

**EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**(YÜKSEK LİSANS TEZİ)**

**HAZIR GIYİM SEKTÖRÜNDE  
ÜRÜN BİRİM MALİYETİNİN  
HIZLI TAHMİNLENMESİ**



**Emine Rümeysa EREN**

**Tez Danışmanı: Prof. Dr. Oktay PAMUK**

**Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı**

**Sunuş Tarihi: 27.12.2016**

**Bornova-İZMİR**

**2016**



Emine Rümeysa EREN tarafından yüksek lisans tezi olarak sunulan ‘‘Hazır Giyim Sektöründe rn Birim Maliyetinin Hızlı Tahminlenmesi’’ başlıklı bu alışma E Lisansüstü Eğitim ve đretim Yönetmeliđi ile E Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve đretim Yönergesi’nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 27.12.2016 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

**Jüri yeleri:**

**İmza**

**Jüri Bařkanı** : Prof. Dr. Oktay PAMUK .....

**Raportör ye** : Doç Dr. Esra DİRGAR .....

**ye** : Yrd. Doç. Dr. Ozan KAYACAN .....



# EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

## ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Hazır Giyim Sektöründe Ürün Birim Maliyetinin Hızlı Tahminlenmesi” başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışım olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

27 / 12 / 2016

İmzası

Emine Rümeysa EREN



**ÖZET****HAZIR GIYİM SEKTÖRÜNDE ÜRÜN BİRİM MALİYETİNİN  
HIZLI TAHMİNLENMESİ**

EREN, Emine Rümeysa

Yüksek Lisans Tezi, Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Oktay PAMUK

Aralık 2016, 70 sayfa

Bu çalışmada, hazır giyim sektöründe dokuma ve örme giyim gruplarından seçilen gömlek ve T-Shirt hazır giyim ürünlerinin ön maliyetlendirmesine etki eden faktörler belirlenerek, analiz edilmiştir. Ön maliyet bileşenleri, yapılan analiz sonuçlarına göre kumaş, yardımcı malzeme, işçilik ve genel gider maliyeti olarak sınıflandırılmıştır. Birim kumaş miktarı ve ürün birim maliyetini hızlı şekilde elde etmeye olanak sağlayan formülasyonlar geliştirilmiş ve bir bilgisayar programı tasarlanmıştır. Bu program, ürün teknik bilgileri ve maliyet bileşenleri sisteme sırasıyla girildikten sonra ürün toplam birim maliyetini raporlayacak şekilde geliştirilmiştir. Geliştirilen formüller İzmir’de faaliyet gösteren firmalardan seçilen 12 adet gömlek ve 10 adet T-Shirt ürünleri üzerinde uygulanmıştır. Birim kumaş miktarları ve maliyetleri, tasarlanan program ile hesaplanmış ve gerçek değerler ile karşılaştırılmıştır.

Geliştirilen program, kumaş maliyetinin hızlı ve optimal verimlilik ile hesaplanması, işletmenin tüm pazarlama çalışanlarının, sipariş olarak alınmamış ürün veya koleksiyonun ön maliyet sürecinde hesaplanması gerekli olan birim kumaş miktarı bilgisi için modelhane bölümüne duydukları ihtiyacı kaldırarak sadece ürün teknik dosyasını kullanmasıyla ürün birim maliyetini kolayca hesaplayabilmeleri bunun sonucunda müşteriye hızlı geri dönüşlerle gerçeğe en yakın değerlerde fiyatlandırma bilgisi verilmesi avantajlarını sunmaktadır.

Bilgisayar programının arayüzü, Visual Studio ve DevExpress programları kullanılarak C# programlama dilinde hazırlanmıştır. Uygulamanın tasarımı Windows ortamında görüntülenebilecek düzeyde oluşturulmuştur.

**Anahtar sözcükler:** Hazır giyimde ürün maliyeti, birim maliyet, ön maliyet, maliyet hesaplama, kumaş maliyeti, birim kumaş miktarı





**ABSTRACT****FAST ESTIMATING THE COST OF PRODUCT UNIT ON  
APPAREL INDUSTRY**

EREN, Emine Rümeysa

MSc in Textile Engineering

Supervisor: Prof. Dr. Oktay PAMUK

December 2016, 70 pages

In this study, factors affecting the pre-costing of shirts and T-Shirt garments selected from weaving and knitting apparel groups in the garment sector were determined and analyzed. Preliminary cost components are classified as fabric, supplementary material, workmanship and overhead cost according to the analysis results. Formulations were developed that allow the unit amount of fabric and unit cost to be achieved quickly and a computer program was designed. The program was developed to report the total unit cost of the product after the product technical information and cost components have been entered in the system respectively. The developed formulas were assayed 12 shirts and 10 T-shirt products which selected from companies in Izmir. Unit fabric quantities and costs were calculated by the designed program and compared with real values.

The developed program offers advantages that calculation of fabric cost quickly and with optimal efficiency, all merchandiser of the company can easily calculate the product unit cost using only the product technical file by eliminating the need for the pattern design section for the amount of unit fabric information required to calculate during not taken as an order the preliminary cost period of product or collection.

The interface of the computer program was written in C # programming language using Visual Studio and DevExpress programs.

**Keywords:** Apparel product costs, unit costs, cost estimation, preliminary cost, the cost of fabric, the amount of fabric unit



## TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın yürütülüp sonuçlanmasında bana yol gösteren, desteğini ve rehberliğini esirgemeyen değerli hocam sayın Prof. Dr. Oktay PAMUK'a, tez uygulama çalışmalarımın yürütülmesinde materyal tedariki ve görüşleri ile bana destek olan Meyzet Tekstil San. ve Tic. Ltd. Şti. genel müdürü Metin KURTULMUŞ'a ve Eco Tekstil San. ve Tic. A.Ş. pazarlama müdürü Meral SAĞOL'a, bilgisayar programı yazılımı süresince desteğini esirgemeyen bilgisayar mühendisi Feyzullah YILDIZ'a ve elektrik-elektronik mühendisi kardeşim Mustafa Emre EREN'e, her zaman yanımda olan ve bana inanan, varlıklarıyla bana güç veren canım aileme, babam Bahtiyar EREN'e, annem Hatice EREN'e teşekkür ederim.



**İÇİNDEKİLER**

	<u>Sayfa</u>
ÖZET .....	vii
ABSTRACT .....	ix
TEŞEKKÜR .....	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	xv
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	xvii
1. GİRİŞ .....	1
1.1 Türk Tekstil, Hazır Giyim ve Konfeksiyon Sektörü .....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR .....	5
3. MALİYETLENDİRME.....	8
3.1 Maliyetlendirme Kullanılan Tanımlar .....	8
3.2 Maliyet Hesaplarının Amacı.....	9
3.3 Hazır Giyim ve Konfeksiyon Sektöründe Ürün Maliyeti.....	11
3.3.1 Hazır giyim ve konfeksiyon sektöründe ürün maliyeti bileşenleri.....	12
4. MATERYAL VE YÖNTEM.....	23
4.1 Materyal.....	23
4.2 Yöntem .....	25

**İÇİNDEKİLER (devam)**

	<u>Sayfa</u>
4.2.1 Ürün tahmini birim maliyetinin hesaplanması için yeni yöntem geliştirilmesi .....	26
4.2.2 Bilgisayar programının oluşturulması .....	32
5. BULGULAR.....	33
5.1 Geliştirilen Programda Hesaplanan ve CAD Sisteminde Ölçülen Değerlerin Karşılaştırması .....	33
5.2 Bilgisayar Programı ve Arayüz Tasarımı .....	49
5.2.1 Yeni model arayüzü .....	50
5.2.2 Ayarlar arayüzü .....	58
5.2.3 Arama arayüzü .....	60
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	62
KAYNAKLAR DİZİNİ.....	66
ÖZGEÇMİŞ .....	70
EKLER .....	.....

## ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
3.1 Hazır giyim ve konfeksiyon sektöründe maliyet bileşenleri yüzdesel dağılımı.....	12
4.1 Dokuma grubundan seçilen modellerden teknik çizim örnekleri.....	24
4.2 Örne grubundan seçilen modellerden teknik çizim örnekleri .....	25
4.3 Ön parça kalıp alan formülü ve ön pat alan payı.....	28
4.4 Arka (bütün) parça kalıp alan formülü.....	29
4.5 Arka ve roba parçaları kalıp alan formülü .....	29
4.6 Kol, manşet, apartura, apartura biye, apolet parçalarının alanları.....	30
4.7 Yaka ve yaka ayağı parçalarının kalıp alanları .....	30
4.8 Cep, cep kapağı, takma pat, yaka biye, kol biye parçalarının alanları .....	30
5.1 Gömlek birim metrajlarının üçlü karşılaştırılması .....	46
5.2 T-Shirt birim metrajlarının üçlü karşılaştırılması.....	49
5.3 HTM programının açılış ekranı.....	50
5.4 Genel özellikler arayüzü.....	51
5.5 Kalıp bilgileri arayüzü.....	52
5.6 Kalıp bilgileri arayüz bölümleri .....	52
5.7 Ölçü bilgileri arayüzü.....	53

**ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)**

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
5.8 Kumaş bilgileri arayüzü .....	54
5.9 Malzeme ve aksesuar bilgileri arayüzü .....	55
5.10 İşçilik bilgileri arayüzü.....	56
5.11 Genel gider bilgileri arayüzü.....	57
5.12 Ürün birim ön maliyet raporu.....	58
5.13 Kumaş depo arayüzü .....	59
5.14 Malzeme-aksesuar depo arayüzü .....	59
5.15 Genel gider arşiv arayüzü.....	60
5.16 Arama arayüzü .....	61



## ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
1.1 Hazır giyim ve konfeksiyon sektörünün 2015 ihracat verileri.....	2
1.2 Ürün grupları itibariyle 2015 ihracat verileri .....	2
3.1 Hedef maliyetleme sürecinin aşamaları .....	11
3.2 Ürün gruplarına göre maliyet bileşenlerinin yüzdesel dağılımı .....	13
3.3 Üretim işletmelerinde ortaya çıkan giderler.....	13
3.4 Hazır giyimde maliyet şeması.....	14
3.5 Genel üretim giderlerinin sınıflandırılması.....	20
3.6 Gider dağıtım anahtarları .....	21
4.1 Dokuma grubundan seçilen gömlek modellerinin özellikleri .....	23
4.2 Örme grubundan seçilen T-Shirt modellerinin özellikleri .....	24
4.3 Model özellikleri ve modelleri oluşturan kalıp parçaları .....	27
4.4 Çalışmada kullanılan maliyet bileşenleri .....	32
5.1 Gömlek modellerini oluşturan kalıp parçalarının gerçek ve hesaplanan alanları arasındaki yüzdesel fark .....	34
5.2 T-Shirt modellerini oluşturan kalıp parçalarının gerçek ve hesaplanan alanları arasındaki yüzdesel fark .....	39
5.3 Gömlek modellerinin ürün toplam alanları .....	42
5.4 T-Shirt modellerinin ürün toplam alanları .....	42

**ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)**

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
5.5 Gömlek modellerinin hesaplanan-firma tahmini birim metrajları .....	43
5.6 Gömlek modellerinin hesaplanan-gerçekleşen birim metrajları .....	44
5.7 Gömlek modellerinin firma tahmini- gerçekleşen birim metrajları .....	45
5.8 Gömlek birim metrajlarının üçlü karşılaştırması .....	45
5.9 T-Shirt modellerinin hesaplanan-firma tahmini birim gramajları.....	46
5.10 T-Shirt modellerinin hesaplanan-gerçekleşen birim gramajları.....	47
5.11 T-Shirt modellerinin firma tahmini-gerçekleşen birim gramajları.....	48
5.12 T-Shirt birim gramajların üçlü karşılaştırması .....	48

## 1. GİRİŞ

### 1.1 Türk Tekstil, Hazır Giyim ve Konfeksiyon Sektörü

Tekstil ve hazır giyim sanayii tarih boyunca Dünya'nın gelir getiren en büyük sektörlerinden biri olmuştur. Sektör, İngiltere, Kuzey Amerika ve Japonya'nın erken sanayileşme dönemlerinden bugünkü gelişmiş sanayi dönemlerine gelmelerine önemli katkı sağlamıştır. 1970'lerden itibaren tekstil üretimi, ihracatı ve toplam kapasitenin %50'si sanayileşmiş ülkelere gelişmekteki ülkelere kaymıştır. Günümüzde tekstil sektörü, "küreselleşmiş endüstri" sanayilerinden biri olarak ifade edilmektedir (Aydoğdu, 2012).

Türkiye'de tekstil ve hazır giyim üretiminin geçmişi Osmanlı dönemine kadar uzanmaktadır. Tekstil üretimi 16. ve 17. yüzyıllarda oldukça yaygındı. Gelişimini sürdüren sektör 20. yüzyıla gelindiğinde 1923-1962 yıllarında üretim kapasitesini önemli ölçüde arttırmıştır. Tekstil ve hazır giyim sanayinin gelişmesine, Türkiye'de pamuk yetiştirilmesinin katkısı çok büyüktür (İTKİB, 2015). 1980'de ihracata yönelik kalkınma politikasının uygulanmaya başlaması ile sektör yatırımları artmaya başlamış ve sektör büyümesi hızlanmıştır (Ekonomi Bakanlığı, 2012).

Tekstil ve hazır giyim sanayinin Türkiye'nin önemli sektörlerinden biri olmasını sağlayan faktörler ihracat, yatırım, ekonomiye sağladığı net döviz girdisi, imalat sanayi ve sanayi üretimindeki pay, istihdam, gayri safi yurt içi hasıla gibi makro-ekonomik büyüklüklerdir (Ekonomi Bakanlığı, 2012).

Hazır giyim ve konfeksiyon sektörünün, Türkiye İhracatçılar Meclisi (TİM) 2015 yılsonu verilerine göre 17 milyar dolar değerindeki ihracatı, ekonominin önde gelen ikinci bileşeni olmuştur ve genel ihracat içindeki payı %11,8'dir (TİM, 2016). Hazır giyim ve konfeksiyon ihracatının sanayi ihracatında payı %15,6 olarak hesaplanmıştır. Çizelge 1.1'de belirtildiği gibi sektör ihracatının sanayi ihracatından daha düşük azalma göstermesi, sektörel ihracatın sanayi ihracatındaki payını arttırmıştır (İTKİB, 2016).

Çizelge 1.1 Hazır giyim ve konfeksiyon sektörünün 2015 ihracat verileri (İTKİB, 2016).

Genel ihracat performansı içinde hazır giyim ve konfeksiyon ihracatının payı							
Birim: 1000 \$							
	2012 Ocak-Aralık	2013 Ocak-Aralık	2012/13 Değişim (%)	2014 Ocak-Aralık	2013/14 Değişim (%)	2015 Ocak-Aralık	2014/15 Değişim (%)
Türkiye Genel İhracatı	151.860.846,00	151.626.709,00	-0,20	157.452.759,00	3,80	143.729.741,00	-8,70
<b>Hazır Giyim ve Konfeksiyon İhracatı</b>	<b>16.088.099,00</b>	<b>17.359.966,00</b>	<b>7,90</b>	<b>18.729.283,00</b>	<b>7,90</b>	<b>16.969.575,00</b>	<b>-9,40</b>
Haz. Ve Konf. İhracatının Payı (%)	10,60	11,40		11,90		11,80	
<b>Sanayi İhracatı</b>	<b>114.370.279,00</b>	<b>119.018.515,00</b>	<b>4,10</b>	<b>124.034.121,00</b>	<b>4,20</b>	<b>108.965.280,00</b>	<b>-12,10</b>
Haz. Ve Konf. İhracatının Sanayi Ürünleri İhracatındaki Payı (%)	14,10	14,60		15,10		15,60	

Türkiye'nin hazır giyim ve konfeksiyon ihracatının %72,4'lük bölümü 28 Avrupa Birliği (AB) ülkesine yapılmaktadır. Pazar çeşitlendirme çalışmaları ile Cezayir, İran, Ürdün gibi alternatif pazarlarda da ihracat artış oranları yükselmektedir (İTKİB, 2016).

Ürün gruplarına göre en çok ihracat yapılan ilk 20 sektörde örme giyim eşyaları üçüncü sırada yer almaktadır. 2015 yılı ihracatımızda örme konfeksiyon ürünlerinin payı %5,6, dokuma konfeksiyon ürünlerinin payı %3,7 ve diğer hazır eşyaların payı ise %1,14 olarak hesaplanmıştır (TİM, 2015). Çizelge 1.2'de ürün grupları itibariyle 2014-2015 yüzdesel değişimler gösterilmiştir.

Çizelge 1.2 Ürün grupları itibariyle 2015 ihracat verileri (İTKİB, 2016).

Ürün Grupları İtibariyle Hazır giyim ve Konfeksiyon İhracatı						
2014-2015 Ocak-Aralık						
Birim: 1000 \$						
Ürün Grupları	2014 Aralık	2015 Aralık	Değişim (%)	2014 Ocak-Aralık	2015 Ocak-Aralık	Değişim (%)
Örme Giyim Eşyaları ve Aksesuarları	724.573.185	732.659.125	1,1	10.068.935.151	8.959.173.276	-11,0
Dokuma Giyim Eşyaları ve Aksesuarları	457.298.037	482.399.055	5,5	6.242.977.374	5.927.780.181	-5,0
Diğer Hazır Eşyalar ve Ev Tekstilleri	168.493.145	163.792.004	-2,8	2.226.851.396	1.898.542.679	-14,7

Türk tekstil, hazır giyim ve konfeksiyon sektörünün rekabet gücünü geliştirmesi, ekonomideki rolünü koruyabilmesi ve sürdürebilmesi için gerekmektedir. Rekabet gücünü arttıran yönleri; gelişmiş sektörel alt yapı, uluslararası deneyim, hammadde ve malzeme çeşitliliği, lojistik, esnek ve hızlı üretim, teknoloji ve moda uyum yeteneği, yetişmiş işgücü ve girişimcilik yeteneğidir. Rekabet gücünün zayıf yönleri; girdi maliyetlerinin fazlalığı, marka oluşturamaması, araştırma-geliştirme çalışmalarının yetersizliği, sektörel veri tabanı eksikliği, tekstil makine ve tekstil kimya sanayinin yetersizliğidir. Tüm eksik yönlerinin içinde üretim maliyetlerinin yüksek olması en önemli problemlerden biridir (TÜBİTAK, 2003).

Rekabet şartlarının zor olduğu günümüzde işletmeler, maliyetlerin planlaması konusunda kontrollü ve özenli olmalıdırlar. Bu kontrollü denetim işletmelere rekabette üstünlük ve avantaj sağlamaktadır (Öksüz, 2008).

Rekabetin getirdiği yeni değişken ortam, ürün yaşam döngüsünü kısaltmıştır. Buna bağlı olarak maliyetlendirme yapısını değiştirmiş ve üretim işleyişinin esnek olmasını ve değişen ortama göre uyum sağlamasını gerektirmektedir.

Yeni değişken ortam, zaman yönetiminin işletmeler açısından çok önemli olduğunu da göstermiştir. İşletmeler; yeni ürünlerin tasarımı, mevcut ve yeni ortamda pazarlanması, kalitesinin artırılması, üretim sürecinin gelişimi ve aynı zamanda maliyetinin azaltılmasını sağlayarak ürün yaşam döngüsünü kısaltmalı ve müşterilerinin siparişlerine daha hızlı cevap vermek zorundadırlar (Acar ve Aktaş 2010). Müşterilere istenilen kaliteli mal ve hizmet; hızlı üretim, planlanan termin ve minimum maliyetin getirdiği düşük fiyat politikası ile gerçekleştirilmelidir. Çünkü zorlu rekabet ortamında ancak düşük maliyeti sağlayarak kazanç arttırılabilir ve gelişebilir mümkündür. Doğru ve düşük maliyeti yakalayabilmek için işletmelerde çok iyi bir yönetim organizasyonu ve esnek faaliyetlendirme olmalıdır (İskender ve Ülker, 2005). İşletmeler planlama, pazarlama, üretim, satın alma, lojistik ve muhasebe yapılarının süreçlerini sürekli gözden geçirerek, etkin ve maliyet azaltıcı yöntemler geliştirmeli ve uygulamalıdırlar (Ferdousi, 2009).

Bu kapsamda ürünlerin üretimi ile ilgili maliyet bilgilerini bütünleştirerek anlamlı hale getirmek ve bu bilgileri yönetime, müşteriye en hızlı biçimde sunmak için rekabetin yaşandığı hazır giyim sektöründe ürün birim maliyeti büyük önem

taşımaktadır. Bu işlemlerin bilgisayar yardımıyla düzenlenip kontrol edilebileceği açıktır. Maliyet tahminleri için gerekli yöntemler ile verilerin uygun depolanması ve veri tabanlarını kullanarak oluşturulması hızlılık ve arşivleme açısından önemlidir. Ayrıca ön maliyet ve gerçekleşen maliyet arasındaki farkın minimum olması, işletmelerin kârlılığı ve varlıklarını sürdürebilmeleri için büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışmada, belirlenen çeşitli hazır giyim ürünlerinin ön maliyetlendirmesine etki eden faktörler belirlenerek analiz edilmiş ve bunların sonunda ürünün birim maliyetini hızlı bir şekilde elde etmeye olanak sağlayan bir program hazırlanmıştır. Bu program maliyet dağılımı içinde en büyük paya sahip kumaş maliyetini hızlı ve tüm pazarlama ve satın alma çalışanlarının hesaplayabileceği şekilde geliştirilmiştir. Bu tasarlanan program ile ön maliyetlendirme sürecinde modelhane bölümünden istenen tek ürün veya koleksiyon model kalıp çalışması ve birim kumaş miktarı belirleme işlemine duyulan ihtiyaç en aza indirilerek iş akışının aksamaması ve bunun sonucunda müşteriye hızlı geri dönüşlerle ve gerçeğe en yakın değerlerde fiyatlandırma bilgisi verilmesi hedeflenmiştir. Bu hesaplayıcı programın arayüzü, Microsoft Visual Studio uygulama geliştirme yazılımı kullanılarak C# programlama dilinde hazırlanmıştır. Uygulamanın tasarımı Windows ortamında görüntülenebilecek düzeyde oluşturulmuştur.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Başer ve Bulgun (2000), konfeksiyon işletmelerine tasarım ve sipariş kabul sürecinde yardımcı olabilmek amacı ile bir paket program hazırlamışlardır. Bu program yardımıyla işletmeler ellerindeki üretim ve tasarım ile ilgili parametreleri kolaylıkla bilgisayarda arşivleyebilecekler ve yeni bir ürün tasarımı ve üretimi durumunda daha önce üretilmiş olan benzer modellerin verilerinden yararlanarak yeni ürünün verilerini hızlı ve bilinçli biçimde oluşturabileceklerdir.

Öztürk (2005), üretim yapısında meydana gelen değişimler ve bunların maliyetler üzerindeki etkilerine değinmiştir. Şimdiye kadar kullanılan klasik maliyetlendirme yaklaşımları anlatılmış ve bu yaklaşımların neden yöneticilerin ihtiyaçlarını karşılayamadığı ve neden yanlış ürün maliyetlendirme yaptıkları örneklerle gösterilmiştir. Faaliyet Tabanlı Maliyetlendirme (FTM) yaklaşımı ayrıntılı olarak anlatılmış ve mantıksal yapısı ortaya konmuştur. Faaliyetlerin analiz yöntemi ve maliyetlendirilmesi anlatılmıştır. FTM yaklaşımı kullanılarak bir tekstil şirketinde uygulama yapılmıştır. Şirketteki mevcut yöntemle ve FTM ile aynı ürünlerin maliyetleri bulunmuş ve karşılaştırılmıştır.

Topcu (2005), daha doğru ve güvenilir bilgiler sağlayan Faaliyete Dayalı Maliyetleme (FDM) yönteminin kalite maliyetlerinin ölçülmesinde Türkiye’de de uygulanabilirliğini araştırmıştır.

Vuruşkan ve Bulgun (2005), hazır giyim ve konfeksiyon sektöründe birim ürüne ait maliyet bileşenlerini incelemiş ve bu bileşenlerin toplam ürün maliyetine ait yüzdelik değerleri grafiksel gösterimlerle ifade etmişlerdir. Araştırmada, Ege Bölgesi’ndeki konfeksiyon işletmelerine uygulanan bir anket çalışması ile konfeksiyon firmalarında, birim maliyeti hesaplamaya yönelik ön maliyet hesaplama sistemleri analiz edilmeye çalışılmıştır. Firma yetkililerinin, ön maliyet hesaplamalarının önemi hakkındaki görüşleri ve bu amaçla hazırlanacak olan bir programdan beklentileri değerlendirilmiştir. Anket sonuçlarında, firmaların ön maliyet hesaplarını çoğunlukla manuel olarak veya Microsoft Excel gibi formlar ile yaptıkları tespit edilmiş ve firmaların maliyet detaylarına ilişkin verileri arşivlemekte zorluk yaşadıkları belirlenmiştir.

Savaş (2006), bir örme konfeksiyon işletmesinde üretim verileri ve muhasebe verileri incelenerek gerçek ürün maliyetlerinin bulunması için bir maliyet muhasebesi modeli oluşturmuştur. Bu sistem bir bilgisayar yazılımı haline

getirilmiştir. Bu programda üretim verileri kullanıcı tarafından girilerek ürün maliyetleri hesaplanmaktadır. Ayrıca program işletmenin kapasitesine en uygun ürünlerin üretimine ayırıp işletmenin maksimum kâra ulaşmasını sağlamaktadır.

Kasapoğlu (2007), organik pamuk, organik pamuk üretimi ve sorunları, Türkiye ve Dünya’da organik pamuk üretim durumlarını incelemiştir. Maliyet hesaplanmasına ait yöntemler ve üretim maliyetine etki eden faktörler incelenerek model işletme üzerinde organik pamuk ipliğine ait üretim maliyetleri hesaplanmıştır. Farklı numaralarda ve karışımlarda konvansiyonel ve organik pamuk iplik maliyetleri karşılaştırılarak maliyet analizi çıkartılmıştır.

Öksüz (2008), tekstil sektöründe birim ürün maliyetinin oluşum sürecini tespit etmiştir ve kontrolüne ilişkin anlamlı bilgilere ulaşmaya çalışmıştır. Bu bilgiler ışığında ring iplikçiliğinde penye iplik ile karde ipliğinin birim maliyet farklılığının nedeni açıklanmıştır. Pamuk iplikçiliğinde iplik birim maliyetinin oluşumu, maliyet yerlerinin tespiti, kontrol yöntemlerinin ne olduğunu tespit edilmiştir.

Dayanıklı (2009), kalıp çizimine ihtiyaç duymadan sadece müşteriler tarafından gönderilen ölçü tablolarındaki ölçüler ve ölçü tablosuyla birlikte gönderilen numune üzerinden alınacak ölçüler yardımıyla kumaş birim metrajının hesaplanmasını sağlayacak bir yöntem geliştirmiş, bir bilgisayar yazılımı oluşturmuştur. Yazılım birim metraj ve kumaş eni, pastal verimliliği, kumaş firesi ve çekme değerleri gibi diğer parametrelere bağlı olarak model kumaş maliyetini de hesaplayabilmektedir. Kullanıcı programda belirlenen çeşitli arama kriterlerinden bir ya da birden fazla kritere göre arama yaparak istediği özellikteki modele kolayca ulaşabilmekte, gerekirse önceden programa kaydettiği bir model üzerinde değişiklik ve güncelleme yapabilmektedir.

Altıntaş (2010), konfeksiyon üretimi yapan bir imalat işletmesinde maliyet muhasebesi uygulaması yapmıştır. Bu uygulamada, işletmenin maliyet muhasebesi sistemi anlatılmış, siparişlerin maliyetlerini ne şekilde hesapladıkları açıklanmış, daha sonra belirlenen bir siparişin birim maliyeti hesaplanarak işletmenin maliyet muhasebesi sistemi ile ilgili önerilerde bulunulmuştur.

Paşayev (2010), kumaş kayıplarında kesim yerleşim planının etkisi ile birlikte üretim planlamasının etkisini de ele almıştır. Bu amaçla kumaş kayıplarını etkileyen faktörler analiz edilmiş, üretim planlama ile bağlı bazı faktörlerin kumaş



kayıpları açısından oldukça etkili olduğu görülmüştür. Deneysel çalışmalarla konfeksiyon üretiminde kumaş kayıplarının düşürülmesi için daha üretimin planlaması aşamasında zemin hazırlanmasının mümkün olabileceği ortaya konulmuştur. Konfeksiyon üretiminde kumaş kayıpları açısından elverişli kumaş eninin saptanmasının üretimin planlanması, daha doğrusu üretim serisinin hesaplanması ile bağlantılı şekilde gerçekleştirilmesinin kumaş kayıplarını önemli derecede düşürmeye imkan sağladığı belirlenmiştir.

Çelik ve Değirmenci (2013), genellikle serbest zaman giysilerini üretmek için kullanılan iki iplikli (astarlı/fleece) ve elastanlı örme kumaşların birim maliyetini saniyeler içinde yapabilen bir maliyet hesaplayıcısı tasarlamışlardır. Bu hesaplayıcı yazılımın arayüzü Delphi 7 programlama dilinde Windows'a uyumlu olarak yazılmıştır. Çalışmada sunulan yazılımın örme kumaş üretiminde çalışan sanayiciler ve akademisyenler açısından faydalı olacağı düşünülmektedir.

Yavaş (2013), Faaliyet Tabanlı Maliyetleme sisteminin örme-kumaş işletmesinde uygulanabilirliğini ele almış ve işletmenin hesapladığı birim maliyetlerle Faaliyet Tabanlı Maliyetleme sistemine göre hesaplanan birim maliyetleri karşılaştırmıştır.

Özdemir, Utkun ve Yeşil (2015), küçük dokuma işletmelerinin üretmiş oldukları ürünlerinin birim maliyetini hesaplayacak bir program hazırlamış ve bir örnek uygulamada çalıştırmışlardır. Bu hesaplayıcı programın arayüzü, Microsoft Visual Studio 2013 uygulama geliştirme yazılımı kullanılarak ASP.NET programlama dilinde hazırlanmıştır. Uygulamanın tasarımı hem mobil işletim sistemlerinde hem de Windows ortamında görüntülenebilecek düzeyde oluşturulmuştur.

### 3. MALİYETLENDİRME

#### 3.1 Maliyetlendirmede Kullanılan Tanımlar

Maliyet, bugün ya da gelecekte işletmeye bir fayda getirmesi beklenen, işletmenin faaliyet konusuna giren ürünler ve hizmetler için doğrudan veya dolaylı olarak yapılan çeşitli giderlerin (hammadde, işçilik, genel üretim giderleri), uğranılan kayıpların (amortisman, fire) ve para ile ölçülebilen fedakârlıkların (sosyal sigorta işveren payı, sosyal yardımlar) nakit ya da nakit benzeri (para olarak) değerlerle ifade edilmesidir.

Maliyet sözcüğü tek başına bir anlam taşımayıp mutlaka amacı ifade edilen bir maliyet objesi (ürün, hizmet, departman, proje, faaliyet vb.) ile birlikte ifade edilmelidir (Gökbulut, 2013).

Maliyet, üretim çalışmaları sonunda üretilen ürün veya hizmet miktarına bölünürse birim maliyet bulunur.

Birim maliyet, bir işletmenin ana faaliyet konusunu oluşturan ürün ya da hizmetleri elde etmek için harcadığı tüm üretim faktörlerinin para ile ifade edilen değerlerinin, söz konusu ürün ya da hizmet birimleri başına düşen tutarıdır. İşletmelerin ürün ya da hizmet üretiminde etkili olup olmadığını kontrol etmek için belirlenir (Ecopedia ve Investopedia, 2016).

Maliyetler türlerine, işletmenin fonksiyonlarına, mamullere yüklenme şekline, üretim süreciyle ilişkilerine, üretim miktarına, hesaplama zamanına, üretim eylemlerinin niteliğine, belirlenme tarihine göre çeşitli sınıflara ayrılabilir. Belirlenme tarihine göre maliyet hesaplamada müşterilere sunulan tahmini maliyet önem kazanmaktadır.

Tahmini maliyet, geçmiş dönemlere ait sonuçlara ve gelecek olası gelişmelere göre bazı verilerden faydalanarak dönem sonunda gerçekleşecek maliyetlerin üretimden önce hesaplanmasıdır. Bu yöntemde maliyetler, bilimsel olmayan bir biçimde geçmiş verilerden ve istatistiksel bilgilerden yararlanılarak bulunur (Güngörmüş, 2016). Ön maliyet olarak da isimlendirilen tahmini maliyet, ürün ya da hizmetin müşteriden onaylanması için yapılacak fiyat teklifine esas teşkil etmektedir ve müşteri tarafından onaylanıp işletmeye sipariş alınmasını sağlamaktadır (Kurnaz, 2007).

Maliyet yönetim sistemi genel olarak, tahmini ön maliyet ve üretim sonrası son maliyet olmak üzere iki aşamalı yapılmaktadır. Hedeflenen maliyet ile gerçekleşen verilerin analizi bu iki maliyet değerinin karşılaştırılması ile tespit edilebilir. Bu nedenle maliyetler ve faaliyetler arasındaki ilişkinin doğru tahmin edilmesi önem taşımaktadır (Choudhary, 2015; Özer, 2016).

### **3.2 Maliyet Hesaplarının Amacı**

Maliyet hesaplama sürecinde temel amaç, belirlenen strateji ile bunlara yönelik amaç ve hedeflerin gerektirdiği maliyetlerin oluşturulması, doğru strateji tercihlerinin ve uygun kararların alınmasını sağlamaktır (Gökbulut, 2013).

Strateji belirlerken kullanılacak en belirgin faktörler kalite, maliyet ve zaman olarak düşünülmektedir. Burada olması gereken bir yandan kaliteyi korumak kaydıyla maliyet düşürme tekniklerini geliştirmek, bir yandan da yönetime sağlayacağı bilgilerle, işletmede giderlerin normal düzeylerde seyretmesini sağlamaya yönelik kontrol mekanizmasının işlenmesini sağlamaktır (Savaş, 2006).

Maliyet belirleme ve hesaplamanın ayrıntılı incelenmesinin temel amaçları şunlardır:

- a. Üretilen mamul ve hizmetlerin birim maliyetini hesaplamak,
- b. Gider kontrolünü sağlamak ve kalite standardını korumak şartıyla maliyetlerin düşürülmesini sağlayacak yöntemleri geliştirmek,
- c. Geleceğe yönelik planların hazırlanmasına yardımcı olmak ve karar almada kullanılacak maliyet bilgilerini üretmek,
- d. İşletme faaliyetlerinin kontrolüne yardımcı olmaktır.

#### **a. Üretilen Mamul ve Hizmetlerin Birim Maliyetini Hesaplamak**

Üretilen mamul ve hizmetin birim maliyetinin bilinmesi işletmenin gelecekle ilgili kararlarının alınmasında etkili en önemli bileşendir. Birim maliyetin belirlenmesi, işletmelere dört temel alanda önemli rol oynamaktadır:

- Mamulün Satış Fiyatının Belirlenmesi: İşletmeler güçlü rakip ve sınırlı pazardan oluşan baskılı rekabet ortamında hareket edebilmek için maliyet bilgisine sahip olmalıdırlar. Zorlu rekabet koşullarında maliyetten fiyata giden

(Cost-Plus Pricing: maliyet + kâr marjı = fiyat) geleneksel uygulamadan çıkıp, ürün fiyatını belirlemede fiyattan maliyete yönelen yaklaşımı benimsemek zorundadırlar (Savaş, 2003).

- Gelirin Ölçülmesi: Maliyete bağlı çeşitli veriler, kârlılık ve sorumluların belirlenmesi ve gösterilmesi için detaylandırılmış maliyet analizi yapılmalıdır.
- Stok Değerlendirmesi: Üretimi tamamlanmış ve yarı mamul olan birimler ile satışa çıkmamış mamullerin bilançoda ilgili stok hesaplarına aktarılması için birim maliyetin belirlenmesi gereklidir.
- İşletme Dışındaki Kişi ve Kuruluşlara Veri Sağlama: Sektörel meslek kuruluşları, mahkemeler ve sendikalar maliyet hesaplamasıyla oluşan maliyet verilerini sıklıkla kullanmaktadırlar.

### **b. Gider Kontrolü Sağlamak**

Etkin işgücü, yeterli kapasitede malzeme ve gerekli donanıma sahip makine kullanımının kontrolünün gerçekleştirilmesi için maliyet denetimi gereklidir (Kasapoğlu, 2007). İşletme mevcut kalitesini korumaya çalışırken giderlerinin minimum seviyede olmasını sağlamak ve maliyet düşürme çalışmalarını geliştirmek için maliyet kontrol organizasyonu yapılmalıdır (Savaş, 2006).

### **c. Planlamaya ve Alınacak Kararlara Yardımcı Olmak**

Maliyet hesaplaması, işletmede gelecekte uygulanması düşünülen kısa ve uzun dönemli planlara gerekli bilgileri oluşturur. Bu işlem, planların uygulanmaya başlanması ve kontrol işlemleriyle birleştirildiğinde yönetim sürecini oluşturur. Muhasebe bölümünde rakamsal olarak ifade edilmesiyle bütçeler hesaplanır (Yavaş, 2013). Ar-Ge çalışmaları, yeni ürün tasarımı, koleksiyona ürün ekleme veya çıkarma, yeni ürün üretim, yeni makine parkuru kurulması gibi konularda tercihte bulunma, pazarlama alanını çeşitlendirme gibi yönetim kararlarında ihtiyaç duyulan veriler için maliyetlerden yola çıkılmaktadır (Kasapoğlu, 2007; MEB, 2012).

### **d. İşletme Faaliyetlerinin Kontrolüne Yardımcı Olmak**

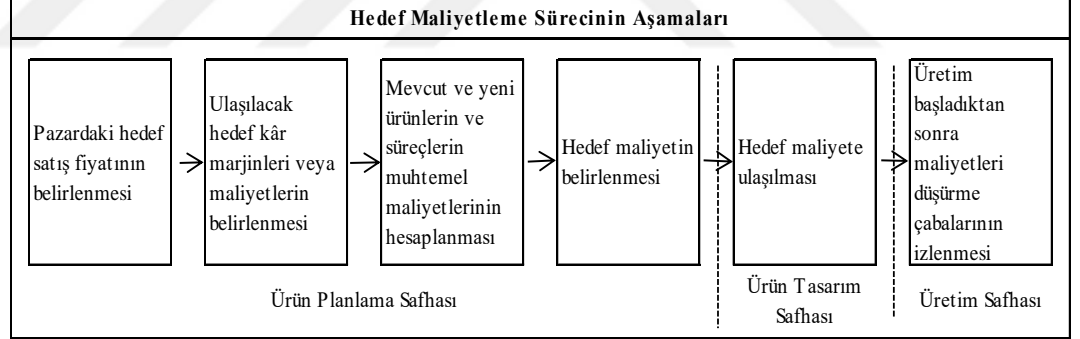
İşletmeler, girdileri çeşitli sınıflara ayırarak gider kontrollerini sağlamaktadır. Rekabet şartlarında kâr oranını yükseltmenin en etkili yolu maliyetleri azaltacak faaliyet organizasyonu yapmaktır.

### 3.3 Hazır Giyim ve Konfeksiyon Sektöründe Ürün Maliyeti

İşletmeler tasarımdan üretime, pazarlamadan satışa kadar tüm işlemlerinde başarılı bir ürün oluşturmayı amaçlamaktadırlar. Sürecin ilk basamağı maliyet ve fiyat hesaplamalarıdır.

Maliyet hesaplama süreleri günümüzde hızlı değişimler sonucu gittikçe kısaltmaya başlamıştır. Sezon içerisinde koleksiyon hazırlama zaman aralıklarının kısaltılması, model seçimi ve uygulama süreçlerindeki değişimler, ürün üretim döngüsünün kısaltılması işletmelerin eskiye göre daha hızlı geri bildirimde bulunmasını gerektirmektedir ve bu ortam aşamalı maliyet hesaplamasını meydana getirmiştir (Bulgun ve Vuruşkan, 2005). Çizelge 3.1’de görüldüğü gibi ürün planlama sürecinde maliyetler hedef pazar, hedeflenen kâr payı ve üretim süreçlerine göre tahminlenerek belirlenir. Üretimden sonra oluşan maliyetin hedeflenen ön tahmini maliyet ile aynı ya da daha düşük olması için organizasyonlar yapılır.

Çizelge 3.1 Hedef maliyetleme sürecinin aşamaları (Yavaş, 2013).



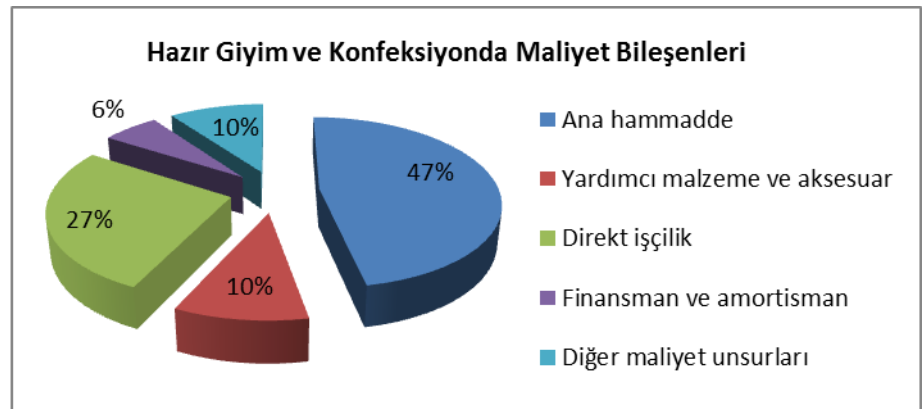
Hazır giyim işletmelerinde ön tahmini maliyet hesaplama sürecinde, yapılması planlanan ürün için benzer önceki ürünlere ait maliyet tabloları ve tahmini kumaş giderleri verilerinden faydalanılır. Bu tahminler ile firmanın üretim organizasyonuna uygun modeller seçilir. Hesaplanan tahmini değer, gerçek üretim maliyet değerine göre yaklaşık %10-15’lik bir sapma gösterir (Savaş, 2006).

### 3.3.1 Hazır giyim ve konfeksiyon sektöründe ürün maliyeti bileşenleri

Bir ürünün ön maliyetinin hesaplanması ve maliyetleri analiz edebilmek için ürün maliyetini oluşturan bileşenler belirlenmelidir. Hazır giyim ve konfeksiyon sektöründe maliyetleri etkileyen bileşenler aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- Hammadde ve malzeme
- İşgücü
- Makine, teçhizat ve teknoloji
- Enerji
- Yönetim ve organizasyonun işleyişi
- Kurulu kapasiteden yararlanma düzeyi
- İşletme büyüklüğü

Hazır giyim ve konfeksiyon işletmelerinde toplam maliyet içinde en büyük payı ana hammadde olan kumaş maliyeti oluşturmaktadır. Şekil 3.1’de belirtildiği gibi kumaş maliyeti %47’lik paya sahiptir. Yardımcı malzeme ve aksesuarın (astar, tela, düğme, fermuar vb.) %10’luk değeri kumaş payı ile birleştirildiğinde (%47+%10=%57) toplam malzeme maliyeti toplam maliyet dağılımında en büyük değeri oluşturmaktadır. %27 değeri ile direkt iş gücü maliyeti (üretimle ilgili işçi ücretleri, SSK primleri vb.) dağılım içerisinde ikinci önemli bileşendir. Finansman ve amortisman (makina ve bina amortismanı, kredi faizleri, vade farkları vb.) maliyeti payı %6’dır. Yönetim, pazarlama, enerji, su, aydınlatma giderleri vb. diğer maliyet unsurlarının maliyet içindeki payı %10’dur (BSTB, 2013).



Şekil 3.1 Hazır giyim ve konfeksiyon sektöründe maliyet bileşenleri yüzdesel dağılımı.

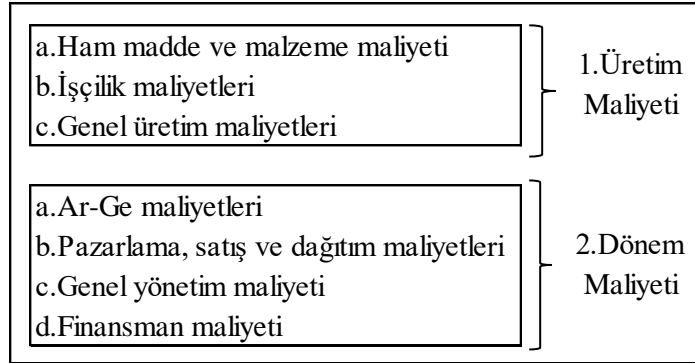
Çizelge 3.2’de ürün gruplarına göre maliyet bileşenleri ve toplam maliyet içindeki yüzdesel dağılımı gösterilmiştir (İTO, 2007).

Çizelge 3.2 Ürün gruplarına göre maliyet bileşenlerinin yüzdesel dağılımı.

Türkiye’de Ürün Gruplarına Göre Hazır Giyim Maliyet Bileşenleri			
Maliyet Kalemleri (%)	Pamuklu Dokuma Erkek Gömleği	Dokuma Giyim Türkiye Ortalaması	Örme Giyim Türkiye Ortalaması
Ana Hammadde	54	46	44
Yardımcı Malzeme ve Aksesuar	10	12	11
Direkt İşçilik	30	28	30
Finansman ve Amortisman	3	4	6
Diğer Maliyet Unsurları	3	10	9
Toplam	100	100	100

Üretim işletmelerinde ortaya çıkan giderler Çizelge 3.3’teki gibi direkt malzeme, direkt işçilik ve genel üretim maliyetlerini kapsayan **üretim maliyeti** ile Ar-Ge, pazarlama ve genel yönetim maliyetlerini kapsayan **dönem maliyeti** olarak iki başlıkta sınıflandırılabilir (TESMER-1, 2016).

Çizelge 3.3 Üretim işletmelerinde ortaya çıkan giderler.

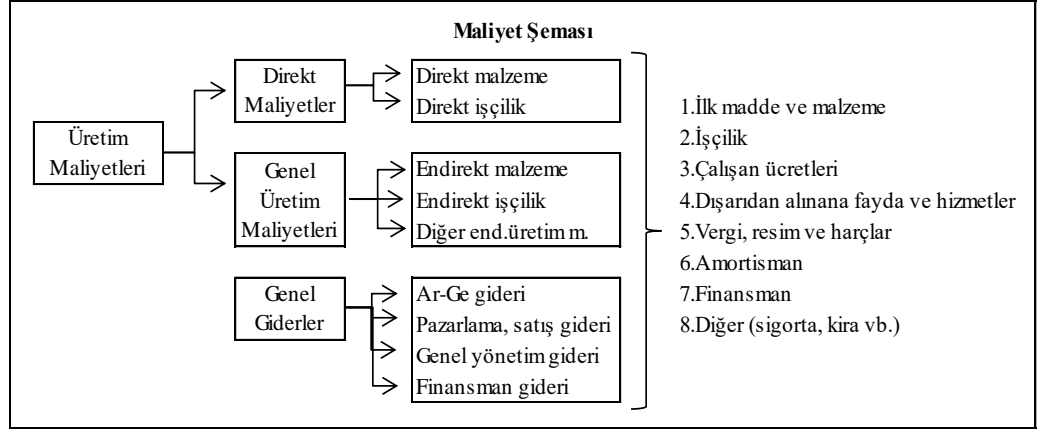


## 1. Üretim Maliyetleri

İşletmelerin ürünü oluşturmak amacıyla üretime kattığı tüm bileşenlere harcanan ölçülebilir değer ve ürüne yüklenebilen maliyet üretim maliyetini oluşturmaktadır.

Hazır giyim işletmelerinde üretim maliyetleri Çizelge 3.4’te gösterilmiştir.

Çizelge 3.4 Hazır giyimde maliyet şeması (Öztürk, 2005).



Üretim maliyetlerini etkileyen faktörler aşağıda verilmiştir. Bu faktörlerin mümkün olduğunca optimum şekilde bir araya getirilmesi maliyetleri azaltıcı olumlu etkiler oluşturacaktır.

a. Üretim Girdi Fiyatı: Üretim maliyetini olumlu/olumsuz doğrudan etkileyen ve üretim için ihtiyaç duyulan hammadde, malzeme, işçilik, makine, enerji gibi girdi fiyatlarıdır.

b. Üretim Teknolojisi: Kullanılan teknik bilgi seviyesi ve uygulanması ile teknoloji geliştirme ürün maliyetini etkiler.

c. Verimlilik: Girdi miktarının değiştirilmeden çıktı miktarının artırılması verimliliği artırır. Böylece ürün birim maliyeti düşer.

d. Üretim Kapasitesi ve Kullanım Oranı: Kapasitenin büyümesi ve tam kapasite kullanım "ölçeğe artan getiriler" sayesinde birim maliyeti azaltır. Optimum kapasitenin altında çalışan işletmelerde sabit ve karışık maliyetlerin payı üretim miktarından etkilenmediği için birim maliyetler yükselir.

e. İşletmenin Yönetim Yapısı: İşletmelerin çalışanlarını yönetme yeteneği ve uyguladıkları yöntem, yönetim motivasyonu, yönetimdeki uygulama esnekliği, çalışanların bilgisi, becerisi, enerjik ve istekli olmaları maliyetleri olumlu yönde etkilemektedir.

f. İşletme Büyüklüğü: İşletmelerin üretimlerine uygun alana sahip olması birim maliyetler üzerinde olumlu etki yapmaktadır.

g. Üretim Sisteminin Esnekliği: Müşteri talep ve satış verilerine göre üretim sisteminin ayarlanabildiği işletmeler maliyet kontrolü ve yönetiminde daha başarılı olabilirler.

h. Sipariş Miktarı: Müşteri istekleri ve üretilecek ürüne göre her siparişte hazırlanan makinelerin çalışma ayarları, makine parça uygunluğu, kalıp-numune



hazırlanması ve iş akışının düzenlenmesinde ortaya çıkan maliyetler sipariş miktarından bağımsızdır. Bu maliyetlerin fazla olması birim maliyeti arttırmaktadır.

i. Kuruluş Yeri Avantajı: İşletmelerin hammadde kaynağına yakınlığı, ucuz iş gücüne sahip alanda bulunması, elverişli iklim şartlarına sahip bölgede kurulmuş olması, arsa, bina, su, enerji desteği alabilmesi gibi avantajlar maliyetleri düşürmektedir.

j. Üretilen Mamul ve Hizmetin Niteliği: Standarttan uzak tasarım ürünlerin üretimi daha fazla dikkat ve kalite gerektirdiği için maliyetleri arttırıcı etken olarak rol oynar.

k. İşletmenin sahip olduğu sermaye, ülkedeki sosyal gelişmeler ve ekonomik durum maliyetleri etkilemektedir (Kasapoğlu, 2007; Dayanıklı, 2009).

### **a. Hammadde ve Malzeme Maliyeti**

Hammadde ve malzeme maliyeti geçmişten günümüze maliyet dağılımı içindeki önemli payını korumaktadır. Gelişen teknoloji yöneticilerin planlama ve düşünme yapılarını değiştirmiştir. Bu sayede ürüne katma değeri olmayan maliyet (non-value-added) ile üretimin gelişmesi sağlanmıştır. Bu gelişmeler direkt hammaddenin ürün içerisindeki payını önemli ölçüde değiştirmemiştir. Örneğin, stok tutmanın işletmeye olan maliyeti değer eklemeyen bir maliyettir ve bu maliyet tam zamanında üretim yöntemi ile ortadan kaldırılmıştır (Acar ve Aktaş, 2010).

Üretim girdisi olarak kullanılan hammadde ve malzemeler ürünün yapısını oluşturma biçimlerine göre sınıflandırılırlar. Mamul esas bünyesini oluşturma, ölçülebilirlik, ekonomik olma hammadde ve malzemedeki istenen özelliklerdir. Bu üç özelliğe sahip olan malzeme direkt, hiçbirini sağlamayan endirekt malzemedir. Sadece mamul bünyesini oluşturan malzemeler yardımcı, bu özelliği sağlamayan ise işletme malzemesidir (Gökbulut, 2015).

Maliyet açısından, malzemelerin seçilmesinde dikkat edilmesi gereken faktörler aşağıdaki gibi sınıflandırılır.

a. Hedef Pazara Uygun Malzeme Seçimi: Kullanılan tüm malzemeler birbirine ve hedef kitleye uygun olmalıdır. Üründe maliyet dengesizliği oluşturacak pahalı bir yardımcı malzeme, düşük fiyatlı bir kumaş ile kullanılmamalıdır.

b. Kullanım Amacına Uygun Malzeme Seçimi: Hammadde ve yardımcı malzeme aksesuar seçiminde fiziksel özellik uyumuna dikkat edilmelidir. Kumaş ile telanın ve astarın özellikleri birbirine uyumlu seçilmelidir. Kullanım yeri göz önünde bulundurularak kumaş ve uygun aksesuar seçimi yapılmalıdır.

c. Ürün Kalitesine Uygun Malzeme Seçimi: Müşteri istek ve standartları doğrultusunda hedeflenen kaliteye uygun malzeme seçimi sağlanmalıdır.

d. İşletme üretim şartları ve makine özelliklerine uygun malzeme seçilmelidir.

e. Malzeme Birim Maliyetine Göre Uygun Seçim: Ürünün hedeflenen maliyetine uygun, iyi kalite ve düşük fiyatta malzeme seçimine dikkat edilmelidir. Tüm malzeme ve aksesuarlar dikkate alınarak birim maliyet belirlenmelidir (Dayanıklı, 2009).

Müşteri sipariş ve isteklerine cevap verebilmek, üretim şartlarını planlayabilmek, ürün fiyatını hesaplamak için gerekli malzeme ihtiyacı belirlenmelidir. Malzeme ihtiyacının ve maliyetinin belirlenmesi; ön maliyetin hesaplanması, üretim öncesi stok kontrolünün yapılması, ihtiyaç olan miktarın tedarigi ve üretimin aksamaması için önem taşımaktadır (MEB, 2012).

Hammadde ve malzeme maliyetini direkt hammadde ve malzeme maliyeti ve endirekt hammadde ve malzeme maliyeti olarak iki başlıkta incelemek mümkündür.

### **Direkt Hammadde ve Malzeme Maliyeti**

Direkt maliyetler, ürün maliyetine herhangi bir dağıtım anahtarı kullanmadan doğrudan katılan giderlerdir.

Direkt hammadde ve malzemelerin genel özellikleri aşağıdaki gibidir.

- Ürünün temel yapısını oluşturur.
- Esas üretim gider yerleri ile ilgilidir.
- Ürün veya ürün grubu içerisinde kullanım miktarı direkt tespit edilebilir.
- Kullanım miktarı tespiti ekonomik olarak anlamlıdır.

Hazır giyim işletmelerinde ürün bünyesinde kullanılan tüm kumaş ve kumaş çeşitleri direkt malzeme maliyetini oluşturur.

## **Endirekt Hammadde ve Malzeme Maliyeti**

Endirekt hammadde ve malzeme maliyeti, direkt malzeme maliyetinin haricindeki maliyetlerdir. Dikiş ipliği, koli gibi üretim ile ilgili olmalarına rağmen, ürünle ilişkilendirilmeleri bakımından ürüne doğrudan yüklenemezler (Önder, 2008).

Endirekt hammadde ve malzemelerin genel özellikleri aşağıdaki gibidir.

- Ürünün temel yapısını oluşturmaz.
- Yer alan malzeme miktarı ürün içinde doğrudan belirlenemeyebilir.
- Yer alan malzeme miktarı ve değeri toplam maliyet içinde önemsiz bir oranda olduğu için maliyet belirleme işlemi ekonomik ve anlamlı değildir (Öğüt, 2016).

Endirekt hammadde ve malzemeler ürünün teknik özellikleri ve siparişe göre değişkenlik gösterir. Ürün bünyesindeki bulunduğu yere göre üç gruba ayrılır.

**1. Yardımcı Madde Maliyeti:** Ürün bünyesinde olan, kullanım miktarı net tespit edilemeyen ve tespiti ekonomik olmayan maddelerdir. Mobilya üretiminde tutkal, hazır giyim işletmelerinde stoklu kullanılan tela, astar ve iplik gibi örnekler verilebilir.

**2. Aksesuar Maliyeti:** Süsleme ve fonksiyonel özellikteki tüm aksesuar malzemeleri maliyetidir. Aksesuarlar kullanım miktarı ve kullanım uzunluğuna göre hesaplanabilirler. Düğme, çıt çıt, fermuar, arma, rivet, marka etiketi gibi malzemeler kullanım miktarına göre hesaplanır. Ekstrafor, şerit dantel, lastik gibi malzemeler kullanım uzunluğuna göre hesaplanır.

**3. İşletme Malzeme Maliyeti:** Ürün bünyesinde olmayan, ürünün üretimi aşamasında kullanılan sarf malzeme maliyetidir. Makine yedek parçaları, aparatlar, yakıt maddeleri, temizlik malzemeleri, kırtasiye malzemeleri, basılı evraklar, koli gibi örnekler verilebilir (Gökbulut, 2015; Dayanıklı, 2009).

### **b. İşçilik Maliyeti**

Ürünün oluşmasında gerekli olan ve oluşması için harcanan emek işgücüdür. İşçilik maliyetinin hesaplanmasında giderleri oluşturan mamulün

üretiminde doğrudan yer alan ve üretime katkı sağlayan emeğin parasal değeri işçilik maliyetini oluşturur.

İşçilik maliyetini, hammadde ve yardımcı malzeme maliyetlerinden farklı kılan özellikler aşağıdaki gibidir.

- İşçilik maliyeti stoklanamaz, biriktirilemez. İşçi işletmede olduğu süre boyunca ücreti hakkıdır.
- Değişen şartlara göre işçilik maliyetine çalışma primi, mesai ücreti ve çocuk zammı gibi ilaveler yapılabilir.
- İşçinin sahip olduğu teknik özellikler, deneyim ve bilgisi işçilik maliyetini doğrudan etkilemektedir. İşçinin donanımı üretim verimini artırır, maliyetleri azaltır.
- İşçilik maliyetleri işverene; maaş ödemesi, yasaya uygun kesintilerin yapılması, prim ve mesai ücretlerinin belirlenmesi kapsamında çeşitli yönetim ve ekonomik sorumluluklar yüklemektedir (Savaş, 2006; MEB, 2012).

Üretimle ilişkisi bakımından işçilik maliyetleri; direkt işçilik ve endirekt işçilik maliyetleri olarak iki gruba ayrılır.

### **Direkt İşçilik Maliyeti**

Direkt işçilik maliyeti, ürünün temel yapısını oluşturan ikinci ana unsurdur. Direkt işçilik maliyeti, ürün üretiminde kullanılan ve ürün maliyetine doğrudan yüklenebilen tüm işçilik giderleri toplamıdır (Choudhary, 2015).

Hazır giyim işletmelerinde kesim, dikim, tasnif, özel işlemler (baskı, nakış, yıkama, gipe lastik, aplike, pilise vb.), son işlemler (kalite kontrol, ütü, ambalaj vb.) direkt işçilik maliyetini oluşturan esas bileşenlerdir. Bu dağılım içinde en büyük paya dikim maliyeti sahiptir. Bu esas üretim bölümlerinde çalışanlara ödenen maaş, yıllık izin ücreti, sigorta gibi yasal ödemeler direkt işçilik maliyeti içerisinde değerlendirilmelidir.

### **Endirekt İşçilik Maliyeti**

Endirekt işçilik maliyeti, üretim devamlılığı için gerekli olan ancak ürün ile doğrudan ilişkisi kurulamayan gider maliyetidir. Bu maliyet işletme temizliği, güvenliği, makine bakımı ve tamirata gibi bölümlerinden sorumlu çalışanların

giderleri ile bayram, düğün, doğum, ölüm, yakacak, yiyecek yardımı, kıdem tazminatı, geçici görev ücretleri, yıllık ve dönemsel prim giderlerinden oluşur ve genel üretim giderleri içerisinde değerlendirilir.

Üretimin aktif zamanında çalışanın aldığı ücret direkt işçilik gideridir. Ancak, çalışma saatlerinde makinede bir arıza olması, işyerinde elektrik kesinti gibi nedenlerle çalışanın zamanını boş geçirmesi durumunda oluşan maliyetler endirekt maliyetlerdir (Şahin, 2002).

### **c. Genel Üretim Maliyeti**

Genel üretim maliyeti, direkt hammadde ve malzeme maliyeti ile direkt işçilik maliyeti dışındaki tüm üretim maliyetlerini kapsamaktadır.

Genel üretim maliyeti literatürde; "üretim genel maliyetleri", "genel imalat maliyetleri", "endirekt imalat maliyetleri", "fabrika genel maliyetleri" gibi farklı şekillerde adlandırılmaktadır (Savaş, 2006).

Maliyet hesaplamalarının tam ve doğru olarak yapılabilmesi için malzeme ve işçilik giderleri dışında diğer gider türlerinin de bilinmesi ve hesaplanması gerekmektedir. Diğer gider türlerinin başlıcaları aşağıdaki gibidir.

- Dışarıdan Sağlanan Fayda ve Hizmetler: İşletme ve üretim faaliyetlerinin gerçekleşmesi için işletme dışından sağlanan fayda ve hizmet (elektrik, su, servis vb.) giderleridir.

- Vergi ve Resmi Harçlar: Yönetmelik ve yasalar gereği vergi ve harçlara ait giderlerdir.

- Amortismanlar ve Yıpranma Payları: Maddi ve maddi olmayan duran varlıklar ile özel tükenmeye tabi varlıkların tükenme paylarına ait giderlerdir.

- Memur Ücret ve Giderleri: İşletme faaliyetlerinin bütünüdür yürütülmesi ve üretimin gerçekleştirilmesi amacıyla personel kanununa göre çalıştırılan müfettiş, iş güvenliği ve sağlığı uzmanı gibi personel için tahakkuk ettirilen her türlü giderlerdir.

- Çeşitli Giderler: Maliyet hesaplanmasına katılması zorunlu olan sigorta, reklam, bakım-onarım, pazarlama giderleridir (MEB, 2012) .

Hazır giyim işletmelerinde genel üretim maliyeti Çizelge 3.5'teki gibi genel olarak sınıflandırılabilir.

Çizelge 3.5 Genel üretim giderlerinin sınıflandırılması.

Genel Üretim Giderlerinin Sınıflandırılması		
Endirekt Maddeler	Endirekt İşçilikler	Diğer Genel Üretim Giderleri
Düğme, tela, dikiş ipliği, etiket gibi yardımcı maddeler	Direkt işçilerin fazla mesai primleri, ikramiyeler	Gayrimenkul kiralari
İşletme malzemeleri	Tamir, bakım ve temizlik işlerinde çalışanların ücreti	Bina, makine ve taşıt giderleri
Akaryakıt	Hafta tatili ve genel tatil ücretleri	Personel yemek ve taşıma giderleri
Kırtasiye-basılı kâğıtlar	Direkt işçilerin boşa geçen zamanları karşılığı olan ücretler ve ekleri	Bina, makine, teçhizat vb.'nin amortismanları
Temizlik malzemeleri	Kıdem tazminatları	Matbaa giderleri
Bakım-onarım malzemeleri	Sosyal yardımlar	Aydınlatma, ısıtma, su giderleri

Genel üretim maliyetlerinin genel özellikleri ile direkt işçilik ve direkt malzemeden ayıran farklılıkları aşağıdaki gibidir:

- Üretilen mamul ile genel üretim maliyetleri arasında doğrudan bir bağlantı yoktur. Ürünü dolaylı etkilediği için bileşenlerinin ürün bazında harcanan miktarı net bilinemez.
- Genel üretim maliyetleri içerisinde sabit, değişken ve karma özelliğe sahip farklı giderler bulunmaktadır. Bu nedenle genel üretim maliyeti, üretim miktarına göre farklı ilişkiler gösterir.
- Genel üretim maliyetlerini oluşturan bazı maliyetler zaman içinde düzensizlik gösterir. Aydınlatma, yakıt maliyetleri ve işçi ikramiyeleri gibi bazı aylarda çok az, bazı aylarda yüksek düzeyde gerçekleşebilir.
- Bakım onarım maliyetleri gibi bir kısım maliyetlerin gerçek tutarları ürün maliyetinin hesaplanması gereken durumlarda genellikle tespit edilemez, hesap dönemi veya yıl sonunda belli olmaktadır.
- Birim maliyet, stok ve sonuç hesapları gibi genel üretim maliyetinin bazı kısımlarını oluşturan maliyet verilerine göre kısa vadede işlem yapmak hatalı sonuçlara neden olabilir. Bu durumda tavsiye edilen genel üretim maliyetinin katsayı ile ürünlerin maliyetlerine dağıtılmasıdır.

Her üründe bulunan net genel üretim maliyet değerini belirlemek oldukça güçtür. İşletmelerin kendi özelliklerine göre belirleyeceği dağıtım anahtar katsayıları ile ürün maliyetine eklenmesi yapılmalıdır. Bu gider dağıtım anahtarları ölçülebilir, mantıklı ve pratik olmalıdır. Çizelge 3.6'da bir işletmenin gider dağıtım anahtarlarının seçimleri gösterilmiştir (Öğüt, 2016).

Çizelge 3.6 Gider dağıtım anahtarları.

Gider Dağıtım Anahtarları	
Genel Üretim Giderleri	Dağıtım Anahtarları
Fabrika binasının amortismanı, kirası, sigortası, vergisi, bakım-onarım gideri	Kapladığı alan (m <sup>2</sup> )
Aydınlatma gideri	Ampul sayısı, elektrik tüketim miktarı (Kw/saat), kapladığı alan
Isıtma gideri	Kapladığı alan (m <sup>2</sup> ), radyatör dilimi sayısı Hacim (m <sup>3</sup> ), kullanılan alan
Enerji gideri	Enerji tüketim miktarı (Kw/saat), makinelerin motor gücü
Su giderleri	Su tüketim miktarı (m <sup>3</sup> )
Bakım-onarım giderleri	Bakım-onarım saati, makine sayısı
Sosyal giderler	İşçi sayısı
Yemekhane giderleri	Öğün sayısı
Endirekt işçilik	Çalışma süresi
Haberleşme giderleri	Telefon sayısı
Finansman giderleri	Üretim miktarı, hammadde maliyeti

Genel üretim maliyetleri içerisindeki sabit, değişken ve karma özelliğe sahip farklı giderler bulunması nedeniyle genel üretim maliyeti, üretim miktarından bağımsız artış, azalma veya sabit değerde kalma gibi farklı etkiler göstermektedir. Sabit genel üretim maliyetleri üretim miktarından hiç etkilenmeyen amortismanlar, kiralar, bina sigorta ve vergileri, teknik personel ücretleri gibi gider maliyetleridir. Değişken genel üretim maliyetleri üretim miktarına göre farklılık gösteren endirekt malzeme, endirekt işçilik, enerji masraflarıdır. Eğer bu alan faaliyeti söz konusu olmazsa bu maliyetler ortaya çıkmaz. Üretim miktarı ile değişen karma genel üretim maliyeti üretim miktarı olmadığı zaman yok olmamakla birlikte, bakım ve onarım, temizlik malzemesi ve bir kısım dolaylı işçilik giderlerinden oluşan maliyetlerdir.

## 2. Dönem Maliyetleri

İşletmelerin normal işleyişini ve varlığını sürdürebilmesi için belli bir hesap döneminde kullandığı ve tükettiği mal hizmetlerden oluşan faaliyet giderlerinin parasal değeri dönem maliyetleridir. Üretim teknik metotlarının gelişmesi, yönetim anlayışının değişmesi ve yaygınlaşmasıyla birlikte toplam maliyet içinde dönem maliyetlerinin payı artmaya, üretim maliyetlerinin payı azalmaya başlamıştır. Üretimle ilgili olmayan bu faaliyetlerin kontrolü için dönem maliyetleri bölümlere ayrılmıştır.

- Araştırma geliştirme maliyeti
- Pazarlama, satın alma ve dağıtım maliyetleri
- Genel yönetim maliyeti
- Finansman maliyeti

#### **a. Araştırma Geliştirme Maliyeti**

Yeni ürün, hizmet, süreç ve tekniklerle ilgili fikirlerin oluşturulması ve uygulama çalışmalarının yapılması için harcanan gider maliyetleridir. Üretilmesi planlanan ürünün üretim süreç ve teknik tasarımı, geliştirme ve uygulanması, kalite kontrolü ile ilgili test ve laboratuvar faaliyetleri gibi işlemler önceden tahmin edilemeyen araştırma-geliştirme maliyetlerini oluşturmaktadır. Hazır giyim işletmeleri için kumaş ve ürün tasarım ile modelhane kalıp tasarım ve koleksiyon hazırlama faaliyet maliyetleri örnek verilebilir.

#### **b. Pazarlama, Satın Alma ve Dağıtım Maliyetleri**

Pazarda yeni talep oluşturulması, işletmeye sipariş alımının yapılması, üretilen siparişin müşteriye hedeflenen terminde ulaştırılması için gerçekleştirilen faaliyetlerin maliyetleridir. Reklam, seyahat, satın alma departmanı maaşları, satın alma prim ve komisyonları, lojistik giderleri gibi giderler pazarlama, satın alma ve dağıtım giderlerini oluşturur. Siparişin işletmeye alınmasından sonraki, siparişin tedarikinin sağlanması ve lojistik faaliyetleri satın alma maliyetlerini ortaya çıkartır.

#### **c. Genel Yönetim Maliyeti**

İşletmenin yönetim alanında görev yapan çalışanlarının oluşturduğu departmanlarda ortaya çıkan giderlerin parasal değeri genel yönetim maliyetlerini oluşturur. Genel yönetim maliyeti yöneticiler, denetimciler, mühendisler, mağaza çalışanları gibi personelin ücretleri, haberleşme, seyahat, müşteri konaklaması gibi faaliyet giderlerinden oluşmaktadır.

#### **d. Finansman Maliyeti**

İşletmeye gerekli ve ihtiyaç duyulan fonun sağlanmasında ortaya çıkan maliyetlerdir. Faiz ve komisyon giderleri, kredi, hisse senedi ve tahvil ihraç giderleri belli başlı finansman maliyetlerini oluşturur.



## 4. MATERYAL VE YÖNTEM

### 4.1 Materyal

Bu çalışmada, farklı modellere sahip gömlek ve T-Shirt ürün grupları üzerinde hızlı tahminleme çalışmalarına yönelik araştırmalar yapılmıştır. Bu kapsamda, 12 adet gömlek (1 adet erkek, 5 adet kadın, 6 adet bebek/çocuk) ve 10 adet T-Shirt (1 adet erkek, 9 adet kadın) olmak üzere toplamda 22 adet model çalışılmıştır. Ürünler, İzmir’de faaliyet gösteren 2 konfeksiyon işletmesinden alınmıştır.

Model seçimi sırasında farklı firmalar için üretilen, ürün grubu (erkek, kadın, çocuk) model özelliği (yaka, kol, roba vb. model parçaları; baskı, yıkama, nakış, aksesuar özellikleri vb.) gibi kriterlere göre mümkün olduğunca çeşitli modeller incelenmesine dikkat edilmiştir. Çalışma kapsamında incelenen gömlek modellerinin özellikleri Çizelge 4.1’de ve T-Shirt modellerinin özellikleri Çizelge 4.2’de gösterilmiştir. Şekil 4.1’de dokuma grubundan seçilen gömlek modellerin teknik çizimleri, Şekil 4.2’de örme grubundan seçilen T-Shirt modellerin teknik çizimleri gösterilmiştir.

Çizelge 4.1 Dokuma grubundan seçilen gömlek modellerinin özellikleri.

Sıra No	Model Adı	Ürün Grubu	Firma	Model Açıklaması	Ekstra İşçilik	Kumaş Türü
1	GML28	Erkek	Soho Fly	Robalı, uzun kollu, yakalı	-	Dokuma
2	9	Kadın	Trendword	Robalı, kısa kollu, yakalı	-	Dokuma
3	BLZ16-101	Kadın	Elza	Uzun kollu, yakasız	-	Dokuma
4	HEGEL	Kadın	LCW	Kolsuz, yakasız	-	Dokuma
5	5	Kadın	Trendword	Kolsuz, yakasız	-	Dokuma
6	Q0S4	Kadın	Benetton	Robalı, uzun kollu, yakalı	-	Dokuma
7	BECK	Erkek Bebek	Lc Waikiki	Robalı, uzun kollu, yakalı	Yıkama	Dokuma
8	BOUBLE	Erkek Bebek	Lc Waikiki	Robalı, uzun kollu, yakalı	Nakış	Dokuma
9	Q0R0	Erkek Çocuk	Benetton	Robalı, uzun kollu, yakalı	Nakış	Dokuma
10	Q2I0	Erkek Çocuk	Benetton	Kısa kollu, yakalı	Nakış, yıkama	Dokuma
11	Q0T2	Erkek Çocuk	Sisley	Robalı, kısa kollu, yakalı	Nakış, yıkama	Dokuma
12	QP10	Erkek Çocuk	Benetton	Robalı, uzun kollu, yakalı	Nakış	Dokuma

Çizelge 4.2 Örne grubundan seçilen T-Shirt modellerinin özellikleri.

Sıra No	Model Adı	Ürün Grubu	Firma	Model Açıklaması	Ekstra İşçilik	Kumaş Türü
1	Q2T8	Erkek	Benetton	Robalı, uzun kollu, yakalı	Yıkama	Örme
2	16	Kadın	Happy Size	Kısa kollu, yakasız	-	Örme
3	41	Kadın	Happy Size	Kısa kollu, yakasız	-	Örme
4	84	Kadın	Klingel	3/4 kollu, yakalı	Baskı	Örme
5	139	Kadın	Klingel	Kısa kollu, yakasız	-	Örme
6	157	Kadın	Klingel	Kısa kollu, yakasız	-	Örme
7	514	Kadın	Happy Size	Kolsuz, yakasız	-	Örme
8	770	Kadın	Klingel	Kısa kollu, yakasız	Baskı	Örme
9	780	Kadın	Klingel	Kısa kollu, yakasız	Baskı	Örme
10	NCUGAT	Kadın	Klingel	Kısa kollu, yakasız	Nakış, baskı	Örme



Şekil 4.1 Dokuma grubundan seçilen modellerden teknik çizim örnekleri.



Şekil 4.2 Örme grubundan seçilen modellerden teknik çizim örnekleri.

## 4.2 Yöntem

Bu çalışmada, belirlenen çeşitli hazır giyim ürünlerinin ön maliyetlendirmesine etki eden faktörler belirlenerek, analiz edilmiş ve bunların sonunda ürünün birim maliyetini hızlı bir şekilde elde etmeye olanak sağlayan bir program hazırlanmıştır.

Bu hesaplayıcı programın arayüzü, Visual Studio uygulama geliştirme yazılımı ve rapor oluşturma kısmında DevExpress ek programı kullanılarak C# programlama dilinde hazırlanmıştır. Uygulamanın tasarımı Windows ortamında görüntülenebilecek düzeyde oluşturulmuştur.

#### 4.2.1 Ürün tahmini birim maliyetinin hesaplanması için yöntem geliştirilmesi

Hızlı ve doğru cevap veren aşamalı bir maliyet ve fiyatlandırma yapabilen ürün maliyet tahminleme programı ile sipariş fiyatlandırma aşamasında hızlı ön maliyet hesaplama, müşteriye hızlı geri dönüş yapabilme ile işletmeye daha fazla sipariş alımı ve kârlılığının artması amaçlanmıştır. Program işlem basamakları kumaş, aksesuar, işçilik ve genel gider maliyet tahminlemeden oluşmaktadır.

Ürün tahmini birim maliyeti belirlemede ilk basamak tahmini birim kumaş ihtiyacını hesaplamaktır. Ürün birim kumaş miktarının hesaplanması süresinde genellikle işletmeler koleksiyon veya tek ürün kumaş ihtiyacının tespiti için modelhane bölümünden bilgi istemektedir. Üretim akışının hızlı ilerlediği bir ortamda henüz numune çalışması gerektirmeyen sipariş onayı alınmamış fiyatlandırma aşamasındaki modellerin kalıp ve pastal çalışmalarının yapılması özellikle fazla adetlerde iş akışını olumsuz etkilemektedir. Bu program ile sipariş fiyatlandırma aşamasında işletmenin maliyet hesaplarını yapan pazarlama ve satın alma çalışanlarının modelhaneye duyduğu ihtiyacı minimuma indirmek veya mümkünse tamamen ortadan kaldırmak amaçlanmıştır.

Oluşturulan kumaş tahminleme modülünün ana prensibi ürünü oluşturan kalıp parçalarının alanlarını hesaplamak ve parça sayısına göre birim ürün toplam alanını bulmak; toplam alana kumaş eni, pastal verimliliği, kumaş gramajı gibi parametreler ilave edilerek tahmini birim kumaş metrajını/gramajını hesaplamaktır.

Ürünü oluşturan kalıp parçalarının alanlarını hesaplamak için temel ölçüler ve yardımcı ölçüler kullanılmıştır. Temel ve yardımcı ölçüler ürünün ölçü tablosu ve varsa numune üzerinden alınarak sisteme aktarılmıştır.

Kumaş eni ve kumaş gramajı bilgileri gerçek değerlerine yakın olması için üründe istenen kumaş özelliğine göre işletmenin birlikte çalıştığı kumaş tedarikçilerinden alınmıştır.

Çalışma kapsamında seçilen gömlek ve T-Shirt modellerini oluşturan kalıp parçaları incelenmiştir. Çizelge 4.3'te modelleri oluşturan kalıp parçaları gösterilmiştir. Çizelge 4.3 incelendiğinde gömleği oluşturan parçaların T-Shirt parçalarına göre daha çok çeşitlilik gösterdiği görülmektedir.

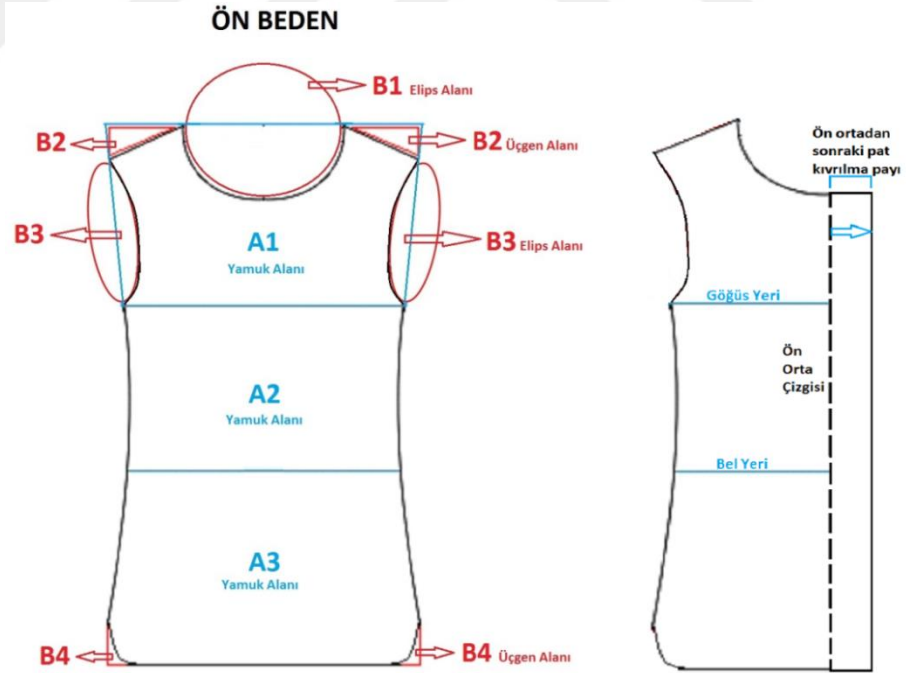
Çizelge 4.3 Model özellikleri ve modelleri oluşturan kalıp parçaları.

Modelde Bulunan Kalıp Parçaları																						
Sıra	Model Adı	Ürün Alt Grubu	Kumaş Türü	Ön (Bütün)	Sağ Ön	Sol Ön	Takma Sağ Pat	Takma Sol Pat	Arka (Bütün)	Arka (Robalı)	Roba	Kol	Manşet	Yaka	Yaka Ayağı	Apartura	Apartura Biye	Apolet	Cep	Kapak	Kol Biye	Yaka Biye
1	9	Gömlek	Dokuma		x	x				x	x	x		x	x							
2	BECK	Gömlek	Dokuma		x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x					
3	BOUBLE	Gömlek	Dokuma		x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
4	GML28	Gömlek	Dokuma		x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x					
5	BLZ16-101	Gömlek	Dokuma	x					x			x	x			x	x					x
6	HEGEL	Gömlek	Dokuma	x					x												x	x
7	5	Gömlek	Dokuma	x			x		x				x									x
17	Q0R0	Gömlek	Dokuma		x	x				x	x	x	x	x	x	x	x					
18	Q2I0	Gömlek	Dokuma		x	x			x			x		x	x			x	x			
19	Q0T2	Gömlek	Dokuma		x	x				x	x	x		x	x				x			
20	Q0S4	Gömlek	Dokuma		x	x				x	x	x	x	x	x	x	x					
22	QP10	Gömlek	Dokuma		x	x				x	x	x	x	x	x	x	x					
8	16	T-shirt	Örme	x					x			x										x
9	41	T-shirt	Örme	x					x			x										x
10	84	T-shirt	Örme	x			x	x	x			x		x	x							
11	139	T-shirt	Örme	x					x			x										x
12	157	T-shirt	Örme	x					x			x										x
13	514	T-shirt	Örme	x					x												x	x
14	770	T-shirt	Örme	x					x			x										x
15	780	T-shirt	Örme	x					x			x										x
16	NCUGAT	T-shirt	Örme	x					x			x										x
21	Q2T8	T-shirt	Örme		x	x				x	x	x		x	x			x	x	x		

Araştırmanın devamında çalışma kapsamında seçilen gömlek ve T-Shirt modellerini oluşturan kalıpların her bir parçasının alanını hesaplayabilen formüller geliştirilmiştir. Hesaplama sonuçlarının en doğru değerleri vermesi için kalıp parçalarının alanları geometrik şekillere benzetilerek formüller oluşturulmuştur. Tüm parçanın geometrik şekle benzetilemediği durumlarda parçalar bölümlere ayrılarak geometrik şekillere benzer hale getirilmiştir. Geliştirilen formüller ile seçilen modellerin tüm parçalarının alanları ve ürün toplam alanı hesaplanmıştır.

Aşağıda modeli oluşturan kalıp parçalarının alan formülleri gösterilmiştir. Kalıp parçalarında geometrik şekillere benzerlik dikkate alınarak şekillerde mavi ile işaretlenmiş alanlardan kırmızı ile işaretlenmiş alanlar çıkartılarak hesaplama yapılacak şekilde formül geliştirilmiştir.

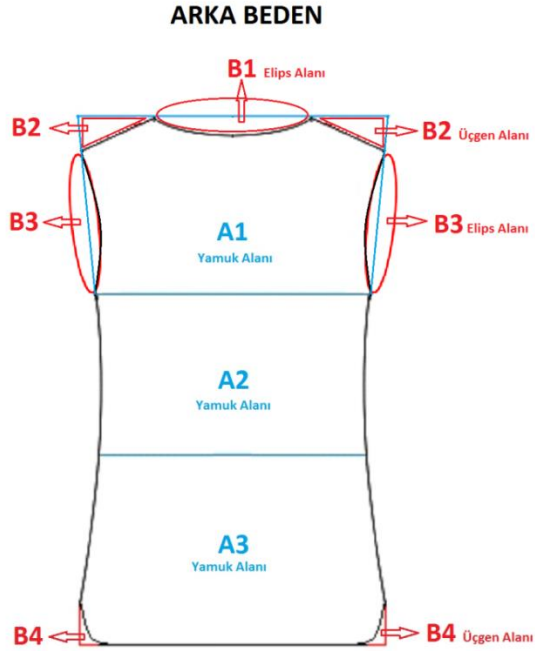
Şekil 4.3'te gömlek ve T-Shirt için ön beden kalıp parçasının formülleri gösterilmiştir. Gömlek ve T-Shirt ön kalıp parçası için temelde aynı formül kullanılmıştır. Model ön ortadan patlı ise Şekil 4.3'teki gibi pat alan payı pat ölçüsüne göre ön alana eklenecek şekilde formül geliştirilmiştir.



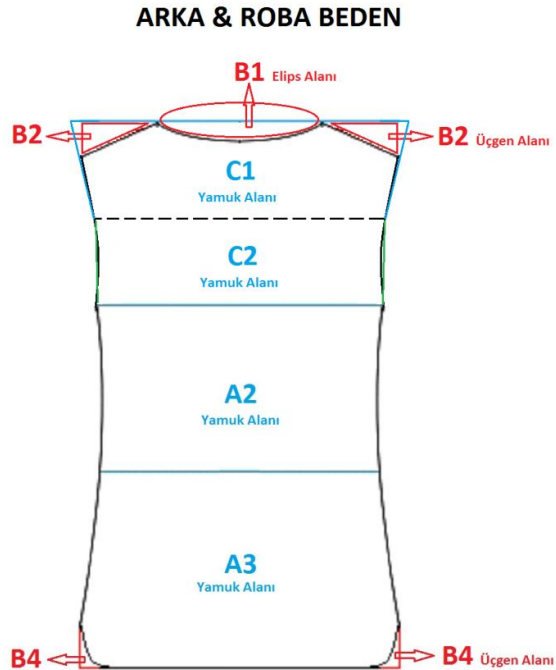
Şekil 4.3 Ön parça kalıp alan formülü ve ön pat alan payı.

Şekil 4.4 ve Şekil 4.5'te kalıp şekli üzerinde gömlek ve T-Shirt için arka (bütün), arka (robalı) ve roba kalıp parçasının formülleri gösterilmiştir. Gömlek

ve T-Shirt arka kalıp parçası için temelde aynı formül kullanılmıştır. Şekil 4.4'te arka (bütün yani robasız) kalıp parçasının alan formülü gösterilmiştir. Şekil 4.5'te arka robalı kalıp parçasının arka ve roba alan formülü gösterilmiştir.

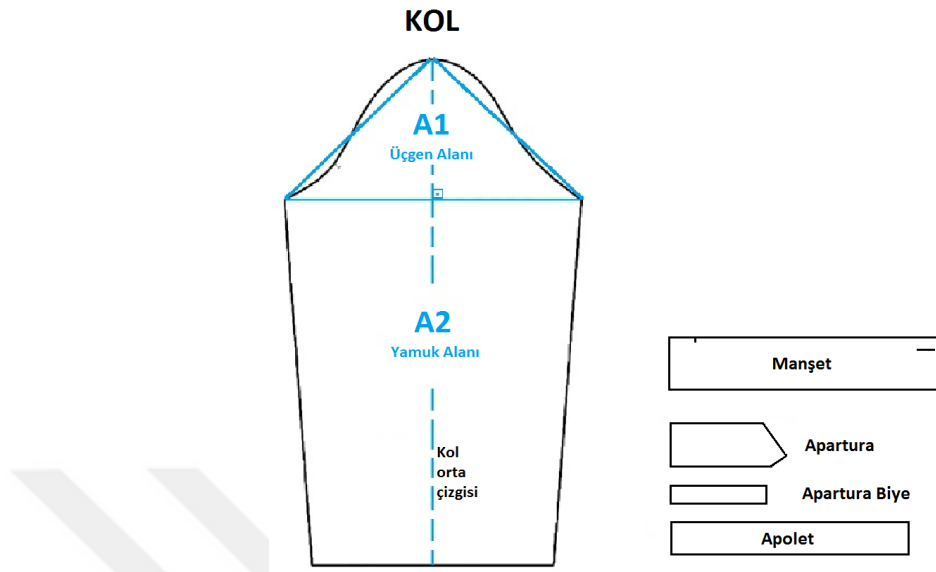


Şekil 4.4 Arka (bütün) parça kalıp alan formülü.



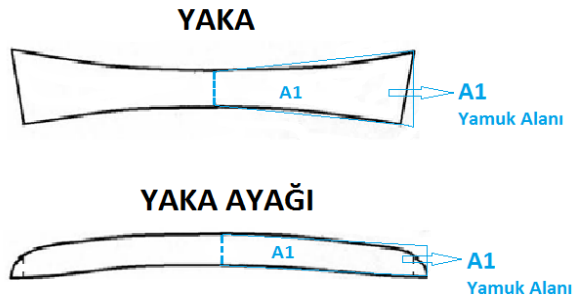
Şekil 4.5 Arka ve roba parçaları kalıp alan formülü.

Şekil 4.6’da kol, manşet, apartura, apartura biye ve apolet parçalarının alanları gösterilmiştir.



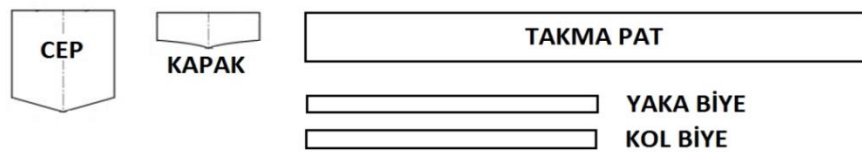
Şekil 4.6 Kol, manşet, apartura, apartura biye, apolet parçalarının alanları.

Şekil 4.7’de yaka ve yaka ayağı parçalarının alanları gösterilmiştir.



Şekil 4.7 Yaka ve yaka ayağı parçalarının kalıp alanları.

Araştırma kapsamında incelenen modellerde ürünü oluşturan diğer parçaların alanları Şekil 4.8’deki gibidir.



Şekil 4.8 Cep, cep kapağı, takma pat, yaka biye ve kol biye parçalarının alanları.



Gömlek ve T-Shirt kalıplarının alanlarının hesaplanması için geliştirilen formüller Ek-1’de gösterilmiştir.

Çalışmanın devamında firmalarda kullanılan Gerber ve Assyst programları ile seçilen tüm modellerin kalıp parçalarının alanları sistem tarafından ölçülerek tespit edilmiştir. Geliştirilen formüller ile CAD sistemi tarafından hesaplanan alanlar karşılaştırılmıştır.

Model kalıp alanlarının hesaplanmasından sonra, birim kumaş miktarının hesaplanması için üründe her parçadan kaç adet olduğu tespit edilmiş ve ürün toplam alan belirlenmiştir.

Bir sonraki aşamada birim kumaş miktarının hesaplanmasına geçilmiştir. Birim kumaş miktarı dokuma ve örme ürünlerde farklı hesaplanmaktadır. Bu fark örme ürünlerin kumaş ihtiyacının kilogram, dokuma ürünlerin kumaş ihtiyacının metre cinsinden belirlenmesinden kaynaklanmaktadır. Dokuma ürünler için kumaş miktarı “kumaş metrajı”, örme ürünler için kumaş miktarı “kumaş gramajı” olarak ifade edilmektedir.

Dokuma ürünler için kumaş birim metraj (metre) formülünde; toplam ürün alanı (metrekare), kumaş eni (metre) ve verimlilik parametreleri kullanılarak oluşturulan formül aşağıdaki gibidir.

$$\text{Birim Metraj} = \frac{\text{Toplam Ürün Alanı}}{\text{Kumaş Eni} \times \text{Verimlilik}}$$

Örme ürünler için kumaş birim gramaj (gram/metrekare) formülünde; toplam ürün alanı (metrekare), kumaş gramaj (gram) ve verimlilik parametreleri kullanılarak oluşturulan formül aşağıdaki gibidir.

$$\text{Birim Gramaj} = \frac{\text{Toplam Ürün Alanı} \times \text{Kumaş Gramaj}}{\text{Verimlilik}}$$

Ürün birim maliyetini oluşturan temel parametreler; incelenen modeller ve iki farklı firma maliyet bileşenleri incelenerek tespit edilmiştir. Çalışma kapsamında geliştirilen programın içeriğinde kullanılan maliyet bileşenleri Çizelge 4.4’te gösterilmiştir.

Çizelge 4.4 Çalışmada kullanılan maliyet bileşenleri.

<b>Maliyet Bileşenleri</b>	<b>Açıklama</b>
Kumaş Maliyeti	Ürünü oluşturan kumaş/kumaşlar
Yardımcı Malzeme ve Aksesuar Maliyeti	Düğme, etiket, dantel, fermuar, tela vb.
İşçilik Maliyeti	Kesim, dikim, son işlemler
Ekstra İşlem Maliyeti	Yıkama, nakış, baskı, gipe lastik, nervür, pilise, lazer kesim, applike, taş işleme vb.
Genel Gider Maliyeti	Kira, elektrik, su, yemek, telefon, yakıt, personel taşıma, yönetim vb.

#### **4.2.2 Bilgisayar programının oluşturulması**

Bu bilgisayar programının arayüzü, Visual Studio uygulama geliştirme yazılımı ve rapor oluşturma kısmında DevExpress ek programı kullanılarak C# programlama dilinde hazırlanmıştır. Uygulamanın tasarımı Windows ortamında görüntülenebilecek düzeyde oluşturulmuştur.

## 5. BULGULAR

### 5.1 Geliştirilen Programda Hesaplanan ve CAD Sisteminde Ölçülen Değerlerin Karşılaştırması

Çalışma kapsamında belirlenen dokuma üst giyim grubundan gömlek ve örme üst giyim grubundan T-Shirt modellerinin birim maliyetlerinin hesaplanması için bir program geliştirilmiştir. Geliştirilen yöntem ile hazır giyim ürünlerinin en önemli ve en büyük paya sahip maliyet bileşeni olan kumaş maliyetinin mümkün olduğunca hızlı ve doğru biçimde hesaplanması çalışmanın amaçlarından biridir.

Hazır giyim işletmelerinde, hem ürün veya koleksiyon sipariş alımı aşamasında ve hem de siparişi alınmış modellerin üretiminden önce ürün birim maliyetini belirlemek için modelin genellikle ana beden kalıbı oluşturulur, bu ana beden genellikle ölçü tablosundaki orta beden olarak belirlenir. Kalıp ana bedenine ve koleksiyon ise kumaş tedarikçisinden alınan tahmini kumaş eni, sipariş ise satın alımı yapılmış ve işletmeye gelmiş olan kumaş eni verilerine göre pastal planı hazırlanır. Ürün birim kumaş ihtiyacı ve ürün birim maliyeti bu ana bedene göre hesaplanır.

Çalışmada incelenen modellerin ana bedenlerinin kalıpları; dokuma ürünleri için çalışılan firmada Gerber AccuMark, örme ürünleri için çalışılan firmada Assyst-Lay CAD programlarından tespit edilmiştir. Çalışma kapsamında geliştirilen formüller ile seçilen modellerin kalıp alanları hesaplanmıştır. Daha sonra modellerin firmalardan alınan gerçek alanları ile hesaplanan alanları karşılaştırılarak arasında fark olup olmadığı araştırılmıştır.

Çizelge 5.1’de dokuma grubundan seçilen gömlek modellerini oluşturan kalıp parçalarının gerçek ve hesaplanan alanları arasındaki yüzdesel fark gösterilmiştir.

Çizelge 5.1 Gömlek modellerini oluşturan kalıp parçalarının gerçek ve hesaplanan alanları arasındaki yüzdesel fark.

Sağ Ön			
Model Adı	Hesaplanan Alan (cm <sup>2</sup> )	Gerçek Alan (cm <sup>2</sup> )	Fark (%)
9	2268,385124	2184,65	3,832885101
BECK	568,3314408	545,46	4,193055554
BOUBLE	782,60383	769,76	1,668549938
GML28	1883,365403	1801,35	4,552996516
Q0R0	1317,484918	1207,3	9,12655659
Q2I0	1285,759065	1238,88	3,783987527
Q0T2	1471,286657	1359,05	8,258464116
Q0S4	1825,345696	1780,91	2,495111812
QP10	1271,200502	1159,94	9,591918714
		Fark Ortalaması	5,278169541

Sol Ön			
Model Adı	Hesaplanan Alan (cm <sup>2</sup> )	Gerçek Alan (cm <sup>2</sup> )	Fark (%)
9	1968,085124	1898,24	3,679467526
BECK	730,7814408	732,12	-0,182833303
BOUBLE	577,40383	550,08	4,967246583
GML28	2511,505403	2421,66	3,71007502
Q0R0	1340,184918	1255,56	6,740013835
Q2I0	1319,659065	1210,61	9,007778283
Q0T2	1549,151657	1490,85	3,910631959
Q0S4	1843,555696	1806,65	2,042769533
QP10	1305,100502	1193,25	9,37360167
		Fark Ortalaması	4,80541679

Ön (Bütün)			
Model Adı	Hesaplanan Alan (cm <sup>2</sup> )	Gerçek Alan (cm <sup>2</sup> )	Fark (%)
BLZ16-101	3316,207632	3166,55	4,726204617
HEGEL	3199,7375	3200,78	-0,032570186
5	3356,060308	3155,9	6,342416057
		Fark Ortalaması	3,429872099

Takma Sağ Pat			
Model Adı	Hesaplanan Alan (cm <sup>2</sup> )	Gerçek Alan (cm <sup>2</sup> )	Fark (%)
BECK	246,4	243,76	1,083032491
GML28	577,6	553,77	4,303230583
5	270	270,23	-0,085112682
		Fark Ortalaması	1,767050131

Çizelge 5.1'in devamı.

Arka (Robalı)			
Model Adı	Hesaplanan Alan (cm <sup>2</sup> )	Gerçek Alan (cm <sup>2</sup> )	Fark (%)
9	2674,795	2730,22	-2,030056186
BECK	992	981,31	1,089360141
BOUBLE	1028,625	989,96	3,905713362
GML28	3606,525	3587,92	0,518545564
QOR0	1747,905	1870,5	-6,554129912
QOT2	2086,675	2168,13	-3,75692417
QOS4	2718,7	2753,12	-1,250217935
QP10	1748,175	1740,58	0,436348803
		Fark Ortalaması	-0,955170041

Roba			
Model Adı	Hesaplanan Alan (cm <sup>2</sup> )	Gerçek Alan (cm <sup>2</sup> )	Fark (%)
9	786,2643013	794,81	-1,075187622
BECK	284,318806	293,97	-3,283054066
BOUBLE	300,5001568	307,54	-2,289082141
GML28	600,1624893	582,85	2,970316431
QOR0	360,5632146	354,51	1,707487684
QOT2	457,8461921	440,59	3,916610027
QOS4	513,1146626	523,86	-2,05118494
QP10	363,2332961	365,01	-0,486754845
		Fark Ortalaması	-0,073856184

Arka (Bütün)			
Model Adı	Hesaplanan Alan (cm <sup>2</sup> )	Gerçek Alan (cm <sup>2</sup> )	Fark (%)
BLZ16-101	3533,098882	3402,36	3,842594032
HEGEL	3310,3597	3158,4	4,811287361
Q2I0	2112,140129	1912,47	10,44043197
		Fark Ortalaması	6,364771122

Takma Sol Pat			
Model Adı	Hesaplanan Alan (cm <sup>2</sup> )	Gerçek Alan (cm <sup>2</sup> )	Fark (%)
BECK	158,4	155	2,193548387
BOUBLE	239,4	245,47	-2,472807268
		Fark Ortalaması	-0,13962944

Çizelge 5.1'in devamı.

Kol			
Model Adı	Hesaplanan Alan (cm <sup>2</sup> )	Gerçek Alan (cm <sup>2</sup> )	Fark (%)
BECK	156	152	2,631578947
BOUBLE	97,5	95	2,631578947
GML28	256,5	252,41	1,620379541
BLZ16-101	459,8	458,7	0,239808153
5	627	628,08	-0,171952618
Q0R0	312	324,55	-3,866892621
Q0S4	412,5	412,51	-0,002424184
QP10	201,69	205,12	-1,672191888
		Fark Ortalaması	0,176235535

Manşet			
Model Adı	Hesaplanan Alan (cm <sup>2</sup> )	Gerçek Alan (cm <sup>2</sup> )	Fark (%)
BECK	156	152	2,631578947
BOUBLE	97,5	95	2,631578947
GML28	256,5	252,41	1,620379541
BLZ16-101	459,8	458,7	0,239808153
5	627	628,08	-0,171952618
Q0R0	312	324,55	-3,866892621
Q0S4	412,5	412,51	-0,002424184
QP10	201,69	205,12	-1,672191888
		Fark Ortalaması	0,176235535

Apartura			
Model Adı	Hesaplanan Alan (cm <sup>2</sup> )	Gerçek Alan (cm <sup>2</sup> )	Fark (%)
BECK	40	39,08	2,354145343
BOUBLE	40	40,22	-0,546991546
GML28	132	138,71	-4,837430611
BLZ16-101	72	72	0
Q0R0	72	74,3	-3,095558546
Q0S4	96	91,91	4,45000544
QP10	84	82,65	1,633393829
		Fark Ortalaması	-0,006062299

Çizelge 5.1'in devamı.

Apartura Biye			
Model Adı	Hesaplanan Alan (cm <sup>2</sup> )	Gerçek Alan (cm <sup>2</sup> )	Fark (%)
BECK	24	24	0
BOUBLE	46	45	0
GML28	75	75	0
BLZ16-101	60	60	0
Q0R0	40	40	0
Q0S4	64	64	0
QP10	44	44	0
		Fark Ortalaması	0

Yaka			
Model Adı	Hesaplanan Alan (cm <sup>2</sup> )	Gerçek Alan (cm <sup>2</sup> )	Fark (%)
9	276,85	275,14	0,6215018
BECK	154,35	155,77	-0,9116004
BOUBLE	154,35	157,79	-2,1801128
GML28	309,6	283,01	9,3954277
Q0R0	342,65	321,25	6,6614786
Q2I0	312,96	291,71	7,284632
Q0T2	337,425	314,4	7,3234733
Q0S4	384,75	362,86	6,0326297
QP10	317,035	283,23	11,935529
		Fark Ortalaması	5,1292177

Yaka Ayağı			
Model Adı	Hesaplanan Alan (cm <sup>2</sup> )	Gerçek Alan (cm <sup>2</sup> )	Fark (%)
9	188,1	195,25	-3,6619718
BECK	113,77	118,67	-4,1290975
BOUBLE	113,77	120,39	-5,4987956
GML28	236,5	231,11	2,3322228
Q0R0	273,92	257,41	6,4138922
Q2I0	244,18	238,35	2,4459828
Q0T2	275,94	264,71	4,2423785
Q0S4	282,24	252,24	11,893435
QP10	243,02	251,25	-3,2756219
		Fark Ortalaması	1,1958249

Çizelge 5.1'in devamı.

Apolet			
Model Adı	Hesaplanan Alan (cm <sup>2</sup> )	Gerçek Alan (cm <sup>2</sup> )	Fark (%)
BECK	116	108	7,4074074
BOUBLE	116	108	7,4074074
GML28	182,25	181,24	0,5572721
Q2I0	76	76	0
		Fark Ortalaması	3,8430217

Cep			
Model Adı	Hesaplanan Alan (cm <sup>2</sup> )	Gerçek Alan (cm <sup>2</sup> )	Fark (%)
BOUBLE	80	76,7	4,3024772
Q2I0	170,5	169,55	0,5603067
Q0T2	306	304,02	0,6512729
		Fark Ortalaması	1,8380189

Cep Kapağı			
Model Adı	Hesaplanan Alan (cm <sup>2</sup> )	Gerçek Alan (cm <sup>2</sup> )	Fark (%)
BOUBLE	40	35,96	11,234705



Çizelge 5.2'de örme grubundan seçilen T-Shirt modellerini oluşturan kalıp parçalarının gerçek ve hesaplanan alanları arasındaki yüzdesel fark gösterilmiştir.

Çizelge 5.2 T-Shirt modellerini oluşturan kalıp parçalarının gerçek ve hesaplanan alanları arasındaki yüzdesel fark.

Ön (Bütün)			
Model Adı	Hesaplanan Alan (cm <sup>2</sup> )	Gerçek Alan (cm <sup>2</sup> )	Fark (%)
16	5094,142784	4730	7,6985789
41	5822,046036	5780	0,7274401
84	3826,36165	3699	3,4431373
139	3713,47125	3620	2,5820787
157	3703,19625	3560	4,0223666
514	7172,064543	7280	-1,4826299
770	3765,42125	3690	2,0439363
780	3765,42125	3599	4,624097
NCUGAT	3789,03275	3559	6,4634097
	Fark Ortalaması		3,346935

Arka (Bütün)			
Model Adı	Hesaplanan Alan (cm <sup>2</sup> )	Gerçek Alan (cm <sup>2</sup> )	Fark (%)
16	5387,889784	5070	6,2700155
41	6037,293036	5980	0,9580775
84	3961,06765	3850	2,884874
139	3970,95125	3870	2,6085594
157	3970,88125	3890	2,0792095
514	7535,519543	7470	0,8771023
770	3971,09125	3900	1,8228526
780	3971,09125	3900	1,8228526
NCUGAT	4030,02775	3789	6,3612497
	Fark Ortalaması		2,8538659

Sağ Ön			
Model Adı	Hesaplanan Alan (cm <sup>2</sup> )	Gerçek Alan (cm <sup>2</sup> )	Fark (%)
Q2T8	2334,466485	2107,37	10,776299
Sol Ön			
Model Adı	Hesaplanan Alan (cm <sup>2</sup> )	Gerçek Alan (cm <sup>2</sup> )	Fark (%)
Q2T8	2397,831485	2156,38	11,197075
Takma Sağ Pat			
Model Adı	Hesaplanan Alan (cm <sup>2</sup> )	Gerçek Alan (cm <sup>2</sup> )	Fark (%)
84	297	290	2,4137931
Takma Sol Pat			
Model Adı	Hesaplanan Alan (cm <sup>2</sup> )	Gerçek Alan (cm <sup>2</sup> )	Fark (%)
84	486	430	13,023256

Çizelge 5.2'nin devamı.

Kol			
Model Adı	Hesaplanan Alan (cm <sup>2</sup> )	Gerçek Alan (cm <sup>2</sup> )	Fark (%)
16	1109,423215	1100	0,8566559
41	975,4058057	990	-1,474161
84	1560,780193	1489	4,820698
139	977,9473775	950	2,9418292
157	977,9473775	970	0,8193173
770	903,9473775	829	9,0406969
780	903,9473775	870	3,9019974
NCUGAT	1026,872262	950	8,0918171
Q2T8	2501,52926	2297,38	8,8861773
		Fark Ortalaması	4,2094476

Arka (Robalı)			
Model Adı	Hesaplanan Alan (cm <sup>2</sup> )	Gerçek Alan (cm <sup>2</sup> )	Fark (%)
Q2T8	3451,2	3403,92	1,3889868

Roba			
Model Adı	Hesaplanan Alan (cm <sup>2</sup> )	Gerçek Alan (cm <sup>2</sup> )	Fark (%)
Q2T8	552,5585966	502,37	9,990365

Cep			
Model Adı	Hesaplanan Alan (cm <sup>2</sup> )	Gerçek Alan (cm <sup>2</sup> )	Fark %
Q2T8	248	244,92	1,2575535

Cep Kapağı			
Model Adı	Hesaplanan Alan (cm <sup>2</sup> )	Gerçek Alan (cm <sup>2</sup> )	Fark (%)
Q2T8	84,5	82,01	3,0362151

Yaka			
Model Adı	Hesaplanan Alan (cm <sup>2</sup> )	Gerçek Alan (cm <sup>2</sup> )	Fark (%)
84	356,5	390	-8,5897436
Q2T8	419,19	423,03	-0,907737
		Fark Ortalaması	-4,7487403

Yaka Ayağı			
Model Adı	Hesaplanan Alan (cm <sup>2</sup> )	Gerçek Alan (cm <sup>2</sup> )	Fark (%)
84	217,8	210	3,7142857
Q2T8	323,82	339,64	-4,657873
		Fark Ortalaması	-0,4717937

Çizelge 5.1 ve Çizelge 5.2'deki verilerden görüldüğü gibi daha fazla geometrik şekil benzerliğine sahip parçaların hesaplanan alanları ile gerçek alanları arasındaki fark en az olmaktadır. Fakat daha fazla eğrisel kavis ve bölümlerden oluşan parçalarda hesaplanan alan ile gerçek alan arasındaki fark daha fazla olmaktadır. Parçadaki kavis oranı arttıkça alanlar arasındaki yüzdesel fark artmaktadır.

Bir ürünü oluşturan parçanın alan hesabını bulmak için geliştirilen formülasyonda bazı sabit değerler kullanılmıştır. Bunun nedeni, modelhane ihtiyacını en aza indirmek amaçlı geliştirilen formül için sisteme girilmesi gerekli olan ölçüleri minimize etmektir. Bu değerler ürün temel kalıbını oluşturmada kullanılan, genellikle müşteri tarafından ölçü tablosunda verilmeyen standart değerlerdir (örnek; kadın/erkek/çocuk için bel yeri, kadın/erkek/çocuk için omuz düşüklüğü vb). Ancak bu değerler numune onay çalışmaları sırasında müşteri tarafından değiştirilmesinin istenmesi halinde farklılık gösterebilir. Bunun sonucu olarak bu sabit değerlerin gerçek değerlere yakınlığı yüzdesel farkta küçük değişikliklere yol açabilir. Fakat bu değişiklikler ürün toplam alanına etki etmeyecek kadar azdır.

Çizelge 5.3'te dokuma grubundan seçilen gömlek modellerinin ürün toplam alan bazında gerçek ve hesaplanan alanları arasındaki yüzdesel farklılığı gösterilmiştir. Çizelge 5.3'teki verilerden de görüldüğü gibi ürün toplam alanındaki yüzdesel fark %-0,6 ile %4 arasında değişkenlik göstermiştir.

Çizelge 5.3 Gömlek modellerinin ürün toplam alanları.

Ürün Toplam Alan			
Model Adı	Hesaplanan Alan (cm <sup>2</sup> )	Gerçek Alan (cm <sup>2</sup> )	Fark (%)
9	11930,44879	11785,69	1,228258954
BECK	5597,790494	5636,09	-0,679540363
BOUBLE	6077,016736	5967,87	1,828906067
GML28	16900,38163	16401,2	3,043567729
BLZ16-101	11390,88622	11350,118	0,359187622
HEGEL	6986,9228	6836,0056	2,207681047
5	8944,362117	9069,91	-1,384224136
Q0R0	9403,930081	9160,1	2,661871384
Q2I0	7044,845991	6577,49	7,105385046
Q0T2	9087,224182	8781,89	3,476861842
Q0S4	14111,20304	13760,96	2,545193333
QP10	9599,327506	9160,11	4,794893354
Fark Ortalaması			2,265670157

Çizelge 5.4'te örme grubundan seçilen T-Shirt modellerinin ürün toplam alan bazında gerçek ve hesaplanan alanları arasındaki yüzdesel farklılığı gösterilmiştir. Çizelge 5.4'teki verilerden de görüldüğü gibi ürün toplam alanındaki yüzdesel fark %-0,2 ile %6 arasında değişkenlik göstermiştir.

Çizelge 5.4 T-Shirt modellerinin ürün toplam alanları.

Ürün Toplam Alan			
Model Adı	Hesaplanan Alan (cm <sup>2</sup> )	Gerçek Alan (cm <sup>2</sup> )	Fark (%)
16	12937,374	12236,495	5,727775788
41	14062,39568	13992,245	0,501354029
84	12840,58969	12447	3,162124902
139	9853,997255	9603,68	2,606472259
157	9850,717255	9610,745	2,496916265
514	15499,82409	15542,24	-0,272907338
770	9739,457255	9443,05	3,138893208
780	9797,807255	9482,4	3,326238664
NCUGAT	10007,66302	9382,858	6,659005441
Q2T8	17051,69368	16052,33	6,22566122
Fark Ortalaması			3,357153444

Çalışma kapsamından ürün toplam alanını hesaplama işleminden sonra ürün birim kumaş miktarı hesaplanmıştır.

Çalışmada incelenen ürünlerin, sipariş onayından önce fiyatlama aşamasındaki tahmini birim kumaş miktarı ve üretimden sonraki gerçekleşen birim kumaş miktarı firmalardan temin edilmiştir. Üretimden sonraki gerçekleşen birim kumaş miktarı için modellerin pastal planları; dokuma ürünleri için çalışılan firmada Gerber Accumark, örme ürünleri için çalışılan firmada Assyst CAD programlarından tespit edilmiştir. Çalışma kapsamında geliştirilen formüller ile seçilen modellerin birim kumaş miktarı hesaplanmıştır. Daha sonra modellerin firmalardan alınan fiyatlandırma aşamasında firmanın kullandığı tahmini birim kumaş miktarı, üretim tamamlandıktan sonra ortaya çıkan gerçek birim kumaş miktarı ve araştırmada hesaplanan birim kumaş miktarı ayrı ayrı karşılaştırılarak aralarında fark olup olmadığı incelenmiştir.

Çizelge 5.5'te dokuma grubundan seçilen gömlek modellerinin hesaplanan birim metrajı ve firmanın tahmini birim metrajı arasındaki yüzdesel fark gösterilmiştir.

Çizelge 5.5 Gömlek modellerinin hesaplanan-firma tahmini birim metrajları.

Birim Metraj: Hesaplanan (fireli) - Firma Tahmini (fireli)				
Model Adı	Hesaplanan Birim Metraj	Firma Tahmini Birim Metraj	Kumaş Birimi	Fark (%)
9	1,064786505	1,35	m	-21,12692557
BECK	0,440670872	0,5	m	-11,86582564
BOUBLE	0,527228672	0,5	m	5,445734445
GML28	1,473675766	1,4	m	5,262554745
BLZ16-101	1,160182856	1,1	m	5,471168694
HEGEL	0,693147103	0,6	m	15,5245172
5	0,792812113	1,5	m	-47,1458591
Q0R0	0,78366084	1	m	-21,63391599
Q2I0	0,635138971	0,75	m	-15,31480381
Q0T2	0,76597292	0,75	m	2,129722612
Q0S4	1,373049389	1	m	37,30493888
QP10	0,784502948	0,65	m	20,69276129
Fark Ortalaması				-2,10466102

Çizelge 5.6'da dokuma grubundan seçilen gömlek modellerinin hesaplanan birim metrajı ve gerçekleşen birim metrajı arasındaki yüzdesel fark gösterilmiştir.

Çizelge 5.6 Gömlek modellerinin hesaplanan-gerçekleşen birim metrajları.

Birim Metraj: Hesaplanan (fireli) - Gerçekleşen				
Model Adı	Hesaplanan Birim Metraj	Gerçekleşen Birim Metraj	Kumaş Birimi	Fark (%)
9	1,064786505	0,99	m	7,554192407
BECK	0,440670872	0,464	m	-5,027829357
BOUBLE	0,527228672	0,545	m	-3,260794088
GML28	1,473675766	1,358	m	8,518097675
BLZ16-101	1,160182856	0,996	m	16,48422245
HEGEL	0,693147103	0,655	m	5,823985217
5	0,792812113	0,72	m	10,11279354
Q0R0	0,78366084	0,81	m	-3,251748142
Q2I0	0,635138971	0,63	m	0,815709745
Q0T2	0,76597292	0,66	m	16,05650297
Q0S4	1,373049389	1,29	m	6,437937115
QP10	0,784502948	0,71	m	10,49337301
Fark Ortalaması				5,896370212

Çizelge 5.5 ve Çizelge 5.6 verileri incelendiğinde hesaplanan değerlerin gerçekleşen değerlere daha yakın olduğu tespit edilmiştir. Bu benzerlik özellikle 9, 5, Q0R0, Q2I0, Q0S4 ve QP10 modellerinde hesaplanan değer ile gerçekleşen değerlerin birbirine yakınlığı ile dikkat çekmektedir.

Çizelge 5.7’de dokuma grubundan seçilen gömlek modellerinin firmanın tahmini birim metrajı ve gerçekleşen birim metrajı arasındaki fark yüzdesi gösterilmiştir. Çizelge 5.7’deki verilerden de görüldüğü gibi iki değer arasındaki yüzdesel fark %-22 ile %108 arasında değişkenlik göstermiştir. Bu durum firmanın bazı modellerde sipariş ihtiyacından daha fazla kumaş satın aldığını göstermektedir.

Çizelge 5.7 Gömlek modellerinin firma tahmini- gerçekleşen birim metrajları.

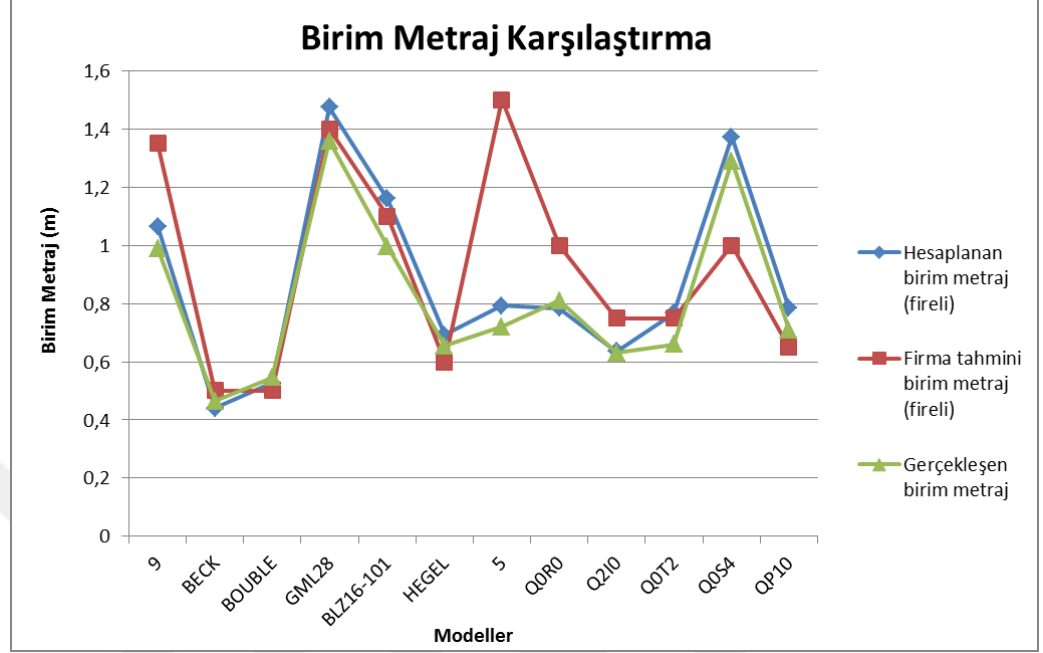
Birim Metraj: Firma Tahmini (fireli) - Gerçekleşen				
Model Adı	Firma Tahmini Birim Metraj	Gerçekleşen Birim Metraj	Kumaş Birimi	Fark (%)
9	1,35	0,99	m	36,36363636
BECK	0,5	0,464	m	7,75862069
BOUBLE	0,5	0,545	m	-8,256880734
GML28	1,4	1,358	m	3,092783505
BLZ16-101	1,1	0,996	m	10,44176707
HEGEL	0,6	0,655	m	-8,396946565
5	1,5	0,72	m	108,3333333
Q0R0	1	0,81	m	23,45679012
Q2I0	0,75	0,63	m	19,04761905
Q0T2	0,75	0,66	m	13,63636364
Q0S4	1	1,29	m	-22,48062016
QP10	0,65	0,71	m	-8,450704225
Fark Ortalaması				14,54548017

Çizelge 5.8’de dokuma grubundan seçilen gömlek modellerinin firmanın tahmini birim kumaş metrajı, gerçek birim kumaş metrajı ve hesaplanan birim kumaş metrajı arasındaki üçlü fark yüzdesi gösterilmiştir. Çizelge 5.8’deki verilerden de görüldüğü gibi hesaplanan değer, modellerin çoğunda gerçek değere benzer çıkmıştır. %10-15’lik bir sapmanın kabul edilebilir standart olmasına göre bu benzerlik oranı %83,33’tür.

Çizelge 5.8 Gömlek birim metrajlarının üçlü karşılaştırması.

Birim Metrajı Üçlü Karşılaştırma				
Model Adı	Hesaplanan birim metraj (fireli)	Firma tahmini birim metraj (fireli)	Gerçekleşen birim metraj	Kumaş Birimi
9	1,064786505	1,35	0,99	m
BECK	0,440670872	0,5	0,464	m
BOUBLE	0,527228672	0,5	0,545	m
GML28	1,473675766	1,4	1,358	m
BLZ16-101	1,160182856	1,1	0,996	m
HEGEL	0,693147103	0,6	0,655	m
5	0,792812113	1,5	0,72	m
Q0R0	0,78366084	1	0,81	m
Q2I0	0,635138971	0,75	0,63	m
Q0T2	0,76597292	0,75	0,66	m
Q0S4	1,373049389	1	1,29	m
QP10	0,784502948	0,65	0,71	m

Şekil 5.1’de gömlek birim metraj verilerinin üçlü karşılaştırılması gösterilmiştir. Hesaplanan değer gerçek değere paralel bir çizgi izlerken, firma tahmini değerinin bazı modellerde saptığı görülmektedir.



Şekil 5.1 Gömlek birim metrajlarının üçlü karşılaştırması.

Çizelge 5.9’da örme grubundan seçilen T-Shirt modellerinin hesaplanan birim gramajı ve firmanın tahmini birim gramajı arasındaki yüzdesel fark gösterilmiştir.

Çizelge 5.9 T-Shirt modellerinin hesaplanan-firma tahmini birim gramajları.

Birim Gramaj: Hesaplanan (fireli) - Firma Tahmini (fireli)				
Model Adı	Hesaplanan Birim Gramaj	Firma Tahmini Birim Gramaj	Kumaş Birimi	Fark (%)
16	377,2101816	470	g/m <sup>2</sup>	-19,74251455
41	410,0120187	570	g/m <sup>2</sup>	-28,06806689
84	227,0551675	270	g/m <sup>2</sup>	-15,9054935
139	287,3093176	330	g/m <sup>2</sup>	-12,93657044
157	287,2136838	330	g/m <sup>2</sup>	-12,96555036
514	451,9225818	500	g/m <sup>2</sup>	-9,61548364
770	283,9697176	315	g/m <sup>2</sup>	-9,850883315
780	285,6710067	315	g/m <sup>2</sup>	-9,310791519
NCUGAT	238,7370216	275	g/m <sup>2</sup>	-13,18653762
Q2T8	485,4717496	520	g/m <sup>2</sup>	-6,640048157
Fark Ortalaması				-13,822194



Çizelge 5.10'da örme grubundan seçilen T-Shirt modellerinin hesaplanan birim gramajı ve gerçekleşen birim gramajı arasındaki yüzdesel fark gösterilmiştir.

Çizelge 5.10 T-Shirt modellerinin hesaplanan-gerçekleşen birim gramajları.

Birim Gramaj: Hesaplanan (fireli) - Gerçekleşen				
Model Adı	Hesaplanan Birim Gramaj	Gerçekleşen Birim Gramaj	Kumaş Birimi	Fark (%)
16	377,2101816	395,67	g/m <sup>2</sup>	-4,665458178
41	410,0120187	458,934	g/m <sup>2</sup>	-10,65991652
84	227,0551675	239,726	g/m <sup>2</sup>	-5,285547858
139	287,3093176	256,872	g/m <sup>2</sup>	11,84921578
157	287,2136838	311,0653	g/m <sup>2</sup>	-7,667719986
514	451,9225818	412,456	g/m <sup>2</sup>	9,568676853
770	283,9697176	257,24	g/m <sup>2</sup>	10,39096469
780	285,6710067	241,784	g/m <sup>2</sup>	18,15132793
NCUGAT	238,7370216	214,8372	g/m <sup>2</sup>	11,12461974
Q2T8	485,4717496	426,3875	g/m <sup>2</sup>	13,85693755
Fark Ortalaması				4,666309999

Çizelge 5.9 ve Çizelge 5.10 verileri incelendiğinde hesaplanan değerlerin gerçekleşen değerlere daha yakın olduğu tespit edilmiştir. Bu benzerlik özellikle 139, 514, NCUGAT ve Q2T8 modellerinde hesaplanan değer ile gerçekleşen değerlerin birbirine yakınlığı ile dikkat çekmektedir.

Çizelge 5.11'de örme grubundan seçilen T-Shirt modellerinin firmanın tahmini birim gramajı ve gerçekleşen birim gramajı arasındaki yüzdesel fark gösterilmiştir. Çizelge 5.11'deki verilerden de görüldüğü gibi iki değer arasındaki yüzdesel fark %6 ile %30 arasında değişkenlik göstermiştir. Bu durum firmanın bazı modellerde sipariş ihtiyacından daha fazla kumaş satın aldığını göstermektedir.

Çizelge 5.11 T-Shirt modellerinin firma tahmini-gerçekleşen birim gramajları.

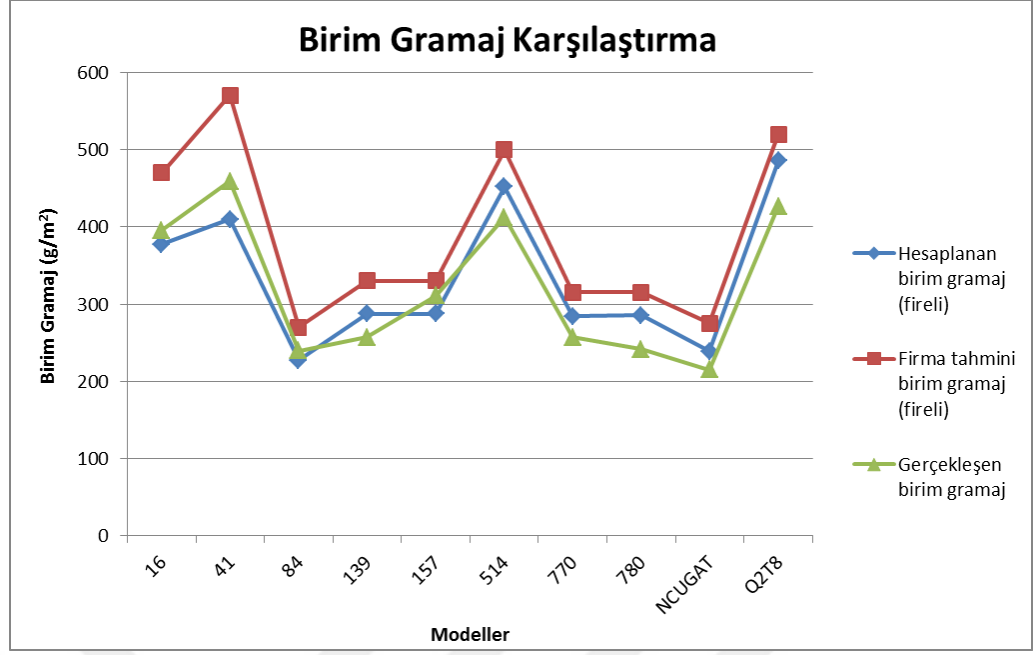
Birim Gramaj: Firma Tahmini (fireli) - Gerçekleşen				
Model Adı	Firma Tahmini Birim Gramaj	Gerçekleşen Birim Gramaj	Kumaş Birimi	Fark (%)
16	470	395,67	g/m <sup>2</sup>	18,7858569
41	570	458,934	g/m <sup>2</sup>	24,20086548
84	270	239,726	g/m <sup>2</sup>	12,6285843
139	330	256,872	g/m <sup>2</sup>	28,46865365
157	330	311,0653	g/m <sup>2</sup>	6,08704989
514	500	412,456	g/m <sup>2</sup>	21,22505188
770	315	257,24	g/m <sup>2</sup>	22,4537397
780	315	241,784	g/m <sup>2</sup>	30,28157364
NCUGAT	275	214,8372	g/m <sup>2</sup>	28,00390249
Q2T8	520	426,3875	g/m <sup>2</sup>	21,95479464
Fark Ortalaması				21,40900726

Çizelge 5.12’de örme grubundan seçilen T-Shirt modellerinin firmanın tahmini birim kumaş gramajı, gerçek birim kumaş gramajı ve hesaplanan birim kumaş gramajı arasındaki üçlü yüzdesel fark gösterilmiştir. Çizelge 5.12’deki verilerden de görüldüğü gibi %10-15’lik bir sapmanın kabul edilebilir standart olmasına göre bu benzerlik oranı %90’dır.

Çizelge 5.12 T-Shirt birim gramajların üçlü karşılaştırması.

Birim Gramajı Üçlü Karşılaştırma				
Model Adı	Hesaplanan birim gramaj (fireli)	Firma tahmini birim gramaj (fireli)	Gerçekleşen birim gramaj	Kumaş Birimi
16	377,2101816	470	395,67	g/m <sup>2</sup>
41	410,0120187	570	458,934	g/m <sup>2</sup>
84	227,0551675	270	239,726	g/m <sup>2</sup>
139	287,3093176	330	256,872	g/m <sup>2</sup>
157	287,2136838	330	311,0653	g/m <sup>2</sup>
514	451,9225818	500	412,456	g/m <sup>2</sup>
770	283,9697176	315	257,24	g/m <sup>2</sup>
780	285,6710067	315	241,784	g/m <sup>2</sup>
NCUGAT	238,7370216	275	214,8372	g/m <sup>2</sup>
Q2T8	485,4717496	520	426,3875	g/m <sup>2</sup>

Şekil 5.2’de örme birim gramaj verilerinin üçlü karşılaştırılması gösterilmiştir. Hesaplanan değer gerçek değere daha yakın bir çizgi izlerken, firma tahmini değer çizgisinin bazı modellerde daha fazla uzaklaşarak farklılaştığı görülmektedir.



Şekil 5.2 T-Shirt birim gramajlarının üçlü karşılaştırması.

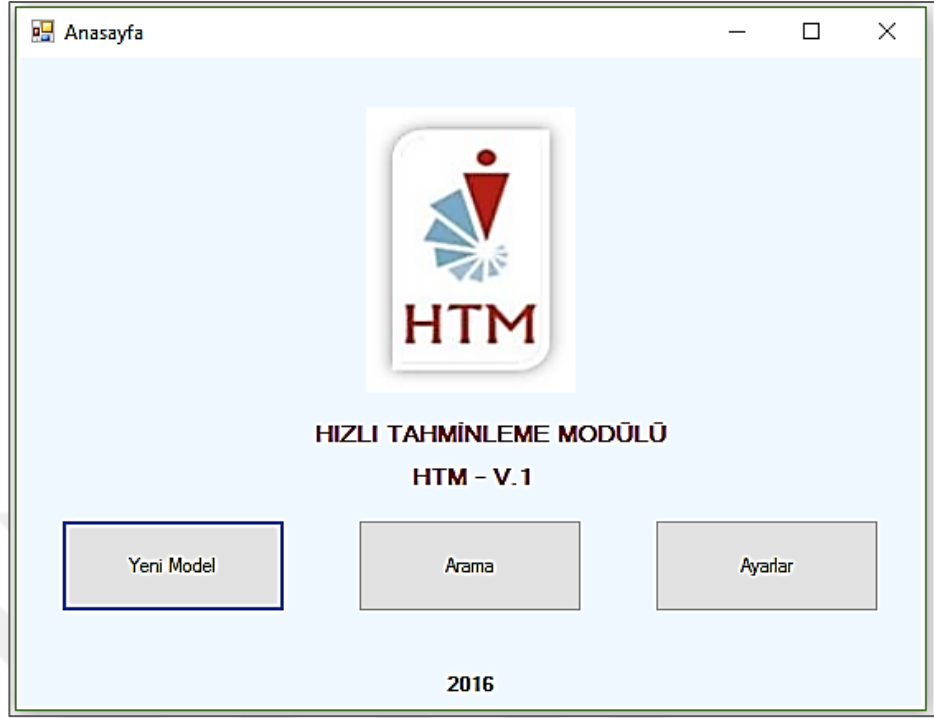
## 5.2 Bilgisayar Programı ve Arayüz Tasarımı

Çalışma kapsamında oluşturulan bilgisayar programı tasarımı, hazır giyim firmalarının ürün ve/veya koleksiyon sipariş alma onay sürecinde müşteriye fiyat teklifi verme aşamasında daha hızlı ve gerçek değerlere en yakın verileri bulmaya yönelik ürün birim maliyetinin hızlı tahminlenmesi amacıyla tasarlanmıştır.

Program bir ürüne ait birim kumaş ihtiyacını, birim kumaş maliyetini, birim aksesuar maliyetini, birim işçilik maliyetini ve birim genel gider maliyetini hesaplayabilmektedir. Kumaş, aksesuar ve genel gider arşiv bölümü ile firmanın kendine ait bir kumaş ve aksesuar bilgi arşivi oluşmasına imkan vermektedir.

Hızlı Tahminleme Modülü (HTM) olarak isimlendirilen program “Yeni Model”, “Ayarlar” ve “Arama” olarak üç ana bölümlerinden oluşmaktadır.

Şekil 5.3'te HTM programının açılış ekranı görülmektedir.



Şekil 5.3 HTM programının açılış ekranı.

### 5.2.1 Yeni model arayüzü

“Yeni Model” arayüz bölümü ilk kez maliyet hesabı yapılacak ürünler için kullanılır. Bu bölüm ile modelin genel özellikleri, ölçü verileri, kumaş özelliği, yardımcı malzeme ve aksesuar özelliği, işçilik özelliği ve genel gider içindeki payı sisteme girilerek ürün tahmini birim maliyeti hesaplanır.

#### 1. Genel Özellikler Arayüzü

Şekil 5.4'te yeni model bölümünün ilk açılış sayfası olan sipariş genel özellikleri arayüzü görülmektedir. Maliyeti hesaplanmak istenen ürüne ait sipariş bilgileri; sezon, müşteri adı, model adı, sipariş adedi, model tanımı, yükleme şekli ve tarihi, kur bilgileri, maliyet hesabını yapacak kişi bilgileri kullanıcı tarafından sisteme girildikten sonra ürünün özelliğine göre kumaş türü, ürün grubu ve ürün alt grup seçilecektir. Kumaş türü dokuma ve örme olmak üzere, ürün grubu gömlek ve T-Shirt olmak üzere, ürün alt grubu kadın, erkek, çocuk ve bebek olmak üzere sisteme tanıtılmış ve seçenklendirilmiştir.

The screenshot shows a software window titled 'Yeni Model' with a menu bar containing 'Genel Özellikler', 'Kalıp Bilgileri', 'Ölçü Bilgileri', 'Kumaş Bilgileri', 'Aksesuar Bilgileri', 'İşçilik Bilgileri', and 'Genel Giderler'. The 'Genel Özellikler' tab is active, displaying a form with the following fields:

- Sipariş Bilgileri:** Sezon, Müşteri Adı, Model Adı, Sipariş No, Sipariş Adedi, İlgili Bölüm, İlgili Kişi, Maliyet Tarihi (7 Aralık 2016 Çarşamba).
- Ürün Bilgileri:** Kumaş Türü (Dokuma), Ürün Grup, Ürün Altı Grup, Model Tanımı, Yükleme Şekli, Yükleme Tarihi (7 Aralık 2016 Çarşamba).
- Kur Bilgileri:** Euro (TL), Dolar (TL), Çalışma Birimi.
- Kar Bilgileri:** Kar (%).

Buttons for 'Kalıp Bilgileri' and 'Anasayfa' are located at the bottom right of the form.

Şekil 5.4 Genel özellikler arayüz sayfası.

Genel özellikler ekranı içerisindeki kategoriler aşağıda açıklanmıştır.

- **Sezon:** Müşterinin satış yapmak üzere teknik dosyada belirlediği ürünü satmak istediği zaman aralığıdır. Genelde siparişin üretiminin yapıldığı bir sonraki sezon olarak belirlenir.
- **Müşteri Adı:** Ürün siparişini veren/verecek olan firma adıdır.
- **Model Adı:** Müşterinin teknik dosyada belirlediği ürün adıdır.
- **Sipariş No:** Müşterinin sipariş için belirlediği tanımladığı numara veya kodlamadır.
- **Sipariş Adedi:** Müşterinin ürünü için satın almak istediği miktardır.
- **Yükleme Şekli:** Müşterinin sipariş için istediği taşıma şeklidir. Poşetli, kolili veya askılı olabilir.
- **Yükleme Tarihi:** Müşterinin ürünün tarafına gönderilmesi için istediği tarihtir.

Tüm bu veriler girildikten sonra kalıp bilgileri bölümüne geçilmektedir.

## 2. Kalıp Bilgileri Arayüzü

Şekil 5.5'te kalıp bilgileri sayfası görülmektedir. Kalıp bilgileri sayfasında maliyeti hesaplanan ürünü oluşturan parçalara göre kalıp parçaları ve bu parçalara ait kumaş türleri belirlenecektir.

Şekil 5.5 Kalıp bilgileri arayüz sayfası.

Kalıp bilgileri sayfası tasarım bilgileri ve kumaş bilgileri bölümlerinden oluşmaktadır.

- **Tasarım Bilgileri:** Tüm kalıp parçalarının özelliklerine göre seçeneleştirilmiştir. Ön, arka, roba, kol, yaka, yaka ayağı, manşet, apartura, apolet, cep, cep kapağı kalıp parçalarından oluşmaktadır. Model kalıp parça özelliklerine göre her bir parça ayrı ayrı seçilir. Kalıp parçalarının adetleri girilir. Şekil 5.6'da gösterildiği gibi ön parça için; önden düğmeli, yuvarlak yakalı, v yakalı ve reglan kollu seçenekleri sisteme yüklenmiştir.

- **Kumaş Bilgileri:** Sisteme ayarlar bölümünden kaydedilmiş olan kumaş arşivinden kalıp parçalarının her biri için ayrı ayrı kumaş türü, kumaş adı ve kumaş içeriği bilgileri seçimi yapılır.

Şekil 5.6 Kalıp bilgileri arayüz bölümleri.

Tüm bu veriler girildikten sonra ölçü bilgileri bölümüne geçilmektedir.

### 3. Ölçü Bilgileri Arayüzü

Şekil 5.7’de ölçü bilgileri sayfası görülmektedir. Sayfada, gömlek ve T-Shirt için gerekli tüm ölçüler bulunmaktadır. Kalıp bilgileri kısmından seçilecek kalıp tasarımına göre bu ölçü değerleri aktif ya da pasif duruma gelerek sistem tarafından veri girişine izin verilecektir. Sayfada yer alan bilgiler aşağıdaki gibidir.

- Beden Tablosu: Müşteri tarafından verilen teknik dosyadaki sipariş beden dağılımıdır.
- Ana Beden: Maliyet hesaplamasında seçilen orta beden değeridir.
- Değer: Müşteri tarafından verilen ölçü tablosu ve varsa numune üzerinden tespit edilen santimetre cinsinden ölçü değerleridir.
- Dikiş Payı: Üretim tekniğine göre üretimde kullanılacak kalıba uygulanan paydır.

Ölçüler	Değer	Dikiş Payı	Ölçüler	Değer	Dikiş Payı	Ölçüler	Değer	Dikiş Payı
A.O. Boy			Omuzdan kol boyu			Apartura eni		
Göğüs genişliği			1/2 Kol ağza genişliği			Apartura uzunluğu		
Bel genişliği			1/2 Pazu genişliği			Apartura biye eni		
Elek genişliği			Manşet eni			Apartura biye uzunluğu		
Kol evi			Manşet uzunluğu			Cep eni		
Omuz genişliği			Kol pile genişliği			Cep boyu		
Ön yaka düğüklüğü			Apolet eni			Kapak eni		
Arka yaka düğüklüğü			Apolet uzunluğu			Kapak boyu		
Yaka açıklığı			Yaka ucu			Takma sağ pat uzunluğu		
Roba yük (A.O.)			Yaka eni (a.o.)			Takma sol pat uzunluğu		
Sırt genişliği			Yaka uzunluğu			Takma sağ pat eni		
Omuz dönüşi			Yaka ayağı eni (a.o.)			Takma sol pat eni		
Sağ pat eni			Yaka ayağı uzunluğu (lik - düğme arası)			Kol biye genişliği		
Sol pat eni			Elek kavisi yüksekliği			Yaka biye genişliği		

Şekil 5.7 Ölçü bilgileri arayüzü.

Ölçü değerleri ve dikiş payları sisteme girildikten sonra sistem kodlanmış alan formülleri ile ürün alanını hesaplayacaktır. Tüm bu veriler girildikten sonra kumaş bilgileri bölümüne geçilmektedir.

### 4. Kumaş Bilgileri Arayüzü

Şekil 5.8’de kumaş bilgileri sayfası görülmektedir. Bu bölümde birim kumaş miktarı hesaplanacak ve birim kumaş maliyeti ile sipariş toplam kumaş

maliyeti belirlenecektir. Sayfada kumaş bilgilerinin girişi için iki bölüm bulunmaktadır.

- **Kumaş Özellikleri:** Bu bölümde kumaş özellikleri gösterilmektedir. Kumaş türü, kumaş adı, kumaş içeriği, renk ve tedarikçi verileri, kalıp bilgileri kısmından seçildiği gibi bu alanlara otomatik gelecektir. Kumaş eni, kumaş gramajı ve verimlilik verileri kullanıcı tarafından girilecektir.

- **Kumaş Miktarı:** Bu bölümde bulunan hesaplanan alan verileri sistem tarafından hesaplanarak otomatik belirlenecektir. Kullanıcı kumaş eni, kumaş gramajı, verimlilik, fire, kumaş birim fiyatını girdikten sonra sistem birim kumaş miktarını ve birim kumaş maliyetini hesaplayacaktır.

Arayüzde yer alan diğer bilgiler aşağıdaki gibidir.

- **Kumaş Eni:** Sipariş için kullanılan kumaşın metre cinsinden en bilgisidir.
- **Kumaş Gramaj:** Sipariş için kullanılan kumaşın gram/metrekare cinsinden ağırlık bilgisidir.
- **Verimlilik:** Ürünün kumaş içindeki yerleşiminin yüzdesel oranıdır.
- **Fire:** Satın alınması gereken kumaş miktarına eklenecek tolerans değeridir.

Kumaş Türü	Kumaş Adı	Kumaş İçeriği	Renk	Tedarikçi	Gramaj gr/m <sup>2</sup>	Hesaplanan Alan	Kumaşın Eni(m)	Verimlilik %	Fire %	Kumaş Fiyatı	Kır	Birim Kumaş Miktarı	Kumaş Biri	Birim Kumaş Maliyeti(TL)
Dokuma	Paplin	%100 Pamuk	Mavi yeşil			4046,6	1,5	85	3	2		0,32891803921	metre	0,653803607943
Dokuma	Denim	%95 Pamuk 5 EA	Lacivert			4	1,3	88	5	2		0,000367132867	metre	0,000734265754
Dokuma	Gabardin	%100 Pamuk	Haki			4	1,4	85	5	3		0,000382941176	metre	0,001058822529

Toplam Birim Kumaş Maliyeti (TL)

Sipariş Kumaş Maliyeti (TL)

Şekil 5.8 Kumaş bilgileri arayüzü.

Tüm bu veriler girildikten sonra aksesuar bilgileri bölümüne geçilmektedir.



## 5. Yardımcı Malzeme ve Aksesuar Bilgileri Arayüzü

Şekil 5.9’da yardımcı malzeme ve aksesuar bilgileri sayfası görülmektedir. Bu bölümde birim yardımcı malzeme ve aksesuar maliyeti ile sipariş toplam yardımcı malzeme ve aksesuar maliyeti belirlenecektir. Sayfada malzeme ve aksesuar bilgilerinin girişi için iki bölüm bulunmaktadır.

- **Malzeme ve Aksesuar Özellikleri:** Bu bölümdeki malzeme veya aksesuarın kullanılacağı bölüm, malzeme türü, materyal, boyut, renk ve tedarikçi aksesuar arşiv bölümünden önceden kaydedilen veriler arasından seçilerek getirilecektir.
- **Malzeme ve Aksesuar Miktarı:** Bu bölüme ihtiyaç duyulan malzeme ve aksesuar miktarı ile malzeme ve aksesuar birim fiyatları girilerek sistem tarafından malzeme ve aksesuar maliyeti hesaplanacaktır.

Bölüm	Malzeme Türü	Materyal	Boyut	Renk	Tedarikçi	Adet
Kamyon	Tela	PES	90 cm	Blu	Ataş	
Dükkan	Düğme	PES	16	Mavi	Ege Aks	
Dükkan	Beden Etiketi	PES	10'S	Mavi	Ege Aks	
Ambalaj	Karton etiket	Karton	8'S	Baskı	Wayn	
Dükkan	Fermuar	Metal	10 cm	Gümüş	YOK	
Ambalaj	Sticker	PES	2	Yazık	Wayn	
Ambalaj	Fojet	PES	20'10'S	Yazık	Wayn	

Şekil 5.9 Malzeme ve aksesuar bilgileri arayüzü.

Tüm bu veriler girildikten sonra işçilik bilgileri bölümüne geçilmektedir.

## 6. İşçilik Bilgileri Arayüzü

Şekil 5.10’da işçilik ve ekstra işlem bilgileri sayfası görülmektedir. Bu bölümde birim işçilik maliyeti ile sipariş toplam işçilik maliyeti belirlenecektir. Sayfada işçilik bilgilerinin girişi için iki bölüm bulunmaktadır.

- **Üretim İşçilik Bilgisi:** Bu bölüm üretim faaliyetleri boyunca ürüne göre oluşacak işçilik türleri ve bölüm birim işçilik maliyeti bilgilerinden oluşmaktadır. Üretimi oluşturan kesim, tasnif, dikim, kalite kontrol, ütü, ambalaj gibi veriler kullanıcı tarafından sisteme girilecektir.

- **Ekstra İşlem Bilgisi:** Ürüne göre değişen işletme bünyesinde veya işletme dışındaki müşteri tarafından ürüne uygulanması istenen ekstra işçilik bilgilerinden oluşmaktadır. Müşterinin teknik dosyada belirttiği yıkama, nakış, baskı, pilise, nervür, taş işleme, lazer kesim, gipe lastik gibi özel işlemler kullanıcı tarafından sisteme girilecektir.

İşçilik Türü	Birim Maliyet	Ekstra İşlem Türü	Birim Maliyet (TL)
Kesim	0,5		
Kesim	0,5	Yıkama	0,25
Dikim	5,5	Baskı	0,75
Ambalaj	1,3	Nakış	0,75

Şekil 5.10 İşçilik bilgileri arayüzü.

Tüm bu veriler girildikten sonra genel gider bilgileri bölümüne geçilmektedir.

## 7. Genel Gider Bilgileri Arayüzü

Şekil 5.11’de genel gider bilgileri sayfası görülmektedir. Bu bölümde işletmeye ait genel gider maliyeti hesaplanacaktır. Ayarlar bölümünde işletmenin bölümleri ve genel gider maliyet bölümleri dağıtım anahtarlarına göre girildikten sonra bu sayfadan bölümlere göre seçim yapılacak ve bölüm günlük gider maliyeti verileri otomatik gelecektir. Maliyeti hesaplanan ürünün tahmini üretim süreleri kullanıcı tarafından girilerek ürün birim ve sipariş genel gider maliyetleri belirlenecektir.

Yeni\_Model

Genel Özellikler | Kalıp Bilgileri | Ölçü Bilgileri | Kumaş Bilgileri | Aksesuar Bilgileri | İşçilik Bilgileri | Genel Giderler

Genel Giderler

Gider Yeri: üretim

Üretim Süresi: 25

Gider Yeri	Üretim Süresi (gün)	Bölüm Günlük Gider Maliyeti (gün/TL)	Sipariş Genel Gider Maliyeti (TL)	Birim Ürün Genel Gider Maliyeti (adet/TL)
Kesimhane	1			
Dikimhane	10			
Modelhane	3			
Ar-Ge	12			
üretim	25			

Tabloya Ekle

Seçileri Sil

Toplam Birim Genel Gider Maliyeti (TL)

Sipariş Genel Gider Maliyeti (TL)

Raporla ve Kaydet


Anasayfa

Şekil 5.11 Genel gider bilgileri arayüzü.

Tüm bu veriler girildikten sonra “raporla” seçeneği seçilerek maliyeti hesaplanan ürüne ait maliyet raporu görüntülenecektir.

## 8. Maliyet Raporu

Şekil 5.12’de ürün ön birim maliyet raporu sayfası görülmektedir. Bu sayfada maliyetlendirme aşamaları bölümler halinde gösterilmiştir. Ürün maliyetini oluşturan unsurlar önceki girilen değerlere göre otomatik olarak rapor haline getirilmiştir. Raporun sonunda maliyet analizi bölümü bulunmaktadır. Bu analiz veri sayesinde ürün maliyet bileşenlerinin toplam ürün maliyetindeki payları görülebilmektedir.

 <b>ÜRÜN BİRİM ÖN MALİYET RAPORU</b>					
<b>Sipariş Bilgileri</b>					
Sezon	SS 17	Ürün Grup	Gömlek	İlgili Bölüm	Pazarlama
Müşteri Adı	H&M	Ürün Alt Grup	Kadın	İlgili Kişi	Rümeysa EREN
Model Adı	Q0R0	Model Tanımı	Uzun Kollu Gömlek	Maliyet Tarihi	7 Aralık 2016 Çarşamba
Sipariş No	YL1416	Beden Tablosu			
Sipariş Adedi	25000	Ana Beden			
Yükleme Şekli	Askılı				
Yükleme Tarihi	28 Şubat 2017 Salı				
<b>Ürün Birim Maliyeti</b>					
			<b>TL</b>	<b>%</b>	
Toplam Birim Kumaş Maliyeti			0,65559669		
Toplam Birim Yardımcı Malzeme & Aksesuar Maliyeti			7106814		
Toplam Birim İşçilik Maliyeti					
Toplam Birim Genel Gider Maliyeti					

Şekil 5.12 Ürün birim ön maliyet raporu.

## 5.2.2 Ayarlar arayüzü

“Ayarlar” arayüz bölümü maliyet hesabına başlanmadan önce veri girişinin yapılacağı bölümdür. Bu bölüm ile maliyet hesaplamasında kullanılacak kumaş, malzeme-aksesuar ve genel gider bilgileri sisteme girilir. Bu bilgiler hem maliyet hesaplama aşamasında kullanılacak hem de işletme için özel bir arşiv niteliği gösterecektir. Bu arayüz kumaş depo, malzeme-aksesuar depo ve genel gider bölümlerinden oluşmaktadır.

### 1. Kumaş Depo Arayüzü

Şekil 5.13’te kumaş depo bölümü için kumaş bilgileri sayfası görülmektedir. Bu bölüm işletmelere sınırsız veri kaydetme ve depolama özelliği kazandırmaktadır. Bu arşivleme özelliği ile işletmeler kumaş depolarını bilgisayar ortamında rahatlıkla görebileceklerdir. Kumaş bilgileri için kumaş türü, kumaş adı, kumaş içeriği, renk ve tedarikçi bilgileri kullanıcı tarafından sisteme girilmelidir. Bu bilgiler sisteme girildikten sonra basılan kaydet tuşu ile veriler arşivlenmiş olacaktır.

Kumaş Türü	Kumaş Adı	Kumaş İçeriği	Renk	Tedarikçi
Dokuma	Gabardin	%100 Pamuk	Haki	Yeniçeri
Örme	Ribana	%100 Pamuk	Haki	YeşilTex
Örme	Süprem	%98 Pamuk 2 EA	Mor	YeşilTex
Örme	Fütter	%95 Pamuk 5 EA	Gri Melanj	Yeniçeri
Dokuma	Denim	%95 Pamuk 5 EA	Lacivert	Mavi
Dokuma	Poplin	%100 Pamuk	Mavi çizgili	Beztaş
Dokuma	vual	co	ekru	ots

Şekil 5.13 Kumaş depo arayüzü.

## 2. Malzeme ve Aksesuar Depo Arayüzü

Şekil 5.14’te yardımcı malzeme ve aksesuar depo bölümü için malzeme ve aksesuar bilgileri sayfası görülmektedir. Bu bölüm işletmelere sınırsız veri kaydetme ve depolama özelliği kazandırmaktadır. Bu arşivleme özelliği ile işletmeler aksesuar depolarını bilgisayar ortamında rahatlıkla görebileceklerdir. Malzeme ve aksesuar bilgileri için malzemenin kullanılacağı bölüm, malzeme türü, materyal, boyut, renk ve tedarikçi bilgileri kullanıcı tarafından sisteme girilmelidir. Bu bilgiler sisteme girildikten sonra basılan kaydet tuşu ile veriler arşivlenmiş olacaktır.

Bölüm	Malzeme Türü	Materyal	Boyut	Renk	Tedarikçi
Kesimhane	Tela	PES	90 cm	Ekru	Astaş
Dikimhane	Düğme	PES	16	Mavi	Ege Aks
Dikimhane	Beden Etiketi	PES	10*5	Mavi	Ege Aks
Dikimhane	Yıkama etiketi	PES	8*4	Ekru	Ege Aks
Dikimhane	Fermuar	Metal	10 cm	Gümüş	YKK
Ambalaj	Karton etiket	Karton	8*3	Baskılı	Wayn
Ambalaj	Poşet	PES	20*10*5	Yazılı	Wayn
Ambalaj	Sticker	PES	2	Yazılı	Wayn

Şekil 5.14 Malzeme-aksesuar depo arayüzü.

### 3. Genel Giderler Arşiv Arayüzü

Şekil 5.15'te genel gider bilgileri arşiv bölümü için genel gider bilgileri sayfası görülmektedir. Bu bölüm işletmelere genel gider bilgileri tespiti için dağıtım anahtarları yardımıyla veri kaydetme ve depolama özelliği kazandırmaktadır. Bu arşivleme özelliği ile işletmeler genel giderlerini bilgisayar ortamında rahatlıkla görebileceklerdir. Genel gider bilgileri için öncelikle işletmeler genel gider maliyetlerini oluşturan faktörleri belirlemelidir. Bu faktörler işletmeye göre değişmekle birlikte kira, elektrik, su, yemekhane, telefon, yakıt, personel taşıma, amortisman, genel malzeme giderleri, maaş, sigorta gibi kategorilerdir. Genel gider kategorileri belirlendikten sonra bu maliyetlerin dahil edileceği bölümler belirlenmelidir. Bu bölümler kesim, dikim, son işlemler, yemekhane, planlama, araştırma-geliştirme, modelhane, pazarlama ve genel yönetim bölümleridir. Bu giderler işletmeler tarafından belirlenecek dağıtım anahtarları ile bölümlere yüklenecektir. Arayüzde genel giderler, bölümler ve dağıtım anahtarları araştırma kapsamında çalışılan firmalar dikkate alınarak belirlenmiştir.

Gider Yeri	Kira Toplam TL	Kira Dağıtım Anahtarı (m2)	Elektrik Toplam TL	Elektrik Dağıtım Anahtarı (K/W/saat)	Su Toplam TL	Su Dağıtım Anahtarı (Kiş Sayısı)	Yeme Toplam TL
Kesimhane	15000	200	1750	200	0	0	500
Dikimhane							
Dikimhane	25000	550	8420	1100	500	10	500
Modelhane	25000	550	8420	1100	500	10	500
Ar-Ge	25000	550	8420	1100	500	10	500
Üretim	1000	500					

Şekil 5.15 Genel gider arşiv arayüzü.

### 5.2.3 Arama arayüzü

Şekil 5.16'daki "Arama" arayüz bölümü maliyet hesabından sonra maliyet hesabı tamamlanmış ve kaydedilmiş modeller için bir arşiv bölümüdür. Bu bölüm sayesinde sistem içerisinde filtreli arama yaparak çalışılan önceki modeller bulunabilir. Bu bölüm sayesinde model bulma, seçilen modeli güncelleme ve seçilen modelin maliyet raporunun görüntülenmesi işlemleri mümkün olacaktır. Filtreli arama; sezon, müşteri adı, model adı, ürün grubu ve

ürün alt grubu seçeneklerinin aranan model bilgilerine göre seçilmesi ile yapılabilir. Seçilen model bilgilerinde kumaş adı, kumaş içeriği, birim kumaş maliyeti ve ürün birim maliyeti verileri görülebilir.

Sezon	Müşteri Adı	Model Adı	Ürün Grubu	Ürün Alt Grubu
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Bul  
Seçleri Düzenle  
Seçleri Sil

yeni	yeni

Anasayfa

Şekil 5.16 Arama arayüzü.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Hazır giyim ve konfeksiyon sektörü küresel rekabet koşullarına uyum sağlayabilmek için kalite, fiyat ve zaman arasındaki uyuma çok dikkat etmelidir. Günümüzde müşteriler koleksiyon hazırlamadan sipariş onayına, üretimden lojistiğe kadar geçen sürede hızlı geri dönüş, yüksek kalite ve düşük maliyet istemektedirler. Müşterilere istenilen kaliteli mal ve hizmet; hızlı üretim, planlanan termin ve minimum maliyetin getirdiği düşük fiyat politikası ile gerçekleştirilmelidir. Ayrıca ön maliyet ve gerçekleşen maliyet arasındaki farkın minimum olması, işletmelerin karlılığı ve varlıklarını sürdürebilmeleri için büyük önem taşımaktadır.

Bu kapsamda ürünlerin üretimi ile ilgili maliyet bilgilerini bütünleştirerek anlamlı hale getirmek ve bu bilgileri yönetime, müşteriye en hızlı biçimde sunmak için oluşturulan ürün birim maliyeti büyük önem taşımaktadır.

Çalışma kapsamında hazır giyim üreticilerinin rekabetin hızla arttığı bir ortamda tahmini birim maliyet hesaplama ihtiyaçlarının çok sık ve sürekli olması göz önünde bulundurularak, bu yüklerini hafifletecek bir yöntem geliştirilmiş ve ön maliyet tahminleme programı oluşturulmuştur.

Çalışmada, belirlenen dokuma üst giyim grubundan gömlek, örme üst giyim grubundan T-Shirt ürünlerinin ön maliyetlendirmesine etki eden faktörler belirlenmiş, faktörler analiz edilerek maliyet bileşenleri tespit edilmiştir.

Oluşturulan program ile maliyet dağılımı içinde en büyük paya sahip kumaş maliyetinin, tüm pazarlama ve satın alma çalışanları tarafından hızlı bir biçimde hesaplanabilmesi amaçlanmıştır. Bu tasarlanan program ile ön maliyetlendirme sürecinde modelhane bölümünden istenen birim kumaş miktarı bilgisine duyulan ihtiyaç en aza indirilerek iş akışının aksamaması ve bunun sonucunda müşteriye hızlı geri dönüşlerle ve gerçeğe en yakın değerlerde fiyatlandırma bilgisi verilmesi hedeflenmiştir.

Program işlem basamakları kumaş, aksesuar, işçilik ve genel gider maliyet tahminlemeden oluşmaktadır.



Ürün tahmini birim maliyeti belirlemede ilk basamak tahmini birim kumaş ihtiyacını hesaplamaktır. Üretim akışının hızlı ilerlediği bir ortamda henüz numune çalışması gerektirmeyen sipariş onayı alınmamış fiyatlandırma aşamasındaki modellerin kalıp ve pastal çalışmalarının yapılması, özellikle fazla adetlerde, modelhane bölümünün iş akışını olumsuz etkilemektedir. Bu program ile sipariş fiyatlandırma aşamasında işletmenin ürün maliyet hesaplarını yapan pazarlama ve satın alma çalışanlarının modelhaneye duyduğu ihtiyacı minimuma indirmek veya mümkünse tamamen ortadan kaldırmak amaçlanmıştır.

Model ölçü tablosu ve varsa numune üzerinden belirlenen ölçüler kullanılarak geliştirilen formüller ile ürün alanları hesaplanmıştır. Bu hesaplamada model kalıp parçaları iki boyutlu geometrik şekillere benzetilmeye çalışılmıştır. Benzerlik oranın daha yüksek olduğu kalıp parçalarında hesaplanan alanlar ile gerçek alanların değerlerinin birbirine daha yakın olduğu tespit edilmiştir.

Ürün alanı, kumaş eni, kumaş gramajı ve verimlilik verileri kullanılarak dokuma grup için birim kumaş metrajı, örme grup için birim kumaş gramajının hesaplanabileceği birim kumaş formülleri geliştirilmiştir. Seçilen 12 adet gömlek, 10 adet T-Shirt toplam 22 adet modelin birim kumaş miktarları bu formüller kullanılarak hesaplanmış ve gerçek değerleri ile kıyaslanmıştır.

Tahmini maliyetlerin gerçekleşen maliyetlere göre %10-15 bir fark göstermesinin kabul edilebilir olmasına paralel olarak birim kumaş miktarı farklılığının da %10-15 olması kabul edilebilir sınırlar içerisinde.

İncelenen gömlek modelleri için firmadan alınan bilgiler göre, firmanın ön maliyetlendirmede kullandığı tahmini birim kumaş metraj değeri ile üretiminden sonra tespit edilen gerçek birim kumaş metraj değeri arasındaki ortalama fark %7,41'dir. Üretiminden sonra tespit edilen gerçek birim kumaş metraj değeri ile program tarafından hesaplanan birim kumaş metrajı değeri arasındaki ortalama fark %5,15'tir. Program, tüm modellerde %15 tolerans değerini geçmeyerek %2,26'lık bir iyileştirme sağlamıştır. Gömlek modelleri için hesaplanan birim kumaş metrajı değerlerinin gerçek birim kumaş metrajı değerlerine benzerlik oranı %83,33'tür.

İncelenen T-Shirt modelleri için firmadan alınan bilgiler göre, firmanın ön maliyetlendirmede kullandığı tahmini birim kumaş gramaj değeri ile üretiminden sonra tespit edilen gerçek birim kumaş gramaj değeri arasındaki ortalama fark %17,33'tür. Üretiminden sonra tespit edilen gerçek birim kumaş gramaj değeri ile program tarafından hesaplanan birim kumaş gramajı değeri arasındaki ortalama fark %3,55'tir. Program, tüm modellerde %15 tolerans değerini geçmeyerek %13,78'lik bir iyileştirme sağlamıştır. T-shirt modelleri için hesaplanan birim kumaş gramajı değerlerinin gerçek birim kumaş gramajı değerlerine benzerlik oranı %90'tır.

Gömlek modellerindeki birim kumaş miktarı benzerlik oranının T-Shirt modelleri birim kumaş miktarına göre daha düşük çıkmasının nedeni; dokuma giysi gruplarında örme giysi gruplarına göre daha fazla model detayı olmasıdır. Klasik bir gömlek modeli 10 parçadan oluşurken, bir T-Shirt modeli 3 parçadan oluşmaktadır. Ve parçalardaki kavislerin daha fazla olması ürün hesaplanan alanını ve birim kumaş miktarını etkilemektedir.

Geliştirilen programda işletmeye bilgi arşivleme olanağı sağlayan bir arayüz oluşturulmuştur. Bu bölüm ile maliyet hesaplamasında kullanılacak kumaş, malzeme-aksesuar ve genel gider bilgileri sisteme kaydedilir. Bu bilgiler hem maliyet tahminleme hesaplaması aşamasında kullanılacak hem de işletme için özel bir arşiv niteliği gösterecektir.

Çalışma kapsamında oluşturulan programın işletmelere sağlayacağı düşünülen avantajları aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür:

- Müşteriye hızlı fiyatlama bilgisi verebilmek,
- Tahmini maliyet hesaplamada hız ve kolaylık sağlama,
- Birim kumaş miktarı ve kumaş maliyeti hesaplama arayüzü ile gerçek değere yakın veriler elde edebilmek,
- Birim kumaş miktarı hesaplamada modelhane bölümüne duyulan ihtiyacını en eza indirerek (ürün teknik dosyası yeterli bilgiye sahip ise modelhane bölümüne duyulan ihtiyacı ortadan kaldırarak) işletmenin tüm pazarlama ve satın alma çalışanlarının ölçü tablosu kullanarak birim kumaş miktarını hesaplayabilmelerini sağlamak,
- Kumaş, yardımcı malzeme-aksesuar depo bölümü ile işletmelerin bilgisayar ortamında kumaş ve aksesuar bilgilerini arşivleyebilmelerini sağlamak,

- Kumaş ve yardımcı malzeme-aksesuar depo bölümü sayesinde tahmini maliyet hesaplamada ürün seçenek çeşitliliğinin sınırsız olması ile kolayca maliyet hesabı yapabilmek,
- Genel gider maliyetlerinin tahmini maliyete katılabilmesini sağlayan genel gider maliyet bölümü ile dağıtım anahtarları sayesinde ürün birim genel gider maliyetini tespit edebilmek,
- Programın raporlama özelliği sayesinde geçmiş dönemlere ait ürün maliyetler verilerine kolayca ulaşabilmektir.

Hızlı ön maliyet tahminleme programı çeşitli yönlerde ve hazır giyim sektöründeki model çeşitliliğine göre geliştirilebilir. Üst giyim dokuma ve örme grubunda çalışan programa, alt giyim ve dış giyim gruplarının ürün özellikleri eklenerek programın daha geniş ürün yelpazesinde kullanılması sağlanabilir.

Kumaş ve aksesuar arşiv özelliklerine sahip programa işçilik arşiv bölümü eklenebilir. Bu sayede işletmelerin ürün özelliklerine göre işçilik ve ekstra işlem birim maliyetlerini saklayabilmesi ve istedikleri zaman bu verilere ulaşabilmeleri sağlanabilir.

## KAYNAKLAR DİZİNİ

- Acar, V. ve Aktaş, R.,** 2010, Üretim İşlevi ve Maliyet Muhasebesi Etkileşiminde Maliyet Muhasebesi Eğitiminden Beklentiler: Uygulama Eğitimi Model Önerisi, Atılım Üniversitesi İşletme Fakültesi ve Dumlupınar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme Bölümü, Alanya XXIX.Muhasebe Eğitimi Sempozyumunda Bildirisi, 94s.
- Altıntaş, N.,** 2010, Bir konfeksiyon işletmesinde sipariş maliyet sistemi uygulaması, İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Muhasebe Anabilim Dalı Sosyal Bilimler Dergisi, 2, 140-152s.
- Aydoğdu, G.,** 2012, Hazır giyim ve konfeksiyon araştırma raporu 2012 / 02, Çukurova Kalkınma Ajansı, Adana, 21s.
- Başer, G ve Bulgun, E. Y.,** 2000, Bilgisayarda bir giysi tasarım programı oluşturulması, DEÜ Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi, 2(2), İzmir, 113-122s.
- Bulgun, E. ve Vuruşkan, A.,** 2006, Hazır giyim ve konfeksiyon sektöründe ön maliyet tahminleme: Ege bölgesindeki konfeksiyon firmalarına yönelik bir araştırma, TMMOB Tekstil Mühendisleri Odası Tekstil ve Mühendis, 13 (64), 10s.
- Choudhary, A.S.** 2015, Cost analysis in garment industry, International Journal of Recent Advances in Multidisciplinary Research, 2(09), 0702-0704, 3p.
- Çelik, N. ve Değirmenci, Z.,** 2013, İki iplikli örme kumaşların birim maliyetini hesaplayan bir yazılım geliştirilmesi, Tekstil ve Mühendis, 20(92), 11s.
- Dayanıklı, F.,** 2009, Dokuma Konfeksiyon İşletmelerinde Üretim Parametrelerinin Hesaplanması Üzerine Bir Bilgisayar Programının Geliştirilmesi, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi Tekstil Mühendisliği Bölümü, Tekstil Teknolojisi Anabilim Dalı, İzmir
- Ecopedia,** 2016, <http://muhasebeturk.org/ecopedia/383-b/17219-birim-maliyet-nedir-ne-demek-tanimi-anlami-nedemek.html> (Erişim tarihi: 8 Mayıs 2016)

## KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Ekonomi Bakanlığı**, 2012, Hazır giyim sektörü raporu, T.C. Ekonomi Bakanlığı İhracat Genel Müdürlüğü Tekstil Ve Konfeksiyon Ürünleri Daire Başkanlığı, 14s.
- Ferdousi, F.**, 2009, An investigation of manufacturing performance improvement through lean production: A study on Bangladeshi garment firms. *International Journal of Business and Management*, 4(9), 11p.
- Gökbulut, İ.**, 2013, “Etkin Maliyet Yönetimi ve Maliyet Düşürme Teknikleri” [http://giv.org.tr/Sayfa/Akademik-Egitimlerimiz-ve-Dokumanlari\\_27.html](http://giv.org.tr/Sayfa/Akademik-Egitimlerimiz-ve-Dokumanlari_27.html) (Erişim tarihi: 28 Mart 2016)
- Gökbulut, İ.**, 2015, “Maliyet Muhasebesi” [http://giv.org.tr/userfiles/files/Maliyet%20Muhasebesi%20\(Do%C3%A7.%20Dr.%20R.%20%C4%B0lker%20G%C3%96KBULUT\).pdf](http://giv.org.tr/userfiles/files/Maliyet%20Muhasebesi%20(Do%C3%A7.%20Dr.%20R.%20%C4%B0lker%20G%C3%96KBULUT).pdf) (Erişim tarihi 27 Kasım 2015)
- Güngörmüş, A. H.**, 2016, “İşletmelerde Maliyet Sisteminin Oluşturulması”, [http://www.fatih.edu.tr/~ahgungormus/Isletmelerde\\_Maliyet.pdf](http://www.fatih.edu.tr/~ahgungormus/Isletmelerde_Maliyet.pdf) (Erişim tarihi: 5 Nisan 2016)
- Investopedia**, 2016, <http://www.investopedia.com/terms/u/unitcost.asp> (Erişim tarihi: 31 Temmuz 2016)
- İskender, H. ve Ülker, Y.**, 2005, Doğru Maliyet Hesaplamada Güvenilir Bir Sistem: Faaliyet Tabanlı Maliyetleme ve John Deere Örneği, Balıkesir Üniversitesi Bandırma MYO, Balıkesir, 29s.
- İstanbul Ticaret Odası (İTO)**, 2007, Hazır Giyim Sektörü ve Çin Mallarıyla Rekabet Gücü, 15, İstanbul, 35-36s.
- İstanbul Tekstil ve Konfeksiyon İhracatçılar Birliği (İTKİB)**, 2015, İhracat dış ticaret bilgileri raporu: Türk tekstil sektörü, (Erişim: tarihi: 7 Mart 2016)
- İstanbul Tekstil ve Konfeksiyon İhracatçılar Birliği (İTKİB)**, 2016, Hazır giyim ve konfeksiyon sektörü 2015 aralık aylık ihracat bilgi notu, İTKİB Genel Sekreterliği Hazır Giyim AR & GE Şubesi
- Kasapoğlu, Ö.**, 2007, Organik Pamuk ve Organik Pamuk İplikçiliğinde Maliyet Hesapları, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Mühendisliği Yüksek Lisans Tezi, İstanbul

## KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Kurnaz, N.**, 2007, “Sipariş Maliyet Sistemi”, <http://www.bursa-smmmo.org.tr/yuklemeler/94/siparismaliyetsistemi.ppt> (Erişim tarihi: 5 Nisan 2016)
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB)**, 2012, Giyim üretim teknolojisi üretim organizasyonu-II, T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, Ankara
- Öğüt, K.**, 2016, “Maliyet-1 ve 2”,  
[http://www.ymmogut.com/dosyalar2/haber\\_oku.php?haber\\_id=59](http://www.ymmogut.com/dosyalar2/haber_oku.php?haber_id=59)  
[http://www.ymmogut.com/dosyalar2/haber\\_oku.php?haber\\_id=60](http://www.ymmogut.com/dosyalar2/haber_oku.php?haber_id=60)  
 (Erişim tarihi: 5 Nisan 2016)
- Öksüz, A.**, 2008, Tekstil Sektöründe Ürün Maliyetinin Hesaplanması ve Maliyet Kontrolü, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Yüksek Lisans Projesi, Kahramanmaraş
- Önder, E.**, 2008, Maliyetler türleri ve sınıflandırılmaları, İstanbul Teknik Üniversitesi Tekstil Teknolojileri ve Tasarım Fakültesi, İstanbul
- Özdemir, S., Utkun, E. ve Yeşil, E.**, 2015, An application study to create a mobile-based cost calculation software regarding woven fabric manufacturing in small-scale textile businesses, *Tekstil ve Konfeksiyon* 25(3), 183p.
- Özer, G.**, 2016, Maliyet Tahmini, GYTE İşletme Fakültesi, 24s.  
[http://xa.yimg.com/kq/groups/14758937/1805016123/name/UNKNOWN\\_PARAMETER\\_VALUE](http://xa.yimg.com/kq/groups/14758937/1805016123/name/UNKNOWN_PARAMETER_VALUE) (Erişim tarihi: 31 Temmuz 2016)
- Öztürk, E.**, 2005, Faaliyet Tabanlı Maliyetlendirme ve Tekstil Sektöründe Bir Uygulaması, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul
- Paşayev, N.**, 2010, Konfeksiyon üretiminde üretim planlamasının kumaş giderlerine etkilerinin araştırılması, *Tekstil ve Konfeksiyon*, (3), 262-270s.
- Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (BSTB)**, 2013, Türkiye Tekstil, Hazır giyim ve Deri Ürünleri Sektörleri Strateji Belgesi ve Eylem Planı 2015-2018, T.C. Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Sanayi Genel Müdürlüğü, 75s.

**KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)**

- Savaş, M.**, 2006, Değişik Giysiler Üreten Bir Konfeksiyon İşletmesinde Maksimum Kar Sağlayan Üretim Programının Bilgisayarda Hazırlanması, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi Tekstil Mühendisliği Bölümü, İzmir
- Savaş, O.**, 2003, Hedef maliyet yönetim sisteminin başarısını etkileyen faktörler üzerine Türk hazır giyim sektöründe bir araştırma, Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, (20), 19s.
- Temel Eğitim ve Staj Merkezi-1 (TESMER-1)**, 2016, “Maliyet Muhasebesi”, Türkiye Serbest Muhasebeci Mali Müşavirler ve Yeminli Mali Müşavirler Temel Eğitim ve Staj Merkezi, <http://home.anadolu.edu.tr/~vekerkil/resim/Dersler/Tesmer/Tesmer%20I-V-1.ppt> (Erişim tarihi: 28 Mart 2016)
- Türkiye İhracatçılar Meclisi (TİM)**, 2015, Türkiye İhracatçılar Meclisi Ekonomi ve Dış Ticaret Raporu, 141s.
- Türkiye İhracatçılar Meclisi (TİM)**, 2016, Türkiye İhracatçılar Meclisi Aylık Ekonomi ve Dış Ticaret Bülteni Ocak 2016, 6s.
- Topcu, N.**, 2005, Faaliyete dayalı maliyetleme yöntemine göre kalite maliyetlerinin ölçülmesi-tekstil sektöründe bir uygulama, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 6(2), 343-356s.
- TÜBİTAK**, 2003, TÜBİTAK Vizyon 2023 Teknoloji Öngörü Projesi Tekstil Paneli (Erişim tarihi: 7 Mart 2016)
- Yavaş, Y.**, 2013, Örme Kumaş Sektöründe Birim Maliyet Hesaplama, T.C. İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Muhasebe ve Denetim Yüksek Lisans Programı, İstanbul

## ÖZGEÇMİŞ

31.03.1987 yılında İzmir’de doğan Emine Rümeysa EREN, 2009 yılında Ege Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölümünden mezun oldu. Mezun olduktan sonra aynı yıl özel sektörde çalışmaya başladı. Modelhane müdürü ve planlama uzmanı olarak 4 yıl boyunca Meyzet Tekstil San. Tic. Ltd. Şti.’nde çalıştı. 2014 yılında İş Güvenliği C sınıfı Uzmanlığı sertifikasını aldı. 2014-2015 güz döneminde Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı’nda yüksek lisans eğitimine başladı.

Ekim 2016’da T.C. Beykent Üniversitesi Meslek Yüksekokulu Tekstil Teknolojisi Programı’nda öğretim görevlisi olarak başladığı görevine halen devam etmektedir.



## EKLER

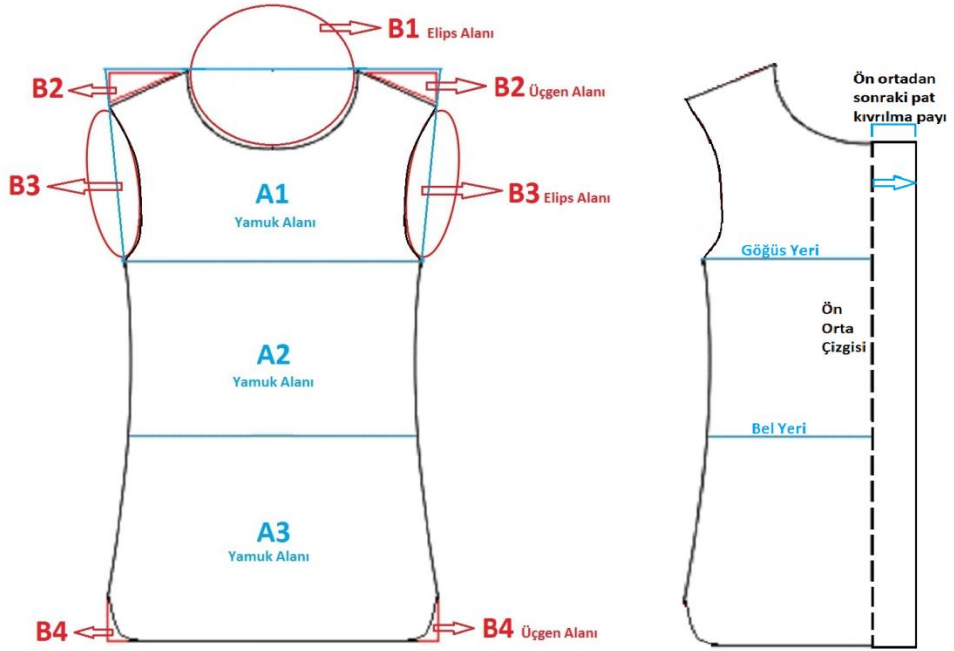
### EK-1: MODEL KALIP PARÇALARI İÇİN GELİŞTİRİLEN FORMÜLLER

Formüllerde kullanılan dikiş payı “dp” olarak gösterilmiştir.

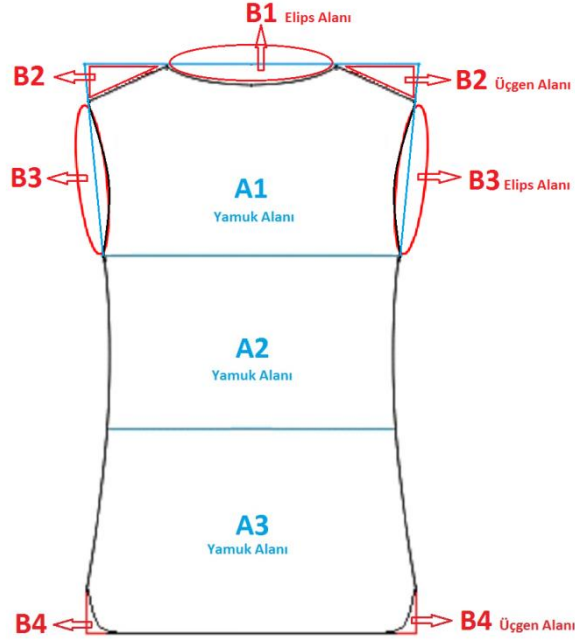
#### ÖN VE ARKA (BÜTÜN) KALIP PARÇALARI İÇİN GELİŞTİRİLEN FORMÜL

Ön ve arka beden kalıpları hesaplanırken ölçü tablosunda boy ölçüsünün ‘arka ortadan boy’ veya ‘omuzdan boy’ olarak ve omuz ölçüsünün ‘omuz genişliği’ veya ‘omuzdan omuza’ olarak verilmesine göre ayrı ayrı formüller geliştirilmiştir.

#### ÖN BEDEN



## ARKA BEDEN



### Ön ve Arka Parçaları için Hesaplanan Yardımcı Ölçü Formülleri:

A1, B2, omuz dönüş alanı formüllerinde kullanılan ‘düz omuz ölçüsü’ değeri hesaplanan yardımcı ölçüdür. Bu değerın hesaplanması için ölçü tablosunda verilen omuz genişliği veya omuzdan omuza değerlerine göre iki farklı seçeneği bulunmaktadır.

Düz omuz ölçüsü için formül 1:

$$\text{Düz omuz ölçüsü} = \sqrt{\text{Omuz genişliği}^2 - \text{Omuz düşüklüğü}^2}$$

Düz omuz ölçüsü için formül 2:

$$\text{Düz omuz ölçüsü} = \frac{(\text{Omuzdan omuza} - \text{Yaka açıklığı})}{2}$$

Ön B3 ve kol biye alanı formülünde kullanılan ‘ön kol kavis yarıçapı değeri’ omuz genişliği ve omuzdan omuza değerlerinin verilmesine göre iki farklı şekilde hesaplanır.

Ön kol kavis yarıçapı değeri için formül 1:

$$\begin{aligned} &\text{Ön kol kavis yarıçapı} \\ &= \left( \left( \text{Göğüs genişliği} - (\text{Yaka açıklığı} + (2 \times \text{Omuz genişliği})) \right) / 4 \right) + 1 \end{aligned}$$

Ön kol kavis yarıçapı değeri için formül 2:

$$\text{Ön kol kavis yarıçapı} = ((\text{Göğüs genişliği} - \text{Omuzdan omuza})/4) + 1$$

Arka B3 formülünde kullanılan ‘arka kol kavis yarıçapı değeri’ omuz genişliği ve omuzdan omuza değerlerinin verilmesine göre iki farklı şekilde hesaplanır.

Arka kol kavis yarıçapı değeri için formül 1:

$$\begin{aligned} \text{Arka kol kavis yarıçapı} \\ = \left( \text{Göğüs genişliği} - (\text{Yaka açıklığı} + (2 \times \text{Omuz genişliği})) \right) / 4 \end{aligned}$$

Arka kol kavis yarıçapı değeri için formül 2:

$$\text{Arka kol kavis yarıçapı} = (\text{Göğüs genişliği} - \text{Omuzdan omuza})/4$$

**Ön ve Arka (bütün) kalıp alan formülleri aşağıdaki gibidir.**

A1 formülünün omuz genişliği ve omuzdan omuza değerlerine göre iki farklı seçeneği bulunmaktadır.

A1 için formül 1:

$$A1 = \frac{[(\text{Omuzdan omuza} + dp + \text{Göğüs genişliği} + dp) \times (\text{Kol evi} + \text{omuz düşüklüğü})]}{2}$$

A1 için formül 2:

$$A1 = [(2 \times (\text{Düz omuz ölçüsü} + dp) + \text{Yaka açıklığı} + \text{Göğüs genişliği} + dp) \times (\text{Kol evi} + \text{Omuz düşüklüğü})] \div 2$$

$$B1 = \frac{\{[(\text{Yaka açıklığı}/2) - dp] \times (\text{Ön yaka düşüklüğü} - dp) \times \pi\}}{2}$$

$$B2 = \frac{\text{Omuz düşüklüğü} \times \text{Düz omuz ölçüsü}}{2}$$

Ön kalıp için B3 formülü:

$$B3 = \frac{[\text{Ön kol kavis yarıçapı} \times \pi \times (\text{Kol evi}/2)]}{2}$$

Arka kalıp için B3 formülü:

$$B3 = \frac{[\text{Arka kol kavis yarıçapı} \times \pi \times (\text{Kol evi}/2)]}{2}$$

$$\text{Net A1} = A1 - B1 - (2 \times (B2 + B3))$$

$$A2 = \frac{(\text{Göğüs genişliği} + dp + \text{Bel genişliği} + dp) \times \text{Göğüs bel arası mesafe}}{2}$$

$$A3 = \frac{(\text{Bel genişliği} + dp + \text{Etek genişliği} + dp) \times \text{Bel kalça arası mesafe}}{2}$$

$$B4 = \frac{\text{Etek kavis yüksekliği}^2}{2}$$

$$\text{Net A3} = A3 - (2 \times B4)$$

Omuzun öne dönüş miktarını bulmak için omuzdan omuza veya omuz genişliği ölçülerinin verilmesine göre iki formül seçeneği geliştirilmiştir.

Omuz dönüş alanı için formül 1:

$$\text{Omuz dönüş alanı} = \text{Omuz dönüşü} \times (\text{Omuz genişliği} + dp)$$

Omuz dönüş alanı için formül 2:

$$\begin{aligned} \text{Omuz dönüş alanı} &= \left( \sqrt{\text{Düz omuz ölçüsü}^2 + \text{Omuz düşüklüğü}^2} + dp \right) \\ &\times \text{Omuz dönüşü} \end{aligned}$$

$$\text{Ön Alan} = \text{Net A1} + A2 + \text{NetA3} - (2 \times \text{Omuz dönüş alanı})$$

$$\text{Arka Alan} = \text{Net A1} + \text{A2} + \text{NetA3} + (2 \times \text{Omuz dönüş alanı})$$

Sağ pat ve sol pat alanlarını bulmak için omuzdan boy veya arka ortadan boy ölçülerine göre iki farklı seçenek geliştirilmiştir.

Sağ pat alan için formül 1:

$$\begin{aligned} \text{Sağ Pat Alan} &= (\text{Sağ pat eni} + dp) \\ &\times (\text{Omuzdan boy} + dp - (\text{Ön yaka düşüklüğü} - dp)) \end{aligned}$$

Sağ pat alan için formül 2:

$$\begin{aligned} \text{Sağ Pat Alan} &= (\text{Sağ pat eni} + dp) \\ &\times (\text{Arka ortadan boy} + dp + \text{Arka yaka düşüklüğü} \\ &- (\text{Ön yaka düşüklüğü} - dp)) \end{aligned}$$

Sol pat alan için formül 1:

$$\begin{aligned} \text{Sol Pat Alan} &= (\text{Sol pat eni} + dp) \\ &\times (\text{Omuzdan boy} + dp - (\text{Ön yaka düşüklüğü} - dp)) \end{aligned}$$

Sol pat alan için formül 2:

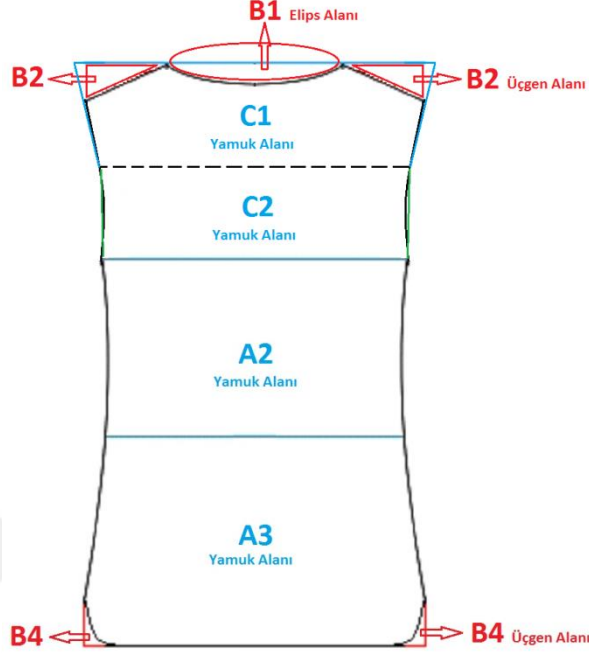
$$\begin{aligned} \text{Sol Pat Alan} &= (\text{Sol pat eni} + dp) \\ &\times (\text{Arka ortadan boy} + dp + \text{Arka yaka düşüklüğü} \\ &- (\text{Ön yaka düşüklüğü} - dp)) \end{aligned}$$

$$\text{Sağ Ön Alan} = (\text{Ön alan}/2) + \text{Sağ pat alan}$$

$$\text{Sol Ön Alan} = (\text{Ön alan}/2) + \text{Sol pat alan}$$

## ARKA (ROBALI) VE ROBA KALIP PARÇALARI İÇİN GELİŞTİRİLEN FORMÜL

### ARKA & ROBA BEDEN



$$C1 = [(Omuzdan omuza + dp + Sırt genişliği + dp) \times (Roba yüksekliği + dp)] \div 2$$

$$C2 = \frac{(Sırt genişliği + dp + Göğüs genişliği + dp) \times Arkadan göğüs yeri}{2}$$

$$B1 = \frac{((Yaka açıklığı/2) - dp) \times (Arka yaka düşüklüğü - dp) \times \pi}{2}$$

$$B2 = \frac{Düz omuz ölçüsü \times Omuz düşüklüğü}{2}$$

$$Net C1 = C1 - B1 - (2 \times B2)$$

$$A2 = \frac{(Göğüs genişliği + dp + Bel genişliği + dp) \times Göğüs bel arası mesafe}{2}$$

$$Arka A2 = Ön A2$$

$$A3 = \frac{(Bel\ genişliği + dp + Etek\ genişliği + dp) \times Bel\ kalça\ arası\ mesafe}{2}$$

$$Arka\ A3 = Ön\ A3$$

$$B4 = \frac{Etek\ kavis\ yüksekliği^2}{2}$$

$$Arka\ B4 = Ön\ B4$$

$$Net\ A3 = A3 - (2 \times B4)$$

Omuzun öne dönüş miktarını bulmak için omuzdan omuza veya omuz genişliği ölçülerinin verilmesine göre iki formül seçeneği geliştirilmiştir.

Omuz dönüş alanı için formül 1:

$$Omuz\ dönüş\ alanı = Omuz\ dönüşü \times (Omuz\ genişliği + dp)$$

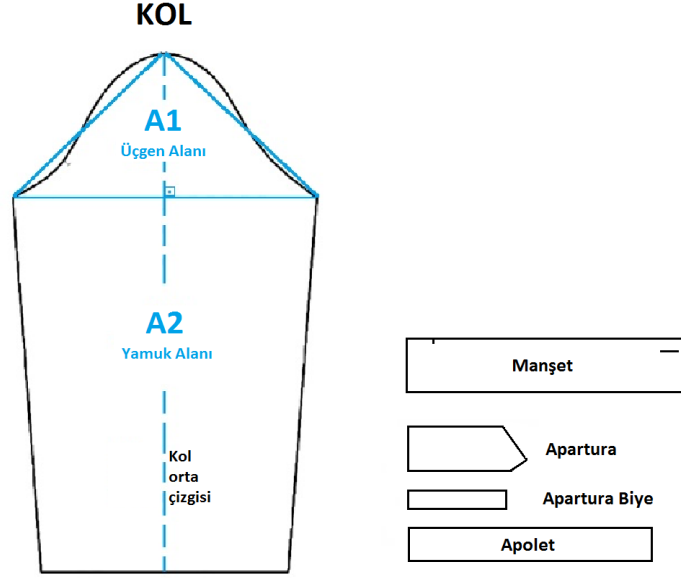
Omuz dönüş alanı için formül 2:

$$Omuz\ dönüş\ alanı = \left( \sqrt{Düz\ omuz\ ölçüsü^2 + Omuz\ düşüklüğü^2} + dp \right) \times Omuz\ dönüşü$$

$$Roba\ Alan = Net\ C1 + (2 \times Omuz\ dönüş\ alanı)$$

$$Arka\ (robalı)Alan = C2 + A2 + Net\ A3$$

## KOL, MANŞET, APARTURA, APARTURA BİYE VE APOLET KALIP PARÇALARI İÇİN GELİŞTİRİLEN FORMÜL



Kol alan formülü hesaplanırken kol bombe yüksekliği ve kol altı uzunluğu yardımcı ölçüleri hesaplanmıştır.

$$\text{Kol Bombe Yüksekliği} = \sqrt{\text{Kol evi}^2 - \text{Pazu}^2}$$

*Kol Altı Uzunluğu*

$$= \text{Kol boyu} - \text{Manşet yüksekliği} - \text{Kol ombe yüksekliği}$$

Kol alan formülü için:

$$A1 = \left[ \frac{(\text{Pazu} + dp) \times (\text{Kol bombe yüksekliği} + dp)}{2} \right] \times 2$$

$$A2 = \{[(\text{Pazu} + dp + \text{Kol ağzı} + dp + \text{kol pile genişliği}) \times (\text{Kol altı uzunluğu} + dp)] \div 2\} \times 2$$

$$\text{Kol Alan} = A1 + A2$$

$$\text{Manşet Alan} = (\text{Manşet eni} + dp) \times (\text{Manşet uzunluğu} + dp)$$

$$\text{Apartura Alan} = (\text{Apartura eni} + dp) \times (\text{Apartura uzunluğu} + dp)$$



*Apartura Biye Alan =*

$$(Apartura\ biye\ eni + dp) \times (Apartura\ biye\ uzunlu\u011fu + dp)$$

$$Apolet\ Alan = (Apolet\ eni + dp) \times (Apolet\ uzunlu\u011fu + dp)$$

## YAKA VE YAKA AYA\u011FI KALIP PAR\u00c7ALARI İ\u00c7İN GELİŞTİRİLEN FORMÜL

### YAKA



### YAKA AYA\u011FI



*Yaka Alan*

$$= \left[ \frac{(Yaka\ eni + dp + Yaka\ ucu + dp) \times ((Yaka\ uzunlu\u011fu + dp)/2)}{2} \right] \times 2$$

Yaka aya\u011fı alanı formülünde “yaka aya\u011fı uzunlu\u011fu” yardımcı ölçüsü formülü hesaplanmıştır.

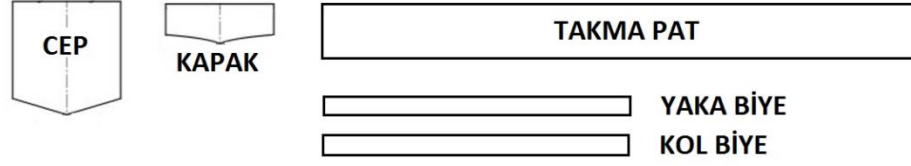
*Yaka Aya\u011fı Uzunlu\u011fu*

$$= Yaka\ aya\u011fı\ ilik\ dü\u011fme\ arası\ uzunlu\u011fu + sağ\ pat\ eni + sol\ pat\ eni$$

*Yaka Aya\u011fı Alan*

$$= \left\{ [(Yaka\ aya\u011fı\ eni + dp + Yaka\ aya\u011fı\ ucu\ eni + dp) \times ((Yaka\ aya\u011fı\ uzunlu\u011fu + dp) \div 2)] \div 2 \right\} \times 2$$

## TAKMA PAT, CEP, CEP KAPAĞI, KOL EVİ BİYE VE YAKA EVİ BİYE KALIP PARÇALARI İÇİN GELİŞTİRİLEN FORMÜL



$$Takma Pat Alan = (Pat eni + dp) \times Pat uzunluğu$$

$$Cep Alan = (Cep eni + dp) \times (Cep boyu + dp)$$

$$Cep Kapak Alan = (Kapak eni + dp) \times (Kapak boyu + dp)$$

Kol biye alanı ve yaka biye alanı değerlerinin bulunabilmesi için “kol biye uzunluğu” ve “yaka biye uzunluğu” değerlerinin formülleri hesaplanmıştır.

$$Kol biye uzunluğu = \left( \left( \frac{Kol evi}{2} \right) + Ön kol kavis yarıçapı \right) \times \pi$$

Yaka biye uzunluğu

$$= ((Ön yaka düşüklüğü + (Yaka açıklığı/2) \times \pi) \div 2) \\ + ((Arka yaka düşüklüğü + (Yaka açıklığı/2) \times \pi) \div 2)$$

$$Kol Biye Alan = (Kol biye uzunluğu \times Kol biye genişliği) + 20$$

$$Yaka Biye Alan = (Yaka biye uzunluğu \times Yaka biye genişliği) + 20$$

