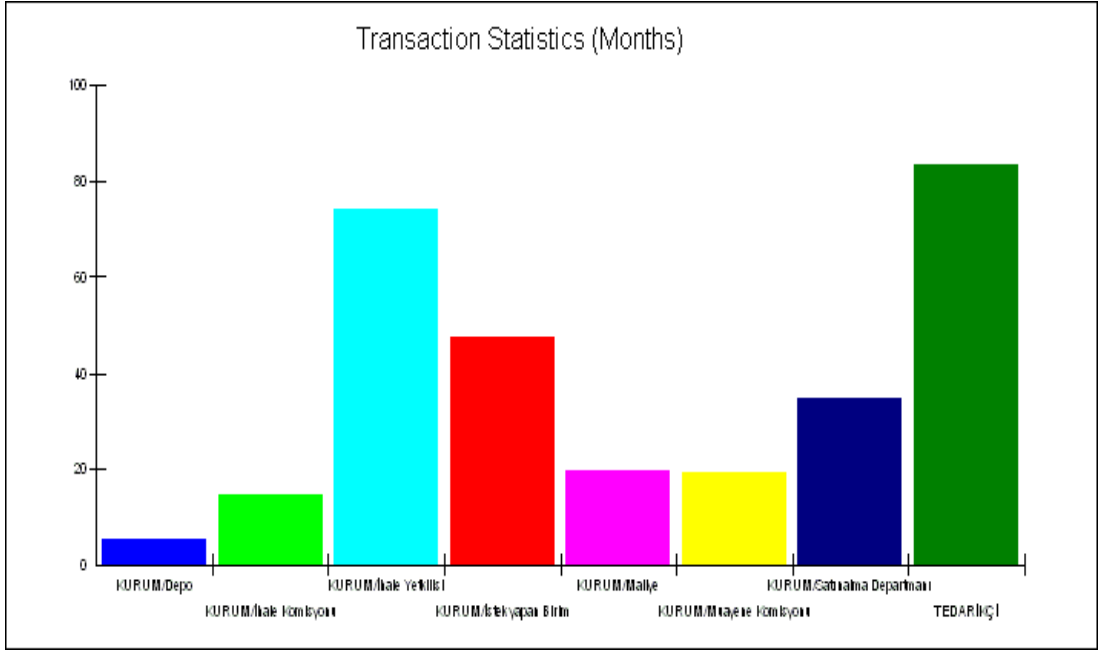
	TotRes	TavgRes	AvgRes	Count
İHALE - KURUM/İstek yapan Birim -	0	0,00	0,00	41
İHALE - KURUM/İstek yapan Birim - İhtiyacın tespiti	41	0,07	0,00	41
İHALE - KURUM/İstek yapan Birim -	51	1,22	0,00	49
İHALE - KURUM/İhale Yetkilisi -	49	0,69	3,90	48
İHALE - KURUM/İhale Yetkilisi -	89	1,25	4,46	89
İHALE - KURUM/Satınalma Departmanı -	21	0,03	0,23	89
İHALE - KURUM/Satınalma Departmanı -	36	0,19	0,03	35
İHALE - KURUM/Satınalma Departmanı -	21	0,05	0,21	21
İHALE - KURUM/İhale Komisyonu - İhalenin Yapılması	1	0,00	0,00	31
İHALE - TEDARİKÇİ -	0	0,00	0,00	31

**Ek-1 İhale Sürecinin Mevcut Durum Modelinin Benzetim Raporu (devam)**

İHALE - TEDARİKÇİ - Malın hazırlanması	31	0,52	0,00	30
İHALE - TEDARİKÇİ - Malın sevk edilmesi	30	0,06	0,00	30
İHALE - TEDARİKÇİ -	5	0,00	0,00	5
İHALE - TEDARİKÇİ -	0	0,00	0,00	5
İHALE - KURUM/Depo - Geçici kabul	30	0,06	0,00	30
İHALE - KURUM/Depo - Kesin kabul	20	0,03	0,00	20
İHALE - KURUM/Depo -	1	0,00	0,00	4
İHALE - KURUM/Depo - Malın geri gönderilmesi	4	0,01	0,00	4
İHALE - KURUM/Depo -	1	0,00	0,00	4
İHALE - KURUM/Depo -	0	0,00	0,00	20
İHALE - KURUM/Muayene Komisyonu - Malın kontrolü	30	0,37	0,00	30
İHALE - KURUM/Muayene Komisyonu -	0	0,00	0,00	30
İHALE - KURUM/Maliye - Ödemenin yapılması	21	0,26	0,00	20
İhalenin gerçekleştirilmesi - KURUM/İhale Komisyonu -	0	0,00	0,00	35
İhalenin gerçekleştirilmesi - KURUM/İhale Komisyonu -	35	0,12	0,00	70



## Ek-1 İhale Sürecinin Mevcut Durum Modelinin Benzetim Raporu (devam)



## Ek-2 İhale Sürecinin Önerilen Durum Modelinin Benzetim Raporu

### Elapsed Time (Months)

to-be

60,00
-------

### Transaction Statistics (Weeks)

to-be

Count	Avg Cycle	Avg Work	Avg Wait	Avg Res Wait	Avg Block	Avg Inact	Avg Serv
21	47,49	11,41	36,09	<0,01	1,29	34,80	12,70

### Transaction Statistics (Weeks)

to-be

	Count	Avg Cycle	Avg Work	Avg Wait	Avg Res Wait	Avg Block	Avg Inact	Avg Serv
KURUM/Depo	21	1,22	0,29	0,93	<0,01	0,00	0,93	0,29
KURUM/İhale Komisyonu	21	3,17	0,59	2,58	0,00	0,71	1,86	1,30
KURUM/İhale Yetkilisi	21	0,42	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,42
KURUM/İstek yapan Birim	21	11,02	2,63	8,39	0,00	0,00	8,39	2,63
KURUM/Maliye	21	4,28	1,00	3,28	0,00	0,00	3,28	1,00
KURUM/Muayene Komisyonu	21	4,17	1,00	3,17	0,00	0,00	3,17	1,00
KURUM/Satınalma Departmanı	21	6,65	1,59	5,06	0,00	0,00	5,06	1,59
TEDARİKÇİ	21	16,86	4,02	12,84	0,00	0,39	12,45	4,41

## Ek-2 İhale Sürecinin Önerilen Durum Modelinin Benzetim Raporu (devam)

### TransactionStatistics(Weeks)

to-be

	Count	Avg Cycle	Avg Work	Avg Wait	Avg Res Wait	Avg Block	Avg Inact	Avg Serv
İHALE	21	47,49	11,41	36,09	<0,01	1,29	34,80	12,70
İhalenin gerçekleştirilmesi	32	9,33	2,21	7,11	0,00	1,64	5,47	3,85
Yaklaşık Maliyet Hesabı	91	3,60	0,86	2,75	0,00	0,00	2,75	0,86

### TransactionStatistics

to-be

Avg Cost	Avg Lbr Cost	Avg Oth Cost	Avg Std Cost
8061 YTL	7204 YTL	857 YTL	8061 YTL

### TransactionStatistics

to-be

Count	Tot Cost	Tot Lbr Cost	Tot Oth Cost	Tot Std Cost	Tot VA Cost
21	169287 YTL	151287 YTL	18000 YTL	169287 YTL	169287 YTL

## Ek-2 İhale Sürecinin Önerilen Durum Modelinin Benzetim Raporu(devam)

### ActivityStatistics(Days)(25of46rows)

	Count	Avg Cycle	Avg Work	Avg Wait	Avg Block	Avg Inact	Avg Serv
İHALE - KURUM/İhale Yetkilisi -							
İHALE - KURUM/İhale Yetkilisi -							
İHALE - KURUM/Depo -	4	1,63	0,00	1,63	0,00	1,63	0,00
İHALE - TEDARİKÇİ -	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
İhalenin gerçekleştirilmesi - KURUM/İhale	11	0,31	0,00	0,31	0,00	0,31	0,00
İhalenin gerçekleştirilmesi - TEDARİKÇİ -	18	0,48	0,00	0,48	0,00	0,48	0,00
İHALE - KURUM/Satınalma Departmanı – Ödeme belgesinin hazırlanması	21	3,86	1,00	2,86	0,00	2,86	1,00
İHALE - KURUM/Satınalma Departmanı – İhale dokümanının hazırlanması	37	12,68	3,00	9,68	0,00	9,68	3,00
İHALE - KURUM/İhale Komisyonu – İhalenin Yapılması	32	65,29	15,49	49,80	11,48	38,3 2	26,97
İHALE - KURUM/Maliye - Ödemenin yapılması	21	29,95	7,00	22,95	0,00	22,9	7,00
İHALE - KURUM/Muayene Komisyonu – Malın kontrolü	30	29,27	7,00	22,27	0,00	22,2 7	7,00
İHALE - KURUM/Depo - Malın geri gönderilmesi	4	2,88	1,00	1,88	0,00	1,88	1,00
İHALE - KURUM/Depo -	4	0,63	0,00	0,63	0,00	0,63	0,00
İHALE - TEDARİKÇİ -	5	0,50	0,00	0,50	0,00	0,50	0,00
İHALE - KURUM/Depo - Kesin kabul	21	3,86	1,00	2,86	0,00	2,86	1,00
İHALE - KURUM/Depo -	21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
İHALE - KURUM/Muayene Komisyonu -	30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
İHALE - KURUM/Depo - Geçici kabul	31	4,58	1,00	3,58	0,00	3,57	1,01
İHALE - TEDARİKÇİ - Malın sevk edilmesi	31	4,42	1,00	3,42	0,00	3,42	1,00
İHALE - TEDARİKÇİ - Malın hazırlanması	31	40,65	10,00	30,65	0,00	30,6	10,00

## Ek-2 İhale Sürecinin Önerilen Durum Modelinin Benzetim Raporu (devam)

İHALE - TEDARİKÇİ -	32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
İhalenin gerçekleştirilmesi - KURUM/	36	7,00	0,00	7,00	7,00	0,00	7,00
İhalenin gerçekleştirilmesi - KURUM/ İhale Komisyonu – İhale türünün seçimi	37	0,35	0,08	0,26	0,00	0,26	0,08
İhalenin gerçekleştirilmesi - TEDARİKÇİ – İhale dokümanının satın alınması	37	4,35	1,00	3,35	0,00	3,35	1,00
İhalenin gerçekleştirilmesi - KURUM/	37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

### ResourceStatistics

#### to-be

	Count	Tavg Util	Tot Cost	Tot Std Cost	Tot Busy Cost
Worker	35	20	1717274 YTL	1717274 YTL	250278 YTL

### ResourceStatistics

#### Worker - to-be

	Count	Tavg Util	Tot Cost	Tot Std Cost	TotBusy Cost
KURUM/Depo	2	7	102800 YTL	102800 YTL	6720 YTL
KURUM/İhale Komisyonu	5	9	344380 YTL	344380 YTL	30496 YTL
KURUM/İhale Yetkilisi	1	0	150088 YTL	150088 YTL	0 YTL
KURUM/İstek yapan Birim	8	21	411200 YTL	411200 YTL	87407 YTL
KURUM/Maliye	2	17	128500 YTL	128500 YTL	22050 YTL
KURUM/Muayene Komisyonu	3	16	259056 YTL	259056 YTL	42368 YTL
KURUM/Satınalma Departmanı	5	19	321250 YTL	321250 YTL	61237 YTL
TEDARİKÇİ	9	31	0 YTL	0 YTL	0 YTL

## Ek-2 İhale Sürecinin Önerilen Durum Modelinin Benzetim Raporu (devam)

### TransactionStatistics

to-be

	Count	Tot Cost	Tot Lbr Cost	Tot Oth Cost	Tot Std Cost	Tot VA Cost
KURUM/Depo	21	5040YTL	5040 YTL	0 YTL	5040 YTL	5040 YTL
KURUM/İhale Komisyonu	21	31045 YTL	13045YTL	18000YTL	31045YTL	31045YTL
KURUM/İhale Yetkilisi	21	0 YTL	0 YTL	0 YTL	0 YTL	0 YTL
KURUM/İstek yapan Birim	21	46417 YTL	46417YTL	0 YTL	46417YTL	46417YTL
KURUM/Maliye	21	22050 YTL	22050YTL	0 YTL	22050YTL	22050YTL
KURUM/Muayene Komisyonu	21	29635 YTL	29635YTL	0 YTL	29635YTL	29635YTL
KURUM/Satınalma Departmanı	21	35100 YTL	35100YTL	0 YTL	35100YTL	35100YTL
TEDARİKÇİ	21	0 YTL	0 YTL	0 YTL	0 YTL	0 YTL

### ResourceStatistics(Months)

to-be

	Count	Tavg Util	Avg Busy	Avg Idle	Avg Inact	Avg OOS	Tavg NW Util
Worker	35	19,53	2,79	11,49	43,94	1,78	19,53

### ResourceStatistics(Hours)

to-be

	Count	Tot # Wait	Tavg # Wait	Max # Wait	Avg NZ Wait	Acq Count
Worker	35	17598	0,56	14	12,80	19000

## Ek-2 İhale Sürecinin Önerilen Durum Modelinin Benzetim Raporu (devam)

### ActivityStatistics

#### to-be

	Count	Tot Cost	Tot Lbr Cost	Tot Oth Cost	Tot Std Cost	Tot VA Cost	TotBVA Cost
İHALE	722	265343 YTL	236843 YTL	28500 YTL	265343 YTL	264863 YTL	480 YTL
İhalenin gerçekleştirilmesi	699	85784 YTL	30284 YTL	55500 YTL	85784 YTL	85784 YTL	0 YTL
Yaklaşık Maliyet Hesabı	551	41250 YTL	41250 YTL	0 YTL	41250 YTL	41250 YTL	0 YTL

### ResourceStatistics(Months)

#### Worker - to-be

	Count	Tavg Util	Avg Busy	Avg Idle	Avg Inact	Avg OOS	TavgNW Util
KURUM/Depo	2	6,54	0,93	13,34	43,94	1,78	6,54
KURUM/İhale Komisyonu	5	8,86	1,26	13,01	43,94	1,78	8,86
KURUM/İhale Yetkilisi	1	0,00	0,00	14,28	43,94	1,78	0,00
KURUM/İstek yapan Birim	8	21,26	3,03	11,24	43,94	1,78	21,26
KURUM/Maliye	2	17,16	2,45	11,83	43,94	1,78	17,16
KURUM/Muayene Komisyonu	3	16,35	2,34	11,94	43,94	1,78	16,35
KURUM/Satınalma Departmanı	5	19,06	2,72	11,56	43,94	1,78	19,06
TEDARİKÇİ	9	30,84	4,40	9,87	43,94	1,78	30,84

## Ek-2 İhale Sürecinin Önerilen Durum Modelinin Benzetim Raporu (devam)

ActivityStatistics(25of46rows)

to-be

	Tot Res Wait #	Tavg Res Wait #	Max Res Wait	Max Cap	Count
İHALE - KURUM/İstek yapan Birim -	0	0,00	0	1	41
İHALE - KURUM/İstek yapan Birim - İhtiyacın tespiti	41	0,07	1	1	41
İHALE - KURUM/İstek yapan Birim – Teknik şartname hazırlanması	51	1,22	5	5	49
İHALE - KURUM/İstek yapan Birim -	0	0,00	0	1	49
İHALE - KURUM/İhale Yetkilisi -					
İHALE - KURUM/İhale Yetkilisi -					
İHALE - KURUM/Satınalma Departmanı – Yaklaşık maliyetin tespiti	0	0,00	0	4	91
İHALE - KURUM/Satınalma Departmanı – İhale dokümanının hazırlanması	37	0,20	2	2	37
İHALE - KURUM/Satınalma Departmanı – Ödeme belgesinin hazırlanması	21	0,03	1	1	21
İHALE - KURUM/Satınalma Departmanı -	0	0,00	0	1	91
İHALE - KURUM/İhale Komisyonu – İhalenin Yapılması	0	0,00	0	5	32
İHALE - TEDARİKÇİ -	0	0,00	0	1	32



## Ek-2 İhale Sürecinin Önerilen Durum Modelinin Benzetim Raporu (devam)

İHALE - TEDARİKÇİ - Malın hazırlanması	32	0,54	4	4	31
İHALE - TEDARİKÇİ - Malın sevk edilmesi	31	0,06	2	2	31
İHALE - TEDARİKÇİ -	4	0,00	1	1	5
İHALE - TEDARİKÇİ -	0	0,00	0	1	5
İHALE - KURUM/Depo - Geçici kabul	31	0,06	2	2	31
İHALE - KURUM/Depo - Kesin kabul	21	0,03	1	1	21
İHALE - KURUM/Depo -	4	0,00	1	1	4
İHALE - KURUM/Depo - Malın geri gönderilmesi	4	0,00	1	1	4
İHALE - KURUM/Depo -	4	0,00	1	1	4
İHALE - KURUM/Depo -	0	0,00	0	1	21
İHALE - KURUM/Muayene Komisyonu – Malın kontrolü	31	0,37	3	3	30
İHALE - KURUM/Muayene Komisyonu -	0	0,00	0	1	30
İHALE - KURUM/Maliye - Ödemenin yapılması	21	0,27	2	2	21

## Ek-2 İhale Sürecinin Önerilen Durum Modelinin Benzetim Raporu (devam)

ActivityStatistics(Minutes)(25of46rows)

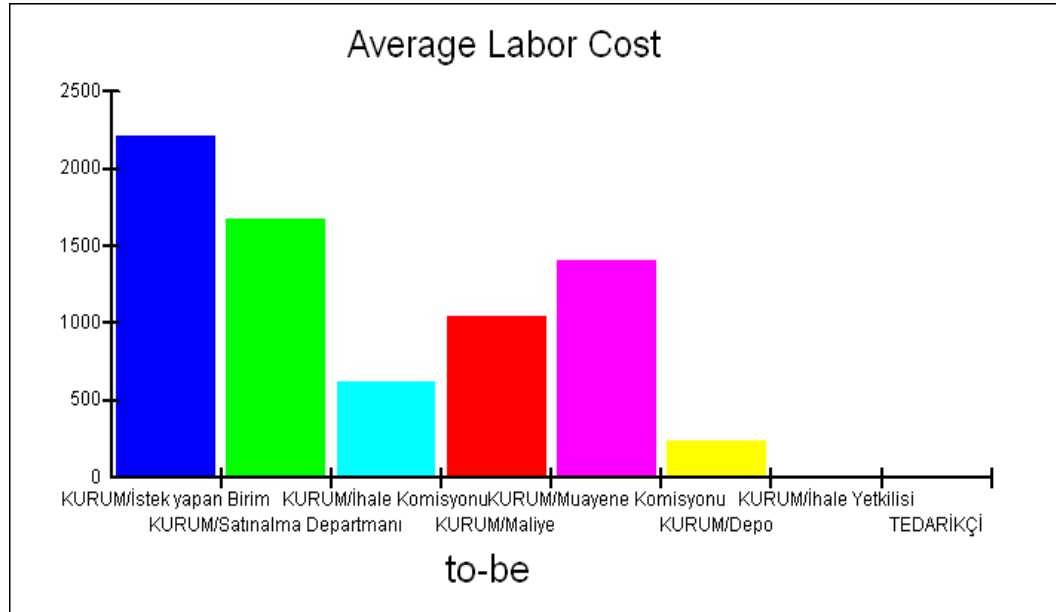
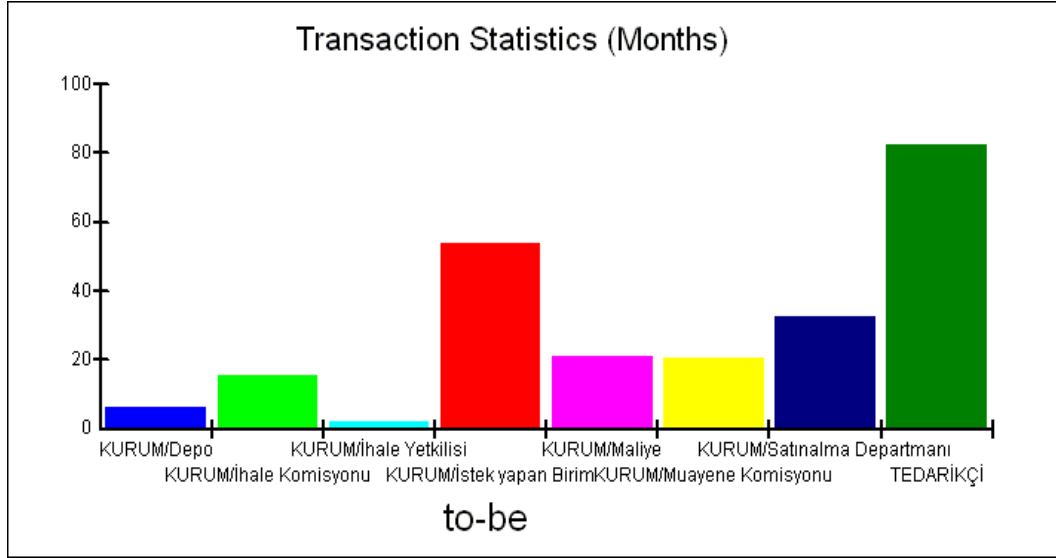
to-be

	Tot Res Wait #	TavgRes Wait #	AvgRes Wait	Count
İHALE - KURUM/İstek yapan Birim -	0	0,00	0,00	41
İHALE - KURUM/İstek yapan Birim – İhtiyacın tespiti	41	0,07	0,00	41
İHALE - KURUM/İstek yapan Birim – Teknik şartname hazırlanması	51	1,22	0,00	49
İHALE - KURUM/İstek yapan Birim -	0	0,00	0,00	49
İHALE - KURUM/İhale Yetkilisi -				
İHALE - KURUM/İhale Yetkilisi -				
İHALE - KURUM/Satınalma Departmanı – Yaklaşık maliyetin tespiti	0	0,00	0,00	91
İHALE - KURUM/Satınalma Departmanı – İhale dokümanının hazırlanması	37	0,20	0,00	37
İHALE - KURUM/Satınalma Departmanı – Ödeme belgesinin hazırlanması	21	0,03	0,00	21
İHALE - KURUM/Satınalma Departmanı -	0	0,00	0,00	91
İHALE - KURUM/İhale Komisyonu – İhalenin Yapılması	0	0,00	0,00	32
İHALE - TEDARİKÇİ -	0	0,00	0,00	32

**Ek-2 İhale Sürecinin Önerilen Durum Modelinin Benzetim Raporu (devam)**

İHALE - TEDARİKÇİ - Malın hazırlanması	32	0,54	0,00	31
İHALE - TEDARİKÇİ - Malın sevk edilmesi	31	0,06	0,00	31
İHALE - TEDARİKÇİ -	4	0,00	0,00	5
İHALE - TEDARİKÇİ -	0	0,00	0,00	5
İHALE - KURUM/Depo - Geçici kabul	31	0,06	8,95	31
İHALE - KURUM/Depo - Kesin kabul	21	0,03	0,00	21
İHALE - KURUM/Depo -	4	0,00	0,00	4
İHALE - KURUM/Depo – Malın geri gönderilmesi	4	0,00	0,00	4
İHALE - KURUM/Depo -	4	0,00	0,00	4
İHALE - KURUM/Depo -	0	0,00	0,00	21
İHALE - KURUM/Muayene Komisyonu – Malın kontrolü	31	0,37	0,00	30
İHALE - KURUM/Muayene Komisyonu -	0	0,00	0,00	30
İHALE - KURUM/Maliye – Ödemenin yapılması	21	0,27	0,00	21

## Ek-2 İhale Sürecinin Önerilen Durum Modelinin Benzetim Raporu (devam)



### Ek-3 İhale Sürecinin Mevcut Durum ile Önerilen Durumunun Karşılaştırılması

#### Transaction Statistics (Months)

	as-is	to-be
Avg Serv	4,04	2,96
Avg Serv Wait	1,10	0,30
Count	20	21
Avg Cycle	14,91	11,08
Avg Wait	11,96	8,42
Avg Work	2,94	2,66
Avg Res Wait	0,58	<0,01
Avg Block	0,52	0,30
Avg Inact	10,86	8,12
Avg Cost	11322,15 YTL	8061,31 YTL
Time	60,00	60,00

#### Resource Statistics (Years)

##### Worker

	as-is	to-be
Tavg Util	24,73	19,53
Tot # Wait	19251	17598
Tot Wait	35,84	26,08
Avg NZ Wait	<0,01	<0,01
Avg Busy	0,29	0,23
Avg Idle	0,90	0,96
Avg Inact	3,66	3,66
Acq Count	20473	19000
Avg Cost	50817,47 YTL	49064,97 YTL
Tot Busy Cost	359887,55 YTL	250277,75 YTL
Count	30	35

**Ek-3 İhale Sürecinin Mevcut Durum ile Önerilen Durumunun Karşılaştırılması(devam)**

