



**İŞ SÜREÇLERİ MODELLEME NOTASYONU
İLE SÜREÇ HARİTALAMA VE SÜREÇLERİN
YAPILANDIRILMASI**

Yüksek Lisans Tezi

İlhan DURMAZ

Eskişehir 2019

**İŞ SÜREÇLERİ MODELLEME NOTASYONU İLE SÜREÇ
HARİTALAMA VE SÜREÇLERİN YAPILANDIRILMASI**

İlhan DURMAZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı
Danışman: Dr.Öğr.Üyesi Banu GÜNER**

**Eskişehir
Eskişehir Teknik Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Ağustos 2019**

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

İlhan DURMAZ'ın "İş Süreçleri Modelleme Notasyonu ile Süreç Haritalama ve Süreçlerin Yapılandırılması" başlıklı tezi 07/08/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek "Eskişehir Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca Endüstri Mühendisliği Anabilim dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Unvanı Adı Soyadı

İmza

Üye (Tez Danışmanı)

: Dr.Öğr.Üyesi Banu GÜNER

Üye

: Prof.Dr. Berna ULUTAŞ

Üye

: Doç.Dr. Nil ARAS

Prof.Dr. Murat TANIŞLI

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ÖZET

İŞ SÜREÇLERİ MODELLEME NOTASYONU İLE SÜREÇ HARİTALAMA VE SÜREÇLERİN YAPILANDIRILMASI

İlhan DURMAZ

Endüstri Mühendisliği Dalı

Eskişehir Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Ağustos 2019

Danışman: Dr.Öğr.Üyesi Banu GÜNER

Firmaların rekabet gücünü geliştirme yolunda süreçlerini iyileştirmek, ihtiyaçları en kısa sürede karşılamak ve operasyonel süreçlerinin verimliliğini arttırmak için süreçlerin haritalanması ve tanımların gözden geçirilmesi gerekmektedir. İş süreçlerinin ortaya konması, iş süreçlerinin arasındaki ilişkilerin belirlenmesi, muhtemel sorun noktalarının tespiti ve sorunların giderilmesi için uygun adımların atılmasıyla işletmelere gereksiz ve işlevi olmayan uygulamaların önüne geçme şansı doğurur. Bu çalışmada mobilya üretimi yapan bir işletmede iş akışları, yazılım desteği ile BPMN (Business Process Management Notation) ile haritalanarak mevcut durum ortaya konmuştur. Üretim ana ve alt süreç diyagramları detaylı şekilde CAMUNDA BPM programı yardımıyla gösterilmiştir. Süreçlerin yapılandırılmasında çok ölçütlü karar verme yöntemiyle en verimli süreç iyileştirme uygulaması seçimi yapılarak gelecek durum haritası ortaya konmuştur. İyileştirme sonuçlarının verimliliğe etkisi değerlendirilmiştir. Kullanıcı odaklı çalışma mantığı yeni düzenleme ile oluşturularak, hem fiziksel süreçlerin sanal üretim modelleri üzerinden izlenebilirliği hem de her türlü müdahalenin sanal ortamda yapılabilirliği sağlanmıştır.

Anahtar Sözcükler: BPMN, İş Akışı, Modelleme, AHP

ABSTRACT

PROCESS MAPPING WITH BUSINESS PROCESS MODELING NOTATION AND PROCESS STRUCTURING

İlhan DURMAZ

Department of Industrial Engineering Program

Eskişehir Technical University, Institute of Graduate Programs, August 2019

Supervisor: Assistant Professor Banu GÜNER

Improving the processes of companies to improve their competitiveness, meeting the needs as soon as possible and mapping processes and definitions to improve productivity needs to be reviewed. Establishing business processes, identifying the relationships between business processes, identifying possible problem points and taking appropriate steps to solve problems give businesses the chance to avoid unnecessary and dysfunctional applications. In this study, workflows in a company producing furniture are mapped with BPMN (Business Process Management Notation) with software support and the current situation is revealed. Production main and sub-process diagrams are shown in detail with the help of CAMUNDA BPM program. In the structuring of the processes, the most efficient process improvement application was selected by multi-criteria decision making method and the future situation map was revealed. The effect of improvement results on productivity was evaluated. User-oriented working logic has been created with the new arrangement, and both physical processes can be monitored through virtual production models and all kinds of interventions can be done in virtual environment.

Keywords: BPMN, Work Flow, Modelling, AHP

ÖNSÖZ

Tez çalışması sırasında desteğini ve yardımlarını esirgemeyen, çalışmanın her aşamasında yol gösteren danışman hocam Sayın Dr.Öğr.Üyesi Banu GÜNER'e süreç boyunca göstermiş olduğu sabır ve özverisi için teşekkürü borç bilirim. Değerli jüri üyelerim, Prof.Dr. Berna ULUTAŞ ve Doç.Dr. Nil ARAS'a yaptıkları destek verici yorumlar için teşekkür ederim. Her zaman yanımda olan aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İLHAN DURMAZ

Ağustos 2019

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Eskişehir Teknik Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programı”yla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

İlhan DURMAZ

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	iii
ABSTRACT.....	iv
ÖNSÖZ	v
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar DİZİNİ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Literatür Özeti.....	2
1.2. Amaç	5
2. TÜRKİYE’DE VE DÜNYADA MOBİLYA SEKTÖRÜ	10
2.1. Türkiye’de Mobilya Sektörü.....	10
2.2. Dünyada Mobilya Sektörü	13
3. SÜREÇ VE SÜREÇ YÖNETİMİ	15
3.1. Süreç Kavramı.....	15
3.1.1. Sürecin temel unsurları.....	16
3.1.2. Süreçlerin sınıflandırılması.....	17
3.1.3. Süreç hiyerarşisi	18
3.2. Süreç Yönetimi	18
4. BPMN (İŞ SÜREÇLERİ MODELLEME NOTASYONU)	19
4.1. BPMN’ye Genel Bakış.....	19
4.2. BPMN’nin Tarihsel Gelişimi	20
4.3. BPMN Gösterimleri	21
4.3.1. BPMN’de bağlantıların modellenmesi	22

4.3.2.	BPMN’de olayların modellenmesi	23
4.3.3.	BPMN’de iş süreçleri, faaliyetler ve alt süreçler.....	28
4.3.4.	BPMN’de Geçitler	29
4.3.5.	BPMN’de Havuzlar	34
4.3.6.	BPMN’de Görevler	35
5.	MOBİLYA FİRMASINDA İŞ SÜREÇLERİNİN MODELLENMESİ.....	37
5.1.	Süreç Diyagramları	37
5.2.	Sürecin İyileştirilmesi.....	44
6.	ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ İLE İYİLEŞTİRME ALTERNATİFİ SEÇİMİ.....	48
6.1.	AHP’nin Teorik Yapısı	48
6.2.	AHP Yönteminin Katkı ve Kısıtları.....	50
6.3.	Mobilya Firması İçin Süreç Önceliklendirme Uygulaması	51
6.3.1.	AHP yöntemi ile iyileştirme noktası seçimi	53
7.	SEÇİLEN ALTERNATİF İÇİN SÜREÇ İYİLEŞTİRME UYGULAMASI ...	56
7.1.	Mevcut Durum Haritası Üzerinde İyileştirme	56
7.2.	Mevcut Ve İyileştirilmiş Süreç Karşılaştırılmaları	58
8.	SONUÇ VE ÖNERİLER	65
	KAYNAKÇA.....	68
	EKLER	
	ÖZGEÇMİŞ	

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 2.1. Ülkelere göre mobilya ihracatı (Değer: milyon dolar) (Maden, Metal ve Orman Ürünleri Dairesi, 2018)	12
Tablo 4.1. BPMN görev sembolleri (Rosing, Scheer ve Scheel, 2014)	36
Tablo 5.1. Süreç iyileştirme uygulama adımları	45
Tablo 6.1. Rasgele indeks sayıları (Keçek ve Yıldırım, 2010)	49
Tablo 6.2. Kriterler için ikili karşılaştırmalar tutarlılık tablosu	54
Tablo 6.3. Kriterlere göre alternatiflerin ikili karşılaştırma matrisleri tutarlılık oranları tablosu	55
Tablo 6.4. Ağırlıklandırılmış iyileştirme noktaları	55
Tablo 7.1. A model baza işlem süreleri	63
Tablo 7.2. B model başlık işlem süreleri	63
Tablo 7.3. A model baza işlem sürelerine göre birim maliyet kalemlerindeki değişim	63
Tablo 7.4. B model başlık işlem sürelerine göre birim maliyet kalemlerindeki değişim	64
Tablo 7.5. Ortalama satış adedine göre ortalama maliyet kısıtı	64

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2.1. Mobilya sektörünün Türkiye'nin toplam ihracatı ve ithalatı içindeki payı (Adıgüzel, 2016)	10
Şekil 2.2. Mobilya ürünleri sektörü firmalarının bölgesel yoğunluk haritası (Adıgüzel, 2016)	13
Şekil 2.3. Dünya mobilya üretiminde öne çıkan ülkelerin payları (Adıgüzel, 2016)	14
Şekil 2.4. Dünyada En Büyük 200 Mobilya Üreticisinin Bölgelere Dağılımı (Adıgüzel,2016)	14
Şekil 3.1. Sürecin Temel Unsurları (Turan, 2002)	17
Şekil 4.1. Akış çizgisi	22
Şekil 4.2. Varsayılan akış çizgisi	22
Şekil 4.3. Mesaj akış çizgisi	22
Şekil 4.4. İlişki çizgisi	22
Şekil 4.5. Veri nesnesi	23
Şekil 4.6. Başlangıç olayı	23
Şekil 4.7. Ara olay	24
Şekil 4.8. Bitiş olayı	24
Şekil 4.9. Mesaj tipleri	25
Şekil 4.10. Zamanlayıcılar	25
Şekil 4.11. Kurallar	26
Şekil 4.12. Bağlantılar	26
Şekil 4.13. Çoklular	26
Şekil 4.14. Hatalar	27
Şekil 4.15. Kompansasyonlar	27
Şekil 4.16. İptaller	27

Şekil 4.17. Sonlandırıcı	28
Şekil 4.18. Süreç hiyerarşisi (Melan, 1992)	29
Şekil 4.19. Dışsal geçit 1	30
Şekil 4.20. Dışsal geçit 2	30
Şekil 4.21. İçsel geçit 1	31
Şekil 4.22. İçsel geçit 2	32
Şekil 4.23. Karmaşık geçit 1	32
Şekil 4.24. Karmaşık geçit 2	33
Şekil 4.25. Paralel geçit 1	34
Şekil 4.26. Paralel geçit 2	34
Şekil 4.27. Havuz ve kulvar	34
Şekil 5.1. Baza ayak paketleme süreç diyagramı	37
Şekil 5.2. Baza ve başlık üretim genel diyagramı	38
Şekil 5.3. Baza başlık hazırlık alt süreç diyagramı	38
Şekil 5.4. Baza başlık üretim ana süreç diyagramı	40
Şekil 5.5. Yatak üretim genel diyagramı	41
Şekil 5.6. Yatak Kapitone üretim alt süreç diyagramı	41
Şekil 5.7. Yatak hazırlık alt süreç diyagramı	42
Şekil 5.8. Yatak üretim ana süreç diyagramı	43
Şekil 5.9. Yeniden satış ana süreç diyagramı	43
Şekil 6.1. Üç seviyeli hiyerarşik bir model (Saaty, 1994)	48
Şekil 7.1. Yardımcı tesislerin/bölmelerin kurulması ile yeni akış şeması	56
Şekil 7.2. İyileştirme öncesi A model baza üretim süreci ve üretim süresi	59
Şekil 7.3. İyileştirme sonrası A model baza üretim süreci ve üretim süreleri	60
Şekil 7.4. İyileştirme öncesi B model başlık üretim süreci ve üretim süreleri.....	61
Şekil 7.5. İyileştirme sonrası B model başlık üretim süreci ve üretim süreleri	62

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AHP	:Analytic Hierarchy Process
AND	:Paralel Geçitler Simgesi
B2B	:Business to Business
BPEL	:Business Process Execution Language
BPEL4WS	:Business Process Execution Language For Web Services
BPML	:Business Process Modeling Language
BPMN	:Business Process Modelling Notation
BPMI	:Business Process Management Initiative
ERP	: Enterprise Resource Planning
GSMH	:Gayri Safı Milli Hasıla
IT	:Information Technology
KOBİ	:Küçük ve Orta Büyüklükteki İşlemler
OR	:İçsel Geçit Simgesi
SPS	:Surgical Patient Scheduling
TÜİK	:Türkiye İstatistik Kurumu
UML	:Unified Modeling Language
XML	:eXtensible Markup Language
XOR	:Dışsal Geçit Simgesi
WSBPEL	:The Web Services Business Process Execution Language

1. GİRİŞ

Günümüzde işletmeler, etkinlik gösterdikleri pazarda en iyi paya sahip olmak, bu payı ellerinde tutup geliştirebilmek ve ürettikleri hizmet ya da ürünlerinden yararlanan müşterilerin beklentilerini karşılamak için süreçlere ihtiyaç duyarlar. Kurumlar, iş süreçleri üzerine yapılan çalışmalar sayesinde, geleceğe yönelik beklentilere uygun planlar hazırlama ve yönetme olanağına sahip olurlar. İş süreçlerinin, ortaya konması, aralarındaki ilişkilerin belirlenmesi ve olası sorun noktalarının tespiti ve sorunların giderilmesi için uygun adımların atılması kurumlara gereksiz ve işlevi olmayan uygulamaların önüne geçme şansı doğurur. Doğru belirlenmiş ve müşterilerinin ihtiyaçlarına cevap veren süreçlere sahip olmak, bir kurumun etkili sonuçlar üretmesini sağlar.

Süreç analizlerinin yapılması günümüzde etkin bir yönetim için oldukça önem arz etmektedir. Farklı ve özgün yönetim anlayışlarının en iyi şekilde uygulanabilmesi süreç analizlerinin başarılı şekilde ortaya çıkarılmasına ve bu süreçlerin iyileştirilmesine bağlıdır. Sürekli iyileştirme için süreçlerin haritalanması ve tanımlarının gözden geçirilmesi gerekmektedir. İşletmelerin malzeme, insan, makina gibi girdilerinin müşteri isteklerine doğru ve hızlı şekilde cevap verecek çıktılarına dönüştürülmesi bir süreç olarak tanımlanırken, bu süreçleri düzenli olarak takip etmek ve sürekli gelişmesine olanak sağlamak süreç yönetimidir. Her sürecin güncel kalması ve devamlı etkin kalması için iyileştirme çalışmalarına tabi tutulması gerekmektedir.

Çalışmanın ilk bölümünde mobilya sektöründe faaliyet gösteren bir işletmede BPMN ile süreçlerin modellenmesi ve kontrol edilmesi için iş akışları oluşturularak mevcut durum analizi yapılmıştır. Bu sayede süreçler kontrol altına alınmış ve süreç iyileştirme işlemlerine kolaylık sağlanmıştır.

İkinci bölümde ise iş odaklı süreç diyagramlarından faydalanılarak iyileştirilecek noktaların seçimine uzman görüşleri ile karar verilmiştir. Bu çalışmada iş odaklı süreç diyagramlarının yardımı ile iyileştirme noktalarının seçimi için nicel yöntem olarak AHP'nin (Analytic Hierarchy Process) nasıl kullanılabileceği değerlendirilmiştir.

Üçüncü bölümde; iş akışlarındaki kayıtlı süreler ortaya konmuş, gerek duyulan iyileştirmeler uygulandıktan sonra sonuçlar değerlendirilmiş ve iyileştirme sonuçları sunulmuştur.

1.1. Literatür Özeti

Süreç analizi, herhangi bir katma değeri olmayan işlemlerin belirlenmesini ve bu işlemleri ortadan kaldırmaya çalışarak kaynakların daha etkin kullanılmasını sağlar. Esneklik kazanan süreçler, meydana gelen sürekli değişime daha hızlı adaptasyon sağlamaktadır. İşletme dışında; küresel artan rekabet, ekonomik ve teknolojik değişimler, yönetim anlayışındaki değişimler ve müşteri beklentileri işletmeyi gelişime iten nedenlerdendir. Müşteri memnuniyetsizliği, ürün veya hizmet kalitesindeki düşüş, maliyet artışı, çalışan mutsuzluğu, hedefte meydana gelen değişiklikler işletmeyi gelişime iten işletme içi nedenlerdendir (Bozkurt, 2002).

Süreç analizi, süreç haritalama ve yönetimi tamamen müşteriye odaklanmaya imkan verir. Bunun yanında hatalı veya herhangi bir etkisi olmayan işlerin yapılması ve işlem zamanının artması gibi süreç sorunlarının önüne geçmesini sağlar. Bu amaçlar doğrultusunda literatür çalışmasında BPMN'nin, yardımcı ERP (Enterprise Resource Planning) yazılımlar ile entegrasyonu ve fiziksel süreçlerin sanal üretim modelleri üzerinden izlenebilmesi sayesinde sorunlara çözüm önerileri sunulmuştur.

Nyemba ve Mbohwa (2017), bir mobilya imalat şirketinde tesis akış düzenini haritalayarak makinelerin uzaklık matrislerini kullanmışlar ve akışların yeniden organize edilmesini incelemişlerdir. Tesis yerleşimi, süreç akışları ve nakliyenin yanı sıra montaj prosedürleri ile ilgili zorlukları tespit etmişlerdir. Çalışma ile eski ve işlevsel olmayan makinelerin yeniden düzenlenmesi sayesinde daha fazla üretim yapılabildiğini tespit etmişlerdir. Nyemba ve Mbohwa (2017) çalışmalarında standart süreç haritalama tekniklerinden faydalanmışlardır.

Aaronson, Mort ve Soghoian (2017), bir eğitim hastanesinde acil durum bakım süreci için süreç haritalama çalışmasında bulunmuşlardır. Süreç haritalama teknikleri, sağlık sektöründe grafiksel bir gösterim sunması açısından sık sık kullanılmaktadır. Çalışmada, sürecin yeniden tasarlanmasına yol açabilecek, bakım sunumunda hem yüksek hem de düşük değerli işlem basamaklarını tespit etmek amacıyla, hastaların acil servis bakım yolu boyunca hareketlerinin şematik gösterimleri oluşturulmuştur.

Özveri ve Güçlü (2015), ayakkabı sektöründe faaliyet gösteren bir işletmenin mevcut akış haritalarını ortaya çıkarmışlardır. Buradan hareketle uzman görüşleri ile birlikte iyileştirilmesi gereken noktalar ortaya çıkarılmış ve iyileştirme noktalarının seçiminde AHP yöntemini kullanmışlardır.

Süreç haritalama teknikleri farklı sektörlerde uygulama şansı bulmuştur. Diğer süreç haritalama tekniklerinden farklı olarak grafiklerin notasyonu ile yürütme dili arasında bir haritalama sağlayan BPMN de benzer çalışmalarda kullanılmıştır.

Hassen, Turki ve Gargouri (2016), çalışmalarında hassas iş süreçlerinin temsili oluşturmak için yaygın süreç haritalama tekniklerini dikkate alarak bunlar arasında çok kriterli bir değerlendirme ile uygun tekniğin seçilmesi üzerine çalışmışlardır. BPMN 2.0'a karar verilerek gerçek bir yenidoğan bakım sürecinin modelini oluşturmuşlardır.

Chinosi ve Trombetta (2012), Nobel Ödülü atama sürecinden, e-posta oylama sistemlerine kadar neredeyse her türlü organizasyonda meydana gelen süreçleri, grafiksel şekilde göstermek amacıyla kullanılan BPMN'yi çalışmalarında genel bir bakış açısıyla incelemişlerdir. Kullanıcılar tarafından notasyonun günlük iş süreci modelleme işlerinde nasıl algılandığı ve kullanıldığına dair yaptıkları çalışmada iş akışı modellemesi ve iş sürecinin temel kavramlarını tanıttıktan sonra standartların tarihçesini en son sürümüne kadar başından sonuna kadar incelemişlerdir.

Polancic ve Orban (2019), BPMN konuşma diyagramlarına dayanan kurumsal iletişimleri modellemek için BPMN tabanlı bir dil sunmuşlardır. Bir finansal yazılım geliştirme şirketinin dış paydaşları ile nasıl etkileşimde bulunduğunu açıklamışlardır. Kurumsal sosyal medya haber odalarına odaklanmayı temsil eden iki diyagramı modellemiş ve analiz etmişlerdir. Çalışmaları ile kurumsal iletişim için gereklilikleri belirterek, ek BPMN katılımcı öğelerini ve öğeler arasındaki yeni bağlantıları belirten genişletilmiş bir BPMN meta modeli tanımlamışlardır.

Combi, Oliboni ve Zerbato (2019), çalışmalarında BPMN standardını kullanarak faaliyetlerin ve süreç bölgelerinin farklı süre kısıtlamalarının modellenmesini ele almışlardır. Tasarım sırasındaki süre kısıtlamalarını belirlemek için yapılandırılmış ve yeniden kullanılabilir süreç modelleri önermişlerdir. Çalışmada, zamanında kısıtlama ihlallerinin tespit edilmesi ve yönetilmesi için önerilerde bulunmuşlardır.

Rolon, Chavira, Orozco ve Soto (2015), BPMN kullanarak iş süreçleri modellemesini sağlık sektöründe uygulamışlardır. Süreçleri, ISO 9126 standardına göre kullanılabilirliği ölçmek için modellemişlerdir. Modellerin, kullanıcı bakış açısından kullanılabilirliğini değerlendirmişlerdir. Kullanılabilirliği tanımlayan ISO 9241-11; belirli bir kullanıcı tarafından etkinlik, verimlilik ve memnuniyet ile belirlenen hedeflere ulaşmak için belirli bir kullanıcı tarafından ne ölçüde kullanılabileceği standart alınmıştır. Kurdukları süreç şemasında SPS (Surgical Patient Scheduling)

sürecini ve bir hastanın bir ya da daha fazla cerrahi tedavi için hastaneye yatırılması durumunda meydana gelen aktiviteleri göstermişlerdir. Bu çalışma ile sağlık sektöründeki diğer önemli süreçlerin ortaya konulmasına önemli katkıları olmuştur.

Respicio ve Domingos (2015) ise güvenilirliğe odaklandıkları bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Süreç şemasındaki faaliyetlerin güvenilirliğinden başlayarak BPMN sürecinin güvenilirliğini hesaplamışlardır. Süreç bloklarına bir dizi indirgeme kuralları uygulayan Stokastik İş Akışı Azaltma yöntemini kullanarak örnek bir vaka üzerinde bu çalışmayı gerçekleştirmişlerdir.

Martinho ve Domingos (2014), erişim maliyet bilgisini (enerji tüketimi) iş süreci seviyesine getirmişlerdir. Çalışmalarında bilginin kalitesine değinmişlerdir. Örneğin sensör hızı; bu hızın artırılması sadece bilgi kalitesini değil aynı zamanda enerji tüketimini de geliştirecektir. Bu nedenle kurulacak iş süreçlerinde bilgi ve erişim maliyeti kalitesinin süreç tanımlarında önem arz ettiğine değinmişlerdir. Bu sayede değişen kalite ve maliyet gereksinimleri, çalışma anında fiziksel kaynakların davranışını da etkileyebilir ve geliştirebilir. Dolayısı ile kurulan süreçler, bilgi kalitesi ve erişim maliyeti ile ilgili kontrol mekanizması oluşturabilir.

Çörekçioğlu (2006), çalışmasında geciken işlerin sayısını azaltmak ve doküman tezgahlarının verimliliğini artırmak için sezgisel bir yaklaşım sunmuştur. Çörekçioğlu, önerdiği sezgisel yaklaşım daha iyi analiz edilebilmesi ve modelin uygulama şansının artırılmasına olanak sağlaması için BPMN kullanmıştır.

Farklı sektörlerdeki kullanıcılar çalışmalarında bu notasyonu kullanarak süreçlerin daha kolay analiz ve kontrol edilmesi, süreç iyileştirmeye imkan tanınması, süreç takibi, yapılan işlerin standartlaştırılması açısından büyük oranda katkı sağlamaktadır.

Martinho, Rijo ve Nunes (2015) çalışmalarında, büyük bir hastanenin tıbbi randevu ve sınav iş süreçleri içerisinde yeni bir zamanlama sistemi üzerinde çalışmışlardır. Yine diğer çalışmalarda olduğu gibi karmaşık yapının daha anlaşılabilir bir hale gelmesi için BPMN standardını kullanarak süreçleri modellemişlerdir. Eski ve yeni süreçler arasındaki karmaşıklığı karşılaştırmak için soyut metrikler kullanmışlardır. Kurum için yeni bir planlama sistemi oluşturmuşlardır.

BPMN sayesinde işletmeler kendi iç ve dış süreçlerini daha net görme şansı yakalarlar. Grafiksel süreç modelleme sayesinde, süreç analizi, süreç performansı ve süreç verimliliği net şekilde gözlemlenebilir.

Ali ve Badinelli (2016), kaynak kullanılabilirliği açısından yapılar da kaynakların yeniden kullanımını mümkün kılan ve mimari tasarım sürecinin yeniden yapılandırılmasına ilişkin çalışmada bulunmuşlardır. alışmalarında inşaat malzemelerinin yeniden kullanımını gösteren akışlar BPMN ile ifade edilmiştir.

İş süreçlerinin haritalanması, iş süreçlerinin uygun tekniklerle oluşturulması, süreçler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi, sorun teşkil eden veya darboğaz oluştan noktaların belirlenmesi buna göre ihtiyaç duyulan değişikliklerin yapılması ve bütün bu değişikliklerin doğru teknikler ile ölçülmesi birer iş süreç yönetimi çalışmalarıdır.

Penteado, Cohrs, Hummel, Erbs, Maciel, Ortolani, Rosa ve Pisa (2015) tarafından BPMN kullanılarak Brezilya'da böbrek nakli sürecinin bir temsilini oluşturmak için resmi belgeleri analiz etmişlerdir. Bu alışma için kullandıkları metodoloji, gözlemsel çalışma, belge analizi ve BPMN'nin kullanıldığı süreç diyagramlarının oluşturulmasına dayanmaktadır. Brezilya'daki böbrek nakli süreci; yasalar, yönetmelikler ve kararlar yoluyla tanımlanmasından dolayı uzun bir süreç oluşturan bu durum çalışma sayesinde hem halk hem de sağlık profesyonelleri tarafından görsel bir temsil oluşturmuştur.

Literatür araştırmasından hareketle BPMN'nin mobilya firmasında süreç haritalama yapılarak uygulanmasına karar verilmiştir.

1.2. Amaç

Sürecin tasarlanmasındaki birinci amaç, uygulaması yapılacak yöntemde bulunan bütün adımların kayıt altına alınmasıdır. İfade edilecek durumların yazım olarak ifadesi yeterli olmadığı durumlarda ise süreç akış şemaları, diyagramlar vs. kullanılmaktadır. Uzun bir şekilde yazılı olarak ifade edilecek durumlar yardımcı yöntemler ile daha yalın ve pratik bir biçimde ifade edilebilmektedir. Tasarımı yapılan sürecin başarısı, tasarımın doğru, net ve yalın şekilde analiz edilmesine bağlıdır.

İşletmenin nasıl çalıştığını tam olarak anlayamamak, kaçınılmaz olarak kayıp fırsatlara ve boşa harcanan kaynaklara yol açacaktır. İstenmeyen bu durum işletmelere daha az maliyetle önemli kazançlar elde etme fırsatını ve uzun vadede iş süreçlerine büyük ölçüde fayda sağlayabilecek sürekli bir geşişme atmosferini engelleyecektir. Modern iş dünyasında, IT (Information Technology) erişiminden kaçmak imkansızdır. Bu nedenle, işletme stratejilerinin IT teknolojileri ile tam olarak uyumlu olmasını sağlamak gerekmektedir. Teknoloji geşişmeye devam ederken, rekabet gücünü korumak için işletmelerin uyum sağlamaya hazır olmaları gerekir. Süreç haritalama yaparak

şirketler, değişikliklerin en önemli süreçlerine potansiyel olarak ne derece fayda sağlayabileceklerini kolayca tahmin edebilirler. Ayrıca, bilinçli kararlar almalarını ve potansiyel riskleri değerlendirmelerini sağlar.

Çalışmada kullanılan BPMN, kolay görsel sunumuyla anlaşılması için bir iş sürecindeki katılımcılara yöneliktir. Katılımcıların süreci daha iyi anlamaları için işlem süreleri ortaya konarak organizasyondan kaynaklanan beklemlerin, çalışma yerleri yerleşiminin akışa uygun olmama gibi durumların ve gereksiz faaliyetlerin önüne geçilerek verimlilik sağlanması amaçlanmıştır.

İş odaklı süreç diyagramlarından faydalanılarak iyileştirilecek noktaların seçimine karar verilmesi çalışmanın başka bir konusudur. İş odaklı süreç diyagramlarının yardımı ile gerek duyulan iyileştirme noktaların belirlenmesinde nicel yöntem olarak AHP'nin nasıl kullanılabileceği değerlendirilmiştir.

Bu amaçla çalışmada ilk olarak mobilya sektöründe faaliyet gösteren bir işletme için mevcut durum haritasındaki iş odaklı süreç haritaları çıkarılmıştır. Gerçekleştirilen tez çalışmasında literatürden farklı olarak;

- İş Süreçleri Modelleme Notasyonu bölümünde, süreçlerin ortaya çıkarılması, modellenmesi, analiz ve kontrol edilmesi için BPMN kullanılmıştır. Bu notasyon standart iş akışlarından ziyade;
 - Süreçlerin etkin şekilde kontrol altına alınması
 - Süreç iyileştirme işlemlerine olanak ve kolaylık sağlaması
 - Performans takibini kolaylaştırması
 - Bilgi-işlem birimleri ile entegrasyon sağlaması
 - Etkinliğin ölçülebilmesi ve takip edilebilmesi
 - İşletmede yapılan işlerin standartlaştırılmasını sağlaması

gibi farklılıklar ortaya koymaktadır.

- Süreç iyileştirmesi için iş akışlarındaki kayıtlı süreler ortaya konmuş ve organizasyondan kaynaklanan beklemlerin, gereksiz faaliyetlerin yok edilmesi amaçlanmıştır.
- Birden fazla karar verici ile çalışırken karşılaşılan en büyük sınırlama, fazla kriter ve alternatif kullanıldığında ikili karşılaştırma sayısından dolayı düzenlenen anketin uzamasıdır. Seçim yapılacak konuda çalışan uzmanlara uzun anketler yaptırmak da bu konuda zorluk yaşatabilmektedir. Bu nedenle hiyerarşi kurularak karar vericilerden elde edilen önceliklendirme puanları girildiğinde

AHP ile daha net sonuçlar elde edilmiştir. Hiyerarşik bir yapı oluşturularak amaç, kriter ve alternatifler tayin edilmiştir. Bu düzende var olan tüm parçalar birbiriyle bağlantılıdır. Herhangi birindeki değişimin düzeni nasıl etkileyeceği kolayca görülebilir. Bu nedenle süreç iyileştirme çalışması için AHP yöntemi ele alınmıştır

BPMN kullanılarak oluşturulan süreç haritasında, notasyonda kullanılan grafiksel süreç modelleme sayesinde işletmeler akışı nasıl takip edeceklerini ve karar verme noktalarındaki alternatif akışları daha net görebileceklerdir. BPMN kullanılarak süreç tanımlama çeşitli ifadeler ile daha detaylı olarak ele alınabilmektedir. Bu ifadeler olaylar, fonksiyonlar veya aktiviteler, akışı birleştiren öğeler, sorgu kontrolleri veya mantıksal operatörleridir.

İş süreçleri arasındaki iletişimi standart bir şekilde tanımlama olanağı sunan BPMN'nin kullanılması, gerekli iyileştirmelerin anlık uygulanmasına ve sürekli olarak güncelleştirilmesine olanak sağlamaktadır. Notasyonun iletişim merkezli olması nedeni ile temelde odaklandığı kısım sistem durumları ve davranışlarından ziyade organizasyonlar arası iletişim ve etkileşimdir. BPMN bölümler arası veri akışını aynı zamanda sistemler arası etkileşimleri destekler.

Çalışmada, iş süreci tanımlarının firmanın belirlediği hedeflerle uyumlu, modüler yazılımlarla entegrasyonunun kolay olması sayesinde iş süreci tanımlarının yeniden kullanılabilirliğinin artırılması amaçlanmıştır. BPMN ile süreçler arası açık ve uyumsuz görünen noktalar ortaya çıkarılarak mevcut durumda belirlenmemiş alt ve ana akış yolları, alternatif yollar, kaynaklar, iş kuralları tanımlı hale getirilmiştir.

BPMN ile oluşturulan akışın XML (eXtensible Markup Language) tabanlı ortak bir görsel model dili vardır. Bu çalışmada BPMN kullanımı özellikle yazılımlar ile entegrasyon sağlaması için tercih edilmiştir.

BPMN'nin, işletmelere uygun modelleme dili mevcuttur. Alana özgü görevlerin takibini sunması ile, temelinde süreç otomasyonu yer alması ile, işlemlerin takibini desteklemesi ve aynı anda odağında süreç otomasyonu olması nedeni ile IT sektörü için hem daha uygun hem de tercih edilir olduğu görülmektedir. Yazılım ile entegrasyonu sayesinde avantajları aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- Yapılan veya yapılacak iyileştirmeler ile yeni süreç haritaları, BPMN ile bölümlerin ihtiyaçlarına göre uyumlandırılarak geliştirilebilmektedir.

- Süreç takibi ve süreç yönetiminin başarılı ve etkin şekilde yapılabilmesi için diyagramlarda yer alan faaliyetlerin kulvar yapısı ile ortaya konması işlevsellik sağlamaktadır.
- Geliştirilen ekranların tamamı, kullanıcının farklı bir sisteme girmesine gerek kalmaksızın aynı sistem üzerinden kullanımına olanak sağlar. Bu ekranlar, süreç bağıntısına göre ürünün hangi ana veya alt süreç diyagramının hangi bölümünde olduğuna dair yer alan bilgidir. Otomatik veya bireysel teyitler ile ilerleyen ürün bilgisi izlenebilmekte ve gerekli raporlar için tek sistem üzerinde çalışılabilmektedir.
- BPMN, süreçlere bazı kontrollerin eklenmesine olanak sağlamaktadır. Yetkili kişi tarafından süreci başlatmak veya sonlandırmak, belirli noktalarda yetkili kişiler tarafından teyit noktası oluşturmak, uygun zaman dilimi oluşturmak, süreci başlatan kişinin rolüne göre ek onay adımları oluşturmaktır. Bu kontroller BPMN süreç diyagramlarının yer aldığı sistemi kesintiye uğratmaksızın anlık olarak da devreye alınıp ardından devreden çıkarılabilmektedir.
- Hata toleransı vardır. Acil durumlarda, süreç haritasının güncellenip yeni versiyonu ile ürünün üretime alınması mümkündür. Ayrıca acil veya kriz durumlarında kullanıcı bazlı bir teyit mekanizması var ise sürecin dışarıdan müdahale ile ilerletilmesi, sürecin iptal edilmesi veya süreç kontrolörünün başkasına atanması mümkündür.
- Süreç tanımları grafik olarak birçok yerden erişebilir olması kullanım kolaylığı sağlamaktadır.
- BPMN ile oluşturulan süreç haritalarının yazılım entegrasyonu, sezgisel bir yaklaşım getirerek, analist, süreçlerde görev alan personel ya da yöneticiler gibi; yetkinin verildiği herkes istedikleri anda verileri erişebilmekte, kontrol etmekte ve sonuçlarını izleyebilmektedir.
- XML tabanlı olmasından dolayı farklı yazılım dillerine çevrilebilir. Dolayısıyla modellenen sürecin işletimi de gerçekleştirilmektedir.
- Farklı iş tipleri ve faaliyetlerini yönetmeyi sağlayan yazılım modüllerini tek bir veri tabanı altında toplayan yardımcı bir ERP sistem ile belirli bir kullanıcının açık görevlerini görüntüleyip ona bu görevleri genel görünüm üzerinden doğrudan işleme alma seçeneği sunulur. Buna ek olarak

performans grafiği ile her bir kullanıcının zamanında veya geç tamamladığı görevlerin oransal dağılımı tarih ve saat belirterek gösterilmektedir.

- BPMN iş süreçlerinin uygulanması arasında sıkça meydana gelen iletişim boşluğunu kapatmak için ortak bir dil olarak hizmet etmeyi amaçlamaktadır.
- Entegre yazılımlar ile kullanıldığında bir sürecin o anda hangi aşamada olduğu bir bakışta tespit edebilir. Tamamlanmış olanların yanı sıra aktif süreç adımları da gösterilir ve o anda işlem gören adım vurgulanır. Yetki sahibi süreç yöneticileri gerektiğinde süreç akışına manuel olarak müdahale edebilmektedir.
- Yazılım tarafında iş akışı motor sistemler (herhangi bir kullanıcının iş akışını değiştirebilmesine imkan sunan sistemler) ile uyumlu ve BPEL (Business Process Execution Language) diline dönüştürülebilir çıktılar üretmek için kullanılmaktadır.

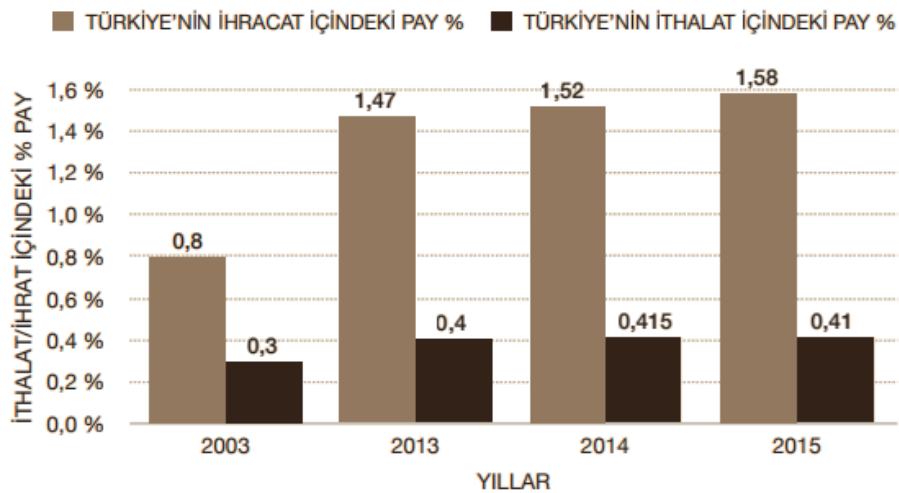
Gelişen teknolojilerin etkisi ve her geçen gün yaygınlaşan IT teknolojileri sayesinde bilişimde yatırım daha da artmaktadır. Bu etkileşim ürünlerin kullanım ömrünü, iş modellerini, hizmet alanlarını değiştirecek bir etkiye sahiptir. Her aşamada her verinin toplanması ve bu verilerin analiz edilebilme kabiliyetini sağlamak, hizmeti internet üzerinden sunmak, fiziksel süreçlerin sanal üretim modelleri üzerinden izlenmesi ve her türlü müdahalenin sanal ortamda oluşturulması, fiziksel sistemlerin kendi kararlarını verme yeteneğinin geliştirilmesi, kullanıcı bazlı çalışma mantığı oluşturarak her türlü adaptasyon ve esnekliği sağlayabilmektedir.

2. TÜRKİYE’DE VE DÜNYADA MOBİLYA SEKTÖRÜ

2.1. Türkiye’de Mobilya Sektörü

Türkiye’de mobilya sektörü diğer sektörlerle göre en eski ve devamlılığı bulunan sektörlerin arasındadır. Ülkemizde uzun yıllar boyunca daha çok atölye tarzı varlığını devam ettiren bu sektör, aynı şekilde lokal olarak varlığına devam etmektedir. Diğer açıdan bakıldığında; mobilya atölyelerinin birbirinden bağımsız ve küçük olması hem aralarındaki ilişkiyi sınırlamış ve teknolojik gelişmeyi yavaşlatarak el emeğinin yoğun olduğu bir sektör olmasına neden olmuştur. Bir bakıma, ihtiyaç için üretilen küçük ev mobilyaları ve sadece iç piyasada sunulan mobilyalar sektörün büyük bir kısmını oluşturmaktadır (Sakarya ve Doğan, 2016).

Türkiye’de istihdam açısından önemli bir yere sahip olan mobilya sektörü, şehirleşme oranının artması ve bundan dolayı artan talep ile birlikte geçtiğimiz 15 yılda hızlı bir büyüme sağlamıştır. Mobilya sektöründeki üretimin Türkiye’de 6 milyar dolar olduğu tahmin edilmektedir. Bu rakam, Türkiye’nin GSMH’si (Gayri Safi Milli Hasıla) içinde yaklaşık olarak %0,75 seviyesinde payı vardır. Türkiye’nin mobilya ihracatı 2001 yılında 192 milyon dolar olarak duyurulurken, bu durum 2014 yılında 2,4 milyar dolara gelmiştir. Mobilya sektöründeki ithalat 2008 yılında 681 milyon dolar olarak gerçekleşirken, 2011 yılına gelindiğinde 690 milyon dolar, 2014 yılına gelindiğinde 1,006 milyar dolar, 2015 yılına gelindiğinde 850 milyon dolar olarak belirlenmiştir. Mobilya ürünleri sektörünün Türkiye’nin toplam ihracatı içindeki payı 2015 yılında %1,58 ve ithalatı içindeki payı %0,41 seviyesindedir (Adıgüzel, 2016).



Şekil 2.1. Mobilya sektörünün Türkiye’nin toplam ihracatı ve ithalatı içindeki payı (Adıgüzel, 2016)

Mobilya endüstrisinin gelişmesi aynı zamanda mobilya ihracatının da gelişmesine bağlıdır. 2017 yılında Türkiye'nin mobilya ihracatı ciddi oranda artış göstererek 2 milyar 360 milyon dolar seviyesine ulaşmıştır. 2017 yılı mobilya ihracatı 2016 yılına göre %1 oranında artış göstererek, 2 milyar 360 milyon dolar seviyesinde gerçekleşmiştir.

Yapılan ihracatın büyük bir kısmı 1980'li yıllara kadar Orta Doğu ülkelerine yönelmiş iken 1990 sonrası Avrupa Birliği ülkeleri ve Rusya'ya kaymıştır. Fakat ekonomik kriz ile birlikte 1997 yılından itibaren Rusya ile yapılan mobilya ihracatı eski seviyesine gelememiştir. Ülkeler baz alınarak mobilya ihracatı incelendiğinde en fazla ihracatın yapıldığı ülkenin Irak olduğu gözlenmektedir. Irak ile gerçekleştirilen ihracat 2017 yılında 427 milyon dolar seviyesine gelmiştir (İhracat Genel Müdürlüğü Maden, Metal ve Orman Ürünleri Dairesi, 2018).

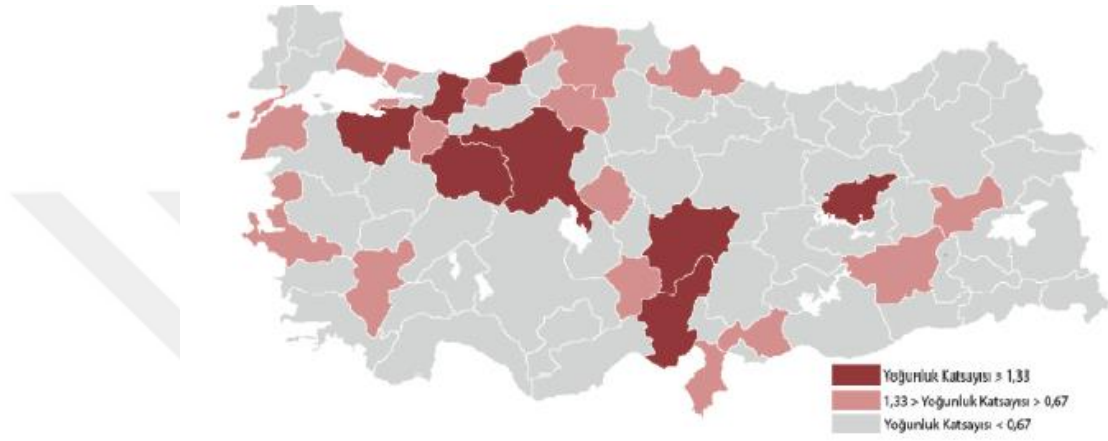
Tablo 2.1. Ülkelere göre mobilya ihracatı (Değer: milyon dolar) (Maden, Metal ve Orman Ürünleri Dairesi, 2018)

Ülke Adı	2014	2015	2016	2017
Irak	481	429	420	428
Almanya	149	156	167	177
Suudi Arabistan	116	165	156	172
Fransa	119	126	134	132
Amerika Birleşik Devletleri	64	91	98	87
Libya	190	138	80	75
İngiltere	63	63	74	78
Birleşik Arap Emirlikleri	41	58	62	56
Romanya	48	45	57	61
İsrail	33	37	55	75
Azerbaycan	178	102	51	38
Hollanda	47	44	50	58
Türkmenistan	100	83	45	29
Cezayir	32	39	45	41
İtalya	36	38	43	51
İran	38	41	41	39
İspanya	25	24	33	39
Belçika	26	24	31	31
Gürcistan	44	31	30	31
Katar	17	22	27	36
Bulgaristan	14	16	26	30
Yunanistan	22	20	25	25
Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti	24	25	24	29
Fas	16	19	23	34
Avusturya	22	20	23	22

Türkiye’de mobilya endüstrisi, genelde çoğu eski ve geleneksel yöntemlerle çalışan atölye tipi, küçük ölçekli işletmelerin ağırlıkta olduğu bir yapıdadır. Buna karşın özellikle son 15-20 yılda küçük ölçekli işletmelerin yanı sıra orta ve büyük ölçekli işletmelerin de sayısında artış meydana gelmiştir. TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu) Genel Sanayi ve İşyerleri Sayımı verilerine göre bu alanda faaliyet gösteren işletme sayısı 34.438 olduğu görülmektedir. Özellikle fabrikasyon üretim yapan işletmelerin sayısı her geçen gün artış göstermektedir.

Üretim miktarı ölçümlerinde resmi bir rakam olmamasına karşın üretici işletme sayısı, üretim miktarları, satış fiyatları, ihracat rakamları ile birlikte ele alındığında sektördeki kayıt dışılık ile birlikte mobilya sektöründeki üretimin 7,5 milyar dolar olduğu düşünülmektedir.

Mobilya sektörü Türkiye’de, özellikle pazarın yoğunlaştığı ve orman ürünlerinin daha yoğun olduğu belirli bölgelerde toplanmaktadır. İstihdam açısından değerlendirme yapıldığında sektörde bu değerlerin en fazla olduğu ilk 10 il sırasıyla İstanbul, Bursa, Kayseri, Ankara, İzmir, Kocaeli, Antalya, Düzce, Sakarya ve Mersin’dir. Şekil 2.2.’de mobilya sektöründe yer alan alan firmaların bölgesel olarak yoğunluğu görülmektedir (Adıgüzel, 2016).

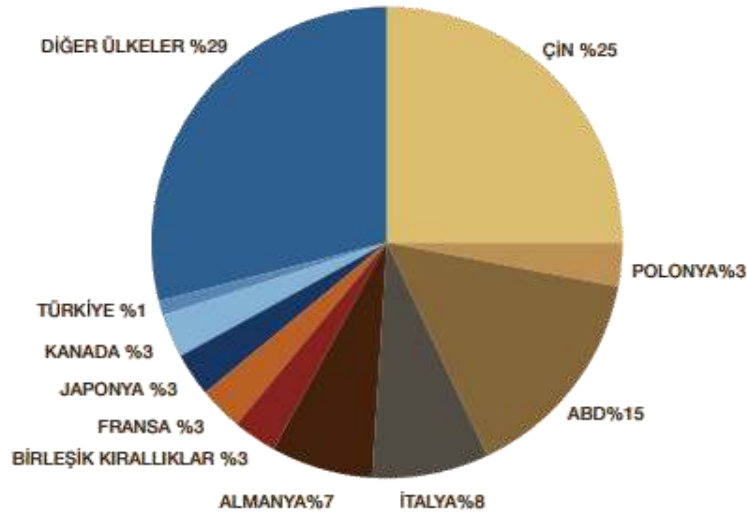


Şekil 2.2. Mobilya ürünleri sektörü firmalarının bölgesel yoğunluk haritası (Adıgüzel, 2016)

2.2. Dünyada Mobilya Sektörü

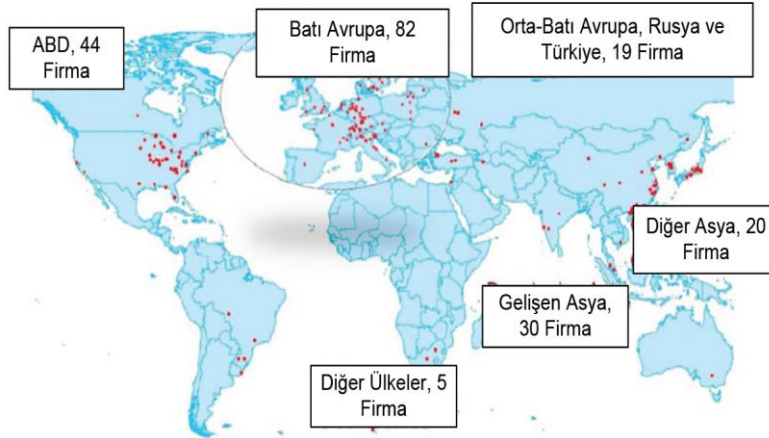
Dünyada önde gelen ekonomik sektörlerden biri olan mobilya hem ana hem de yardımcı unsurları ile birlikte yıllık ortalama 437 milyar dolar seviyesinde bir değer yaratmaktadır. Dünya mobilya üretimi geçtiğimiz on yılda üretim değerini iki katına çıkarmayı başarmıştır. Dünya mobilya üretimi 2004 yılında yaklaşık olarak 220 milyar dolar seviyesinde iken 2013 yılında 437 milyar dolara ulaşmayı başarmıştır. Tüm dünyada üretilen mobilya ile birlikte toplam 260.000 kişilik istihdamla sektör her geçen gün alanını daha da genişletmektedir. Mobilya sektörünü daha ileri seviyeye getirmek için birçok ülkede çok sayıda mobilya fuarları düzenlenmektedir (Sakarya ve Doğan, 2016).

Dünya mobilya üretiminde öne çıkan ülkelerin payları Şekil 2.3.’te gösterilmiştir. Tüm dünyada üretilen mobilyanın %25’i Çin’de üretilmektedir. Çin’in ardından sırasıyla Amerika Birleşik Devletleri (%15), İtalya (%8) ve Almanya (%7) gelmektedir. Üretim olarak Türkiye hatırı sayılır bir paya sahiptir. Türkiye’nin genel pastadan aldığı pay %1’dir.



Şekil 2.3. Dünya mobilya üretiminde öne çıkan ülkelerin payları (Adıgüzel, 2016)

Şekil 2.4.'de, mobilya üretiminde bulunan ve dünyanın en büyük 200 firmasının dünya haritasında hangi bölgelerde yer aldığı gösterilmektedir. Söz sahibi olan 200 firmanın 126'sı Amerika ve Batı Avrupa kıtasında yer alırken 50'si Asya kıtasında yer almaktadır. Orta Avrupa, Rusya ve Türkiye'de 19, Afrika ve diğer bölgelerde 5 büyük firma yer bulunmaktadır (Adıgüzel, 2016).



Şekil 2.4. Dünyada En Büyük 200 Mobilya Üreticisinin Bölgelere Dağılımı (Adıgüzel, 2016)

3. SÜREÇ VE SÜREÇ YÖNETİMİ

3.1. Süreç Kavramı

Süreç kavramı, çeşitli kaynaklarda farklı tanımlar ile yer almaktadır. Bu tanımlardan bazıları şunlardır: Süreçler, birbirlerini izleyen durum değişkenlerinin analizinden doğmaktadırlar. Yani bir süreç, ilgili bir veya birden fazla varlığın durumunu değiştirme vasıtasıyla, girdilerin çıktılara dönüştüğü faaliyetler dizisidir. Bir iş süreci, bir veya birden fazla çeşit girdinin alınıp, bunlardan müşteri için değer oluşturacak bir çıktının yaratıldığı faaliyetler toplamı anlamındadır. Bu tanıma göre örnek verecek olursak “siparişin yerine getirilmesi” bir süreçtir; bu süreçte sipariş girdi olarak alınır ve sonunda sipariş edilen ürünlerin müşterilere teslimi ile süreç tamamlanır. Teslim, sürecin yarattığı değer anlamını taşımaktadır. Süreç, belirli bir çıktı (hizmet ya da ürün) elde etmek amacıyla, birbirleriyle etkileşim içerisinde bulunan insanlar, ekipman, malzemeler, yöntemler ve çevresel unsurların toplamını ifade eder.

Süreçler, üç temel faaliyet çeşidinin birleşimidir. Bu faaliyetlerin ilki değer yaratan, yani müşteriler için önem ifade eden faaliyetler, ikincisi temel olarak fonksiyonel ve örgütsel sınırlar arasında iş akışını sağlayan faaliyetler, üçüncüsü kontrol faaliyetleridir. Süreç, belirli bir dizi girdiyi, müşterileri için belirli bir dizi faydalı çıktıya dönüştüren, tanımlanabilen, tekrarlanabilen, ölçülebilen ve birbirine bağlı değer yaratan faaliyetler dizisini ifade eder. Süreçler, iş ve üretim süreçleri olarak sınıflandırılabilir ve bu kavramlar için şu tanımlar yapılmaktadır. Üretim süreci, müşteriye sunulacak ürünü fiziksel olarak üreten süreçtir. İş süreci ise, işletmenin kaynaklarını kullanarak, işletmenin amaçlarıyla ilgili sonuçların alınması için izlenen, birbiriyle alakalı işlemler kümesidir.

Süreçler, en temelde stratejik ve stratejik olmayan süreçler olmak üzere iki grupta incelenebilir. Stratejik süreçler; işletmenin amaçları, hedefleri, pozisyonu ve belirlenmiş strateji açısından önem taşıyan süreçlerdir ve bunlar, bir kuruluşun kendisini nasıl tanımladığına bağlıdır. Stratejik olmayan süreçler ise bunun tam tersini ifade eder. Her iki grup da katma değer yaratan ve yaratmayan süreçler olmak üzere iki grupta irdelenebilir. Katma değer yaratan süreçler, müşterilerin istek, ihtiyaç ve beklentileri açısından önemli ve gerekli olan ve müşterilerin karşılığını vermeye istekli olduğu süreçleri ifade eder.

Süreçlerin etkin bir şekilde yönetilebilmesi ve iyileştirilebilmesi için işletme içinde tüm süreçlerin tanımlı olması gerekir. Bunun anlamı; sürecin, sahibi belirli, akış diyagramı mevcut, sınırları belli, diğer süreçlerle ilişkileri tanımlı, ölçütleri belirlenmiş, ölçme sisteminin belirlenmiş olmasıdır. Sürecin performansını ölçebilmek için oluşturulan ölçütler ise çevrim zamanı, kalite hataları, tanımı herkes tarafından anlaşılmış, kararlılık gösteren ve çözümden bağımsız olmalıdır (Turan, 2002).

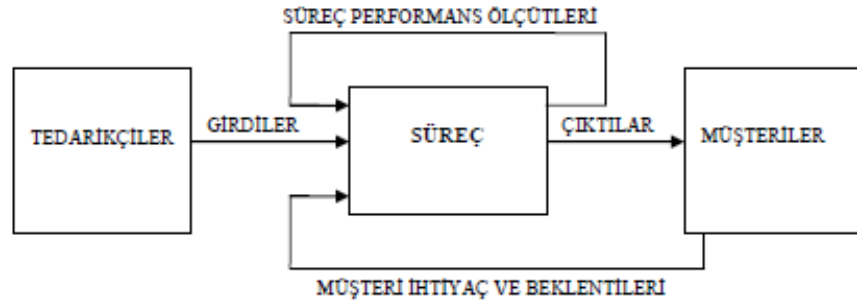
3.1.1. Sürecin temel unsurları

Süreç, girdilerin makine ya da insan yardımıyla kullanılabilir çıktılara dönüştürülmesini ifade eder. Süreç, ürüne değer katan bir döngüdür ve bu döngünün verimliliği kaynakların kullanım verimliliğini verecektir. Süreç, girdileri çıktılara ya da sonuçlara dönüştüren birbiriyle ilişkili işlemler zinciridir (Soydan, 2006).

Sürecin temel unsurları şunlardır; girdi, girdiyi sağlayan tedarikçi, çıktı, çıktıları kullanan müşteri, süreç performans ölçütleri, müşteri ihtiyaç ve beklentileri ile süreç aktiviteleridir. Bu kavramlar aşağıdaki şekilde incelenebilir:

- **Girdi:** Sürece hareket veren ve sürecin dış çevresinden katılan unsurlardır. Süreç girdilerine örnek vermek gerekirse; zaman, sermaye, işgücü, malzeme, makine ve ekipmandır.
- **Çıktı:** Girdilerin süreç içinde işlenmesi sonucu ortaya çıkan ürün veya hizmetleri ifade eder.
- **Tedarikçi:** Girdilerinin bir veya birkaçını temin eden kişi ve/veya işletmelerdir. Tedarikçiler, organizasyon içinden veya dışından bulunabilirler.
- **Müşteri:** Sürecin çıktılarını kullanan, organizasyon içinden veya dışından kişi ve/veya işletmelerdir.
- **Süreç Performans Ölçütleri:** Sürecin, müşteri beklenti ve ihtiyaçlarını karşılama derecesini ölçmeye yarayan göstergeleri ifade eder. Örneğin; hurda oranı, yeniden işleme zamanı, cevap verme süresi, stok seviyesi, hatasız teslim edilen sipariş sayısı vb.).
- **Müşteri ihtiyaç ve Beklentileri:** Müşteri tarafından veya müşteri adına ürün veya hizmet konusunda tanımlanmış özellikleri ifade eder.
- **Süreç Aktiviteleri:** Süreç girdilerini çıktılara dönüştüren, süreç içerisinde yer alan faaliyetleri ifade eder (Turan, 2002).

Sürecin temel unsurları Şekil 3.1.'de açık bir şekilde gösterilmektedir.



Şekil 3.1. Sürecin Temel Unsurları (Turan, 2002)

3.1.2. Süreçlerin sınıflandırılması

Süreçler işletmeler için önem düzeylerine göre sınıflandırılmaktadır. Herhangi bir organizasyonunun misyonunu yerine getirmesine yönelik olarak gerçekleştirilen süreçler “önemli süreçler” olarak ifade edilebilir. Süreçler, operasyonel süreçler, destek süreçleri ve yönetim süreçleri olmak üzere sınıflandırılabilir. Bu sınıflandırma işletmelerde yaygın olarak kullanılmaktadır.

- i. **Operasyonel Süreçler:** Operasyonel süreçler, doğrudan işletmenin müşterilerinden gelen talep üzerine başlayan ve müşteriye bir ürün ya da hizmet sunulmasını sağlayan süreçlerdir. Belirlenmiş olan zaman, kalite ve maliyet hedeflerinin yerine getirilmesi için sürekli iyileştirme çalışmaları ile en iyisini arar.
- ii. **Destek Süreçleri:** Destek süreçleri işletme genelinde kaynakların optimum kullanımını sağlanması amacıyla ortak çatı altında toplanmış farklı uzmanlık alanlarından meydana gelmektedir. Destek süreç ekipleri, müşterisi olan bölümlerden gelen geribildirimler ve yapılan anketler sonucu elde edilen veriler sayesinde kendilerini sürekli geliştirmeyi amaçlar.
- iii. **Yönetim Süreçleri:** Yönetim süreçleri tüm süreçlerin ortak hedefler doğrultusunda faaliyetler planlaması, bunlarla ilgili performans göstergelerinin düzenli olarak gözden geçirilmesi ve raporlanmasını ifade eder (Bozkurt, 2003).

3.1.3. Süreç hiyerarşisi

Süreç hiyerarşisi, süreçlerin kademeli olarak yapılandırılmasını ifade eder. Bu noktada asıl olan süreçlerin kapsamlarıdır. Hiyerarşi, en büyük kapsama sahip olan süreçten başlayarak yapılandırılmaya başlanır. Süreç hiyerarşisinde dört ana grup bulunmaktadır. Bunlar; Ana Süreçler, Süreçler, Alt Süreçler ve Süreç Aktiviteleridir.

- i. **Ana Süreçler:** İşletmenin iş sonuçları ve performansına doğrudan etkisi olan ve stratejik öneme sahip üst seviyedeki süreçlerdir. Örneğin, pazara sunma ana süreci.
- ii. **Süreçler:** Ana Süreçleri oluşturan ve birbirleri ile karşılıklı olarak etkileşimde olan süreçleri ifade eder. Örneğin, pazara sunma ana süreci; pazar araştırma süreci, pazarlama süreci ve satış sürecinden oluşur.
- iii. **Alt Süreçler:** Süreçleri oluşturan ve iki veya daha fazla fonksiyonu ilgilendiren faaliyetleri ifade eder. Örneğin, satış süreci; satış bütçesinin hazırlanması alt süreci, siparişlerin alınması alt süreci ve satışın gerçekleştirilmesi alt süreçlerinden oluşur.
- iv. **Süreç Aktiviteleri:** Aynı fonksiyon içinde bir veya daha fazla kişi tarafından gerçekleştirilen ve alt süreçleri oluşturan faaliyetleri ifade eder. Örneğin, siparişlerin alınması alt süreci, müşteri isteklerinin gözden geçirilmesi ile siparişlerin bilgi işlem sistemine girilmesi süreç aktivitelerini içerir (Bozkurt, 2003).

3.2. Süreç Yönetimi

Süreç yönetimi, süreçlerin sürekli ve düzenli olarak takip edilmesi ve sürekli geliştirilmesini garanti altına almak için yapılan faaliyetler dizisidir. Süreç yönetimi süreçlerin tasarımı, sürdürülmesi, müşteri ihtiyaçlarının daha iyi karşılanması için sürekli geliştirme ve değerlendirme, analiz ve geliştirmeleri kapsayan bir uygulamadır (Okay, 1998).

Süreç Yönetimi, en genel haliyle üç aşamadan meydana gelir.

1. Sürecin Başlaması
2. Sürecin Tanımlanması
3. Sürecin Kontrolü (Gaga, 2009).

4. BPMN (İŞ SÜREÇLERİ MODELLEME NOTASYONU)

Mevcut durumun daha kapsamlı analiz edilebilmesi için BPMN'nin sunduğu grafiksel süreç modelleme tekniği ve modelleme sırasında görevlerin sağladığı havuz yapısı ile süreç yönetimi ve takibini etkin sağlaması sayesinde BPMN kullanılmıştır. Bu bölümde ilk olarak BPMN'nin kullanım amaçlarından bahsedilecektir. Ardından notasyonda yer alan bağlantılar, olaylar, süreçler ve geçitler ile iş süreçleri detaylandırılacaktır.

4.1. BPMN'ye Genel Bakış

Hızla büyüyen günümüz üretim ortamında kurumlar, rekabetçiliklerini ve varlıklarını devam ettirebilmeleri için maliyetleri düşürerek verimi ve kaliteyi arttırmak zorundadırlar. Değişken müşteri taleplerine etkin ve anında tepki verebilen, değişken piyasa koşullarına ve müşteri isteklerine uyum sağlayabilen kurumlar daima bir adım diğerlerinden önde olacak ve pazarda mevcudiyetlerini sürdürme şansları da daha yüksek olacaktır. Bu dinamik üretim ortamında işletmelerin çalışma şekil ve yöntemlerinde devamlı revizyon yapmaları ve tepkisel bir üretim veya yönetim anlayışını benimsemeleri gerekir. Grant Thornton'un Amerika Birleşik Devletleri'nde bulunan KOBİ'ler (Küçük ve Orta Büyüklükteki İşlemler) için yapmış olduğu bir araştırmaya göre işletmelerin %95'i geçtiğimiz üç yıl içinde iş süreçlerinin tamamında veya bir kısmında yeniden mühendislik çalışması yapmışlardır (Yu ve Wright, 1997).

İşletmeler için iş süreçlerinde yapılacak olan değişikliklerin sonuçlarını görmek isterler. Fakat bunu öngörmek çoğu zaman kolay değildir. Ancak günümüz teknolojisi, edinilen bilgi ve yapılan çalışmalar yapılması planlanan değişiklikleri uygulamadan önce test ederek, ortaya çıkacak değişimlerin sonuçlarını öngörebilmeyi kolaylaştırmıştır (Baykasoğlu ve Kaplanoğlu, 2011).

4.2. BPMN'nin Tarihsel Gelişimi

2001 yılında, süreç modelleme pazarında, birçok modelleme notasyonu ve bakış açısı yer aldı. Bu anlamda, pazara katkıda bulunan şirketleri temsil eden BPMI (Business Process Management Initiative) üyeleri, süreç bileşenlerini görsel olarak temsil oluşturmak ve bu gösterimi yürütülebilir bir uygulama ile görselleştirmek için iş odaklı teknikleri standartlaştırma fikrini ortaya attılar. BPMN 1.0 şartnamesi Mayıs 2004'te duyuruldu. BPMN şartnamelerinin öncelikli amacı, tüm işlem kullanıcıları tarafından kolayca anlaşılabilir bir gösterim sağlamak, işlemlerin ilk taslaklarını oluşturan iş analistlerinden, bu süreçleri gerçekleştirecek teknolojinin uygulanmasından sorumlu teknik geliştiricilere ve nihayetinde bu süreçleri yönetecek ve izleyecek iş adamlarına kadar ortak bir kullanım dili ortaya koymaktadır. BPMN 1.0, çalıştırılabilir BPEL4WS (Business Process Execution Language For Web Services) ile eşlenen dahili bir model ile de desteklenmiştir. BPMI'nın, o zamandan beri BPMN standardını koruyan ve geliştiren OMG tarafından üstlenildiği yıl 2006'dır. BPMN 1.1 sürümü 2008 yılında ve 1.2 sürümü ise 2009 yılında yayınlanmıştır. Günümüzde de kullanılan 2.0 versiyonu 2011 yılında yayınlanmıştır. BPMN, işlem bilgilerini diğer işletme kullanıcılarına, işlem uygulayıcılarına, müşterilere ve tedarikçilere iletmenin yolunu sunmaktadır. BPMN tarafından oluşturulan modellerin çalıştırılabilir olması sağlanmıştır. BPMN, WSBPEL (The Web Services Business Process Execution Language) gibi iş süreçlerinin yürütülmesi için tasarlanmış XML dili için eşlemeler sağlanmıştır (Rosing, Scheer ve Scheel, 2014).

BPMN 2.0 versiyonu ile beraberinde getirdiği ana değişikliklerden bazıları:

- Koreografi diyagramının eklenmesi.
- Konuşma şemasının eklenmesi.
- Süreç İçin Kesintisiz Olaylar.
- İşlem için Olay Alt İşlemleri.

Başlıca teknik değişiklikler şunlardır:

- İşlem yürütme semantiğinin tanımı.
- Sınıf diyagramı şekillerinde gösterildiği gibi resmi bir metamodel.

Versiyon 2.0 güncellemeleri ile, notasyon içerisinde bulunan ge sayısı 55'den 116'ya katlanmıştır. 2013 yılında yayımlanan BPMN 2.0.2 versiyonu, yazım hatası düzeltmeleri gibi küçük değişiklikler içermektedir (Rosing, Scheer ve Scheel, 2014).

4.3. BPMN Gösterimleri

BPMN'nin sağladığı grafiksel süreç modellemesi ile notasyonun kullanılması ve modellenen diyagramların anlaşılması kolaydır. Anlaşılması güç ve karmaşık süreçlerin modellenmesi notasyon sayesinde kolaylaşmaktadır.

Diğer diyagram tiplerinden farklı olarak BPMN'de bir takım notasyonlar ilave bulunmaktadır. Bu notasyonlar, mesaj bazlı olayları ve organizasyonlar arasındaki iletişimi ifade etmek amacı ile kullanılmaktadır. Süreç akışları, süreci başlatan olayın, süreç içerisinde meydana gelen tüm olayların ve süreci sonlandıran olayın modellenmesi ile ortaya çıkmaktadır.

Geçitler vasıtası ile kararlar ve akışların birbirlerinden ayrılması sağlanmaktadır. İş akışları içerisinde yer alan süreçler başka alt süreçlere ayrılabilir. Alt süreçler '+' işareti yer alan bir sembol ile ifade edilmektedir. Bir süreç, diğer bir alt sürece ayrılmıyorsa bu süreç en alt seviyede yer alan bir faaliyet olarak da ifade edilebilir.

BPMN yardımı ile oluşturulan diyagramlarda yer alan süreç ve olaylar, bu süreç ve olayları gerçekleştiren aktörleri ifade eden ve havuz olarak isimlendirilen ifadelerin içerisine dahil edilebilmektedir. Böylece havuzlar sayesinde, kimin ne yaptığı takip edilmesi kolaylaşmaktadır. Diyagramlarda yer alan havuzlar da ayrı şeritlere ayrılabilir. Diyagramda yer alan havuzlar genellikle organizasyonları, şeritler ise organizasyon içindeki bölümleri göstermektedir. Kullanım alanına şeritler, göre, fonksiyonlar, uygulamalar, sistemleri de ifade edebilmektedir (Owen and Raj 2004).

İş süreçlerinin modellenmesi konusunda ortaya çıkan bir dil olan UML (Unified Modelling Language) daha çok bilişim ve yazılım sektöründe kullanılmakla birlikte, iş sistemlerini, bir süreci veya içi grafikler ile açıklamak amacıyla kullanılmaktadır (Yavaş, 2017).

Ancak BPMN, UML'e göre, iş süreçlerini modellemede, iş analistlerine daha fazla imtiyaz veren bir teknik sunmaktadır. BPMN, iş alıştırma dillerinin tasarlanmasında güvenilir bir matematik altyapısına sahiptir (Owen and Raj 2004).

4.3.1. BPMN’de bağlantıların modellenmesi

BPMN’de üç çeşit bağlantı bulunmaktadır. Bunlar akışlar, mesaj akışları ve ilişkilerdir.

Akışlar, süreç içerisinde oluşan faaliyetlerin sırasını belirlemek için kullanılmaktadır. Şekil 4.1’de akış çizgisi ifade edilmektedir. Diyagramda yer alan her akışın bir adet kaynağı ve bir adet hedefi vardır. Geçitlerden sonra ortaya çıkan akış çizgileri arasından biri varsayılan akış çizgisi olarak gösterilebilmektedir. Akış çizgisinin varsayılan olarak belirlenmesi için çizginin arka tarafına eğik bir işaret koyulmaktadır. Şekil 4.2.’de varsayılan akış çizgisi gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Akış çizgisi



Şekil 4.2. Varsayılan akış çizgisi

Mesaj akışları, süreç içerisinde mesaj almak veya göndermek için hazırlanmış olan iki ifade arasındaki mesaj akışını ifade etmek için kullanılmaktadır. Burada anlatılan bileşenler, BPMN diyagramında bulunan havuzlardır. Şekil 4.3.’de mesaj akışı gösterilmiştir.



Şekil 4.3. Mesaj akış çizgisi

İlişkiler, süreç içerisinde yer alan bileşenlerin, veri ve bilgi nesneleri ile olan ilişkilerini ifade etmek için kullanılmaktadır. Şekil 4.4.’de ilişki çizgisi gösterilmiştir. BPMN diyagramının anlaşılabilir olması amacı ile bilgi nesneleri, diyagramda bulunan ve gerekli görülen bileşenlere eklenen açıklamaları ifade etmektedir.



Şekil 4.4. İlişki çizgisi

Veri nesneleri ise, sürecin ya da mesajın akışına direk olarak herhangi bir etkisi olmayan, sadece sürecin ne yaptığı hakkında daha fazla bilgi sunan nesneleri ifade etmektedir. Veri nesneleri, sürecin gerçekleşmesi esnasında dökümanların, verilerin ve diğer nesnelerin nasıl kullanılacağını ve güncelleneceğini göstermektedir. Şekil 4.5.'de veri nesnesi gösterilmiştir (Çörekçioğlu, 2006).

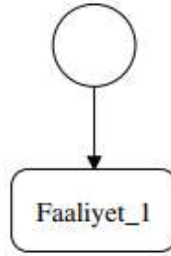


Şekil 4.5. Veri nesnesi

4.3.2. BPMN'de olayların modellenmesi

Süreç içerisinde ortaya çıkan olaylar ve bu olayların süreç akışını ne şekilde etkilediği iş süreçlerinin modellenmesi sayesinde ifade edilmektedir. Bu olaylar, akışı başlatabilir, akış esnasında meydana gelebilir veya akışı sonlandırabilir. BPMN, birbirinden farklı bu olay tiplerini farklı semboller ile ifade etmektedir (Owen and Raj 2004).

Başlangıç olayı: Süreç akışını bu olay tipi başlatmaktadır. Şekil 4.6.'da başlangıç olayı gösterilmiştir.



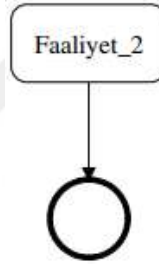
Şekil 4.6. Başlangıç olayı

Ara olay: Süreç akışı sırasında meydana gelen olayı ifade etmektedir. Şekil 4.7.'de ara olay gösterilmiştir.



Şekil 4.7. Ara olay

Bitiş olayı: Süreç akışını sonlandıran olayı ifade etmektedir. Şekil 4.8.’de bitiş olayı gösterilmiştir.

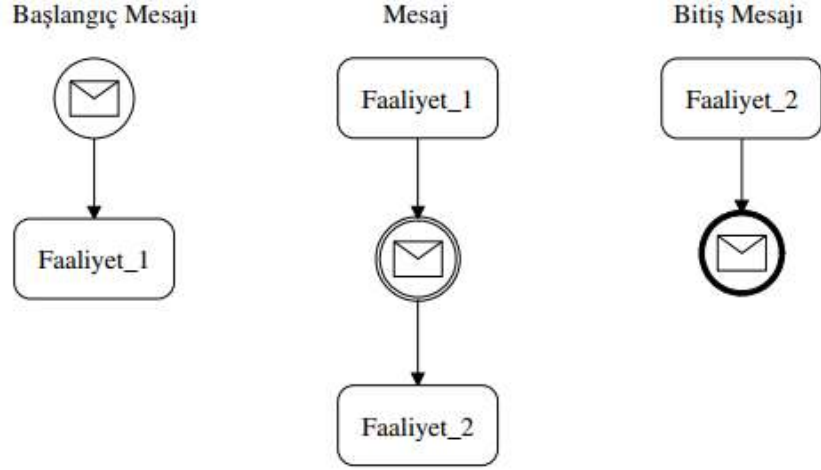


Şekil 4.8. Bitiş olayı

B2B (Business to Business) web servisleri gibi karmaşık olan süreç akışlarının modellenmesi sırasında, daha karmaşık olan iş olaylarının kullanımına ihtiyaç duyulmaktadır. Bunlar kurallar, zamanlayıcılar, mesajlar ve hata koşulları olabilir.

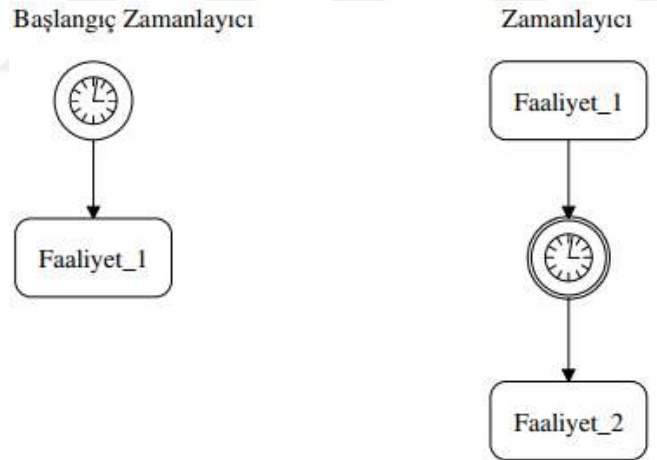
BPMN’de olayların tetikleyici tiplerinin belirtilmesine imkan tanınmakta ve bu tetikleyici tipleri farklı semboller ile gösterebilmektedir (Owen and Raj 2004).

Mesajlar: Başlangıç Mesajı, sürecin başlamasını tetiklemektedir. Mesaj, ara olay durumundaki süreci devam ettirmektedir. Bitiş Mesajı ise süreç bitiminde oluşan mesajı ifade etmektedir. Bu üç mesaj tipi Şekil 4.9’da gösterilmiştir.



Şekil 4.9. Mesaj tipleri

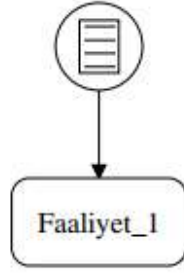
Zamanlayıcılar: Başlangıç zamanlayıcı, belirli bir zaman veya döngü ile sürecin başlamasını tetiklemektedir. Zamanlayıcı, ara olay durumundaki süreci devam ettirmek amacı ile kullanılmaktadır. Bir zamanlayıcı, bitiş olayı olarak kullanılmamaktadır. Şekil 4.10.'da zamanlayıcılar gösterilmiştir.



Şekil 4.10. Zamanlayıcılar

Kurallar: Başlangıç Kuralı, kural koşulu gerçekleştiği zaman sürecin başlamasını tetiklemektedir. Kural, kural koşulu gerçekleştiği zaman ara olay durumundaki sürecin devam etmesini sağlamaktadır. Bir kural, bitiş olayı olarak kullanılmamaktadır. Şekil 4.11.'de kurallar gösterilmiştir.

Başlangıç Kuralı



Kural



Şekil 4.11. Kurallar

Bağlantılar: Başlangıç Bağlantısı, Bağlantı ve Bitiş Bağlantısı olarak üç farklı sembol ile gösterimi mevcuttur. Bağlantı, bir süreç akış diyagramının bitiş olayı ile diğer bir süreç akış diyagramının başlangıç olayını birleştirmektedir. Şekil 4.12.'de bağlantılar gösterilmiştir.

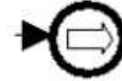
Başlangıç Bağlantısı



Bağlantı



Bitiş Bağlantısı



Şekil 4.12. Bağlantılar

Çoklular: Başlangıç Çoklusu, sürecin başlaması için birçok yol olduğunu ifade etmektedir. Sürecin başlaması için yalnız birinin gerçekleşmesi yeterlidir. Çoklu, ara olay durumundaki sürecin devam etmesi için birden fazla yol olduğunu ifade etmektedir. Bitiş Çoklusu, sürecin bitimi ile birlikte birden fazla çıktı üretildiğini ifade eder. Şekil 4.13.'de çoklular gösterilmektedir.

Başlangıç Çoklusu



Çoklu

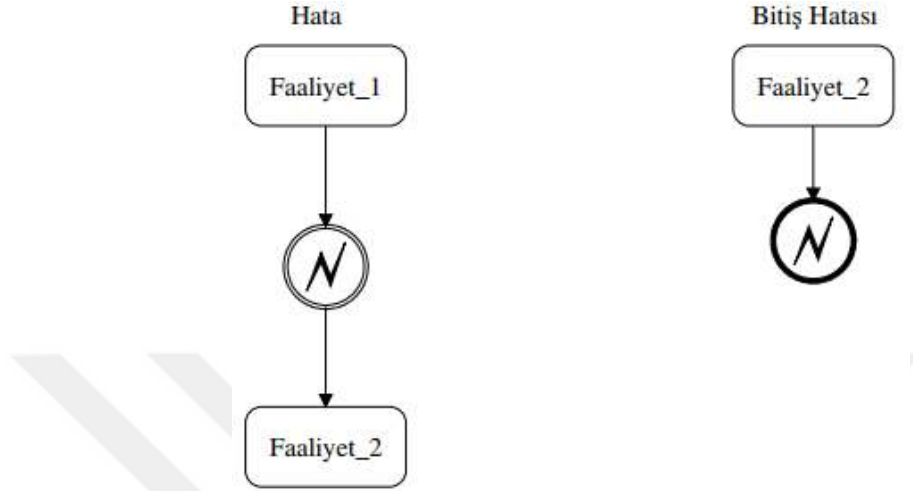


Bitiş Çoklusu



Şekil 4.13. Çoklular

Hatalar: İki farklı gösterim ile ifade edilmektedir. Hataları yakalamak ve hataları almak için hata sembolleri kullanılmaktadır. Hataların yakalanması isteniyor ise kullanılacak sembol, faaliyetlerin sınırlarına eklenmelidir. Şekil 4.14.'de hatalar gösterilmiştir.



Şekil 4.14. Hatalar

Kompansasyonlar: Sürecin geri dönmesi sırasında ara olayı tetiklemektedir. Bir kompansasyon, başlangıç olayını ifade edecek şekilde kullanılamaz. Şekil 4.15.'de kompansasyonlar gösterilmektedir.



Şekil 4.15. Kompansasyonlar

İptaller: Sürecin kullanıcılar tarafından iptal edilmek istendiğini ifade eder. Manuel olarak, süreç sonlandırılmaktadır. Başlangıç olayını ifade etmek amacı ile iptal sembolü kullanılamaz. Şekil 4.16.'da iptaller gösterilmiştir.



Şekil 4.16. İptaller

Sonlandırıcı: Süreç içerisinde yer alan tüm aktivitelerin sonlandırılacağını ifade eder. Başlangıç ya da ara olayı ifade edecek şekilde sonlandırıcı sembolü kullanılamaz. Şekil 4.17.'de sonlandırıcı gösterilmiştir.

Sonlandırıcı



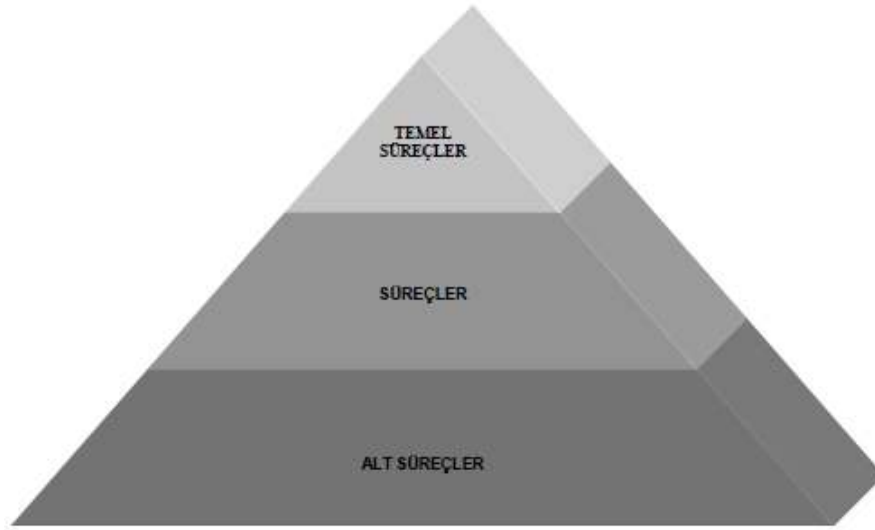
Şekil 4.17. Sonlandırıcı

4.3.3. BPMN’de iş süreçleri, faaliyetler ve alt süreçler

İş süreçlerinin modellenmesinde üç tip süreç yer almaktadır. Bunlar süreç, alt-süreç ve faaliyettir. Bu üç tip süreç aynı semboller ile ifade edilmesine rağmen farklı isimleri bulunmaktadır. Bunun sebebi ise aralarındaki hiyerarşik ilişkiden dolayıdır.

Süreç, BPMN’de en üst kademede yer almaktadır. Süreçlerin detayında “çocuk diyagram” olarak adlandırılan diyagramlar ve faaliyetler yer almaktadır. Süreçlere çocuk diyagramları ekleyerek detaylandırmada herhangi bir sınırlama yoktur. Eğer bir süreç çocuk diyagramına sahip ise bu sürecin üzerinde “+” ifade bulunmaktadır. Çocuk diyagramı üzerinde yer alan ve içeriğinde de çocuk diyagramı bulunan süreçlere, alt-süreç denilmektedir. En alt kademede yer alan ve daha fazla ayrıştırılamayan süreçler, faaliyet olarak ifade edilmektedir (Owen and Raj, 2004).

Temel süreç olarak tanımlanan süreçler, birden fazla fonksiyon boyunca çalışan süreçleri ifade eder. Bir işletmede genel olarak 8-12 temel süreç bulunabilir. Temel süreç, içinde birden fazla süreç barındırır. Her bir sürecin içinde de alt süreçler vardır. Bu hiyerarşik yapı Şekil 4.18.’de gösterilmiştir (Cimit, 2005).



Şekil 4.18. Süreç hiyerarşisi (Melan, 1992)

Ortaya çıkma sıralarının anlaşılması için süreçler birbirlerine akış çizgileri ile bağlanmaktadır. Organizasyon içerisinde süreçlerin sırasını da akış çizgileri belirtmektedir.

Havuz sembolleri sayesinde organizasyonlar arasındaki süreç akışının modellenmesi ile başka bir akış olan mesaj akışı ifade edilmektedir. Bilinen süreç diyagramlarında yer almayan mesaj akışlarının, BPMN diyagramlarında kullanılması ile bir takım faktörlerin birbirlerine ilettikleri mesajlar modele entegre edilebilmektedir. Bu faktörler insan, makine ve fonksiyondur (Owen and Raj, 2004).

4.3.4. BPMN’de Geçitler

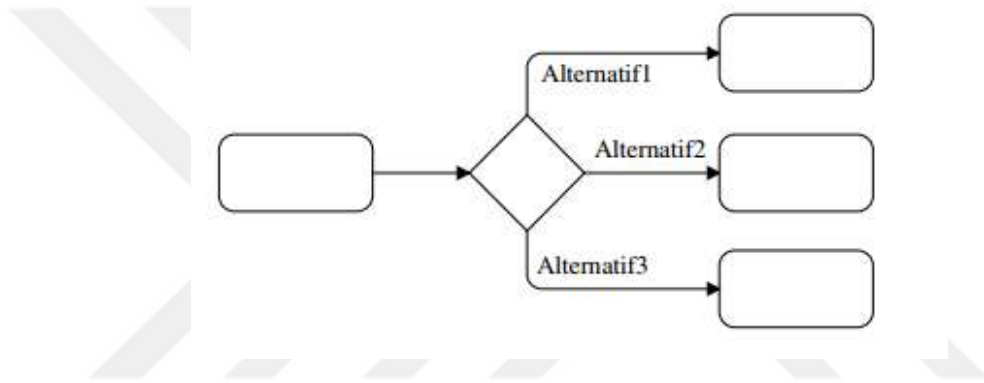
Geçitler, akışları kontrol eden sembollerdir. Dört farklı geçit modeli bulunmaktadır;

- Dışsal Geçit (diğer ifade ile XOR),
- İçsel Geçit (diğer ifade ile OR),
- Karışık Geçit,
- Paralel Kavuşturmalar (diğer ifade ile AND).

Dışsal geçit, akış çizgisinin birden fazla yola ayrıldığı süreç akışlarında gösterilmektedir. Faaliyetler arasında meydana gelen akışları kontrol eden bir geçit tipidir. (Business Process Management Initiative and Object Management Group, 2006).

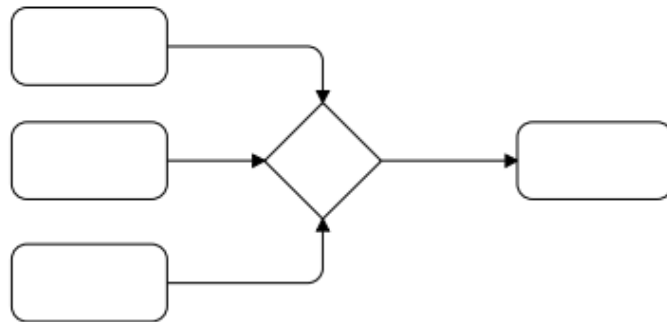
Dışsal geçitlerden birden fazla akış ortaya çıkabilir. Fakat sadece bir akış izlenebilir. Akış yolu ile dışsal geçite gelen veri, geçitte yer alan kapılardan her birinin şartına bağlı olarak sadece birine doğru yol alabilmektedir (Business Process Management Initiative and Object Management Group, 2006).

Şekil 4.19.'da dışsal geçit gösterilmiştir.



Şekil 4.19. Dışsal geçit 1

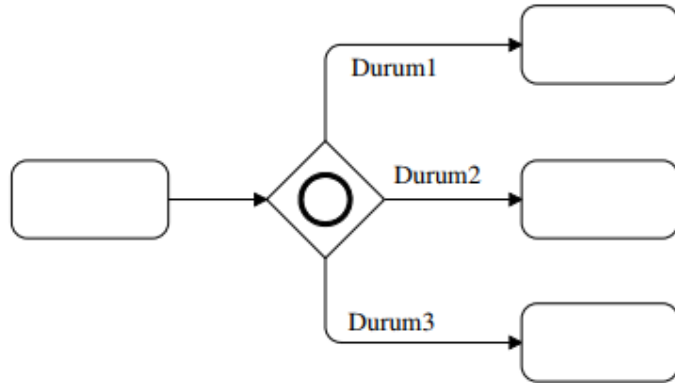
Dışsal geçitler, alternatif akışların birleştirilmesi amacıyla da kullanılabilir. Dışsal geçite alternatif akışlardan herhangi bir tanesinin ulaşması durumunda sürecin devam etmesi için diğer alternatif akışlar beklenilmemektedir (Owen and Raj, 2004). Şekil 4.20.'de alternatif akışların birleşmesi amacıyla kullanılan başka bir dışsal geçit ifade edilmektedir.



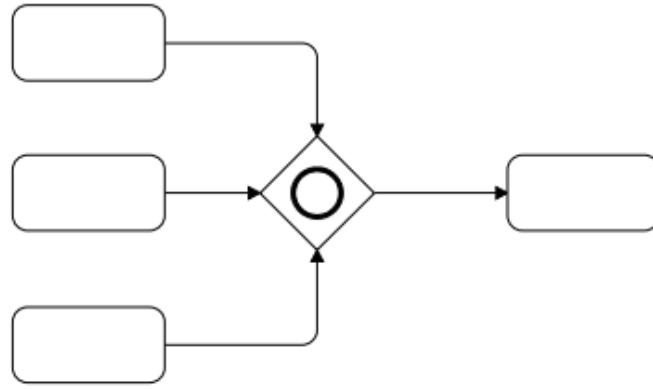
Şekil 4.20. Dışsal geçit 2

İçsel geçitler, akışların sağladığı koşulların baz alındığı ve alternatiflerin birbirlerinden farklı yollara ayrıldığı durumlarda ifade edilmektedir. İçsel geçitler, akışların birleştirilmesi amacıyla da kullanılmaktadır. İçsel geçitler, birleştirme amacıyla kullanılmaları durumlarında, akışın devam edebilmesi için bir önceki süreç tarafından üretilen tüm akışların içsel geçite ulaşması beklenmektedir. İçsel geçitler, kendilerine girdisi olan ve bir önceki süreç tarafından üretilen akışların ulaşmasını beklemektedir. Örneğin, bir süreçten sonra üç adet akışın çıkartıldığı bir içsel geçit varsayalım ve bu akışların da bir içsel geçit ile birleştirildiğini düşünelim. İçsel geçitten çıkartılan üç akıştan, iki tanesinin ortaya konmuş olan koşulu sağladığı için üretildiğini varsayalım. Bu durumda üç tane akışın birleştirildiği içsel geçitin süreci devam ettirmesi için bir önceki süreçten gelen iki akışın gelmesi yeterli olacak, üretilmemiş olan diğer akış ise beklenmeyecektir (Business Process Management Initiative and Object Management Group, 2006).

Şekil 4.21. ve 4.22.'de içsel geçitlere örnek gösterilmektedir.



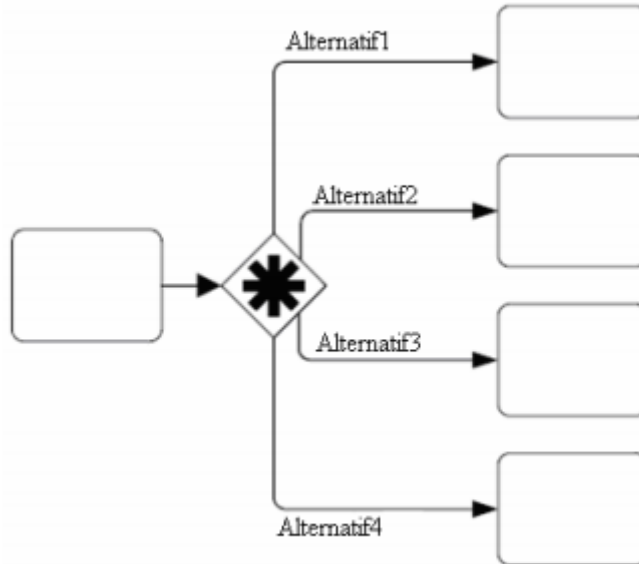
Şekil 4.21. İçsel geçit 1



Şekil 4.22. İçsel geçit 2

Karmaşık geçitler ile kullanıcılar birleştirme veya ayrıştırma tutumlarını belirleyen karmaşık ifadeler ortaya çıkarabilmektedir. Bu tip geçitler, karar noktası olarak ifade edildiğinde, ortaya konan ifade, sürecin de devam etmesi için hangi akışın seçileceğini belirlemektedir. En az bir tane akış seçili olarak, model ortaya konmalıdır ki geçersiz olmasın (Business Process Management Initiative and Object Management Group, 2006).

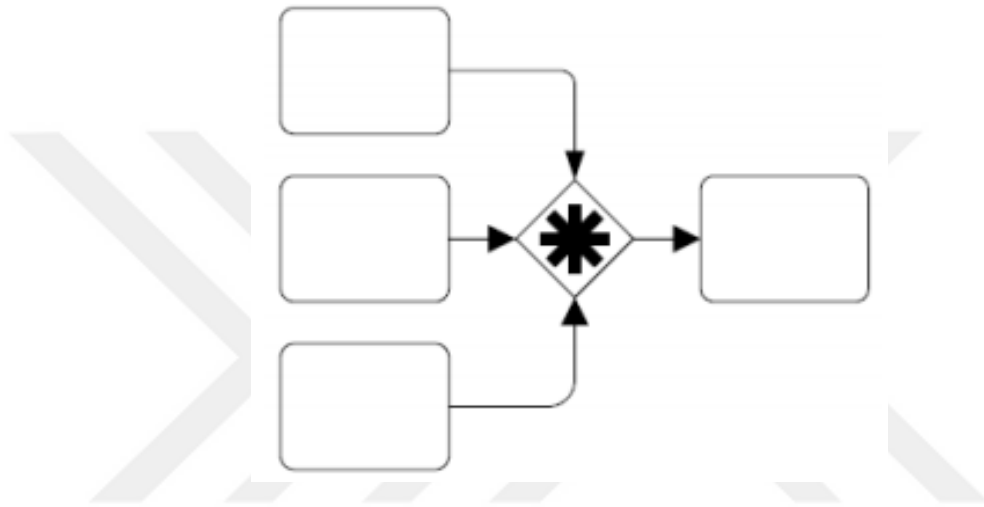
Şekil 4.23.'te karmaşık geçit gösterilmektedir.



Şekil 4.23. Karmaşık geçit 1

Birleştirme amacıyla da kullanılan karmaşık geçitler, bu amaçla kullanılma durumlarında, modelleyiciler tarafından oluşturulan ifadeler, karmaşık geçite girdisi olan akışlardan hangisi ya da hangilerinin sürecin devam etmesi için gerekli olduğunu tayin etmektedir (Business Process Management Initiative and Object Management Group, 2006).

Şekil 4.24.'te alternatif akışların birleştirilmesi amacıyla kullanılan bir karmaşık geçit belirtilmiştir.



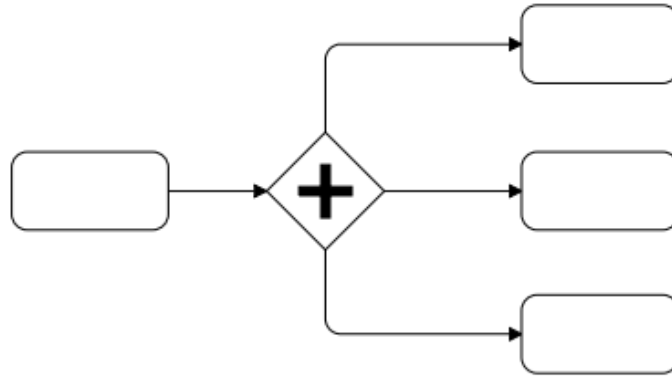
Şekil 4.24. Karmaşık geçit 2

Paralel geçitler, paralel yer alan akışların kontrol edilmesini sağlamaktadır. Diğer bir isim ile “VE” geçit olarak ifade edilen bu tip geçitlerden çıkan tüm akışlar yoluna işlem görerek devam etmektedir.

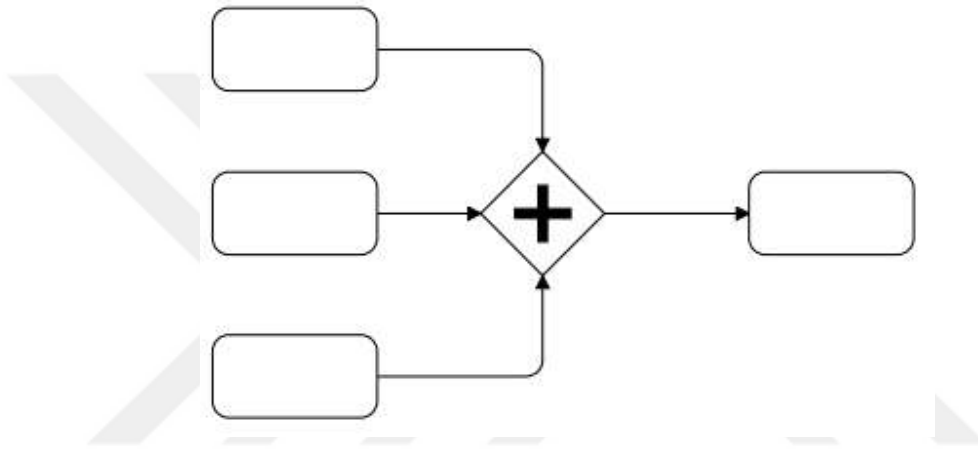
Şekil 4.25.'te paralel geçit gösterilmektedir.

Paralel geçit, akışların birleştirilmesi amacıyla da kullanılmaktadır. Paralel geçitten çıkan akışın işlem görebilmesi ve sürecin devam etmesi için tüm girdi akışlarının geçite ulaşması zorunludur (Owen and Raj 2004).

Şekil 4.26.'da akışların birleştirilmesi amacıyla kullanılan bir paralel geçit yer almaktadır.



Şekil 4.25. Paralel geçit 1

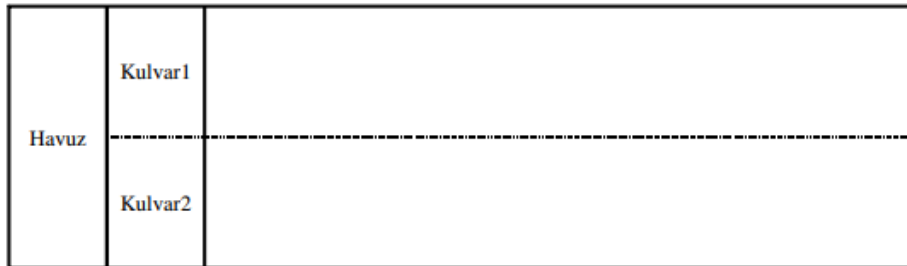


Şekil 4.26. Paralel geçit 2

4.3.5. BPMN’de Havuzlar

Havuzların içinde yer alan süreçler yardımı ile kullanıcıların ne yaptığı, olaylar yardımı ile olayların nerede ortaya çıktığı, geçitler yardımı ile de kararların nerede verildiği ve hangi kullanıcının verdiği tayin edilmektedir. Havuz içerisinde yer alan kulvarlar sayesinde süreç içerisindeki faaliyetler organize edilmektedir. Genellikle, organizasyonlar havuzlar ile organizasyon içerisindeki bölümler ise kulvarlar ile temsil edilmektedir (Owen and Raj, 2004).

Şekil 4.27.’de havuz ve kulvar yer almaktadır.



Şekil 4.27. Havuz ve kulvar

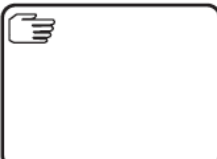
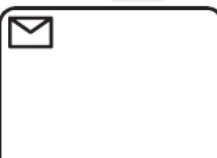
Diyagramın uzunluğu kadar havuzlar uzatılabilmektedir. Organizasyonları temsil eden havuzlar hem yatay hem de dikey olarak kullanılabilmektedir. Havuzlar arasında mesaj akışı, bir havuz içindeki kulvarlar arasında ise sadece normal akış meydana gelmektedir. Bir süreç diyagramı en az bir adet havuz ve kulvardan oluşmalıdır (Business Process Management Initiative and Object Management Group 2006).

İş süreçlerinin modellenmesi esnasında, modellenen sistemin kontrolü dışında ortaya çıkan süreçler ile karşılaşılmaktadır. BPMN sayesinde kontrol sağlanabilmektedir. (Owen and Raj 2004).

4.3.6. BPMN’de Görevler

Notasyonda görevler görev tipine göre farklı semboller ile gösterilmektedir. Aşağıdaki tabloda BPMN şekillerinin çeşitli BPMN modellerinde nasıl kullanıldığı görülmektedir.

Tablo 4.1. BPMN görev sembolleri (Rosing, Scheer ve Scheel, 2014)

Görev Sembolü	Görev Sembol İsmi	Görev Tanımı
	-	Özel bir görev tipi yoktur.
	Kullanıcı Görevi	İnsan tarafından yazılım uygulamasının yardımı ile görevi yerine getirdiği ve bir tür görev listesi yöneticisi tarafından programlanabildiği iş akışı görevidir.
	Manuel Görev	Herhangi bir iş süreci yürütme motoru veya uygulamasının yardımı olmadan yapılması beklenen bir görevdir.
	Servis Görevi	Bir web servisi olabilen bir tür servis kullanan görevdir.
	Teslim Alma Görevi	Bir iletinin harici bir katılımcıdan gelmesini beklemek için tasarlanmış iştir.
	Gönderme Görevi	Harici bir katılımcıya mesaj göndermek için tasarlanmış iştir.
	Komut Görevi	İş süreci motoru tarafından yürütülür. Uygulayıcı, komut dosyasını motorun yorumlayabileceği bir dilde tanımlar. Görev başlatılmaya hazır olduğunda, motor komut dosyasını yürütür.

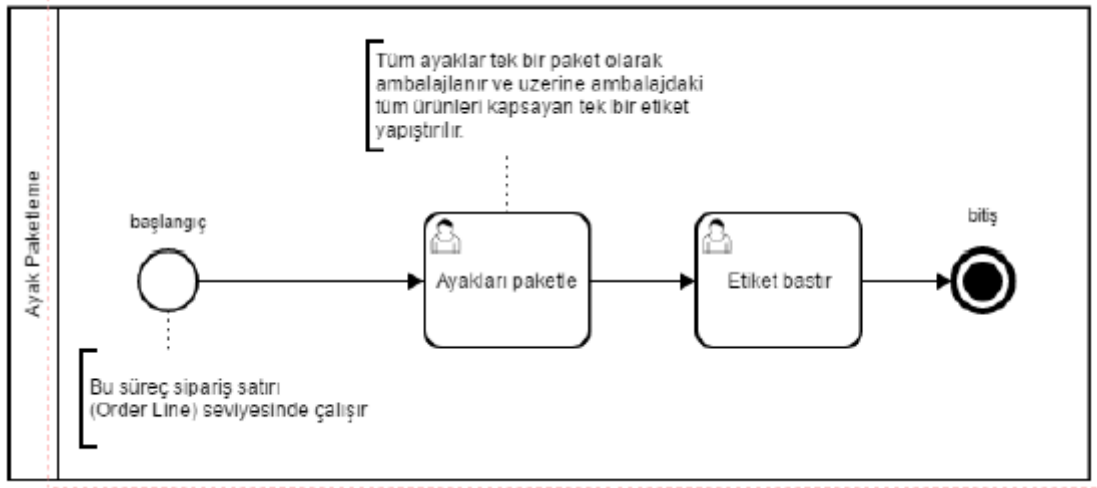
5. MOBİLYA FİRMASINDA İŞ SÜREÇLERİNİN MODELLENMESİ

Bu bölümde firmanın, ana ve alt süreç diyagramları CAMUNDA BPM programı kullanılarak ortaya konmuştur.

5.1. Süreç Diyagramları

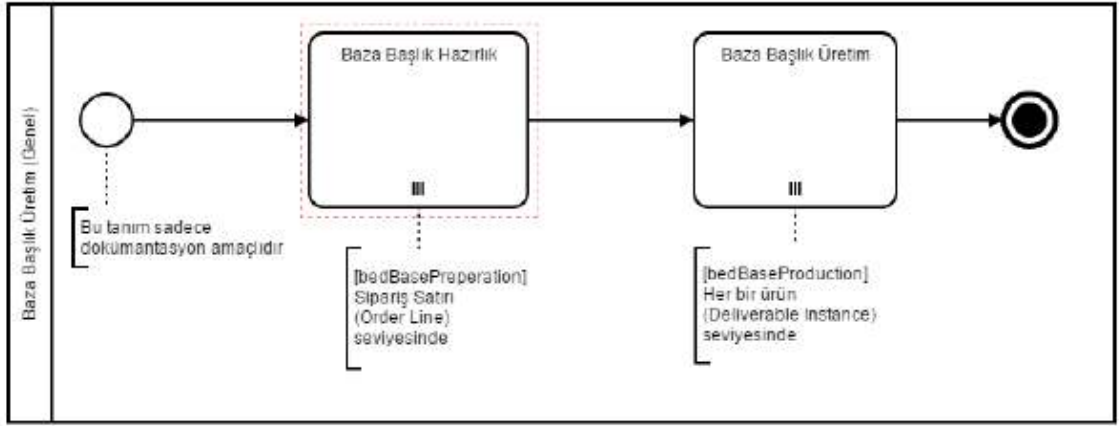
Mobilya sektöründe bulunan yatak ve mobilya üretimi yapan bir firmada üretim ana ve alt süreç diyagramları detaylı şekilde CAMUNDA BPM programı yardımıyla gösterilmiştir.

Bazalarda demonte olarak kullanılan baza destek ayakları fason üretim olarak işlem görmektedir. Tedarikçi firmadan gelen baza destek ayakları sadece ambalaj işlemi görmektedir. Toplu olarak ambalajlanan baza destek ayakları koli haline getirilir. Ardından etiketlenir ve sevkiyat depoya geçişi sağlanır. Süreç sipariş satırı (Order Line) seviyesinde çalışır. Sürecin sipariş satırı (Order Line) seviyesinde çalışıyor olması tek bir sipariş satırı seviyesinde işlem görmesi anlamını ifade etmektedir. Bu süreç Şekil 5.1’de ayrıntılı olarak gösterilmiştir.



Şekil 5.1. Baza ayak paketlenme süreç diyagramı

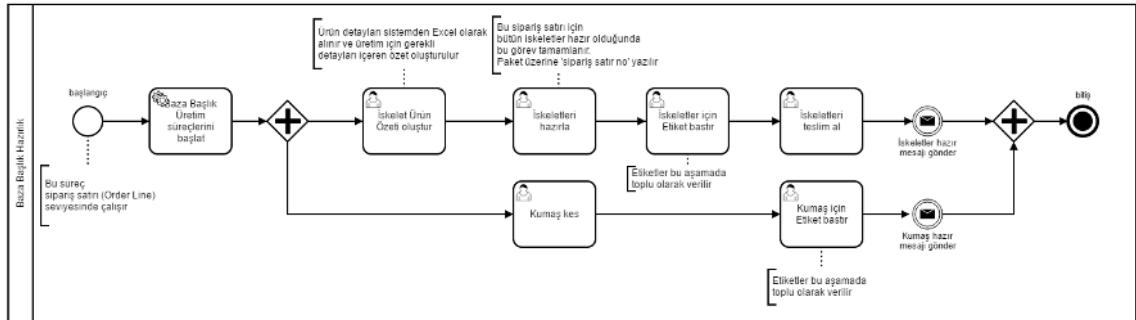
Baza ve başlık üretimi en genel hatlarıyla; üretim için mamul ve yarı mamul hazır hale getirilir. Bu birleşmeden satışa hazır hale gelecek ürünün üretimi yapılır. Şekil 5.2.’de baza ve başlık üretimi en genel hatları ile ortaya konmuştur.



Şekil 5.2. Baza ve başlık üretim genel diyagramı

Baza ve başlık hazırlık süreci genel üretim diyagramı içerisinde bir alt süreç oluşturmaktadır. Bu kısımda süreç, sipariş satırı (order line) seviyesinde çalışmaktadır. Hazırlık süreci ürünün döşenmesine hazır hale getirilmesi için gerekli üretim faaliyetlerinin yapılmasını ifade eder. Mobilya iskelet üretim ve kumaş kesim/dikim olarak iki ana bölümden oluşmaktadır. İskelet ürün özeti oluşturma kavramı; iskeletin yapımında ihtiyaç duyulan en, boy, yükseklik, taşma, kavis veya kıvrım oluşumu gibi standartların belirlenmesidir. Bu aşama sipariş seviyesinde değil ürün seviyesinde çalışmaktadır. İskelet hazırlama sürecinden sonra ürün iskeleti etiketlenir ve iskeletler döşeme işlemi için teslim alınır. Kumaş kesim süreci ise ürün sipariş adedine göre top halinde bulunan kumaşlar uygun metraj alınarak kesiminin yapıldığı süreçtir.

Ürüne özel kumaş kesimi ve dikimi yapılmasının ardından yarı mamule eş mamul etiketi kesili ve dikili kumaşa iliştilir. Ardından askılar yardımı ile döşeme alanına gönderilir. Kumaş hazır mesajı iletilir. Baza başlık hazırlık alt süreç diyagramı Şekil 5.3.'de gösterilmiştir.

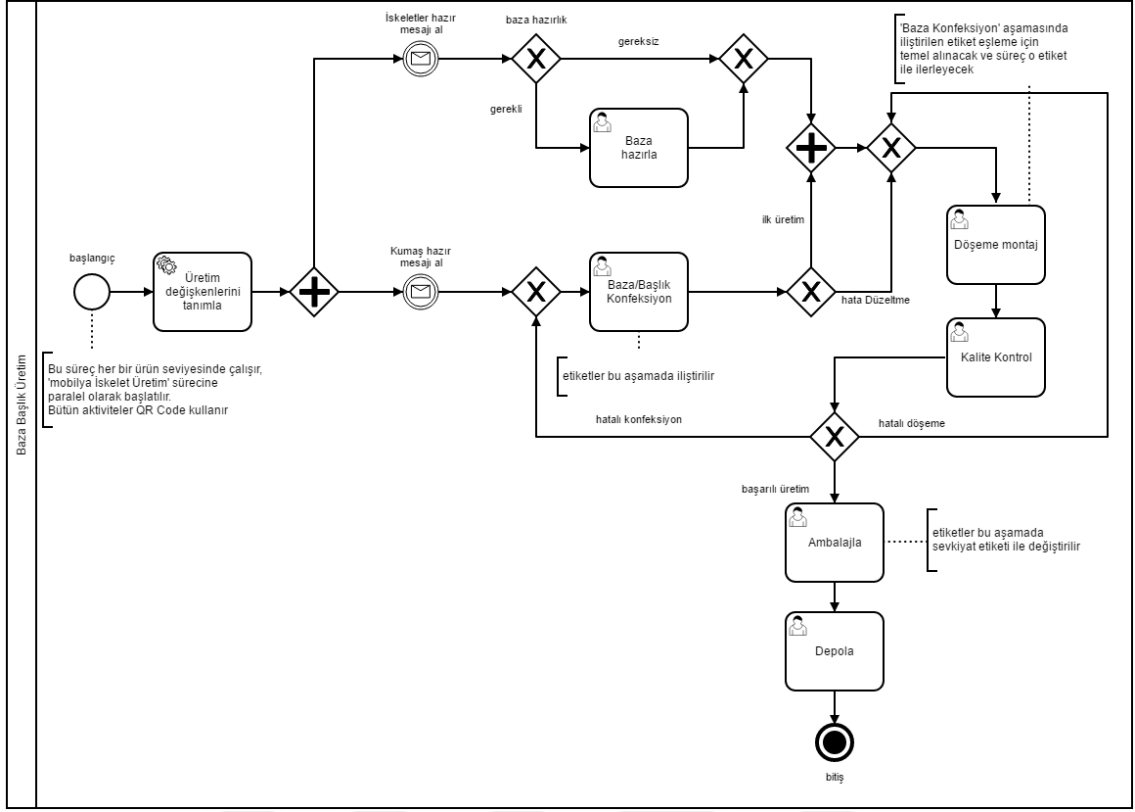


Şekil 5.3. Baza başlık hazırlık alt süreç diyagramı

Baza başlık üretim ana süreç diyagramı birçok alt süreçlerin birleşmesinden sonra ürünün montaj, kalite, ambalaj ve sevkiyat işlemi için sırasıyla ilerlediği ve iş akışını sonlandırdığı ana sürecini gösterir.

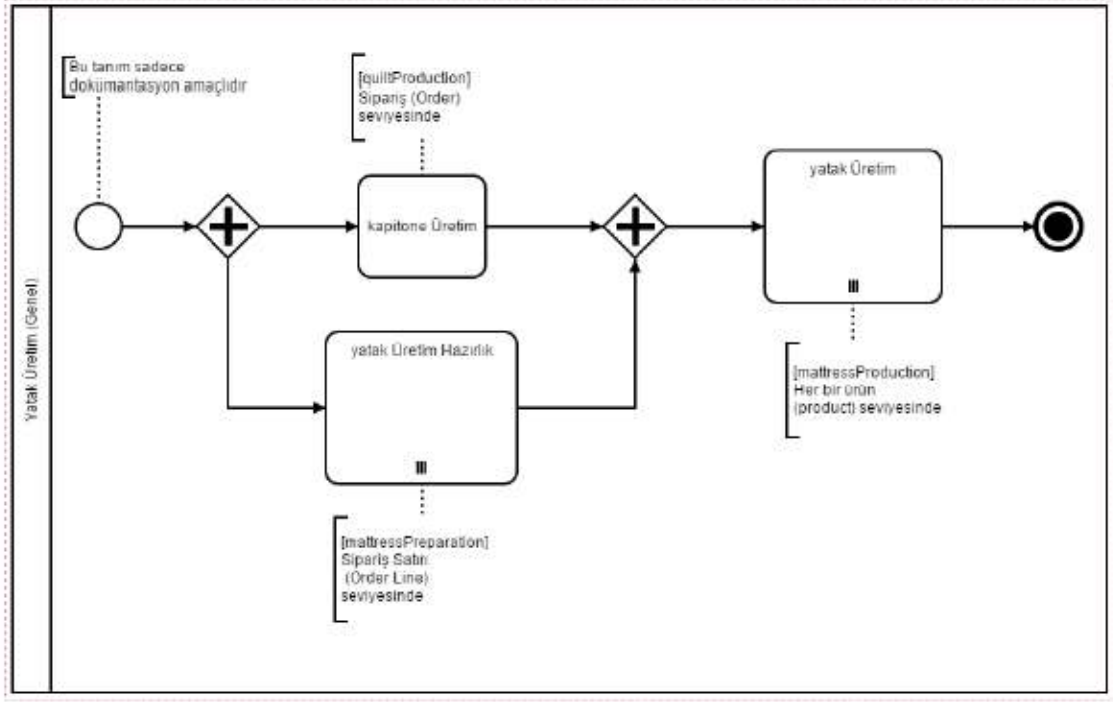
Baza başlık üretim ana süreci ürün seviyesinde çalışır. Sürecin ürün seviyesinde çalışması, ürün herhangi bir toplu üretime girmeden tek tek üretilerek üretim süreçlerini tamamlamasını ifade eder. Bu sürecin başlaması için baza/başlık hazırlık süreç diyagramında mobilya iskelet üretimi ve kumaş kesiminin sona ermiş olması gerekmektedir. Bu nedenle mobilya iskelet ve kumaş için hazır mesajı beklenir. Bu mesajlar alındıktan baza için baza hazırlık süreci bulunmaktadır.

Hazırlanmış kumaşların teslim alındığı baza/başlık konfeksiyon süreci başlar. Bu süreç ürün döşeme kumaşının şekline, desenine veya diğer özelliklerine göre şekil aldığı süreçtir. Tüm dikim işlemleri bu aşamada yapılır. Baza ürün grubunda yer alan ürünler bu süreçten geçerken başlık ürün grubu da aynı süreci tamamlar. Baza hazırlama ve baza/başlık konfeksiyon süreçleri birleşerek ilk üretimi meydana getirir. Ürünler bu aşamada baza/başlık konfeksiyon sürecinde etiketlenir ve bu etiket ile üretim son bulana kadar devam eder. Süreçte ilerleyen baza veya başlığın döşeme işlemi ve montaj işlemi yapılır. Sonraki süreç kalite kontrol işleminin yer aldığı süreçtir. Bu aşamada hatalı döşeme işçiliği var ise ürün tekrar döşeme sürecine döner. Eğer hatalı konfeksiyon işçiliği var ise ürün baza konfeksiyon sürecine döner. Tekrar kalite kontrol sürecine dönen üründe herhangi bir hata yok ise başarılı üretim olarak ambalaj süreci başlar. Sevkiyata uygun müşteri etiketleri bu aşamada ürün ambalajlarına basılarak sevkiyat depoya yerleştirilir ve süreç son bulur. Baza başlık üretim ana süreç diyagramı Şekil 5.4.'de gösterilmiştir.



Şekil 5.4. Baza başlık üretim ana süreç diyagramı

Yatak üretim iş süreçleri genel haliyle kapitone üretim ve yatak üretim hazırlık süreçlerinin ayrı ayrı işleme konulduğu ve iki sürecin birleşerek yatak üretim sürecini meydana getirerek son bulduğu bir yol izler. Yatak üretim genel süreç diyagramı Şekil 5.5.'de gösterilmiştir.

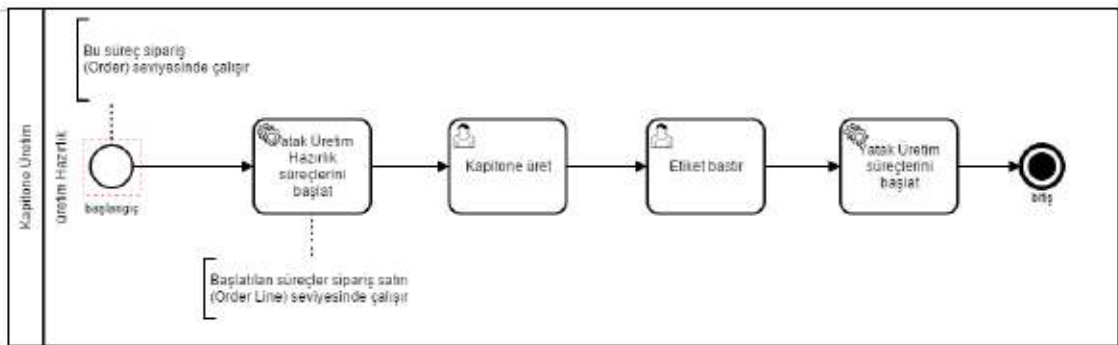


Şekil 5.5. Yatak üretim genel diyagramı

Kapitone, iki kat kumaşın arasına dolgu malzemesi konulup dikilmesini ifade eder. Kapitone, her çeşit kumaş ve birçok dolgu malzemesi ile uygulanabilir (Özdemir, 2015).

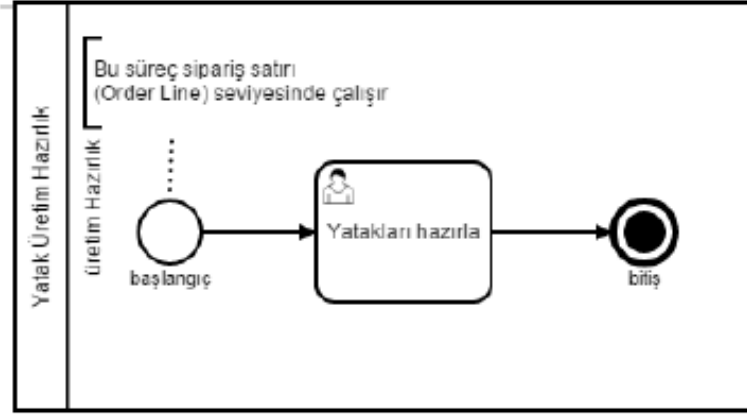
Kapitone üretim süreci ayrı incelendiğinde; hazırlık süreci başlar ve kapitone üretimi yapılır. Ardından etiket basılarak yatak hazırlık süreci ile birleşmesi beklenir. Kapitone için hazırlık makinelerle siparişe göre yatağa uygun kumaşların dizildiği ve ürünün özelliğine göre desenin verilmesi için makinelerin hazırlandığı süreçtir.

Bu süreç Şekil 5.6.'da gösterilmiştir.



Şekil 5.6. Yatak Kapitone üretim alt süreç diyagramı

Yatak üretim hazırlık yatağın cinsine uygun olarak sünger, yay, keçe, elyaf, lateks, visko vb. gibi malzemelerin hazırlandığı ve nihai üretime geçmesi için oluşan bir süreçtir. Dolayısıyla tek aşamadan oluşmaktadır. Bu süreç Şekil 5.7.'de gösterilmiştir.

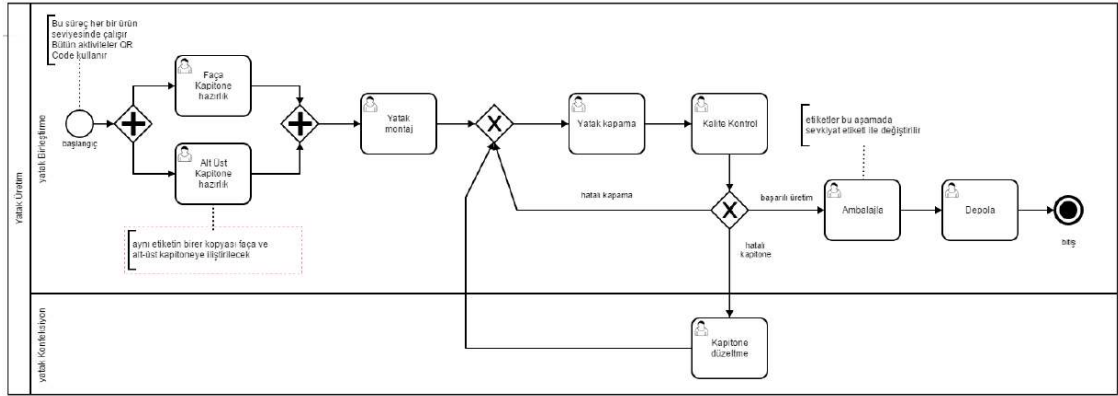


Şekil 5.7. Yatak hazırlık alt süreç diyagramı

Baza ve başlık üretim ana iş sürecinde olduğu gibi yatak üretim ana süreci de ürün seviyesinde çalışmaktadır. Daha evvel kapitone üretimi yapılan süreçte kapitoneler rulo halinde faça kapitone sürecine ilerler ve uygun nakışların yapılması, destek kulplarının dikilmesi, hava kapsüllerinin takılması işlemleri bu süreçte yapılmaktadır. Bu süreçte hazırlığı son bulan faça kapitonelere etiket basılmaktadır.

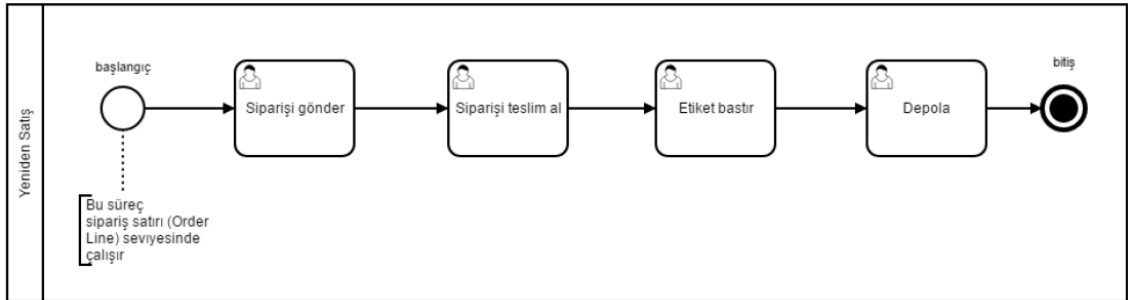
Alt üst kapitone süreci; yatak alt ve üstünün fiili olarak ortaya çıktığı süreçtir. Bu süreçte de ürüne etiket basılır. Ardından yatak montaj süreci başlamaktadır.

Yatak kapama sürecinde yatağın iç malzemelerinin katmanlarını oluşturduğu iskeleti, faça kapitone ve alt üst kapitonenin birleştiği son aşama meydana gelir. Bu aşama kapama makinaları ile yapılmaktadır. Şekil 5.8.'de gösterilmiştir.



Şekil 5.8. Yatak üretim ana süreç diyagramı

Yatak üretimde fason olarak yapılan bir takım ürünler de bulunmaktadır. Bu süreç yeniden satış olarak adlandırılmaktadır. Alez, yorgan, yastık gibi ev tekstili ürünleri fason üretim olarak işlem görmektedir. Fason üretimden gelen ev tekstili ürünler fabrikada etiketlenir ve müşteriye teslim edilmesi için sevkiyat depoya gönderilir. Bu süreç Şekil 5.9.'da gösterilmiştir.



Şekil 5.9. Yeniden satış ana süreç diyagramı

CAMUNDA BPM programı yardımıyla oluşturulan tüm iş akışları firmadaki mevcut durumdaki işleyişi yansıtmaktadır.

BPMN geleneksel akış şemalarından farklı olarak bir işte karşılaşılabileceğimiz hemen hemen her durumu grafiksel olarak modellememizi sağlar. BPEL4WS gibi iş süreçlerinin yürütülmesi için tasarlanmış XML dillerinin iş odaklı bir gösterim ile görselleştirilebilmesini sağlamaktır. Birçok kuruluş için, BPMN, özellikle oluşturulan modellerin otomasyon için bilgi işlem departmanı tarafından kullanılması muhtemel olduğunda geleneksel akış şemalarına göre tercih edilen modelleme notasyonu haline geliyor. Birçok bakımdan, BPMN özellikle IT uygulaması göz önünde bulundurularak

tasarlandığından ve iş akışını destekleyen birçok yapı (örneğin, döngülü işler, zamana dayalı tetikleyiciler, vb.) içerdiğinden daha tercih edilebilir bir yöntem oluyor.

Doğru tasarlanmış bir süreç akışı sadece istenilen senaryoyu değil aynı zamanda olası başarısızlıkları ve alternatif senaryoları da hesaba katmalıdır. Gerçekte, her olasılık modellenemez. Bu nedenle kullanıcılar maliyetler ve işletme riski üzerinde önemli etkiye sahip senaryolara konsantre olarak sistemler üzerinde her senaryoyu deneyebilir. Aslında, süreçlerden sorumlu olan herkesin, en önemli olasılıkları kapsayan titiz ve iyi düşünülmüş tasarımlar üretmesi mümkündür. Farklı senaryolardaki girdi ve çıktıları görebilmek açısından geleneksel akış şemalarına göre BPMN daha esnektir (Davis, 2011).

5.2. Sürecin İyileştirilmesi

Süreç iyileştirme için uygulanan birçok yöntem vardır. Uygulanan süreç iyileştirme yöntemlerinde genellikle temel adımlar değişmemektedir. Süreç iyileştirme yöntemi, işletmede yapılan uygulama adımları göz önünde bulundurularak Tablo 5.1.'de gösterildiği gibi sekiz adımdan oluşmaktadır.

Tablo 5.1. Süreç iyileştirme uygulama adımları

Süreç İyileştirme Adımları Akış Şeması	
Adım 1	Çıktı koşullarının tanımlanması
Adım 2	Girdi koşullarının tanımlanması
Adım 3	Katma değeri bulunan önemli işlem adımlarının tanımlanması
Adım 4	Mevcut süreç iş akışının oluşturulması
Adım 5	Sorunların ve çözümlerin değerlendirilmesi
Adım 6	Yöntem uygulaması ve yeni sürecin tanımlanması
Adım 7	Kayıtlı işlem sürelerinin ortaya çıkarılması
Adım 8	Süreç iyileştirme uygulamasının devamlılığı

Adım 1 – Süreç iyileştirme görevlileri iyileştirilecek sürecin çıktısını kullanan kullanıcıların koşullarını tanımlar.

Adım 2 – Süreç iyileştirme görevlileri, çıktı koşullarını tanımladıktan sonra, çıktının üretilmesinde kullanılan girdileri ve girdilerin koşullarını tanımlar. Girdi koşullarının tanımlanmasında, çıktı koşulları ile sürecin koşulları dikkate alınır. Her girdi için, özelliklerin tanımlandığı ürün şartnameleri hazırlanır. Süreçte kullanılan girdiler, belirlenmiş olan koşullara uygun olmazsa, sürecin çıktıları da kullanıcıların koşullarını karşılamayacaktır.

Adım 3 –Süreçteki katma değerli işlem adımları, ürün ya da sürecin değiştirildiği ya da dönüştürüldüğü işlem adımlarıdır.

Adım 4 –Sürecin doğru biçimde analiz edilmesi ve irdelenmesi için iş akış diyagramı hazırlanır.

Adım 5 – Süreçte karşı karşıya kalınan sorunların tanımlanabilmesi dolayısı ile çözümlenebilmesi için kullanıcılar önerilerde bulunur. Bir tür beyin fırtınası oluşturulur.

Karşılaşılan sorunun tanımı, nedeni, süreçteki ve girdideki değişiklikleri tanımlanır. Ardından sorun çözümü için öneriler düşünülür. Elde edilen sonuçlar kaydedilir.

Adım 6 – Süreçteki iyileştirme fırsatlarının ortaya çıkartılması için sürecin sürekli olarak görevli kullanıcılar tarafından analiz edilecektir. Görevli kullanıcılar, sürecin iyileştirilmiş durumunun iş akışı hakkında uzlaşmaya vardığı takdirde deneme yapılabilecektir. Yeniden düzenlenen süreç uygulanmaya başlandıktan sonra, veriler uygun veri toplama planına göre toplanmalı ve sonuçlar tekrar ölçülmelidir.

Adım 7 – Organizasyonda verimlilik, görevlilerin fire ve israf üzerine çalışması ile artar. İsraf azaldıkça sürecin işleyiş hızı da artacaktır. Süreç, hızlı bir şekilde işledikçe sürecin işlem süresi de kısalacaktır. İşlem süresinin kısalması da doğrudan verimliliğe olumlu yönde etkisi olacaktır.

Süreçlerde meydana gelen israflar genellikle aşağıdaki gibidir,

- Boşa harcanan emek ve çaba
- Yeniden işleme, inceleme, plan
- Gereksiz dolu tutulan alanlar
- Stokta ve süreçte tutulan israf edilmiş malzemeler ve fire ürünler
- Fireye neden olan ürün kusurları
- Boşa zaman harcanan taşıma işlemleri

Her firmada tüm çalışanların sorumlu oldukları süreçler vardır ve her sürecin de kendisine ait bir işlem süresi vardır. Süreç iyileştirme çalışmalarında işlem süresinin kısaltılması önemli bir hedeftir. Kayıtlı işlem süreleri incelenerek birçok soruya cevap bulunabilir. İsraf kaynaklarının neler olduğu ve nedenleri saptanabilir. Sürecin kayıtlı işlem sürelerinin ortaya çıkarılmasında sürecin var olan işlem adımlarının sayısı, ortadan kaldırılacak işlem adımları, birleştirilebilecek olan işlem adımları, daha hızlı tamamlanabilecek olan işlem adımları, daha basit hale getirilebilecek olan işlem adımları ve yeniden düzenlenebilecek olan işlem adımları gibi faktörler de dikkate alınır. Analiz sonrası gerekli iyileştirmeler uygulanır ve iş akışı yeniden düzenlenir.

Adım 8 –Süreç iyileştirmeleri, sürekli geliştirmeye açık ve birbirleri üzerine inşa edilirler. Görevli kullanıcıların en önemli görevi, süreci sürekli iyileştirmektir (Bozkurt, 2003).

İyileştirme sonuçlarını görebilmek amacıyla ortaya konan süreç iyileştirme adımları işletmede uygulanmıştır. Süreç iyileştirme uygulama adımları tablosuna göre;

Adım 1 – Müşteriler, sipariş verdikleri ürünlere doğru ve en kısa zamanda ulaşmak istemektedirler.

Adım 2 – Müşteriye istediği ürünün veya hizmetin en kısa zamanda ve doğru gönderilmesi için müşterinin firmaya talebini tam ve eksiksiz bildirmesi ve gelen talebin de ilgili birimlere eksiksiz iletilmesi gerekmektedir.

Adım 3 ve 4 – Katma değeri bulunan önemli işlem adımlarının belirlenebilmesi için süreç haritalama tekniklerinden BPMN ile süreçler ortaya çıkarılmıştır. Oluşturulan mevcut durumdaki iş akışları sayesinde ürün ya da sürecin değiştirildiği ya da dönüştürüldüğü işlem adımları belirlenmiştir.

Adım 5 – Süreçte karşılaşılan sorunların ortaya çıkarılması ve çözümlerinin değerlendirilmesi için önerilerde bulunulmuştur. Yönetim ve kullanıcılar tarafından ortak karar ile belirlenen iyileştirilmesi gereken sorunlar ise sırasıyla;

- İş istasyonları arasındaki stok kontrolün yetersiz olması,
- Üretim artıklarının fazla olması,
- Etiket hatalarının sık gerçekleşmesi,
- Üretim akışında kesilmelerin sık olması,
- Katma değeri olmayan çalışma sürelerinin fazla olması,
- Yardımcı tesislerin/bölümlerin yetersiz olması.

Gerek duyulan iyileştirilme alternatifleri göz önünde bulundurularak belirlenen kriterler malzeme akış hızı, zamanında teslimat, stok seviyeleri, işlem zamanları, servis kalitesi ve sürekli iletişimidir.

Adım 6 – İşletmenin bütçesi sebebiyle tüm iyileştirmeler uygulanamamıştır. Belirlenen iyileştirme noktalarından hangisinin maksimum verimliliği sağlayacağı ve öncelikli olarak hangi noktanın ele alınacağına karar verilmesi için süreç iyileştirme çalışmasında AHP karar verilmiştir. İlk adım olarak “yardımcı tesislerin/bölümlerin yetersiz olması” durumu ele alınmıştır. Diğer iyileştirme alternatifleri de zamanla uygulanacaktır. Uygulamasına karar verilen iyileştirmenin ardından yeni süreç haritası oluşturulmuştur.

Adım 7 – İyileştirme öncesi kayıtlı işlem süreleri ve iyileştirme sonrası işlem süreleri ortaya çıkarılmıştır. Böylelikle performanstaki değişiklikler gözlenmiştir.

Adım 8 – Süreç performansı izlenmeye devam edilmektedir. Yeni uygulamalar ve çalışmalar devam edecektir. Diğer iyileştire alternatifleri de zamanla uygulanarak performansa etkileri değerlendirilecektir.

6. ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ İLE İYİLEŞTİRME ALTERNATİFİ SEÇİMİ

6.1. AHP'nin Teorik Yapısı

Saaty tarafından geliştirilen AHP, dört aksiyomdan meydana gelmektedir.

Aksiyom 1: Terslik aksiyomu. Karar verici, karşılaştırmalar yaparken ve tercihlerinin derecesini belirlerken terslik koşulunu yerine getirmelidir (Yılmaz, 2000).

Karşılaştırma matrisinin bir elemanı bilindiğinde buna karşılık gelen elemanın bu aksiyom ile bulunmasından dolayı Terslik Aksiyomu karşılaştırma matrislerinin oluşturulmasına yardımcı olmaktadır.

Aksiyom 2: Homojenlik aksiyomu. İkili karşılaştırmalarda iki kriterden biri diğerine göre sonsuz defa üstün kabul edilemez.

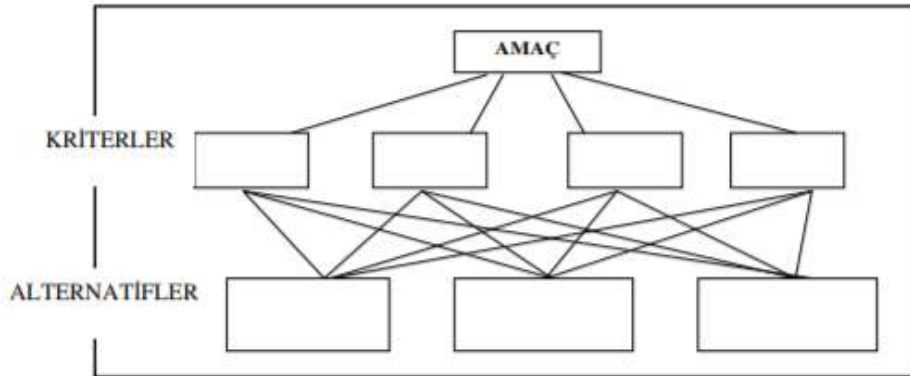
Aksiyom 3: Bağımsızlık aksiyomu. Elemanlar hakkındaki yargılar, hiyerarşide alt seviyedeki elemanlara bağlı değildir.

Aksiyom 4: Beklentiler aksiyomu. Mevcut karar problemini etkileyen her bir kriter ve alternatif hiyerarşide ifade edilmek zorundadır (Keçek ve Yıldırım, 2010).

Birçok uygulamaya esas oluşturan AHP, yedi adımda açıklanmaktadır.

Adım 1: Hiyerarşik Yapının Oluşturulması

Verileri, nicel veya nitel olarak ölçen ve belirli bir mantıksal yorum ile geliştirilen bir hiyerarşik yapı oluşturulur. Şekil 6.1.'de üç seviyeli olarak verilmiştir.



Şekil 6.1. Üç seviyeli hiyerarşik bir model (Saaty, 1994)

Adım 2: Önceliklerin Tayin Edilmesi

Hiyerarşik bir model ile ifade edilen problemde yer alan ve hiyerarşiyi meydana getiren elemanlar karşılaştırılarak birbirlerine göre öncelikleri hesaplanması gerekmektedir. Karşılaştırma işleminde kullanılan ve Saaty tarafından geliştirilen, “1 – 9 ölçeği” olarak adlandırılan önceliklendirme ölçeği kullanılmaktadır (Keçek ve Yıldırım, 2010).

Adım 3: İkili Karşılaştırmalar Matrisi

Grup veya bireyin önceliklerini, karar alma aşamasında dikkate alıp nicel ve nitel değişkenleri bir arada değerlendiren bu yöntem, ortaya konan hiyerarşideki elemanları ikiye ikiye ele alıp onları bir kritere göre karşılaştırmak ve bu işlemi yaparken diğer kriterleri işleme katmadan tüm elemanlar hakkında ayrı ayrı yargı sahibi olunmasını ortaya koyan bir yöntemdir.

Adım 4: Öncelik Vektörünün Belirlenmesi

Normalleştirilmiş matrisin satır değerlerinin ortalamasının alınması ile her bir kriter, alt kriter ve alternatifin ağırlıkları veya öncelik vektörü hesaplanır.

Adım 5: Tutarlılık Oranının Hesaplanması

AHP’de tutarlılık, ikili karşılaştırmalar sonucunda elde edilen değerlerin yani üstünlüklerin birbirleri ile olan matematiksel ve/veya mantıksal ilişkisini ifade eder.

Saaty tarafından geliştirilen Rastgele İndeks (Rİ) serisi bir tutarlılık oranı hesaplayabilmek için oluşturulmuştur. Kare matrisler için rastgele tutarlılık indeks sayıları Tablo 6.1’de verilmiştir. Boyutları 1 ile 15 arasında değişmektedir.

Tablo 6.1. Rastgele indeks sayıları (Keçek ve Yıldırım, 2010)

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Rassallık Göstergesi	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57

Tutarlılık oranı, elde edilen tutarlılık indeksinin aynı boyuttaki matrise karşılık gelen rastgele indekse oranlanmasıyla elde edilmektedir. Aşağıdaki gibidir;

$$T.O. = T.İ. / R.İ. \quad (6.1)$$

Bulunan değer oransal olarak gösterilmektedir. Bu oranın 0.10’den daha küçük olması gerekmektedir (Ömürbek ve Şimşek, 2012).

Adım 6: Son Sıranın Tayin Edilmesi

Amaca göre alternatiflerin sıralamasının tayin edildiği bu aşamada; ikili karşılaştırmalar matrislerinden sağlanan öncelikler bir araya getirilerek en alt kademede yer alan alternatifler için sonuç ağırlıkları belirlenmektedir.

Adım 7: Duyarlılık Analizi

AHP'nin bu aşamasında, son kararın ve alternatiflerin sıralamasının, yargılarda meydana gelecek değişikliklere karşı ne derece duyarlı olduğu değerlendirilmektedir (Keçek ve Yıldırım, 2010).

6.2. AHP Yönteminin Katkı ve Kısıtları

Karar problemlerinde uygulama olanağı bulunan AHP yönteminin uygulayıcılara sağladığı faydalar aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- AHP, karar vericinin karara ilişkin tercihlerini doğru bir şekilde belirlemesine olanak sunar.
- Karmaşık problemleri daha basite indirgeyen bir sürece sahiptir.
- Karar vericilerin problemin tanımı ve unsurları ile ilgili anlayışlarını arttırır.
- Bir karar problemi ile ilgili kullanıcıların hem objektif hem subjektif fikirlerin, hem nitel hem de nicel bilgilerin karar sürecine dahil edilmesine imkan sağlar.
- Kullanıcı, duyarlılık analizi yaparak son kararın esnekliğini analiz edebilir.
- Kullanıcı yargılarının tutarlılık derecesinin ölçülmesine imkan sağlar.
- Grup arasında verilecek kararlarda kullanıma uygundur.

Kullanıcıya sebep olduğu kısıtlar aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- Sıra değiştirme işleyişi AHP uygulanması sırasında dikkat edilmesi gereken bir konudur. Başka bir karar alternatifi probleminden çıkarıldığında veya probleme eklendiğinde karar alternatiflerinin sıralaması değişmektedir.
- Modelleme sürecindeki subjektif bakış açısı AHP'nin bir kısıtı olarak ifade edilmektedir. Bu nedenle AHP yöntemi uygulaması ile alınan kararın “kesinlikle doğru” olamayabileceği anlamına gelir.

- Oluşturulan karar hiyerarşisindeki seviye arttıkça yapılan ikili karşılaştırmalar da artar. Bu durum, AHP modelini anlaşılır kılmak için daha fazla çaba ve zaman ihtiyacı doğurur (Atsan ve Kuruüzüm, 2001).

6.3. Mobilya Firması İçin Süreç Önceliklendirme Uygulaması

Grup olarak karar verilecek ve herkesin etki edeceği karar mekanizması sunması, karar vericilerin kişisel tercihlerinin de çözüm sürecine dahil edilmesinden dolayı AHP, süreç iyileştirme çalışmasında kullanılmıştır.

AHP yöntemi ile öğeler arasında karmaşık ilişkiler barındıran sistemlere ait karar problemlerinde, ortaya konan sistem hiyerarşik bir yapı ile ifade edilip, sezgisel ve mantıksal bir düşünce ile irdelenmektedir.

Kriterler, yönetim ve işletme içi uzman kadro görüşleri alınarak belirlenmiştir. Bu kriterler; zamanında teslimat, malzeme akış hızı, stok seviyeleri, işlem zamanları, servis kalitesi ve sürekli iletişimidir.

Zamanında Teslimat: Müşterilere talep ettikleri ürünlerini doğru zamanda teslim edebilmek için kaynakları ve girdileri müşteri taleplerine göre planlama yapmak gerekmektedir. İşletme içerisinde termin süresini aşan müşteri talepleri firma imajını zedelemektedir. Doğru ve zamanında teslimatta yaşanan problemler nedeni ile zamanında teslimat kriteri iyileştirme noktaları seçiminde dikkate alınması gereken bir kriter olarak belirlenmiştir.

Malzeme Akış Hızı: İşletme içerisinde malzemelerin personel tarafından edinilmesi sırasında meydana gelen kayıp zamanlar üretim sürecini aksatmaktadır. Malzeme akış hızı üretim açısından son derece önemlidir. Malzeme akış hızı belirlenen diğer bir kriterdir.

Stok Seviyeleri: Stoklar maliyet ve üretim açısından önemlidir. Stoklar, mali yatırım gerektirmektedir. Depolama, tedarik etme, ulaştırma ve elde tutma süresi gibi sebepler nedeni ile stokların maliyeti yüksek olabilir. Bu nedenle firma yönetimi işletme stokların azalmasını istemektedir. Bunun yanında üretimde aksama meydana gelmemesi için stok seviyelerinin dengede tutulması gerekmektedir. Bu nedenle stok seviyeleri iyileştirme noktaları seçiminde göz önünde bulundurulması gereken bir kriterdir.

İşlem Zamanları: Daha yüksek verimlilik için işlem zamanları önemli bir kriterdir. İşlem sürelerindeki standartlaşma aynı şekilde üretim süreci içerisinde katma değeri bulunmayan işlem basamaklarından işletmenin kurtulmasını sağlar. Bu sayede

işletmelere zamandan tasarruf ve pratik kazandıran işlem zamanları seçilen diğer bir kriterdir.

Servis Kalitesi: Servis kalitesi müşterinin genel servis deneyimini tanımlamak için kullanılan geniş kapsamlı bir terimdir. Servis kalitesi, müşteri bağlılığını sürdürebilmek için belirlenen diğer bir kriterdir.

Sürekli iletişim: İşletmenin hedeflerine ulaşmasına katkı sağlar. Sürekli iletişim, genel tabir ile işletmenin her faaliyetinde, hizmetinde, üretim süreçlerinde etkin olarak kullanılmalıdır. Dahası bölümler arası bilgi akışında, işletmenin ölçme ve değerlendirmesinde hatta karar alma süreçlerinde yer almalıdır. Bu nedenle iletişimdeki eksiklik sebebiyle göz önünde bulundurulması gereken diğer bir kriterdir.

Super Decision programı kullanılarak karar hiyerarşisi oluşturulmuştur. İyileştirme önerilerinin öncelikli olarak uygulanmasına karar verilen alternatif noktalar sırasıyla;

- İş istasyonları arasındaki stok kontrolün yetersiz olması,
- Üretim artıklarının fazla olması,
- Etiket hatalarının sık gerçekleşmesi,
- Üretim akışında kesilmelerin sık olması,
- Katma değeri olmayan çalışma sürelerinin fazla olması,
- Yardımcı tesislerin/bölümlerin yetersiz olmasıdır.

İşletmedeki her birim ayrı noktalarda olduğundan ve kendi içlerinde de ayrı iş istasyonlarına sahip olmalarından dolayı istasyonlar arası stok kontrolü yeterli ölçüde sağlanamamaktadır. Bu nedenle iş istasyonları arasındaki stok kontrolünün yeterli olmaması iyileştirilmesine karar verilen diğer bir konu başlığı olarak belirlenmiştir.

Döşemeli mobilyalarda müşteriye sunulan oldukça fazla olan kumaş seçeneği ve standart dışı ürün ölçüleri nedeniyle, üretim kumaşta ciddi bir fireye sebep vermektedir. El işçiliğinin yoğun olduğu yatak ürünlerinde müşteri isteğine göre özel ölçü siparişlerin üretimi esnasında pahalı bir malzeme olan süngerden epey fire verilmektedir. Fabrikanın en büyük iki hammadde kalemi oluşturan kumaş ve sünger fire oranlarının ve artıkların düşürülmesi de iyileştirilmesi gereken bir diğer nokta olarak belirlenmiştir.

Müşteriden sipariş alındıktan sonra, müşteri temsilcileri gelen siparişi belirli standartlara bağlı kalarak üretim planlama departmanı ile paylaşmaktadır. Ardından sipariş, üretim iş emrine çevrilmektedir. Üretim süreçleri sonunda mamule, mamul etiketi basılmaktadır. Bu aşamada yapılan en küçük hata ambalaj içindeki ürünün yanlış

tain edilmesine sebebiyet vermektedir. Etiket hatalarının fazlalığı bir diğel süreç iyileştirme uygulaması olarak karşımıza çıkmaktadır.

Üretim akışında meydana gelen kesilmelerin sıklığı ve katma değeri olmayan çalışma sürelerinin fazlalığı iyileştirilmesi gereken diğel noktalar olarak belirlenmiştir.

Mobilya iskeletlerini yapan mobilya bölümü transpaletler yardımıyla, baza döşemenin giriş kısmındaki depoya tüm iskeletleri bırakmaktadır. Ancak buradan yine transpaletler yardımı ile alınan mobilya iskeletleri baza ve başlık döşeme masalarının bulunduğu alana taşınmasından dolayı beklemeler meydana gelmektedir. Cilahane ve metalhane ile iç içe çalışan mobilya bölümü kendi yarı mamullerini bu birimlere mesafeden dolayı ulaştırma sıkıntısı yaşamaktadır. Yardımcı tesislerin/bölümlerin yetersiz olması da bir diğel süreç iyileştirme uygulamasıdır.

6.3.1. AHP yöntemi ile iyileştirme noktası seçimi

AHP, bir karar problemini hiyerarşik bir yapı ile ifade eden bir tekniktir. Bu hiyerarşi amaç, kriterler ve alternatiflerden oluşmaktadır. Daha karmaşık yapılarda da etkin şekilde uygulanabilmektedir. Bu teknik sayesinde hem nitel hem de nicel veriler uygun şekilde kullanabilmektedir. Saaty tarafından geliştirilen bu yöntem aşağıdaki yol izlenerek uygulanabilmektedir.

- i. Karar alternatiflerinin tain edilmesi,
- ii. Karar kriterlerinin tain edilmesi,
- iii. Karar hiyerarşisinin tain edilmesi,
- iv. İkili karşılaştırma matrislerinin oluşturulması (Özveri ve Güçlü, 2015).

Tablo 6.2. Kriterler için ikili karşılaştırmalar tutarlılık tablosu

KRİTERLER	λ_{max}
Malzeme Akış Hızı	6,4160
Servis Kalitesi	Tutarlılık Göstergesi
Stok Seviyeleri	0,0832
İşlem Zamanları	Tutarlılık Oranı
Sürekli İletişim	0,0671
Zamanında Teslimat	

$$\lambda_{max} = 6,4160$$

$$Tutarlılık Göstergesi (CI) = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

$$Tutarlılık Göstergesi (CI) = \frac{6,4160 - 6}{5} = 0,0832$$

$$Tutarlılık Oranı (CR) = \frac{CI}{Rasgele Index}$$

$$Tutarlılık Oranı (CR) = \frac{0,0832}{1,24} = 0,0671$$

$$(n=6 \text{ için rasgele index sayısı } 1,24) \quad (6.2)$$

Tutarlılık oranı $< 0,10$ olduğundan matris tutarlıdır.

Kriterlere göre alternatiflerin ikili karşılaştırma matrisleri tutarlılık oranları tablosu incelendiğinde tutarlılık oranları 0,1'dan küçüktür. Matrislerin tutarlı olduğu gözlenmiştir.

Tablo 6.3. Kriterlere göre alternatiflerin ikili karşılaştırma matrisleri tutarlılık oranları tablosu

Malzeme Akış Hızı	Servis Kalitesi	Stok Seviyeleri	İşlem Zamanları	Sürekli İletişim	Zamanında Teslimat
λ_{max}	λ_{max}	λ_{max}	λ_{max}	λ_{max}	λ_{max}
6,4958	6,1383	6,3726	6,5244	6,5182	6,5295
Tutarlılık Göstergesi	Tutarlılık Göstergesi	Tutarlılık Göstergesi	Tutarlılık Göstergesi	Tutarlılık Göstergesi	Tutarlılık Göstergesi
0,0992	0,0277	0,0745	0,1049	0,1036	0,1059
Tutarlılık Oranı	Tutarlılık Oranı	Tutarlılık Oranı	Tutarlılık Oranı	Tutarlılık Oranı	Tutarlılık Oranı
0,0800	0,0223	0,0601	0,0846	0,0836	0,0854

Tablo 6.4. Ağırlıklandırılmış iyileştirme noktaları

Tercih Edilen İyileştirme Noktası	Toplam Değer	Sıra
İş istasyonları arasındaki stok kontrolünün yetersiz olması	0,1328	4
Üretim artıklarının fazla olması	0,1190	5
Etiket hatalarının sık gerçekleşmesi	0,1015	6
Üretim akışında kesilmelerin sık olması	0,1694	3
Katma değeri olmayan çalışma sürelerinin fazla olması	0,2369	2
Yardımcı tesislerin/bölmelerin yetersiz olması	0,2403	1

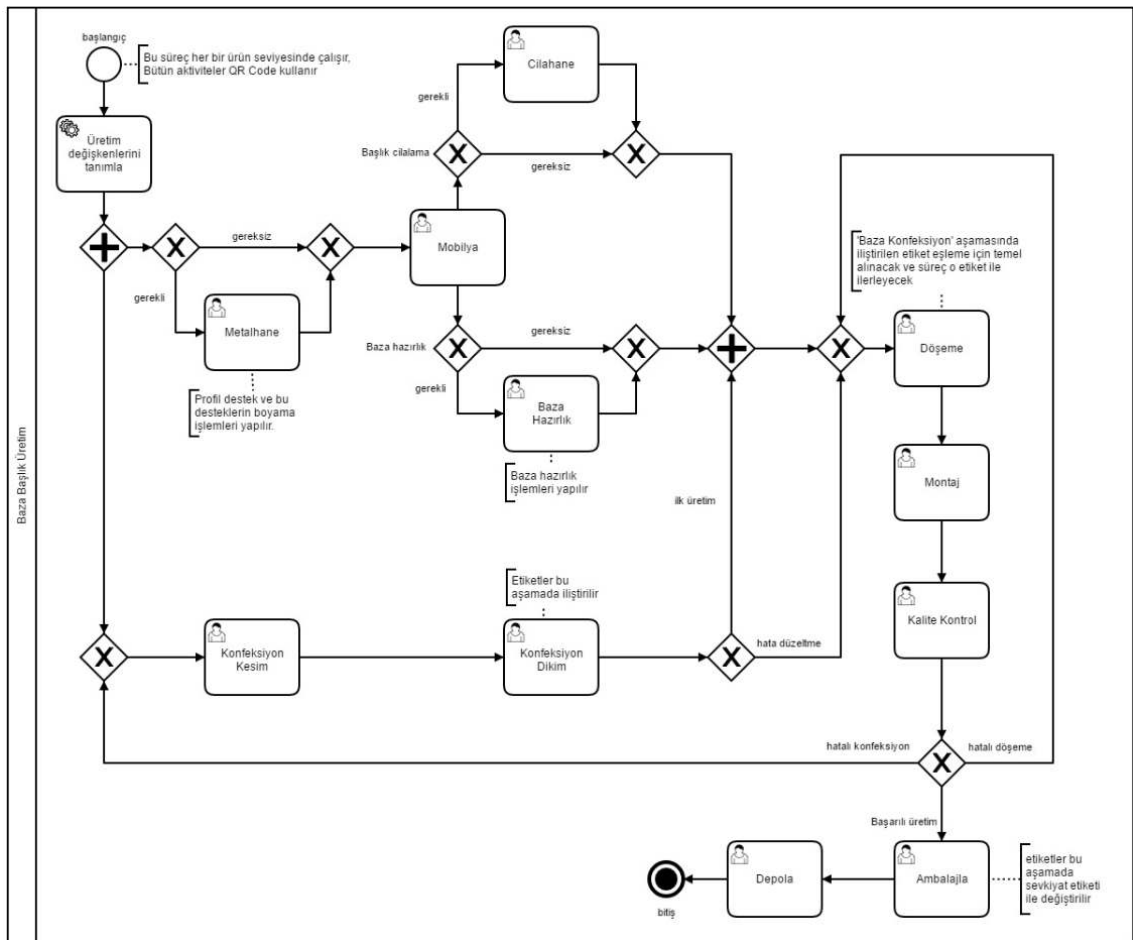
AHP ile elde edilen sonuçlara göre ağırlıklandırılmış iyileştirme noktalarından ilk olarak iyileştirme yapılması gereken nokta en yüksek değer olan 0,2403 ile yardımcı tesislerin/bölmelerin oluşturulması üzerine yoğunlaşmıştır.

Bu aşamadan sonra yardımcı tesislerin/bölmelerin yetersiz olması üzerine süreci iyileştirecek gerekli çalışmalar yapılacaktır.

7. SEÇİLEN ALTERNATİF İÇİN SÜREÇ İYİLEŞTİRME UYGULAMASI

7.1. Mevcut Durum Haritası Üzerinde İyileştirme

İşletmede ilk adım olarak baza ve başlık üretim hattında iyileştirme uygulamasının yapılmasına karar verilmiştir. AHP yöntemi ile belirlenen süreç iyileştirme uygulaması yardımcı tesislerin/bölmülerin yetersiz olması konusunda, işletme içi takviye personel ve yardımcı tesislerin veya bölümlerin oluşturulması sonrasında yeni akış şeması gösterilmiştir.



Şekil 7.1. Yardımcı tesislerin/bölmülerin kurulması ile yeni akış şeması

Cilahane ve metalhane, mevcut durumda mobilya bölümünden ayrı bir bölgede çalışmaktayken iyileştirme sonrası mobilya bölümü ile yakın mesafede kurulup iş akışının hızlanması ve atıl zamanın ortadan kaldırılması sağlanmıştır. Mobilya bölümünde yapılan mobilya iskeletleri artık iki farklı süreç haritası oluşturmaktadır. Mevcut durum haritasında baza ve başlık iskeletleri tek bir yönde ilerlerken mobilya

iskeletlerinde yığılma meydana gelmekteydi. Süreçler ayrılarak yığılma ortadan kaldırılmıştır.

Baza hazırlık sürecini tamamlayan bazalar, konfeksiyon bölümünden kesilen ve dikilen kumaşlar ile döşeme bölümüne gelmektedir. Cilahane sürecine dahil olan başlıklar ise bu süreci tamamladıktan sonra yine konfeksiyon bölümünün kesim ve dikim işlemini yaptığı kumaşlar ile birleştikten sonra ayrı şekilde döşeme bölümüne gelmektedir. İskelet halindeki bazalar, baza hazırlık (süngerleme) sürecine direkt geçişi sağlanmıştır. Mevcut durum haritası oluşturulurken baza ve başlık üretim süreç diyagramı mobilya süreci ile paralel yürüyen bir süreç olarak dikkate alınmıştır. Ancak bu durum yine diğer süreçlere geçiş aşamasında iskelet yığılması meydana getirdiğinden genel üretim sürecine dahil edilmiştir.

İyileştirme öncesi süreç haritasında konfeksiyon bölümünde kesim ve dikim işlemleri tek alanda yapılmaktaydı. Yanlış kesilen kumaş ancak döşeme bölümüne gelince fark edilmekteydi. Konfeksiyon bölümü kesim ve dikim olarak iki kısma ayrılmış kesim işlemini yürüten bölüm kumaş depo ile bir araya getirilmiştir. Gereksiz taşımalar önlenmiş ve ihtiyaç duyulan kumaşın hızlıca temin edilebilmesi sağlanmıştır. Yanlış kesilen bir kumaş var ise dikim işlemi gerçekleşecek bölüme geçtiğinde fark edilmesi ve malzeme israfının önüne geçilmesi sağlanmıştır.

Mevcut durumda, döşeme alanından farklı bir yerde bulunan, depodan direkt ihtiyaca göre alınan sünger malzemeler baza ve başlık döşeme alanında belli bir zaman sonra yer işgali oluşturuyordu. Bu durumun ortadan kaldırılması için mobilya ve döşeme bölümü arasındaki atık alanında 3 katlı raf sistemi oluşturulmuştur. Sünger ihtiyaçları planlanması kolaylaşmıştır.

Mevcut durumda, montaj ve kalite kontrol bölümleri bir arada çalışmaktayken bu bölümler birbirinden ayrılmıştır. Montaj işlemi için oluşturulan ayrı tezgahlarda montaj işlemi yapılırken montaj işlemi sona eren ürünler kalite kontrol bölümüne sevk edilmektedir. Burada kurulumu gerçekleştirilen ürünlerin kontrolü seri şekilde yapılmaya başlanmıştır. Bu sayede herhangi bir üretim hatası tespit edildiğinde, konfeksiyon veya döşeme bölümüne ürün hızlı şekilde iletilebilmektedir. Montaj ve kalite kontrol bölümlerinin ayrılması sayesinde montaj bölümünde kalite kontrol yapıldığı andaki beklemler engellenmiştir.

Yardımcı tesislerin veya bölümlerin yetersiz olması konusunda işletme içerisinde genel olarak boş alanlar daha ergonomik bir yapıda düzenlenerek gerekli iyileştirme

uygulanmıştır. Ek maliyet oluşturan 3 katlı raf sistemi için dayanıklı elektrostatik toz boya kaplama çelik raf sistemi kullanılmıştır.

3 katlı rafın yüksekliği 200 cm, derinliği 60 cm ve uzunluğu 180 cm'dir. İşletme için 6 adet edinilen 3 katlı rafın işletmeye kurulum ile toplam maliyeti 5580 TL'dir.

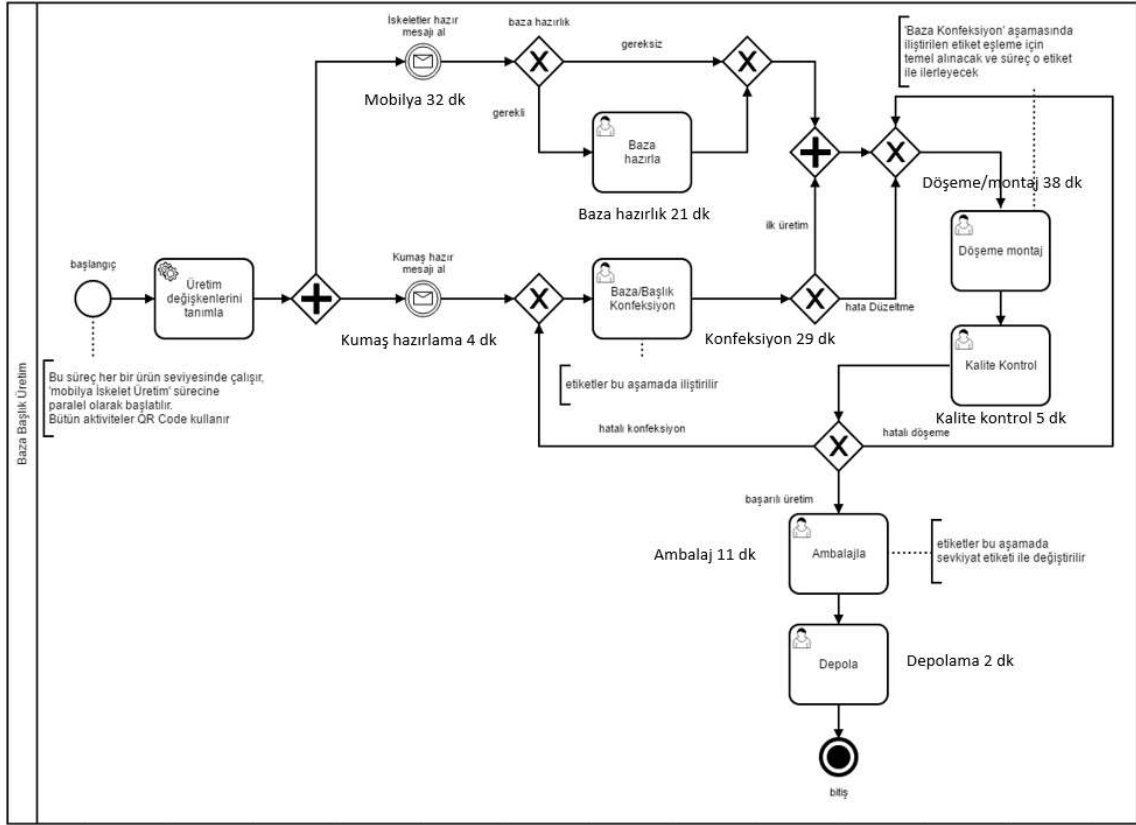
7.2. Mevcut Ve İyileştirilmiş Süreç Karşılaştırılmaları

İş akışındaki süreçlerin kayıtlı işlem sürelerinin ortaya çıkarılması, gelecekte yapılması düşünülen çalışmaların planlanmasında ve geçmişteki çalışmaların değerlendirilmesinde kullanılmaktadır (Seri, 2010).

Bu bölümde iş akışındaki süreçlerin işlem süreleri ele alınarak iyileştirme öncesi ve sonrası karşılaştırılmaları yapılmıştır.

Mevcut durum haritası üzerinde karar alınan iyileştirmenin alternatifinin ardından, gelecek durum haritası oluşturulmuştur. İşletmede, seri üretimi yapılan iki çeşit ürünün özelinde iyileştirme öncesi ve sonrası süreç haritasındaki toplam üretim süreleri karşılaştırılmıştır. Müşteri tarafından yoğun ilgi gören işletmenin standart üretimini yaptığı A model baza ve B model başlık akış sürelerinin ortaya çıkarılması için örnek alınmıştır.

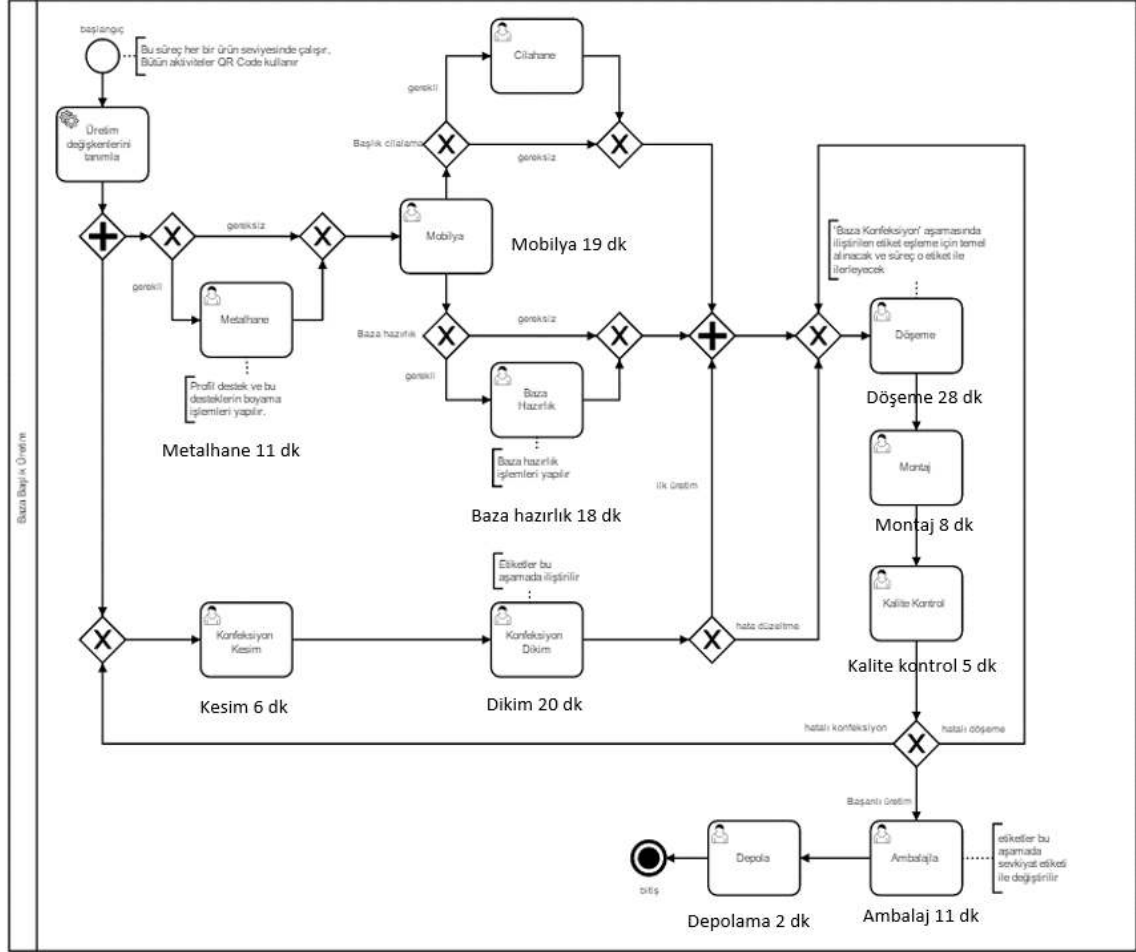
A model bazanın teknik ölçülerine bakacak olursak, eni 140 cm, derinliği 200 cm ve yüksekliği 20 cm'dir. İçeriğinde kullanılan sunta malzemenin kalınlığı 18 mm'dir. Kullanılan profil kalınlığı 0,8 mm'dir. Bu ölçüdeki ürün baz alındığında iyileştirme uygulaması öncesi durum haritası ve üretim sürecinde geçirdiği süreler ifade edilmiştir.



Şekil 7.2. İyileştirme öncesi A model baza üretim süreci ve üretim süresi

A model bazanın mevcut durumda mobilya ve profil hazırlık işlemleri 32 dakika sürmektedir. Aynı bir metalhane bölümü bulunmadığından profil kesim ve kaynak işlemleri mobilya bölümünün içerisindeki bir alanda yapılır ve buradaki işlem sona erdiği takdirde sonraki sürece geçilmektedir. Profillerin hammadde depoda tutulması dolayısı ile profil işleminin çalışıldığı alana uzak kalması atıl zaman oluşturmaktadır. Yardımcı tesis olanakların artırma çalışmasında, metalhane ayrı bir bölüm olarak konumlanmıştır. Metalhanenin ihtiyaç duyduğu malzemeler için raf sisteminin oluşturulduğu erişilebilir bir noktada alan yaratılmıştır. Konfeksiyon bölümünün işlem süresi 33 dakikadır. İyileştirme öncesi baza döşeme süreci montaj bölümü ile iç içe çalışan bir bölüm konumundaydı. Döşeme ve montaj bölümünün A model baza için toplam 38 dakika üretim süresi bulunmaktadır. Döşemesi biten ürünün aynı bölüm içerisinde montajı gerçekleşmekteydi ve bu da seri çalışmayı ve ergonomik yapıyı oldukça bozmaktaydı. Süreç hammaddeye ulaşımın zorlaşması ve montajı biten ürünün kalite kontrol bölümüne taşınması süreci daha da uzatmaktaydı. Kalite kontrol süreci 5 dakika, ambalaj işlemi 11 dakika ve depolama 2 dakika sürmektedir. Böylelikle 142 dakika A model baza için üretim süresi bulunmaktadır.

İyileştirme sonrası mevcut durum haritasındaki A model bazanın üretim süreci ve üretim süreleri gösterilmiştir.

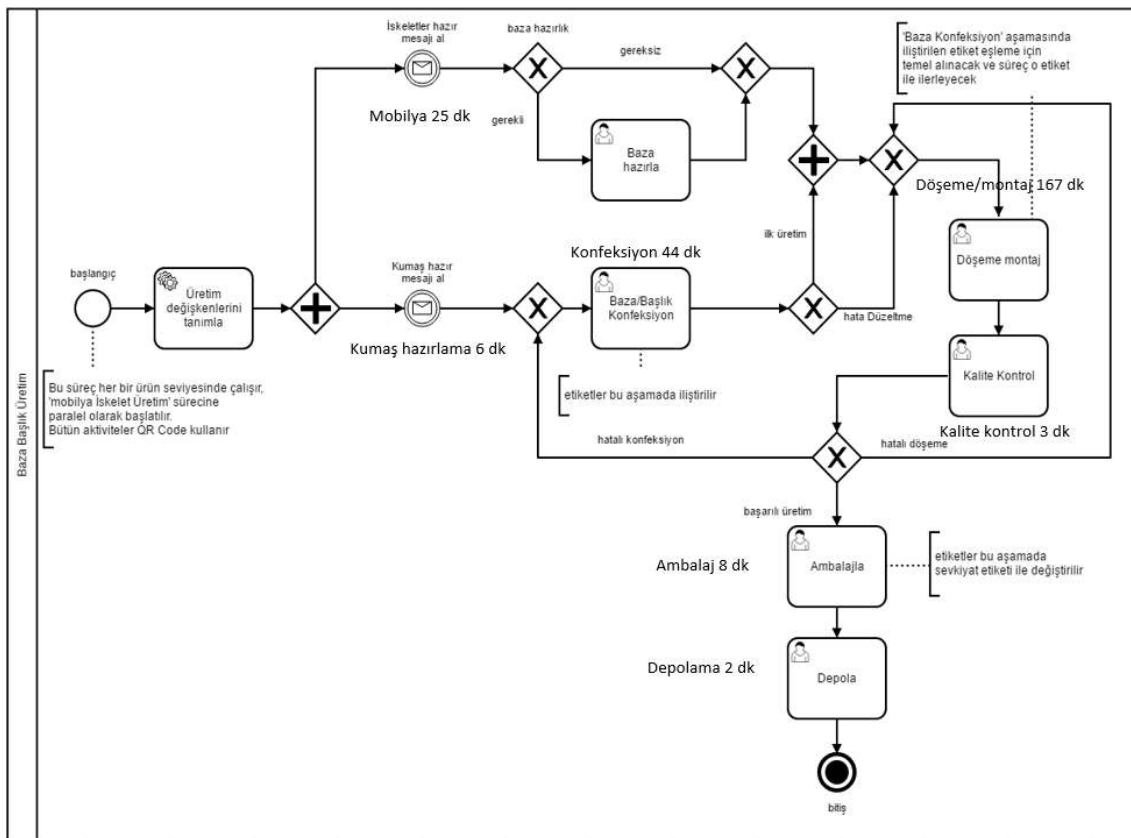


Şekil 7.3. İyileştirme sonrası A model baza üretim süreci ve üretim süreleri

A model bazanın metalhanedeki üretim süreci iyileştirme sonrası süreç haritasında 11 dakika sürmekte, A model bazanın üretim sürecine cilalama işlemi bulunmamaktadır. Mobilya iskelet üretim süreci 19 dakika, baza hazırlık (süngerleme) 18 dakika sürmektedir. Konfeksiyon sürecinin süresi 26 dakikadır. Bu sürenin mevcut duruma kıyasla düşmesinin en büyük faktörü konfeksiyonun kesim ve dikim olarak ayrılması ve kumaş deponun kesim işleminin yapıldığı alan ile yan yana getirilmesidir. Baza kumaş döşeme üretim süreci 28 dakika, montaj işlemi 8 dakika, kalite kontrol 5 dakika, ambalaj 11 dakika ve depolama 2 dakikadır. A model baza için iyileştirme sonrası baza üretim genel sürecinin toplam süresi 128 dakikadır.

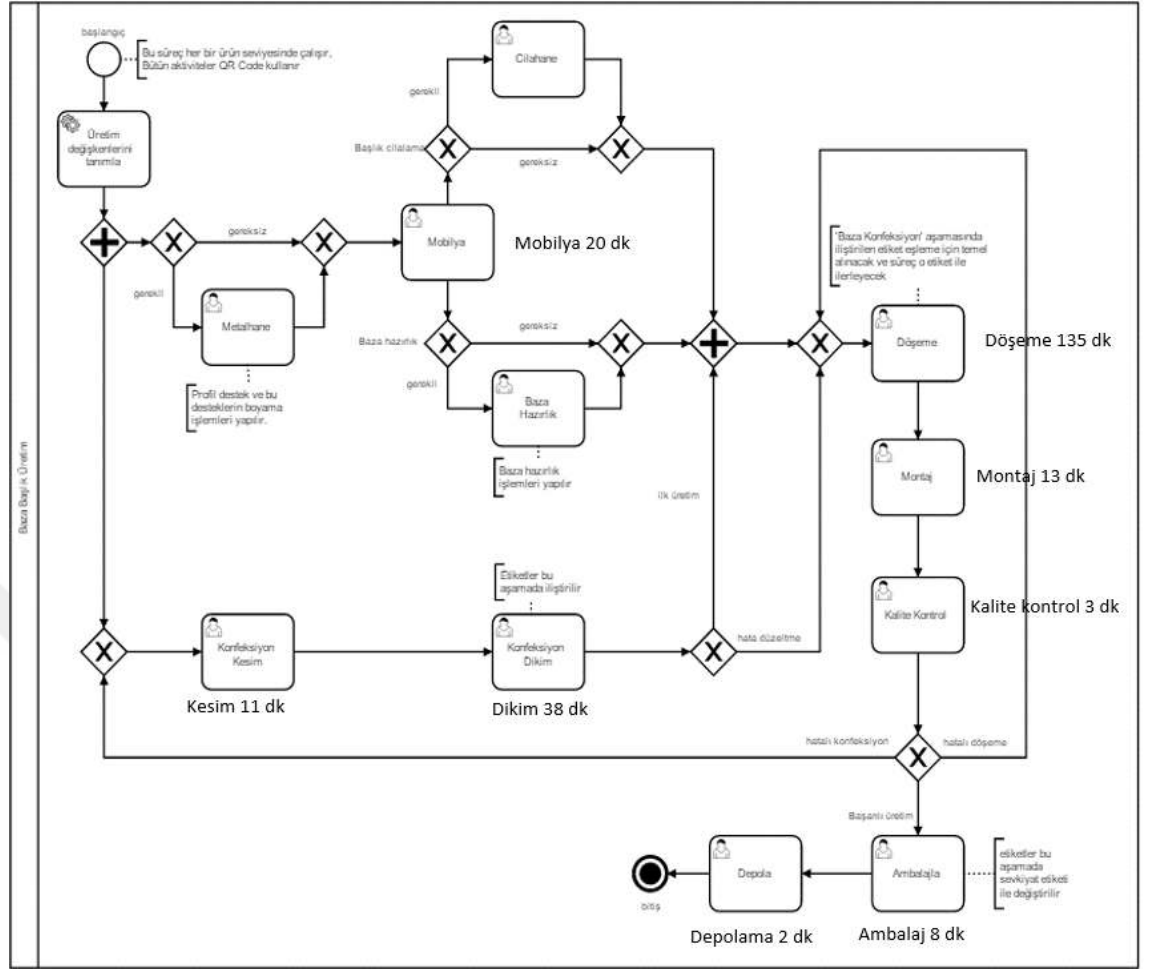
Elde edilen sonuçlara göre sorunların istasyonlar arasında kaybedilen sürelerden ortaya çıktığı gözlenmektedir. İş istasyonları arasındaki sorunlar ele alınarak, yardımcı tesisler kurulmuş ve yapılan bu iyileştirme sonucunda mevcut durum haritasındaki toplam 142 dakikalık sürenin, gelecek durum haritasında 128 dakikaya düştüğü gözlenmektedir.

B model başlık için iyileştirme öncesi süreç haritası ve üretim sürecinde geçirdiği süreler gösterilmiştir. B model başlık için iyileştirme öncesi üretim süreci süresi 255 dakikadır.



Şekil 7.4. İyileştirme öncesi B model başlık üretim süreci ve üretim süreleri

B model başlık için iyileştirme sonrası durum haritası ve üretim sürecinde geçirdiği süreler Şekil 7.5.'te gösterilmiştir.



Şekil 7.5. İyileştirme sonrası B model başlık üretim süreci ve üretim süreleri

B model başlık ürünün iyileştirme sonrası üretim süreci toplam süresi 230 dakikadır.

Bu durumda elde edilen sonuçlara göre sorunların istasyonlar arasında kaybedilen sürelerden kaynaklandığı söylenebilir. İyileştirmeler sonucunda mevcut durum haritasındaki toplam 255 dakikalık sürenin, gelecek durum haritasında 230 dakikaya düştüğü gözlenmektedir.

A model baza ve B model başlık için iyileştirme öncesi kayıtlı işlem süreleri ve iyileştirme sonrası işlem süreleri özet olarak Tablo 7.1. ve Tablo 7.2.'de gösterilmektedir.

Tablo 7.1. *A model baza işlem süreleri*

A Model Baza İşlem Süreleri (dk)	İyileştirme Öncesi	İyileştirme Sonrası
Mobilya/Metalhane	32	30
Baza hazırlık	21	18
Konfeksiyon	33	26
Döşeme/Montaj	38	36
Kalite Kontrol	5	5
Ambalaj	11	11
Depolama	2	2
Toplam (dk)	142	128

Tablo 7.2. *B model başlık işlem süreleri*

B Model Başlık İşlem Süreleri (dk)	İyileştirme Öncesi	İyileştirme Sonrası
Mobilya	25	20
Konfeksiyon	50	49
Döşeme/Montaj	167	148
Kalite Kontrol	3	3
Ambalaj	8	8
Depolama	2	2
Toplam (dk)	255	230

İşlem sürelerinden hareketle A model baza ve B model başlık için işletmenin uygun gördüğü bazı maliyet kalemlerindeki değişimler Tablo 7.3. ve Tablo 7.4.'de gösterilmiştir.

Tablo 7.3. *A model baza işlem sürelerine göre birim maliyet kalemlerindeki değişim*

Maliyet Kalemi	İyileştirme Öncesi (TL)	İyileştirme Sonrası (TL)
Direkt işçilik maliyeti	52,95	47,60
İdari birim maliyeti	39,76	35,84
Genel gider maliyeti	59,64	53,76
Amortisman maliyeti	22,72	20,48
Toplam (TL)	175,07	157,68

Tablo 7.4. B model başlık işlem sürelerine göre birim maliyet kalemlerindeki değişim

Maliyet Kalemi	İyileştirme Öncesi (TL)	İyileştirme Sonrası (TL)
Direkt işçilik maliyeti	93,00	83,95
İdari birim maliyeti	63,75	57,50
Genel gider maliyeti	94,35	85,10
Amortisman maliyeti	30,60	27,60
Toplam (TL)	281,70	254,15

Sonuçlara göre kayıtlı işlem sürelerinde meydana gelen kısalma, birim maliyet kalemleri incelendiğinde A model bazanın bir adet üretiminde 17,39 TL, B model başlığın bir adet üretiminde 27,55 TL azalma sağlamıştır.

Aylık ortalama satış adetlerine bakıldığında en fazla ortalama satış adedine sahip A model baza ve B model başlık için 1840,98 TL maliyet kalemlerinde azalma sağlanmıştır.

Tablo 7.5. Ortalama satış adedine göre ortalama maliyet kısıtı

Ürün	Aylık ortalama satış (adet)	Maliyet kalemlerindeki toplam azalma (TL)	Aylık ortalama toplam azalma (TL)
A model baza	52	17,39	904,28
B model başlık	34	27,55	936,70
Toplam	86	44,94	1840,98

BPMN kullanılarak oluşturulan süreç haritasında, kullanılan grafiksel süreç modelleme sayesinde işletmeler akışı nasıl takip edeceklerini ve karar verme noktalarındaki alternatif akışları daha net görebilmektedir. İyileştirme işleminde bütünü görmek açısından grafiksel bir sunum oluşturan BPMN ile süreçler tanımlanırken olaylar, fonksiyonlar/aktiviteler, akışı birleştirici öğeler, süreç akış kollarını yönetmeye yarayan ayırım ve birleşme noktalarında sorgu kontrolleri veya mantıksal operatörleri ile daha detay seviyede modelleme imkanı ile üretim sürecinin hangi noktalarında beklemlerin ve aksamaların olduğunu görme fırsatı tanımaktadır.

Bu çalışmada, mevcut iş akış süreçleri ortaya çıkarılmasının yanında çok ölçütlü karar verme yöntemi desteği ile iyileştirilmiş iş akış süreçleri ortaya konmuştur. Yeni iş akış haritalarının yazılım ve kodlama süreçlerine altyapı oluşturması hedeflemektedir.

8. SONUÇ VE ÖNERİLER

Günümüzde şirketler, ürün veya hizmet kalitesinin en yüksek seviyeye getirilmesini, ihtiyaçların en kısa sürede karşılanmasını önem arz eden bir durum olarak görmektedirler. Değişime ayak uydurmak, ihtiyaçları en hızlı şekilde karşılayabilmek ve fark yaratabilmek için ürün veya hizmet süreçlerinin en iyi şekilde belirlenmesi, tanımlanması, uygulanması ve bu yönde gerekli iyileştirmelerin yapılması gerekmektedir.

Bu çalışma ile bir bilgi işlem sistemlerinde kodlama ve tasarım sürecinden önce gerçekleştirilmesi gereken ve yazılım geliştirmesi için önemli olan süreç analizi ortaya konuşmuştur. İş akış şemalarının BPMN diyagramları ile oluşturulması sayesinde, kodlama ve tasarım süreci için girdiyi ifade eden analiz dokümantasyonu güçlü hale gelmiştir. BPMN notasyonları kullanılarak oluşturulan iş akış şemalarında, işletmeler üretim süreçlerindeki akışı nasıl takip edeceklerini bilip karar verme noktalarındaki alternatif akışları daha net olarak görebilme imkanı bulmuştur.

İş akış şemalarının oluşturulmasında kullanılan BPMN notasyonu ile birlikte üretim süreçlerinin ihtiyaçları anlaşılır ve doğru bir şekilde tanımlanabilmiş ve iş süreçleri grafiksel öğeler ile gösterilmiştir. İş süreçleri arasındaki iletişimi standart bir şekilde tanımlama olanağı sunan BPMN'nin kullanılması, olgunlaşma düzeyine kadar sürekli olarak güncelleştirilebilen üretim süreçlerinde meydana gelen iyileştirmelerin hızlı ve doğru bir şekilde yönetilmesinde faydalı olacaktır.

Birçok çözüm sağlayıcı tarafından benimsenen tarafsız bir gösterim olması nedeni ile BPMN bir kuruluşa mevcut birden fazla araç arasından seçim yapma olanağı sağlar. İşletmeler notasyonu farklı seviyelerde kullanabilirler. Notasyon, işlemleri görselleştirmek için grafiksel öğelerden faydalanır. BPMN diyagramları, teknik bilgiye sahip olmayan kullanıcılar tarafından kolayca anlaşılabilir ve önemli kararlar almaları için onlara daha fazla netlik sağlar. Süreçlerin birbiriyle bağlantılı yollarını anlayarak kullanıcılar, mümkün olduğunda büyük tasarruflar elde etmek için süreçleri otomatikleştirmeye katkıda bulunabilir. BPMN süreç modelleri, çeşitli teknolojik geliştiricilere de aktarılabilir ve bu da optimize edilmiş BPMN standartlarına dayalı sistemler inşa etmelerini sağlar. BPMN notasyonunun kullanılması, yardımcı ERP yazılımlar ile entegrasyonu ve sürecin olgunlaşma düzeyine kadar her an

güncelleştirilen modelde meydana gelen iyileştirmelerin doğru bir şekilde irdelenmesi ve yönetilmesini sağlayabilir.

Çok ölçütlü karar verme yöntemi ile iş odaklı süreç diyagramlarından faydalanılarak iyileştirilecek noktaların seçimine karar verilip kararların uygulanabilirliği değerlendirilmiştir. Mevcut durum haritası oluşturulmasının ardından işletme tarafından iyileştirilmesine karar verilen altı konunun ve uygun iyileştirme noktasının seçimi için altı kriterin yeterli olacağı uygun görülmüştür. AHP hiyerarşisi dikkate alınarak ikili karşılaştırmalar oluşturulmuş ve ikili karşılaştırmaların geçerli sonuçlar verdiği gözlenmiştir. Bu yöntemin kullanılmasının ardından en yüksek puana sahip olan ilk konu ele alınarak iyileştirme uygulanmış ve gelecek durum haritası oluşturulmuştur. Yapılan iyileştirme sonucunda malzeme akış hızının da artışı, iletişimde iyileşme ve yapılan fiziksel düzenlemeler ve yerleşimler ile üretim sürecindeki işleyişin kolaylaştığı gözlenmiştir. En verimli süreç iyileştirme uygulamasının ardından iş akışındaki işlem süreleri ortaya konmuştur. Çalışmada işletmenin bütçesi sebebiyle tüm iyileştirme alternatifleri uygulanamamıştır. İlk adım olarak AHP yöntemi ile karar verilen yardımcı tesislerin/bölümlerin yetersiz olması alternatifi üzerinde durulmuştur.

İyileştirme uygulaması sonrası sonuçlar değişen işlem sürelerine göre birim maliyet kalemleri ve aylık ortalama satışa göre toplam birim maliyet kalemleri irdelenerek sunulmuştur.

Çalışmada ele alınan yöntemler, mobilya sektörüne uygun ve kullanımının kolay olduğu gözlenmiştir. Farklı sektörler ve farklı işletmeler için de kullanımı fayda sağlayacağı düşünülmektedir. Süreçlerin yapılandırılmasında literatürden farklı olarak çok ölçütlü karar verme yöntemi kullanılması uygulayıcılara farklı bakış açısı sağlayabilir. Çalışma, hem mobilya hem de farklı sektörlerde faaliyet gösteren işletmelerin süreçlerini modellemelerine ve analiz edebilmelerine klavuzluk etmede yardımcı olabilir.

Sonraki çalışmalar için öneriler aşağıdaki gibidir:

- AHP ile belirlenen katma değeri en fazla olan nokta üzerinde durulmuştur. Sonraki çalışmalarda diğer iyileştirme noktaları da uygulamaya katılarak sonuçlara katkısı değerlendirilebilir.
- Çalışmanın işletme açısından devamlı kullanılabilirliği açısından MS Office Excel yardımı ile elde edilmiş AHP değerlendirme sonuçlarını

duyarlılık analizi ve en iyileme yapan herhangi bir programa aktaran karar destek sistemi geliştirilebilir.

- Süreç haritalarının bilgisayar ortamında oluşturulduğu bu çalışmanın devamında süreçlerin bilgisayar programına dönüştürülmesi ve üretim teyitleri ile birlikte üretim sürecine dahil olan ürünlerin hangi aşamada yer aldıkları gözlemlenerek hangi sürede sevkiyata uygun hale geldiği ortaya çıkartılabilir.
- Yazılım geliştirme süreçleri kapsamında uygun ekran tasarımları ve kodlama ardından test uygulaması ve kullanıcı uygulaması yer alacaktır. Çalışmada yer alan BPMN diyagramları uygun ekran tasarımları ve kodlama sürecinde girdi olarak yer alacaktır. BPMN diyagramlarının bir bilgisayar programına dönüştürülmesi için gerçekleştirilecek olan uygun ekran tasarımları kapsamında ergonomik kullanıcı arayüzleri oluşturulabilir.

KAYNAKÇA

- Aaronson, E., Mort, E. and Soghoian, S. (2017). Mapping the process of emergency care at a teaching hospital in Ghana, 5 (2017) 214–220.
- Adıgüzel, M. (2016). Dünyada ve Türkiye’de Mobilya Sektörü: Mevcut Durum, Sorunlar, Öneriler ve Rekabet Gücü. İstanbul: İstanbul Ticaret Odası.
- Ali, A. ve Badinelli R. (2016). Novel integration of sustainable and construction decisions into the design bid build project delivery method using BPMN, 145 (2016) 164 – 171.
- Atsan N., Kuruüzüm A. (2001). Analitik hiyerarşi yöntemi ve işletmecilik alanındaki uygulamaları, Akdeniz B.F.Dergisi (1), s. 83-105.
- Baykasoğlu, A. and Kaplanoğlu, V. (2011). Evaluating the basic load consolidation strategies for a transportation company through logistics process modelling and simulation, International Journal of Data Analysis Techniques and Strategies, Vol. 3, No.3, 241-260.
- Bozkurt, R. (2003). "Süreç İyileştirme" Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No:661, Ankara.
- Business Process Management Initiative, and Object Management Group, (2006). Business Process Modeling Notation (BPMN) Specification, BPMI.org, and OMG™, dtc/06-02-01.
- Chinosi, M. and Trombetta, A. (2012). BPMN: An introduction to the standard, 34 (2012) 124–134.
- Cimit, N. M. (2005). Süreç iyileştirme ve alüminyum yassı ürün sektöründe bir uygulama. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Combi, C., Oliboni, B. and Zerbatto, F. (2019). A modular approach to the specification and management of time duration constraints in BPMN. University of Verona, Italy, 84 (2019) 111–144.
- Çörekçioğlu, M. (2006). Dokuma tezgahlarında çizelgeleme yaklaşımının iş süreçleri modelleme notasyonu (business process modelling notation-bpmn) ile gösterimi. Yüksek Lisans Tezi. Denizli: Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Davis, R. (2011). Processes in Practice: A Process is Not Just a Flow Chart (or a BPMNModel), <https://www.bptrends.com/bpt/wp->

- [content/publicationfiles/FIVE%20Rob%20Davis%2004-05-2911-Rob%20Corrections-%20A%20Process%20is%20not%20just%20a%20flowchart-Davis.pdf](https://www.bptrends.com/bpt/wp-content/publicationfiles/FIVE%20Rob%20Davis%2004-05-2911-Rob%20Corrections-%20A%20Process%20is%20not%20just%20a%20flowchart-Davis.pdf) (Erişim tarihi: 06.04.2018).
- Gaga, O. (2009). Süreç analizi ve süreç iyileştirme metodolojisi ve kısıtlar teorisi yöntemiyle süreç analizi uygulaması. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Hassen, B. M., Turki, M. and Gargouri, F. (2016). Choosing a Sensitive Business Process Modeling Formalism for Knowledge Identification. *Conference on ENTERprise Information Systems*, Sfax, Tunisia, October 5-7 2016.
- İhracat Genel Müdürlüğü Maden, Metal ve Orman rnleri Dairesi, 2018. *Mobilya Sektörü Raporu*. Türkiye Cumhuriyeti Ticaret Bakanlığı.
- Keçek, G. ve Yıldıırım, E. (2010). Kurumsal kaynak planlama (ERP) sisteminin analitik hiyerarşı süreci (AHP) ile seçimi: otomotiv sektöründe uygulama, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, C.15, S.1 s.193-211.
- Martinho, R. and Domingos, D. (2014). Quality of information and access cost of IoT resources in BPMN processes, 16 (2014) 737 – 744.
- Martinho, R. and Nunes A. (2015). Complexity analysis of a business process automation: case study on a healthcare organization, 64 (2015) 1226 – 1231
- Melan, E. H. (1992). Process Management, McGraw-Hill, New York.
- Okay, I. (1998). "İşletmelerde sre ynetimine geiş ve uygulama sonuçları" 7. Ulusal Kalite Kongresi, İstanbul.
- Nyemba, W. and Mbohwa, C. (2017). Process mapping and optimization of the process flows of a furniture manufacturing company in Zimbabwe using machine distance matrices. *14th Global Conference on Sustainable Manufacturing*, Stellenbosch, South Africa, GCSM 3-5 October 2016.
- Owen, M. and Raj, J. (2004). BPMN and business process management, Business Process Trends, <https://www.bptrends.com/bpt/wp-content/publicationfiles/03-04%20WP%20BPMN%20and%20BPM%20Owen-Raj.pdf> (Erişim tarihi: 21.12.2017).

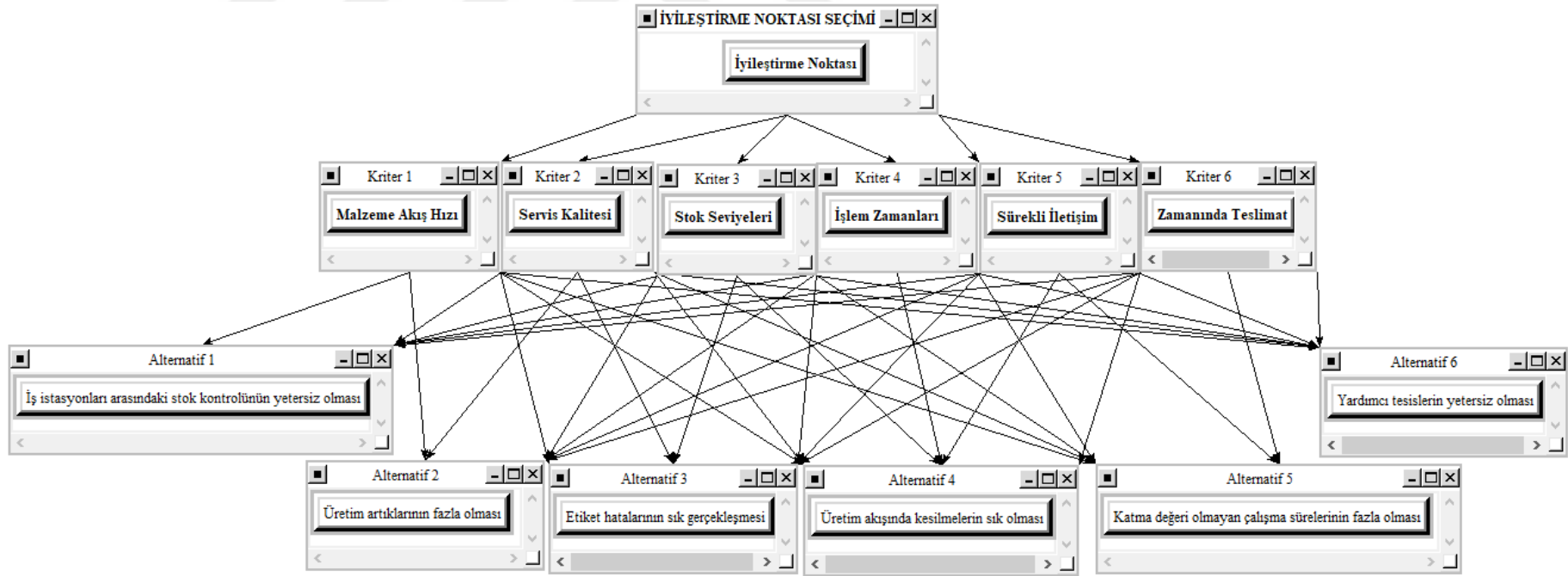
- Ömürbek, N., Şimşek, A. (2012). Üniversite öğrencilerinin cep telefonu tercihlerinin analitik hiyerarşi prosesi ile belirlenmesi. Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi dergisi, C.5, Sayı: 1, s. 116-132.
- Özdemir, C. (2015). ”Kapitone Nedir? Nasıl Yapılır?”. <http://www.bilgimanya.com/kapitone-nedir-nasil-yapilir/> (Erişim tarihi: 14.11.2017).
- Özveri, O. ve Güçlü, P. (2015). Değer akış haritalamada analitik hiyerarşi süreci (AHP) uygulanması. Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi, C:7, S:1, s. 1-12.
- Penteado, A. P., Cohrs, F.M., Hummel, A.D., Erbs, J., Maciel, R.F., Ortolani, F., Roza, A. and Pisa T. (2015). Kidney transplantation process in Brazil represented in Business Process Modeling Notation, *13th Luso-Brazilian Transplantation Congress*, Brazil, Volume 47, Issue 4, May 2015, Pages 963-966.
- Polancic, G. and Orban, B. (2019). A BPMN-based language for modeling corporate communications, 65 (2019) 45–60.
- Respici, A. and Domingos, D. (2015). Reliability of BPMN business processes, 64 (2015) 643 – 650.
- Rolon, E., Chavira, G., Orozco, J. and Soto, J. P. (2015). Towards a framework for evaluating usability of business process models with BPMN in health sector, (2015) 5603 – 5610.
- Rosing, M.V., Scheer, A.W. and Scheel, H.V. (2014). *The Complete Business Process Handbook: Body of Knowledge from Process Modeling to BPM, Volume 1*. USA: Morgan Kaufmann.
- Saaty, T. (1994). “Fundamentals of decision making and priority theory with analytic hierarchy process”, RWS publications, Pittsburg.
- Sakarya, S. ve Doğan, Ö. (2016). Mobilya Sektör Raporu. Ortadoğu Anadolu İhracatçı Birlikleri Genel Sekreterliği.
- Seri, K. (2010). Zaman etüdünün uzun vadeli verimliliğe etkisi; bir gıda firmasında ampirik bir değerlendirme. Yüksek Lisans Tezi. Aydın: Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Soydan, S. (2006). Süreç yönetimi ve iyileştirilmesi üzerine bir uygulama. Yüksek Lisans Tezi. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Turan, S. (2002). Süreç Yönetimi, Bitirme Projesi, İ.T.Ü İşletme Fakültesi, İstanbul.

- Yavaş, G. (2017). “UML Nedir? Faydaları Nelerdir?”.
<https://medium.com/gokhanyavas/uml-nedir-faydalar%C4%B1-nelerdir-7212d31279c> / (Erişim tarihi: 22.05.2019).
- Yu, B. and Wright, T. W. (1997). Software tools supporting business process analysis and modelling, Business Process Management Journal, Vol. 3, No. 2, 133-150.



EKLER

EK-1. İyileştirme noktası seçimi karar hiyerarşisi



EK-2. Kriterler için ikili karşılaştırma tablosu

KRİTERLER	Malzeme Akış Hızı	Servis Kalitesi	Stok Seviyeleri	İşlem Zamanları	Sürekli İletişim	Zamanında Teslimat
Malzeme Akış Hızı	1,0000	2,0000	3,0000	1,0000	0,5000	0,2500
Servis Kalitesi	0,5000	1,0000	2,0000	0,7500	0,5000	0,3000
Stok Seviyeleri	0,3333	0,5000	1,0000	1,0000	1,2500	0,5000
İşlem Zamanları	1,0000	1,3333	1,0000	1,0000	3,0000	0,2500
Sürekli İletişim	2,0000	2,0000	0,8000	0,3333	1,0000	0,5000
Zamanında Teslimat	4,0000	3,3333	0,3333	1,0000	1,0000	1,0000
TOPLAM	8,8333	10,1667	8,1333	5,0833	7,2500	2,8000

EK-3. Malzeme akış hızı için alternatiflerin ikili karşılaştırma tablosu

Malzeme Akış Hızı	İş istasyonları arasındaki stok kontrolünün yetersiz olması	Üretim artıklarının fazla olması	Etiket hatalarının sık gerçekleşmesi	Üretim akışında kesilmelerin sık olması	Katma değeri olmayan çalışma sürelerinin fazla olması	Yardımcı tesislerin/bölmelerin yetersiz olması
İş istasyonları arasındaki stok kontrolünün yetersiz olması	1,0000	4,0000	2,0000	0,5000	0,5000	0,5000
Üretim artıklarının fazla olması	0,2500	1,0000	3,0000	0,5000	0,2500	1,0000
Etiket hatalarının sık gerçekleşmesi	0,5000	0,3333	1,0000	0,2500	0,2000	0,5000
Üretim akışında kesilmelerin sık olması	2,0000	2,0000	4,0000	1,0000	1,0000	4,0000
Katma değeri olmayan çalışma sürelerinin fazla olması	2,0000	4,0000	5,0000	1,0000	1,0000	2,0000
Yardımcı tesislerin/bölmelerin yetersiz olması	2,0000	1,0000	2,0000	0,2500	0,5000	1,0000
TOPLAM	7,7500	12,3333	17,0000	3,5000	3,4500	9,0000

EK-4. Servis kalitesi için alternatiflerin ikili karşılaştırma tablosu

Servis Kalitesi	İş istasyonları arasındaki stok kontrolünün yetersiz olması	Üretim artıklarının fazla olması	Etiket hatalarının sık gerçekleşmesi	Üretim akışında kesilmelerin sık olması	Katma değeri olmayan çalışma sürelerinin fazla olması	Yardımcı tesislerin/bölmelerin yetersiz olması
İş istasyonları arasındaki stok kontrolünün yetersiz olması	1,0000	0,2500	0,5000	1,0000	0,5000	0,5000
Üretim artıklarının fazla olması	4,0000	1,0000	2,0000	3,0000	2,0000	2,0000
Etiket hatalarının sık gerçekleşmesi	2,0000	0,5000	1,0000	3,0000	2,0000	2,0000
Üretim akışında kesilmelerin sık olması	1,0000	0,3333	0,3333	1,0000	0,5000	0,5000
Katma değeri olmayan çalışma sürelerinin fazla olması	2,0000	0,5000	0,5000	2,0000	1,0000	2,0000
Yardımcı tesislerin/bölmelerin yetersiz olması	2,0000	0,5000	0,5000	2,0000	0,5000	1,0000
TOPLAM	12,0000	3,0833	4,8333	12,0000	6,5000	8,0000

EK-5. Stok seviyeleri için alternatiflerin ikili karşılaştırma tablosu

Stok Seviyeleri	İş istasyonları arasındaki stok kontrolünün yetersiz olması	Üretim artıklarının fazla olması	Etiket hatalarının sık gerçekleşmesi	Üretim akışında kesilmelerin sık olması	Katma değeri olmayan çalışma sürelerinin fazla olması	Yardımcı tesislerin/bölmelerin yetersiz olması
İş istasyonları arasındaki stok kontrolünün yetersiz olması	1,0000	5,0000	7,0000	3,0000	1,0000	2,0000
Üretim artıklarının fazla olması	0,2000	1,0000	5,0000	1,0000	0,5000	0,2500
Etiket hatalarının sık gerçekleşmesi	0,1429	0,2000	1,0000	0,5000	0,2000	0,2000
Üretim akışında kesilmelerin sık olması	0,3333	1,0000	2,0000	1,0000	1,0000	0,2500
Katma değeri olmayan çalışma sürelerinin fazla olması	1,0000	2,0000	5,0000	1,0000	1,0000	0,5000
Yardımcı tesislerin/bölmelerin yetersiz olması	0,5000	4,0000	5,0000	4,0000	2,0000	1,0000
TOPLAM	3,1762	13,2000	25,0000	10,5000	5,7000	4,2000

EK-6. İşlem zamanları için alternatiflerin ikili karşılaştırma tablosu

İşlem Zamanları	İş istasyonları arasındaki stok kontrolünün yetersiz olması	Üretim artıklarının fazla olması	Etiket hatalarının sık gerçekleşmesi	Üretim akışında kesilmelerin sık olması	Katma değeri olmayan çalışma sürelerinin fazla olması	Yardımcı tesislerin/bölmelerin yetersiz olması
İş istasyonları arasındaki stok kontrolünün yetersiz olması	1,0000	0,5000	2,0000	0,5000	0,5000	0,2000
Üretim artıklarının fazla olması	2,0000	1,0000	2,0000	0,3000	0,5000	0,2500
Etiket hatalarının sık gerçekleşmesi	0,5000	0,5000	1,0000	0,2500	0,5000	0,5000
Üretim akışında kesilmelerin sık olması	2,0000	3,3333	4,0000	1,0000	1,0000	0,5000
Katma değeri olmayan çalışma sürelerinin fazla olması	2,0000	2,0000	2,0000	1,0000	1,0000	2,0000
Yardımcı tesislerin/bölmelerin yetersiz olması	5,0000	4,0000	2,0000	2,0000	0,5000	1,0000
TOPLAM	12,5000	11,3333	13,0000	5,0500	4,0000	4,4500

EK-7. Sürekli iletişim için alternatiflerin ikili karşılaştırma tablosu

Sürekli İletişim	İş istasyonları arasındaki stok kontrolünün yetersiz olması	Üretim artıklarının fazla olması	Etiket hatalarının sık gerçekleşmesi	Üretim akışında kesilmelerin sık olması	Katma değeri olmayan çalışma sürelerinin fazla olması	Yardımcı tesislerin/bölmelerin yetersiz olması
İş istasyonları arasındaki stok kontrolünün yetersiz olması	1,0000	1,0000	0,2500	2,0000	0,2500	0,2000
Üretim artıklarının fazla olması	1,0000	1,0000	0,5000	1,0000	0,2500	1,0000
Etiket hatalarının sık gerçekleşmesi	4,0000	2,0000	1,0000	3,0000	1,0000	0,5000
Üretim akışında kesilmelerin sık olması	0,5000	1,0000	0,3333	1,0000	0,5000	0,2500
Katma değeri olmayan çalışma sürelerinin fazla olması	4,0000	4,0000	1,0000	2,0000	1,0000	0,5000
Yardımcı tesislerin/bölmelerin yetersiz olması	5,0000	1,0000	2,0000	4,0000	2,0000	1,0000
TOPLAM	15,5000	10,0000	5,0833	13,0000	5,0000	3,4500

EK-8. Zamanında teslimat için alternatiflerin ikili karşılaştırma tablosu

Zamanında Teslimat	İş istasyonları arasındaki stok kontrolünün yetersiz olması	Üretim artıklarının fazla olması	Etiket hatalarının sık gerçekleşmesi	Üretim akışında kesilmelerin sık olması	Katma değeri olmayan çalışma sürelerinin fazla olması	Yardımcı tesislerin/bölümlerin yetersiz olması
İş istasyonları arasındaki stok kontrolünün yetersiz olması	1,0000	3,0000	2,0000	0,5000	0,2500	0,5000
Üretim artıklarının fazla olması	0,3333	1,0000	2,0000	0,2500	0,2000	0,2000
Etiket hatalarının sık gerçekleşmesi	0,5000	0,5000	1,0000	0,2500	0,2000	0,5000
Üretim akışında kesilmelerin sık olması	2,0000	4,0000	4,0000	1,0000	1,0000	0,2500
Katma değeri olmayan çalışma sürelerinin fazla olması	4,0000	5,0000	5,0000	1,0000	1,0000	1,0000
Yardımcı tesislerin/bölümlerin yetersiz olması	2,0000	5,0000	2,0000	4,0000	1,0000	1,0000
TOPLAM	9,8333	18,5000	16,0000	7,0000	3,6500	3,4500

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : İlhan DURMAZ
Yabancı Dil : İngilizce
Doğum Yeri ve Yılı : Bulgaristan/1991
E-Posta : ilhandurmaz91@gmail.com

Eğitim Geçmişi :

- 2015 – 2019, Eskişehir Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı
- 2009 – 2014, Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, İstatistik Bölümü

Mesleki Geçmişi :

- 2016 – , Ermasa Mobilya ve Dekorasyon A.Ş., Üretim Planlama Uzmanı