

TC
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
GİYİM ENDÜSTRİSİ VE GİYİM SANATLARI EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI

GİYSİ KALIP TASARIMINDA
ÖRNEK BİR TEKNO-TERZİLİK UYGULAMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan
Seda ÇOTUK

Tez Danışmanı
Doç. Dr. Şule ÇİVİTÇİ

ANKARA–2008

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Seda ÇOTUK'un “Giysi Kalıp Tasarımında Örnek Bir Tekno-Terzilik Uygulaması” başlıklı yüksek lisans tezi 19 Haziran 2008 tarihinde, jürimiz tarafından Giyim Endüstrisi ve Giyim Sanatları Eğitim Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Adı Soyadıİmza

Üye (Tez Danışmanı) : Doç. Dr. Şule ÇİVİTÇİ

.....

Üye : Prof. Fatma ÖZTÜRK

.....

Üye : Yrd. Doç. Dr. Selçuk ÖZDEMİR

.....

ÖNSÖZ

Giysi alırken karşılaşılan en büyük problemlerden biri giysilerin ölçülerinde yaşanan uyum sorunudur. Hazır giyim sektörü seri üretimde herkesin ihtiyacına cevap vermek üzere tasarlanan modelleri serileme yoluna gitmiştir. Müşterilere bu yolla standart birkaç beden ölçüsünde farklı alternatifler sunulsa da kişilerin antropometrik özelliklerindeki farklar nedeniyle bu durum soruna yeterli bir çözüm olamamıştır.

Ancak son günlerde müşteri taleplerini en üst seviyede karşılamayı amaçlayan kişiye özel üretim anlayışı, giysi üretimine de yansımıştır. Bu üretimi seri hale getirmek ve yaygınlaştırmak amacıyla kişiye özel giysi üreticileri tarafından bilgisayar teknolojileri kullanılmaya başlanmıştır. Bu gelişmelerden yola çıkarak araştırmada, kişiye özel kalıp tasarımı kolaylaştıracak bir yazılım üzerinde çalışılmış ve ulaşılan bulgular neticesinde ileri çalışmalara ışık tutacak öneriler sunulmuştur.

Yüksek Lisans eğitimimde mesleki bilgilerinden istifade ettiğim, cesaret verici manevi desteğini esirgemeyen, araştırma yöntem ve teknikleri ile çalışmalarına kılavuzluk eden değerli hocam ve tez danışmanım sayın Doç. Dr. Şule CİVİTÇİ'ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yapılan araştırmada, uygulamanın sürdürüldüğü Delphi editöründe yazılım bilgisiyle katkılarını esirgemeyen sayın Ahmet ÖMERCİOĞLU'na, teknik desteği ve manevi katkılarıyla her zaman yanımda olan eşim Hüseyin ÇOTUK'a, tüm yaşantım boyunca yanımda olan ve benim bu günlere ulaşmamı sağlayan anne ve babama teşekkürlerimi sunar, bu çalışmanın tüm ilgililere faydalı olmasını temenni ederim.

Seda ÇOTUK

ÖZET

İnsanlar giyim tarzlarıyla farklı olabilmek için “marka” firmalarının ürünlerini tercih etmektedir. Ancak son yıllarda sadece marka giyinmek, farklılaşmak için yeterli olmamaktadır. İnsanlar artık kendi ölçülerine uygun, kendi seçtiği ayrıntılarla dikilmiş özel giysileri satın almak istemektedirler.

Bu nedenle bazı giyim firmaları rekabet gücünü ayakta tutabilmek için kişiye özel üretime yönelmiştir. Satılan kıyafetlerin birçoğunun uyum sorunu yüzünden geri iade edildiği düşünüldüğünde, müşteri memnuniyetini arttıran bu yönelişin doğru bir tercih olduğu söylenebilir. Bu doğrultuda kişiye özel üretim yapan eskinin terzileri de kendilerini yenilemek için teknoloji kullanmışlar ve tekno-terzi adını almışlardır.

Kişiye özel giysi üretirken karşılaşılan en büyük sorunlardan biri, her bir müşterinin ölçülerinde yeni baştan kalıp çizmektir. Zaman kaybına yol açan bu sorun, bilgisayarda geliştirilen akıllı kalıp programları sayesinde çözülmüştür.

Bu çalışmada Delphi yazılım geliştirme editörü üzerinde akıllı kalıp programlarına örnek olabilecek bir yazılım geliştirilmiştir. Kalıp programı, etek kalıbı örnek alınarak ve durum analizleri yapılmak suretiyle geliştirilmiştir.

Etek kalıp parçalarını geleneksel yöntemlerle çizerken kalıba ölçülerini veren noktalar, program tasarım zamanında kalıpların veri noktaları olarak belirlenmiştir. Kalıplar 38 beden ölçüsü temel alınarak tanımlanmıştır. Yeniden ölçümlendirme, veri noktalarının ekrandaki anlık koordinatlarını oranlamayla yeniden hesap eden bir rutinle sağlanmıştır. Tasarımı yapılan kalıp programının sınırlı bir modelleme kabiliyeti vardır. Temel etek yaratıldıktan sonra evaze etek ve godeli etek baz kalıpları temel etek üzerinden modellenerek program kütüphanesine eklenmiştir.

Hazırlanan kalıp programı henüz bütün modeller için uygun nitelikte değildir. Ancak ileri çalışmalarda her türlü kalıp üzerinde modelleme imkanı sağlayan esnek bir program geliştirilebilir. Bu çalışmadan elde edilen bulguların, ileri seviyede bir akıllı kalıp programı geliştirebilmek için altyapı sağladığı düşünülmektedir.

ABSTRACT

People buy brand mark product to be different from others by his/her wearing styles. But last decades, wearing brand mark is not enough to be different. Today's, people want to buy made-to-measure garment with his/her simple choice of details.

For this reason, some apparel companies tend to produce customized garment for keeping alive competitive advantage. It is said to be a right choice, considering that most of the garments sold return due to fitting problem. In that context, tailors, sewing customized product, use technologies for modernizing his/her professions and they are named as techno-tailor.

While producing customize garments one important problem is to scratch new patterns for every customers. The problem of this time consuming process is solving by intelligent pattern program on computer.

In this study, a software sampling the intelligent pattern programs was improved on Delphi Editor. The pattern program is designing by taking skirt pattern as a model and by implementing condition analysis.

Measuring points used to scratch skirt patterns by traditional methods were assigned as data points on drafting time. Basic patterns were generated in size of 38. Resizing was realized by a function calculating temporary coordinates of data points proportionally over again. The drafting pattern program has limited modelling capability. After creating a generic skirt pattern, A-line skirt and bell skirt patterns were added over program library by fitting over generic pattern.

Pattern program hasn't got enough quality for all style of models. But further research can focus on software program talented with modeling over all style of patterns. It is thought that findings gaining from the study generate the infrastructure of a reasonable pattern program.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

JÜRİ ÜYELERİNİN İMZA SAYFASI	i
ÖNSÖZ.....	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
TABLolar LİSTESİ.....	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	viii

I. BÖLÜM

GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Problem Cümlesi.....	3
1.3. Alt Problemler	3
1.4. Tezin Amacı	3
1.5. Tezin Önemi	4
1.6. Sayıtlılar	7
1.7. Sınırlılıklar.....	7
1.8. Tanımlar	7

II. BÖLÜM

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	9
2.1. Kavramsal Çerçeve	9
2.1.1. Kişiyi Özel Giysi Üretimi ve Terzilik.....	9
2.1.2. Hazır Giyim ve Kişiyi Özel Giysi Üretimi Arasındaki Farklar.....	11
2.1.3. Geçmişten Bugüne Terzilik	13
2.1.4. Terzilikte Yeni Arayışlar	15
2.1.5. Terzilikte Teknoloji Kullanımı ve Tekno – Terzilik	18
2.1.6. Tekno- Terzilik Uygulamaları.....	19
2.1.7. Giysi Üretiminde Bilgisayar Destekli Tasarım	26
2.1.8. CAD Sistemlerinde Yazılım Geliştirme Mantığı.....	29

2.1.9. Delphi Programlama Dili.....	32
2.1.10. Vektörel Program Tasarımı.....	35
2.2. İlgili Araştırmalar	38

III. BÖLÜM

3. YÖNTEM.....	43
3.1. Materyal.....	43
3.2. Araştırmanın Modeli	43
3.3. Evren ve Örneklem	44
3.4. Verilerin Toplanması	45
3.4.1. Uygulamada Ele Alınan Giysi Türü; Etek.....	47
3.5. Verilerin Analizi	67

IV. BÖLÜM

4. BULGULAR VE YORUMLAR	69
4.1. Giysi Kalıbı Hazırlamada Kullanılan Bilgisayarlı Kalıp Programlarının Özellikleri.....	69
4.2. Geliştirilen Kalıp Programında Kullanılan Veriler.....	92
4.3. Geliştirilen Kalıp Programında Etek Kalıbı Çizimi.....	93
4.3.1. Ön Çalışma.....	96
4.3.2. Kalıp Program Tasarımı İçin Nihai Uygulamalar	101
4.4. Geliştirilen Kalıp Programında Kullanıcı Arayüzü	115
4.4.1. Yardım Dosyası.....	116
4.5. Geliştirilen Kalıp Programında Model Kütüphanesinin Oluşturulması.....	132
4.5.1. Kalıpların Matematik Modelleri.....	132
4.5.2. Kalıpların Kütüphaneye Eklenmesi.....	176
4.6. Kalıp Programının Test Edilmesi	181

V. BÖLÜM

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	186
5.1. Sonuçlar	186
5.2. Öneriler.....	190
KAYNAKÇA.....	192
EKLER.....	199

TABLOLAR LİSTESİ

<u>Tablo No</u>	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1 Giysi Kalıp Tasarımında Kullanılan Ticari Cad Sistemleri (Carrere, 2002 , s.1Table 2).....	27
Tablo 2 Bolluk Tablosu (ÇELEBİ, 2005, s.15)	50
Tablo 3 Akıllı Kalıp Programlarının Karşılaştırılması	89
Tablo 4 Temel Etek Kalıbı Üzerinde Kontrol Noktalarının Etiket İsimleri	133
Tablo 5 Temel Etek Ön Kalıbı Veri Noktaları Yerel Koordinatları	177
Tablo 6 Evaze Etek Arka Kalıbı Veri Noktaları Yerel Koordinatları	179
Tablo 7 Godeli Etek Ön Kalıbı Veri Noktaları Yerel Koordinatları	180
Tablo 8 Temel Etek Ön Beden Kalıbının 42 Beden Ölçülerinde Veri Noktaları Koordinatları	184
Tablo 9 Geliştirilen Kalıp Programında Hedeflenen İşlevlerin Gerçekleştirilme Durumu	187

ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Sekil No</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1.1.: Tekstil sektöründe teknoloji alanlarının gelişme potansiyelleri ve ülke refahına katkı oranları (TÜBİTAK, 2003, s.30).....	6
Şekil 2.1.: Farklı Anatomik Yapılarda Bayan Vücutları (Walter, 2002, s.29).	10
Şekil 2.2.: 3 Boyutlu Vücut Tarayıcı (Walter, 2002, s.10).....	16
Şekil 2.3.: Sanal Alışveriş Ortamı (solda) ve Sanal Prova Odası (sağda) (Walter, 2002, s.23, s.28).....	17
Şekil 2.4.: E-Terzilik (E-Tailor) Projesinin İçeriği: 3 Boyutlu Tarayıcılardan, Üretime ve Müşteriye Kadar Kişiye Özel Giysi Satışı (Walter, 2002, s.6).	17
Şekil 2.5.: 3 Boyutlu Giysi Simülasyonu (a) ve Hareketli Canlandırma (b) (Walter, 2002, s.24, 26).....	18
Şekil 2.6.: Akıllı Kalıp Programı Temsili Resmi (Walter, 2002, s.29).	19
Şekil 2.7.: Levi's Kişiye Özel Pantolon Seçimi (ExploreCornell, 2003, s.5).....	21
Şekil 2.8.: A-Poc Koleksiyonunda Oluşturulmuş Bir Parça Kumaşın Dikişsiz Giysi Haline Getirilmesi (Scanlon, 2003, s.1).....	22
Şekil 2.9.: A-POC koleksiyonunda dikişsiz giysinin dokunması. (SCANLON, 2003, s.2).	22
Şekil 2.10.: Terrzi Adlı Firmanın İnternet Sitesi (www.terrzi.com, 2008).	23
Şekil 2.11.: Konsancad Serileme Tekniği (Konsan KMS, 2005, s.1).	24
Şekil 2.12.: Lotis Özel Giyim'in Optitex Programında Uyguladığı Örnek Bir Sanal Prova Çalışması (Tuncel, 2007, s.1).....	25
Şekil 2.13.: Kalıp Çıkarma İşleminin Bilgisayarda ve Elle Yapılmasının Karşılaştırılması (Yakartepe, 2000, s.1780).....	28
Şekil 2.14.: Delphi Editöründe Yeni Bir Proje Açıldığında Görünen Ekran (Delphi 7).....	33
Şekil 2.15.: Delphi Editörü Unit Sayfası (Delphi 7).	34
Şekil 2.16.: Bilgisayar Ekranında Piksellerin Temsili Resmi.	35

Şekil 2.17.: Bitmap Türü Bir Grafik Resmin Bir Pikseline Ait Koordinatlar.....	35
Şekil 2.18.: Düşük Çözünürlükte Bitmap Grafikle Oluşturulan Eğrinin Görüntüsü.	37
Şekil 2.19.: Bezier Eğrisi Temel Noktaları.	37
Şekil 3.1.: Etek Ucu Formuna Göre Etek Modellerinden Bazıları.....	47
Şekil 3.2.: Boylarına Göre Etek Modelleri.	48
Şekil 3.3.: (a) Evaze Etek Modeli ve (b) Temel Etek Kalıbından Evaze Etek Kalıbı Uygulama.	48
Şekil 3.4.: Etek Kalıbı İçin Gerekli Ölçüler.....	49
Şekil 3.5.: Temel Etek Kalıbı çizim yöntemi.....	52
Şekil 3.6.: Temel Etek Kalıbı Çizimi.	56
Şekil 3.7.: Temel Etek Kalıbı.....	58
Şekil 3.8.: Etek Kemerli.....	59
Şekil 3.9.: Evaze Etek Kalıbı Açılımı İçin Temel Etek Kalıbı Hazırlık İşlemi.	60
Şekil 3.10.: Evaze Etek Kalıbı Açılımı (Ön).	61
Şekil 3.11.: Evaze Etek Kalıbı Açılımı (Arka).	62
Şekil 3.12.: Evaze Etek Baz Kalıp (Ön ve Arka).....	63
Şekil 3.13.: Godeli Etek Kalıbı Açılımı için Temel Etek Kalıbı Hazırlık İşlemi.	64
Şekil 3.14.: Godeli Etek Kalıbının açılımı (Ön Etek).	65
Şekil 3.15.: Godeli Etek Kalıbının Açılımı (Arka Etek).	66
Şekil 3.16.: Godeli Etek Baz Kalıbı (Ön ve Arka).....	67
Şekil 3.17.: Ön çalışmanın taslak görüntüsü.....	68
Şekil 4.1.: Cadterns Programında Beş Farklı Temel Kalıp (Cadterns Demo Gösterimi).	70
Şekil 4.2.: Kişiye Özel Baz Kalıp Oluşturmak İçin Temel Ölçüleri Girildiği Ekran (Cadterns Demo Gösterimi).	71
Şekil 4.3.: Farklı Anatomik Yapılarda Bayanlara Farklı Tipte Kalıplar (Cadterns Demo Gösterimi).	72
Şekil 4.4.: Evaze Etek (A-Line Skirt) Modeli Oluşturulması: Evaze Etek Şekli (Cadterns Demo Gösterimi).	73

Şekil 4.5.: Evaze Etek (A-Line Skirt) Modeli Oluşturulması: Pens Noktasından Dize Kadar Çizgi Çizilir (Cadterns Demo Gösterimi).	73
Şekil 4.6.: Evaze Etek (A-Line Skirt) Modeli Oluşturulması: Nesne Pens Noktasından Döndürmek İçin Gruplanır (Cadterns Demo Gösterimi). ...	74
Şekil 4.7.: Evaze Etek (A-Line Skirt) Modeli Oluşturulması: Pens Noktası Bel Pensini Kapatana Kadar Döndürülür ve Gereksiz Tüm Nesneler Kaldırılır (Cadterns Demo Gösterimi).	74
Şekil 4.8.: Evaze Etek (A-Line Skirt) Modeli Oluşturulması: Etek Tasarlanan Boya Uzatılır (Cadterns Demo Gösterimi).	75
Şekil 4.9.: Evaze Etek (A-Line Skirt) Modeli Oluşturulması: Aynı İşlemler Arka Etekte Uygulanır (Cadterns Demo Gösterimi).....	75
Şekil 4.10.: Standart Üst Beden Kalıbı (Gartment Designer Demo Sürümü)	76
Şekil 4.11.: Tek Pensli, Yüksek Bel Bayan Pantolon Kalıbı (Gartment Designer Demo Sürümü)	76
Şekil 4.12.: Pensli, Standart Etek Kalıbı (Gartment Designer Demo Sürümü).	77
Şekil 4.13.: Penssiz, Standart Etek Kalıbı (Gartment Designer Demo Sürümü).	77
Şekil 4.14.: Penssiz, standart etek kalıbı (Gartment Designer Demo Sürümü).	78
Şekil 4.15.: Tek Pensli Standart Erkek Pantolon Seçimi (Gartment Designer Demo Sürümü).....	79
Şekil 4.16.: Yeni Ölçü Grubu (New Sloper) Oluşturma (Gartment Designer Demo Sürümü).....	79
Şekil 4.17.: Kalıba Şekil ve Ayrı Parça Ekleme (Gartment Designer Demo Sürümü)	80
Şekil 4.18.: Dikiş Payı Ekleme (Gartment Designer Demo Sürümü).	80
Şekil 4.19.: Kalıp Boyutlarının Gösterilmesi (Gartment Designer Demo Sürümü). .	81
Şekil 4.20.: Sadece Kalıpların Gösterilmesi (Gartment Designer Demo Sürümü).	82
Şekil 4.21.: Kalıpların Kontrol Noktalarının İşaretlenmesi (Gartment Designer Demo Sürümü).....	82
Şekil 4.22.: Bayan pantolon kalıpları:	84
Şekil 4.23.: Kağıt Üzerine Çizilmiş Kalıbın Fotoğrafı Ve Kalıp Kitabı (Fashion CAD, 1998).....	85

Şekil 4.24.: Fashion Cad Temel Kalıp Bloklarından Örnekler (Fashion CAD, 1998).	85
Şekil 4.25.: Bilgisayar Ekranına Aktarılmış Pantolon Kalıbı Resmi (Fashion CAD, 1998).	86
Şekil 4.26.: Kalıba Şeklini Veren Kontrol Noktaları İşaretlenerek Oluşturulmuş Kalıp Dosyası (Fashion CAD, 1998).	87
Şekil 4.27.: Ölçümlendirme İçin Numaralanmış Kontrol Noktaları (Fashion CAD, 1998).	87
Şekil 4.28.: Düşük bel pantolon kalıbı (Fashion CAD, 1998)	88
Şekil 4.29.: Kalıp Açıklamaları Ve Dikiş Payları Eklenmiş Nihaiyi Kalıp Formu (Fashion CAD, 1998)	88
Şekil 4.30.: EtekCAD Kalıp Programında Örnek Model.	93
Şekil 4.31.: EtekCAD Kalıp Programında Örnek Modele Pens Eklenmesi.	94
Şekil 4.32.: EtekCAD Kalıp Programında Örnek Modelin Kulonlanması.	94
Şekil 4.33.: EtekCAD Kalıp Programında Örnek Modelin Simetriğinin Alınması.	95
Şekil 4.34.: EtekCAD Kalıp Programında Kemer Ekleme.	95
Şekil 4.35.: Ön Çalışma İçin Oluşturulmuş Temsili Kalıp ve Veri Noktalarının Koordinatları.	96
Şekil 4.36.: Modellenmiş Kalıpta Yeniden Ölçülendirme Esnasında Oluşan Hata.	98
Şekil 4.37.: D Noktası Farenin Yeni Konumuna Sabitlendiğinde Yaşanacak Sorunu Gösteren Durum.	99
Şekil 4.38.: Yerel Merkezi Bel_Orta Noktasında Tanımlanmış Örnek Kalıp.	102
Şekil 4.39.: Pens eklenmiş örnek model (EtekCAD.exe).	105
Şekil 4.40.: Örnek Model ve Simetrik Parçası (EtekCAD.exe).	107
Şekil 4.41.: Ölçülendirmenin yapılışı.	108
Şekil 4.42.: Delphi Editörde Tasarım Zamanında Main Adlı Birimein Uses Satırına Unit1 Adlı Birimin Eklenmesi (EtekCAD.dpr).	112
Şekil 4.43.: Delphi Editörde Tasarım Zamanı Ölçü Adlı Formun Oluşturulması (EtekCAD.dpr).	112
Şekil 4.44.: 38 Beden Ölçülerinde Modellenmiş Etek Kalıbı (EtekCAD.exe).	114
Şekil 4.45.: Yeni Ölçüler ile Ölçülendirilen Modellenmiş Etek Kalıbı (EtekCAD.exe).	114

Şekil 4.46.: EtekCAD Menüler (EtekCAD.exe).	115
Şekil 4.47.: Yardım menüsü tıklandığında açılan pencere (EtekCAD.exe).	115
Şekil 4.48.: Menüden Model Açma İşlemi (EtekCAD.exe).	116
Şekil 4.49.: Bir Modeli Araç Çubuğu Vasıtasıyla Açma (EtekCAD.exe).	116
Şekil 4.50.: Araç Çubuğundan Model Kaydetme İşlemi (EtekCAD.exe).	117
Şekil 4.51.: Farklı Kaydet Menüsü (EtekCAD.exe).	117
Şekil 4.52.: Açılan Bir Model Parçasının Seçilmesi (EtekCAD.exe).	118
Şekil 4.53.: Temel Etek Kalıbı Yakın ve Uzak Değerleri (EtekCAD.exe).	119
Şekil 4.54.: Dünya Koordinatlarındaki $x=-20$ Noktasının Ekran Koordinatlarında Yer Değiştirmesi (EtekCAD.exe).	120
Şekil 4.55.: Cetvel (EtekCAD.exe).	121
Şekil 4.56.: Örnek Model ve Örnek Modele Pens Ekleme (EtekCAD.exe).	121
Şekil 4.57.: Kemer Ekleme (EtekCAD.exe).	122
Şekil 4.58.: Etiketleri Göster (EtekCAD.exe).	122
Şekil 4.59.: Kemerini Göster (EtekCAD.exe).	123
Şekil 4.60.: Kalıp Parçasının Kopyalanması (EtekCAD.exe).	124
Şekil 4.61.: Yatay Simetrik Alma (EtekCAD.exe).	125
Şekil 4.62.: Model Parçası İhraç Etme (EtekCAD.exe).	126
Şekil 4.63.: Kursor Hareketinin Merkeze Göre Yerini Belirleyen Genel Koordinatlar (EtekCAD.exe).	127
Şekil 4.64.: Veri Noktasının Yerel Koordinatları (EtekCAD.exe).	127
Şekil 4.65.: Eğriye Ait Sol Kontrol Noktasının Veri Noktasına Göre Koordinatları (EtekCAD.exe).	128
Şekil 4.66.: Veri ve Kontrol Noktaları (EtekCAD.exe).	129
Şekil 4.67.: Kalıp Parçalarının Simetrik Hareketi (EtekCAD.exe).	129
Şekil 4.68.: Modelin asimetrik tasarımı (EtekCAD.exe).	130
Şekil 4.69.: Temel Etek Kalıbının Ayşe Adlı Bayanın Ölçülerine Göre Modifiye Edilmesi (EtekCAD.exe).	131
Şekil 4.70.: Fatma İsimli Yeni Bir Ölçü Grubu Oluşturma (EtekCAD.exe).	131
Şekil 4.71.: Yerel Koordinat Sistemi Üzerinde Temel Etek Kalıbı Ön Parçası.	134
Şekil 4.72.: Kalça Noktası Koordinatları.	134
Şekil 4.73.: Bel Noktası Koordinatları.	135

Şekil 4.74.: Pens2 Noktası Koordinatları.	136
Şekil 4.75.: Pens1 Noktası Koordinatları.	136
Şekil 4.76.: Pens3 Noktası Koordinatları.	137
Şekil 4.77.: Etek_gen ve Etek_orta Noktalarının Koordinatları.	138
Şekil 4.78.: Yerel Koordinat Sistemi Üzerinde Temel Etek Kalıbı Arka Parçası....	140
Şekil 4.79.: Kalca Noktasının Koordinatları.	141
Şekil 4.80.: Bel Noktası Koordinatları.	141
Şekil 4.81.: Bel_orta Noktasının Koordinatları.	142
Şekil 4.82.: Pens2 Noktasının Koordinatları.....	143
Şekil 4.83.: Pens3 Noktası Koordinatları.	143
Şekil 4.84.: Pens1 Noktası Koordinatları.	144
Şekil 4.85.: Etek_gen ve Etek_orta Noktalarının Koordinatları.	145
Şekil 4.86.: Yerel Koordinat Sistemi Üzerinde Evaze Etek Kalıbı Ön Parçası.	147
Şekil 4.87.: Bel, Kalca, Pens3 Noktalarının Yer Değişimi.....	148
Şekil 4.88.: Bel, Kalca, Pens3 Noktalarının x Eksenindeki Hareketi.	149
Şekil 4.89.: Pens3 Noktasında y Koordinatındaki Değişiklik.....	151
Şekil 4.90.: Bel Noktasının y Eksenindeki Yeni Koordinatı.	152
Şekil 4.91.: Etek_gen Noktasının Koordinatları.	154
Şekil 4.92.: Yerel Koordinat Sistemi Üzerinde Evaze Etek Kalıbı Arka Parçası.	157
Şekil 4.93.: Bel, Kalca, Pens3 Noktalarının x Eksenindeki Hareketi.	158
Şekil 4.94.: Bel, Noktasının y Eksenindeki Hareketi.	160
Şekil 4.95.: Etek_gen Noktası Koordinatları.	161
Şekil 4.96.: Yerel Koordinat Sistemi Üzerinde Godeli Etek Kalıbı Ön Parçası.	164
Şekil 4.97.: Godeli Etek Modellenirken Etek Ucundaki Hareket.	165
Şekil 4.98.: Kalça Noktasının x Eksenindeki Hareketi.	166
Şekil 4.99.: Kalça Noktasının y Eksenindeki Hareketi.	167
Şekil 4.100.: Etek_Gen Noktasının Hareketi.	168
Şekil 4.101.: Yerel Koordinat Sistemi Üzerinde Godeli Etek Kalıbı Arka Parçası.	170
Şekil 4.102.: Kalca Noktası Hareketi.	172
Şekil 4.103.: Etek_gen Noktası Hareketi.....	175
Şekil 4.104.: EtekCAD kalıp program kütüphanesine girilen Temel Etek Kalıbı (EtekCAD.exe).....	178

Şekil 4.105.: EtekCAD kalıp program kütüphanesine girilen Evaze Etek Kalıbı (EtekCAD.exe).....	179
Şekil 4.106.: EtekCAD kalıp program kütüphanesine girilen Godeli Etek Kalıbı (EtekCAD.exe).....	180
Şekil 4.107.: 38 Beden Ölçülerinde Temel Etek Kalıbı (EtekCAD.exe).	181
Şekil 4.108.: 42 Beden Ölçülerine Göre Şekillenmiş Temel Etek Kalıbı (EtekCAD.exe).....	182

I. BÖLÜM

GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Son yıllarda bireylerin kendine has özellikleri ile toplumda yer alması oldukça ön plana çıkmış olgulardan biridir. Gelecekte bu olgunun toplumda daha da önem kazanacağı tahmin edilmektedir. Özellikle kişisel ihtiyaçlar noktasında insanlar, daha güzel görünebilmek için tüm imkanlarını kullanmaktadır. Bunun için önemli miktarda paralar harcadığı sanılmaktadır.

Bireysel tercihleri ve ihtiyaçları odak noktası haline getiren kişiye özel üretim tüm sektörler tarafından tüketici memnuniyeti ve hizmet noktasında rekabet unsuru olarak kullanılmaktadır (Kartsounis, 2000, s.1).

Giyim tarzı bireyin kişisel özelliklerini yansıtan ve farkını ortaya koyan önemli özelliklerden biridir. Son yıllarda sosyal sınıfı ne olursa olsun genel olarak tüm bireyler kendine has bir tarz oluşturma çabasındadır. Bu ihtiyacı karşılayan giyim üreticileri pek çok şekilde hizmet vermektedir.

Bu gün yaygın olarak insanların giyim ihtiyacı, hazır giyim üreticileri tarafından karşılanmaktadır. Hazır giyim sektöründe, standart beden ölçülerine sahip kişiler için giysi üretilmektedir. Ancak, satılan kıyafetlerin %40'ının uyum sorunu yüzünden geri iade edildiği tahmin edilmektedir (Ashadow, 2003, s.1). Uyum probleminin, standart ölçülerde olmayan, anatomik yapısı farklı kişiler tarafından yaşandığı sanılmaktadır (Kartsounis, 2000, s.5).

Buna karşılık insanlar, giysilerin vücuda uyum sağlamasıyla şık bir görünüm kazanırlar. Her tüketiciye tam bir uyum sağlayan giysi üretmek zordur. Bu işi profesyonel terziler özel modeller tasarlayarak, kişiye özel ölçülerde hazırladıkları kalıplar ile yapmaktadır.

Eskiden insanların giyim ihtiyaçlarını karşılayan bir zanaat olan terzilik, bu gün kişiye özel üretim yapabilme kabiliyeti ile özel bir meslek dalı, hatta sanat dalı halini almıştır. Bugün yüksek gelire sahip kişiler çoğunlukla giysi ihtiyaçlarını standart ölçülerde üretim yapan ünlü markalardan satın almak yerine, haute-couter çalışan modacı kimliği taşıyan terzilere özel siparişler vererek karşılamayı tercih etmektedir. Böylece, bu kişiler kendisine en uygun ölçülerde ve kendi taleplerine uygun modellerde hazırlanmış giysilerle farklılığını topluma yansıtmaya imknı bulmaktadır.

Hazır giyimin düşük maliyeti, yüksek üretim verimi ve hızı nedeniyle yaygın olarak tercih edilmesinden (Explorecornell, 2003, s.3) bu yana zor günler yaşayan terzilik mesleği, artık yeni bir imajla canlanmaya imknı bulmaktadır. Kişiye zel ve katma değeri yüksek ürünler üreten terziler bu gün birer modacı kimliği taşımaktadır. Ancak, seri üretim düşük maliyeti ve yüksek hızına yetişememesi nedeniyle, kişiye özel giysi üretiminin rekabet gücü zayıf kalmaktadır.

Kişiye zel giyim üretiminin, hazır giyime karşı rekabet gücünü yakalayabilmesi için üretim süreçlerinin hızlandırılması, taleplere hızlı cevap verecek esnek üretim stratejilerinin belirlenmesi gerekmektedir (Kartsounis, 2000, s.1). retimini kişiye özel giyim üretmek üzere esnekleştirebilen hazır giyim firmaları, Asya lkelerinin düşük işçilik maliyeti ile yarışmayı bırakarak, yeni bir imajla hizmet vermeye başlamaktadır. Bu yeni imajla seri üretimle terziliği birleştirecek olan firmalar kişiye özel siparişlere hızlı cevap vermek için yeni teknolojilerin arayışı içinde olacaktır.

Bu nedenle, terziler için büyük bir zaman ve işçilik kaybı olan kişiye özel ölçülerde kalıp tasarımı için teknolojinin imkanlarıyla pratik yöntemler geliştirilmelidir. Bu düşünceyle bilgisayar teknolojilerinden faydalanarak kişiye özel ölçülerde kalıp tasarlayan bir yazılım programı oldukça faydalı olacağı düşünülmektedir.

1.2. Problem Cümlesi

Tekno-Terzilik kapsamında bir giysi kalıp programı nasıl tasarlanır?

1.3. Alt Problemler

Giysi üretiminde kişiye özel (tekno-terzilikte) kalıp tasarlamada kullanılabilecek örnek bir bilgisayar programının tasarlanması tezin konusunu oluşturmaktadır.

Alt problemler:

- 1) Tekno – Terzilik nedir ve bu alandaki gelişmeler nelerdir?
- 2) Giysi kalıbı hazırlamada kullanılan bilgisayarlı kalıp programlarının özellikleri nelerdir?
- 3) Geliştirilen kalıp programında kullanılan veriler nelerdir?
- 4) Geliştirilen kalıp programında etek kalıbı nasıl çizilir?
- 5) Geliştirilen kalıp programının kullanıcı arayüzü nasıl olmalıdır?
- 6) Geliştirilen kalıp programında model kütüphanesi nasıl oluşturulur?

1.4. Tezin Amacı

Özel giyim üretiminin en önemli avantajlarından biri giyside beğenilmeyen yerlere müdahale edilebilmesidir (ÖZCAN, 2006, s.1). Hazır giyimde çok sınırlı olan bu özellik, özel giyimcileri bir adım öne çıkartmaktadır.

Kişiye özel giysi üretiminde karşılaşılan en büyük sorun, her bir müşterinin ölçülerinde yeni baştan kalıp çizmektir. Bu durum, üreticilere zaman kaybettirerek rekabet gücünü azaltmaktadır. Gelişen bilgisayar teknolojileri ile bu soruna hız kazandıracak çözümler geliştirilmiştir.

Bu fikirden yola çıkarak çalışmada bilgisayar üzerinde kişiye özel ölçülerde giysi tasarımı sağlayan örnek bir kalıp programı tasarlanmıştır. Literatürde akıllı

kalıp programı olarak adlandırılan programda etek kalıbı üzerinde çalışılmıştır. Böylece, terzilik alanında bilgisayarlı bir kalıp programının tasarım zamanında izlenecek yöntem için bu çalışmanın önemli bir kaynak oluşturması amaçlanmıştır.

1.5. Tezin Önemi

Özel ihtiyaçları ile müşteriler her şeyin merkezi haline gelmiştir (Walter, 2002, s.1). Bu nedenle seri üretim yapan tüm firmalar rekabet gücünü arttırmak için müşteri taleplerini tam karşılamak üzere stratejiler geliştirmeye çalışmaktadırlar. Özellikle işçilik maliyetlerinin yüksek olduğu hazır giyim sektöründe, ucuz işçilikleriyle Asya ülkelerinin sebep olduğu tehditler, sektörü zor duruma sokmuş ve yeni arayışlara yöneltmiştir.

Haute-couture kavramının gittikçe yaygınlaştığı son yıllarda bu kavramı güçlendirmek ve rekabet unsuru olarak kullanmak isteyen giyimciler yeni uğraşlar içindedir. Eskinin terzileri, bugünün modacıları kişiye özel üretim süreçlerini geliştirerek bu çalışmaların genişlemesine katkıda bulunmaktadır.

Tüketicileri kişiye özel giyime yönelten en önemli sebep, giysilerin kendi ölçülerinde dikiliyor olmasıdır. Buna karşılık hazır giyim üretimi yapan firmalar, kendi stratejilerine uygun bir ölçü grubunu seçerek müşteriye belli standartlarla sınırlandırılmış bedenler ve droplar sunmaktadırlar. Kişi hazır olarak belirlenmiş bedenlerden deneme yoluyla üzerine uygun olan varsa satın alıp, giymektedir. Ancak çoğu zaman hazır giysi tüketici üzerine uyumsuzluk gösterir. Nitekim Salmon'un (1999) yaptığı araştırmada insanların %50'si satın aldığı giysilerin vücutlarına uyumsuz olduğunu düşünmektedir (Ashadow, 2003, s.1).

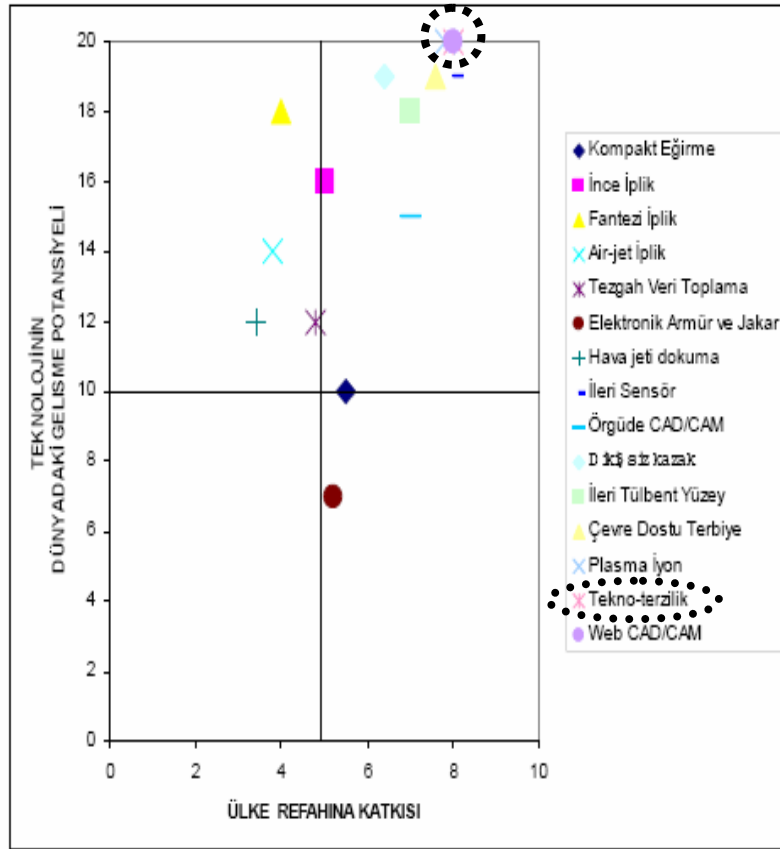
Bunun nedeni, insan anatomisinin kişiye göre çok farklılıklar göstermesidir. Boynu kısa, göbeği fazla, ensesi kalın, kol boyu kısa ya da uzun vb özellikleri olan insanlar hazır giyim alırken vücut yapıları sebebiyle sıkıntı yaşamaktadırlar. Oysa giyim ihtiyacını özel üretim yaptırarak karşılayan tüketiciler kendilerine özgü beden

ve droplarda giysiler giyerek, farklılığını topluma göstermenin ayrıcalığını yaşamaktadırlar.

Günümüzde bireysellik oldukça ön plana çıkmış olgulardan biridir. Gelecekte de bu olgunun daha önem kazanması beklenmektedir. Ayrıca “önümüzdeki yirmi yılda teknolojinin bireysel ve toplumsal refahı belirleyen temel itici güç olduğu öngörülmektedir” (TÜBİTAK, 2003, s.15). Bireysel tercihleri ve ihtiyaçları odak noktası haline getiren kişiye özel giyim üretimi de önümüzdeki yıllarda rekabet unsuru bakımından oldukça önemli bir alandır. Giyim üreticilerinin ve terzilerin bu alanda gelişen teknolojileri takip ederek rekabet gücünü yakalamaları gerekecektir.

Kişiye özel üretim yapan terziler için her seferinde özel ölçülerde kalıp çizme veya prova yapma ihtiyacı nedeniyle teslim süreleri uzamaktadır. Harcanan profesyonel işçilik süresi, pahalı olan kişiye özel giysi üretiminin fiyatını daha da arttırmaktadır. Ancak, teknolojiye gelişmeler sayesinde bu işi birkaç parmak hareketiyle yapmak artık mümkün olmaktadır. Günümüzde kişilerin özel ölçülerinde giysi kalıbı üretmeye yarayan yazılımlar geliştirilmiştir. Bu yazılımlar sayesinde saatler süren kalıp çizimleri fazla tecrübe gerekmeksizin dakikalarla sınırlı sürelerde gerçekleştirilebilmektedir.

Çalışmada kişiye özel giyim üretimi yapan terzilere yönelik örnek bir kalıp programı tasarlanmıştır. Benzer akıllı kalıp programlarını ve meslekleri ile ilgili diğer teknolojileri kullanarak müşteri taleplerine uygun üretim yapan terziler, Tübitak’ın hazırlamış olduğu Vizyon 2023 Teknoloji Öngörüsü Tekstil Panelleri’nde tekno-terzi olarak adlandırılmaktadır. Şekil 1.1.’de tekstil alanında farklı teknolojilerin gelişme potansiyelleri ve bunların ülke refahına katkıları analiz edilmiştir. Grafiğe göre tekno-terzilik hem potansiyel gelişme bakımından hem de ülke refahına katkısı bakımından en iyi sıralarda yer almaktadır.



Şekil 1.1.: Tekstil sektöründe teknoloji alanlarının gelişme potansiyelleri ve ülke refahına katkı oranları (TÜBİTAK, 2003, s.30).

Geliştirilen kalıp programı benzer programların geliştirilmesi sırasında önemli bir kaynak olarak kullanılabilecektir. Araştırma kapsamında yapılan disiplinlerarası çalışmalar, bilgisayar programcıları ve giyim uzmanlarının çalışma yaklaşımına örnek teşkil etmektedir.

Bu araştırmada geliştirilen kalıp programıyla aynı işlevleri gerçekleştiren programlar mevcuttur. Geliştirilen program sadece örnek bir çalışmadır. Dolayısıyla mevcut ticari programların tüm işlevlerini yerine getirmemektedir. Ülkemizde kişiye özel giysi tasarımını yaygınlaştırmak ve rekabeti sağlamak amacıyla bu tür programların geliştirilmesi gereğini vurgulamak bakımından bu araştırmanın oldukça önemli olduğu düşünülmektedir.

1.6. Sayıtlılar

Bu çalışmada bilgisayar destekli kalıp tasarımı sağlayan örnek program, “kalıp programı” olarak anılacaktır. Aşağıda araştırma kapsamında yapılan sayıtlılar verilmiştir.

1. Alman Müler Sisteminde, müşteri ölçülerinde çizilen etek kalıbı, dikildiğinde ölçü sahibi kişi üzerine tam bir uyum sağlamaktadır.
2. Etek kalıplarına, tüm beden üzerinden her zaman $2\pm0,3$ cm bolluk payı verilmektedir.

1.7. Sınırlılıklar

Araştırma kapsamında etek kalıplarını bilgisayarda kişiye özel ölçülerde yeniden şekillendirebilen örnek bir akıllı kalıp programı tasarlanmıştır. Araştırma aşağıdaki maddeler ile sınırlandırılmıştır.

1. Kalıp programı ile Alman Müler Sisteminde çalışılmış dar etek, evaze etek, godeli etek modelleri ile sınırlandırılmıştır.
2. Kalıp programının etekler üzerinde modelleme yapma imkanı kısıtlıdır. Modelleme, temel kalıpları oluşturan düz ve eğri çizgilerin hareketiyle sınırlandırılmıştır.
3. Uygulama Delphi yazılım dili kullanılarak yapılmıştır. Çalışma bu dilin kabiliyetleri ile sınırlandırılmıştır.

1.8. Tanımlar

Kalıp

Tasarımda amaçlanan giysi modelini oluşturmaktır. Giysi modelini oluşturan her bir temel çizim parçası kalıp olarak tanımlanmaktadır (Torgalöz, 1997, s.32-33).

Tekno-Terzilik

Mevcut teknolojilerin kullanılmasıyla kişiye özel üretim yapılan terzilik işine tekno-terzilik denmektedir.

Yazılım (Software)

Bilgisayarlardaki fiziksel tüm unsurlar donanım (hardware) adını alırken, geri kalan her şey yazılım olarak nitelendirilir. Yazılım donanıma "nasıl davranacağını" ve hangi işlemleri yapacağını anlatır.

Delphi

Nesne Yönelimli Programlamayı (Object Oriented Programing, OOP) destekleyen bir bilgisayar programlama dilidir.

Nesne Yönelimli Programlama (OOP)

Çözülmesi gereken bir problemin parçalara ayırıp, her bir parça arasındaki ilişkiyi belirleme ve geliştirmeye Nesne Yönelimli Programlama denir. Bu tip programlarda her şey nesnelere dayanır.

Açık Kaynak Kod

Programcılar yazılımları geliştirirken kullandıkları programlama dilleriyle kaynak dosyaları oluştururlar. Daha sonra derlemeli dillerde (C, C++, Java, Pascal) bu dosyayı derleyerek çalıştırılabilir hale çevirirler. Açık kaynaklı yazılım savunucuları her üretilen ve dağıtılan programla birlikte kaynak kodunun da dağıtılmasını savunur. Açık kaynaklı yazılımlar 2005 senesi itibariyle bir patlama yapmış ve onbinlere varan program ve varyanta ulaşmıştır. (Vikipedi Özgür Ansiklopedi, 2008, s.1).

Serileme

Modellenen kalıp şablonu üzerinde belirlenen noktalarda büyültme, küçültme, kısaltma ve uzatma yapılarak model kalıpları farklı beden numaralarına göre çoğaltılır. Bu işleme serileme adı verilmektedir.

II. BÖLÜM

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Kavramsal Çerçeve

Bu bölümde tekno- terziliğin ne olduğu ve bu alanda gelişmelerin ve teknolojilerin neler olduğu araştırılmıştır. Bu bağlamda, tekno-terzilerin kişiye özel giysi üretimi yapması nedeniyle, bu tip bir üretime neden ihtiyaç duyulduğu, bu üretimin avantajları, dezavantajları gibi konulara değinilmiştir. Daha sonra çalışmada bilgisayarlı kalıp programları üzerinde çalışıldığından dolayı, giyimde bilgisayarlı kalıp programları hakkında kavramlar incelenmiştir.

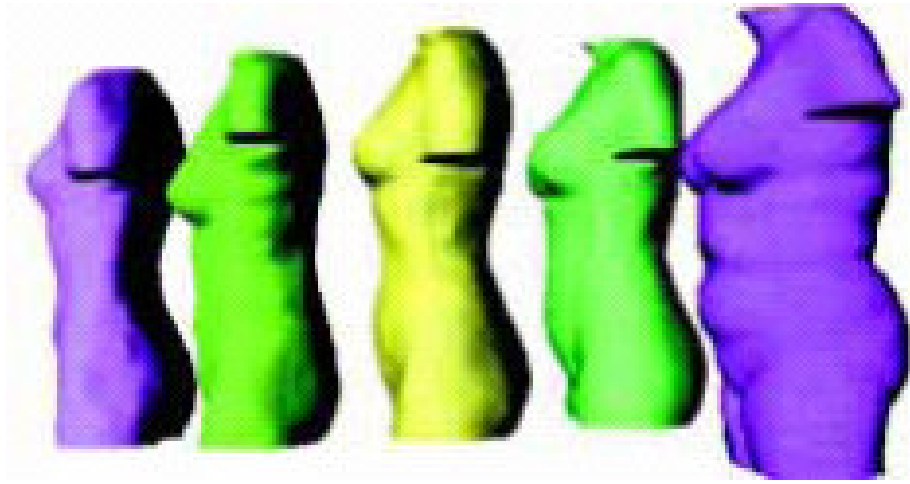
Ayrıca bu bölümde kalıp programının geliştirildiği Delphi editörüne değinilmiştir. Kalıp parçalarının bilgisayar ekranına tanıtılması için nasıl bir yöntem izleneceği konusunu belirlemek üzere yapılan literatür çalışmaları sonunda, öncelikle bilgisayar ekranının tanıtılması gerektiği tespit edilmiştir. Bu bölümün sonunda bilgisayarlı çizim programlarının nasıl bir yöntemle oluşturulduğu gibi konular hakkında bilgiler verilmiştir.

2.1.1. Kişiyi Özel Giysi Üretimi ve Terzilik

Salmon'un (1999) yaptığı çalışmada insanların %50'si satın aldığı giysilerin vücutlarına uyumsuz olduğunu düşünmektedir (Ashadow, 2003, s.1). Giysilerde vücuda uyumsuzluk, tüketicilerin kıyafeti satın almaktan vazgeçmelerine neden olmaktadır. Satılan kıyafetlerin %40'ının uyum sorunu yüzünden geri iade edildiği tahmin edilmektedir (Ashadow, 2003, s.1).

Endüstri devriminden önce insanların giyinme ihtiyacını karşılamak için sadece terzi mesleği vardı. 19.yy başında kitlesel- seri üretim ve makineleşme gibi süreçler ortaya konulmasıyla giyim üretiminde de daha hızlı ve ekonomik olan hazır

giyim sanayii ortaya çıkmıştır. Hazır giyim sanayi halen insanların genel olarak giyim ihtiyacını karşılamaktadır.



Şekil 2.1.: Farklı Anatomik Yapılarda Bayan Vücutları (Walter, 2002, s.29).

Hazır giyim sektöründe iş gören firmalar hedef pazarlarındaki mevcut insanların vücut ölçülerine uygun giysiler üretebilmek için standart bazı ölçüler kullanmak zorunda kalmaktadır. Bu standart ölçülerin belirlenmesi ise oldukça geniş örneklem isteyen zor bir araştırma sürecini gerektirmektedir. Ayrıca, beden ölçüleri standardı her topluma göre değişir ve zaman ilerledikçe güncellenmesi gerekir. Ancak, en mükemmel standardı yakalamak mümkün olsa dahi insan anatomisi kişiden kişiye çok farklılıklar gösterdiği gerçeği unutulmamalıdır. Şekil 2.1.'de farklı anatomik yapılarda bayan vücutları bu durumu ortaya koymaktadır. Bu nedenle, çoğu insan hazır beden ve droplardan kıyafet seçerken giysi ölçülerinde bazı uyumsuzluklarla karşılaşabilir. Örneğin, kişinin göbeği yüzünden bel ölçüsü, standardı içine girdiği beden ölçüsünden daha fazla olabilir. Bir üst beden numarası ise omuz veya kalça ölçüsünden dolayı büyük geleceğinden kötü bir görüntü oluşturacaktır. Bu durumda kişi kendisine özel giysi yaptırma yolunu tercih edebilir.

Son yıllarda bireysel farklılıkları ön plana çıkarmak ve kişiliği vurgulamak ihtiyacı sosyal açıdan oldukça önemli olgulardır. İlk görüşte kişiliği vurgulayan en önemli özellik şüphesiz dış görünümüdür. Dış görünümün en önemli unsuru giyim tarzıdır. "Nasrettin Hoca'nın hikâyesinde olduğu gibi iltifatın eskiden olduğu gibi,

şimdi de kişiye değil kürke yapıldığı bir gerçektir” (Özcan, 2006, s.2). İnsanlar ve özellikle bayanlar giyim tarzlarını oluşturup herkesten farklı olabilmek için “marka” firmalarının ürünlerini tercih etmektedir. Ama günümüzde marka giyinmek bile, farklılaşmak ve özel olabilmek için yeterli olamamaktadır. “Çünkü bugün dünyanın önde gelen giyim markalarını her köşe başında bulmak mümkündür” (Özcan, 2006, s.3). Dolayısıyla marka çılgınlığından da sıkılan insanlar artık kendi ölçülerine uygun, kendi seçtiği ayrıntılarla dikilmiş “butik tarzı giysiler” (Özcan, 2006, s.3) tercih etmektedir.

Kişiye özel giyim olarak tabir edilen bu alan aslında klasik tarzın günümüze uyarlanmış halidir. Kökeni beş bin yıl öncesine dayanan tarzın ilk ustasının Hz. İdris Peygamber olduğu rivayet edilir. “Bu kadar eski bir meslek olmasına rağmen, son yıllarda markalar karşısında mevzi kaybeden tarzın yeniden yükselmesi demek yanlış olmaz, kişiye özel giyim üretimi için” (Özcan, 2006, s.1).

Böylece, kişiye özel üretilmiş kıyafetlerde kişilerin üzerine uymayan beden ve dropların varlığı söz konusu değildir. Bu sektörde artık standart ölçülerin serilenmiş model kalıplarının bir önemi kalmaz.

Türkiye’de Vakko, Damat-Tween, Hundered Percent, Milimetric firmaları, modacı Siren ERTAN, Mine DURMUŞOĞLU, Kaan GÖKALP ve Arzu KAPAROL gibi isimler kişiye özel üretimle ciddi anlamda uğraşan isim ve markalardır.

2.1.2. Hazır Giyim ve Kişiye Özel Giysi Üretimi Arasındaki Farklar

Hazır giyim üretimi ve kişiye özel giysi üretiminin birbirlerine göre çeşitli üstünlükleri vardır.

1) İşçilik Maliyetleri

Hazır giyim insanların hızlı ve ekonomik yoldan giysi üretme ihtiyacı doğrultusunda ortaya çıkmıştır. Hazır giyimde giysi üretim süreçleri saniye saniye incelenerek düzenlenmektedir. Birim zamanda üretilen giysi miktarı işçilik

cretlerinden dolayı giysi maliyetini belirleyen önemli bir faktördür. Hazır giyim üretimi esnasında uygulanan iş paylaşımı ve iş istasyonlarının doğru şekilde yerleştirilmesi sayesinde zamandan tasarruf edilmekte, böylece işçilik süresine bağlı işçilik maliyeti düşürülmektedir.

Kişiye zel üretim bireyin kişisel ihtiyaçlarını bir lüks olarak karşıladığından, bu alanda katma değeri yüksek ürünler üretilir. Parça retimi yapıldığından üretim süresi uzar ve işçilik maliyeti yükselir.

2) Müşteri Taleplerini Karşılama Oranı

Kişiye zel giysi üretimi yapan firmalar kendi fikirleriyle müşteri isteklerini buluşturmaktadır. Müşteri istediği kumaştan istediği modeli, yakayı, aksesuarı seçerek kendi ölçülerinde üretilmiş farklı giysilerin sahibi olabilmektedir. Böylece insanlara kendi giysilerini kendileri tasarlamış hissi verilerek müthiş bir müşteri memnuniyeti sağlanabilmektedir. Oysa hazır giyimde bir veya birkaç alternatif model önceden üretilerek müşterilerin beğenisine sunulur. İnsanlar kısıtlı sayıda olan bu modellerden beğendiklerini seçerek üzerine uyan ölçülerde varsa satın alır.

3) Mkemmek Uyum

Hazır giyimde temel bir beden ölçüsünde tasarlanan bir modelin kalıbı hedef pazardaki müşterilerin önceden belirlenmiş standartlardaki ölçülerine göre serilenir. Böylece farklı ölçüdeki insanlar için alternatif bedenlerde giysi üretilir. Müşteri alternatif bedenlerden varsa kendi ölçülerine en yakın olan giysiyi tercih etmek durumunda kalır. Kişiye zel üretimde tüm bunlara gerek yoktur. Kalıplar zaten kişinin ölçülerinde tasarlanır. Buna karşılık hazır giyimde oluşturulan birkaç alternatif bedende serilenmiş kalıplar binlerce müşteriye yönelik kullanılabilirken, kişiye özel giysi üretiminde her bir müşteri için yeni baştan kalıp tasarlama gereği işin en zahmetli tarafını oluşturmaktadır. Ancak yine de kişi ölçülerinde üretilen giysinin bedene mkemmek uyumu sayesinde müşteride yüksek bir memnuniyet sağlanmaktadır.

4) *Malzeme Gideri*

Hazır giyimde farklı bedenleri yan yana getirerek serilen pastal planlarındaki yakalanan yüksek verim sayesinde kullanılan kumaş miktarında oldukça tasarruf sağlanır. Buna karşılık kişiye özel üretimde tek bir beden için çizilen pastal mutlaka daha fazla oranlarda kumaşın atılmasına sebebiyet vereceği düşünülmektedir.

Tüm bunlar dikkate alındığında, kişiye özel giysi üretimi kalıp tasarımı üretim sürecine ve harcanan kumaş miktarına kadar her alanda pahalı bir sektördür. Ancak müşteriye sağladığı talep esnekliği bakımından üst gelir grubundaki insanların bu günlerde çokça tercih ettiği bir sektördür.

2.1.3. Geçmişten Bugüne Terzilik

İnsanlar giyim ihtiyacını tarih boyunca farklı biçimlerde karşılamışlardır. Terziler bu ihtiyacı karşılamak amacıyla insanlık tarihinin başlangıcından bu yana hizmet vermişlerdir. MÖ 5000 yıllarında ilk defa iğne ile dikilmek suretiyle giysi oluşturma Hz. İdris Peygamber ile başlamıştır. (Arslan, 2006, s.1).

İnsanlar sosyal varlıklarını, kişiliklerini giydikleri kıyafetlerle topluma yansıtır. Bu nedenle tarih boyunca terzilerin en önemli müşterileri bu ihtiyacı en çok hisseden ve üst sınıf diye tabir edilen yüksek gelir gruplarında olan insanlar olmuştur.

19. yüz yılda Avrupa’da terziilik mesleği Charles Frederick Worth sayesinde yeni bir anlam kazanmıştır. 1958 yılında bugünkü anlamda bir modaevi açan Worth kendi tarzını benimseterek “yüksek dikiş, yüksek terziilik” anlamını taşıyan haute-couture olgusunun doğmasına neden olmuştur (Akımoğlu, 2004, s.1).

Worth İngiltere’de kumaş satan bir mağazada çalışırken terziliği öğrenmiştir. Daha sonra Gagelin adlı bir firmayla anlaşarak Fransa’ya gelen Worth burada kumaş ve aksesuar satan bu firmada çalışmaya başlamıştır. O yıllarda diğer mağazalardan farklı olarak firma, aksesuarlarını tanıtmak amacıyla genç bayanları manken olarak

kullanmaktadır. Bu mankenlerden biri olan Marie Vernet ile evlenen Worth eşine çalışırken giymesi için sade ve zarif bir elbise dizayn eder. Mağazaya gelen bazı müşteriler bu zarif elbiseyi çok beğenir ve Worth'ten kendilerine bu elbiseden dikmesini ister. Worth'ün ünü Fransa'da böylece yayılır. Sonunda o da işinden ayrılarak bir ortakla beraber 1958 yılında bir terzi dükkânı (bu günkü anlamda bir moda evi) açar (Micheletti, 2006, s.1).

1870'li yıllarda Türkçe anlamı “terzi” olan “couturier” kelimesi sözlüğe girmiştir. Böylece haute-couture olgusunun gelişmesinden sonra sektör, 1910'da sendikalaşarak kurumsallaşmıştır.

Sadece Fransa'nın başkenti Paris'e özgü olan haute-couture olgusu, Paris'e modanın merkezi olma yolunu da açmıştır. Temmuz ve ocak aylarında sunulan ihtişamlı defileler, medya tarafından da yakından takip edilmektedir (Akimoğlu, 2004, s.1). Günümüzde Türkiye'deki modacılar da haute-couture kavramından etkilenerek çalışmalarını sürdürmektedir.

20. yüzyıl başlarına kadar giyim üretimi tek parça üretimi şeklinde yapılmaktaydı. Kadınlar, aileleri ve kendileri için gerekli kıyafetleri evde üretmekteydiler. Özellikle üst sınıf mensubu erkeklerin giysilerini ise özel terziler dikmekteydi. Böylece insanlar arasındaki sınıf ayrımı giydikleri giysiler sebebiyle çok kolay fark edilmekteydi. Bu dönemde sadece denizci kıyafetlerinde stoklu üretim yapılmaktaydı (ExploreCornell, 2003, s.2).

Zamanla terziler tüketicilerin benzer ölçülerde olduklarını fark etmişlerdir. Böylece giysi kalıpları orantılı bir şekilde genişletilerek serileme yoluyla beden numaralarına göre üretim başlamıştır. Dokuma tezgahlarının icadı kumaş maliyetini düşürürken, dikiş makineleri ve endüstrileşme giysilerin tüm maliyetini azaltmıştır (ExploreCornell, 2003, s.2).

Endüstri devrimiyle insanlar giyinme ihtiyacını hazır giyim sektörünün üretmiş olduğu giysileri satın alarak karşılamaya başlamıştır. Hazır giyimle birlikte markalar ön plana çıkmış ve tüketicilerde bir marka çılgınlığı dönemi başlamıştır. Gerek hazır giyimin daha ucuz olması gerekse bu marka çılgınlığı karşısında terzilik mesleği popülerliğini yitirmiştir. Ayrıca harcanan el emeğinin pahalı oluşu ve teslim sürelerindeki uzunluk terzileri iyice iş göremez duruma getirmiştir.

Ancak son günlerde her alanda olduğu gibi giyimde de kişiye özel üretim ön plana çıkmıştır. Böylece kişiye özel üretim yapan terziler yeniden gündeme gelmişlerdir. Müşterilerine özel tasarımlarla ve özel ölçülerde giysi üreten terziler haute-couture çizgisinde birer modacı kimliğini almaya başlamışlardır. Özellikle son yıllarda, eskinin terzileri, bugünün modacıları kişiye özel ürettikleri giysiler ile hazır giyim sektörüne meydan okumak için teknolojiden faydalanmaktadırlar.

2.1.4. Terzilikte Yeni Arayışlar

2003 yılında İstanbul Ticaret Odasının düzenlediği “Terzilik ve Modanın Dünü Bugünü ve Yarını” konulu seminerde, Türkiye’de terzilerin son zamanlarda yaşadığı en büyük sıkıntısının, yüksek gelir grubundaki müşterilerin halen haute-couter çizgisinde üretilen moda ürünü giysileri yurt dışından satın almasından kaynaklandığı belirlenmiştir (İstanbul Ticaret Odası, 2003, s.17). Bu nedenle terzilerin kendilerini yenilemeleri gerekmektedir.

Avrupa giyim endüstrisi, Asya ülkelerindeki ucuz işçilik nedeniyle oldukça yara almıştır (Kartsounis, 2007, s. 2). Bu nedenle seri üretim yapan giyimciler arayış içine girmişlerdir. Bu haksız rekabete bir meydan okuma unsuru olarak da terzilerin iş alanına giren kişiye özel giysi üretimine yönelik çalışmalar yapılmaktadır.

Bu amaçla Almanya Stuttgart Üniversitesi (Universitat Stuttgart Fraunhofer IAO) ve farklı ülkelere beş firma 1999 yılında e-terzilik (e-tailor) projesini başlatmıştır. E-terzilik projesinin ana hedefi teknolojiyi kullanarak internet üzerinden, kabul edilebilir fiyatta ve kısa sürelerde müşteri üzerine tam uyum sağlayan kişiye özel üretilmiş giysilerin siparişlerini mümkün kılmaktır (Rodrian, 1999, s.1).

İnternet üzerinden giysi satmada birçok engel mevcuttur. Öncelikle satılan ürünlerin internet üzerinde renk ve şekil bakımından tam olarak tanımlanmaları gerekmektedir. Ayrıca müşteri bu ürünleri kendi üzerinde görmek isteyecektir. Ölçülerde olabilecek uyumsuzluklardan çekinen müşteriler, giysileri denemeden

almaya cesaret edemeyecektir (Kartsounis, 2007, s. 3) . E-terzilik projesi bu sorunları temel almış ve çözüm yolları geliştirmiştir.

Projesinin kapsamı üç koldan yürütülmüştür. Projenin birinci ayağında Avrupa insanın üç boyutlu tarayıcılarla vücut ölçülerini okuyan sistemler sayesinde güvenilir bir ölçülendirme sistemi altyapısının hazırlanması amaçlanmıştır.



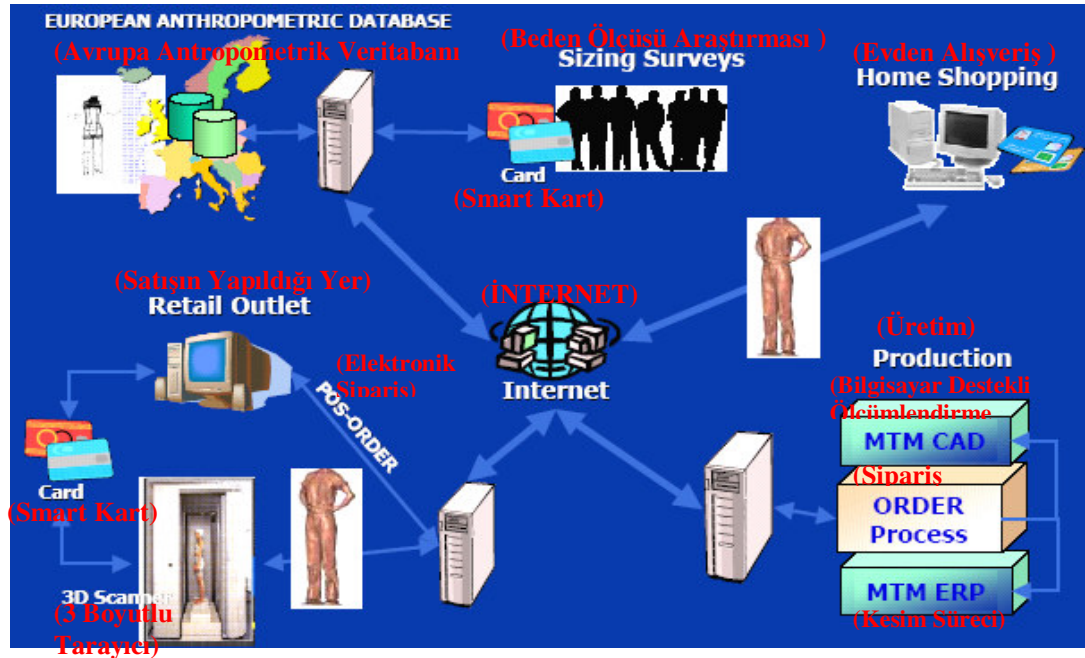
Şekil 2.2.: 3 Boyutlu Vücut Tarayıcı (Walter, 2002, s.10).

Projenin ikinci ayağında üç boyutlu tarayıcılar (Şekil 2.2) sayesinde antropometrik özellikleri okunmuş gerçek kişileri sanal ortamda canlandırmak hedeflenmiştir. Tasarımları gerçekleştirilmiş model kalıplarından sanal giysi oluşturarak ekrana aktarılan sanal manken üzerinde hareketli prova canlandırabilecek bir yazılım üzerinde çalışılmıştır. Böylece müşteriler almak istedikleri giysileri sanal ortamda kendi ölçülerinde yaratılmış mankenler üzerlerinde görebilecektir. Bu simülátöre eklenti olarak akıllı kalıp varyasyonu sağlayan (kişiyeye özel ölçülerde kalıp sağlayan) bir yazılım, bu uygulamaları internet ortamına aktarabilen ve sipariş yönetimi sağlayan bileşenler üzerinde çalışmalar yapılmıştır.

Projenin üçüncü ayağında ise giysi perakendeciliğine yukarıdaki faaliyetleri ekleyerek e-ticaret haline getirmek üzere bir platform oluşturulması (Şekil 2.3) ve müşterilerin ölçülerini taşımayı sağlayan akıllı kart (smartcard) uygulaması çalışmaları üzerinde durulmuştur.



Şekil 2.3.: Sanal Alışveriş Ortamı (solda) ve Sanal Prova Odası (sağda)
(Walter, 2002, s.23, s.28).



Şekil 2.4.: E-Terzilik (E-Tailor) Projesinin İçeriği: 3 Boyutlu Tarayıcılardan, Üretime ve Müşteriye Kadar Kişiyeye Özel Giysi Satışı (Walter, 2002, s.6).

Proje 2002 yılı sonlarında sona ermiştir. Şekil 2.4. 'te E-terzilik projesinde ulaşılan üretim-satış zincirlerinin yeni teknolojiler ile entegrasyonu gösterilmektedir. Projede sonuç olarak beden ölçüleri standardı oluşturulmasına önemli katkılar beklendiği, internet üzerinden giysi alışverişi konusunda müşterilerin cesaret kazanacağı ve kişiyeye özel giysi tasarımında sipariş yönetiminin etkin bir şekilde sağlanacağı düşünülmektedir (Kartsounis, 2007, s. 15).

2.1.5. Terzilikte Teknoloji Kullanımı ve Tekno – Terzilik

Modacı kimliğiyle ortaya çıkan terziler, rekabet gücünü arttırmak ve zamana ayak uydurmak için teknolojiyi kullanmaya başlamışlardır. Böylece tekno-terzilik dönemi başlamıştır.

Tekno-terzilikte temel olan gelişmiş teknoloji kullanılıyor olmasıdır. Geliştirilen projelerde yapılan çalışmalardan gözlemleneceği üzere bu teknolojiler; kişiye özel ölçülerde tasarım sağlayan bir kalıp programı (akıllı kalıp programları) veya ölçülendirmede kullanılan üç-boyutlu tarayıcı olabilmektedir. Ayrıca bazı terziler satışlarını internet üzerinden yaparak e- terzilik dönemini başlatmışlardır.



(a)



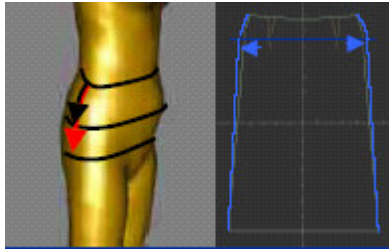
(b)

Şekil 2.5.: 3 Boyutlu Giysi Simülasyonu (a) ve Hareketli Canlandırma (b) (Walter, 2002, s.24, 26).

Tekno-terzilerin kullandığı bir diğer teknoloji ise bilgisayar ekranında sanal prova yapabilmeleridir. Müşterilerin istedikleri modelleri bilgisayar ekranında oluşturan terziler ekrandaki sanal bir mankenin ölçülerini, müşterinin ölçülerine getirerek, tasarlanan giysiyi bu mankene giydirebilirler (Şekil 2.5.). Böylece müşteri, hayal gücünü fazla zorlamadan istediği kıyafetin üstünde duruşu hakkında fikir sahibi olmaktadır. Müşterinin beğenisine göre bilgisayar ekranında değişiklikler uygulanır, giysi dikilir ve teslim edilir.

2.1.6. Tekno- Terzilik Uygulamaları

Kişiye özel giysi üreten tüm terziler ve modacıların en büyük sıkıntısı her bir müşteri için ayrı ölçülerde kalıplar oluşturmaktır. Günümüzde bu kalıpları kolayca ölçülendirebilen bilgisayar programları kullanılmaktadır. Bu programlar genel olarak akıllı kalıp programı (Şekil 2.6.) olarak adlandırılmaktadırlar.



Şekil 2.6.: Akıllı Kalıp Programı Temsili Resmi (Walter, 2002, s.29).

Tekno-terzilere kullandığı bu program 1980’li yılların sonunda gündeme gelmiştir. Kanada’da Alberta Üniversitesi (Edmonton) Ev Ekonomisi Ana Bilim Dalı’nda Sanat Eğitimi alan Lauraline Grosenick 1986 yılında terzilere yönelik özel ölçülendirme yapabilen Cadterns adlı kalıp programını pazara sunmuştur. Eğitim alanında da çok ilgi gören bu kalıp programı, hazır olan temel beden kalıplarını ölçülendirme ve modelleme imkanı sağlamaktadır.

Amerika’da ise Suzan Lazear adında bir bayan, ev terzilerinin hobi amaçlı kullanacağı bir kalıp programı üzerinde çalışmıştır. Lazear Amerika’da 1988 yılında Cochenille Design Studio adlı şirketi kurarak giyim ve örme üretiminde kalıp tasarım ve desenlendirme aşamalarında kullanılacak bilgisayar programları üzerinde çalışmalar yapmıştır. 1995’te kişiye özel ölçülerde kalıp üreten ilk programını “Garment Styler” adıyla sunmuştur. Daha sonra 2001 yılında bu kalıp programını biraz geliştirerek “Garment Designer” adıyla satışa çıkarmıştır.

İnternette satışa sunulan bir başka kalıp programı “Fashion CAD” ise özel ölçülerde giysi kalıbı oluşturabilen bilgisayar programlarından.

Brooks Brothers e-Measure (elektronik ölçü) ismini verdiği entegre bir bilişim sistemiyle müşterilere 300 ila 500 adet kumaş seçeneğinde 25 farklı modelde özel ölçüde tasarlanabilen takım elbise çeşidi sunarak müşterilerine özel tasarım imkanı sağlamaktadır. Her bir takım elbise siparişi için göğüs, bel, kol genişliği ölçülerini içeren vücut ölçüleri alınarak bu bilgiler e-Measure sistemine girilmektedir. Sistemde sadece sabit kalıplar mevcuttur ve kalıplar üzerinde sadece belirli değişiklikler yapılabilmektedir. Elde edilen limitli ölçü bilgisi giysilerde tam bir uyum için yeterli olmamaktadır. Bu nedenle giysilerde uyum için üretimden sonra daha fazla değişiklik gerekmektedir (YAN, 2002, s.3).

Eastman Machine Co. , TELMAT ve ScanVec Giysi Sistemleri ortaklığında vücut tarama teknolojisini kullanan bir sistem geliştirmiştir (YAN, 2002, s.4). Sistem 70 farklı ölçüden kişiye özel vücut şeklini üç boyutlu olarak yaratmaktadır. Daha sonra ölçü bilgileriyle bir kalıp modifiye edilir ve kalıp direk olarak kesim makinesine gönderilmektedir.

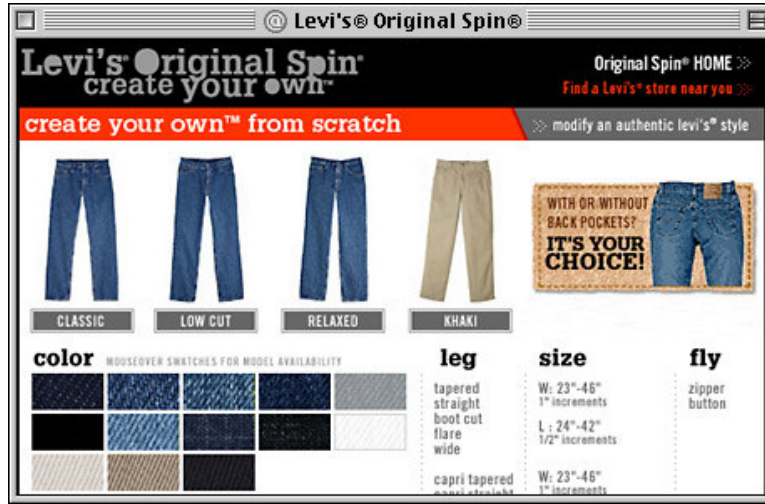
Gerber Technology Inc. AccuMark sistemleri üzerinde APSD-3D kalıp canlandırma yazılımını geliştirmiştir. APSD-3D iki boyutlu düzlemsel kalıbı üç boyutlu sanal giysiye çevirerek örnekleme yapan bir programdır (YAN, 2002, s.4). Sistem şuanda sadece sanal bir araç olarak kullanılmaktadır. Eğer giysi gerçek müşteri ölçülerinde yaratılabilirse, ileri sürümlerinde sistemin uygunluk provası yapan bir araç olması mümkündür.

Gerber Technology ve Lectra gibi pek firma sistemlerine dokuma simülasyonu sağlayan eklentiler yaparak ürünlerini satışa sunmaktadır.

21. yüzyıl teknolojisi yeni bir pazarlama stratejisi ve kitlesel pazarlama gerektirmektedir. Dünya çapında hazır giyim işletmeleri her müşteriye ayrı ayrı tasarım ve uygun beden numarası seçeneklerini internet aracılığı ile sunmaktadır. (Pearl, 2007, s.11).

Levi Strauss & Co ilk “bireysel pantolon” olayını müşterilerine tanıtarak kitle satışında ilk büyük konfeksiyon firması olmuştur (Pearl, 2007, s.13). 1999 yılından beri mağazalarında “müşterilerinin ölçülerini içi metal kaplı özel bir kabinde sensör teknolojilerini kullanarak (Lara, 2000, s.1)” belirleyen firma, müşterinin özel isteklerine göre sipariş almaktadır . Her ölçüm ve stil seçenekleri Lectra Sistemin

FitNet kalıp programına girilmektedir. Sonunda müşteriye özel ölçülerde mükemmel uyumlu bir pantolon, sahibine teslim edilir. Levi's sayesinde müşteriler kot pantolonların model, kumaş, renk, bitim işlemi, paça genişliği ve boyuna kendileri karar vererek tasarım sürecine dahil olmaktadır (Şekil 2.7.). Böylece yüksek bir müşteri memnuniyeti sağlanmaktadır.



Şekil 2.7.: Levi's Kişiyi Özel Pantolon Seçimi (ExploreCornell, 2003, s.5).

Pek çok internet tabanlı küçük firma gelinlikten kürke kadar pek çok giysiyi çeşitli tasarım özelliklerinde ve kişiye özel ölçülerde müşteriye sunmaktadır. İnternet üzerinde yapılacak bir araştırmada IC3D (Görsel Giysi Tasarımı Sağlayan Şirketler Grubu), Amerikan Fit (Amerikan Uyumu), BeyondFleece (Kürkün ötesinde) isminde pek çok kişiye özel seri üretim yapan firma ile karşılaşmak mümkündür. Gelişen teknoloji özel ölçülerde giysi üretimini (kişiyi özel seri üretim gibi) daha ucuz ve her ölçüde giysiyi ulaşımı daha kolay hale getirmektedir (ExploreCornell, 2003, s.5).

Dünyada isim yapmış modacılarından biri Issey Miyake, A-Poc yani İngilizce açılımı a piece of clot (bir parça kumaş) koleksiyonu ile tekno-terziliğe farklı bir bakış sunmaktadır. Japon İssey Miyake A-Poc markasını birlikte çalıştığı Dai Fujiwara ile geliştirmiştir (Tekstil-Teknik, 2007, s.1). Dai Fujiwara 1994 yılında Tama Sanat Üniversitesi, tekstil mühendisliği bölümünden mezun olduktan sonra Miyake Design Stüdyosu'nda işe alınmış ve 1998 yılında A-Poc koleksiyonu için çalışmaya başlamıştır.



Şekil 2.8.: A-Poc Koleksiyonunda Oluşturulmuş Bir Parça Kumaşın Dikişsiz Giysi Haline Getirilmesi (Scanlon, 2003, s.1).

Japonya’da A-Poc’dan giysi almak isteyen müşteriler mağazada bilgisayarın karşısına geçmekte, tasarıma ve kumaşa karar vermekte, giriş (enter) tuşuna bastığında kumaş karar verdiği şekilde dokunarak, şekil 2.8.’de olduğu gibi kesilip elbise olmaktadır (Tekstil-Teknik, 2007, s.1) .



Şekil 2.9.: A-POC koleksiyonunda dikişsiz giysinin dokunması. (SCANLON, 2003, s.2).

A-poc marka elbiselerin özelliği tek parça kumaştandır oluşmasıdır. Daha açık bir ifadeyle; elbiselerde hiç dikiş kullanılmaz. Elbiseyi kişiye özel kılan ise kumaşa

ve elbisenin modeline müşterinin kendisinin karar vermesidir. Şekil 2.9.'da A-Poc ürünlerinin dokunduğu özel dokuma makinesi görülmektedir.

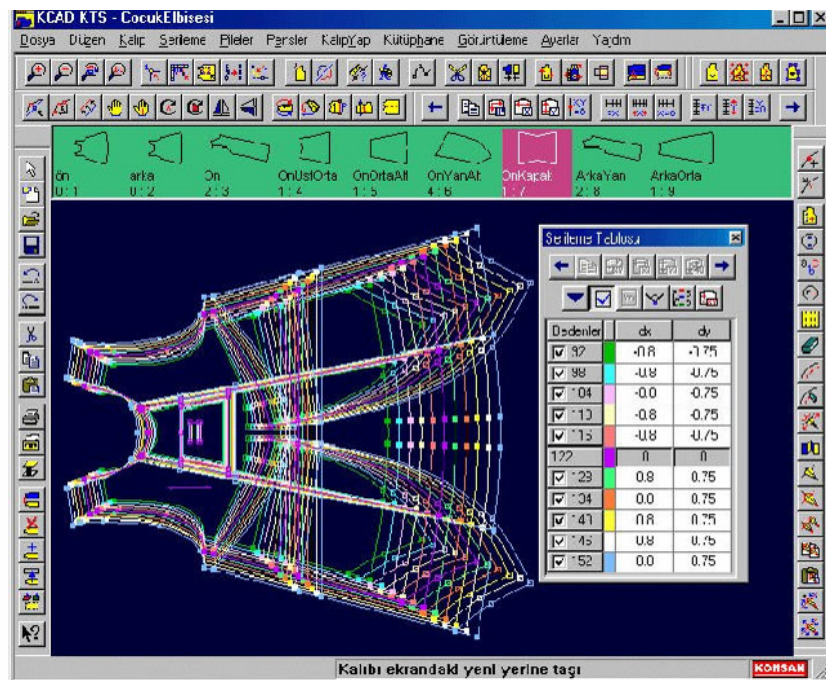
A-Poc koleksiyonu Türkiye'ye Doğu Grubu tarafından getirilmiştir. Ancak bilgisayar teknolojileri A-Poc koleksiyonunun satıldığı In-Formal mağazasına henüz gelmediğinden, müşteriler ancak kesilmiş elbiseler üzerinde değişiklik isteyebilmektedir.



Şekil 2.10.: Terrzi Adlı Firmanın İnternet Sitesi (www.terrzi.com, 2008).

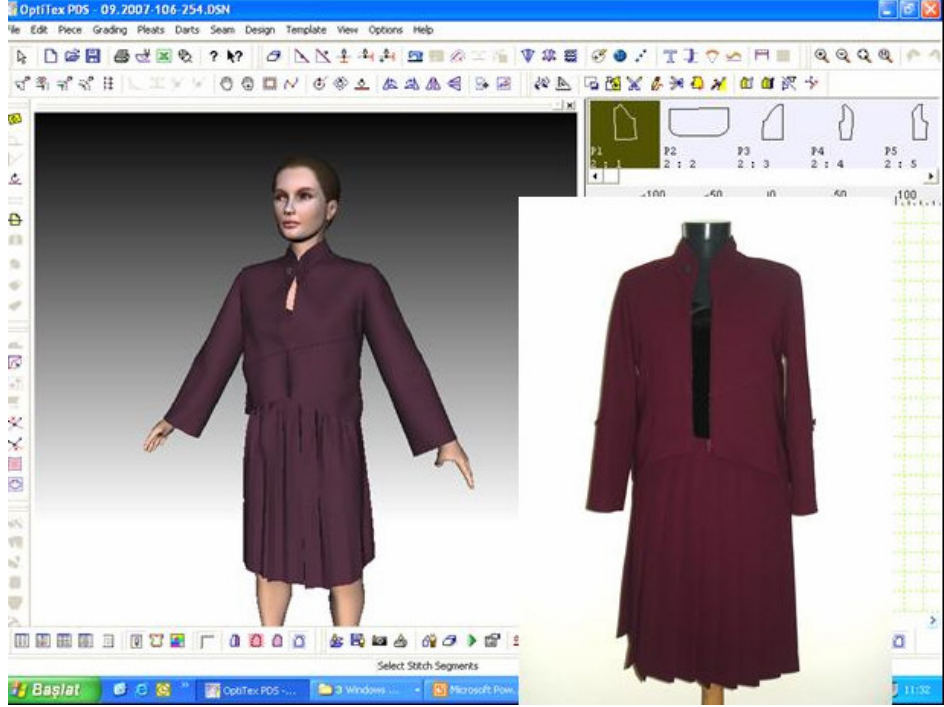
1999 yılında Türkiye'de özel kalıp teknolojilerinden birini kullanan ilk terzilerden Hasan Işkın, Terrzi firmasıyla, www.terrzi.com.tr (Şekil 2.10.) adresinden hizmet vermektedir. Terrzi bünyesinde, müşterinin ölçülerinde ve müşterinin istediği özelliklerde erkek takım elbiseleri, 3 saat gibi kısa bir sürede dikilebilmektedir (Işkın, 2004, s.1). Müşterilerine model, kumaş ve aksesuar seçeneklerini internet üzerinden sunan Terrzi müşterisine uygun ölçülerde kalıpları, yurtdışından satın aldığı bir kalıp programıyla ölçülendirmektedir. Kalıpları 10 dakika gibi kısa sürelerde hazırlayan terzi çalışanları kalıp çıktılarını bir yüzü yapışkanlı kâğıtlara basarak kumaşlara yapıştırmak suretiyle kesim yapmaktadır. (Arat, 1999, s.1).

İzmir’de 2005 yılından bu yana KonsanCad markasıyla satılan serileme programında özel drop serilendirme uygulaması ile takım elbiseden iç çamaşıra kadar istenen drop ve bedenlerin elde edilmesi sağlanmaktadır (KonsanCad, 2005, s.1).Şekil 2.11.’de KonsanCad programında serilemenin uygulandığı ekran görülmektedir.



Şekil 2.11.: KonsanCad Serileme Tekniği (Konsan KMS, 2005, s.1).

2006 yılında Mürvet TUNCCEL’in kurduğu Lotis Özel Giyim Türkiye’de bilgisayarla kişiye özel giysi tasarımı ve dikim yapan ilk firmalarından biri olarak Ankara’da hizmete açılmıştır. “Lotis”de, müşterilerin istedikleri giysi bilgisayarda kendi ölçülerindeki sanal mankenin üzerinde tasarlanmaktadır (Tuncel, 2007, s.1). Giysinin dikimi, müşterinin giysiyi sanal ortamda üç boyutlu olarak görerek onaylamasından sonra Lotis atölyesinde yapılmaktadır. Bu sistem; giysinin dikilmeden önce bilgisayar ekranında, müşteriyi temsil eden sanal manken üzerinde ve tüm detaylarıyla görülmesini sağlamaktadır (Şekil 2.12.). Sistem hazır giyim sektöründe de kalıp programları yaygın olarak kullanılan OptiTex firmasının, kalıp programlarına eklenti olarak sunduğu sanal prova (3D visual) uygulamasıdır.



Şekil 2.12.: Lotis Özel Giyim'in Optitex Programında Uyguladığı Örnek Bir Sanal Prova Çalışması (Tuncel, 2007, s.1).

Lotis'in kullanmakta olduğu OptiTex marka CAD sistemi sanal provanın ötesinde statik olarak tasarlanmış mankenlere hareket kazandırmak suretiyle (kinematik tasarım ile) sanal defile imkanı sağlamaktadır (OptiTex, 2007, s.6). Statik olarak bir iskelet ve deri kaplı bir yüzeyden oluşturulan sanal manken üzerinde birbirine üçgen bağlantılarla bağlanmış veri noktaları ile tanımlanmaktadır. Statik tanımlı yapılan manken daha sonra birçok pencerede (frame) ardı sıra gelen hareket pozisyonlarının okutulmasıyla kinetik bir yapıya sahip olmaktadır. Ancak her bir hareket için eklem yerlerindeki derilerin yeniden veri noktaları tanımlanması gerekmektedir.

Gün geçtikçe kişiye özel giysi üretimi yapan firma sayısı artmakta ve bir yandan da mevcut firmalar farklılıklarını gösterecek özel teknolojileri temin etmek için bir biriyle yarışmaktadır.

2.1.7. Giysi Üretiminde Bilgisayar Destekli Tasarım

Bilgisayarlar geniş veri depolama ve işleyebilme özelliklerinden ötürü tasarım sürecinin birçok aşamasında kullanılmaya uygundur. CAD (İngilizce açılımı; Computer Aided Design) olarak bilinen bilgisayar destekli tasarım programları üretim için veri tabanı oluşturmayı sağlamaktadır. İki ya da üç boyutlu şekiller bilgisayarda oluşturulmakta ve ölçülendirilmektedir. Daha sonra bu şekiller işletme içerisindeki mevcut sistemlere aktarılmakta ve üretim gerçekleştirilmektedir.

İşletme içerisinde CAD sistemlerinden alınan verileri bilgisayar yardımıyla işleyen sistemlere CAM (İngilizce açılımı; Computer Aided Manufacture) yani bilgisayar destekli üretim sistemleri denmektedir. CAD sistemleri, CAM sistemleri için gerekli veri kaynaklarını depolamaya yarar.

CAD sistemleri tüm alanlarda olduğu gibi giyim sektörüne de oldukça zaman kazandırmıştır. Ayrıca CAD sistemlerini kullanan tasarımcıların modeller üzerindeki öngörülerini artmış ve hayal güçleri gelişmiştir (Aldrich, 1992, s.7).

Giyimde CAD sistemleri model oluşturma ve kalıp tasarımı, serileme, pastal planı hazırlama gibi hazır giyim sektörünün üretim aşamalarında kullanılır. Son yıllarda kalıp tasarımı sağlayan programlara sanal prova ve defile düzenlemeye yarayan bileşenler eklenmektedir.

2.1.7.1. CAD Sistemlerinin Tarihçesi

1960 yılında Amerika’da Hughes Araştırma Şirketi giysi imalatında “serileme” ve “yerleşim planı hazırlama” sürecine yönelik AM1 adında bir sistem tasarlamıştır. 1979 yılında Gerber adlı Amerikan firması AM1’in telif hakkını satın almıştır. Firma AM1’i toplu kesim amacıyla kullanmış ve yeni sürümü AM5’i piyasaya sürmüştür. Bu sırada Amerikan Camsco ve Fransız Lectra şirketleri de bu alanda ürünler geliştirmeye başlamıştır. O dönemde bu iki firma da serileştirme ve yerleşim planlama sistemleri üretmekte ve bu sistemle birlikte çalışacak CAD sistemi yazılımı geliştirmektedir.

Camsco, alanda tekel oluşturabilmek için 1980'lerin başında Gerber tarafından satın alınmıştır (Çuhacı, 1999, s.5).

2.1.7.2. Dünyada Ticari Olarak Sunulan Cad Sistemleri

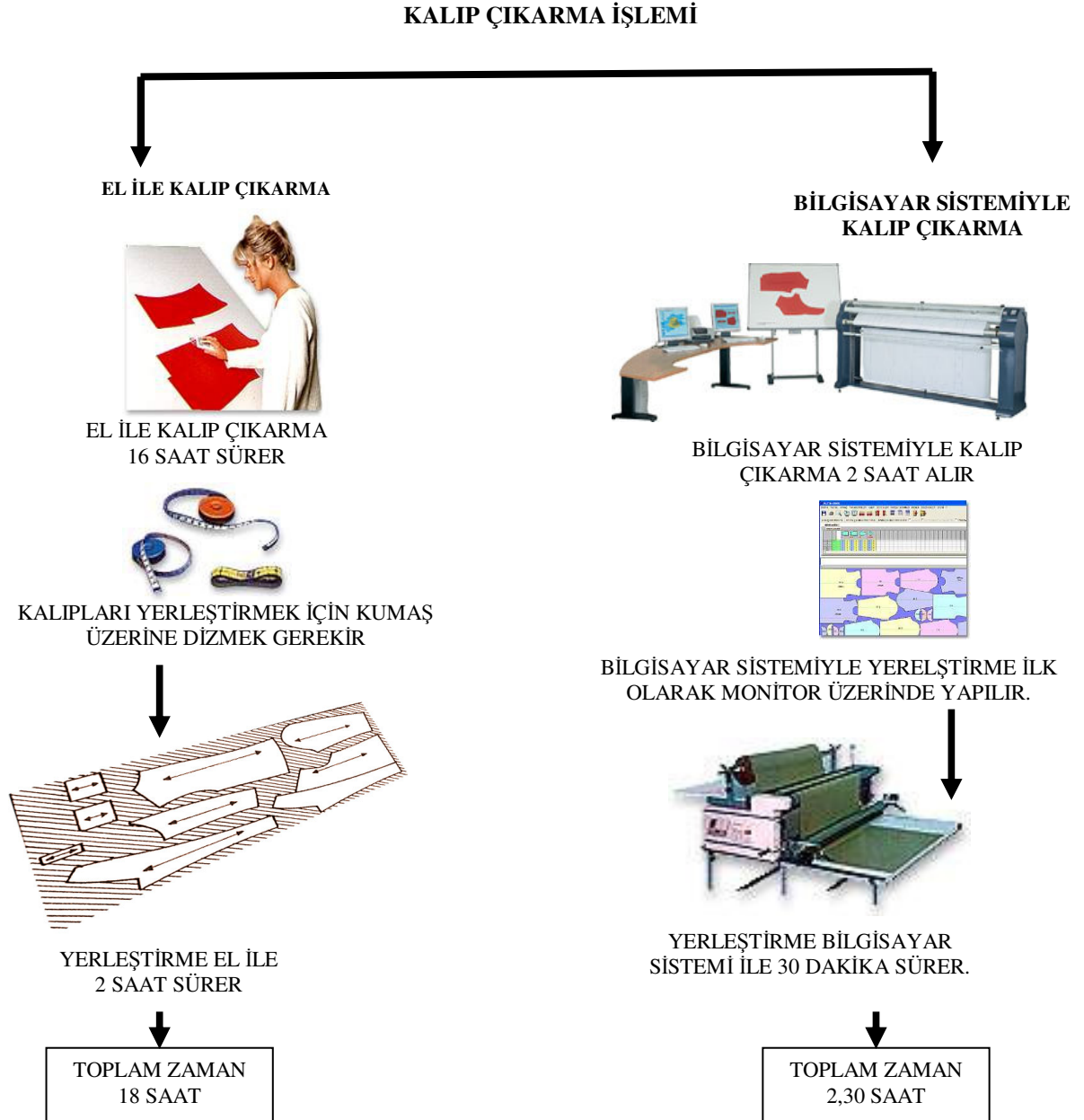
Tablo 1

Giyisi Kalıp Tasarımında Kullanılan Ticari Cad Sistemleri (Carrere, 2002 , s.1Table 2)

CAD SİSTEMLERİ	Kalp Modelleme	Serileme	3 Boyutlu Prova	3 Boyutlu Ölçülendirme	Vücut Tarayıcılara Uyum
Assyst-Bullmer	X	X			
Autometrix	X				
Browzwear			X	X	X
Cochenille Design Studio (Garment Designer)					
Cyberware				X	X
Gerber Tecnology	X	X	X	X	X
Humantec Industriesysteme GmbH	X			X	
Imaginarix				X	
Loline Corp.	X				
Lectra System Inc.	X	X		X	X
ModaCAD Inc.				X	
My Virtual Model			X	X	
PAD System Technologies	X	X	X	X	X
Polygon Software and Tech. L.L.C.	X	X			
Polytropon Automation	X				
Richpeace Technology Ltd.	X				
Scanvec Garment System (Optitex)	X	X	X	X	X
Virtue3D			X		
Tukatech Inc	X				
Yourfit.com			X		
Wild Ginger Software Inc.	X				
KonsanCad (Konsan KMS, 2005, s.1).	X	X			
TetraCad (Tesan, 2005, s.1)	X	X			

Tablo 1’de bugün hazır giyim sektöründe kullanılan CAD sistemlerinin kabiliyetleri sıralanmıştır. X ile işaretlenen özellikler, CAD sistemi tarafından desteklenen; boş bırakılan sütunlar ise desteklenmeyen özellikleri belirtmektedir.

2.1.7.3. Hazır Giyim Üretiminde Bilgisayarda ve Elle Kalıp Çıkarma ve Yerleştirmenin Karşılaştırılması



Şekil 2.13.: Kalıp Çıkarma İşleminin Bilgisayarda ve Elle Yapılmasının Karşılaştırılması (Yakartepe, 2000, s.1780).

Şekil 2.13.'te el ve bilgisayar desteği ile yapılan kalıp çıkarma işlemlerinin ortalama olarak süreleri karşılaştırılmıştır. Bilgisayar destekli olarak yapılan işlemlerin el ile yapılan çalışmaya oranla çok daha kısa sürdüğü görülmüştür.

2.1.8. CAD Sistemlerinde Yazılım Geliştirme Mantığı

Bazen program olarak bilinen yazılım bilgisayar sistemini çalıştıran kısımdır. Uygulamada yazılım her biri özel işler gören programların bir araya gelmesinden oluşur. Yazılımlar kullanılacakları endüstri dalına özel bir donanımına sahip olurlar. Bilgisayar sistemi donanımı (hardware) ile sınırlı, yazılım (software) ile kontrol edilebilen fonksiyonların başarılarıyla tanımlanabilir (Aldrich, 1992, s.5).

Fen ve mühendislik alanlarında bilgisayar uygulamalarının çokluğu şaşırtıcı değildir. Çünkü pek çok bilgisayar uzmanının fen bilimlerinde geniş bir altyapısı vardır ve bu yüzden kendi çevrelerinde kullanışlı programlar sağlayabilirler. Ancak hala altyapısı tekstil tasarım veya moda olan bir programcı çok nadir bulunmaktadır (Aldrich, 1992, s.5).

Giyim endüstri için yazılım geliştirmenin zorluğu programcı ve kullanıcı olan kalıp uzmanlarının farklı bakış açılarıyla olayları değerlendirmesidir. Kalıpcılar daha çok sanatsal ağırlıklı yetişirken, programcılar bilimsel eğilimlidir. Ancak bu iki grup arasında işbirliği gerçekten önemlidir. Giyim endüstrisi için yazılım yazmak için yazılımcının kalıpcı veya tekstil tasarımcısının bakış açısına sahip olması ve bilgisayar sisteminin kullanıcıya nasıl yardımcı olacağını belirlemesi gerekir.

Bir yazılımcı üç temel özelliğe odaklanmalıdır:

- Kullanıcının ihtiyaç duyacağı fonksiyonlara,
- Donanımın başarıyla çalışacağı fonksiyonlara,
- Programı kullanacak kişilerin kabiliyetine (Aldrich, 1992, s.5).

Son madde gerçekten önemlidir. Yazılımlar kullanıcıların bilgisayar kullanmadaki kabiliyeti konusunda geniş ve kesin varsayımlar üzerine kurulmalıdır. Sonuçta bilgisayar bir mucize değil, kullanıcıların elinde sadece bir araçtır (Aldrich, 1992, s.6). Bu aracın verimliliği orijinal tasarımına ve kullanım alanına bağlıdır.

2.1.8.1. Program Yazma Süreci

Bilgisayar programcısının birinci vazifesi neyi nasıl yapacağına karar vermesidir. Çoğu zaman programcının programı yazarken orijinal ihtiyaçlardan uzaklaştığı söylenir(Aldrich, 1992, s.6). Bu nedenle ihtiyaçların belirlenip kullanıcı ve programcının ayrı ayrı bunları yazması gerekir (Aydemir, 2006, s.1). Bütün muhtemel durumlar abartısız şekilde program şartlarını sınırlamalıdır.

Hazır giyimde program yazma sürecine başlamadan kalıp uzmanının ve programcının kalıba yönelik bakışları değerlendirilmelidir. Hazır giyimde kalıp uzmanının kalıba bakışı;

- Bir beden ölçüsünden,
- Boyun çizgisi, kol oyuntuları ve kalça kıvrımı gibi eğri çizgilerden,
- Penslerden,
- Çentikten ibarettir.

Bilgisayar programcısı ise kalıbı bir seri çizgi ve eğriden oluşan ölçü grubu olarak değerlendirir. Daha derin bakılacak olursa programcıya göre kalıp bir koordinatlar grubundan oluşmaktadır.

Bu iki bakış açısının en dikkat çekici farkı çizgilerle bağlantılıdır. Programcı her iki tanımı da anlaşılır şekilde kullanmalıdır.

2.1.8.2. Yazılımda İncelenecek Konular

Yazılımda üç ana konu vardır:

- 1) Saklanacak bilgiler (Veri veya Data)
- 2) Saklanan bilgileri kullanan işlemler (Motor kısım)
- 3) İşlemlere ulaşımı sağlayan ekran (Kullanıcı ara yüzü)

Veri Tabanı

Veri bilgisayar sisteminde saklanan gerekli bilgilerdir. Kalıp programlarında bu, noktalar, çizgiler ve eğriler bütününden oluşan kalıplardan ibarettir. Her kalıp, kullanıcı ve bilgisayarın anlayacağı bir dilde ve isimle saklanabilir. Kayıtlar net ve anlaşılır olmalıdır.

Girdi

Girdi metodu kullanıcı ara yüzü ile ilgili olup bilgiyi makineye besleme yolunu belirtmektedir. Girdi metotları aynı zamanda donanım ile uyumlu olmalıdır. Örneğin digit masalarının boyları kalıp parçalarını sınırlar.

Motor Kısım

Bilginin nasıl işletildiği gerçekten sistemin verimliliğini etkileyen anahtar noktadır (Aldrich, 1992, s.5). Operasyonlar ne kadar iyi ise elle yapılan işlerde o kadar zaman tasarrufu sağlanır. Motor kısım oluşturulurken işin elle nasıl yapıldığı gözlenmeli ve işlem sıraları tek tek yazılmalıdır. Bu işlem basamaklarının sırayla yazılmış hali programın algoritmasıdır. Algoritma hazırlandıktan sonra işlemler programlama dili ile yazılır. Tabii bu motor kısım bir kullanıcı ara yüzüyle bağlanmalıdır. Zor olan bu işlemleri basit ve anlaşılır bir kullanıcı ara yüzü ile yazılıma dönüştürmektir.

Kullanıcı Arayüzü

Genel ihtiyaçlar açıkça belirlendikten sonra bazı özel konularda bir kısım kararlar alınmalıdır. Bu kısımda, kullanıcının bilgisayara ne yapacağını nasıl anlatacağı belirlenir. Bunun için program işlevlerine erişimi sağlamak amacıyla olabildiğince görsel araçlar kullanılmaktadır.

Çıktı

Bilgisayar sisteminin tam olarak faydalı olabilmesi için çizimlerin çıktılarının alınabilmesi gerekir. Hazır giyimde kalıpların çıktısı 2 metotla alınabilir:

- 1) Kâğıda bastırılabilir veya
- 2) Kesim makinelerine direkt olarak aktarılabilir.

2.1.9. Delphi Programlama Dili

Bu çalışmada bilgisayar üzerinde kişiye özel kalıp tasarımını sağlayan bir akıllı kalıp programı geliştirilmiştir. Geliştirme Delphi programlama dili kullanılarak oluşturulacaktır. Bu nedenle Delphi programlama dili nedir açıklanması gerekecektir.

2.1.9.1. Nesne Yönelimli Programlama

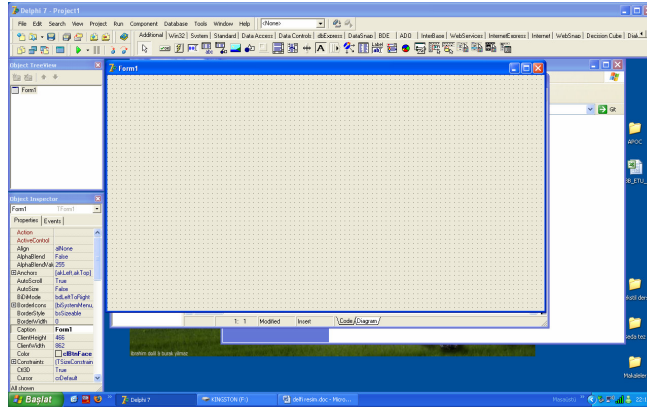
Delphi, Pascal dilinin geliştirilmiş halidir. 1995 yılında Delphi’de kullanılmaya başlayan Object Pascal Dili (Nesne yönelimli Pascal programlama dili), Borland firmasının görsel geliştirme ortamı (Visual development environment, VDE) ile meydana gelmiştir (Yağımlı, 2002, s.10). Delphi dilinin özelliklerini anlamak için nesne kavramına bir giriş yapmak uygun olacaktır.

Yazılım dünyasında nesne kavramını açıklayabilmek amacıyla somut bir nesne olan elmanın özellikleri ele alınacak olunursa; elma meyve sınıfına (Class) giren bir besin zincirindedir. Elmanın fiziksel hali, kokusu bu nesnenin özelliklerini (property), elmanın olgunlaşması bu nesnenin bir olayını (event) temsil etmektedir.

Nesne yönelimli programlamanın en önemli özelliği elmadan yeni bir elma türetilmesidir. Elmanın tohumunun toprağa düşmesi bir rutin iken, tohumlarından elma ağacına dönüşmesi ise yeni bir nesne yaratılmasıdır. Türetilen yeni elma nesnesinin özelliklerini, yöntemlerini, olaylarını yeniden tasarlayabilmek mümkün olmaktadır. Nesne yönelimli programlama tekniğinin aslı da budur (Cemaliozan, 2006, s.1).

2.1.9.2. Delphi Editörü

Delphide yazılım geliştirme Windows işletim sisteminde çalışan bir editör vasıtasıyla yapılmaktadır. Şekil 2.14.’te Delphi programlama editörü görülmektedir. Bu ekranda görülen her bir pencere yazılımcı tarafından ihtiyaca uygun şekilde düzenlenebilmektedir.

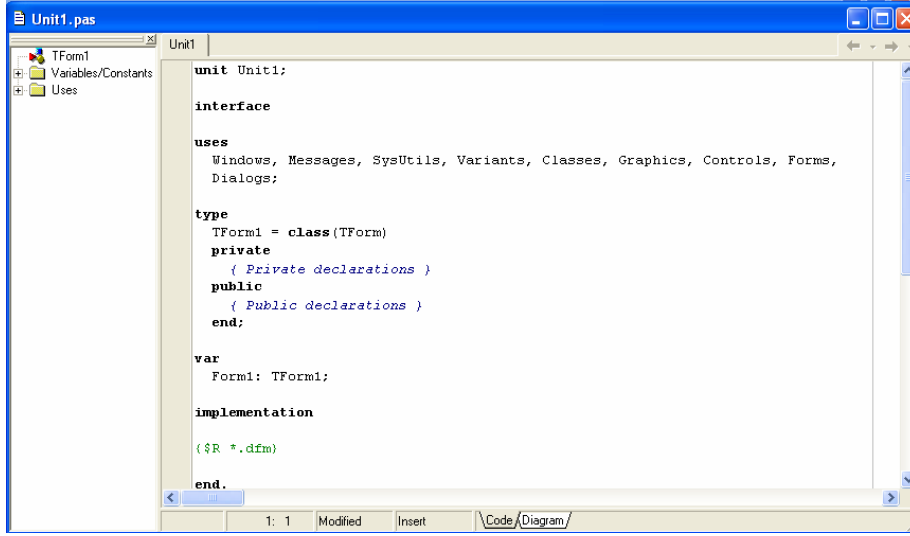


Şekil 2.14.: Delphi Editöründe Yeni Bir Proje Açıldığında Görünen Ekran (Delphi 7).

Hemen hemen her programda kullanılan form nesnesi, Delphi’de yeni bir proje açıldığında otomatik ekrana gelmektedir. Delphi kodları ise unit adlı birimlere yazılmaktadır (Şekil 2.15).

Bu ekranda kodlar “**unit**” deyimi ile başlar ve “**unit Unit1;**” satırı ile bu birime (unit’e) Unit1 adı verilmektedir. “**Uses**” deyimi altında Pascal dili dahilinde kullanılan diğer birimler programda kullanılmak üzere buraya eklenmektedir.

Bu ekranın **Var** komutu altında program boyunca kullanılacak tüm değişkenler tanımlanmaktadır. Bir programda değişkenler “içinde bir bilgiyi muhafaza eden, programların vazgeçilmez öğeleridir. (Yağımlı, 2002, s.53)” şeklinde tanımlanır.



Şekil 2.15.: Delphi Editörü Unit Sayfası (Delphi 7).

“**Implementation**” bölümü asıl uygulamanın yazıldığı kısımdır. Delphi’de rutinler bir dizi komuttan meydana gelmektedir. Rutinler yazılım içindeki olayları tanımlamada kullanılır. Yazılmış bir rutinin gerçekleştirdiği bir olayı yazılımın bir başka yerinde, o rutinin ismini yazmak suretiyle çalıştırmak mümkündür. Böylece yazılım boyunca aynı işlevi yapan bir komut dizisi tekrar tekrar yazılmaz.

Ayrıca işletilen rutinde herhangi bir değişiklik gerektiğinde sadece rutin içerisindeki komutlar değiştirilerek tüm programda işletilen aynı işlevler de değiştirilmiş olur. Bu özellikler, nesne yönelimli programlama dillerine ait ortak özelliklerdir ve dilin en büyük avantajı bunlardır.

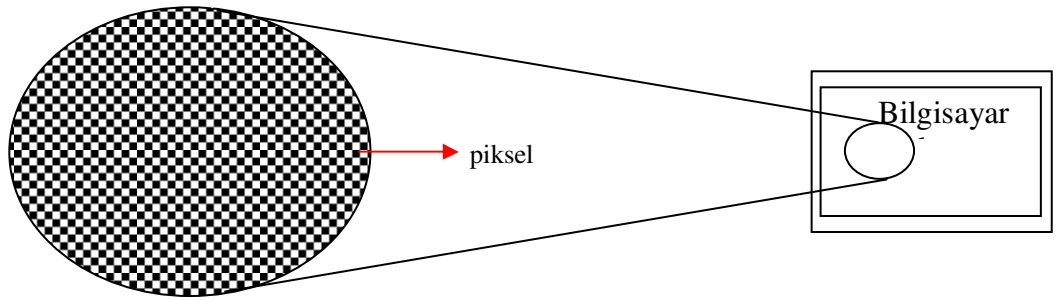
Delphide rutinler iki değişik yapıda bulunmaktadır. Bunlardan biri prosedür (**procedure**) bilgisayardan yapılması istenen bir dizi işlem anlamındadır. Fonksiyon (**function**) ise geriye bir değer dönderen bir dizi hesaplamalardır (örneğin parametre olarak verilen sayının karesini döndermesi gibi) (Kasap, 1999, s.42).

Delphi kendi kütüphanesinde (Visual Component Library) pek çok nesneyi barındırmaktadır. Ayrıca Bileşen Paleti (Component Palette) denilen bir araç çubuğu üzerinde sekmeler altında birçok nesne kullanıcılar için tasarlanmıştır.

2.1.10. Vektörel Program Tasarımı

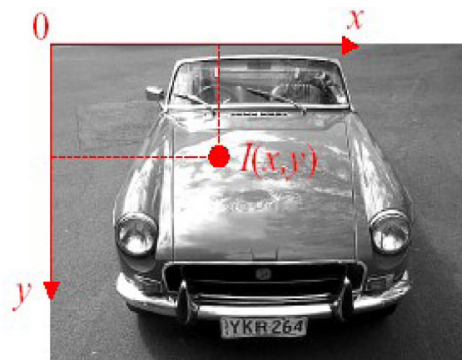
2.1.10.1. Sayısal Görüntüler

Bilgisayar ekranı da sayısal görüntülerden oluşmaktadır. Sayısal görüntülerin en küçük yapıtaşı pikseldir (Şekil 2.16.). Pikel “picture element” (Pic-el) ifadesinin kısaltılmışıdır.



Şekil 2.16.: Bilgisayar Ekranında Piksellerin Temsili Resmi.

Bitmap türü grafikler ilgili imajı oluşturan ve her biri renk bilgisi içeren piksel veya noktaların yan yana ve alt alta dizilmesiyle oluşan grafik türüdür (Şekil 2.17). Bitmap grafikler milyonlarca renk değişimi alabilir. (Turan, 2007, s.1).



Şekil 2.17.: Bitmap Türü Bir Grafik Resmin Bir Pikseline Ait Koordinatlar.

Bir görüntünün (resim, çizim, bilgisayar ekranı vb.) belirli bir alanı içindeki piksel sayısına çözünürlük denir.

2.1.10.2. Vektör Grafikler

Vektör grafikler çözünürlükten bağımsızdır. Her bir nesne matematiksel ifadelerle oluşturulur ve en önemlisi detay kaybetmeden herhangi bir boyuta yeniden ölçeklendirilebilmektedir (Turan, 2007, s.1).

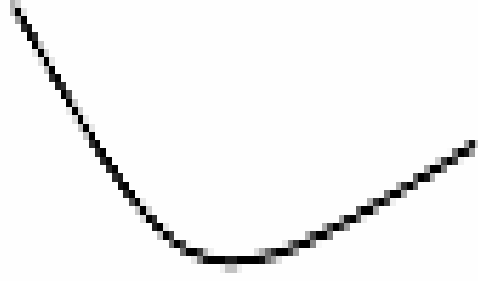
Bir kalıp programı yazılırken bilgisayar sisteminin kalıp çizgilerini oluşturabilmesi için bunları sayısal değerlere çevirmek gerekir. Bilgisayarda çizim yapmak için vektör grafikler kullanılır. Vektör grafiklerde eğri formlarının düzgün çizilebilmesi için ise Bezier eğrileri kullanılmaktadır.

Bezier Eğrileri

Eğriler analitik ve sentetik olarak iki gruba ayrılır. **Analitik eğriler**; doğrular, konik kesitler, sinüs eğrisi vb. eğrilerdir. **Sentetik eğriler** ise bir dizi kontrol noktasından belirli bir algoritma vasıtasıyla hesaplanan eğri noktalarının yaklaşımı ile oluşur (Albayrak, 2004, s.1) .

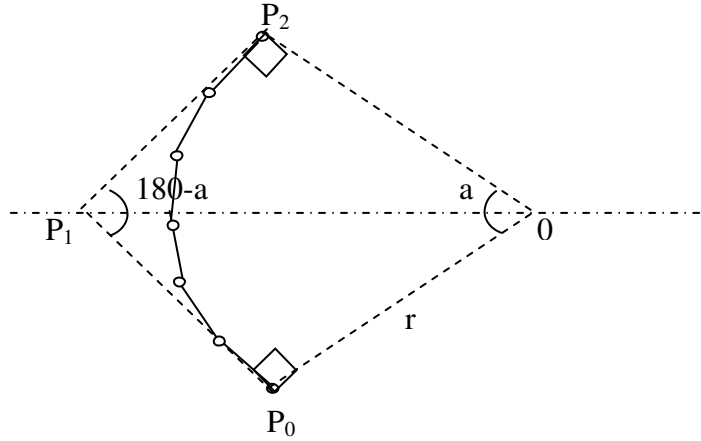
PageMarker ve PostScript'in çıkmasıyla bilgisayarlar eksiksiz bir grafik iş istasyonu haline gelmiştir (Alabay, 2003, s.20). Bu metot, özelliğini yapay eğriler sınıfındaki bezier eğrilerini kullanan algoritmalara borçludur. Bezier eğrileri, hassalık ve çalışma kolaylığına ek olarak, tüm tasarım sürecinde tutarlılık sağlamaktadır (Alabay, 2003, s.20).

Temel noktalar ve bu noktalar arasında mevcut yol dilimleri sayesinde bir parabol eğrisine yaklaştırılan bezier eğrileri sayesinde, bitmap grafiklerde olduğu gibi eğri formdaki bir şekil üzerindeki her noktanın bilgisayar tarafından tek tek hesap edilmesi gerekmez. Belirli sayıda temel noktanın kullanılmasıyla eğrinin oluşturulması mümkün olmaktadır. Böylece bilgisayar hafızasında daha az yer tutan şekil daha hızlı çizilirken, düşük çözünürlükteki ekranlarda eğrilerdeki merdiven görüntüsü (Şekil 2.18.) ortadan kalmaktadır. İki nokta arasında çizilen bezier eğrisinde, düz çizgilerden oluşmuş yol dilimleri arası mesafe kıaldıkça parabol eğrilerine yaklaşım da o kadar artmaktadır.



Şekil 2.18.: Düşük Çözünürlükte Bitmap Grafikle Oluşturulan Eğrinin Görüntüsü.

Bezier eğrileri P_0 noktasıyla başlar ve P_n ile biter. Bu noktalar eğer aynı doğru üzerindeyse (colinear ise) bezier eğrisi düz bir çizgidir.



Şekil 2.19.: Bezier Eğrisi Temel Noktaları.

Şekil 2.19. incelendiğinde;

- 0 noktası elips veya dairenin merkezidir.
- P_1 , P_0 ve P_2 noktaları arasında kalan yayı gören dış açının tepe noktasıdır.
- $P_1 P_0$ ve $P_1 P_2$ doğru parçaları 0 merkezli elips veya daireye teğettir.
- P_0 ve P_2 noktaları arasında kalan yay, aslında 7 noktayla analitik bir eğriye yaklaşımı yapılmış bir bezier eğrisidir. $P_0 P_1$ doğru parçası bezier eğrisinin kontrol koludur. (Wikipedia The Free Encyclopedia, 2008, s.1).

2.2. İlgili Araştırmalar

Kişiye özel giysi tasarımıyla ilgili yapılan teknolojik araştırmalar ile ilgili son literatür bilgilerinden yararlanmak ve konuyu kapsayan makale, inceleme, deneysel çalışma ve süreli yayın bulmak amacıyla araştırmalar yapılmıştır.

Peterson (1996), “Mükemmel Uyum” adlı projesinde kişiye özel sipariş verirken kullanılacak bir yazılım üzerinde çalışmıştır. “Bir giysinin uyumu kişiyi güzel göstermesiyle belirlenir.” diyen Peterson, giysilerdeki uyumu sağlayan tek unsurun kişiye özel ölçüler olmadığını savunmaktadır. Bir modelin kişi üzerinde mükemmel durması için cep yeri gibi model ayrıntılarının önemli olduğu, bolluk paylarının kişi özelliklerine göre değişeceği belirtilmektedir. Kişisel duruş ve ölçüleri belirleyen üç boyutlu vücut tarayıcılarının pahalı ve halen yetersiz olarak niteleyen çalışma, bunun için Temel Model Sistemi adını verdiği yazılım yoluyla bir yöntem geliştirmiştir. Satılacak olan pantolon, takım elbise gibi giysiler farklı özelliklerde (örneğin, yüksek belli, düşük kalçalı gibi) birkaç alternatifte üretilmiş ürünler müşteriye sunulmaktadır. Sonunda sistem sayesinde en uygun model belirlenerek müşteri ölçülerinde sipariş fabrikaya iletilebilen bir veri tabanı sayesinde siparişler tekrar tekrar el ile girilmeden yönetilebilmektedir. Dolayısıyla Peterson çalışmasında kişiye özel üretimde sipariş yönetimi için geliştirilmiş bir sistem önermiştir.

Eunlee (1999), “Gelecekte Giyim Endüstrisi İçin Kişiyi Özel Üretim Yöntemleri” adlı makalesinde kişiye özel giyim ve aksesuar üreten üç firmanın teknoloji ve sipariş yönetimi tekniklerini incelemektedir. Bu üç firmayı karşılaştıran çalışma sonunda araştırmacı kişiye özel giysi üretiminin halen müşteri isteklerini tam karşılayacak esneklikte olmadığını savunmaktadır. Araştırmacı incelemiş olduğu firmaların ve kişiye özel üretimde kullanılan mevcut teknolojilerin, müşterilere seçenekler sunarak hayallerini yönlendirdiğini, dolayısıyla müşteri isteklerinin tam karşılanamadığını, üretim yöntemlerinin yeni teknolojiler ile hızlandırılması gerektiğini ve fiyatların iyileştirilmesi gerektiğini savunmaktadır.

Eckert (2000), “Doğal Olmayan Bezier Eğrileri ile Bir Giysi Tasarım Sistemi” adlı makalesinde özellikle örme giysi kalıpları üzerinde mevcut boyun, kol

oyuntusu ve kol molası eğrileri üzerinde yoğunlaşan bir çalışma yapmış ve kalıpları çizdirebilmek için kullanılan yöntemlerden bezier eğrileri üzerinde uygulama yapmıştır. Çalışma özellikle örme giysiler için tasarımcının planladığı ölçüler ile kalıp teknisyenlerinin örme kumaşın çekmesine uygun payda ölçülendirilmiş kalıp tasarlaması aşamasındaki uyumsuzlukları, bilgisayar tekniği ile çözmek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada, kalıpların birleşen kenarlarının eşit ölçülerde olması gerektiğinden yola çıkarak, bilgisayar ortamında bezier eğrileri ile çizilmiş uzunlukların birbirini karşılaması için bir yöntem geliştirilmiştir. Bu amaçla, kol molasının kol oyuğuna uygun ölçüde çizilebilmesi için uygulanan geleneksel yöntemler incelenmiş ve ulaşılan veriler matematiksel ifadelerle bir algoritmaya çevrilmiştir. Bilgisayar ortamına aktarılan kalıplar, bilgisayar ortamında kol oyuğu ve kol molası üzerindeki birleşme noktaları arası mesafeler karşılaştırılıp, kolun bedene uygunluğu test edilmektedir. Sonuç olarak Bezier eğrileri bilgisayarlı kalıp sistemleri için kullanılacak en uygun yöntemlerden biri olarak belirlenmiştir.

Istook (2002), “Kişiyi Özel Seri Üretimi Gerçekleştirmek Üzere Bilgisayar-Sürürlü Ölçümlendirme Metotları” adlı makalesinde CAD sistemlerindeki serileme sistemini kullanarak kalıpları kişiyi özel ölçülere göre değiştirebilen yöntemleri incelemiştir. Serileme sisteminde belirlenen bir modele göre her bir giysi stiline ait en karmaşık modellerden biri üzerinde ölçümlendirme kuralları tanımlanmak suretiyle bilgisayara sezgisel öğrenme sağlanmaktadır. Bu işlem için öncelikle belirlenen kalıp üzerinde bel, kalça, göğüs hizası gibi kritik noktalar belirlenerek numaralandırılmaktadır. Müşteri ölçüleri belirlendikten sonra tablolara aktararak, seri beden numaralarından en yakın olanı belirlenir ve temel kalıp bu bedende ekrana çağrılır. Böylece kişiyi özel kalıpta daha az değişiklik yapılması amaçlanmaktadır. Sistem mükemmel uyum için kişi üzerinde beklenmedik ölçüler olabileceği düşüncesiyle kalıp üzerinde kritik noktalar arasına ilave dereceleme noktaları eklemeye izin vermelidir. Ancak makale bulgularına göre pek çok sistemde kurallar oluşturulduktan sonra bu ilave işlem yapılırsa kalıp ölçülendirmede hata oluşmaktadır. Kalıplar üzerinde kişiyi özel ölçümlendirme sağlandıktan sonra kalıplar kesilmektedir. Kalıplar tekrar tekrar test edilerek kalıbın uyumu hakkında kesin bir yargıya varılarak ölçümlendirme kuralı sistem kütüphanesine

eklenmektedir. Makaleye göre belirli giysi stilleri için uygun kurallarda ölçümlendirmeler belirlendiğinde, mükemmel uyuma sahip giysiler üretilebilmektedir. Makale bulgularına göre kütüphanelerinde düzgün kalıpları bulunan firmalar bu sistem sayesinde seri üretimleri arasında ilave bedenlerde kişiye özel giysileri başarıyla üretebilir.

Rodrian (2002), “ E-Terzilik: Kişiyi Özel Ölçülerde Giysilerin Online Satışı için 3 Boyutlu Tarayıcılar ile Sanal Prova ve CAD Sistemlerinin Entegrasyonu” adlı makalesinde “E-Terzilik” adı altında geliştirilen çok yönlü bir proje çalışmasını ele almaktadır. Proje kapsamında kişiyi özel ölçülerde üretilecek giysilerin on-line satışını sağlamak amacıyla geliştirilen yöntemler zinciri geliştirilmiştir. Çalışmada on-line satışın pazarlama açısından zorlukları ele alınmıştır. Müşterinin görmediği bir giysiyi alabilmesini sağlamak için sanal ortamda deneme kabinleri tasarlanmıştır. Bu amaçla müşteri tercihlerine göre oluşturulan giysilerin, müşterinin kendisini temsil eden bir sanal manken üzerinde tıpkı bir mağazanın soyunma odasında hissi verecek kalitede bir simülasyonun üzerinde çalışılmıştır. Simulasyon için iki yöntem kullanılmıştır. Birinci yöntem, temel bir manken, elbise ve senaryo tasarlandıktan sonra müşteri istek ve özelliklerinin manken üzerine aktarılması ile gerçekleştirilmiştir. Simulasyon istenen kalitede ve çalışma hızda tasarlanabilmiştir. Ancak bu yöntemden elde edilen bulgulara göre müşterinin anatomisi tam olarak ekrana yansıtılamamaktadır. İkinci yöntemde müşteri bir 3 boyutlu tarayıcıyla taranarak görüntüsü sanal ortama aktarılır. Ancak bu sefer de istenilen görüntü kalitesi elde edilememiştir.

Proje kapsamında planlanan senaryoya göre sanal provanın online olarak gerçekleştirilmesi üzerinde durulmuştur. Müşterinin sipariş vermesi ve bu siparişin akıllı kalıp programlarına aktarılarak dikim sürecinin kişiyi özel olarak başlaması ve müşteriye teslim basamağına kadar senaryo kurgulanmıştır. Tüm bu işlemler bir internet ağı ile bağlanarak sipariş zinciri oluşturulduğunda, müşteri taleplerini tam bir kararlılıkla sağlayan bir sipariş yönetimi sağlanmış olacaktır. Böylece on-line satış için müşteriler cesaretlenecektir.

Kim (2002), “Vücut Tarayıcılarından Giysi Kalıbı Üretme” adlı çalışmasında üç boyutlu vücut tarayıcılarını kullanarak otomatik olarak giysi kalıbı oluşturabilen bir sistem üzerinde çalışmıştır. Çalışmada bunun için önce taranmış vücut bilgileri bölümlere ayrılarak bir sanal manken oluşturulur. Giyim endüstrisinde kullanılan standart bir giysi modeli bilgisayar ortamında yapılandırılarak noktasal hale çevrilir. Sanal manken ve modelin yüzey eğim algoritmaları eşitlenir. Dolayısıyla giysi kalıbı ölçülendirilmiş manken üzerine giydirilmiş olur. Sanal manken ölçülerine böylelikle eşitlenmiş iki boyutlu kalıplar, haritalama tekniği ile tekrar düzlemsel hale getirilmektedir. Kim, bu çalışmasıyla kişiye özel giysi kalıbı tasarlama yöntemlerine farklı bir yaklaşım getirmiştir.

Cornell Üniversitesi’nde moda tasarım bölümü öğrencileri (2003), kişiye özel giyim üretiminde gerekli aşamaları ve teknolojileri üzerine bir deneysel çalışma yapmıştır. Kalıp tasarımı sağlayan CAD sistemlerinden Lectra tarafından geliştirilmiş FitNet, vücut tarayıcıları ile entegre edilerek kapüşonlu bir yağmurluk kalıbı tasarımında kullanılır. FitNet sisteminde kalıp tasarımı, kadın ve erkek dış giyimi üreten ve proje ortaklarından olan Long House Design firmasından sağlanan standart kalıpla başlar. Standart kalıp üzerinden türetilen kişiye özel kalıplar vücut ölçülerini temel almaktadır. Çalışmada en önemli ve zor konu tasarım esnasında giysiye hareket kabiliyeti sağlayan bolluklar olarak tespit edilmiştir. Bu bollukları tanımlamak için her bir vücut ölçüsü için uygun ölçü bulana kadar testler yapılır ve yeni değerler belirlenerek bir tablo oluşturulur. Öğrencilerin oluşturduğu kalıplardan Log House Design’ın ürettiği 10 adet kişiye özel ölçülerde yağmurluk, kullanıcılar üzerinde uyum testine tabii tutulmuştur. Öğrencilerin tespitine göre; üretilen 10 ceketten 7 tanesi hazır droplardan daha iyi uyum sağlarken diğer üçü hazır droplar ile aynı uyumu sağlamıştır. Bu sonuç cesaret verici bulunmuştur. Ancak bireylerin farklı uyum tercihleri olması sebebiyle sorunlar ortaya çıkmıştır. Bu nedenle ileri çalışmaların bu konuda yapılması kararlaştırılmıştır.

Bae ve May-Plumlee (2005), “Müşteri Odaklı Tekstil ve Giyim Üretim Sistemleri Üzerinde Etkili bir E-Ticater Modeli”, adlı çalışmalarında müşterilerin taleplerini hızlı bir şekilde cevaplayacak üretim ve satış stratejileri üzerinde

yoğunlaşmışlardır. Çalışmada internet üzerinden kişiye özel giysi satışı yapan bir firmanın satış süreçleri aşama aşama kaydedilmiştir. Çalışmada elde edilen bulgulara göre barkot sistemleri, dijital yazıcılar, 3 boyutlu tarayıcılar, CAD/CAM sistemleri bu kişiye özel üretimi destekleyen ve üretim sürecini ve işçiliği düşüren ayrıca ürün esnekliğini, kalitesini ve güvenilirliğini arttıran unsurlar olarak belirlenmiştir. Tüm bu unsurların birbiriyle entegre olarak kullanılması ve ürünlerin internet üzerinden satışını mümkün kılan bir altyapı, etkili bir rekabet için geleceğin öncelikli meseleleri olarak görülmektedir. Makaleye göre internet üzerinden satışta en önemli faktör ürünlerdeki renklerin yönetimidir. Ürünler üzerinde güvenilir bir renk bilgisi için standartların belirlenmesi gerekmektedir.

Yang, Zhang ve Shan (2007), “Kişiye Özel Giyim için Dijital Kalıplar Geliştirme Üzerine Bir Araştırma” adlı çalışmalarında dijital kalıp sistemlerinin yöntemlerini belirleyerek kuralları üzerinde tartışmaktadır. Kişiye özel dijital kalıp geliştirme yöntemlerini parametrik tasarım, geleneksel serileme ve sanal hafıza tabanlı kalıp oluşturma ve üç boyutlu giysi modeli üzerinden yüzey düzleştirme tekniği ile sınıflandıran makaleden elde edilen bulgular şöyledir: Parametrik metod ile giyim endüstrisi için bilgisayar destekli tasarım sistemi geliştirmek zordur. Serileme teknikleri ile kişiye özel kalıp geliştirme basit bir teoriye sahip olmasına karşılık kullanıcılar için yüksek bir deneyim gerektirmektedir. Sanal hafıza tekniği ise kullanıcıdan beklenen deneyim ihtiyacını azaltmaktadır. Sanal hafızada veritabanı bilgisini yaratmak için birçok farklı stilde giysi için deneysel çalışmalar yapılmalıdır. Üç boyutlu teknolojiler için geometrik düzleştirme ve fiziksel düzleştirme olarak iki adet yüzey düzleştirme tekniği belirlenmiştir.

III. BÖLÜM

3. YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırmanın materyalini, kişiye özel üretimi mümkün kılan teknolojilerden biri olan akıllı kalıp programı ile ilgili literatürler ve çalışmada geliştirilmiş kalıp programı ile ilgili veriler oluşturmaktadır.

3.2. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada, bir durum analizi yapılmıştır. Araştırma, kişiye özel seri üretimi mümkün kılan teknolojilerden biri olan ve literatürde akıllı kalıp programı olarak adlandırılan, giysi kalıplarını kişisel ölçülere göre modifiye edebilen bir “etek kalıbı yazılım programı” üzerinde yapılan çalışmaları içermektedir.

Araştırmada, öncelikle konu ile ilgili literatürlere ulaşılmıştır. İlgili literatürde çalışma konusu olan kalıp programı ile ilgili tüm gelişmeler, farklı alanlardaki tasarım programlarında çizgi çizdirme teknikleri, Delphi yazılım geliştirme editörünün özellikleri ve kullanım şekli sekiz aylık bir araştırma süresince ele alınmıştır.

Araştırma sırasında, öncelikle kalıp programı için gerekli işlevlerin belirlenmesi amacıyla araştırma kapsamındaki kalıp programı ile benzer işlevleri olan program demo sürümleri incelenmiş ve nitel karşılaştırma sonucu elde edilen veriler, oluşturulan kalıp programı üzerinde değerlendirilmiştir.

Geliştirilen kalıp programı için gereken bir kısım veriler için durum analizleri yapılmıştır. İlgili literatürlerden ulaşılan bilgiler ve inceleme ile elde edilen veriler

dikkate alınarak, kalıp programı için ihtiyaçlar belirlenmiş ve Delphi editöründe yardımcı olarak kullanılmak üzere ilgili araştırmalar sonucunda internetten elde edilen GeometrikRend ve Abrevia adlı kütüphaneler ilave edilerek konu üzerindeki çalışmalar başlatılmıştır.

İlgili literatür araştırmaları sonucunda uygulamanın yöntemi olarak seçilen Delphi yazılım dili nesne tabanlı bir yazılım geliştirme mantığına sahiptir.

Nesne tabanlı bilgisayar dillerinde tanımlanan nesneler üzerinde işletilecek olan her olay ayrı birimlerde parça parça oluşturularak, sonunda ana bir birimde birleştirilir. Böylece ana birim kısa, karmaşadan uzak ve anlaşılır olmaktadır.

Ayrıca ayrı birimlerde tanımlanan işlevlerde yapılması gereken düzeltme ve değişiklikler bu parçalar üzerinde kolayca uygulanır ve ana birimde bu rutinler yeniden bir düzenlemeye gerek kalmaksızın işlemeye devam eder. Bu avantajları sayesinde göz önünde tutarak, çalışmada nesne tabanlı bilgisayar dillerinden birini tercih etmek kaçınılmaz olmuştur.

Delphi yazılım dili Delphi editörü vasıtasıyla uygulanmaktadır. Delphi editörü görsel desteği kuvvetli bir yazılım geliştiricidir. Editörde önceden hazırlanmış pek çok bileşen ve kütüphane sayesinde kolayca program tasarlama mümkündür. Delphi'nin diğer bir avantajı ise internet üzerinde açık kaynak kodlu birçok kütüphanenin yazılımcılar arasında paylaşıyor olmasıdır. Delphi 'nin yaygın kullanımı sebebiyle, programın işlevlerini destekleyen pek çok kaynağa kolayca ulaşılması mümkündür. Tüm bu avantajları sebebiyle Delphi yazılım dili uygulama için seçilen uygun yöntem olmuştur.

3.3. Evren ve Örneklem

Araştırmada evren giyim alanında kişiye özel üretime yönelik geliştirilmiş kalıp programlarıdır.

Araştırmanın örneklemini ise ulaşılan Cadterns, Garment Designer ve Fashion Cad adlı kalıp programları oluşturmaktadır.

3.4. Verilerin Toplanması

Araştırmaya başlarken konuyla ilgili ulaşılan tüm literatür bilgileri toplanmış ve değerlendirilmiştir.

Araştırmada ilk olarak internet üzerinden demo sürümlerine ulaşılan Cadterns, Garment Designer, Fashion CAD adlı kalıp programları ele alınmıştır.

Terzilere ve modacılar için özel ölçülendirme yapabilen Cadterns adlı kalıp programını 1986 yılında Kanada’da satışa sunulmuştur. Eğitim alanında da çok ilgi gören program hazır olan temel beden kalıplarını ölçülendirme ve modelleme imkanı sağlamaktadır. Programın demo sürümü <http://www.cadterns.com/> adresinden indirilmiştir.

Amerika’da 1988 yılında kurulan Cochenille Design Studio daha çok ev terzilerinin hobi amaçlı kullanacağı bir kalıp programı olan Garment Designer’ı 2001 yılında satışa arz etmiştir (Lazear, 2002, s.2). Programın demo sürümü <http://www.cochenille.com> adresinden indirilmiştir.

Bir diğer kalıp programı “Fashion CAD” demo gösterimi ise <http://www.fashioncad.net/> adresinden indirilmiştir.

Araştırma örneklemini kapsamında ele alınan bu üç program kapsamlı olarak incelenmiştir.

Ulaşılan mevcut giysi kalıp programları incelendikten sonra geliştirilmiş kalıp programı için işlemler belirlenmiştir. Bunlar;

- 1) Oluşturulacak model belirlenir,
- 2) Kişi üzerinden gerekli ölçüler alınır,

- 3) Model için gerekli iki boyutlu temel kalıp kişiye özel ölçülerde el ile çizilir,
- 4) Temel kalıp üzerinde model uygulanır.
 - a) Pens yerleri değiştirilebilir,
 - b) Pile veya büzgü ilave edilebilir,
 - c) Kemer, cep gibi ayrıntılar eklenebilir,
 - d) Modele uygun bolluk ve kıvrımlar verilebilir,
 - e) Model boyunun ayarlanması gerekebilir.
- 5) Kalıp parçalarına uygun dikiş payları ilave edilir,
- 6) Pens ve birleşme noktalarına çıt atılır.

Geleneksel yöntemde gereken iş akışları incelendiğinde giysiyi oluşturan en temel girdi iki boyutlu kalıp olduğu görülür. Çalışma kişiye özel ölçülendirme sağlayan bir akıllı kalıp programı üzerinde geliştirildiğinden veri toplamak için yapılan bir kısım araştırmalar kalıplar üzerinde olmuştur.

Kalıp parçası düz ve eğri çizgilerden oluşmaktadır. Temel kalıp üzerinde bu düz ve eğri çizgileri belirlemek için kişinin ölçüleri gerekmektedir. Bu ölçüler yardımıyla belirlenen veri noktaları arasında modele uygun şekilde çizilen düz ve eğri çizgiler kalıbı oluşturmaktadır.

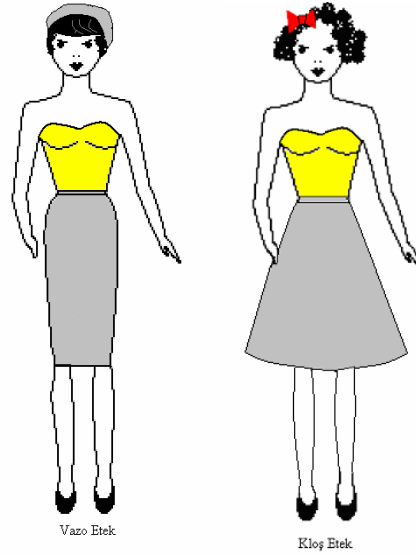
Uygulamaya başlamadan önce Delphi dilini kullanarak bilgisayar ekranında bir kalıbın nasıl oluşturulacağı konusunda araştırmalar yapılmıştır. Bilgisayar ekranında bir kalıp çizgisini hızlı ve düzgün bir şekilde oluşturabilmek için vektörel programlama tekniğinin kullanıldığı belirlenmiştir. Kalıpların eğri formları için de vektörel programlama kapsamındaki Bezier eğrilerinin fonksiyonlarını kullanan algoritmalarla yararlanmak gerektiği bilgisine ulaşılmıştır.

Bu amaçla Delphi kütüphanesine internet üzerinden ücretsiz sürümü yayınlanan ve vektörel programlamada kullanılacak nesne ve özellikleri içeren GeomRend adlı kütüphane <http://1wd.ru/> adresinden ve çalışmanın ileri aşamalarında model dosyalarını kaydetmek amacıyla kullanılan Abrevia adlı kütüphane ise <http://www.mozilla.org/MPL/> adresinden indirilmiştir.

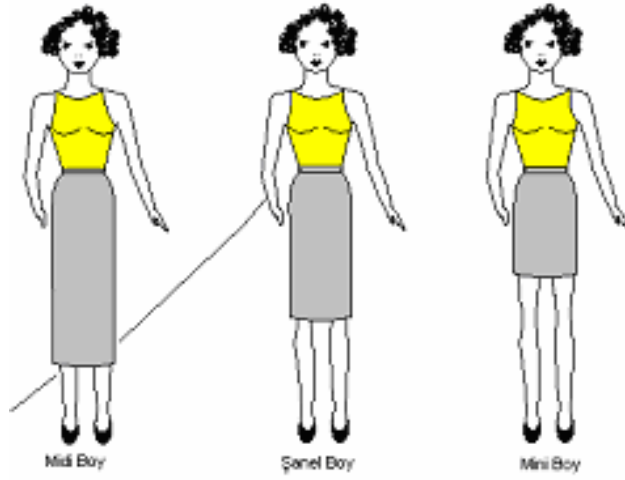
Delphi programı işlevsel olarak hazır hale getirildikten sonra uygulamada örnek alınan etek kalıpları hakkında araştırmalar yapılmıştır.

3.4.1. Uygulamada Ele Alınan Giysi Türü; Etek

Pek çok kültürde etek bir bayan giysisidir. Bu gün bizim kültürümüzde de bu böyle bilinmektedir. Modanın uluslararası kabul gördüğü günümüzde, etek modelleri bazı modellerle sınıflandırılabilir. Giyildiği yere ve saate göre uygun kumaşlardan dikilmiş spor ve fantezi modellerde etekler iki ana sınıfı oluşturur. Bunun dışında etek ucu formlarına göre vazo etek (Şekil 3.1.), dar etek, evaze etek,; kesimlerine ve modellerine göre kloş (Şekil 3.1.), parçalı, pilili etek; boylarına göre mini, şanel, midi ve uzun etek (Şekil 3.2.); modelleri hem fantezi hem spor eteklerde uygulanabilmektedir.

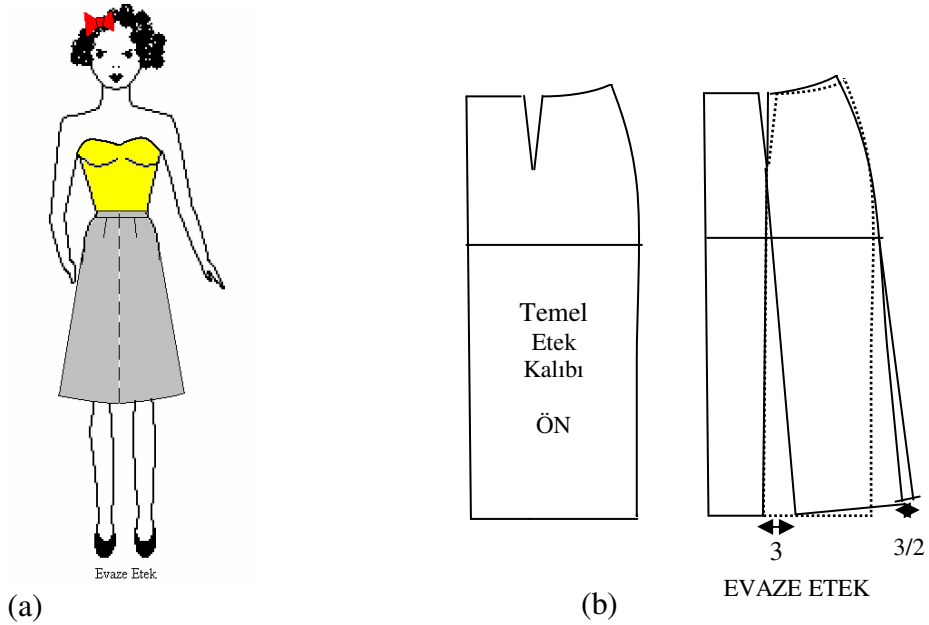


Şekil 3.1.: Etek Ucu Formuna Göre Etek Modellerinden Bazıları.



Şekil 3.2.: Boylarına Göre Etek Modelleri.

Spor olsun fantezi olsun pek çok etek modeli Şekil 3.3.'te örneklendiği gibi temel bir etek kalıbı üzerinden geliştirilir. Pek çok farklı sistem kullanılarak geliştirilmiş temel kalıplar vardır. Bu sistemlerden Türk insanın vücut ölçülerine en uygun olarak kabul gören Alman Müler Kalıp Sistemidir. Bu nedenle çalışmada bu sistem temel alınmıştır.

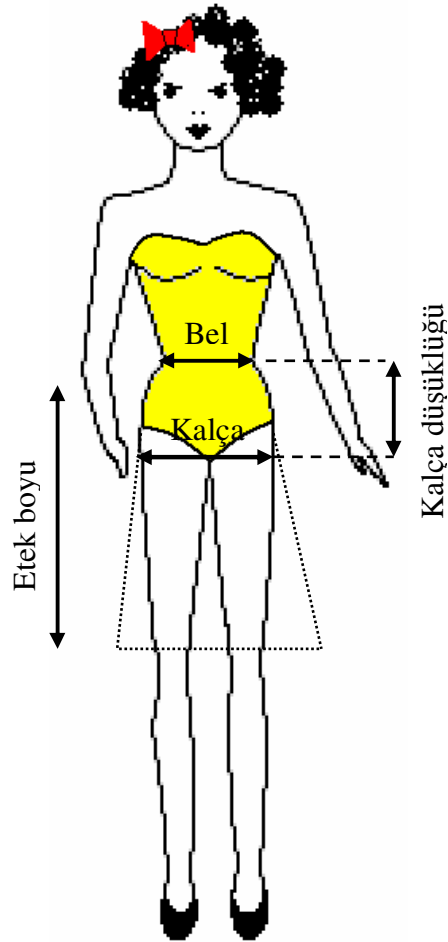


Şekil 3.3.: (a) Evaze Etek Modeli ve (b) Temel Etek Kalıbından Evaze Etek Kalıbı Uygulama.

Temel Etek Kalıbı

Bir temel etek kalıbını oluşturmak için bel, kalça, kalça düşüklüğü ve etek boyu ölçüleri kullanılmaktadır. Etek boyu tercihe göre değişebilen bir ölçüdür.

Temel etek kalıbının çizimi anlatılırken baz olarak 38 beden ölçüleri kullanılmıştır. Bu nedenle tarif edilen her bir nokta için parantez içinde 38 beden ölçüleri için hesaplama yapılmıştır. Aşağıda Alman Mülser Sistemi'nde etek kalıbı çizilirken gerekli 38 beden bayan ölçüleri verilmektedir:



Şekil 3.4.: Etek Kalıbı İçin Gerekli Ölçüler.

38 Beden Bayan Ölçüleri:

Bel : 70 cm

Kalça : 94 cm

Kalça Düşüklüğü : 19 cm

Etek Boyu : 58 cm (Diz boyu referans alınmıştır)

Şekil 3.4.'te yukarıdaki ölçülerin nasıl alınacağı bir manken üzerinde gösterilmiştir.

Giysinin kişinin hareket kabiliyetini sınırlamaması ve dar gelerek rahatsız etmemesi için kalıplar oluşturulurken kalıpların enine olan ölçülerine bir miktar bolluk payı (BP) verilir. BP'ları bazı temel giysiler için standart ölçülerde kullanılır. Tablo 2.' de bazı giysiler için tercih edilen BP'ları bir tablo ile düzenlenmiştir:

Tablo 2

Bolluk Tablosu (ÇELEBİ, 2005, s.15)

	Elbise-Bluz-Gömlek			Ceket			Manto			Etek	Pantolon
	Dar	Normal	Bol	Dar	Normal	Bol	Dar	Normal	Bol		
Arka yaka	-	-	0,5	0-0,5	0,5	1	0,5-1	1-1,5	1,5		
Sırt yüksekliği	0,5-1	1-1,5	1,5-2	1,5-2,5	2-3	3-4	2-3	3-7	4-8		
Arka genişlik	0,5	0,5-1	1	0,5-1	1	1	1-1,5	1,5-2	2		
Koltuk genişliği	1-1,5	1,5-2	3	1,5-2	2-3	3-3,5	2,5-3,5	3,5-4	5		
Ön genişlik	1-1,5	1,5	1,5-2	1-1,5	2	2	2	2	2-2,5		
Bel	1-2	2-4	4-6	3-6	4-7	5-7	4-6	6-8	*	0,5-1	2
Kalça	1-2	2-4	4-6	2-4	4-7	5-7	4-6	6-8		1-2	

Sırt yüksekliği dışındaki bütün bolluklar yarım bedenler içindir. Birimler cm'dir.

*Belde pens yoktur. Modele göre BP verilir.

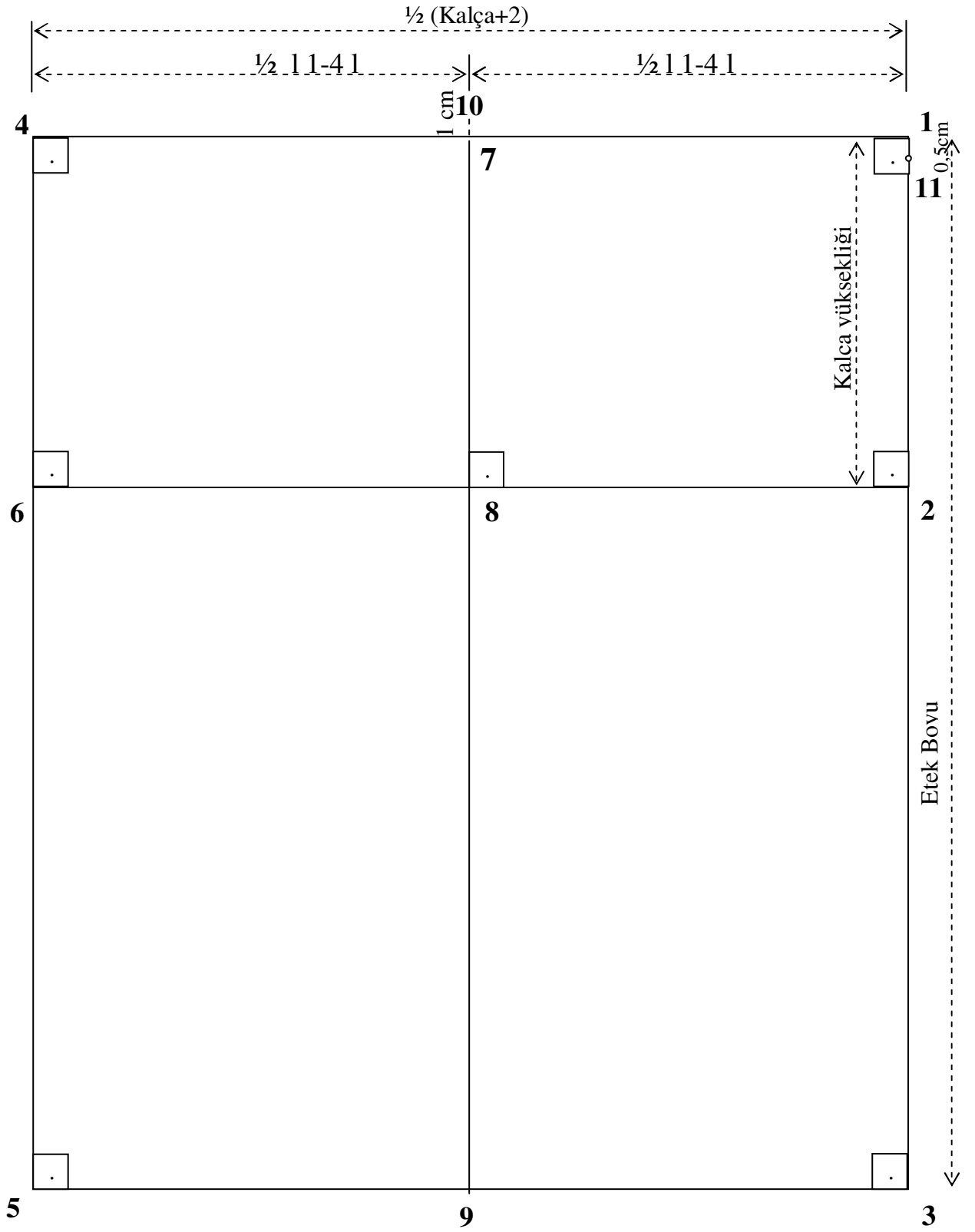
Çalışmada Müler Sisteminde temel etek kalıbı çizilirken BP olarak tüm beden genişliği üzerine 2 cm ilave edilmiştir. Ancak BP'ları verilirken kalıpçı, tecrübesini kullanarak kumaşın esnekliğine ve modele uygun BP kullanmaktadır.

Aşağıda temel etek kalıbı çizimi Çelebi (2005)'in Kalıp Hazırlama Etek ve Pantolon adlı çalışmasından alınarak aşama aşama anlatılmaktadır:

Temel Etek Kalıbı Çizimi (Şekil 3.5.)

Temel etek kalıbı çizilirken önce bazı noktalar belirlenir. Bunun için aşağıdaki işlem basamakları takip edilir:

- Kağıdın sol üst köşesine **1** nolu nokta işaretlenir.
- Kağıda dik olarak aşağı doğru bir doğru çizilir. Üzerinde **2** ve **3** noktaları işaretlenir.
- 1-2 arası mesafe : Kalça düşüklüğü (19 cm) kadardır.
- 1-3 arası mesafe : Etek boyu (57 cm) kadardır.
- 1 nolu noktadan 1-2 doğru parçasına (DP'na) dik sağa doğru $\frac{kalça + BP}{2} \left(\frac{94cm + 2cm}{2} = 48cm \right)$ kadar mesafede bir doğru parçası çizilir. Sağ uç noktası **4** nolu nokta olarak işaretlenir.
- 2 ve 3 noktalarından 1-4 DP'na paralel doğrular çizilir.
- 4 nolu noktadan 1-3 DP'na paralel doğru çizilir.
- 3 ve 4 nolu noktalardan çıkan doğruların kesişimi **5** nolu nokta,
- 2 ve 4 nolu noktalardan çıkan doğruların kesişimi **6** nolu noktadır.
- 1-4 arası mesafenin yarısı $\left(\frac{48}{2} = 24cm \right)$ **7** nolu nokta olarak işaretlenir.
- 7 nolu noktadan aşağı 1-3 DP'na paralel çizilir.
- Bu doğrunun 2-6 DP ile kesişimi **8**, 3-5 DP ile kesişimi **9** olarak işaretlenir.
- 7 nolu noktadan 1 cm yukarıya **10** nolu nokta işaretlenir.
- 1 nolu noktadan 0,5 cm aşağı **11** nolu nokta işaretlenir.



Şekil 3.5.: Temel Etek Kalıbı çizim yöntemi.

Müler sisteminde etek kalıbında bulunan pens genişliklerinin toplamı tüm bedenler için aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$\frac{Kalça - Bel}{2} \Rightarrow \text{Yarım bedende tüm pens genişlikleri toplamı.}$$

Temel etek kalıbında ön pens, yan pens ve arka pens mevcuttur. Bu pensler belli bir mantığa göre dağıtılır. Bu dağılımın mantığı şöyledir: Ön pens bölgesinde az bir göbek çıkıntısından dolayı az bir pens genişliği ve derinliği, arkada bel oyuntusu ve popo nedeniyle biraz daha fazla pens genişliği ve derinliği, yanlarda ise kalça kıvrımını oluşturacak şekilde bir pens genişliği ve derinliği tercih edilmektedir.

38 beden için penslerin dağılımı aşağıdaki gibidir:

$$\text{Pensler Toplamı: } \frac{Kalça - Bel}{2} = \frac{94cm - 70cm}{2} = 12cm' \text{ dir.}$$

Yukarıdaki mantığa uygun olarak pens dağılımı aşağıdaki gibi yapılmaktadır:

Ön pens genişliği : 2 cm

Arka pens genişliği : 3 cm

Yan pens genişliği : 7 cm

TOPLAM : 12 cm

Bu dağılım göz önüne alınarak diğer beden ölçüleri de bu oranda dağıtılabilir. Daha açık bir ifadeyle 38 bedendeki her bir pens ölçüsü toplam pens ölçüsüyle oranlanarak diğer bedenler için doğru orantı kurulabilir:

$$\frac{\text{Ön}_\text{pens}(\text{herhangi}_\text{beden})}{\text{Pensler}_\text{Toplamı}(\text{herhangi}_\text{beden})} = \frac{38_\text{beden}_\text{ön}_\text{pens}(2cm)}{38_\text{beden}_\text{pensler}_\text{toplamları}(12cm)}$$

$$\text{Ön}_\text{pens} = \frac{2cm}{12cm} \times \text{pensler}_\text{toplamları} = \frac{\text{pensler}_\text{toplamları}}{6} *$$

$$\frac{Arka_pens(herhangi_beden)}{Pensler_toplamı(herhangi_beden)} = \frac{38_beden_ön_pens(3cm)}{38_beden_pensler_toplamı(12cm)}$$

$$Arka_pens = \frac{3}{12} \times pensler_toplamı = \frac{pensler_toplamı}{4} *$$

$$\frac{Yan_pens(herhangi_beden)}{Pensler_toplamı(herhangi_beden)} = \frac{38_beden_yan_pens(7cm)}{38_beden_pensler_toplamı(12cm)}$$

$$Yan_pens = \frac{7}{12} \times pensler_toplamı *$$

Pensler toplamı tüm formüllerde yerine konursa;

$$Ön_pens = \frac{(kalça - bel)/2}{6} = \frac{kalça - bel}{12} *$$

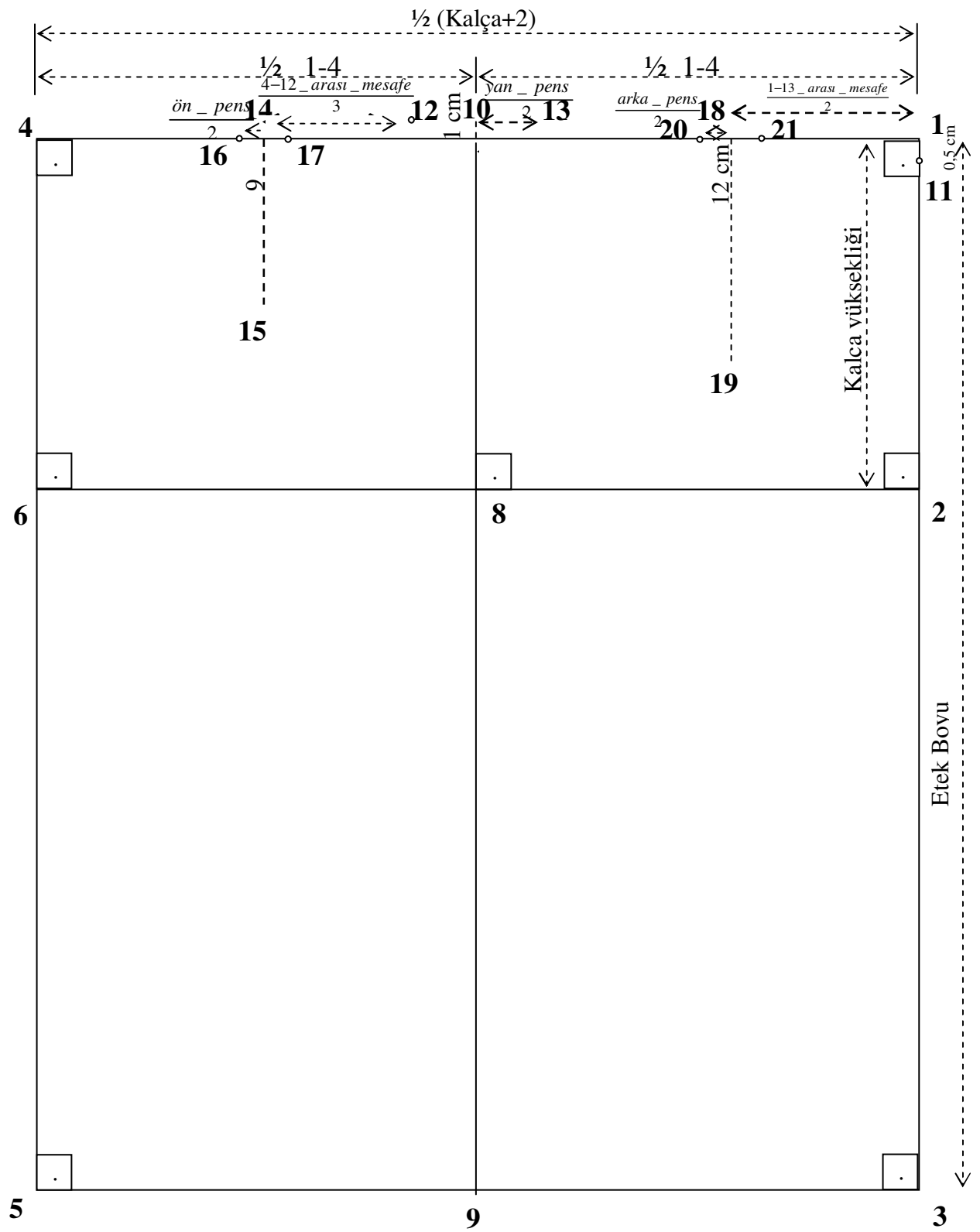
$$Arka_pens = \frac{kalça - bel/2}{4} = \frac{kalça - bel}{8} *$$

$$Yan_pens = \frac{kalça - bel}{2} \times \frac{7}{12} = \frac{7 \times (kalça - bel)}{24} *$$

Çizim şeması üzerinde pens noktaları aşağıda tarif edilen yerlere işaretlenir (Şekil 3.6.).

- 10 nolu noktanın sağına ve soluna $\frac{yan_pens}{2} \left(\frac{7}{2} = 3,5cm \right)$ kadar mesafeye **12, 13** nolu noktalar işaretlenir.
- 4-12 arası mesafe $\left(\frac{Kalça + BP}{4} - \frac{yan_pens}{2} = \frac{94cm + 2cm}{4} - \frac{7cm}{2} = 20,5cm \right)$ üçe bölünür. 12 nolu noktadan bu 4-12 arası mesafenin üçte biri kadar sola **14** nolu nokta işaretlenir.
- 14 nolu noktadan ön pens derinliği olan 9 cm aşağı **15** nolu nokta işaretlenir.

- 14 nolu noktanın sağına ve soluna $\frac{\text{ön-pens}}{2} \left(\frac{2cm}{2} = 1cm \right)$ kadar mesafeye **16, 17** nolu noktalar işaretlenir.
- 1-13 arası mesafe $\left(\frac{Kalça + BP}{4} - \frac{yan-pens}{2} = \frac{94cm + 2cm}{4} - \frac{7cm}{2} = 20,5cm \right)$ ikiye bölünür. 1 nolu noktadan bu mesafe kadar sola **18** nolu nokta işaretlenir.
- 18 nolu noktadan arka pens derinliği olan 12 cm aşağı **19** nolu nokta işaretlenir.
- 18 nolu noktanın sağına ve soluna $\frac{\text{arka-pens}}{2} \left(\frac{3}{2} = 1,5cm \right)$ kadar mesafeye de **20, 21** nolu noktalar işaretlenir.



Şekil 3.6.: Temel Etek Kalıbı Çizimi.

İşaretlenen noktalar aşağıdaki şekilde birleştirilerek ön ve arka etek kalıpları oluşturulmaktadır:

Ön Etek:

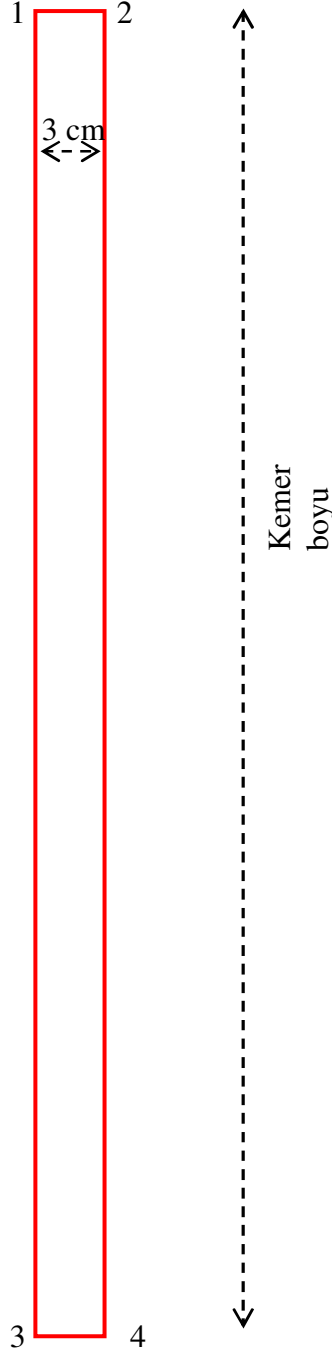
- 4-16-15-17 arası düz çizgiler ile,
- 17-12 arası yukarı doğru iç bükey eğri ile,
- 12-8 arası sola doğru iç bükey eğri ile,
- 8-9-5-6-4 arası düz çizgiler ile birleştirilir.

Arka Etek:

- 16-20 arası yukarı iç bükey eğri ile,
- 20-19-21-11-2-3-9-8 arası düz çizgiler ile,
- 8-16 arası sola dış bükey eğri ile birleştirilir.

Bu işlemler sonunda ön ve arka etek kalıpları Şekil 3.7. 'de gösterildiği gibidir:

Temel etek kalıbına ait kemer çizimi Şekil 3.8.'de görülmektedir:



Kemer boyu= Bel+BP+Binme Payı

BP(bolluk payı)=2cm

Binme payı =2 cm

38 beden için kemer boyu= 70cm+2cm+2cm=74cm

* Kemer genişliği olarak 3 cm alınmıştır. Modele göre bu ölçü değiştirilebilir.

* Kemer iki kat olarak kesilir.

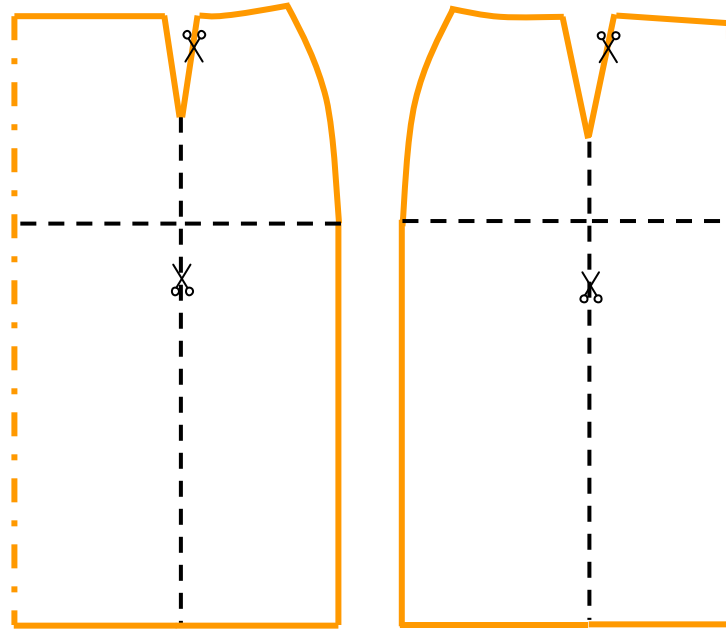
Şekil 3.8.: Etek Kemer.

Çalışmada temel etek kalıbı yanında evaze ve godeli eteklerin kalıpları model kütüphanesine eklenmiştir. Evaze etek ve godeli etek kalıpları temel etek üzerinden modellenen baz kalıplardır. Çelebi (2005)'in Kalıp Hazırlama Etek ve Pantolon adlı çalışmasından alınan evaze ve godeli etek kalıplarının açılımı şöyledir;

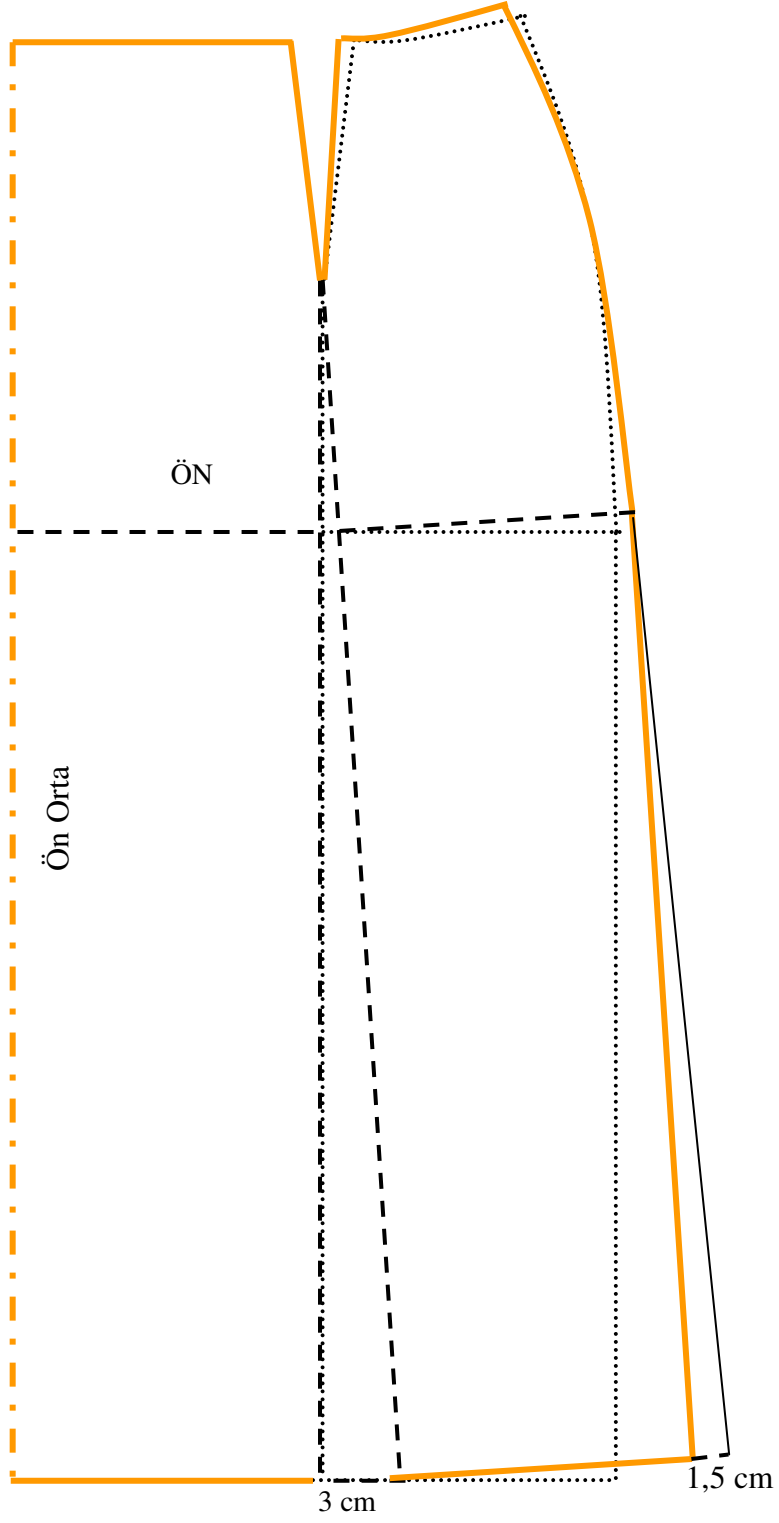
Evaze Etek Açılımı (Şekil 3.10. ve Şekil 3.11.)

Evaze etek bele oturan ve etek ucuna doğru genişleyen “A” formundaki etek modelidir (ÇELEBİ, 2005, s.32). Açılımı temel etek kalıbı üzerinden alınır. Evaze etek kalıbı işlem basamakları aşağıda verilmektedir:

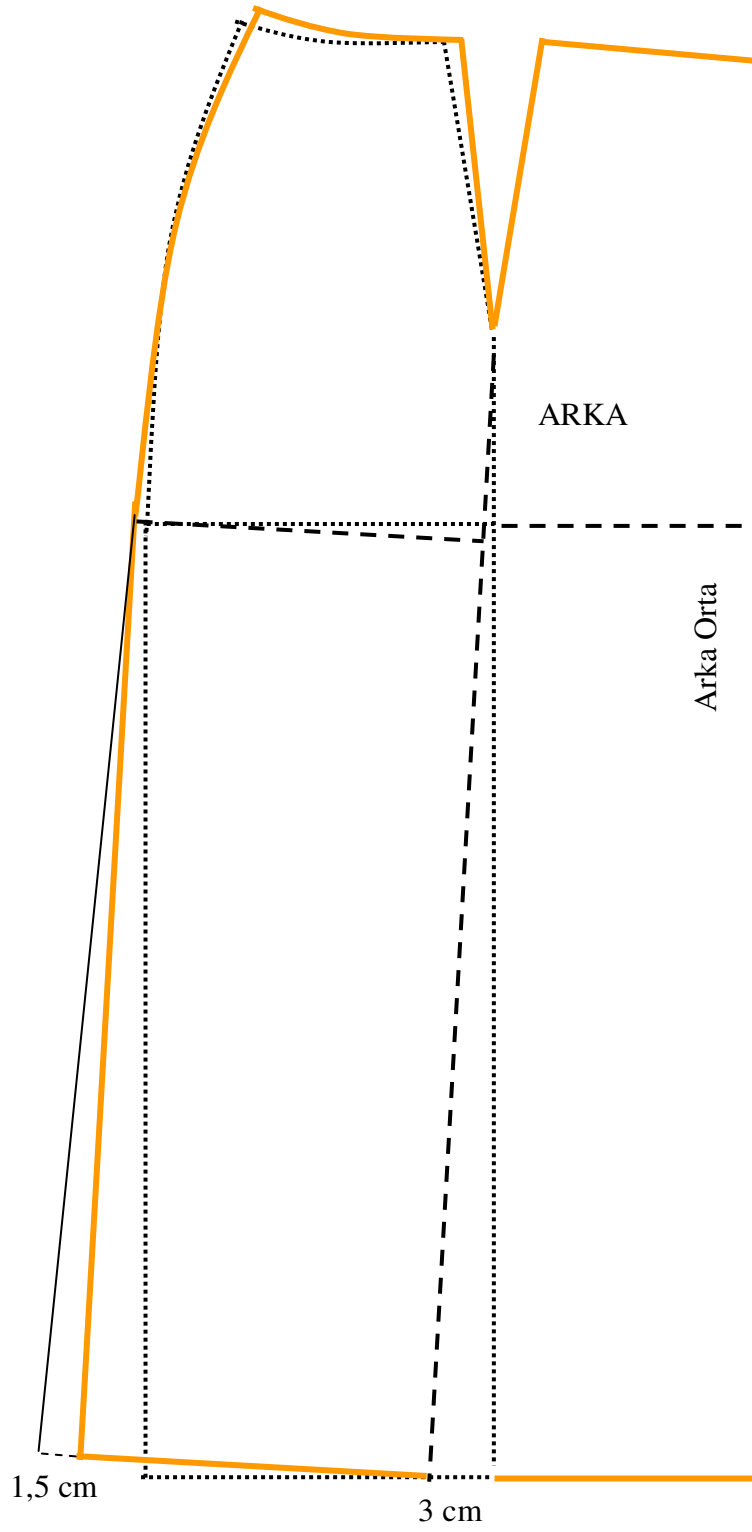
- Temel etek kalıbının ön ve arka parçaları pens uçlarına kadar kesilir (Şekil 3.9.).
- Ön ve arka pens, kalıp ikiye ayrılmayacak şekilde bir kenarlarından pens uçlarına kadar kesilir (Şekil 3.9.).
- Etek uçları 3 cm açılacak şekilde pens uçlarından döndürülür.
- Açılan 3 cm'in yarısı kadar mesafe (1,5 cm) etek ucundan dışa doğru işaretlenir. Bu nokta kalçadan inen bir doğru ile birleştirilir.



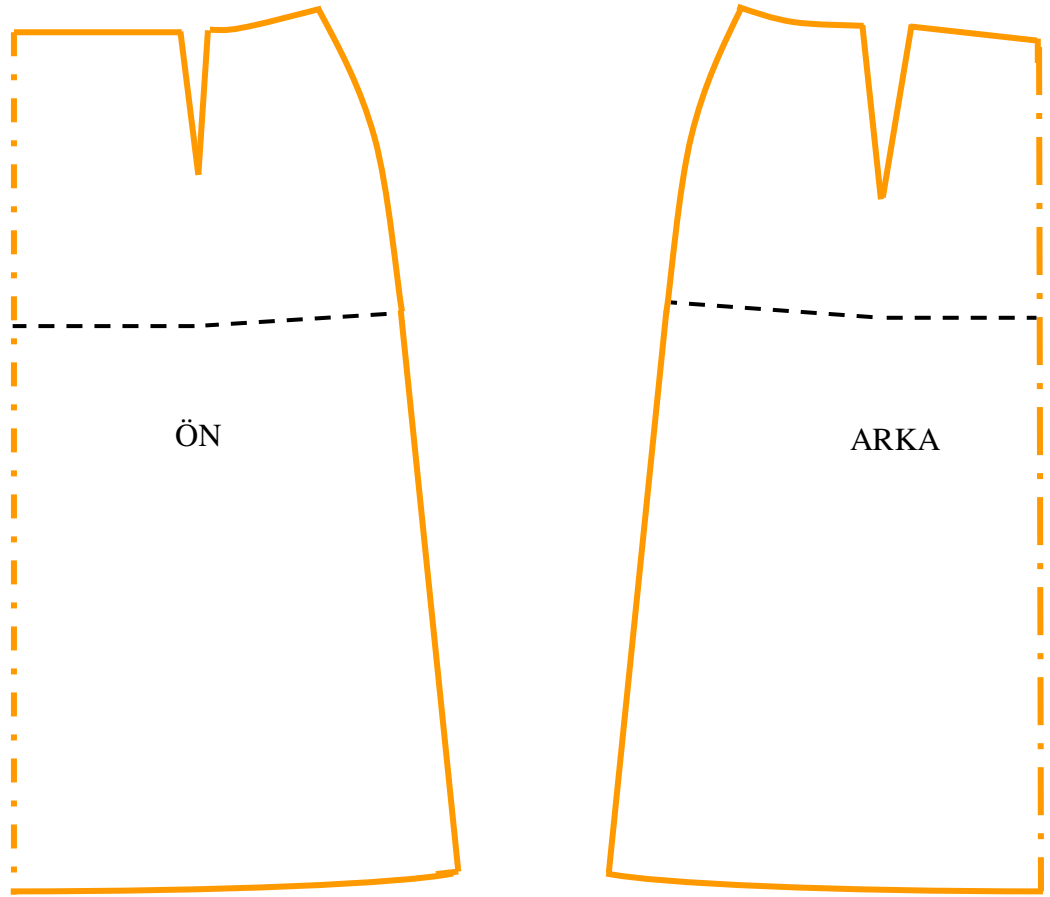
Şekil 3.9.: Evaze Etek Kalıbı Açılımı İçin Temel Etek Kalıbı Hazırlık İşlemi.



Şekil 3.10.: Evaze Etek Kalıbı Açılımı (Ön).



Şekil 3.11.: Evaze Etek Kalıbı Açılımı (Arka).



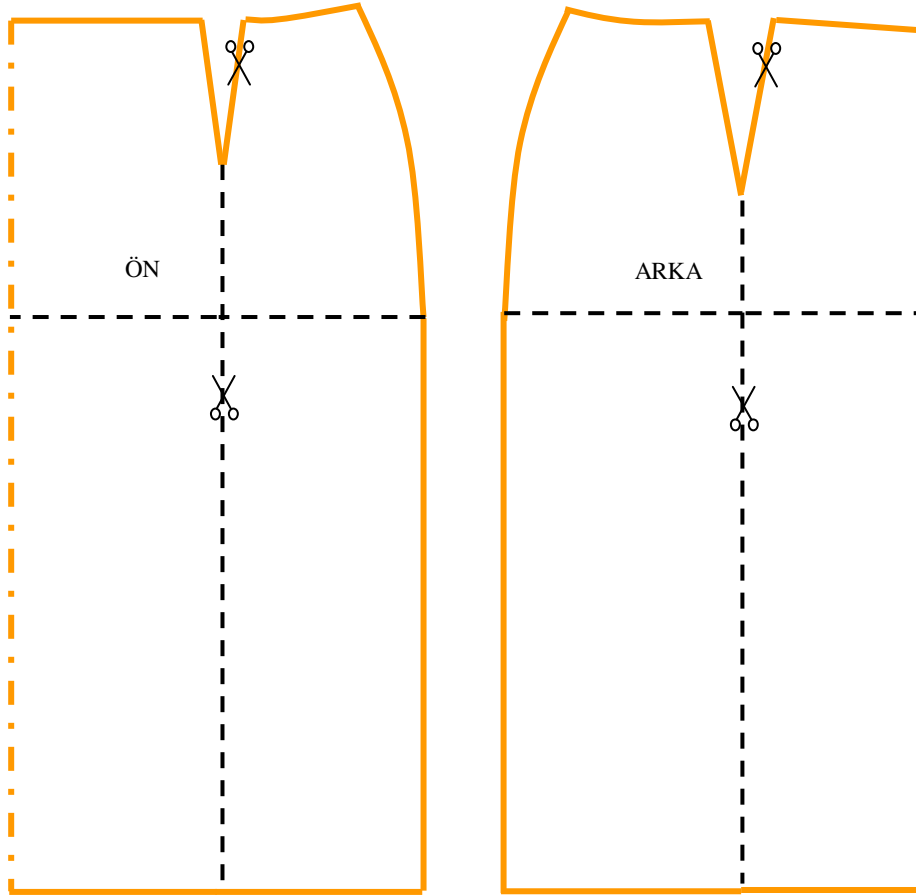
Şekil 3.12.: Evaze Etek Baz Kalıp (Ön ve Arka).

Şekil 3.12.'de Evaze etek kalıbının son hali görülmektedir.

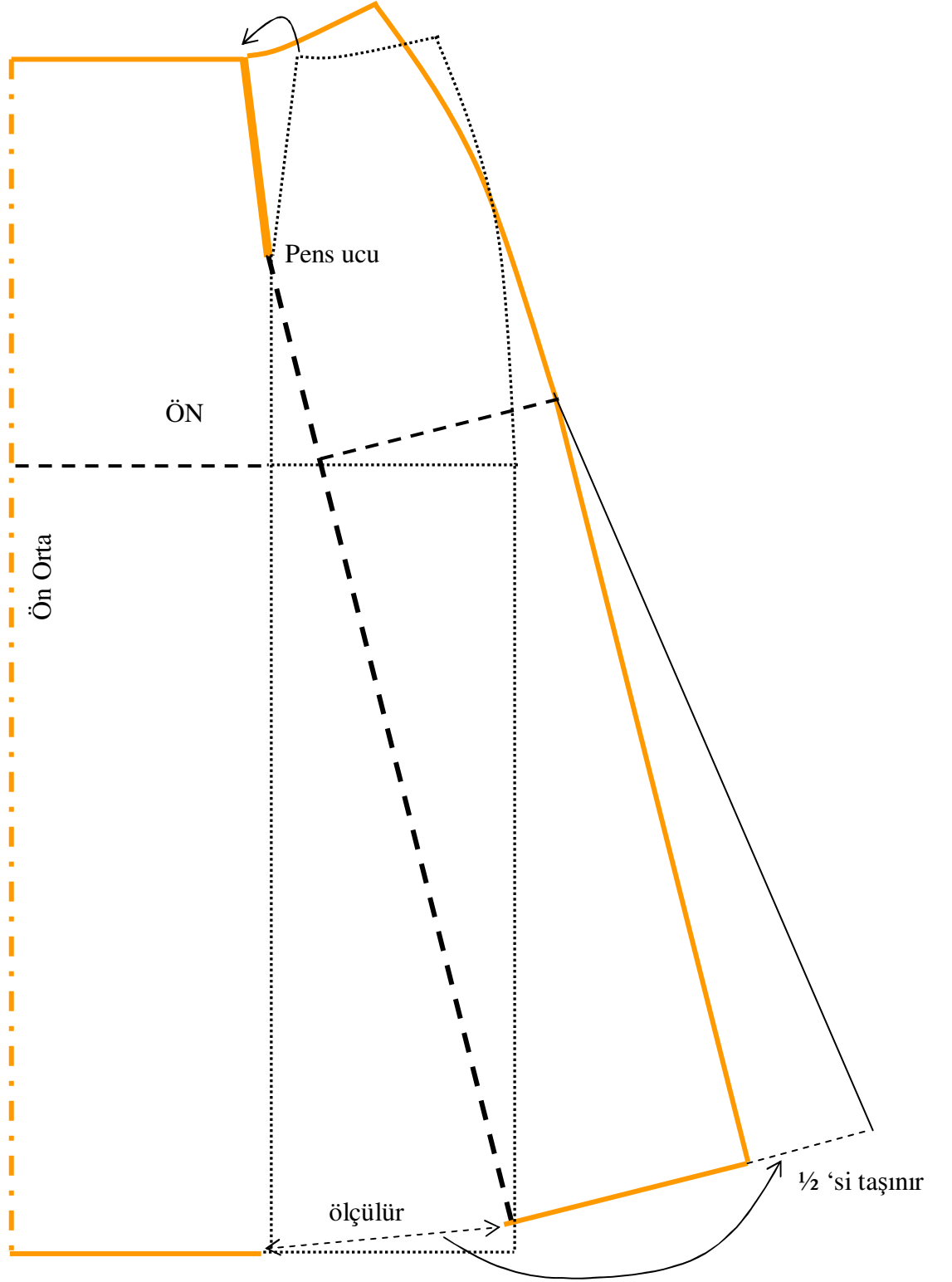
Godeli Etek Kalıbı Açılımı (Şekil 3.14 ve Şekil 3.15)

Gode giysiye model özelliği kazandırmak amacıyla, düzenli veya düzensiz belli aralıklarla verilen ve aynı noktada birleşen bolluklardır (ÇELEBİ, 2005, s.44). Açılımı temel etek kalıbı üzerinden alınır. Etekte gode pensteki açıklığın etek ucuna bolluk olarak kaydırılmasıyla oluşur. Godeli etek kalıbı işlem basamakları aşağıda verilmektedir:

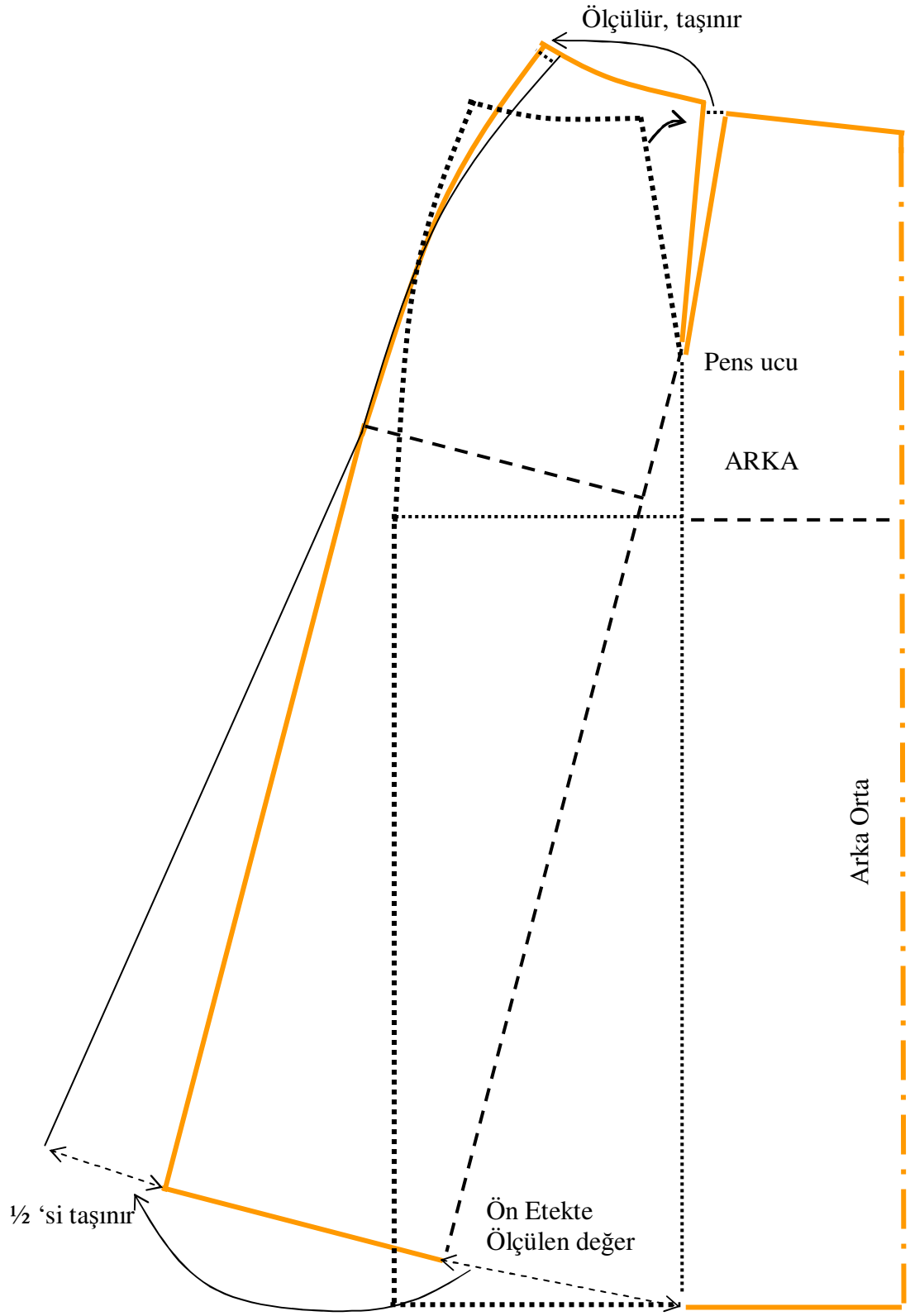
- Temel etek kalıbının ön ve arka parçaları pens uçlarına kadar kesilir (Şekil 3.13.).
- Pensler kalıp ikiye ayrılmayacak şekilde bir kenarından pens ucuna kadar kesilir (Şekil 3.13.).
- Ön etekte pens açıklığı kapanana kadar pens noktasından döndürülür. Bu esnada etek uçları da genişlemektedir.
- Etek ucunda açılan mesafe ölçülerek yarısı kadar mesafe etek uçlarından dışa doğru işaretlenir. Bu nokta kalçadan inen bir doğru ile birleştirilir.



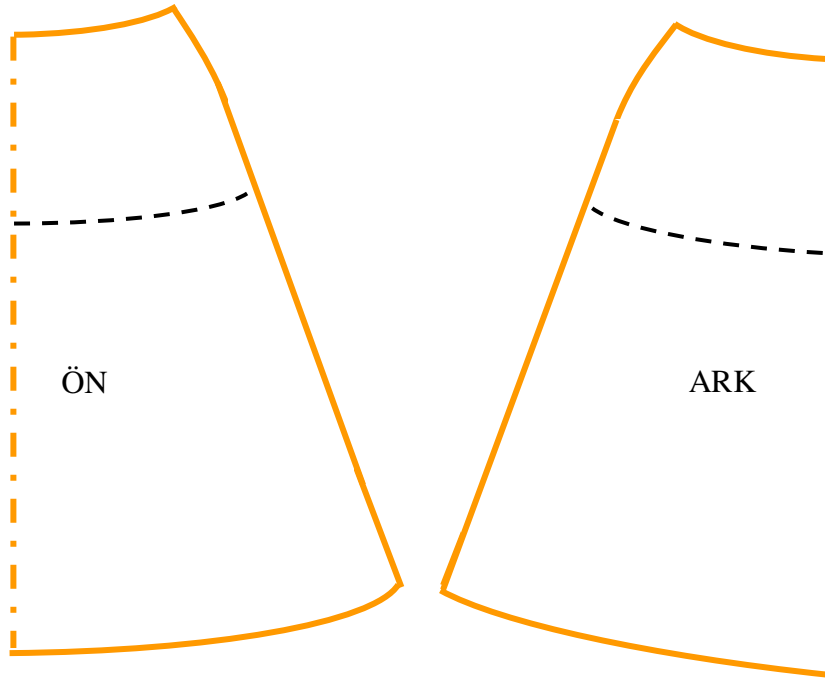
Şekil 3.13.: Godeli Etek Kalıbı Açılımı için Temel Etek Kalıbı Hazırlık İşlemi.



Şekil 3.14.: Godeli Etek Kalıbını açılımı (Ön Etek).



Şekil 3.15.: Godeli Etek Kalıbının Açılımı (Arka Etek).



Şekil 3.16.: Godeli Etek Baz Kalıbı (Ön ve Arka).

3.5. Verilerin Analizi

Toplanan veriler nitel olarak karşılaştırılarak programların ortak ve ortak olmayan özellikleri belirlenmiş ve bu programlardan en az birinde bulunan özellik bir tabloya yazılmıştır. Bu kapsamda çalışmanın bulgular kısmında Cadterns, Garment Designer ve Fashion CAD programlarının hangi özelliği desteklediği tabloda karşılaştırılmıştır.

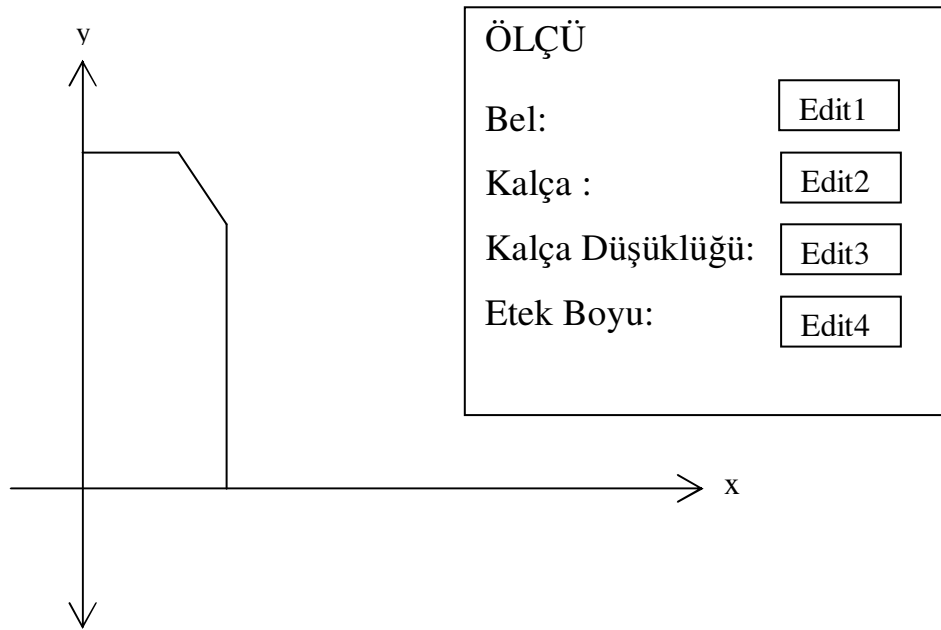
Uygulamanın gerçekleştirilebilmesi için kalıp programından beklenen en temel özelliklerin aşağıdaki gibi olması gerektiği tespit edilmiştir:

- Bilgisayar ekranında temel etek kalıbı oluşturulması,
- Oluşturulan bu kalıbın kişiye özel ölçülerde yeniden şekillenmesi

Yapılan araştırmalar neticesinde temel işlevlerin karşılanması için; kalıp parçasına ait veri noktalarının yerlerini belirleyen matematiksel fonksiyonlar, 38

beden ölçüleri üzerinden hesaplanmıştır. Ölçümlendirilme bu fonksiyonlara göre yapılmıştır.

Hedeflenen kalıp programının temelini oluşturabilmek ve bilgisayar programcısının gerekli işlevleri daha net anlayabilmesi için bir ön çalışma yapılmıştır. Bu ön çalışma sayesinde ihtiyaç duyulan verilerin nasıl kullanılacağı netleşmiştir. Bunun için koordinat sistemi üzerinde vektörleri kullanarak çizim oluşturmaya yarayan ve basit bir kalıbı koordinat sisteminde oluşturabilen bir program tasarlanmıştır. Bu basit kalıp tamamen düz çizgilerden oluşan, pensi olmayan, BP (bolluk payı) olmayan bir ön etek kalıbını temsil etmektedir (Şekil 3.17.).



Şekil 3.17.: Ön çalışmanın taslak görüntüsü.

Çalışmada tasarlanan kalıp programında temel etek kalıbı, evaze etek ve godeli etek kalıplarının bilgisayar ekranına tanıtılması amacıyla matematiksel olarak analiz edilmesi gerekmektedir. Bu amaçla 38 bedendeki etek kalıpları, başlangıç noktası (orijin) kalıpların bel ortalarına göre belirlenmiş yerel bir koordinat sisteminde tanımlanmıştır. Böylece kalıpların matematik modelleri oluşturulmuştur.

IV. BÖLÜM

4. BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde araştırma kapsamına alınan alt problemlerin toplanan veriler ışığında tespit edilen cevapları yer almaktadır. Bu kapsamda öncelikle örneklem olarak seçilen Cadterns, Garment Designer, Fashion Cad adlı kalıp programlarının özellikleri incelenmiştir. Tespit edilen bu özellikler değerlendirilerek geliştirilen kalıp programında olması istenen özellikler belirlenmiş ve araştırmalar neticesinde elde edilen diğer veriler ışığında kalıp programı tasarım aşamaları ele alınmıştır.

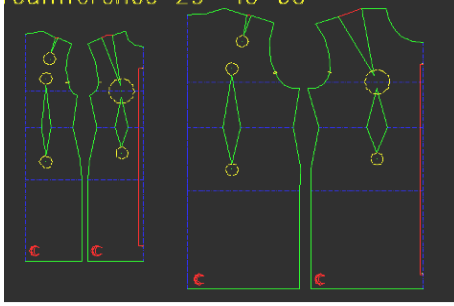
4.1. Giysi Kalıbı Hazırlamada Kullanılan Bilgisayarlı Kalıp Programlarının Özellikleri

Cadterns Program Özellikleri

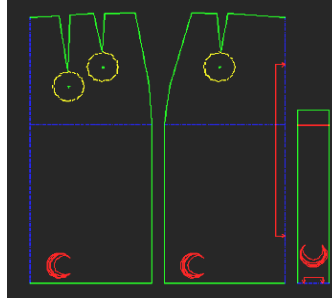
Cadterns kadın ve erkekler için kişisel ölçülerde taslak modeller (baz giysi kalıpları) sağlayan kişiye özel kalıp hazırlama programıdır. Ölçü sınırları boydan 130 cm – 200 cm arasında, göğüsten 70 cm – 125 cm arasındadır. Program 10 temel kalıpta bayan ve erkek giyim koleksiyonları için saniyeler içerisinde 50'nin üzerinde giysi kalıbı bloğu sağlamaktadır (Grosenick, 2007, s.1).

Cadterns kalıp sistemleri ölçü girdilerinden oluşturulan kişiye özel temel kalıpların modellemeye hazır bulunması temeline dayanmaktadır. Sistem bu kalıpları el ile kesim yapmak üzere standart bir yazıcıya veya bir plotter'a yazdırmaktadır. Ayrıca temel kalıplar diğer bilgisayar destekli tasarım programlarına aktarılabilir.

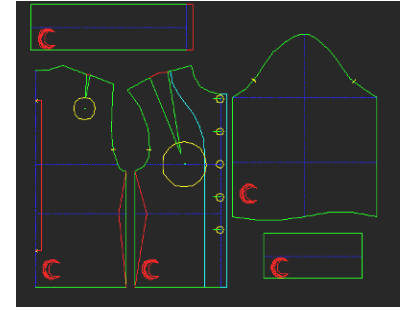
Sistemde kayıtlı kalıplar temel parçalardan oluşmaktadır. Giysiler 5 çeşit kalıp üzerinden çalışılabilmektedir. Bunlar temel beden, etek, bluz, üst beden, pantolon kalıplarıdır (Şekil 4.1.).



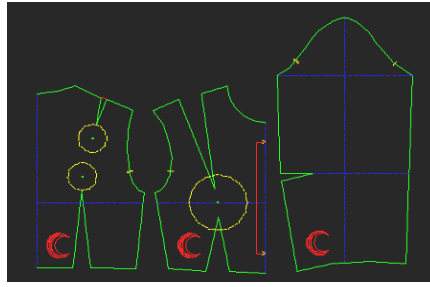
a) Temel Beden Kalıbı



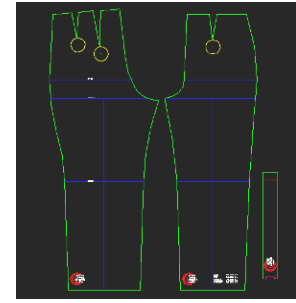
b) Temel Etek Kalıbı



c) Bluz Kalıbı



d) Temel Üst Beden Kalıbı



e) Temel Pantolon Kalıbı

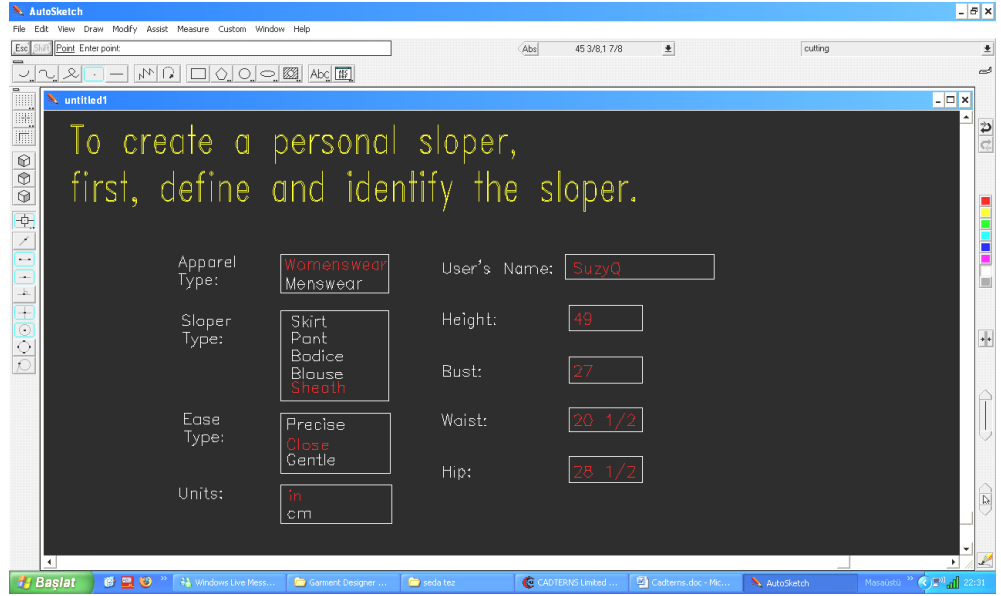
Şekil 4.1.: Cadterns Programında Beş Farklı Temel Kalıp (Cadterns Demo Gösterimi).

Programın kullanılması oldukça basit üç aşamada gerçekleşmektedir:

- Boy ölçüsü, göğüs, bel ve kalça bilgilerini içeren kişisel bilgilerin girişi yapılır.
- Farklı anatomik yapıda bireyler için kalıpların mevcut formlarından uygun olan seçilir.
- Kalıp ön izlemesi yapılır ve çıktısı alınır.

Cadterns yazılımı herhangi bir müşterinin ölçülerinde temel kalıp parçaları oluşturulmasını sağlamaktadır. Bu kalıplar yeni modellere şablon oluşturmaktadır. Programda serbest çizim sağlayan araçlar mevcuttur.

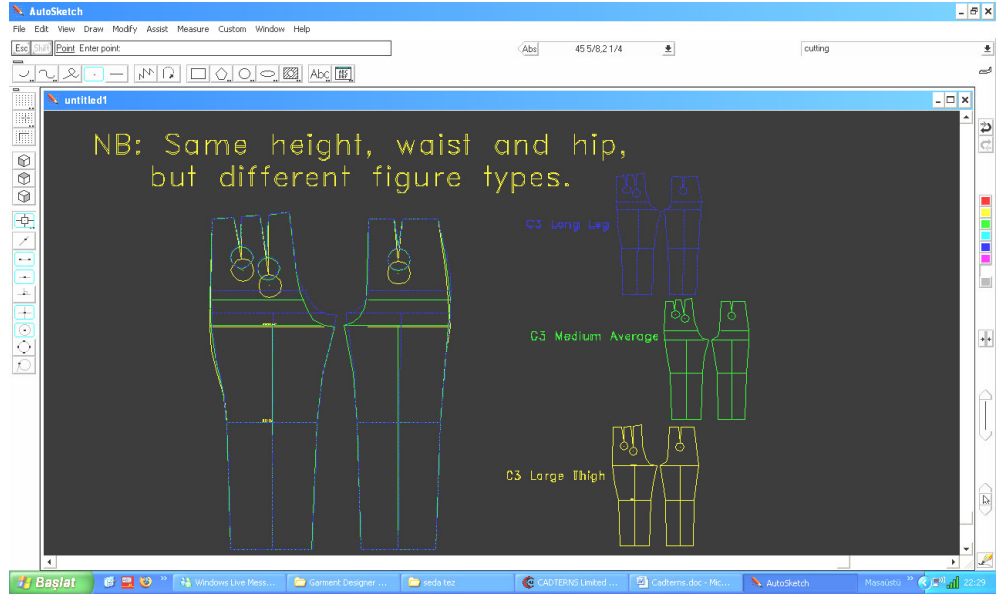
Bir baz kalıp önce standart bir beden ölçüsünde taslak olarak hazırlanmaktadır. Daha sonra bu kalıplar kişisel ölçülere göre modifiye edilerek giysiye göre modellenmektedir.



Şekil 4.2.: Kişiye Özel Baz Kalıp Oluşturmak İçin Temel Ölçüleri Girildiği Ekran (Cadterns Demo Gösterimi).

Cadterns, sadece dört adet kişisel beden ölçüsü (boy, göğüs, bel, kalça ölçüleri) sayesinde kalıp oluşturabilmektedir (Şekil 4.2.). Bu dört ölçüden kalıpların diğer ölçüleri hesaplanmaktadır. Cadterns yöneticileri bu hesaplamaları yılların verdiği tecrübeye dayanarak bilgisayara aktardıklarını belirtmektedirler. Böylece kişisel ölçü alma ile ilgili sorunlar ortadan kalkmaktadır.

Cadterns sınırsız bir kolaylık için özel vücut tipleri için sınıflamalar yapmıştır. Bu sınıflamaları 5 temel stilde tasarlanmış kalıplar üzerinde otomatik uygulama imkanı vermektedir.



Şekil 4.3.: Farklı Anatomik Yapılarda Bayanlara Farklı Tipte Kalıplar (Cadterns Demo Gösterimi).

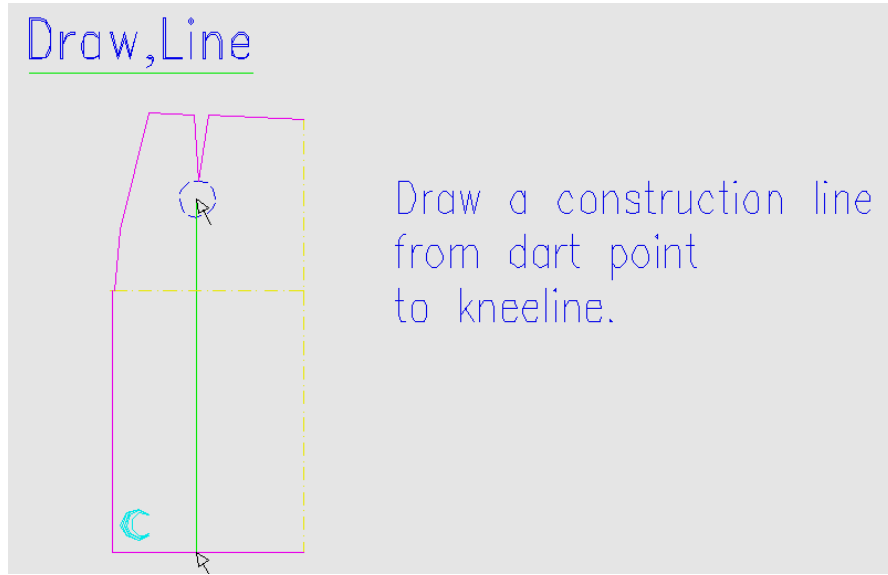
Şekil 4.3.'te pantolon baz kalıbı kişilerin bacak tipine göre üç çeşit (uzun bacaklı, normal bacak ve geniş baldırdan inceye doğru) olarak tasarlanmıştır. Baz kalıplar anatomik yapıya ve modele göre değiştirildikten sonra ileride yeniden kullanılmak üzere kaydedilebilmektedir.

Bu programı kullanarak hazırlanmış kalıplar, endüstride kullanılan standart CAD sistemlerine aktarılabilir. Bu sayede diğer programların üç boyutlu prova özellikleri kullanılabilir.

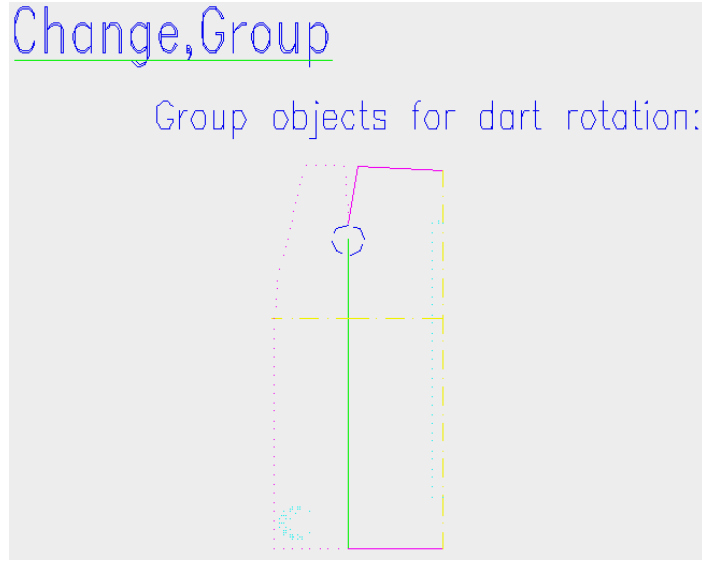
Şekil 4.4., Şekil 4.5., Şekil 4.6., Şekil 4.7., Şekil 4.8., Şekil 4.9.'da sırasıyla Cadterns programında Evaze Etek modellemesinin aşamaları verilmektedir:



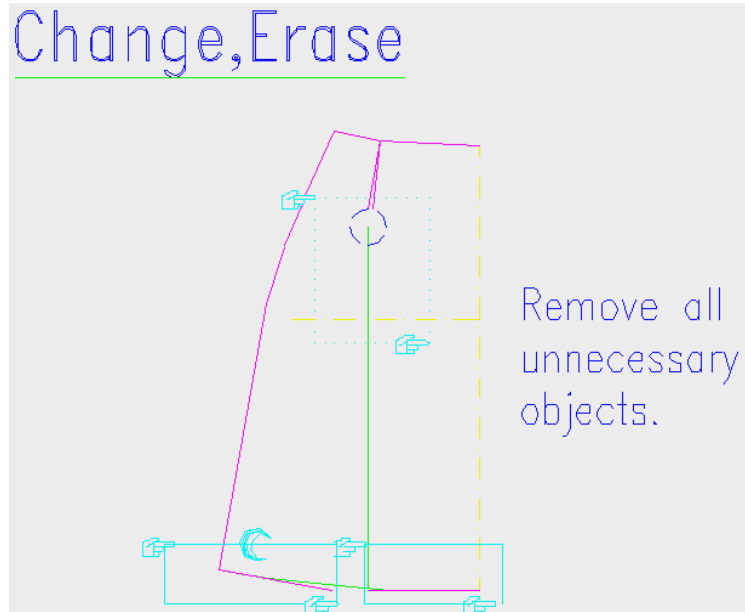
Şekil 4.4.: Evaze Etek (A-Line Skirt) Modeli Oluşturulması: Evaze Etek Şekli (Cadterns Demo Gösterimi).



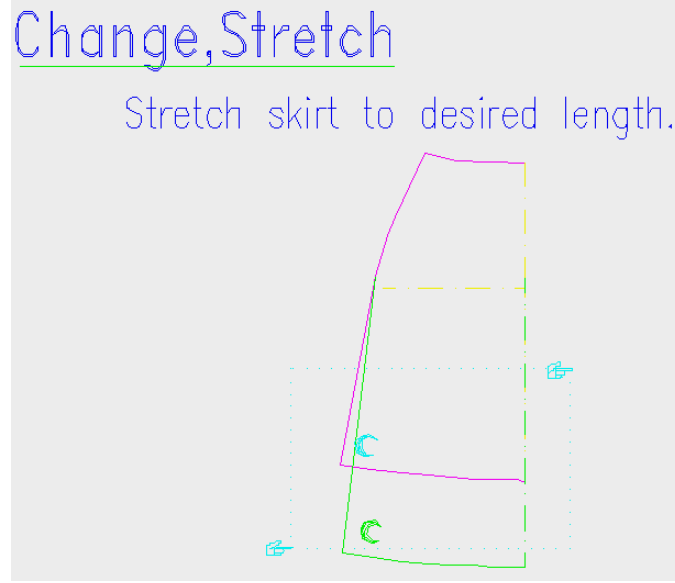
Şekil 4.5.: Evaze Etek (A-Line Skirt) Modeli Oluşturulması: Pens Noktasından Dize Kadar Çizgi Çizilir (Cadterns Demo Gösterimi).



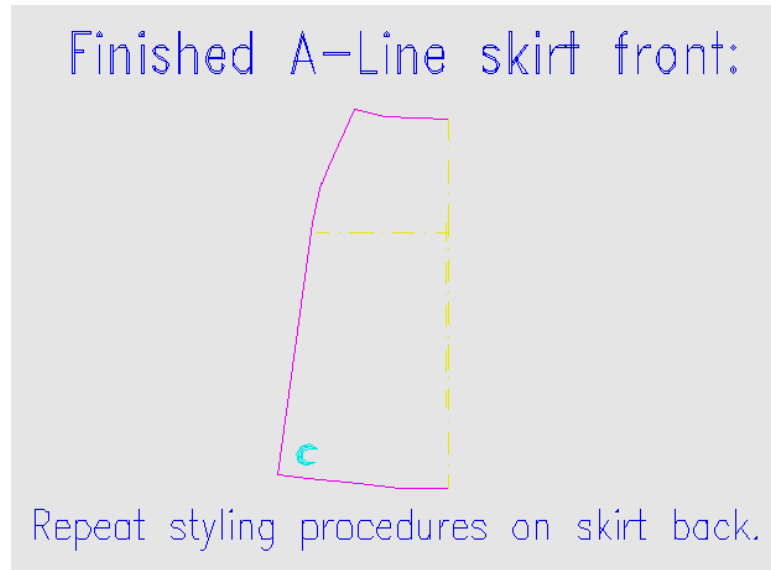
Şekil 4.6.: Evaze Etek (A-Line Skirt) Modeli Oluşturulması: Nesne Pens Noktasından Döndürmek İçin Gruplanır (Cadterns Demo Gösterimi).



Şekil 4.7.: Evaze Etek (A-Line Skirt) Modeli Oluşturulması: Pens Noktası Bel Pensini Kapatana Kadar Döndürülür ve Gereksiz Tüm Nesneler Kaldırılır (Cadterns Demo Gösterimi).



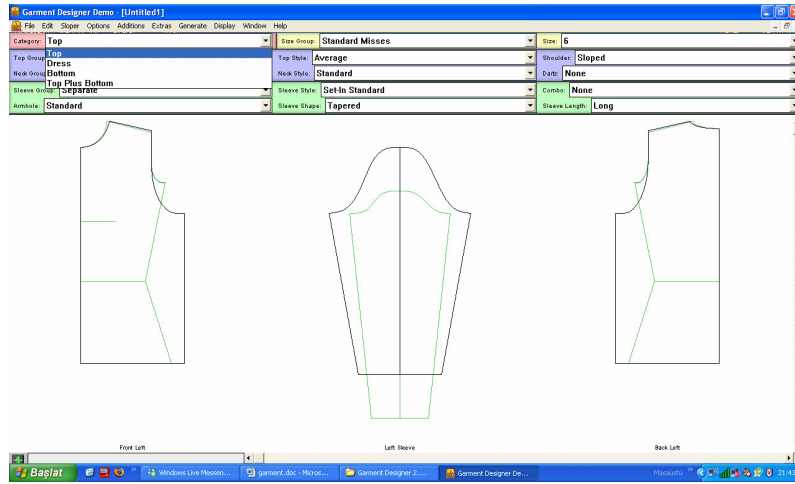
Şekil 4.8.: Evaze Etek (A-Line Skirt) Modeli Oluşturulması: Etek Tasarlanan Boya Uzatılır (Cadterns Demo Gösterimi).



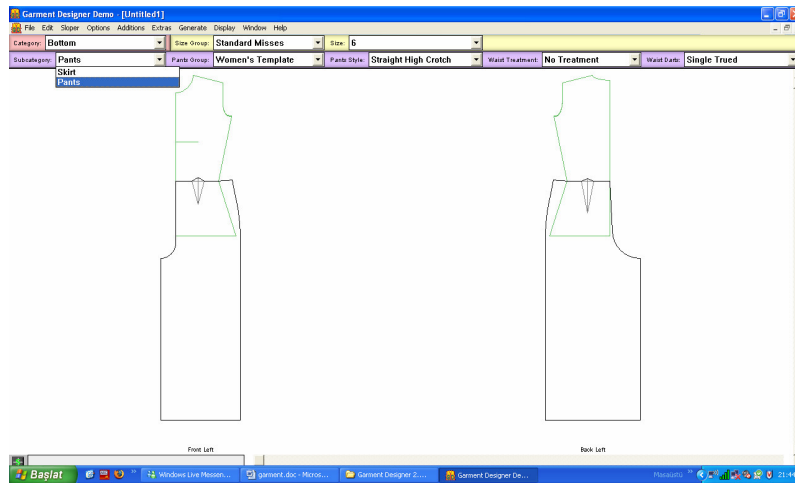
Şekil 4.9.: Evaze Etek (A-Line Skirt) Modeli Oluşturulması: Aynı İşlemler Arka Etekte Uygulanır (Cadterns Demo Gösterimi).

Garment Designer Program Özellikleri

Garment Designer kişiye özel ölçülerde giysi kalıbı oluşturmaya yarayan bir kalıp programıdır. Kalıplar kategori (category) olarak Üst (Top) (Şekil 4.10.), Elbise (Dress), Alt (Bottom) (Şekil 4.11.), Alt Üst (Top Plus Bottom) olarak sınıflandırılmıştır.

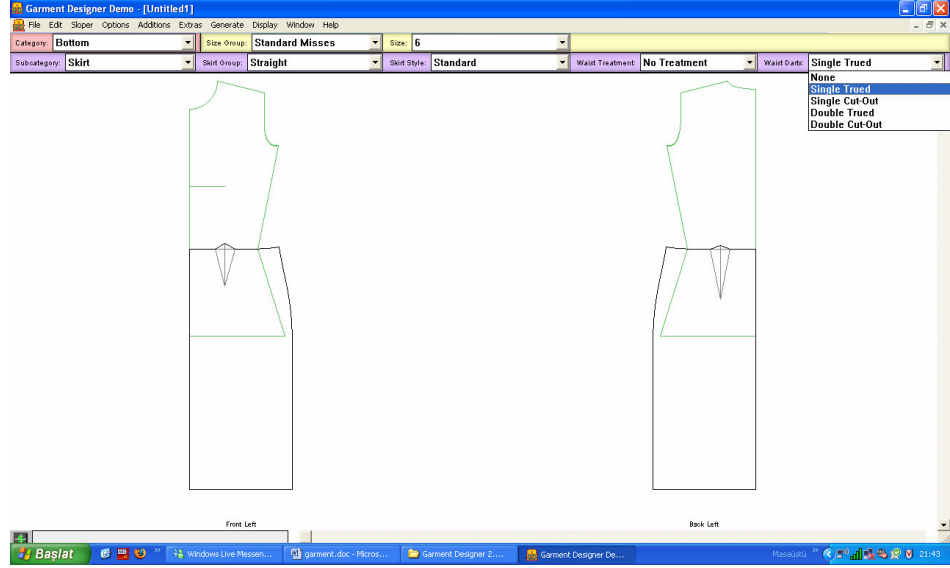


Şekil 4.10.: Standart Üst Beden Kalıbı (Gartment Designer Demo Sürümü) .

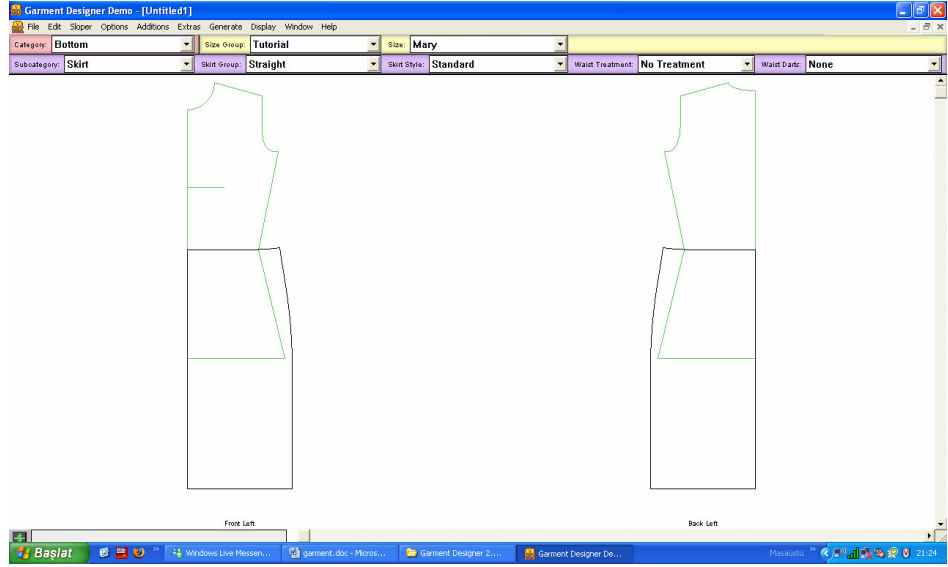


Şekil 4.11.: Tek Pensli, Yüksek Bel Bayan Pantolon Kalıbı (Gartment Designer Demo Sürümü) .

Temel kalıpları içeren model sınıfları da kendilerine has özelliklerine göre sınıflandırılmaktadır (Şekil 4.12.). (Pensli, pensiz, çift pensli gibi...)



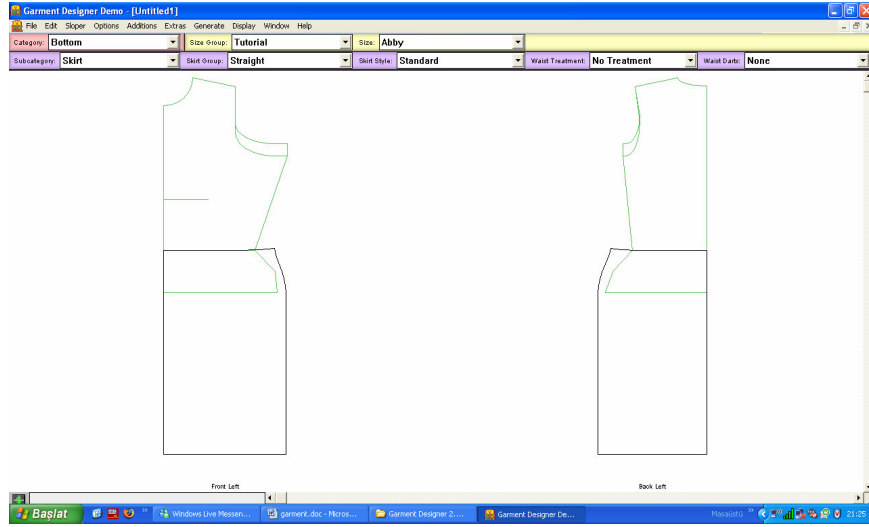
Şekil 4.12.: Pensli, Standart Etek Kalıbı (Gartment Designer Demo Sürümü).



Şekil 4.13.: Penssiz, Standart Etek Kalıbı (Gartment Designer Demo Sürümü).

Kalıplar uygun model belirlendikten sonra kişiye özel ölçülerde ölçülendirilebilmektedir. Ölçü (size) menüsünden seçilen kişi ölçüleri otomatik olarak kalıp üzerinde uygulanmaktadır.

Şekil 4.13.'teki etek kalıbı Mary adlı bir bayanın ölçülerindedir. Ölçü (size) kutusu vasıtasıyla Mary'nin ölçüleri otomatik olarak çağrılmıştır.

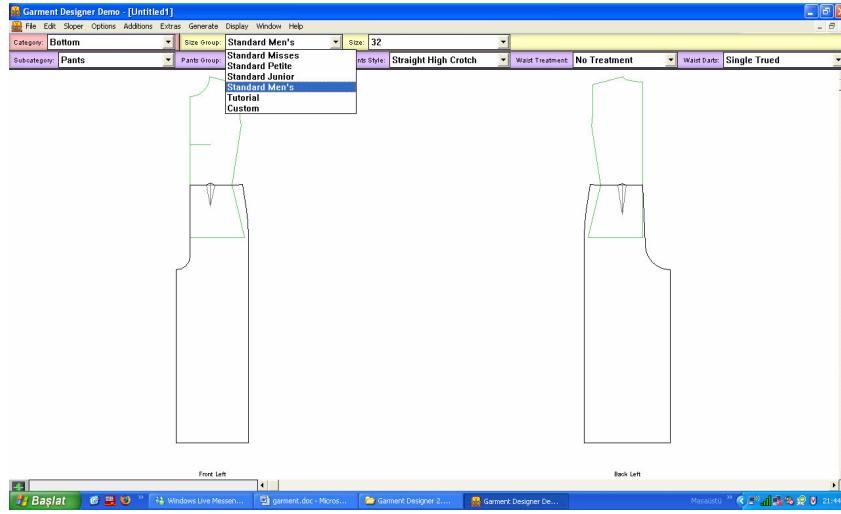


Şekil 4.14.: Penssiz, standart etek kalıbı (Gartment Designer Demo Sürümü).

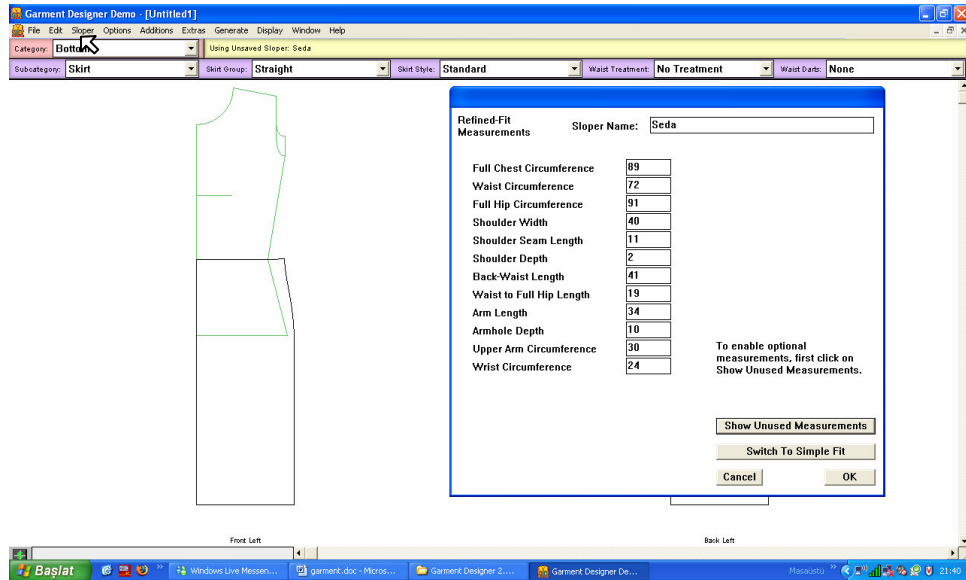
Şekil 4.14.'teki etek kalıbı, Abby adlı bir bayanın ölçüleri, ölçü (size) kutusu vasıtasıyla çağrılarak yeniden oluşturulmuştur. Bu işlem sadece saniyeler almaktadır.

Abby adlı bayanın ölçülerine göre modifiye edilen etek kalıbı incelendiğinde altta baz olarak verilen bedenin göbek bölgesi hizasındaki genişleme dikkati çekmektedir. Amerikan sisteminde temel beden kalıbı çiziminde, bel ve kalça arasında belden ortalama 10 cm aşağıda, göbek genişliği ölçüsü kullanılmaktadır. Bu programda Amerikan sisteminde geliştirilmiş bir kalıp kullandığı tahmin edilmektedir.

Şekil 4.15. programda kayıtlı diğer bir giysi türü olan erkek pantolonunun modellenmesi yer almaktadır. Burada model oluşturulurken, sırasıyla giysi modeli, giysiyi giyecek kişinin cinsiyet ve yaş özellikleri, pens durumu seçilir.

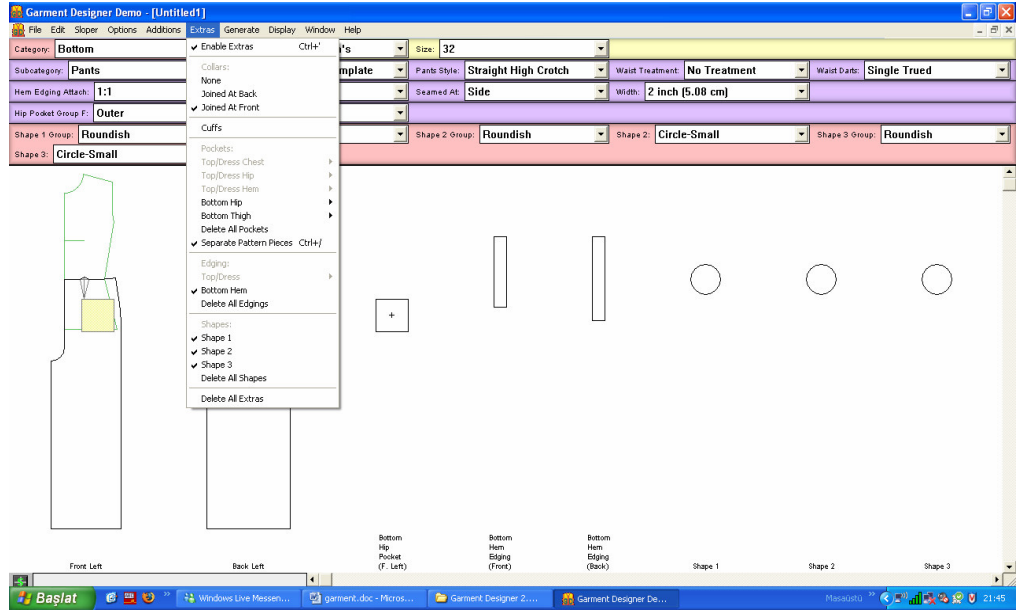


Şekil 4.15.: Tek Pensli Standart Erkek Pantolon Seçimi (Gartment Designer Demo Sürümü).



Şekil 4.16.: Yeni Ölçü Grubu (New Sloper) Oluşturma (Gartment Designer Demo Sürümü).

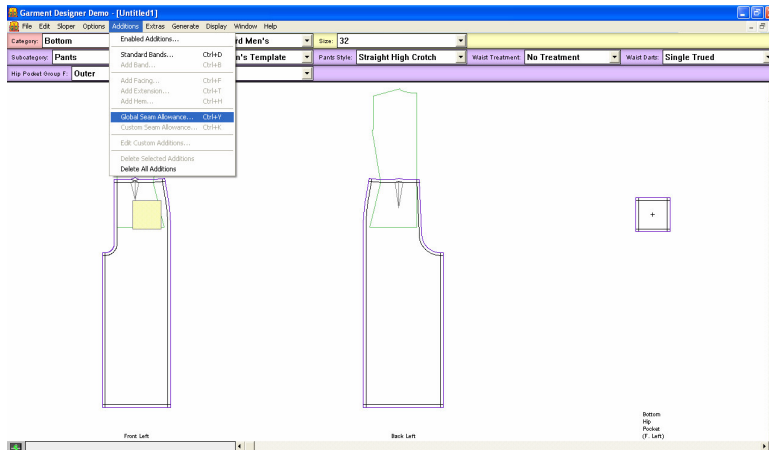
Garment Designer’da ölçüler ait olduğu grubun kabul edilebilir sınırları dahilinde girilebilmektedir. Şekil 4.16.’da Seda isimli yeni bir ölçü grubu oluşturulmaktadır. Açılan yeni bir pencereye girilen yeni ölçüler kayıt altına alınabilmektedir.



Şekil 4.17.: Kalıba Şekil ve Ayrı Parça Ekleme (Gartment Designer Demo Sürümü) .

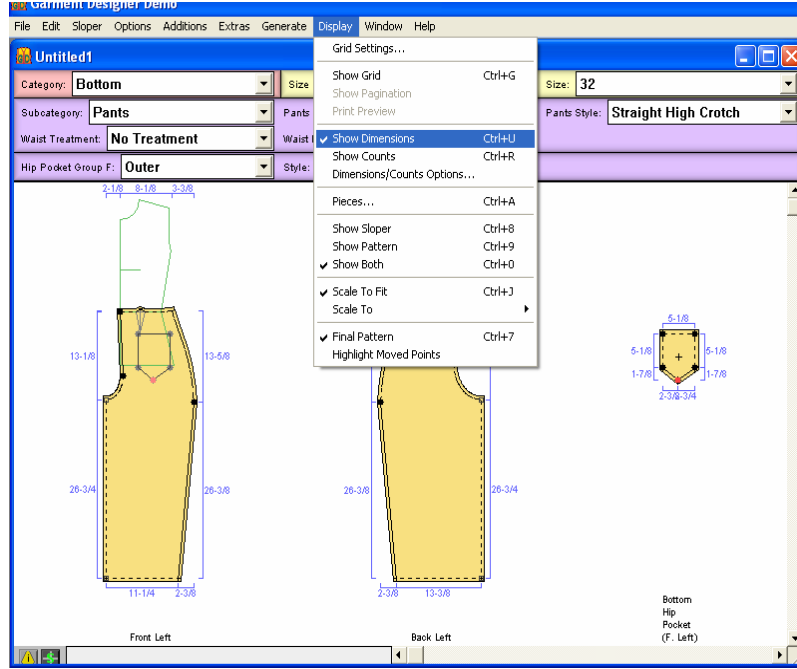
Kalıp programında modellere ilave bir parça eklenirken Extras (ekstralar) adlı menü kullanılmaktadır (Şekil 4.17.).

Şekil 4.18.'de görüldüğü gibi Additions (ilaveler) adlı menüye ait Global Seam Allowance (evrensel dikiş payları) adlı sekmeden kalıplara dikiş payı eklenebilmektedir.



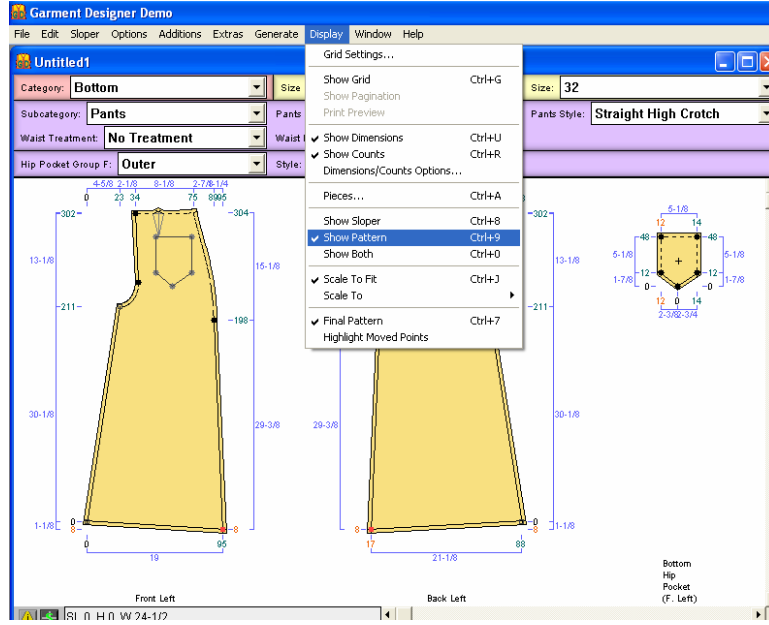
Şekil 4.18.: Dikiş Payı Ekleme (Gartment Designer Demo Sürümü).

Display (göster) adlı menünün Show Dimensions (ölçüleri göster) sekmesi tıklandığında kalıp parçalarının en boy uzunlukları Şekil 4.19.'da görüldüğü gibi gösterilmektedir.

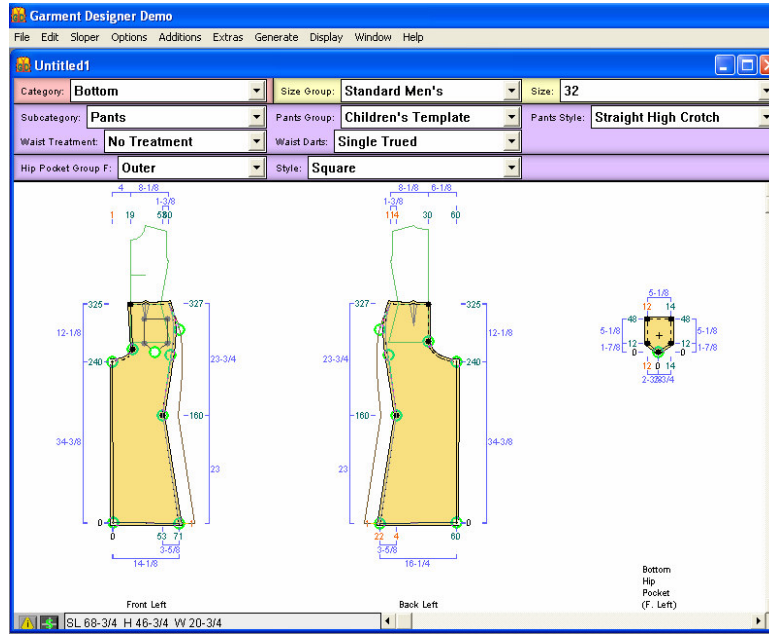


Şekil 4.19.: Kalıp Boyutlarının Gösterilmesi (Gartment Designer Demo Sürümü).

Yine Display (göster) menüsünün Show Sloper (bedeni göster), Show Pattern (kalıbı göster), Show Both (her ikisini göster) adlı sekmeleri ekranda görünmesi tercih edilen parçaların (sadece kalıp, sadece beden veya her ikisi şeklinde) seçmeyi sağlar. Şekil 4.20.'de sadece kalıbın görünmesi istenmiştir. Aynı menünün Highlight Moved Points (hareketli noktaları işaretle) adlı sekmesi kontrol noktalarını farklı renkle aydınlatır (Şekil 4.22).



Şekil 4.20.: Sadece Kalıpların Gösterilmesi (Gartment Designer Demo Sürümü).



Şekil 4.21.: Kalıpların Kontrol Noktalarının İşaretlenmesi (Gartment Designer Demo Sürümü).

Programda Display (göster) - Final Pattern (nihaiyi kalıp) sekmesi işaretlendiğinde Şekil 4.19.'dan Şekil 4.21.' e kadar olan şekillerde görüldüğü gibi kalıplar içi sarı renk doldurulmaktadır.

Fashion CAD Program Özellikleri

Fashion CAD programında tasarlanan yeni modellerin vücut yapısına uygun kalıpları kişisel ölçülerde oluşturulabilmektedir. Fashion CAD 50 farklı ülkede satışa sunulmuştur (Fashion CAD, 1998, s.1). Yaygın bir kullanım alanı mevcuttur.

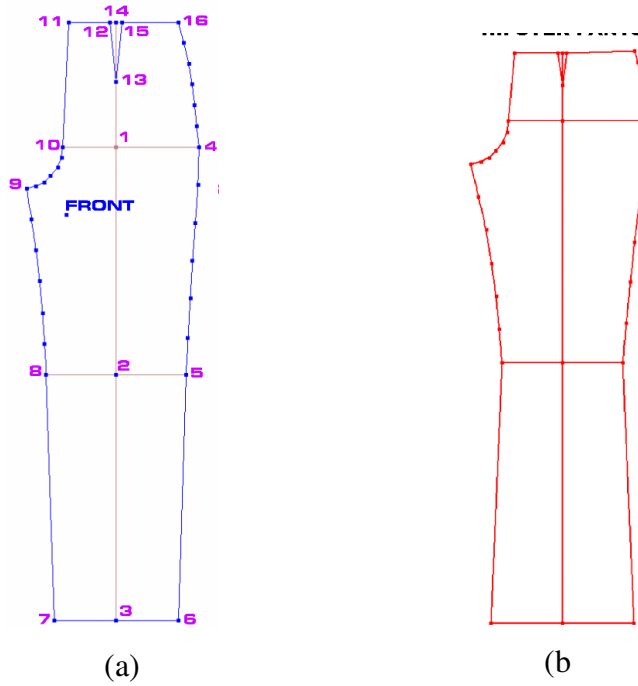
Fashion CAD için gereken bir bilgisayar, dijital kamera veya tarayıcı, plotter veya büyük bir yazıcıdır. Mevcut kalıpların fotoğrafları çekilerek bunları ekrana aktarmak mümkün olduğundan pahalı digit masalarına ihtiyaç yoktur.

Program araçları sayesinde kalıplar üzerinde istenilen her türlü tasarım kolayca sağlandığı görülmektedir. Kadın iç çamaşırından mobilyaya her türlü kalıp tasarımı mümkündür.

Kişisel tasarımlara başlangıç noktası olması açısından farklı ölçülerde 200 adet temel kalıp bloğu programın kütüphanesine eklenmiştir. Model oluşturma kabiliyeti oldukça esnek bir programdır.

Fashion CAD tasarım modülü kullanılarak oluşturulan standart kalıplar üzerine kontrol noktaları işaretlenerek kalıbın temel bedeni belirlenmektedir. Daha sonra serileme tablosu vasıtasıyla veya doğrudan kişisel ölçüler girilerek ölçümlendirme yapılmaktadır. Kullanıcı sadece bir kaç temel nokta arasındaki mesafeyi belirler. Numaralanmış kontrol noktaları ölçümlendirmede tam bir kontrol sağlamaktadır.

Standart bir bayan pantolonundan örneğin Şekil 4.22'deki gibi düşük bel bol paça bir başka model tasarlanabilmektedir. Üstelik bu işlev otomatik olarak sağlanmaktadır.



Şekil 4.22.: Bayan pantolon kalıpları:

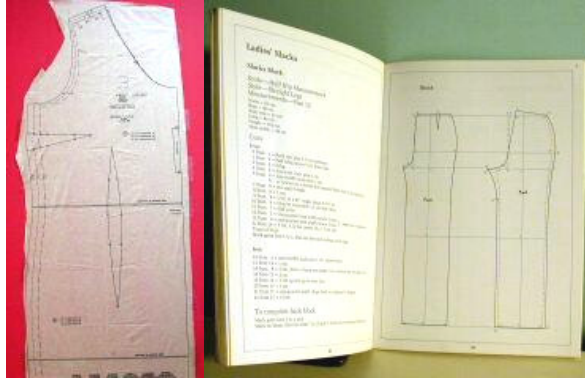
(a) Standart Bayan Pantolon Kalıbı

(b) Düşük Bel Bol Paça Pantolon Kalıbı (Fashion CAD, 1998).

Fashion CAD üzerinde model kalıpları oluşturmanın birkaç pratik yolu vardır. Bu programda kalıpları oluşturma ve modelleme şekilleri aşağıda sıralanmıştır:

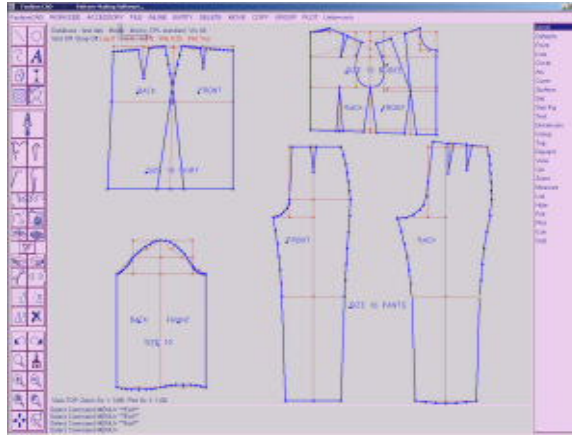
- 1) Kağıtlar üzerinde hazırlanmış kalıpların fotoğrafı çekilmek suretiyle,
- 2) Bir kalıp kitabındaki resmi standart tarayıcıdan tarayarak,
- 3) Programın kütüphanesinde yer alan 200 standart kalıp bloğunu temel olarak,
- 4) Serbest çizim tekniği kullanılarak.

Tabii büyük kalıp çizimleri dijital masaları kullanılarak da aktarılabilir. Ancak bu kalıp programı, pahalı dijital masası yerine büyük kalıp parçasının Şekil 4.23.'teki gibi kuşbakışı çekilmiş bir fotoğrafını da ekrana aktarma imkanı sağlamaktadır.



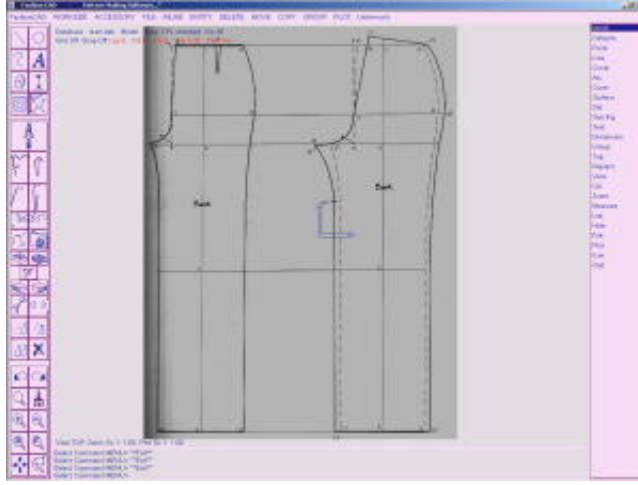
Şekil 4.23.: Kağıt Üzerine Çizilmiş Kalıbın Fotoğrafı Ve Kalıp Kitabı (Fashion CAD, 1998).

Şekil 4.24.'te Fashion Cad programındaki 200 standart kalıp bloğundan bazıları örnek olarak gösterilmektedir.



Şekil 4.24.: Fashion Cad Temel Kalıp Bloklarından Örnekler (Fashion CAD, 1998).

Kalıp resimleri bilgisayar ortamına aktarıldıktan sonra programın gerektirdiği formata çevrilmek üzere işlemler başlatılır.



Şekil 4.25.: Bilgisayar Ekranına Aktarılmış Pantolon Kalıbı Resmi (Fashion CAD, 1998).

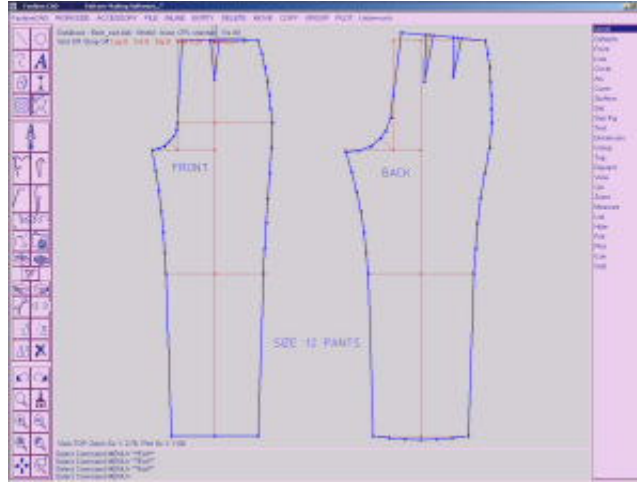
Bu işlemler bir örnekle şöyle açıklanabilir:

Örnek olarak Şekil 4.25.'deki pantolon kalıbı ele alınacaktır. Pantolon kalıbı bilgisayar ekranına aktarılır.

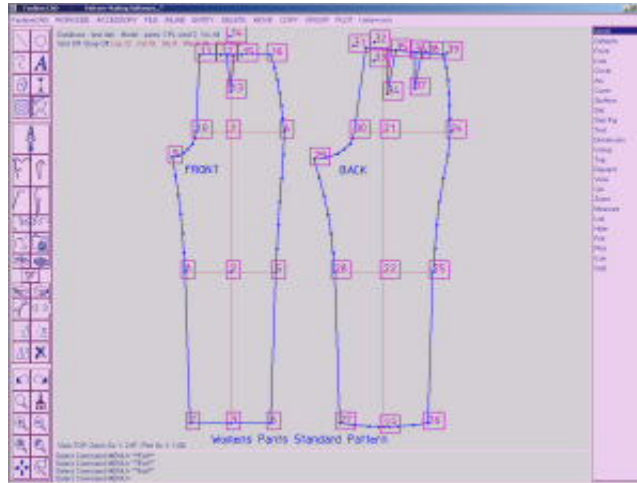
Bilgisayar ortamına aktarılmış kalıp resimleri üzerinde kalıba şeklini veren noktalar belirlenir ve Şekil 4.26.'da olduğu gibi işaretlenerek kalıp dosyası oluşturulur.

Kalıp ölçülerini belirleyen kontrol noktalarına ait numaralar yerleştirilir (Şekil 4.27.).

Özel serilendirme için bir excel formatında veya text editörde ölçülendirme dereceleri oluşturulur. Derecelendirme dosyası bu numaralı noktalar arasındaki uzaklığı özelleştirmektedir.

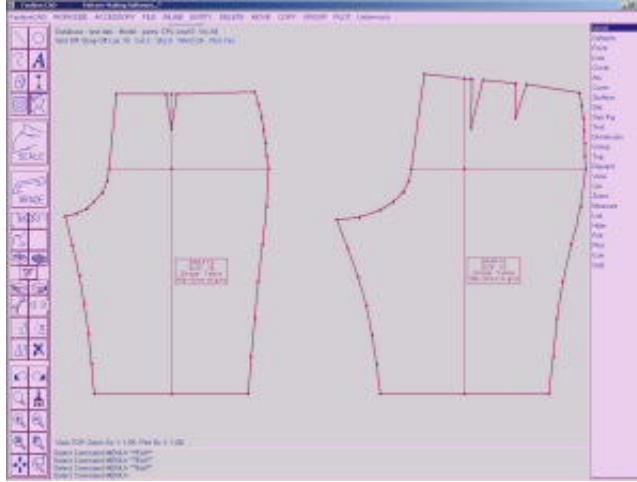


Şekil 4.26.: Kalıba Şeklini Veren Kontrol Noktaları İşaretlenerek Oluşturulmuş Kalıp Dosyası (Fashion CAD, 1998).



Şekil 4.27.: Ölçümlendirme İçin Numaralanmış Kontrol Noktaları (Fashion CAD, 1998).

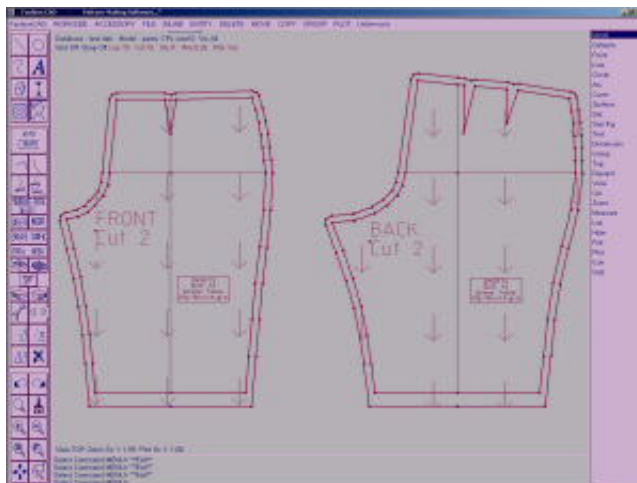
Fashion CAD otomatik serileme veya ölçümlendirme modülü kullanılarak kalıplar oluşturulmaktadır.



Şekil 4.28.: Düşük bel pantolon kalıbı (Fashion CAD, 1998) .

Şekil 4.28.'deki örnekte pantolon kalıbına ayrıca otomatik düşük bel özelliği ilave edilmiştir.

Pantolon kalıbı dikiş payı, parça bilgileri, motif ve çıtlar ilave edilerek nihaiyi forma getirilmektedir (Şekil 4.29.). Program kişisel ölçülendirmenin yanında serileme ve pastal planı oluşturma kabiliyetine de sahiptir.



Şekil 4.29.: Kalıp Açıklamaları Ve Dikiş Payları Eklenmiş Nihaiyi Kalıp Formu (Fashion CAD, 1998)

Kalıp Programlarının Özelliklerinin Karşılaştırılması

Cadterns, Garment Designer, Fashioncad programları özellikleri incelendiğinde, bu programların en az birinde bulunan özellikler Tablo 3.'te karşılaştırılmış ve nitel olarak değerlendirilmiştir.

Tablo 3

Akıllı Kalıp Programlarının Karşılaştırılması

ÖZELLİK	Cadterns	Garment Designer	Fashion CAD
1. Temel kalıp kütüphanesi	Var.	Var.	Var.
2. Standart dışı duruş ve tipler için hazırlanmış baz kalıplar	Hazır kalıplar mevcuttur.	Ölçümlendirme esnasında kalıplar standart dışı tipler için oluşmaktadır.	Dışarıdan özel tip kalıplar aktarılabilir.
3. Ölçü Bilgilerinin girdisi	Temel dört ölçüden diğer gerekli ölçüler hesaplanmaktadır.	Ölçüler ayrıntılı olarak girilmektedir.	Kullanıcının belirlediği ölçüler kullanılmaktadır.
4. Ölçümlendirme yöntemi	Tanımlanmış kontrol noktaları üzerinde ölçümlendirme.	Tasarım zamanında tanımlanmış kontrol noktaları üzerinde ölçümlendirme.	Çalışma zamanı tanımlanmış kontrol noktaları üzerinde ölçümlendirme.
5. Fare ile tıklanan noktada, kontrol veya seri noktası tanımlanabilmesi	Tanımlanamaz.	Tanımlanamaz.	Tanımlanabilir.
6. Müşteri kütüphanesi	Bilinmiyor.	Var.	Var.
7. Kalıplar arkasında yarım bir beden temsili bulunması	Yok.	İsteğe bağlı olarak kullanılmaktadır.	Temel beden kalıbı isteğe bağlı kullanılmakta.
8. Serbest çizim sağlayan çizim nesneleri	Var.	Yok.	Var.

9. Kemer, cep gibi ayrıntıların eklenebilmesi	Serbest çizim ile eklenebilir.	Menülerden eklenebilmektedir.	Serbest çizim ile eklenebilmektedir.
10. Esnek modelleme kabiliyeti	Kalıpların parçalanıp döndürülmesiyle mümkündür.	Sadece kalıp çizgileri üzerinde hareket imkanı.	Temel beden üzerinde serbest çizim ile yeni model imkanı.
11. Kalıbın tarayıcıdan aktarılan resminin veya dijital fotoğrafının programa aktarılarak yeniden ölçümlendirilmesi	Mümkün Değil.	Mümkün Değil.	Mümkün.
12. Dikiş payı eklenebilmesi	Mümkün.	Mümkün.	Mümkün.
13. Kalıpların diğer CAD sistemlerine aktarılabilmesi	Mümkün.	Mümkün Değil.	Bilinmiyor.
14. Görsel menü çubuğu	Mevcut.	Çok kullanışlı değil.	Mevcut.

Tablo 3'e göre tüm programlarda bir kalıp kütüphanesi mevcuttur. Programların hepsi farklı tip ve duruşlarda kişiler için hazır kalıplar içermemekte, ancak farklı yöntemler sayesinde, bu tür kalıpların hazırlanması için kullanıcıya imkan sağlamaktadırlar. Ölçü girdileri Cadterns programında ölçülendirme temel ölçülerden hareketle gerekli diğer ölçülerin hesabına dayanmaktadır. Diğer ikisinde ayrıntılı ölçü bilgileri kullanılmaktadır. Ancak ayrıntılı ölçü girdilerinin kullanılması zorunlu olduğu durumlarda ölçü bilgilerinin hepsine ulaşmak zor olabilmektedir. Diğer yandan temel ölçülerden hesaplama tekniğine gidilmesi ise farklı anatomik yapıdaki kişiler için uyumsuz olabilmektedir.

Ölçümlendirme yöntemi hepsinde kontrol noktaları üzerinde yapılmaktadır, ancak sadece bir program çalışma zamanında kontrol noktalarının tanımlanmasına imkan sağlamaktadır. Farklı stillerdeki giysi kalıplarını kontrol imkanı sağlayan bu

yöntemin sakıncaları ise kullanıcı açısından deneyim gerektirmesi ve ölçümlendirme için yapılacak hazırlık işlemlerinin uzun olmasıdır.

Programlar genel olarak müşteri ölçülerinin kayıtlı tutulduğu bir müşteri kütüphanesinin oluşturulmasına izin vermektedir. Ölçülerin temsil edildiği bir referans beden sadece Garment Designer adlı programda kalıba eşlik etmektedir. Referans beden modelleme esnasında kalıbın beden üzerindeki tam yerini belirlemek açısından kullanışlı olabilir.

Serbest çizim nesneleri programların modelleme esnasındaki esnekliğini arttırmaktadır. Garment Designer adlı programda serbest çizim yapılamazken sadece ilave parçaları menülerden ekleyebilme imkanı ile modellemeye katkı sağlanmıştır. Garment Designer Demo sürümünün incelenirken modelleme kabiliyetinin düşük olduğu yargısına varılmıştır.

Programa dışarıdan kalıpların aktarılabilmesi sadece Fashion CAD programı tarafından desteklenmektedir. Bu durum, kalıp programında pek çok farklı modelin kolayca çalışılması imkanını sağlamıştır.

Tüm programlarda işlemler sonunda kalıplara dikiş payı eklenebilmektedir. Kalıpların nihaiyi halleriyle başka CAD sistemlerine aktarılabilmesi imkanı Cadterns tarafından desteklendiği bilinmektedir. Bu durum, özellikle diğer CAD sistemlerinin üç boyutlu prova imkanlarından faydalanabilmesi bakımından önemlidir.

Program menülerinin görsel kullanım özellikleri kullanıcının program özelliklerine kolay erişimini sağlamaktadır. Bu bakımdan programlar değerlendirildiğinde Garment Designer adlı programın çok kullanışlı olduğu söylenemez. En uygun kullanıcı arayüzü Fashion CAD adlı program tarafından sağlanmaktadır.

4.2. Geliştirilen Kalıp Programında Kullanılan Veriler

Yapılan karşılaştırma neticesinde kalıp programının işlevsel olabilmesi için karşılaştırılması yapılan özelliklerden en az ikisi, geliştirilen kalıp programı için hedeflenen bir özellik olmuştur. Bunlar;

- Temel kalıp kütüphanesinin bulunması,
- Standart dışı tipler için modifikasyon özelliği,
- Ölçü bilgileri seçilen model ve kalıp sistemine uygun olması,
- Ölçümlendirmenin belirlenen kontrol noktaları vasıtasıyla sağlanması,
- Müşteri ölçülerinin tutulduğu bir kütüphane ilave edilmesi,
- Kalıplar arkasında referans bir beden bulundurulması,
- Serbest çizim nesnelerinin olması,
- Kemer, cep gibi ayrıntıların menü çubuklarından eklenmesi,
- Esnek modelleme kabiliyetini kazandırılması,
- Kalıplara dikiş payı ekleme kabiliyeti,
- Kullanıcı arayüzünün görsel nesneler ile desteklenmesi.

Esnek bir modelleme için gerekli özelliklerin neler olması gerektiği konusunda yapılan tartışma neticesinde, temel bir kalıp üzerinde uygulanan modelleme işleminde yapılan geleneksel işlemler tekrar incelenmiş ve esnek modelleme için aşağıdaki iki işlemin üzerinde durulmuştur;

- Kalıbı çevreleyen dış çizgilerin yerlerini değiştirebilme,
- Kalıp parçalarını tasarlanan modele uygun yerlerden kesip ayırma ve döndürme imkanı sağlanması,

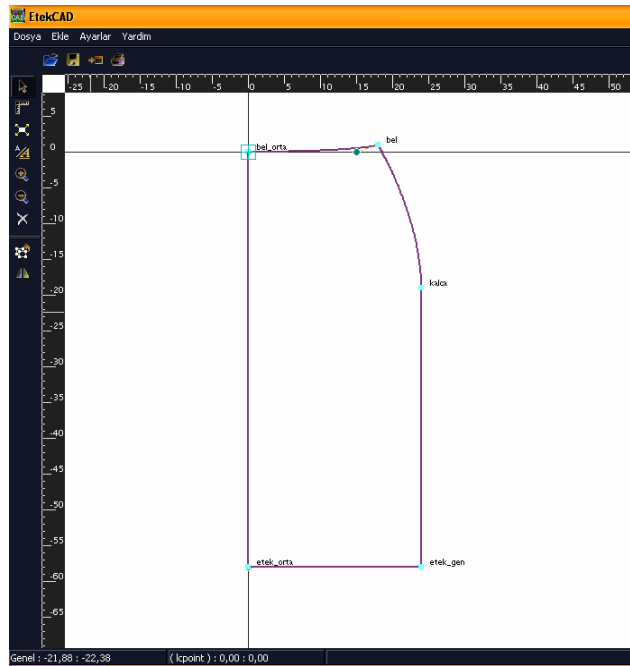
İşlemler belirlendikten sonra girdi olarak kullanılacak bilgiler ele alınmıştır. Toplanan veriler ışığında kalıp programı girdileri şöyledir:

- Etek kalıbı,
- Ölçü bilgileri
 - Bel,
 - Kalça,
 - Kalça düşüklüğü,
 - Etek boyu.

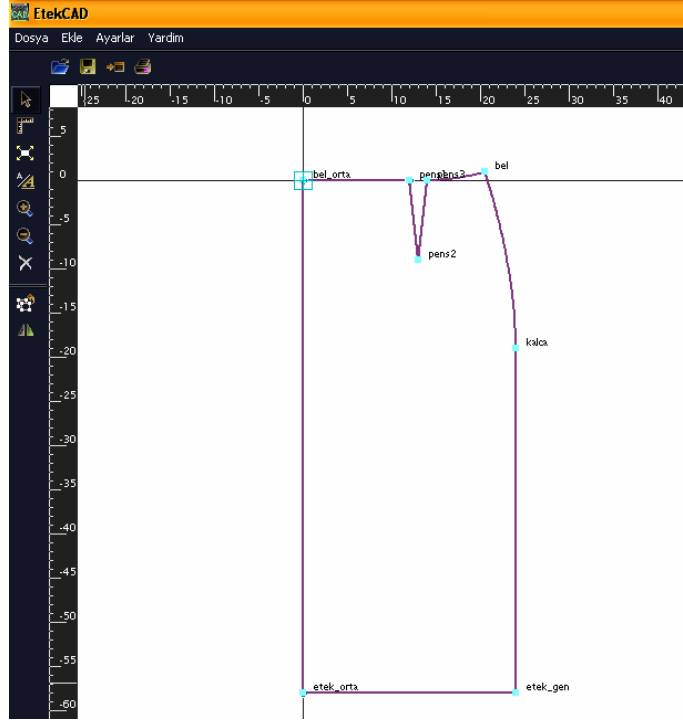
4.3. Geliştirilen Kalıp Programında Etek Kalıbı Çizimi

Geliştirilen kalıp programında etek kalıbını çizdirmek amacıyla öncelikle örnek model isimli bir penssiz etek kalıbı tanımlanmıştır. Daha sonra pens ekleme rutini ile modelin bel kısmına bir pens eklenmiştir. Pens eklenen örnek model ön etek kabul edilerek, arka etek kalıbı yaratılmak üzere kopyalanmış ve simetriği alınmıştır. Böylece ön ve arka parçalar eş hareket edebilmektedir. Diğer bir ifadeyle kulonlanan parça ilk oluşturulanla simetrik hareket etmektedir. Ancak ön ve arka parça her zaman simetrik şekilde modellenmeyeceğinden parçaları ayrı ayrı şekillendirebilmek için simetrik hareketi engelleyen “asimetrik hareket” isimli rutin yazılmıştır. Ayrıca etek kalıbına isteğe bağlı kullanılmak üzere kemer eklenmiştir.

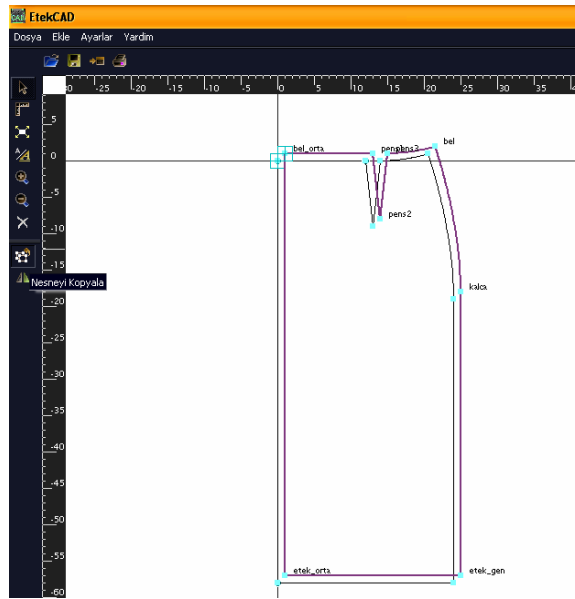
Daha sonra modellemede kullanılacak yardımcı fonksiyonlar programa eklenmiştir. Bu fonksiyonların ayrıntılı açıklamaları yardım dosyası konuları içerisinde açıklanmaktadır. Kalıp programına EtekCAD adı verilmiştir. Şekil 4.30, 4.31, 4.32, 4.33 ve 4.34’de etek kalıbının oluşturulma aşamaları sırasıyla görülmektedir.



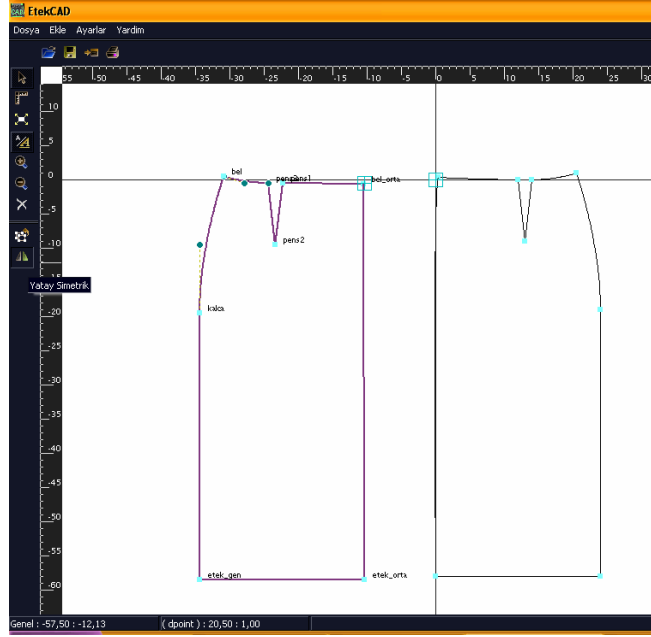
Şekil 4.30.: EtekCAD Kalıp Programında Örnek Model.



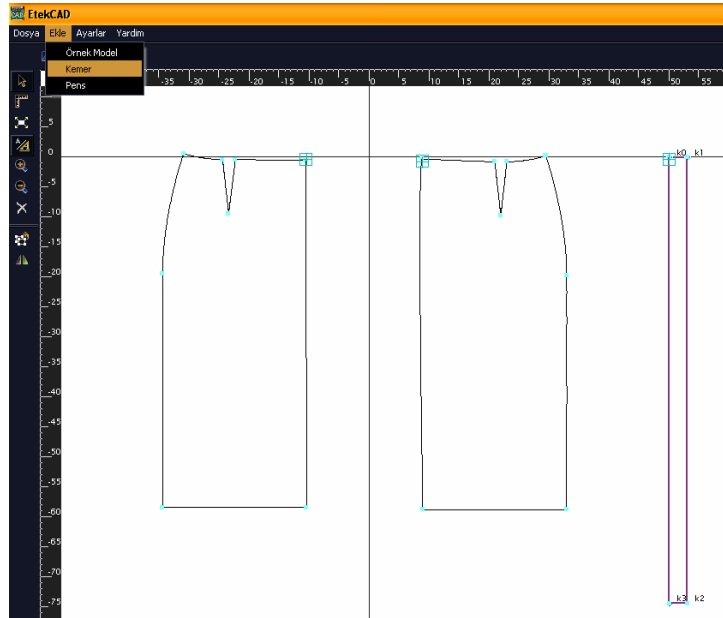
Şekil 4.31.: EtekCAD Kalıp Programında Örnek Modele Pens Eklenmesi.



Şekil 4.32.: EtekCAD Kalıp Programında Örnek Modelin Kulonlanması.



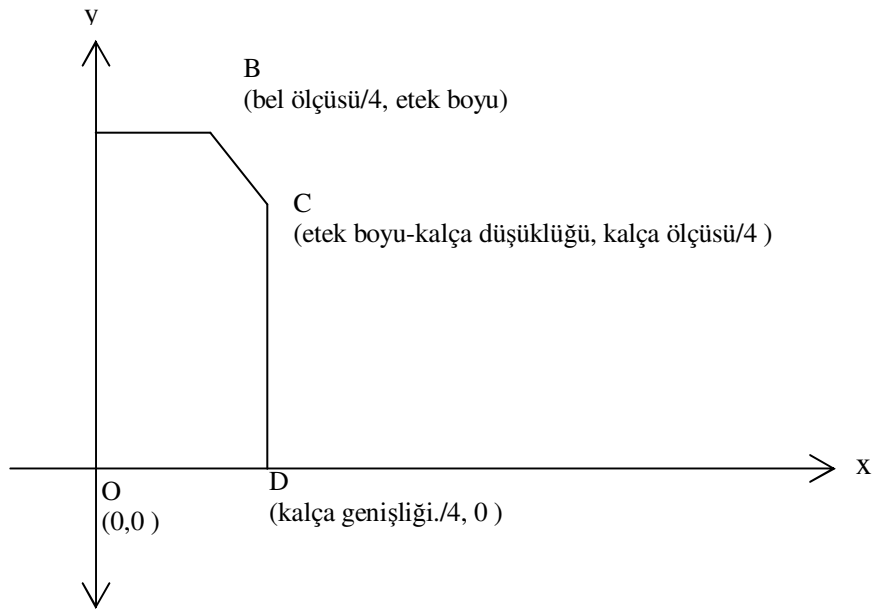
Şekil 4.33.: EtekCAD Kalıp Programında Örnek Modelin Simetriğinin Alınması.



Şekil 4.34.: EtekCAD Kalıp Programında Kemer Ekleme.

Etek Kalıbı oluşturulurken bir dizi deneme gerçekleştirilmiş ve rutinler oluşturulmuştur. Bu çalışmalar ve yazılmış rutinler ile ilgili ayrıntılar aşağıda verilmektedir:

4.3.1. Ön Çalışma



Şekil 4.35.: Ön Çalışma İçin Oluşturulmuş Temsili Kalıp ve Veri Noktalarının Koordinatları.

Yapılan ön çalışmada, taslak olarak çizdirilmiş kalıbın ölçülerinde değişiklik yapıldığında, karşılaşılan sorunlar belirlenmiş ve özelliklerin işleyiş tarzı buna göre tasarlanmıştır.

Ön Çalışmada Ölçülendirme Rutini: Motor kısımda koordinat sistemi üzerinde ölçü değişkenleri kullanılarak taslak etek kalıbı veri noktaları tanımlanmıştır. Kullanıcı tarafında kalıp ölçüleri, bir bilgisayar formu üzerinde Edit nesneleri denilen metin kutularından motor kısmın okumasını sağlayan kodlar kullanılarak kalıp üzerine aktarılabilir hale getirilmiştir.

Program tasarım zamanında taslak kalıp Şekil 4.35.'deki A, B, C, D ve O veri noktaları, parantez içinde verilen koordinatlarda motor kısmında tanımlanmıştır. Böylece çalışma zamanı ekran açıldığında form üzerinde tanımlı bir tuval üzerinde, tasarım zamanı değişkenlere atanan ilk ölçülerde, bir kalıp ekrana gelmektedir. İlk ölçüler rastgele ve birimsiz olarak atanmıştır.

Ön Çalışmada Modelleme Rutini: Ön çalışmada tasarlanan temsili kalıba basitçe model verebilmek için çalışma anında veri noktalarının yerini değiştirilmesinin sağlanması gerekmektedir. Bunun için uygulanan algoritma şöyledir:

1. Kursör nokta üzerindeyse  (el) şeklini görünsün,
2. Farenin sol tuşuna basılı ise noktayı yakala,
3. Fare sol tuşuna basılıyken fare hareket ediyorsa noktayı beraberinde sürükleye,
4. Fare sol tuşu bırakıldı mı?
5. Hayır ise 3'e dön,
6. Evet ise noktayı bulunduğu yerde bırak ve koordinatlarını o noktaya eşitle.

Ölçülendirme Rutininin Modellemeden Sonra Test Edilmesi

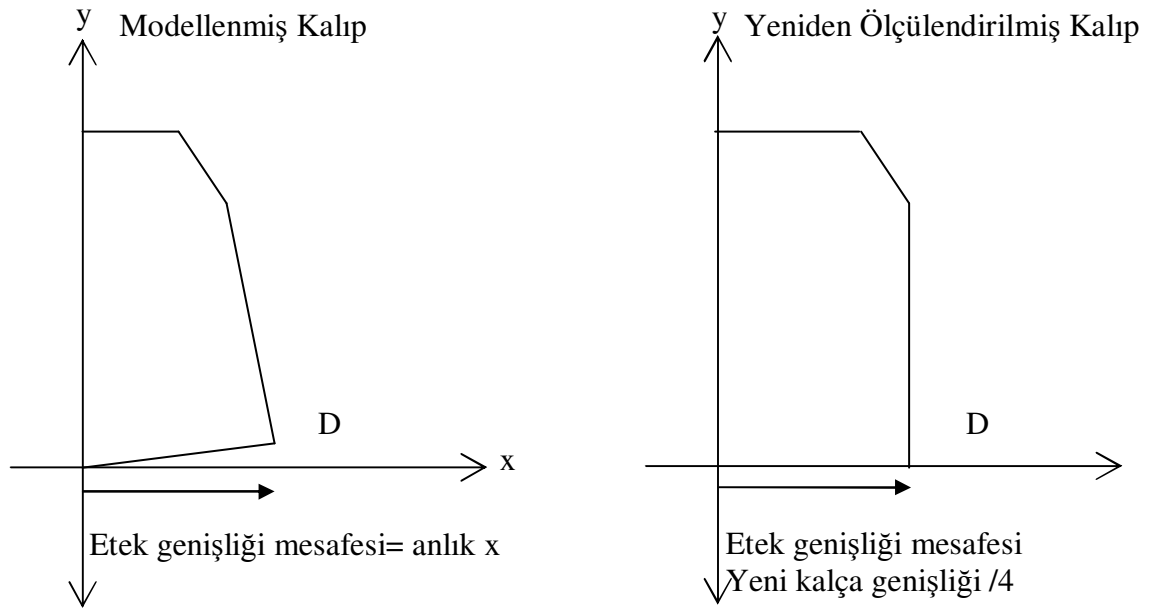
Amaç: Kalıp üzerinde modelleme yapıldıktan sonra, yeniden ölçümlendirme esnasında modelin bozulup bozulmayacağını test etmektir?

Uygulama: Test için D noktası sürüklenerek etek ucu genişletilmiştir. Artık yeni kalıp evaze etek ön kalıbına benzer bir model olmuştur. Böylece temel beden üzerinden basitçe bir modelleme simülasyonu yapılmıştır.

Bu yeni durumda, yeni bir kişi için yapılan ölçülendirmede, D noktasının nasıl konumlanacağı sorgulanmaktadır.

D noktasının koordinat sistemi üzerindeki tanım fonksiyonu hatırlanacak olursa; ($x=\text{kalça genişliği}/4$, $y=0$)'dır. Ölçülendirme bu fonksiyon üzerindeki değerlerin değişkenlerine yeni atanan değerler sayesinde yapılmaktadır.

Test 1: Ölçü ekranına girilen yeni değerler girilmiş ve üzerinde modelleme uygulanmış kalıp parçasının bu yeni değerlere göre durumu incelenmiştir.



Şekil 4.36.: Modellenmiş Kalıpta Yeniden Ölçülendirme Esnasında Oluşan Hata.

Sonuç 1: Kalıp ölçülerini kontrol eden Edit kutularına yeni ölçüler girildiğinde, D noktası yeni koordinatlarına göre oranlı bir yer değiştirme yerine tekrar kalça hizasına gelerek, düz dar etek kalıbı oluşmuştur (Şekil 4.36.). Çünkü D noktası kalça ölçüsüyle tanımlanmış ve yeni ölçünün kalça ölçüsüne eşitlendiği için etek formu düz hale geri dönmüştür. Böylece ölçülendirme esnasında modellenmiş kalıbın bozulduğu görülmektedir.

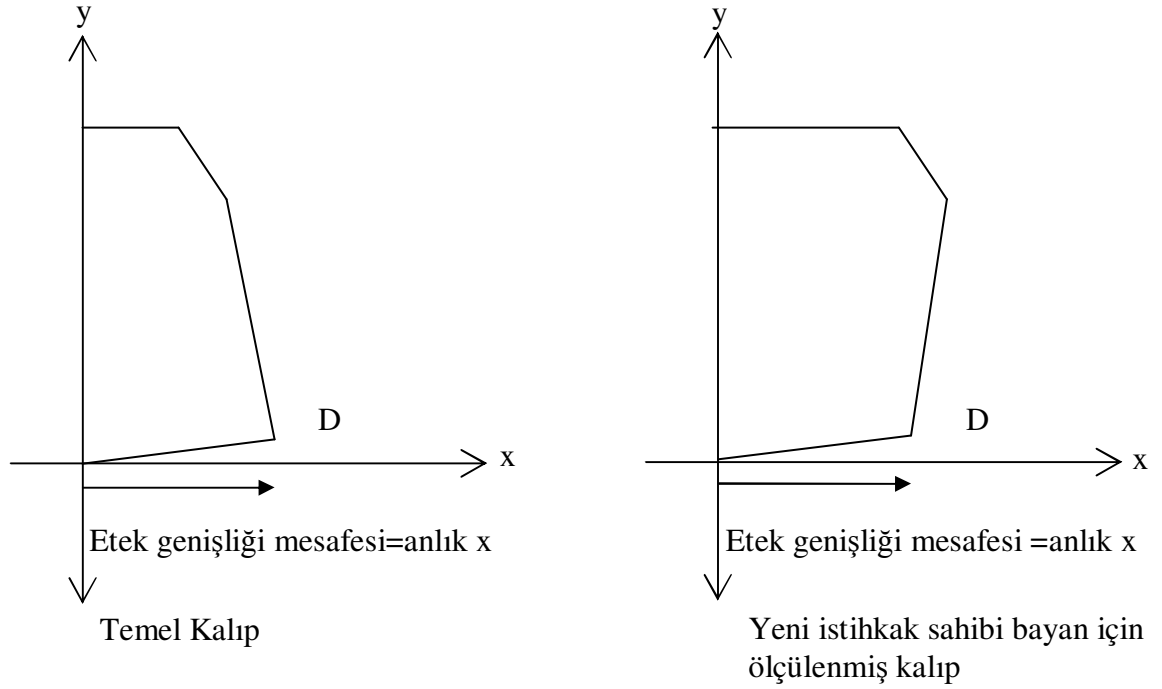
Test 2: Modelleme ile ilgili bu sorunun çözülmesi için aşağıdaki algoritma önerilmiştir ve programa bu algoritma aktarılarak uygulama ve ölçülendirme testi tekrarlanmıştır:

Ölçümlendirme Rutini Algoritması

Eğer $D(x) \neq$ Kalça genişliği ise, $D(x) =$ anlık x değeri

(Eğer D 'nin yeni yeri kalça genişliğine eşit değilse D noktasının değerini o anki x değerine eşitle.)

Sonuç 2: Bu algoritmanın kullanıldığı programda elde edilen sonuç Şekil 4.37.'de görülmektedir. Etek ucu noktası sabit bir ölçüye eşitlendiğinden ölçülendirmede etek formu korunamamıştır.



Şekil 4.37.: D Noktası Farenin Yeni Konumuna Sabitlendiğinde Yaşanacak Sorunu Gösteren Durum.

Test 3: Çözüm için geliştirilen bir diğer algoritma şöyledir:

Bu önerme için iki grup değişken kullanılacaktır. Bu değişkenler;

Hedef Model Ölçüleri; Bel genişliği, kalça genişliği, kalça düşüklüğü, etek boyu ve Referans Model Ölçüleri; Referans bel genişliği, referans kalça genişliği, referans kalça düşüklüğü, referans etek boyu olarak tanımlanmıştır.

Değişkenler:

- Hedef_Model: (bel_genisligi, kalca_genisligi, kalca_dusuklugu, etek_boy)
= Edit kutularından aktarılan değerler.
- Ref_Model: (ref_bel_genisligi, ref_kalca_genisligi, ref_kalca_dusuklugu, ref_etek_boy) = Model üzerindeki ölçümlendirmeden önceki anlık değerler.
- D (x) = İlk değer (38 beden kalça ölçüsü)
- D (y) = İlk değer (38 beden diz boyu-etek boyu olarak)

Modelleme Rutini Algoritması:

1. Kursör D noktası üzerine geldiğinde  (el) şeklini göster,
2. Farenin sol tuşuna basılı ise veri noktasını sürükley,
3. Farenin sol tuşu bırakıldı mı?
4. Hayır ise 2'ye dön,
5. Evet ise $D(x) = \text{anlık } x$ ve $D(y) = \text{anlık } y$,

Ölçümlendirme Rutini Algoritması:

D noktası için anlık koordinatlar:

Anlık x = anlık x * kalca_genisligi/ref_kalca_genisligi;

Anlık y = anlık y * etek_boyu/ref_etek_boyu;

Program bu algoritmaya göre yazıldıktan sonra uygulama ve ölçülendirme testi tekrarlanmıştır.

Sonuç 3: Kalıp parçası modellendikten sonra yeniden ölçümlendirme yapıldığında işlemin başarıyla gerçekleştiği görülmüştür.

Çözüm: Test 3'te önerilen algoritma başarıyla işlemiştir. Bu nedenle çözüm bu algoritmanın kullanılmasıdır.

Genelleme: Bu çözüm algoritması program tasarımında kullanılacak temel algoritmalarından biri olarak tespit edilmiştir. Tüm veri noktaları için bu ölçülendirme algoritması temel alınarak yeni bir algoritma geliştirilmiştir.

4.3.2. Kalıp Program Tasarımı İçin Nihai Uygulamalar

Örnek Model Yaratma

Araştırmalar sonucunda elde edilen bilgilere göre; tasarım programlarında çizgi çizdirmek için en uygun teknik bezier eğrilerini kullanan algoritmalarıdır. Bu nedenle Delphi 5'e yüklenen GeoRend (geometric rend: geometrik ayırım) adlı kütüphane, kalıp çizgilerini oluşturmak için içerisinde Bezier fonksiyonlarıyla oluşmuş **TPoint2D** üst sınıfını içermektedir..

Delphi 5'te açılan boş bir birim (unit) sayfasına Main (Ana) adı verilerek çalışmalar başlatılmıştır. İnternette indirilen GeoRend kütüphanesi Delphi editör menülerinden Tools-Environment Option –Environment Variables'dan eklenmek suretiyle editörde kullanılabilir hale gelmiştir.

Ana birim Delphi'nin otomatik desteği ile boş bir form nesnesiyle açılmıştır. Main adlı birimde Delphi'nin standart kullanmış olduğu birimlere ilave olarak **uses** satırına GeoRend kütüphanesinden taşınan VectMath, MatxMath, ViewMath, MiscUtil, GeomRend adlı birimler eklenmiştir. Bu birimler sayesinde tasarım programında vektörel programlama tekniği uygulanabilmiştir.

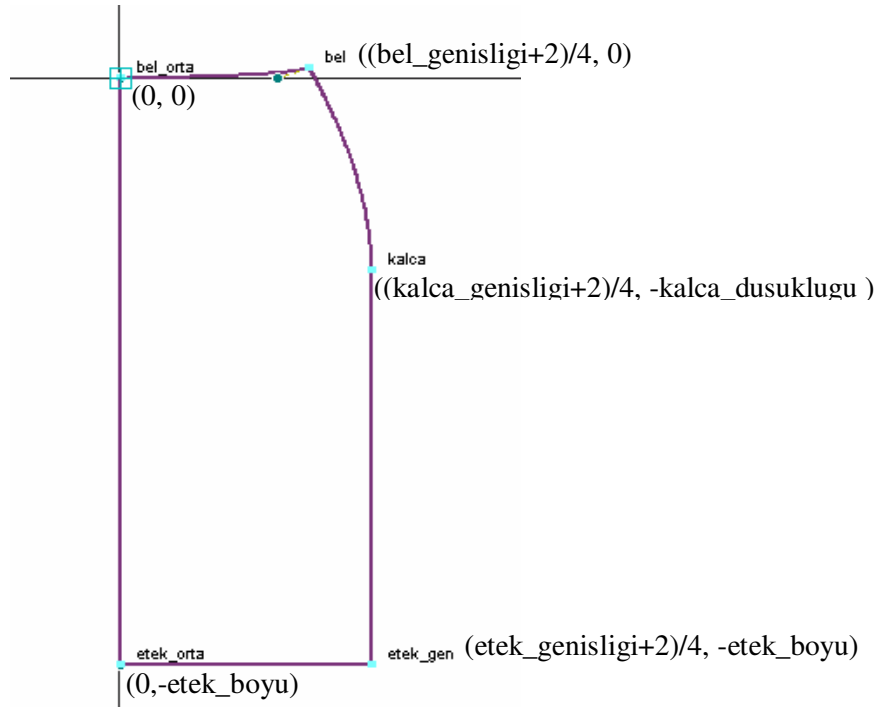
Ana biriminde yer alan **type** bölümünde veri noktası bir kayıt olarak aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır;

TPointData = packed record

```
id: integer;
point: TPoint2D;
lcpoint,rcpoint: TPoint2D;
pointtype: integer;
name:string[20];
```

- **TPointData** nesnesi olarak kaydedilen veri noktasına ait alt özellikler id, point, lcpoint,rcpoint, pointtype, name şeklinde olup;
 - **İd:** tam sayı olarak çizgiler arasındaki noktanın sıra numarasını,

- **Point:** GeoRend kütüphanesinin VectMath biriminden taşınan iki boyutlu Bezier noktası olarak veri noktasının kendisini ve koordinatlarını,
- **Lcpoint:** Noktanın solunda kalan Bezier çizgisine ait kontrol noktasını ve veri noktasına göre koordinatlarını,
- **Rcpoint:** Noktanın sağında kalan Bezier çizgisine ait kontrol noktasını ve veri noktasına göre koordinatlarını,
- **Pointtype:** Nokta görüntüsünü,
- **Name:** Noktanın etiket ismini taşımaktadır.
-



Şekil 4.39.: Yerel Merkezi Bel_Orta Noktasında Tanımlanmış Örnek Kalıp.

Implementation bölümünde rutin olarak yazılan CreateModel içinde, model adında bir kayıt oluşturulmaktadır. Modelin kalıp çizgilerinin rengi, kalınlığı, tipi bu rutin içinde tanımlanmıştır. Bu rutin bel_genisligi, kalca_genisligi, etek_genisligi, kalca_dusuklugu, etek_boyu değişkenlerini kullanmaktadır. Ayrıca bu rutine özel olarak **var** komutu altında PointData kaydı altında apoint değişkeni tanımlanmıştır.

CreateModel rutini çağrıldığı anda Şekil 4.38.'deki koordinatlarda beş adet veri noktası ve bir merkez noktası oluşacak ve bu noktalar arasında kontrol noktaları ile tanımlanan Bezier eğrileri çizilecektir. Bu rutinin algoritması şöyledir:

- Model çağrıldığında;
 - 1) 0 numaralı merkez noktasını (0, 0) koordinatlarında oluştur,
 - 2) 0 numaralı bel_orta isimli veri noktasını (0, 0) koordinatlarında, (0, 0) koordinatlarında sol kontrol noktası ve (0, 0) koordinatlarında sağ kontrol noktası ile birlikte oluştur,
 - 3) 1 numaralı bel isimli veri noktasını ((bel_genisligi+2)/4, 0) koordinatlarında, (0, 0) koordinatlarındaki sol kontrol noktası ve (0, 0) koordinatlarındaki sağ kontrol noktası ile birlikte oluştur,
 - 4) 2 numaralı kalca isimli veri noktasını ((kalca_genisligi+2)/4, -kalca_dusuklugu) koordinatlarında, (0,10) koordinatlarındaki sol kontrol noktası ve (0,-10) koordinatlarındaki sağ kontrol noktası ile birlikte oluştur,
 - 5) 3 numaralı etek_gen isimli veri noktasını (etek_genisligi+2)/4, -etek_boyu) koordinatlarında, (0,0) koordinatlarındaki sol kontrol noktası ve (0,0) koordinatlarındaki sağ kontrol noktası ile birlikte oluştur,
 - 6) 4 numaralı etek_orta isimli veri noktasını (0,-etek_boyu) koordinatlarında, (0,0) koordinatlarındaki sol kontrol noktası ve (0,0) koordinatlarındaki sağ kontrol noktası ile birlikte oluştur.

Bu algoritmadaki bir noktayı açıklayan örnek delphi kodu aşağıdaki verilmiştir:

```
new(apoint);
apoint.id:=0;
apoint.pointtype:=1;
apoint.lcpoint:=v2(0,0);
apoint.rcpoint:=v2(0,0);
apoint.point:=v2(0,0);
apoint.name:='bel_orta';
pointdata.add(apoint);
```

CreateModel rutini form üzerindeki bir butona ait bir olay gerçekleştirildiğinde (tıklama gibi), ekranda Şekil 4.38.’deki örnek bir model oluşacaktır. Bu model; penssiz, ön etek kalıbını temsil eden bir modeldir.

Ekran üzerinde modeli oluşturan veri noktalarının koordinatları cm olarak belirlenmiştir. Ekranı yansıyan örnek kalıp, gerçek ölçülerinden form boyutlarına sığacak şekilde ölçeklendirilmiş olarak yaratılmaktadır. Programın **const (constant: sabit) bölümünde** “SCALE: single = 8;” şeklinde açıklanan kod sayesinde şeklin ekrana sığması sağlanır. Scale yani ölçeklendirme terimiyle bir birimin kaç pikselden oluştuğu tanımlanır. Uygulamada kalıpların ekrana uygun boyutlarda çizilebilmesi için bir birimin 8 pikselden oluşması yeterli olmuştur. Bu ölçek sayesinde kalıpların gerçek ölçüleri ve küçültme oranları değiştirilebilmektedir. Örnek model 38 beden ölçülerinde yaratılmıştır.

Pens Ekleme

Örnek modeldeki bel hattı bel_ort ve bel isimli veri noktalarından geçer. Bu iki noktanın arasındaki mesafe “(bel_genisligi+2)/4” şeklinde tanımlanmıştır. 38 beden için bu değer “(70+2)/4=18 cm”dir. Müler Temel Etek Kalıbı’nda ön etek’e pens bel_orta noktasından, 1/3 bel hattı mesafesi kadar uzağa eklenmektedir. Buna göre 38 beden için örnek modeldeki pens yeri bel_orta noktasına $18 \times 2/3 = 12$ cm mesafeden başlatılmıştır. Pens genişliği Müler Sistemi Temel Etek Ön pensi ölçüleri olan 2 cm genişliğinde ve 9 cm derinlikte tasarlanmıştır.

Örnek modele pens eklemek için ModelCreate rutinine benzer bir rutin geliştirilmiştir. Geliştirilen pens ekleme rutininin algoritması şöyledir:

- Olay: İlgili buton tıklandığında;
 - 1) 0 numaralı pens1 isimli veri noktasını (12, 0) koordinatlarında, (0, 0) koordinatlarında sol kontrol noktası ve (0, 0) koordinatlarında sağ kontrol noktası ile birlikte seçili modelin 1 numaralı noktası olarak oluştur,
 - 2) 1 numaralı pens2 isimli veri noktasını (13, -9) koordinatlarında, (0, 0) koordinatlarında sol kontrol noktası ve (0, 0) koordinatlarında sağ kontrol noktası ile birlikte seçili modelin 2 numaralı noktası olarak oluştur,

3) 2 numaralı pens3 isimli veri noktasını (14, 0) koordinatlarında, (0, 0) koordinatlarında sol kontrol noktası ve (0, 0) koordinatlarında sağ kontrol noktası ile birlikte seçili modelin 2 numaralı noktası olarak oluştur.

İleri işlemler için pens ekle olayı gerçekleştirilirken herhangi bir sıkıntı yaşanmasını önlemek amacıyla rutinin başına ilave **if** komutları eklenmiştir. Bu komutların algoritması şöyledir:

1. Eğer seçili bir nesne yoksa işlemden çık,
2. Eğer seçili nesnenin adı kemer ise işlemden çık, // (* *Kemere pens eklenmez.*)
3. Seçili nesne = model iken;
 - a) Eğer pens1 noktasına sahip model boşta değilse işlemden çık. (* Böylece pens olan modele bir daha pens eklenmesi önlenmiştir.)

Böylece örnek modele şekil 4.39.'daki gibi pens eklenmiştir.



Şekil 4.40.: Pens eklenmiş örnek model (EtekCAD.exe).

Pens ekle rutininde bir veri noktasını tanımlayan örnek delphi kodu aşağıdaki gibidir.

```
new(apoint);
apoint.id:=0;
apoint.pointtype:=1;
apoint.point:=v2(12,0);
apoint.lcpoint:=v2(0,0);
apoint.rcpoint:=v2(0,0);
apoint.name:='pens1';
pModel.pointdata.Insert(1,apoint);
```

Kemer Ekleme

Program kütüphanesine 3 cm kalınlığında, bel genişliği +2 cm (bolluk payı)+2 cm (binme payı) boyunda kemer eklenmiştir. Kemer, k1 (0,0), k2 (0,3), k3 (3,-(bel genişliği +2+2)), k4(0, -(bel genişliği +2+2)), veri noktalarını kullanarak CreateModel rutini ile benzer bir rutin olan CreateKemer rutiniyle yaratılmıştır.

Simetrik Model Oluşturulması

Geleneksel çizimlerde arka etek ile ön etek birbirine göre simetrik yerleştirildiği fikrinden hareketle, ölçümlendirme rutinini gerçekleştirmek için arka etek kalıbının, ön etek ile karşılıklı simetrik veri noktalarına sahip olması gerektiği tespit edilmiştir.

Bu nedenle örnek modelden arka etek kalıbı oluşturabilmek amacıyla modelin veri noktaları ile birlikte simetriğini alan bir rutin geliştirilmiştir. Ancak ön etek kalıbını korumak için yaratılan örnek kalıbın bir kopyasını oluşturan bir rutin geliştirilir. Daha sonra kopyalanan örnek kalıbın simetriğini alan ve SymetricModel adıyla tanımlanan rutin oluşturulmuştur. Bu algoritma şöyledir:

Girdi: vektör nesnesi,

Değişkenler: *yatay* ve *dikey* adlı boolean değişkenler (Doğru ya da yanlış değerlerini alırlar.)

Çıktı: *vektör nesnesi* olmak üzere;

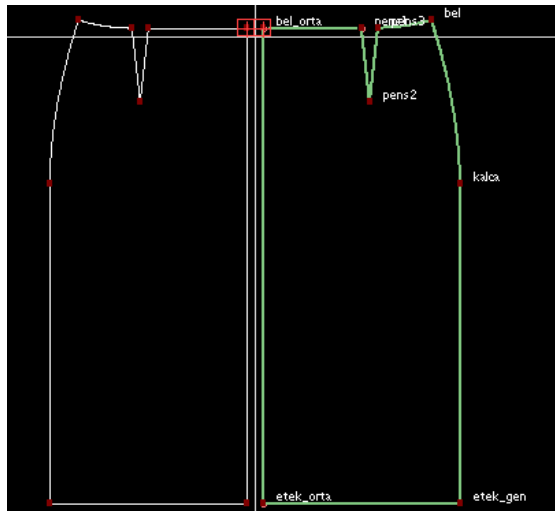
- 1) Eğer *yatay* = doğru ise
- 2) Girdi'nin x'te tersini al (0'sa 1 yap-1'se 0 yap gibi)
- 3) Eğer *dikey* = doğru ise
- 4) Girdi'nin y'de tersini al.



(Simetrik Model butonu) tıklandığında;

- Seçilen nesne için *yatay* = doğru, *dikey* = yanlış. (Nesnenin x'te tersi alınır.)

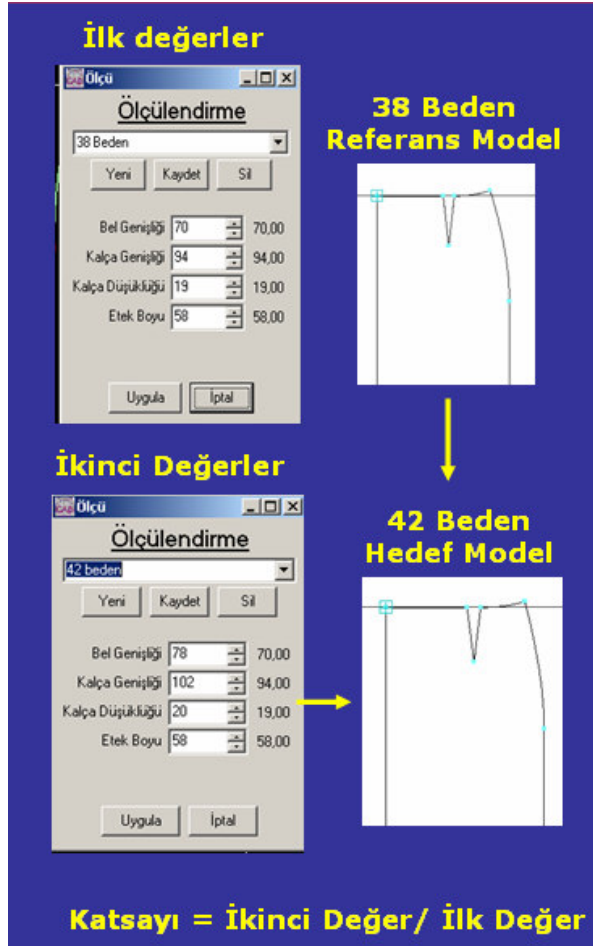
Netice olarak örnek modelin yanına Şekil 4.40.'daki gibi simetrik bir kalıp daha eklenebilmektedir.



Şekil 4.41.: Örnek Model ve Simetrik Parçası (EtekCAD.exe).

Ölçümlendirme Rutini

Ön çalışmadan elde edilen veriler ışığında ölçülendirme rutininde yeni ölçü grubuna göre kalıbı şekillendirmeye yarayan fonksiyonlar belirlenmiştir.



Şekil 4.42.: Ölçülendirmenin yapılışı.

Ölçülendirme için modelin veri noktasının koordinatları bir katsayı ile çarpılmıştır. Bu katsayı hedeflenen ölçülerin, ilk ölçülere oranlanması ile hesaplanan bir değerdir. Veri noktası hangi ölçü üzerinde bulunuyorsa o ölçü grubunun oranı ile ölçülendirilmektedir. Örneğin bel noktası bel ölçüsünün ikinci değeri ile ilk değerinin oranlanması ile bulunmaktadır. Şekil 4.41’de temel etek kalıbı 38 bedenden 42 bedene ölçülendirilmektedir.

Ölçülendirme için ilk değerler referans_model olarak, ikinci değerler hedef_model olarak gruplanmıştır. Ölçümlendirme, ResizeModel rutini adı altında gerçekleştirilmiştir. Ölçümlendirme'nin tanımlandığı ResizeModel rutini için kullanılan değişkenler ve algoritma şöyledir:

Değişkenler:

- **Referans Model ölçüleri: (*ilk değerler*)**
 - ref_bel_genisligi,
 - ref_kalca_genisligi,
 - ref_kalca_dusuklugu,
 - ref_etek_boyu;
- **Hedef Model Ölçüleri: (*İkinci değerler*)**
 - bel_genisligi,
 - kalca_genisligi,
 - kalca_dusuklugu,
 - etek_boyu :

(real sayı cinsinden değişkenler)

- **temp (temporary-geçici) :PointData //geçici veri noktası.**

ResizeModel Rutini:

Sonuç = Model

- Eğer girdi ismi Model ise (Model ölçümlendiriliyorsa);

1) Temp = bel adlı veri noktası, (Bel adlı nokta o anki noktaya eşitlenir.)

$$a) \text{ Temp (x)} = \text{Temp (x)} \times \frac{\text{bel_genisligi}}{\text{ref_bel_genisligi}}$$

(* Temp (x): temp noktasının x koordinatı, yani o anda bel noktasının x koordinatı kastedilmiştir.)

2) Temp = kalca adlı veri noktası,

$$a) \text{ Temp (x)} = \text{Temp (x)} \times \frac{\text{kalca_genisligi}}{\text{ref_kalca_genisligi}}$$

$$b) \text{ Temp (y)} = \text{Temp (y)} \times \frac{\text{kalca_dusuklugu}}{\text{ref_kalca_dusuklugu}}$$

(* Temp (y): temp noktasının y koordinatı)

3) Temp = etek_gen adlı veri noktası,

$$a) \text{ Temp (x)} = \text{Temp (x)} \times \frac{\text{kalca_genisligi}}{\text{ref_kalca_genisligi}}$$

$$b) \text{ Temp (y)} = \text{Temp (y)} \times \frac{\text{etek_boyu}}{\text{ref_etek_boyu}}$$

4) Temp = etek_ort adlı veri noktası,

$$a) \text{ Temp (y)} = \text{Temp (y)} \times \text{etek_boyu}$$

- Eğer ayrıca, pens1 noktası boş değilse devam et;

5) Temp = pens1 adlı veri noktası,

$$a) \text{ Temp (x)} = \text{Temp (x)} \times \frac{\text{bel_genisligi}}{\text{ref_bel_genisligi}}$$

6) Temp = pens2 adlı veri noktası,

$$a) \text{ Temp (x)} = \text{Temp (x)} \times \frac{\text{bel_genisligi}}{\text{ref_bel_genisligi}}$$

7) Temp = pens3 adlı veri noktası,

$$a) \text{ Temp (x)} = \text{Temp (x)} \times \frac{\text{bel_genisligi}}{\text{ref_bel_genisligi}}$$

- Eğer girdi model değilse (Diğer bir ifadeyle girdi ismi Kemer ise)

1) Temp = k2 adlı veri noktası,

$$a) \text{ Temp (y)} = \text{Temp (y)} \times - (\text{bel_genisligi} + 4);$$

2) Temp = k3 adlı veri noktası,

$$a) \text{ Temp (y)} = \text{Temp (y)} \times - (\text{bel_genisligi} + 4);$$

Bu algoritma aşamalarını daha anlaşılır hale getirmek için bel noktasına uygulanan ölçümlendirme algoritması açıklanacak olursa; Eğer ölçülendirme yapılan model isimli kayıt ise, bel veri noktası temp isimli geçici veri noktasına eşitlenir. Daha sonra bu noktanın x koordinatı bel ölçüsünün ikinci değeri bölü ilk değeri ile çarpılır. Böylece bel noktasının x koordinatı yeni ölçü grubu için hesaplanmış olur.

Temp değişkenine aktarılan veri noktalarını belirtmek üzere nodeByname adlı başka bir rutin tanımlanmış ve ResizeModel içerisinde kullanılmıştır. NodeByname adlı rutinde model üzerindeki veri noktalarının etiket ismini okuyan bir dizi komut yazılmıştır. Bu rutin işlem gören vektör nesnesini, ve etiket ismini vererek ilgili veri noktasının değerlerini döndermektedir.

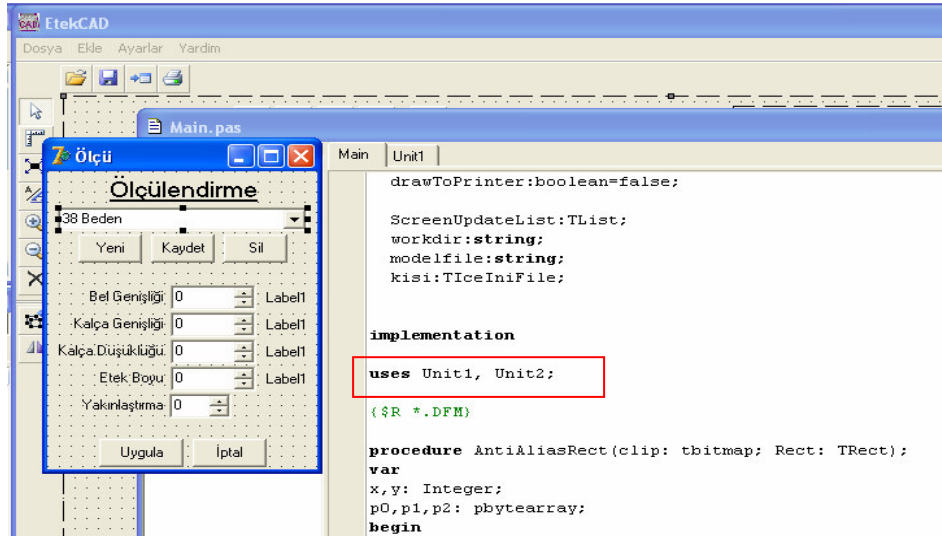
Bunun sonucunda bir veri noktasına ait ölçümlendirme rutini Delphi diliyle aşağıdaki şekilde yazılmıştır. Örnekte kalca isimli veri noktasına ait ölçümlendirme rutini verilmiştir:

```
temp := nodeByname(Result,'kalca');
temp.point.x := temp.point.x * kalca_genisligi / ref_kalca_genisligi ;
temp.point.y := temp.point.y * kalca_dusuklugu / ref_kalca_dusuklugu;
```

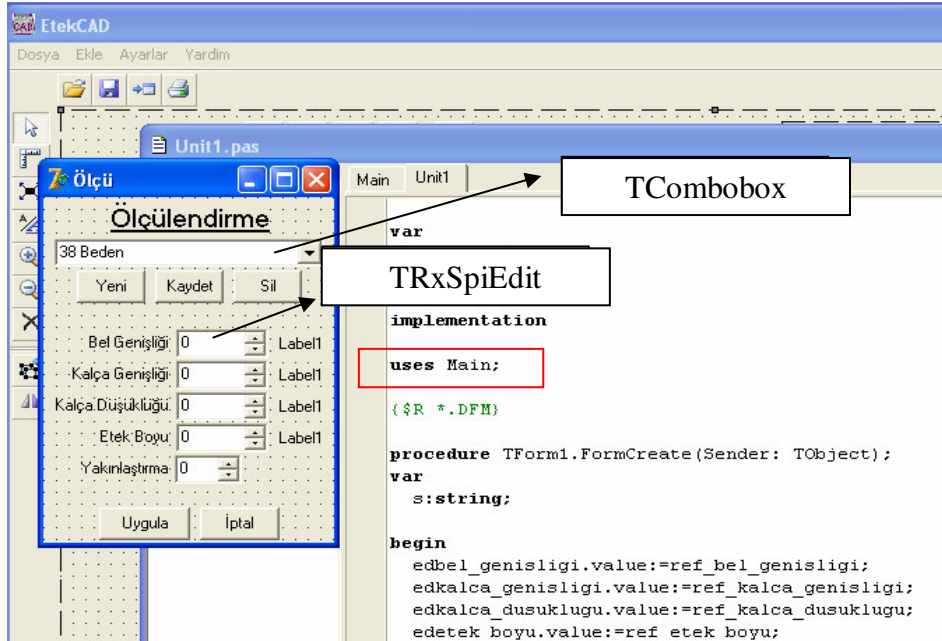
ResizeModel rutini ana form üzerindeki  (Ölçülendir) butonuna basıldığında açılan Ölçü isimli yeni bir formun ekrana gelmesiyle işletilmeye hazır hale gelmektedir.

Ölçü isimli form başka bir birimde oluşturulmuştur. Unit1 adındaki bu birim tıpkı Main adlı birim gibi ayrı bir kod birimidir. Main adlı birimin **implementation** bölümü altında yer alan **uses** satırına Unit1 yazılmak suretiyle, bu birimde oluşturulan kodlar ana birimde kullanılmak üzere çağrılır (Şekil 4.42.).

Aynı şekilde Unit1 implemantation bölümünün hemen altındaki uses satırına Main adlı birim yazılır. Böylece bu birimlere ait rutinler kendi sayfalarına çağrılabilir.



Şekil 4.43.: Delphi Editörde Tasarım Zamanında Main Adlı Birimein Uses Satırına Unit1 Adlı Birimin Eklenmesi (EtekCAD.dpr).



Şekil 4.44.: Delphi Editörde Tasarım Zamanı Ölçü Adlı Formun Oluşturulması (EtekCAD.dpr).

Şekil 4.43.'de görüldüğü şekilde Ölçü adlı bir form Unit1'de oluşturulmuştur. Bu birimde RxSpinEdit nesnesi olarak aşağıdaki değişkenler tanımlanmıştır:

```

edbel_genisligi: TRxSpinEdit;
edkalca_genisligi: TRxSpinEdit;
edkalca_dusuklugu: TRxSpinEdit;
edetek_boyu: TRxSpinEdit;

```

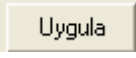
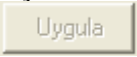
Bu değişkenlere Ölçü adlı form üzerinden çalışma zamanında değerler aktarılmaktadır. Bu değerler ana birimde tanımlanan aşağıdaki referans değişkenlere eşitlenmektedir.

```

edbel_genisligi.value:=ref_bel_genisligi;
edkalca_genisligi.value:=ref_kalca_genisligi;
edkalca_dusuklugu.value:=ref_kalca_dusuklugu;
edetek_boyu.value:=ref_etek_boyu;

```

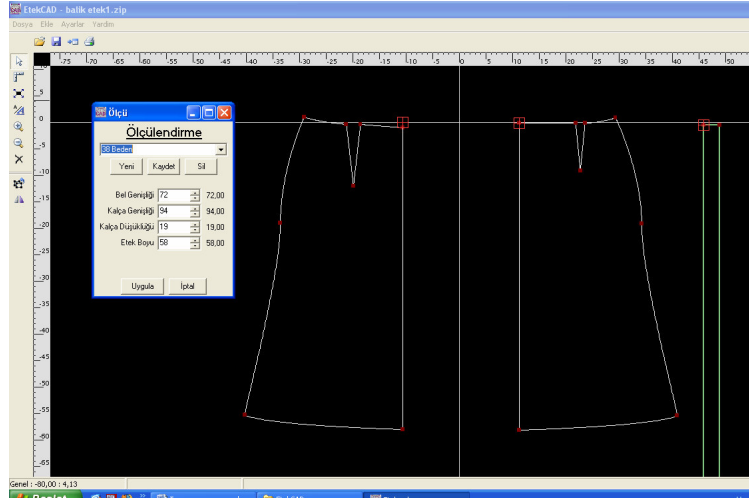


(Ölçülendir) butonuna basıldığında Ölçü adlı form ekrana gelir. Eğer ekranda seçili bir model varsa form üzerindeki  butonu aktiftir. (Aksi durumda  butonu pasiftir.)

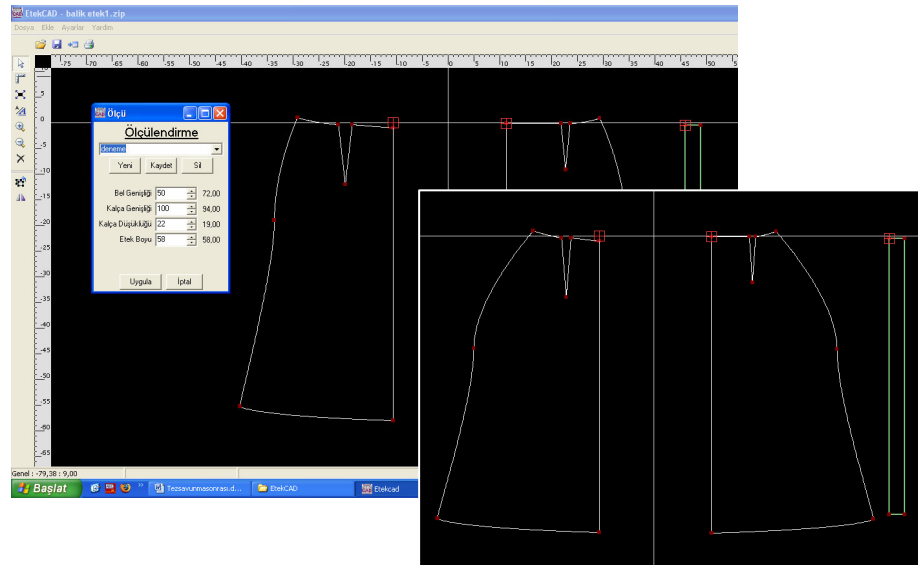
Ekranda seçili bir model olduğunda ölçüler RxSpinEdit nesnelere yeni değerler girilmek suretiyle değiştirilebilmektedir. Ekranda yazılı olan ilk değerler edbel_genisligi, edkalca_genisligi, edkalca_dusuklugu, edetek_boyu değişkenleri referans ölçü değerlerine eşitlenmektedir. Form üzerindeki  butonuna basıldığı anda yeni değerler Hedef Model ölçüleri olan bel_genisligi, kalca_genisligi, kalca_dusuklugu, etek_boyu değişkenlerine atanarak ölçümlendirme rutini işletilmektedir.

RxSpinEdit kutuları içerisindeki değerler yenileri ile değiştirildikten sonra yeni bir isim yazılarak kaydet düğmesine basılırsa, yeni değerler kişi adlı bir değişken altında toplanmakta ve *.ini uzantılı kişi dosyasına kaydı yapılmaktadır. Uygula butonuna basılıp hedef model ölçüleri model üzerinde uygulandıktan sonra bu ölçüler artık eski ölçüler olmakta ve referans değerlere eşitlenmektedir.

Ölçüler bir isim altında kaydedilebilmekte ve tekrar kullanılmak üzere combobox adlı nesne yardımıyla çağrılabilir. Netice olarak EtekCAD kalıp programında şekil 4.44 ve 4.45'te modellenmiş kalıbın ölçülendirilmesi görülmektedir.



Şekil 4.45.: 38 Beden Ölçülerinde Modellenmiş Etek Kalıbı (EtekCAD.exe).

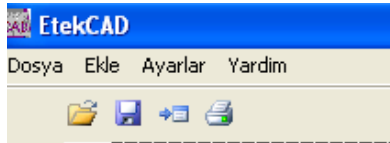


Şekil 4.46.: Yeni Ölçüler ile Ölçülendirilen Modellenmiş Etek Kalıbı (EtekCAD.exe).

4.4. Geliştirilen Kalıp Programında Kullanıcı Arayüzü

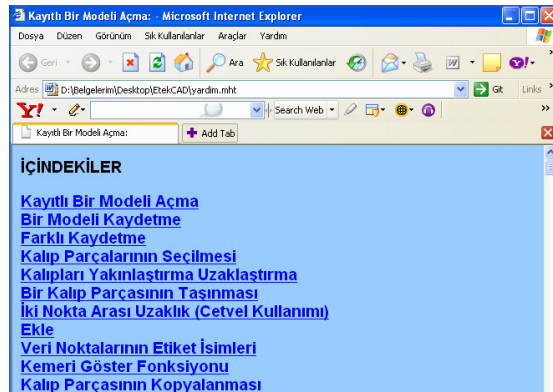
Geliştirilen kalıp programının kullanıcı arayüzünün mümkün olduğunca basit olması için çaba harcanmıştır. Bu amaçla evrensel olarak kullanılan Windows programlarına ait menülere ve araç çubuklarına benzer şekiller kullanılmasına özen gösterilmiştir.

Kullanıcıların kalıp programını etkili bir şekilde kullanılabilmesi için gerektiğinde ulaşabilecekleri bir yardım dosyası hazırlanmıştır. Yardım dosyasında kalıp programının kullanıcı arayüzü tanıtılmakta ve kullanıcı tarafından işlevlerin nasıl gerçekleştirileceği anlatılmaktadır. Yardım dosyasına Şekil 4.46.'da görülen yardım menüsüne tıklamak suretiyle ulaşılmaktadır.



Şekil 4.47.: EtekCAD Menüler (EtekCAD.exe).

Yardım menüsünün tıklanması ile Şekil 4.47.'de görülen Yardım.mht dosyası açılmaktadır. Yardım dosyası içindeki bilgiler ise aşağıda verilmektedir.

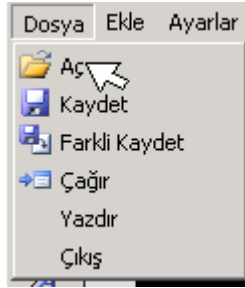


Şekil 4.48.: Yardım menüsü tıklandığında açılan pencere (EtekCAD.exe).

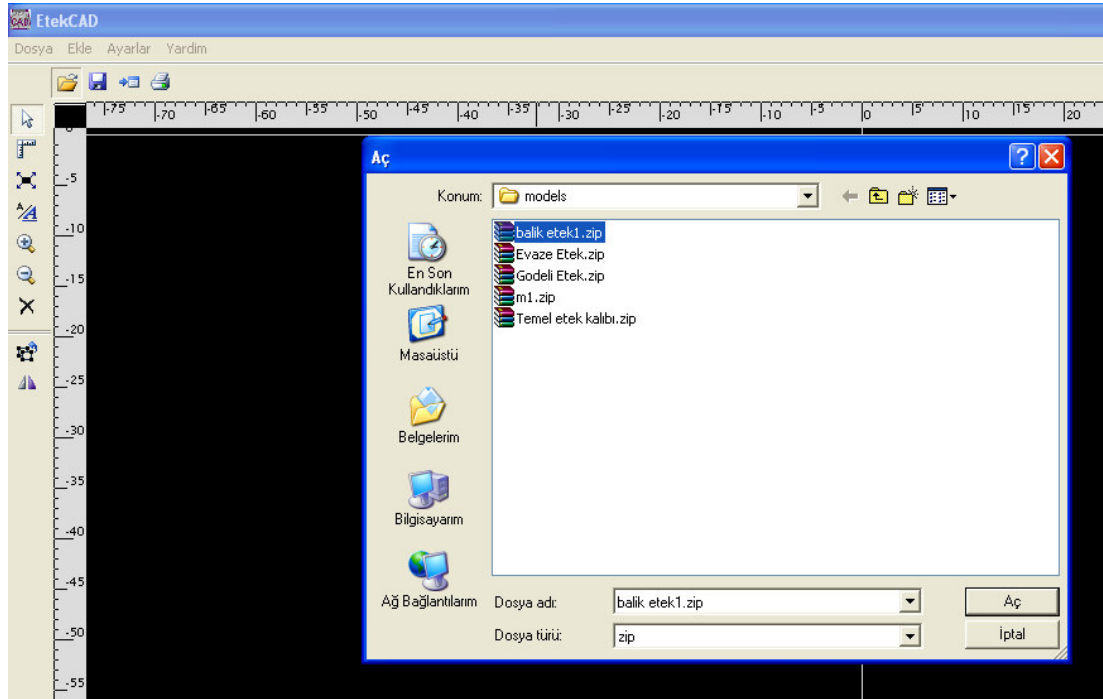
4.4.1. Yardım Dosyası

Kayıtlı Bir Modeli Açma

Hafızada mevcut bir modeli açmak için menülerden Dosya – Aç komutu (Şekil 4.48) veya araç çubuğu üzerindeki  (Aç) butonu (Şekil 4.49.) kullanılır.



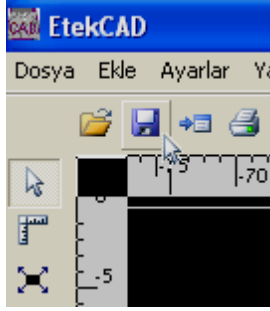
Şekil 4.49.: Menüden Model Açma İşlemi (EtekCAD.exe).



Şekil 4.50.: Bir Modeli Araç Çubuğu Vasıtasıyla Açma (EtekCAD.exe).

Bir Modeli Kaydetme

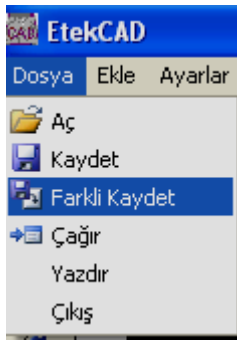
Yeni oluşturulan bir modeli ve model üzerinde yapılan bir değişikliği kaydetmek için menülerden Dosya-Kaydet veya araç çubuğu üzerindeki  (Kaydet) butonu kullanılır (Şekil 4.50.).



Şekil 4.51.: Araç Çubuğundan Model Kaydetme İşlemi (EtekCAD.exe).

Farklı Kaydetme

Bir modelin üzerinde yapılacak bir değişiklik neticesinde farklı bir model oluşturulduğu zaman model başka bir isimle kaydedilir. Dosya-Farklı kaydet menüsü kullanılarak model başka bir isimle kaydedilir (Şekil 4.51.).



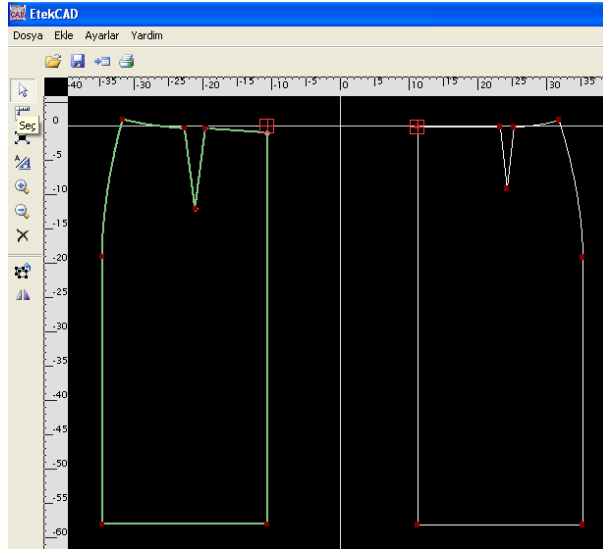
Şekil 4.52.: Farklı Kaydet Menüsü (EtekCAD.exe).

Kalıp Parçalarının Seçilmesi

Bir modelin parçasını seçerek aktif hale getirmek amacıyla araç çubuğundan



(Seç) butonu kullanılır ve istenen parça üzerine gelerek farenin sağ tuşu tıklanır. Aktif hale gelen kalıp parçası yeşil renk alır (Şekil 4.52.).



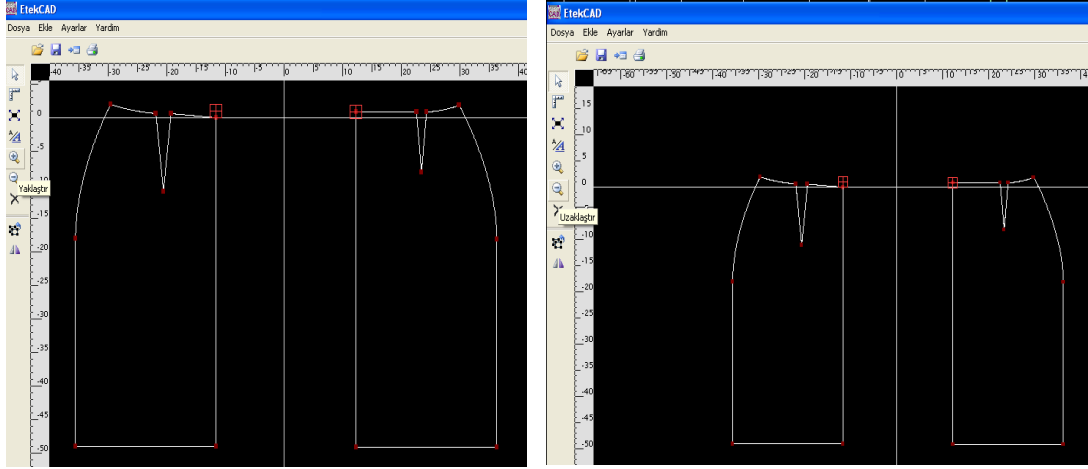
Şekil 4.53.: Açılan Bir Model Parçasının Seçilmesi (EtekCAD.exe).

Kalıpları Yakınlaştırma Uzaklaştırma

Bir çalışma sayfasında kalıpları büyük ya da küçük olarak görmek için



(Yakınlaştır) ve  uzaklaştır butonları kullanılmaktadır. Netice olarak kalıpların görüntüsü Şekil 4.53.'deki gibi büyür veya küçülür.



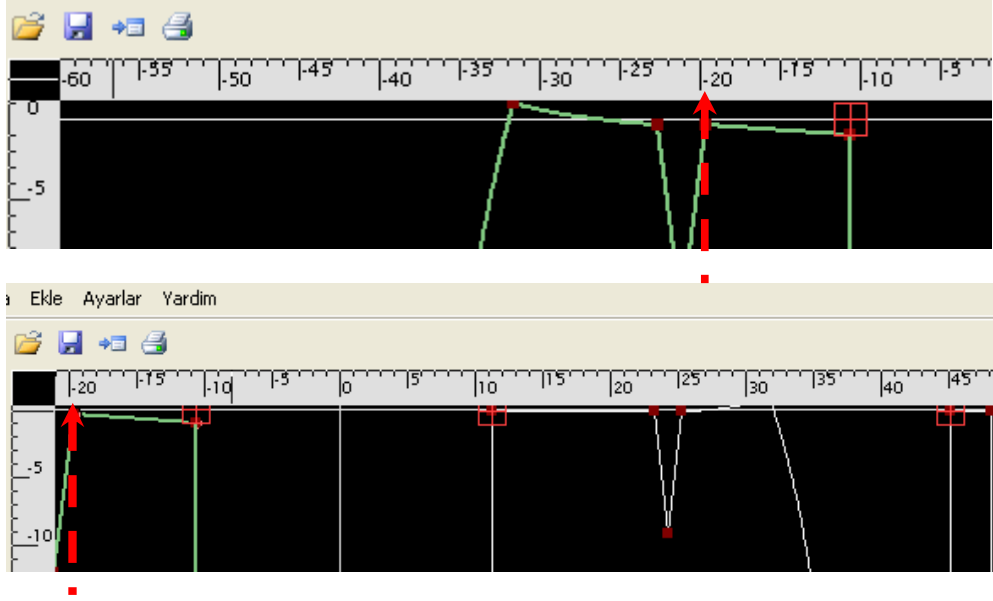
Şekil 4.54.: Temel Etek Kalıbı Yakın ve Uzak Değerleri (EtekCAD.exe).

Bir Kalıp Parçasının Taşınması

Kursör  (ok) şeklindeyken fare hareketleri serbesttir. Ok serbest hareketler için tanımlıdır. Önce kalıp parçası seçilir. Kursör, kalıp parçalarının merkez noktası () üzerinde  (taşı) moduna gelmektedir. Taşı modunda farenin sağ tuşuna basılarak kalıp parçası taşınabilmektedir.

Koordinatların Görünmeyen Bölgelerini Ekranda Gösterme

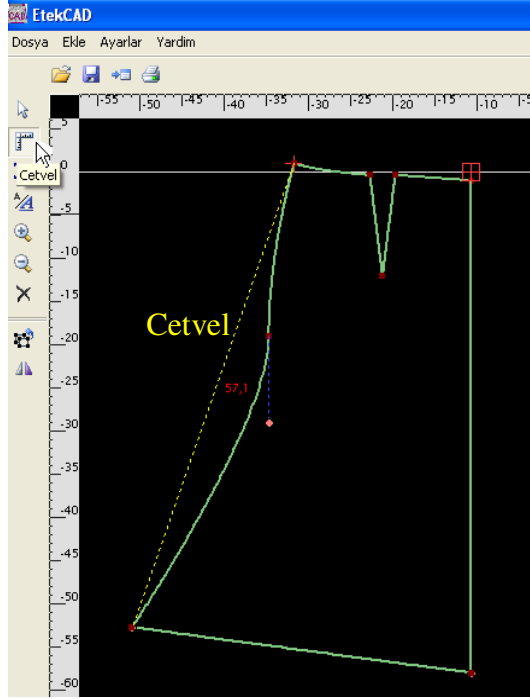
Ekranın görünmeyen bölgelerine ulaşmak için farenin sol tuşu basılı tutularak ekran üzerinde yakalanan herhangi bir nokta sürüklenerek koordinatlar ekran boyunca taşınabilmektedir (Şekil 4.54.).



Şekil 4.55.: Dünya Koordinatlarındaki $x=-20$ Noktasının Ekran Koordinatlarında Yer Değiştirmesi (EtekCAD.exe).

İki Nokta Arası Uzaklık (Cetvel Kullanımı)

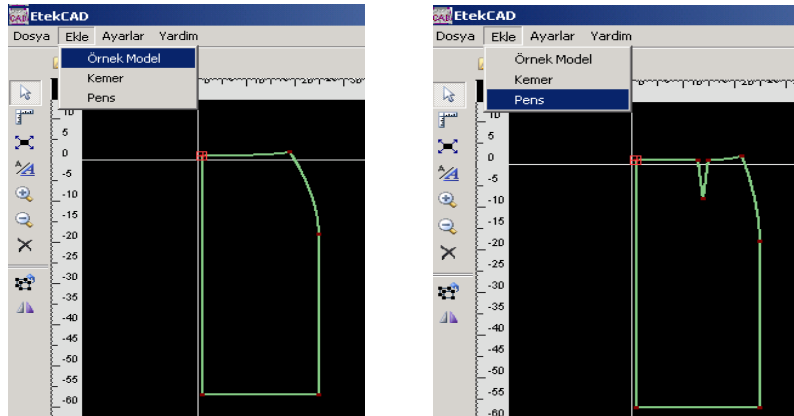
Araç çubuğu üzerinde  (cetvel) butonu kullanılarak bir veri noktasının sürüklenmesi anında, referans alınan başka bir veri noktasına olan uzaklığı göstermek için kullanılmaktadır. Cetvel butonuna basıldıktan sonra, farenin sağ tuşuyla ilk tıkladığı veri noktası referans alınır ve yakalanan ikinci nokta taşınırken iki nokta arasında ortaya çıkan kırmızı kesik çizgileri ortalayan bir etiket üzerinde anlık mesafe gösterilmektedir (Şekil 4.55.).



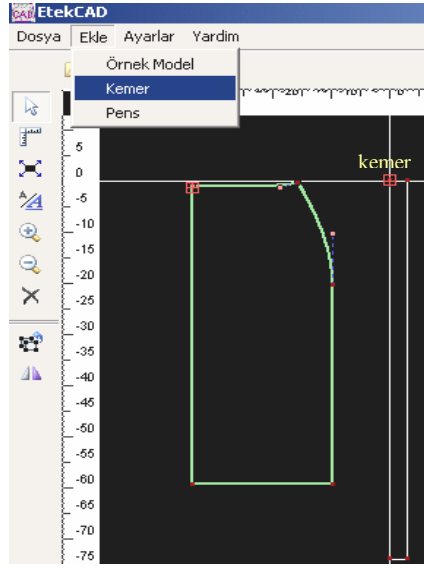
Şekil 4.56.: Cetvel (EtekCAD.exe).

Ekle Menusu

Ekle menüsünden Örnek Model adında bir kalıp parçası çağırarak farklı model uygulamaları bu parça üzerinde geliştirilebilmekte ve gerekiyorsa bu kalıba pens eklenebilmektedir (Şekil 4.56.). Ayrıca kalıplara kemer bu menüden eklenmektedir (Şekil 4.57.) .



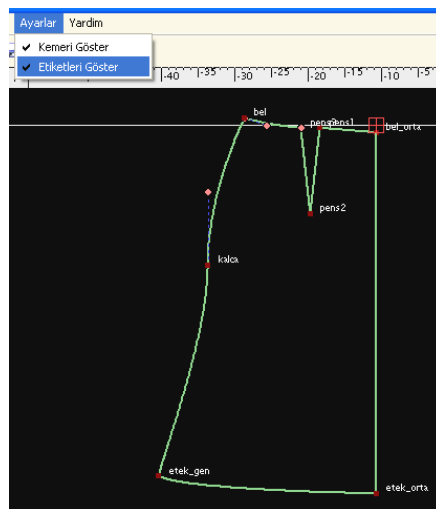
Şekil 4.57.: Örnek Model ve Örnek Modele Pens Ekleme (EtekCAD.exe).



Şekil 4.58.: Kemer Ekleme (EtekCAD.exe).

Veri Noktalarının Etiket İsimleri

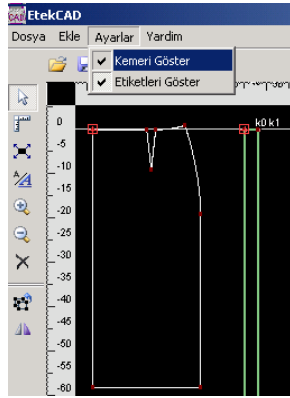
Veri noktaları, kalıp modelleme ve ölçümlendirme esnasında kullanılmak üzere, vücut üzerindeki temsil ettiği bölgenin adını anımsatan bir isimle etiketlenmiştir. Seçili nesneye ait veri noktalarının etiket isimlerini görmek için menülerden Ayarlar – Etiketleri Göster sekmesi seçilir (Şekil 4.58.).



Şekil 4.59.: Etiketleri Göster (EtekCAD.exe).

Kemeri Göster Sekmesi

Bir modele kemer parçası eklendiyse Ayarlar-Kemeri Göster sekmeleri aktif hale getirilerek kemerin ekranda görünmesi sağlanabilmektedir (Şekil 4.59.). Eğer Kemeri Göster komutu $\surd$ (tik) ile işaretli değilse modele ait kemer varsa bile ekranda görünmez.



Şekil 4.60.: Kemeri Göster (EtekCAD.exe).

Kalıp Parçasının Kopyalanması

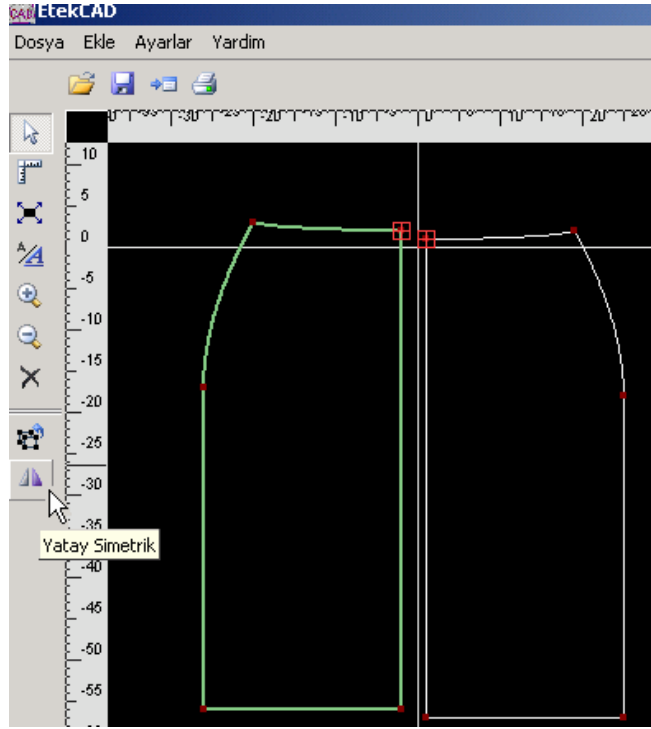
Seçili bir kalıp parçasından bir tane daha gerektiği durumlarda  (Nesneyi Kopyala) butonuna tıklanır. Böylece Şekil 4.60.'da görüldüğü gibi seçili parçanın üzerinde aynısından bir tane oluşur. Parça taşıma noktasından kursör ile yakalanarak başka bir yere sürüklenir.



Şekil 4.61.: Kalıp Parçasının Kopyalanması (EtekCAD.exe).

Kalıp Parçasının Yatay Simetriğini Alma

Seçilen bir kalıp parçasının yatayda simetrik olarak döndürülmesi işlemi  (Yatay Simetri) butonuna tıklanarak gerçekleştirilmektedir. Şekil 4.61.'de yatay simetriği alınmış kalıplar görülmektedir.



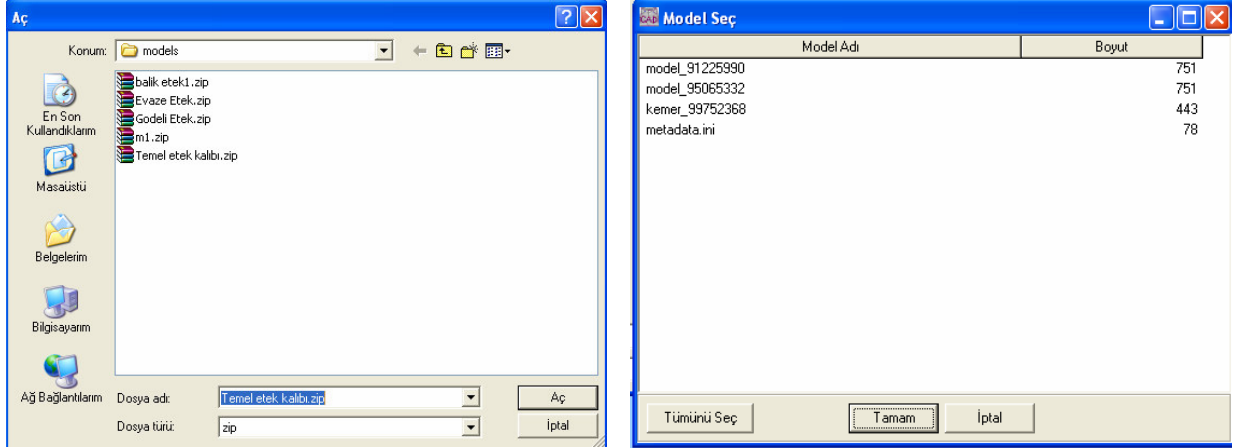
Şekil 4.62.: Yatay Simetrik Alma (EtekCAD.exe).

Kalıp Parçasını Silme

Seçilen bir kalıp parçası araç çubuğu üzerinde  (sil) butonu tıklanarak ekrandan silinebilmektedir.

Model Üzerine Başka Bir Kalıp Parçasını İhraç Etme

Bir model üzerine başka bir model üzerinden bir kalıp parçası çağırmak araç çubuğu  (çağır) butonuna tıklanarak, zip uzantılı model dosyalarını gösteren Şekil4.62.'deki gibi bir pencere açılır. Bu pencereden bir model seçilir ve içinde kayıtlı kalıp parçalarından tercih edileni seçilerek  (tamam) tuşuna basılır. Vazgeçmek için  (iptal) tuşuna basılır.



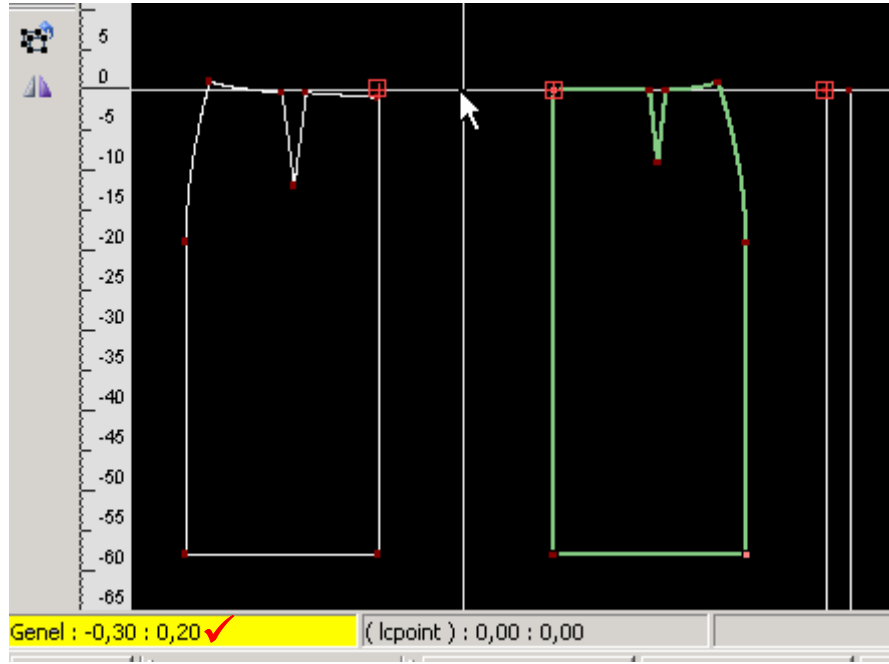
Şekil 4.63.: Model Parçası İhraç Etme (EtekCAD.exe).

Koordinatların Belirlenmesi

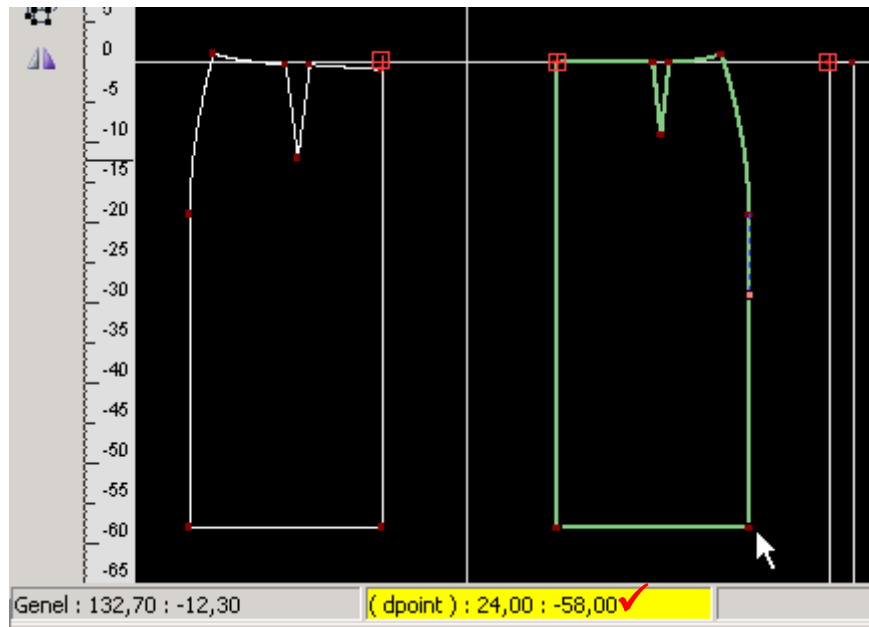
Kursörün iki boyutlu dünya koordinatları üzerindeki yerini (x ve y eksenini değerleri) programın sol alt köşesindeki bar üzerinde “Genel:” ifadesinden sonra anlık olarak verilmektedir. Kursör hareket ettikçe yeri genel koordinatlara göre çubuk üzerinde tanımlanır (Şekil 4.63.).

Çubuk üzerinde ikinci bölümde kursörün en son üzerinde bulunduğu veri noktasının bel ortasında bir merkeze olan uzaklığı (x, y eksenine göre) gösterilmektedir. Çubuğun bu kısmında gösterilen değerler kalıp veri noktalarının yerel koordinatlarıdır. Şekil 4.64’te etek genişliği noktasının bel ortasına göre koordinatları $x=24\text{cm}$, $y=-58\text{cm}$ ’dir.

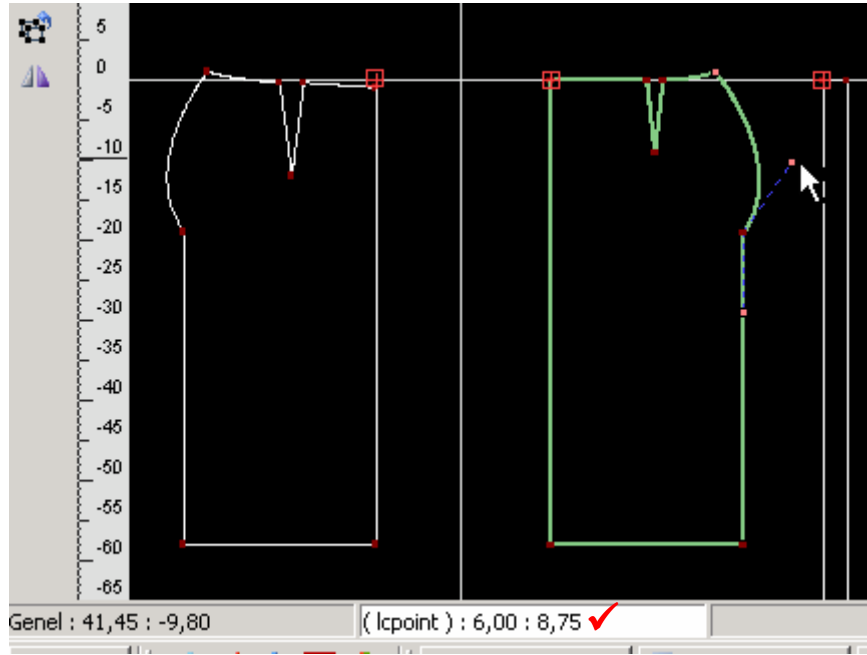
Her veri noktasının arasında çizilen eğriyi kontrol etmek için veri noktasının iki yanında sağ ve sol kontrol kolları bulunmaktadır. Kolların uç noktaları kontrol noktalarıdır. Kursör veri noktası değil de kontrol noktası üzerine geldiğinde barın ikinci bölümü olan yerel koordinat kısmında (Şekil 4.65.) kontrol noktasının veri noktasına göre konumu yazılmaktadır. Veri noktası seçildiğinde bar üzerinde dpoint (data point: veri noktası), kontrol noktası seçildiğinde lcpoint (left control point: sol kontrol noktası) veya rcpoint (right control point:sağ kontrol noktası) yazmaktadır.



Şekil 4.64.: Cursor Hareketinin Merkeze Göre Yerini Belirleyen Genel Koordinatlar (EtekCAD.exe).



Şekil 4.65.: Veri Noktasının Yerel Koordinatları (EtekCAD.exe).

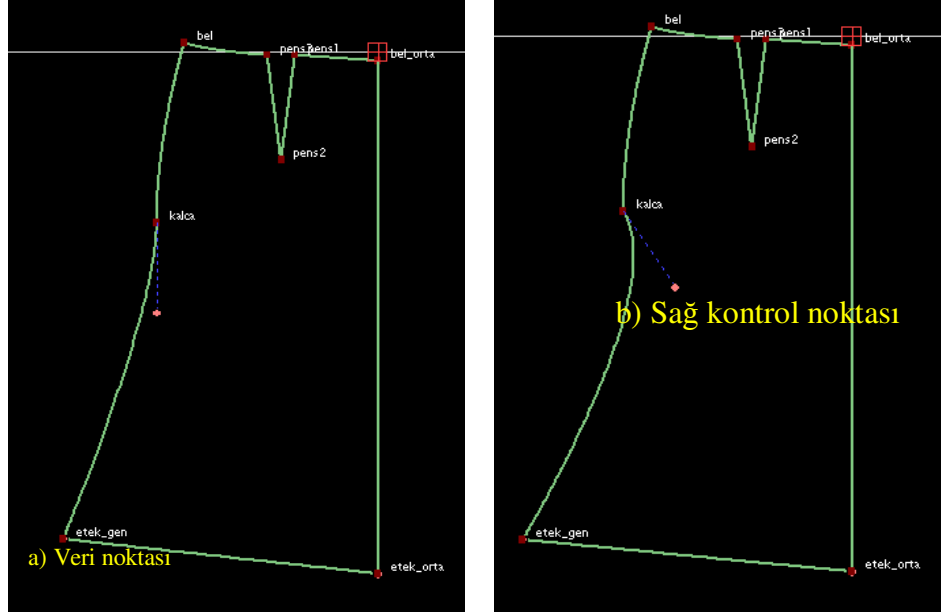


Şekil 4.66.: Eğriye Ait Sol Kontrol Noktasının Veri Noktasına Göre Koordinatları (EtekCAD.exe).

Kalıp Parçaları Üzerinden Yeni Model Oluşturma

Yeni bir model oluşturmak için var olan bir kalıbın veri noktaları fareyle tutulup sürüklenerek şekillendirilebilmektedir. Kursör  (el) işaretini gösterdiğinde fare veri noktasını yakalamıştır. Bu durumda farenin sol düğmesine basılarak veri noktası gerektiği kadar sürüklenerek kalıba yeni şekli verilmektedir (Şekil 4.66.a). Her bir veri noktasının bir etiket ismi vardır.

Ayrıca her veri noktasının sağında ve solunda bulunan kontrol kolunun ucundaki noktalar ile de eğrilerin formu belirlenebilmektedir. Kursör  (küçük ok) işaretini gösterdiğinde kontrol noktası yakalanmıştır (Şekil 4.66.b) . Kontrol noktası farenin sağ tuşu tıklanarak sürüklenir ve eğri şekli değiştirilir. Bu kontrol noktası elips yada daire parçası olan eğriye teğet olan iki doğrunun kesiştiği noktadır. Yeni modeller temel etek kalıbı üzerinden çalışılabilmektedir.

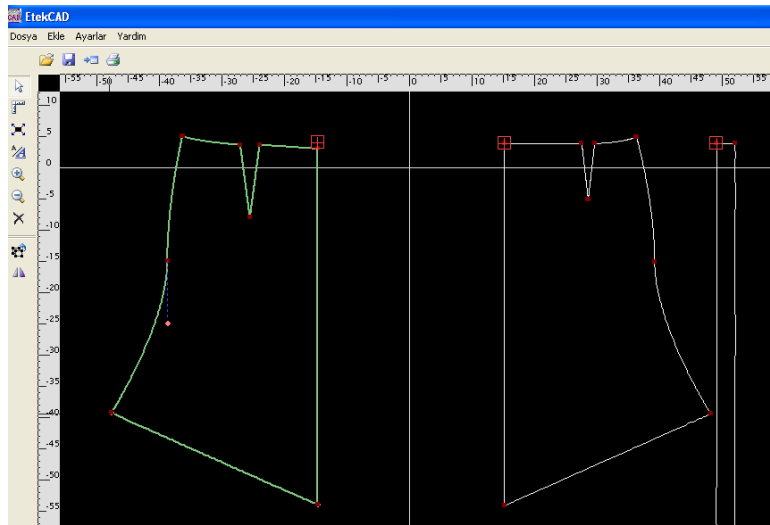


Şekil 4.67.: Veri ve Kontrol Noktaları (EtekCAD.exe).

Model Parçalarının Simetrik Çalışılması



(Asimetrik Hareket) butonu pasif durumdayken ön ve arka parça olarak tasarlanmış kalıp parçaları şekillendirilirken simetrik olarak hareket etmektedir (Şekil 4.67.).

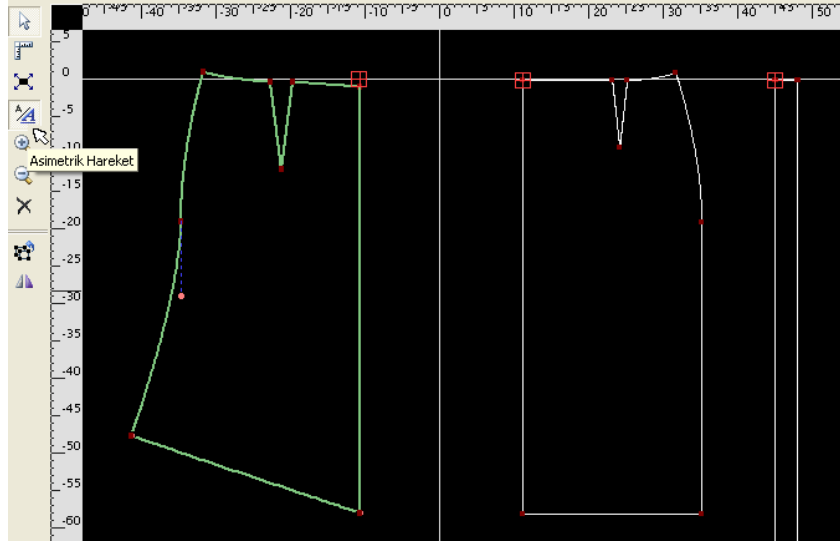


Şekil 4.68.: Kalıp Parçalarının Simetrik Hareketi (EtekCAD.exe).

Modellemenin Asimetrik Yapılması



(Asimetrik Hareket) butonu basılı iken kalıp parçalarının ön ve arkası asimetrik olarak modellenebilmektedir (Şekil 4.68).

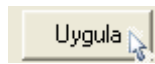


Şekil 4.69.: Modelin asimetrik tasarımı (EtekCAD.exe).

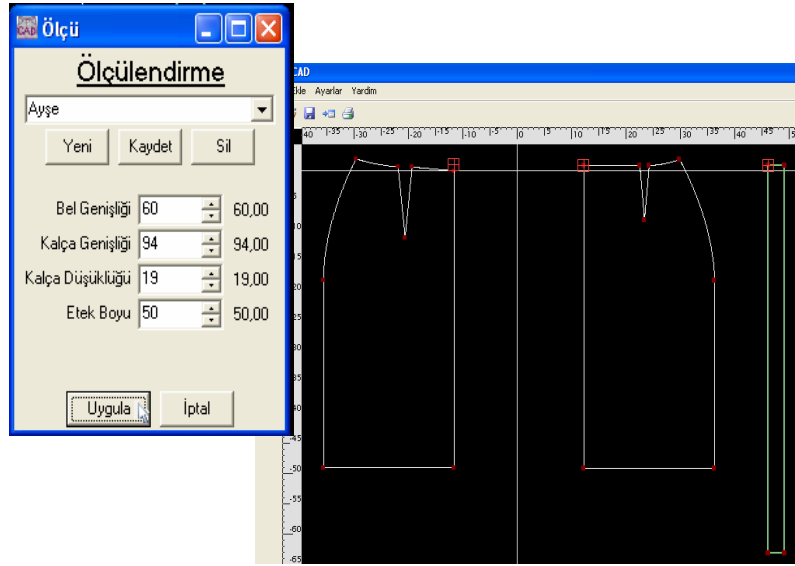
Kişiyeye Özel Ölçülendirme

Ölçülendirme işlemi ölçü penceresi kullanılarak açılmaktadır. Ölçü penceresi araç çubuğu üzerindeki  (Ölçülendir) butonu ile açılmaktadır. Programın kendi kütüphanesindeki modeller 38 beden ölçülerinde çalışılmıştır.

Ölçülendirme programa daha önceden kayıt edilmiş ölçü gruplarından biri çağırılarak yapılabilmektedir. Ayrıca yeni bir ölçü grubu oluşturularak da ölçülendirme işlemi yapılabilmektedir. Ölçü penceresine istenen değerler girildikten sonra



(Uygula) butonuna basılarak kalıp yeni ölçülere göre yeniden oluşturulur (Şekil 4.69.).

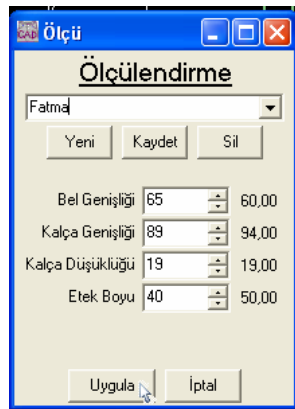


Şekil 4.70.: Temel Etek Kalıbının Ayşe Adlı Bayanın Ölçülerine Göre Modifiye Edilmesi (EtekCAD.exe).

Yeni Ölçü Grubu Oluşturma (Müşteri Kütüphanesi)

Bir modelin üzerinde yeni bir ölçü grubu oluşturmak için ölçü penceresinde

Yeni (Yeni) butonuna basılır. Daha sonra ölçü değerleri değiştirilir ve ölçü sahibi kişinin adı (Müşteri adı) Combobox (**Fatma**)'a yazılır (Şekil 4.70.). Daha sonra **Kaydet** (Kaydet) butonu ile ölçü grubu kaydedilir.



Şekil 4.71.: Fatma İsimli Yeni Bir Ölçü Grubu Oluşturma (EtekCAD.exe).

Yazdırma

Kalıpların yazdırma işlemi  (yazdır) butonuna tıklanmak suretiyle gerçekleştirilmektedir. Kalıp programının bu versiyonunda kalıplar istenen büyüklükte kağıda ölçekli olarak çıkarılabilmektedir.

4.5. Geliştirilen Kalıp Programında Model Kütüphanesinin Oluşturulması

Model kütüphanesine Müler Sisteminde çizilmiş temel etek, evaze etek ve godeli etek kalıplarını eklemek üzere bu kalıpların veri noktalarına ait koordinatların hesaplanması gerekmiştir. Her üç kalıbın bel hattı yerel koordinatların x eksenine ve orta dikişi y eksenine çakıştırmak suretiyle, trigonometri ve genel geometri bilgisi kullanılarak veri noktalarının yaklaşık koordinatları hesaplanmıştır. Böylece temel etek, evaze etek ve godeli etek kalıplarının oluşturulmuş matematik modelleri aşağıda verilmektedir.

4.5.1. Kalıpların Matematik Modelleri

Temel etek, evaze etek ve godeli etek kalıpları 38 beden baz alınarak çalışılmıştır. Diğer bir ifadeyle veri noktalarının varsayılan ilk değerleri 38 beden ölçülerine göre hesaplanmıştır.

Kalıplarda baz alınacak 38 beden ölçüleri aşağıda verilmiştir:

Bel	: 70 cm
Kalça	: 94 cm
Kalça düşüklüğü	: 19 cm
Etek boyu	: 58 cm
Pens dağılımı (toplam)	: 12 cm
Ön pens	: 2 cm
Arka pens	: 3 cm
Yan pens	: 7 cm

Ön pens derinliği : 9 cm
 Arka pens derinliği : 12 cm
 BP (Bolluk payı) : 2 cm

Temel Etek Kalıbı

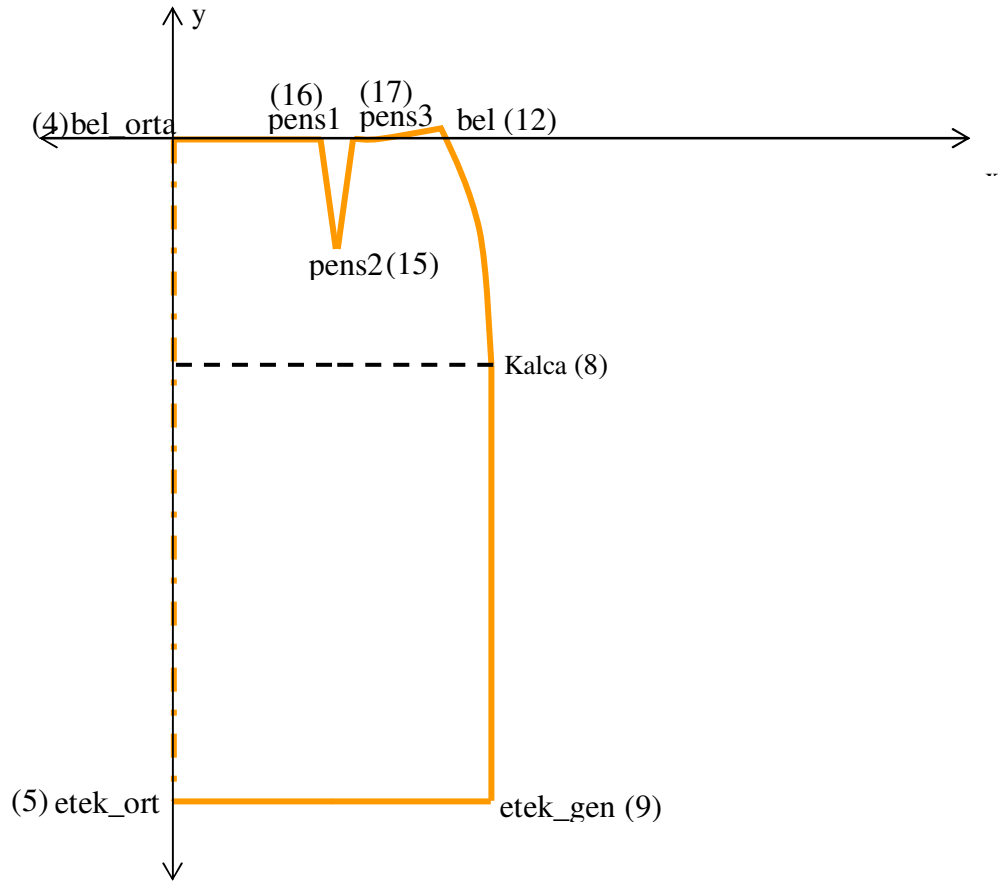
Ön Etek: Ön etek kalıbı tanımlanırken Müler Sisteminde tanımlanan 4, 5, 8, 9, 12, 15, 16, 17 noktalarının veri noktaları olduğu belirlenmiştir. Bu veri noktalarına temsil ettikleri ölçüleri anımsatması bakımından etiket isimleri verilmiştir. Tablo 4.' te hangi noktaya hangi isim verildiği gösterilmektedir.

Tablo 4

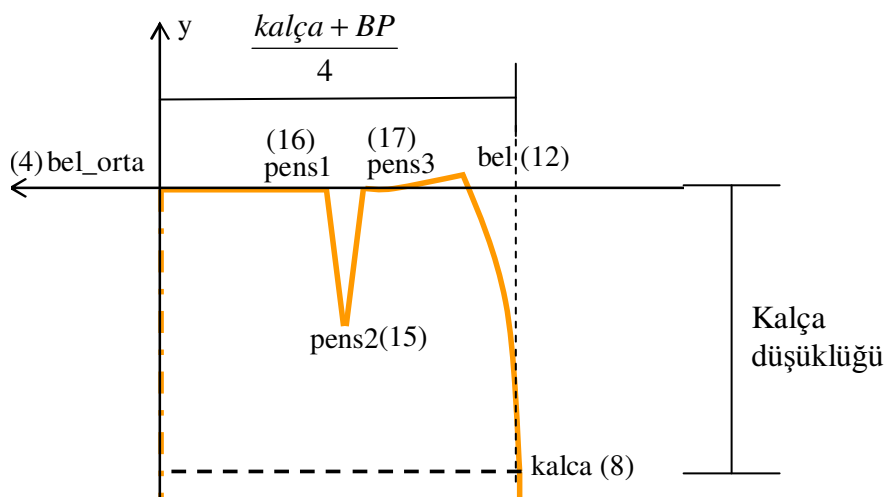
Temel Etek Kalıbı Üzerinde Kontrol Noktalarının Etiket İsimleri

Etiket ismi	Ön Etek	Arka Etek
bel_orta	4	1
bel	12	13
kalca	8	8
etek_gen	9	9
etek_orta	5	3
pens1	16	21
pens2	15	19
pens3	17	20

Şekil 4.71.'de Temel Etek Kalıbı ön parçasının koordinat sistemi üzerine yerleştirilmiş hali görülmektedir. Temel Etek Kalıbı ön parçasının veri noktalarının hesaplanması aşağıda maddeler halinde verilmektedir.



Şekil 4.72.: Yerel Koordinat Sistemi Üzerinde Temel Etek Kalıbı Ön Parçası.

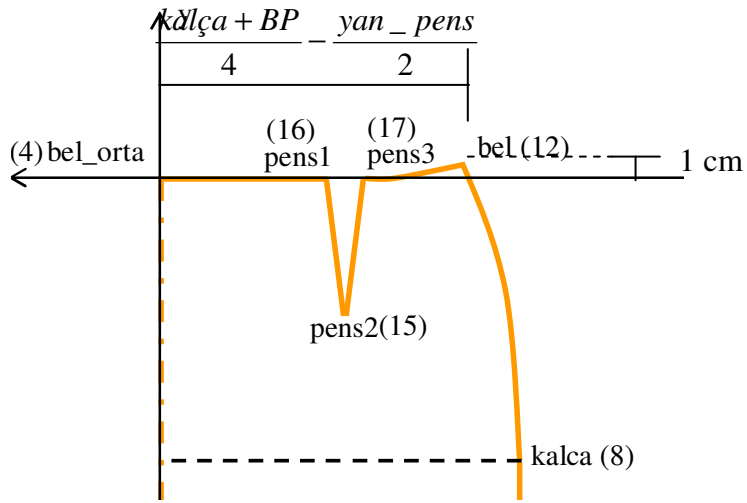


Şekil 4.73.: Kalça Noktası Koordinatları.

1) **Kalça noktası** (Şekil 4.72.);

$$x = \frac{kalça + BP}{4} = \frac{94cm + 2cm}{4} = 24cm$$

$$y = - \text{Kalça düşüklüğü} = - 19 \text{ cm}$$

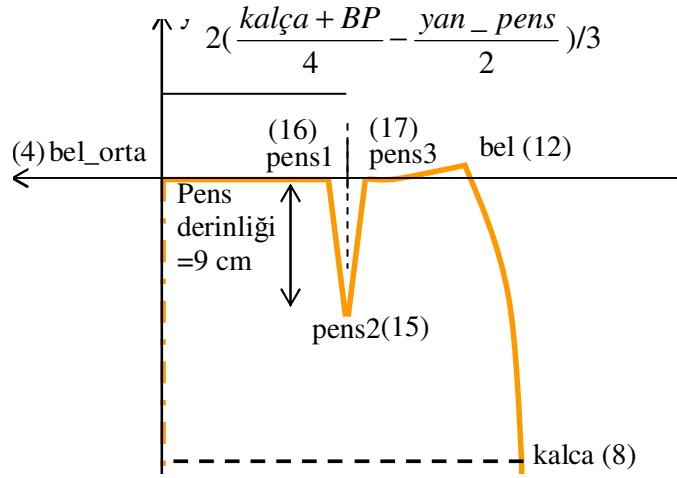


Şekil 4.74.: Bel Noktası Koordinatları.

2) **Bel noktası** (Şekil 4.73.);

$$x = \frac{kalça + BP}{4} - \frac{yan_pens}{2} = \frac{94cm + 2cm}{4} - \frac{7}{2} = 20,5cm$$

$$y = 1 \text{ cm}$$

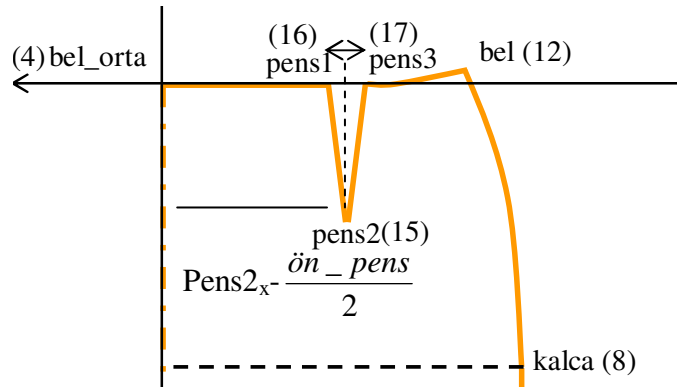


Şekil 4.75.: Pens2 Noktası Koordinatları.

3) **Pens2 noktası** (Şekil 4.74.);

$$x = 2\left(\frac{kalça + BP}{4} - \frac{yan_pens}{2}\right)/3 = 2\left(\frac{94cm + 2cm}{4} - \frac{7cm}{2}\right)/3 = 13,6cm$$

$$y = -pens\ derinliği = -9\ cm$$



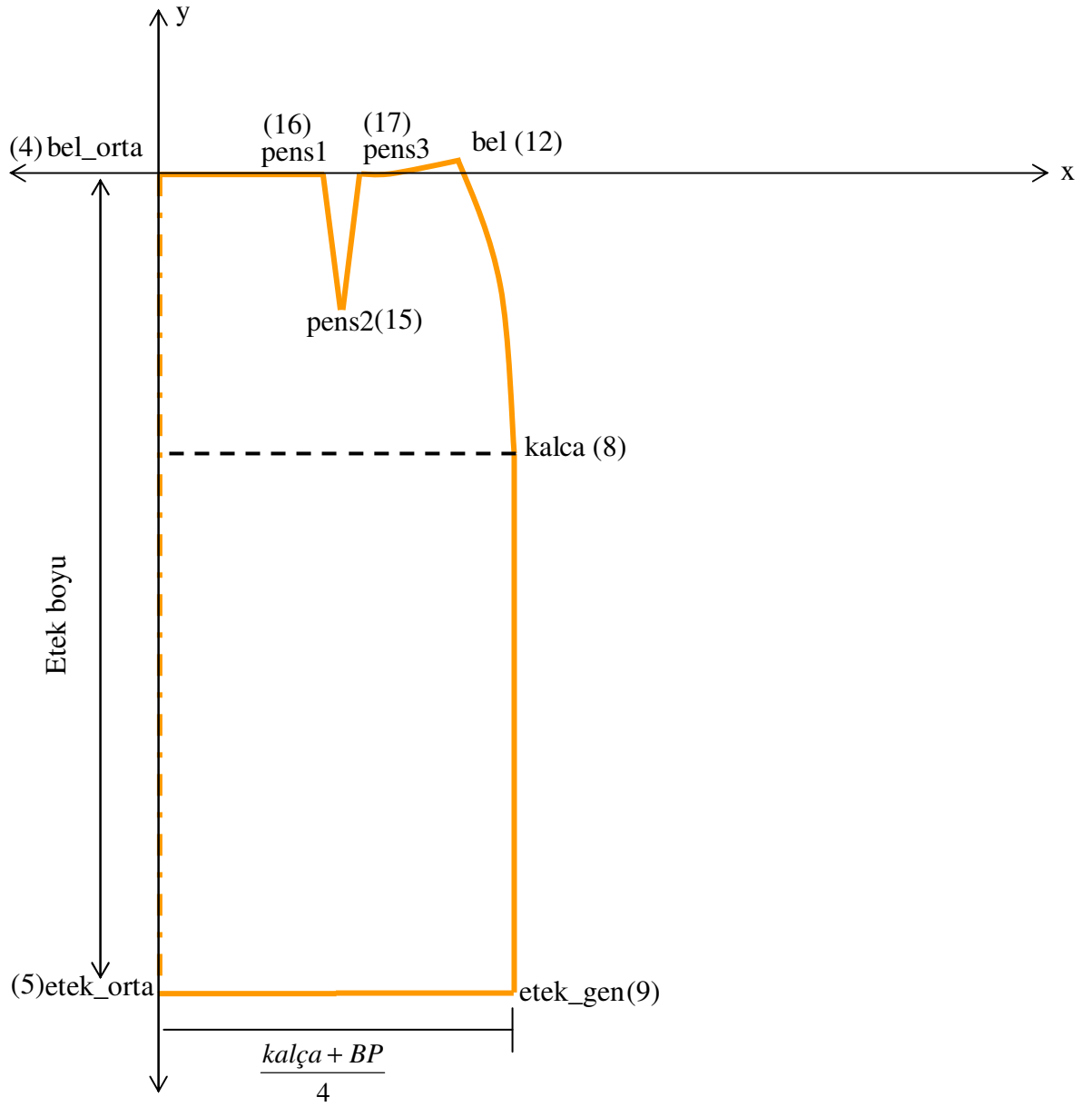
Şekil 4.76.: Pens1 Noktası Koordinatları.

4) **Pens1 noktası** (Şekil 4.75.);

$$x = 2\left(\frac{kalça + BP}{4} - \frac{yan_pens}{2}\right)/3 - \frac{ön_pens}{2}$$

$$= 2\left(\frac{94cm + 2cm}{4} - \frac{7cm}{2}\right)/3 + \frac{2cm}{2} = 12,6cm$$

$$y = -9\ cm$$



Şekil 4.78.: Etek_gen ve Etek_orta Noktalarının Koordinatları.

6) **Etek_gen noktası** (Şekil 4.77.);

$$x = \frac{kalça + BP}{4} = \frac{94 + 2}{4} = 24$$

$$y = -\text{etek boyu} = -58 \text{ cm}$$

7) Etek_orta noktası (Şekil 4.77.);

$$x = 0, \quad y = -\text{etek boyu} = -58 \text{ cm}$$

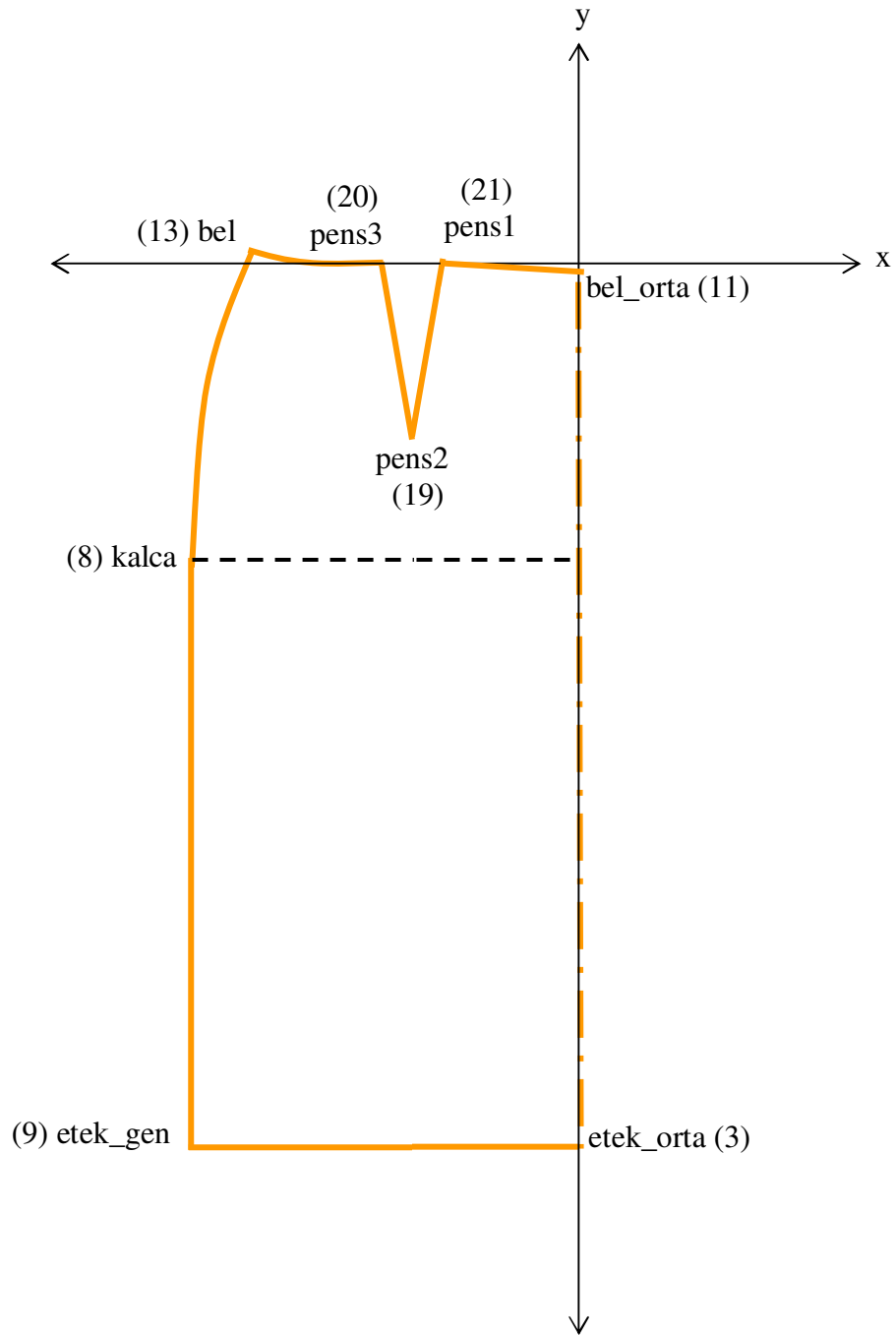
Böylece 38 beden ön etek kalıbının tüm noktalarının koordinatları aşağıdaki gibidir:

Bel_orta	(0; 0)
Bel	(20,5; 1)
Kalça	(24; -19)
Pens1	(12,6; 0)
Pens2	(13,6; -9)
Pens3	(14,6; 0)
Etek_gen	(24; -58)
Etek_orta	(0; -58)

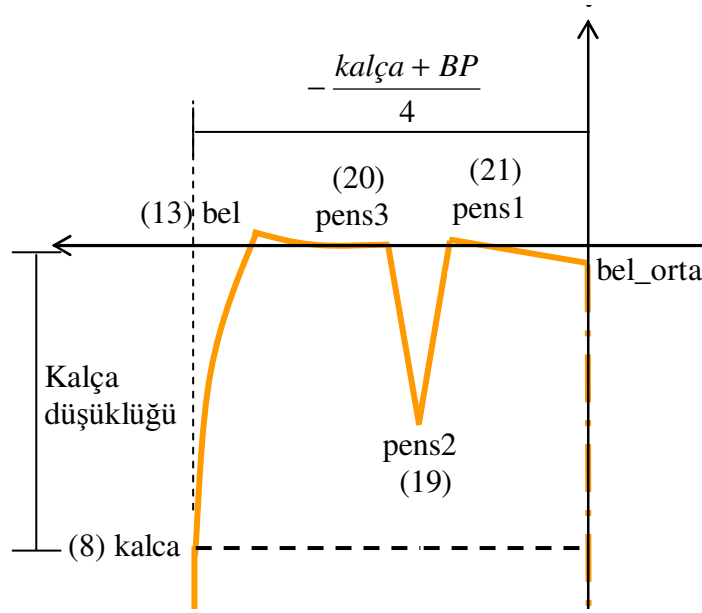
* Birimler cm cinsindendir.

Arka Etek: Arka etek kalıbı müler sisteminde tanımlanırken 3, 8, 9,11, 13, 19, 20, 21 noktaları veri noktaları olarak belirlenir. Bu veri noktaları program tasarım zamanında ön etek veri noktalarıyla eşleştirilmektedir. Bu işlem çizilen ön etek kalıbının simetriği alınıp yeniden şekillendirilmesi ile gerçekleşmektedir. Böylece yeniden ölçülendirme esnasında eşleşen noktalar ölçülerini aynı beden ölçüsünden (örn; bel ölçüsünden veya kalça ölçüsünden) alacaktır.

Şekil 4.78. Temel Etek Kalıbı arka parçasının koordinat sistemi üzerindeki halini göstermektedir. Bu parçanın veri noktalarının koordinatlarının hesaplanması aşağıda madde madde sıralanmaktadır.



Şekil 4.79.: Yerel Koordinat Sistemi Üzerinde Temel Etek Kalıbı Arka Parçası.

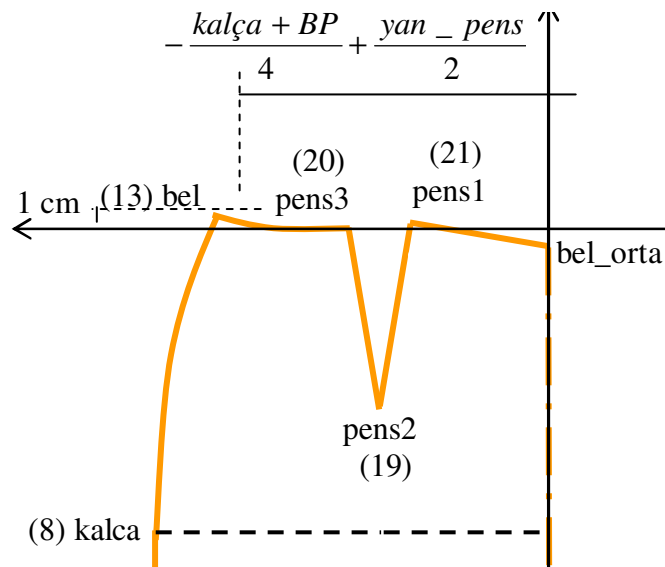


Şekil 4.80.: Kalca Noktasının Koordinatları.

1) **Kalca noktası (Şekil 4.79.);**

$$x = -\frac{kalça + BP}{4} = -\frac{94cm + 2cm}{4} = -24cm$$

$$y = -\text{Kalça düşüklüğü} = -19 \text{ cm}$$

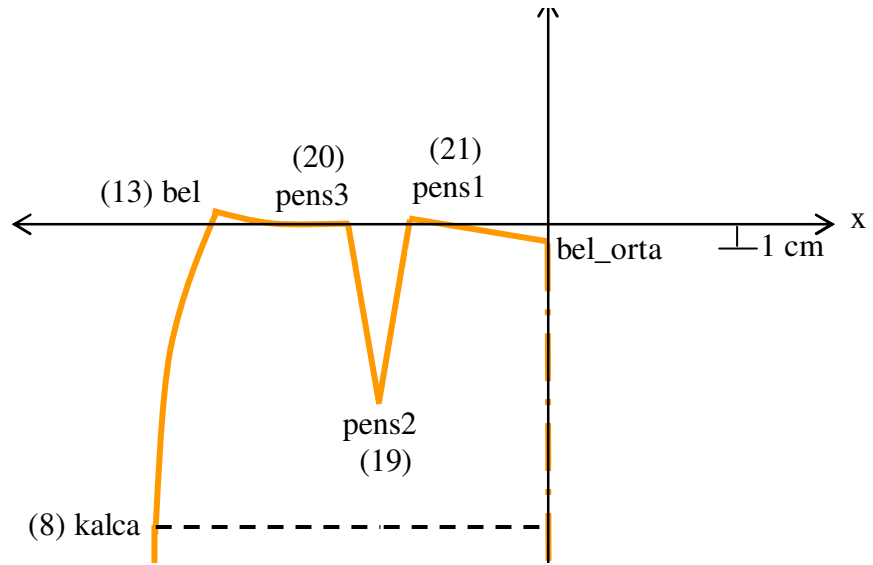


Şekil 4.81.: Bel Noktası Koordinatları.

2) **Bel noktası (Şekil 4.80.);**

$$x = -\frac{kalça + BP}{4} + \frac{yan_pens}{2} = -\frac{94cm + 2cm}{4} + \frac{7}{2} = -20,5cm$$

$$y = 1 \text{ cm}$$



Şekil 4.82.: Bel_orta Noktasının Koordinatları.

3) **Bel_orta noktası (Şekil 4.81.);**

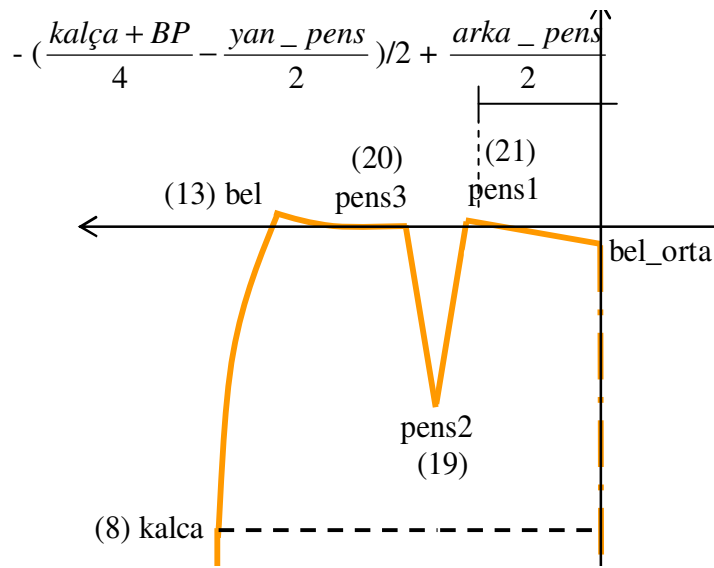
$$x = 0,$$

$$y = -0,5 \text{ cm.}$$

5) **Pens3 noktası (Şekil 4.83.);**

$$\begin{aligned}
 x &= - \left(\frac{\text{kalça} + BP}{4} - \frac{\text{yan_pens}}{2} \right) / 2 + \frac{\text{arka_pens}}{2} = \\
 &= - \left(\frac{94\text{cm} + 2\text{cm}}{4} - \frac{7\text{cm}}{2} \right) / 2 - \frac{3}{2} = -11,75\text{cm}
 \end{aligned}$$

$$y = 0$$

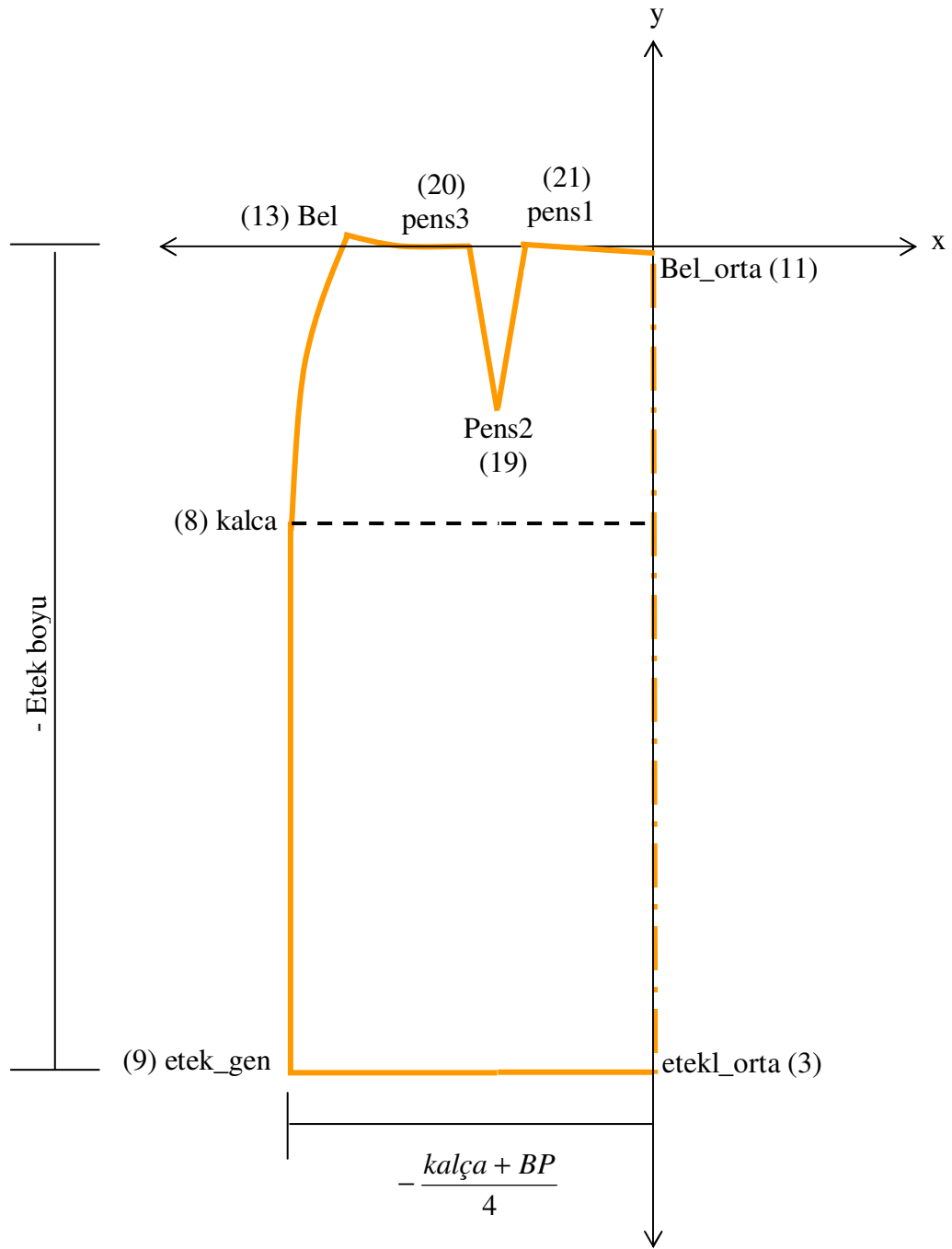


Şekil 4.85.: Pens1 Noktası Koordinatları.

6) **Pens1 noktası (Şekil 3.84);**

$$\begin{aligned}
 x &= - \left(\frac{\text{kalça} + BP}{4} - \frac{\text{yan_pens}}{2} \right) / 2 + \frac{\text{arka_pens}}{2} = \\
 &= - \left(\frac{94\text{cm} + 2\text{cm}}{4} - \frac{7\text{cm}}{2} \right) / 2 + \frac{3}{2} = -8,75\text{cm}
 \end{aligned}$$

$$y = 0$$



Şekil 4.86.: Etek_gen ve Etek_orta Noktalarının Koordinatları.

7) Etek_gen noktası (Şekil 4.85.);

$$x = -\frac{\text{kalça} + BP}{4} = -\frac{94\text{cm} + 2\text{cm}}{4} = -24\text{cm} ,$$

$$y = -\text{etek boyu} = -58 \text{ cm.}$$

8) Etek_orta noktası (Şekil 4.85.);

$$x = 0,$$

$$y = -\text{etek boyu} = -58 \text{ cm}$$

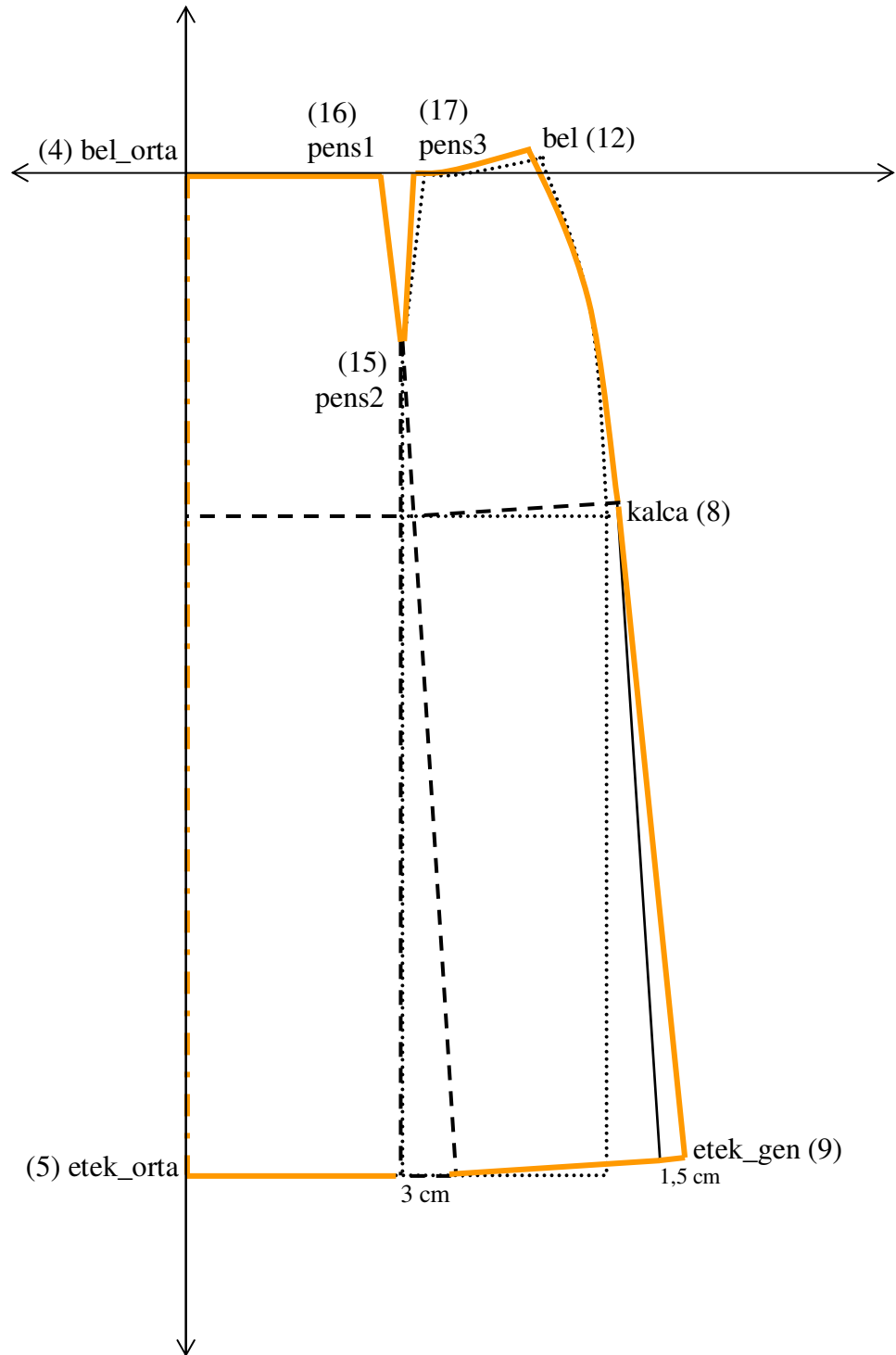
38 beden arka etek kalıbının tüm noktalarının koordinatları aşağıdaki gibidir:

Bel_orta	(0; -0,5)
Bel	(-20,5; 1)
Kalça	(-24; -19)
Pens1	(-8,75; 0)
Pens2	(-10,25; -12)
Pens3	(-11,75; 0)
Etek_gen	(-24; -58)
Etek_orta	(0; -58)

* Birimler cm cinsindendir.

Evaze Etek Kalıbı

Ön Etek: Evaze etek kalıbı temel etek kalıbı üzerinden modellenmektedir. Ön etek kalıbında tanımlanan 4, 5, 8, 9, 12, 15, 16, 17 noktalarının karşılığı olan noktalar evaze etek kalıbının veri noktalarıdır. Veri noktalarının temel etekte karşısına düşen etiket isimleri Şekil 4.86.'da koordinat sistemi üzerinde verilmektedir.



Şekil 4.87.: Yerel Koordinat Sistemi Üzerinde Evaze Etek Kalıbı Ön Parçası.

1) **Bel_orta, Pens1, Pens2, Etek_orta noktaları koordinatları ;**

Yerel koordinat sistemine temel etek kalıbı ile aynı noktadan (bel_orta noktasından) yerleştirilen evaze ön etek kalıbının, bel_orta, etek_orta, pen1, pens2 ölçüleri, şekilde altta kesik çizgilerle görülen temel etek kalıbı veri noktaları ile çakışmaktadır. Bu nedenle bu noktaların koordinatları (38 beden ölçüleri için) temel etek kalıbı ön parçası ile aynı olacaktır.

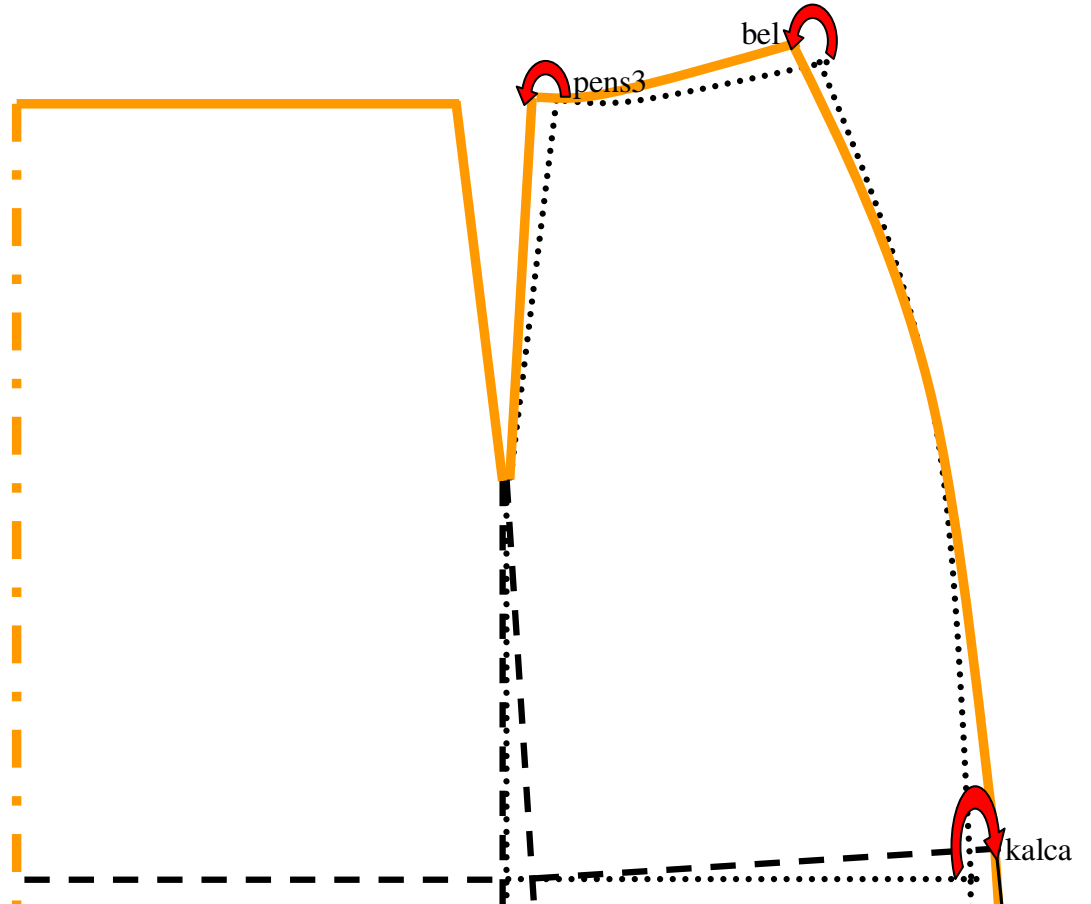
Bel_orta (0; 0)

Pens1 (12,6; 0)

Pens2 (13,6; -9)

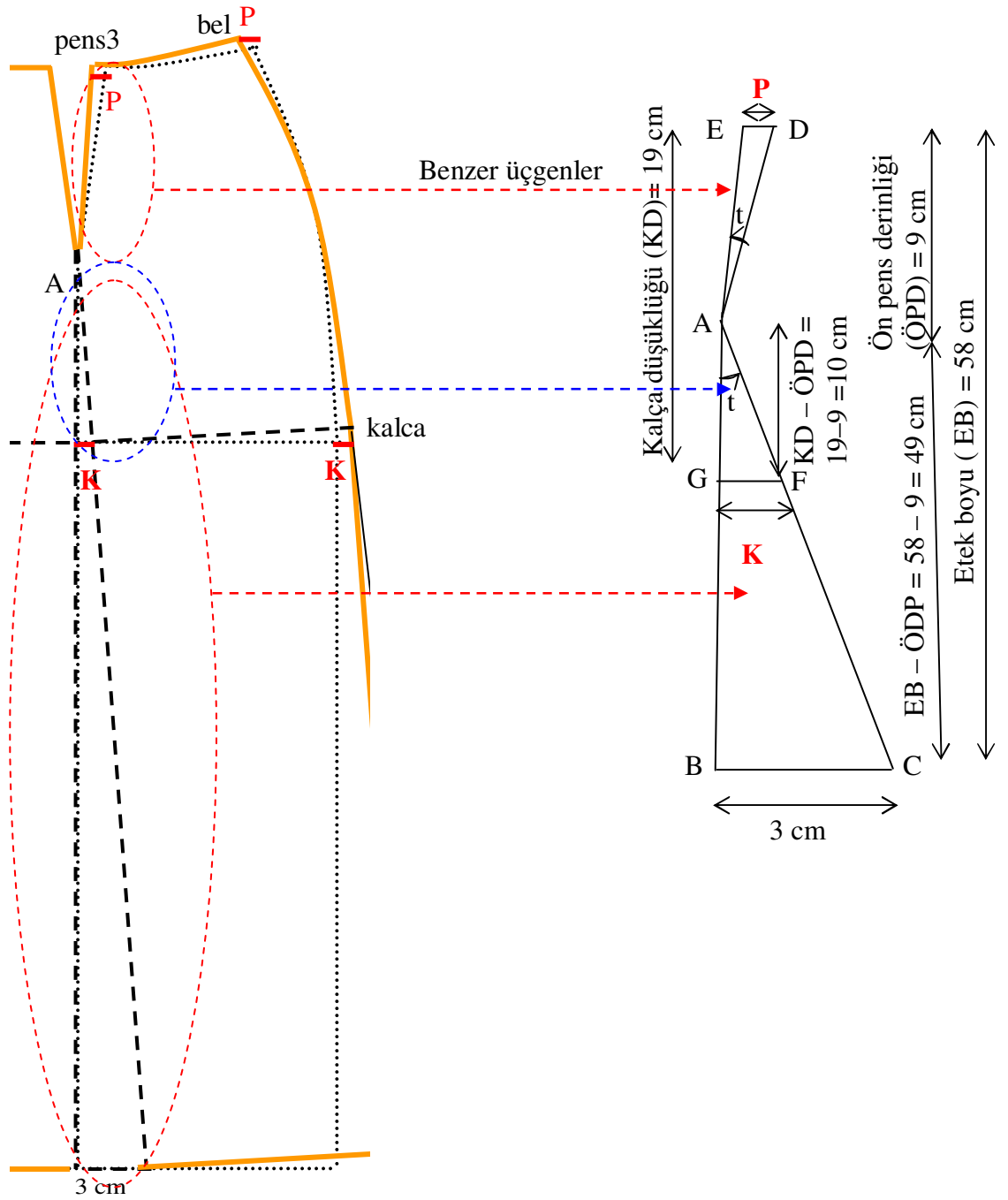
Etek_orta (0; -58)

• **Pens3, Bel, Kalca Noktalarında Yer Değişimleri**



Şekil 4.88.: Bel, Kalca, Pens3 Noktalarının Yer Değişimi.

Şekil 4.87.'de Temel Etek Kalıbı ön parçasının pens2 noktası sabit kalmak üzere saatin ters yönünde döndürülmesi ile pens3, bel ve kalca noktalarındaki yer değişimleri görülmektedir.



Şekil 4.89.: Bel, Kalca, Pens3 Noktalarının x Eksenindeki Hareketi.

Ön Etek ön pens çıtlatılarak pens ucu sabit kalarak, etek ucunda 3 cm'lik bir açıklık olana dek döndürüldüğünde, kalca noktasının x eksenindeki ilerleme mesafesi **K** ile gösterilmektedir. Bel ve pen3 noktaları ise pens açıklığının daralma mesafesi (**P**) kadar yer değiştirmektedir. **P** ve **K** değerleri Şekil 4.88.'de görülen benzer üçgenler vasıtasıyla hesaplanmıştır.

Şekil 4.83.'te benzer üçgenler açı-açı-açı kuralı ile belirlenmektedir. Açı-açı tespiti bir varsayım çerçevesinde yapılabilmektedir. Bu varsayım şöyledir;

- B, A, E noktaları aynı doğru üzerindedir (lineerdir) .

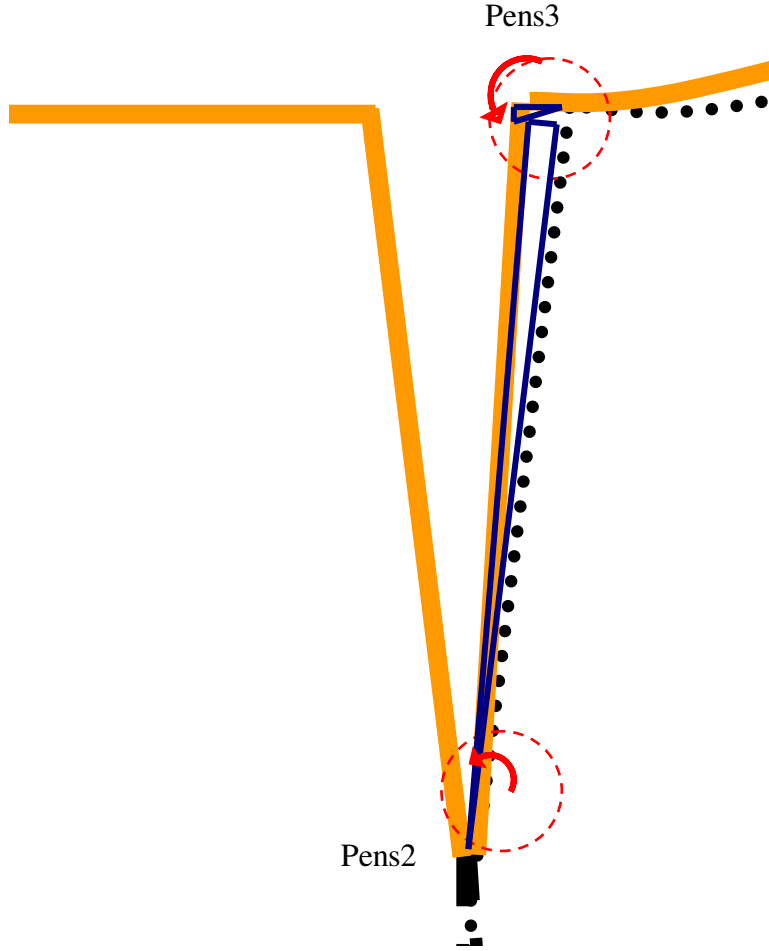
Varsayım P mesafesi belirlenmesi için yapılmaktadır. Bu durumda IGFI // IEDI (GF doğrusu ED doğrusuna paralel) olması sebebiyle $\hat{AGF} = \hat{AED}$ 'dir (G açısı E açısına eşittir). IGFI//IBCI (GF doğrusu BC doğrusuna paralel) olduğuna göre $\hat{AGF} = \hat{ABC}$ (G açısı B açısına eşittir).

“Bir üçgende iki açı eşitse üçüncü açılar da eşittir.” kuralına göre $\hat{ACB} = \hat{AFG} = \hat{EDA}$ (C, F, D açıları birbirine eşittir). Açı – açı- açı kuralına göre;

$$\triangle ABC \sim \triangle AED \sim \triangle AGF \text{ (ABC, AED ve AGF üçgenleri benzer üçgenlerdir.)}$$

Kenarlar arası benzerlik kurulduğunda;

$$\begin{aligned} - \quad \frac{|ED|}{|BC|} &= \frac{|AE|}{|AB|} \Rightarrow \frac{P}{3cm} = \frac{9cm}{49cm} \Rightarrow P = \frac{9cm \times 3cm}{49cm} = 0,55cm \\ - \quad \frac{|GF|}{|BC|} &= \frac{|AG|}{|AB|} \Rightarrow \frac{K}{3cm} = \frac{10cm}{49cm} \Rightarrow K = \frac{10cm \times 3cm}{49cm} = 0,6cm \end{aligned}$$



Şekil 4.90.: Pens3 Noktasında y Koordinatındaki Değişiklik.

Şekil 4.89.'da görüldüğü gibi pens3 noktasında oluşan küçük üçgen ve pens2 noktasındaki üçgen “açı-açı” kuralı ile benzer üçgendir. Dönme açısının karşısındaki kenarlardan büyük olanı $P = 0,55$ cm.dir. Küçük olan üçgenin bu mesafeden çok daha küçük olacağı düşünüldüğünde bu mesafe ihmal edilmiştir. Pen3 noktası y ekseninde bu ihmal edilen mesafe kadar aşağı hareket etmiştir Bu durumda varsayım olarak pens3 y ekseninde hiç hareket etmemiştir.

2) Pens3 noktasının koordinatları;

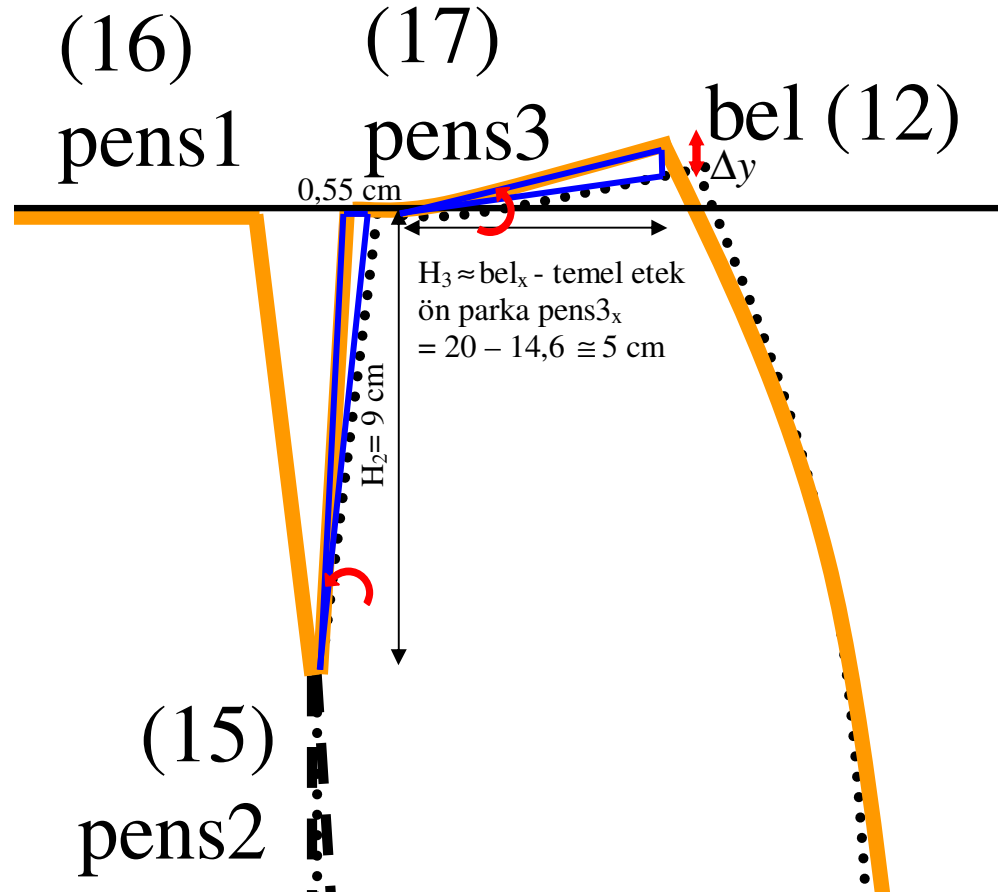
Daha önce Temel Etekte ön parçanın pen3 noktasının koordinatları $(14,6, 0)$ olarak belirlenmişti. Pens3 noktası x ekseninde $P=0,55$ kadar geri hareket etmiştir. Böylece koordinatlar;

$$x = 14,6 - 0,55 \cong 14 \text{ cm}, \quad y = 0$$

3) Bel noktasının koordinatları;

Temel etek kalıbı ön parçasında bel noktasının koordinatları (20,5, 1) olarak tespit edilmiştir. Bel noktası x ekseninde P=0,55 cm kadar geri hareket etmiştir. Bu durumda bel noktasının x koordinatı;

$$x = 20,5 - 0,55 \cong 20 \text{ cm}$$



Şekil 4.91.: Bel Noktasının y Eksenindeki Yeni Koordinatı.

Şekil 4.90.'da görülen iki dik üçgen benzerdir. Benzerlik açı açı kuralına göre iki dik kenar ve dönme noktalarındaki açılar eşit olması ile kurulmaktadır. Dönme

açıların karşı kenarları, üçgenlerin yüksekliklerine (H_2 , H_3) oranlandığında bel noktasının y ekseninde ilerleme miktarı (Δy) hesaplanmaktadır.

$$\frac{\Delta y}{0,55cm} = \frac{5cm(H_3)}{9cm(H_2)} \Rightarrow \Delta y = \frac{5cm \times 0,55cm}{9cm} = 0,3cm$$

Bel noktası y ekseninde $\Delta y = 0,3$ cm kadar ilerlemiştir;

$$y = 1 + 0,3 = 1,3 \text{ cm}$$

4) Kalca noktasının koordinatları ;

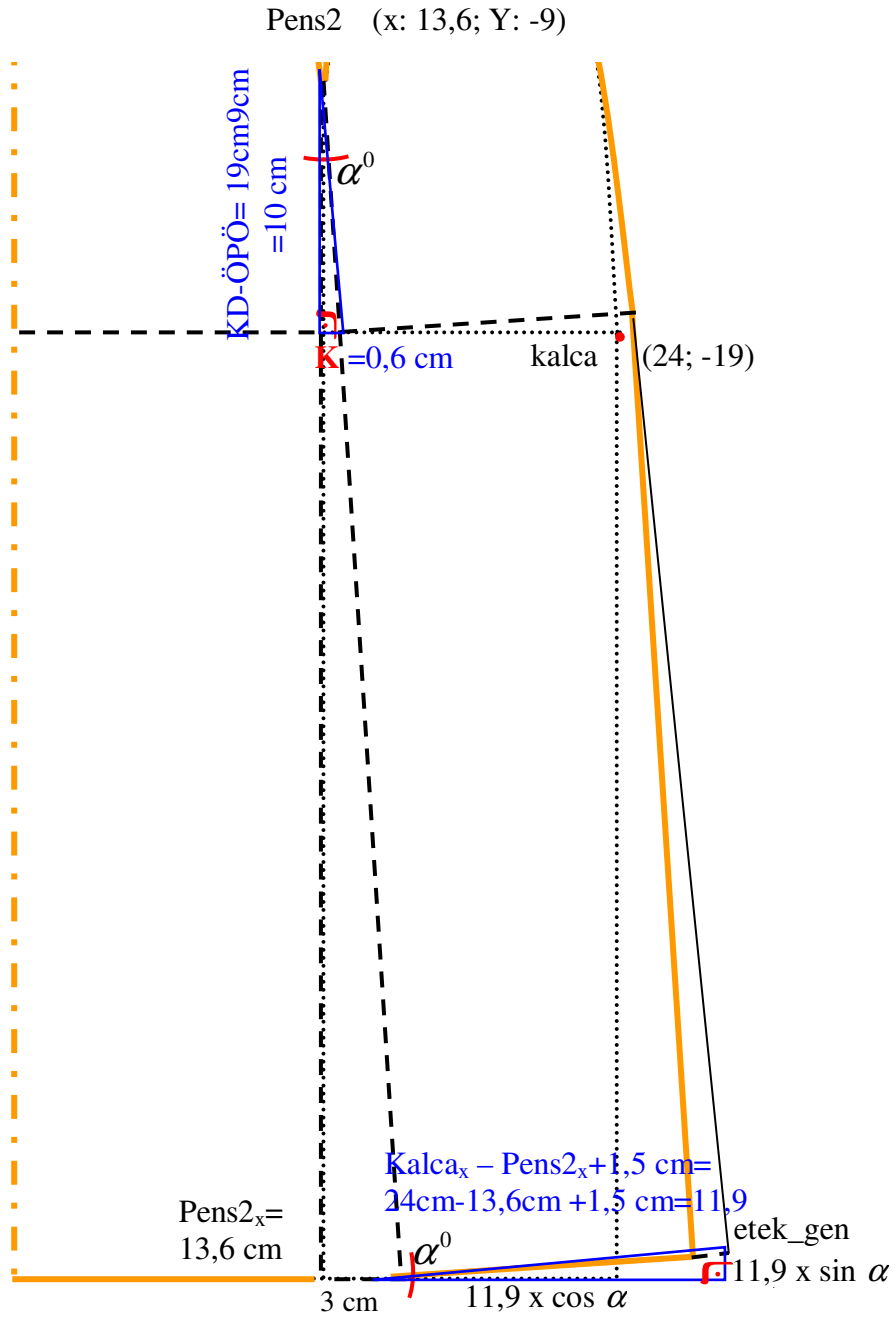
Kalca noktası temel etekteki durumuna göre y ekseninde bir miktar yukarı ve x ekseninde **K** değeri kadar sağa kaymıştır. Temel etekte kalca noktası koordinatları (24, - 19) olarak belirlenmiştir.

$K = 0,6$ cm olarak hesaplanmıştı. Buna göre kalca noktası x ekseni koordinatı şöyledir;

$$x = 24cm + 0,6 \text{ cm} = 24,6$$

Geometrik olarak kalca noktasındaki yükselme bel noktasına göre biraz daha fazla olsa da bu miktar ihmal edilebilir boyutlarda olacaktır. Buna dayanarak bel noktasındaki 3 mm (0,3cm)'lik yükselme kalca noktasında da aynen olacağı varsayımı yapılmaktadır. Kalca noktasının y ekseni koordinatı;

$$y = -19 \text{ cm} + 0,3 \text{ cm} = - 18,7 \text{ cm.dir.}$$



Şekil 4.92.: Etek_gen Noktasının Koordinatları.

5) Etek_gen noktasının koordinatları;

Şekil 4.91’de açı-açı benzerliği olan iki dik üçgen mevcuttur. α açıları dönüş yönü sebebiyle oluşan ortak açılardan biridir. Pens2 noktasındaki üçgen üzerinden

$\tan \alpha \left(\frac{\text{kars ı _ kenar}}{\text{komsu _ kenar}} = \frac{0,6}{10} \right)$ değeri bulunabilmektedir. Bu durumda

etek_gen noktasındaki üçgenin hipotenüs dışındaki iki kenarı α açısının sinüs ve kosinüs değerlerine göre hesaplanabilmektedir. . Temel etek kalıbında ön parçasının etek_gen noktasının koordinatları (24, -58) olarak tespit edilmiştir. Buna göre etek_gen noktasının koordinatları aşağıdaki gibi hesaplanabilmektedir:

$$\alpha = \arctan \frac{0,6}{10} = 3,4^0$$

$$x = 24 \text{ cm} + 3 \text{ cm} + 11,9 \times \cos \alpha = 13,6 \text{ cm} + 3 \text{ cm} + \underbrace{11,9 \times \cos 3,4}_{\approx 11,9 \text{ cm}}$$

$$x = 28,5 \text{ cm}$$

$$y = -58 + \underbrace{11,9 \times \sin 3,4}_{\approx 0,7 \text{ cm}} \approx -57,3 \text{ cm}$$

Evaze etek ön parça kalıbının tüm veri noktalarının koordinatları aşağıda verilmiştir:

Bel_orta	(0; 0)
Bel	(20; 1,3)
Kalça	(24,6; -18,7)
Pens1	(12,6; 0)
Pens2	(13,6; -9)
Pens3	(14; 0)
Etek_gen	(27; -57,3)
Etek_orta	(0; -58)

* Birimler cm cinsindendir.

Arka Etek: Evaze etek arka parçasının kalıbı temel etek kalıbının arka parçası üzerinden modellenmektedir. Arka etek kalıbında tanımlanan 3, 8, 9, 11, 13, 19, 20, 21 noktalarının karşılığı olan noktalar evaze etek kalıbının veri noktalarıdır. Veri noktalarının temel etekte karşısına düşen etiket isimleri Şekil 4.92.'de koordinat sistemi üzerinde gösterilmektedir.

1) Bel_orta, Pens1, Pens2, Etek_orta noktaları koordinatları;

Yerel koordinat sistemine temel etek kalıbı ile aynı noktadan yerleştirilen evaze arka etek kalıbının, bel_orta, etek_orta, pen1, pens2 ölçüleri, Şekil 4.92.'de altta noktalı çizgilerle görülen temel etek kalıbı veri noktaları ile çakışmaktadır. Bu nedenle bu noktaların koordinatları (38 beden ölçüleri için) temel etek kalıbı arka parçası ile aynıdır.

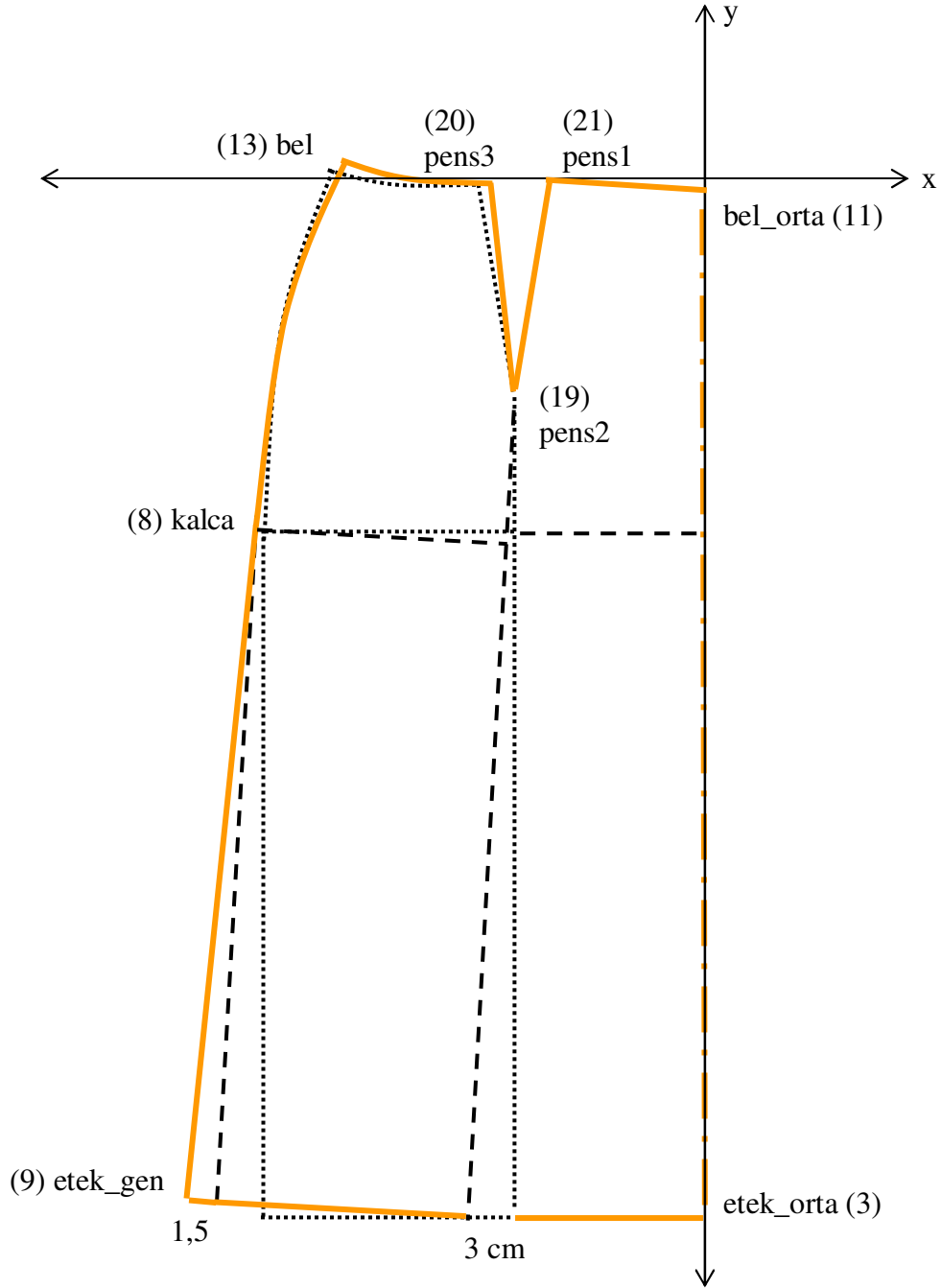
Bel_orta (0; -0,5)

Pens1 (-8,75; 0)

Pens2 (-10,25; -12)

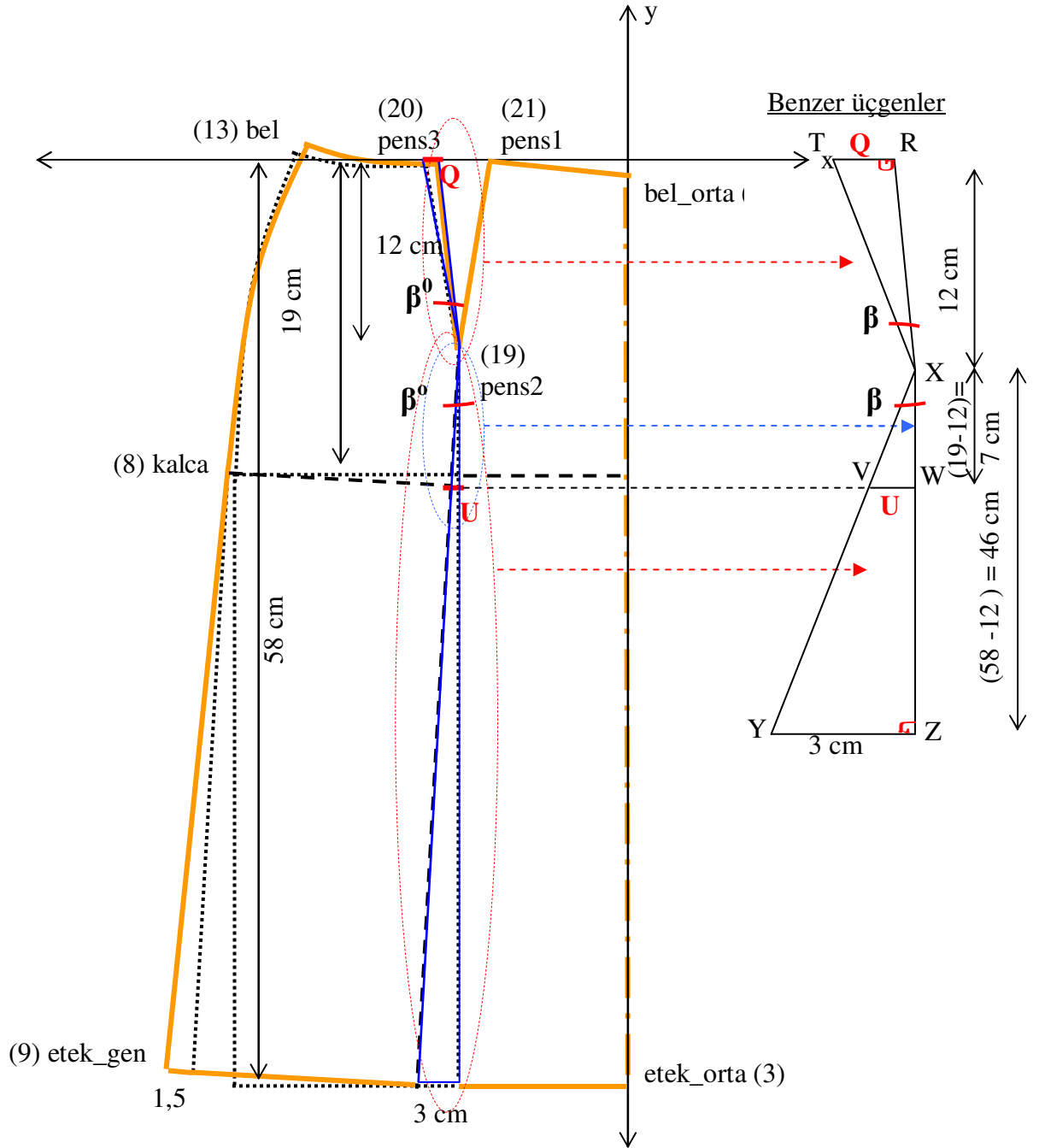
Etek_orta (0; -58)

Diğer noktaların koordinatları ise matematiksel yaklaşımlar ile hesaplanmaktadır.



Şekil 4.93.: Yerel Koordinat Sistemi Üzerinde Evaze Etek Kalıbı Arka Parçası.

- **Bel, Kalca, Pens3 Noktalarının Hareketi**



Şekil 4.94.: Bel, Kalca, Pens3 Noktalarının x Eksenindeki Hareketi.

Şekil 4.93.'te benzer üçgenler açı-açı-açı kuralı belirlenmektedir. Açı-açı tespiti bir varsayım çerçevesinde yapılmaktadır. Bu varsayım şöyledir;

Z, X, R noktaları aynı doğru üzerindedir (lineerdir).

Bu durumda IYZI // ITRI (YZ doğrusu TR doğrusuna paralel) olması sebebiyle $\hat{Z} = \hat{R}$ 'dır (Z açısı R açısına eşittir). ITRI//IVWI (TR doğrusu VW doğrusuna paralel) olduğuna göre $\hat{Z} = \hat{W}$ (Z açısı W açısına eşittir).

“Bir üçgende iki açı eşitse üçüncü açılar da eşittir.” kuralına göre $\hat{Y} = \hat{V} = \hat{T}$ (Y, V, T açıları birbirine eşittir).

Açı – açı- açı kuralına göre;

$\triangle XTR \sim \triangle XVW \sim \triangle XYZ$ (XTR, XVW ve XYZ üçgenleri benzer üçgenlerdir.)

Kenarlar arası benzerlik kurulduğunda;

$$\frac{|TR|}{|YZ|} = \frac{|RX|}{|ZX|} \Rightarrow \frac{Q}{3cm} = \frac{12cm}{46cm} \Rightarrow Q = \frac{12cm \times 3cm}{46cm} \approx 0,8cm$$

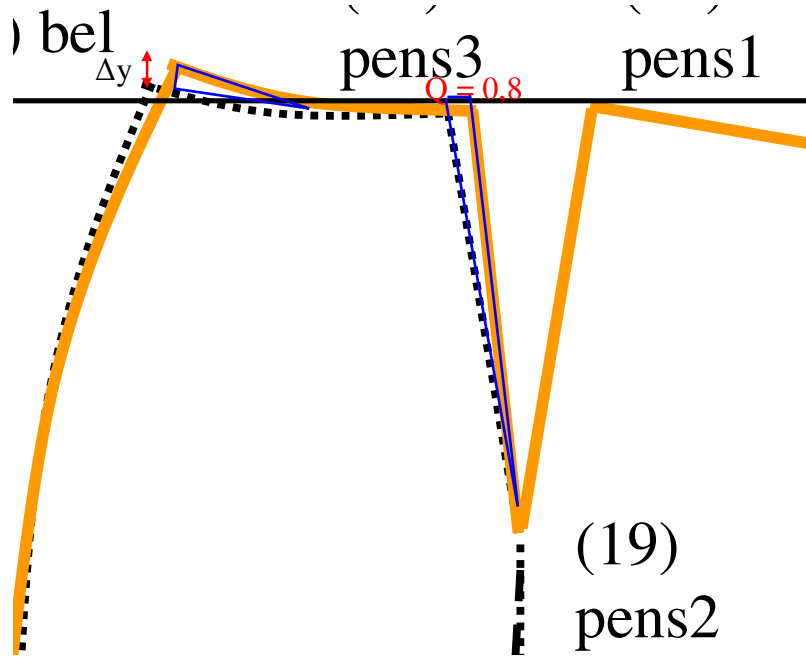
$$\frac{|VW|}{|YZ|} = \frac{|XW|}{|XZ|} \Rightarrow \frac{U}{3cm} = \frac{7cm}{46cm} \Rightarrow U = \frac{7cm \times 3cm}{46cm} \approx 0,5cm$$

2) Pens3 noktasının koordinatları;

Pens3 noktası Q=0,8 cm kadar 0 noktasına (orijine) yaklaşmaktadır. y ekseninde ise ön etekteki gibi ihmal edilebilir büyüklükte bir değişme oluşmaktadır. Temel etekte arka parçanın pens3 noktasının koordinatları (-11,75, 0) şeklinde belirlenmiştir.

Buna göre evaze etekte pens3 noktasının koordinatları:

$$x = -11,75 + 0,8 \approx -11 \text{ cm}, \quad y = 0$$



Şekil 4.95.: Bel, Noktasının y Eksenindeki Hareketi.

3) Bel noktasının koordinatları ;

Temel etek kalıbı arka parçasında bel noktasının koordinatları (-20,5,1) şeklinde belirlenmiştir. Bel noktasının x eksenindeki yeni koordinatları $Q = 0,8$ cm kadar 0 noktasına (oriijine) yaklaşır:

$$x = -20,5 + 0,8 \cong -19,7 \text{ cm}$$

Şekil 4.94.'te iki üçgen benzerdir. Bu benzerlik değerlerinin çok küçük olması nedeniyle ön etekteki benzerlik oranları ile buradaki benzerlik oranlarının aynı olduğu varsayımını yapmak uygun olacaktır. Böylece Δy değeri ön etekteki gibi 0,3 cm olarak kabul edilmiştir. y noktası Δy kadar yukarı kaymaktadır. Bel noktasının y eksenindeki yeni koordinatı;

$$y = 1 + 0,3 = 1,3 \text{ cm}$$

5) Etek_gen noktasının koordinatları ;

Şekil 4.95.'de açı-açı kuralı ile benzerliği olan iki dik üçgen mevcuttur. θ açıları dönüş yönü sebebiyle oluşan ortak açılardan biridir. Pens2 noktasındaki üçgen üzerinden $\tan \theta \left(\frac{karsı_kenar}{komsu_kenar} = \frac{3}{46} \right)$ değeri bulunabilmektedir. Bu durumda etek_gen noktasındaki üçgenin hipotenüs dışındaki iki kenarı θ açısının sinüs ve kosinüs değerlerine göre hesaplanabilmektedir. Temel etek kalıbında ön parçasının etek_gen noktasının koordinatları (-24,-58) olarak tespit edilmiştir.

Buna göre Etek_gen noktasının koordinatları şöyledir;

$$\theta = \arctan \frac{3}{46} = 3,7^\circ$$

$$x = Pens2_x - 3 \text{ cm} - 15,25 \times \cos \theta = -10,25 \text{ cm} - 3 \text{ cm} - \underbrace{15,25 \times \cos 3,7}_{\approx 15,2 \text{ cm}}$$

$$x \approx -28,5 \text{ cm}$$

$$y = -58 + \underbrace{15,25 \times \sin 3,7}_{\approx 1 \text{ cm}} = -57 \text{ cm}$$

Evaze etek arka parça kalıbının tüm veri noktalarının koordinatları aşağıda verilmiştir:

Bel_orta	(0; -1)
Bel	(-19,7; 1,3)
Kalça	(-24,5; -18,7)
Pens1	(-8,75; 0)
Pens2	(-10,25; -12)
Pens3	(-11; 0)
Etek_gen	(-28,5; -57)
Etek_orta	(0; -58)

* Birimler cm cinsindendir.

Godeli Etek Kalıbı

Ön Etek: Godeli etek kalıbı evaze etek gibi temel etek kalıbı üzerinden modellenmektedir. Ön etek kalıbında tanımlanan 4, 5, 8, 9, 12, 15, 16, 17 noktalarının karşılığı olan noktalar godeli etek kalıbının veri noktalarıdır. Veri noktalarının temel etekte karşısına düşen etiket isimleri Şekil 4.91.'de verilmektedir.

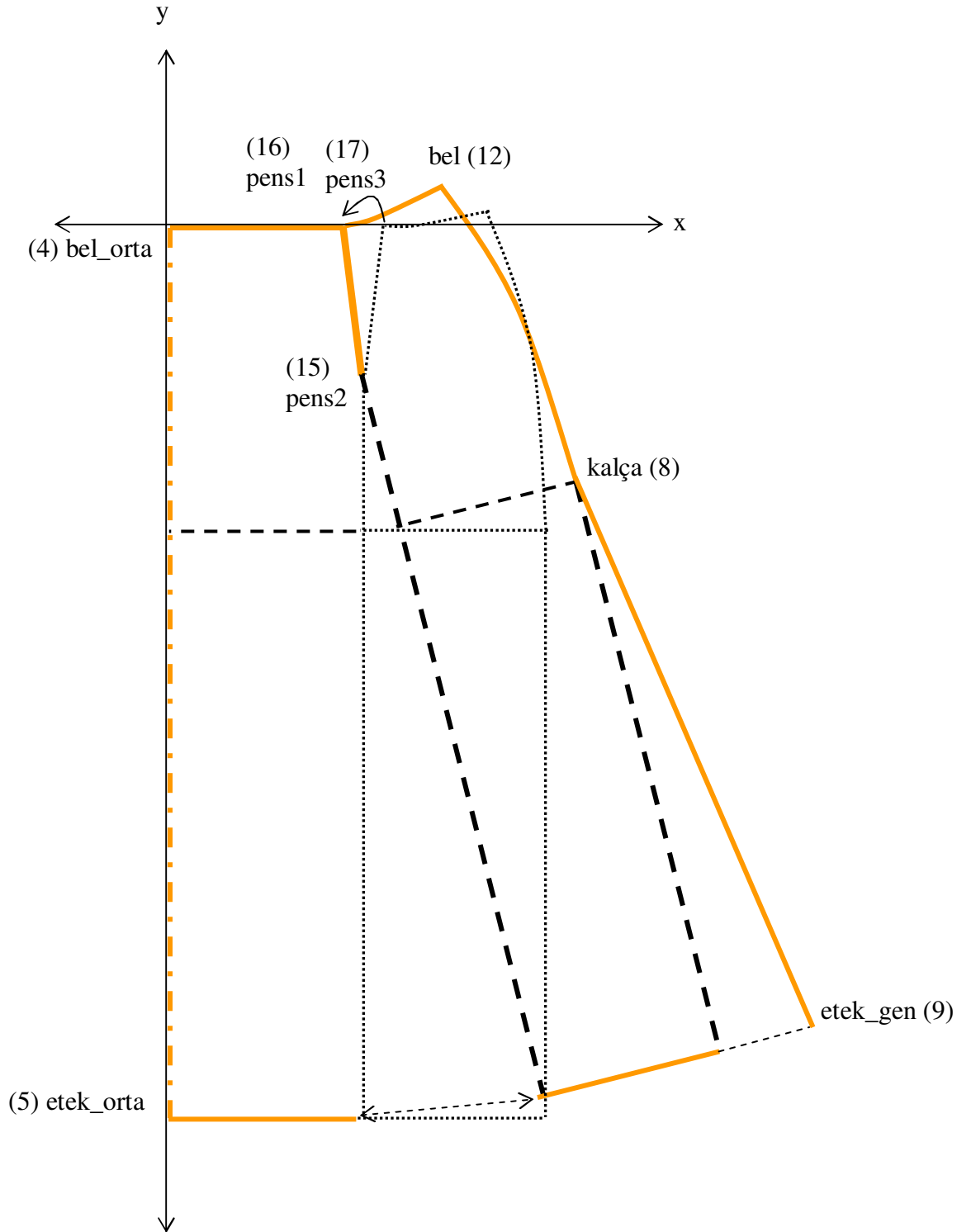
1) Bel_orta, Pens1, Pens2, Pens3, Etek_orta noktalarının koordinatları;

Yerel koordinat sistemine temel etek kalıbı ile aynı noktadan (bel_orta noktasından) yerleştirilen godeli ön etek kalıbının, bel_orta, etek_orta, pen1, pens2 ölçüleri, Şekil 4.96.'da, altta noktalı çizgilerle görülen temel etek kalıbı veri noktaları ile çalışmaktadır. Bu nedenle bu noktaların koordinatları (38 beden ölçüleri için) temel etek kalıbı ön parçası ile aynı olacaktır. Bunlar;

Bel_orta	(0; 0)
Pens1	(12,6; 0)
Pens2	(13,6; -9)
Etek_orta	(0; -58)

Şekil 4.91.'de görüldüğü gibi godeli etek ön pensisi kapatıldığında pens1 ve pens3 noktaları çalışmakta ve bu nedenle koordinatları aynı olmaktadır. Bu durumda pens3 koordinatları aşağıdaki gibidir;

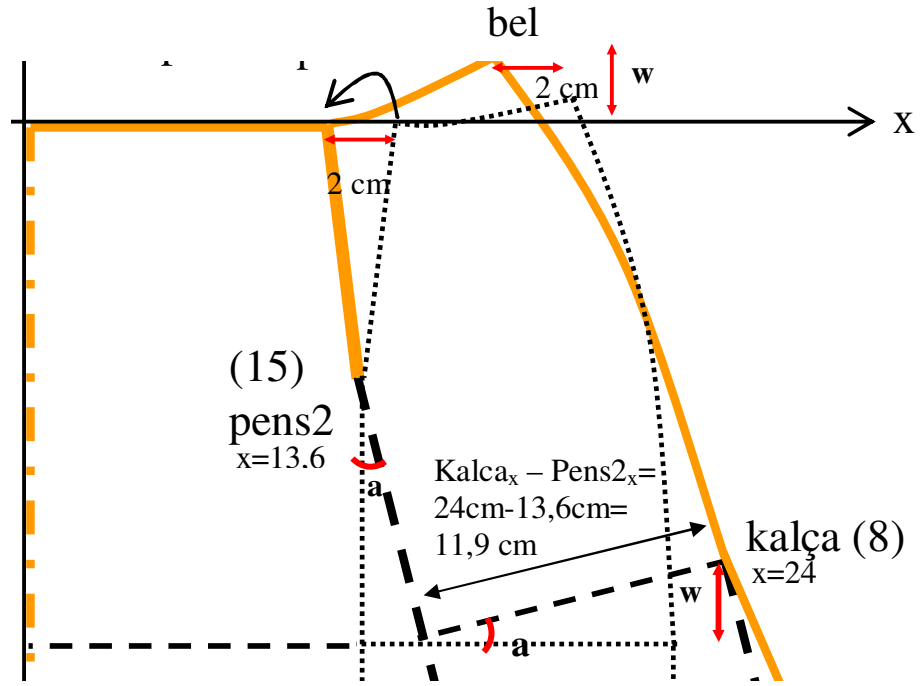
Pens3	(12,6; 0)
--------------	-----------



Şekil 4.97.: Yerel Koordinat Sistemi Üzerinde Godeli Etek Kalıbı Ön Parçası.

$a/2 = 6,3^0$ 'dir . Bu durumda $a = 2 \times 6,3 = 12,6^0$ 'dir. Şekil 4.93.'te Pens2 noktasından k'ya kadar olan mesafe kalça düşüklüğü-ön pens yüksekliği = $19-9=10$ cm'dir. Bu bilgiden yola çıkarak Şekil 4.98.'deki k değeri şöyle hesaplanmıştır:

$$k = 10 \times \tan a = 10 \times \tan 12,6 = 2,2 \text{ cm}$$



Şekil 4.100.: Kalça Noktasının y Eksenindeki Hareketi.

Kalca noktası y ekseninde w kadar yukarı kaymıştır (Şekil 4.99.). Bu durumda w aşağıda hesaplanmaktadır:

$$w = 11,9 \times \sin a = 11,9 \times \sin 12,6 \approx 2,6 \text{ cm}$$

2) Kalca noktası koordinatları:

Temel etekte kalca noktası koordinatları (24,-19) olarak hesaplanmıştır. Kalca noktası x ekseninde k kadar sağa kaymıştır Godeli etekte kalca noktasının koordinatları:

$$x = 24 + k = 24 + 2,2 = 26,2 \text{ cm}$$

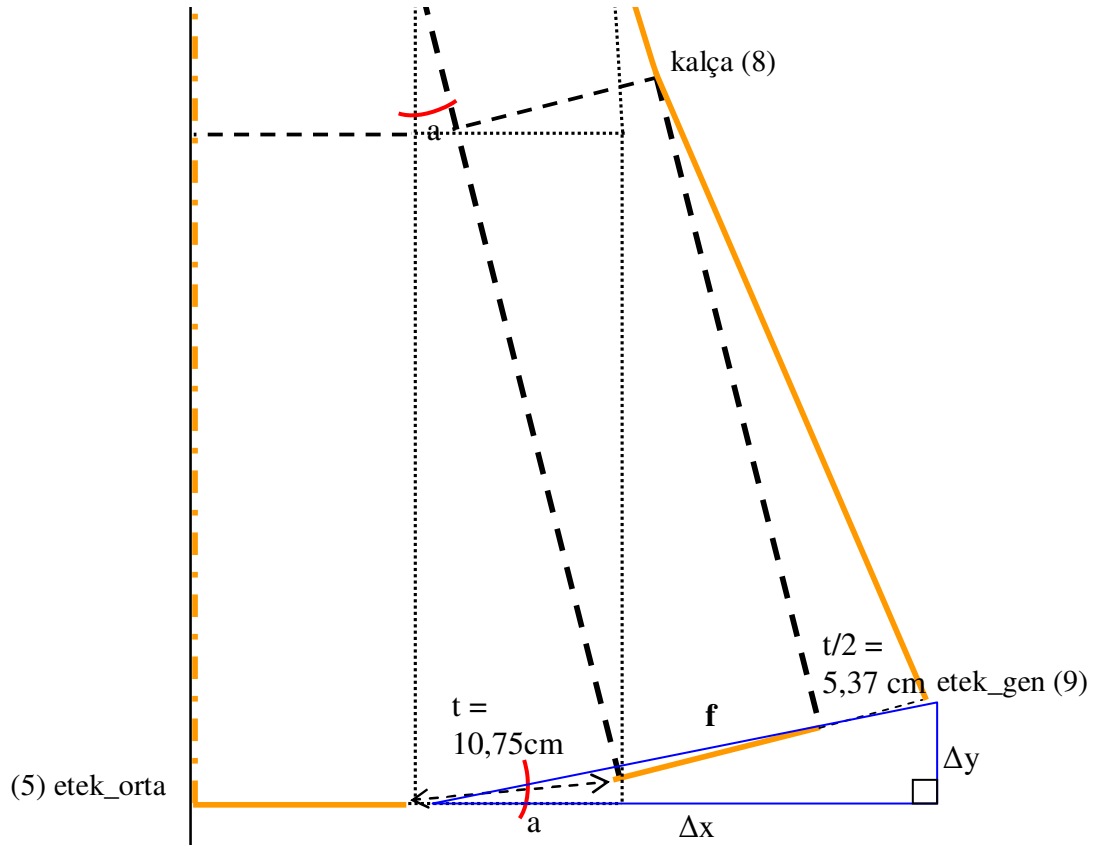
$$y = -19 + w = -19 + 2,6 = -16,4 \text{ cm}$$

3) Bel noktası Koordinatları ;

Bel noktası ise x ekseninde ön pens açıklığı (2 cm) kadar sola y ekseninde ise yaklaşık w kadar yukarı kaymıştır. Temel etek kalıbı ön parçasında bel noktasının koordinatları (20,5, 1) 'dir. Buna göre bel noktasının yeni koordinatları;

$$x = 20,5 - 2 \text{ cm} = 18,5 \text{ cm}$$

$$y \approx 1 + 2,6 = 3,6 \text{ cm}$$



Şekil 4.101.: Etek_Gen Noktasının Hareketi.

Şekil 4.100.'de görülen dik üçgenin Δy ile gösterilen kenarı, etek_gen noktasının y eksenindeki, Δx ile gösterilen kenarı ise x eksenindeki hareketini göstermektedir. Dik üçgenin hipotenüsü $t + f + t/2$ mesafesi kadardır. t mesafesi ve a

açısı daha önce hesaplanmıştır. Temel Etek ön kalıbındaki kalca ve pens2 noktalarının x koordinatları $Kalca_x = 24$ cm ve $pens2_x = 13,6$ cm olmak üzere;

$$f = Kalca_x - Pens2_x + 1,5 \text{ cm} = 24 \text{ cm} - 13,6 \text{ cm} + 1,5 \text{ cm} = 11,9 \text{ cm}$$

$$\text{Buna göre üçgenin hipotenüsü} = t + f + t/2 = 10,75 + 11,9 + 5,37$$

$$\approx 28 \text{ cm 'dir.}$$

$$\Delta x = 28 \text{ cm} \times \cos a = 28 \text{ cm} \times \cos 12,6^\circ = 27,3 \text{ cm}$$

$$\Delta y = 28 \text{ cm} \times \sin a = 28 \text{ cm} \times \sin 12,6^\circ = 6 \text{ cm}$$

4) Etek_gen noktasının koordinatları;

Etek_gen noktası y ekseninde Δy kadar yukarı kaymıştır. x ekseninde ise $pens2_x$ 'in Δx kadar sağında yer almaktadır. Bu durumda yeni koordinatlar:

$$x = 13,6 \text{ cm} + 27,3 \text{ cm} = 40,9 \text{ cm}$$

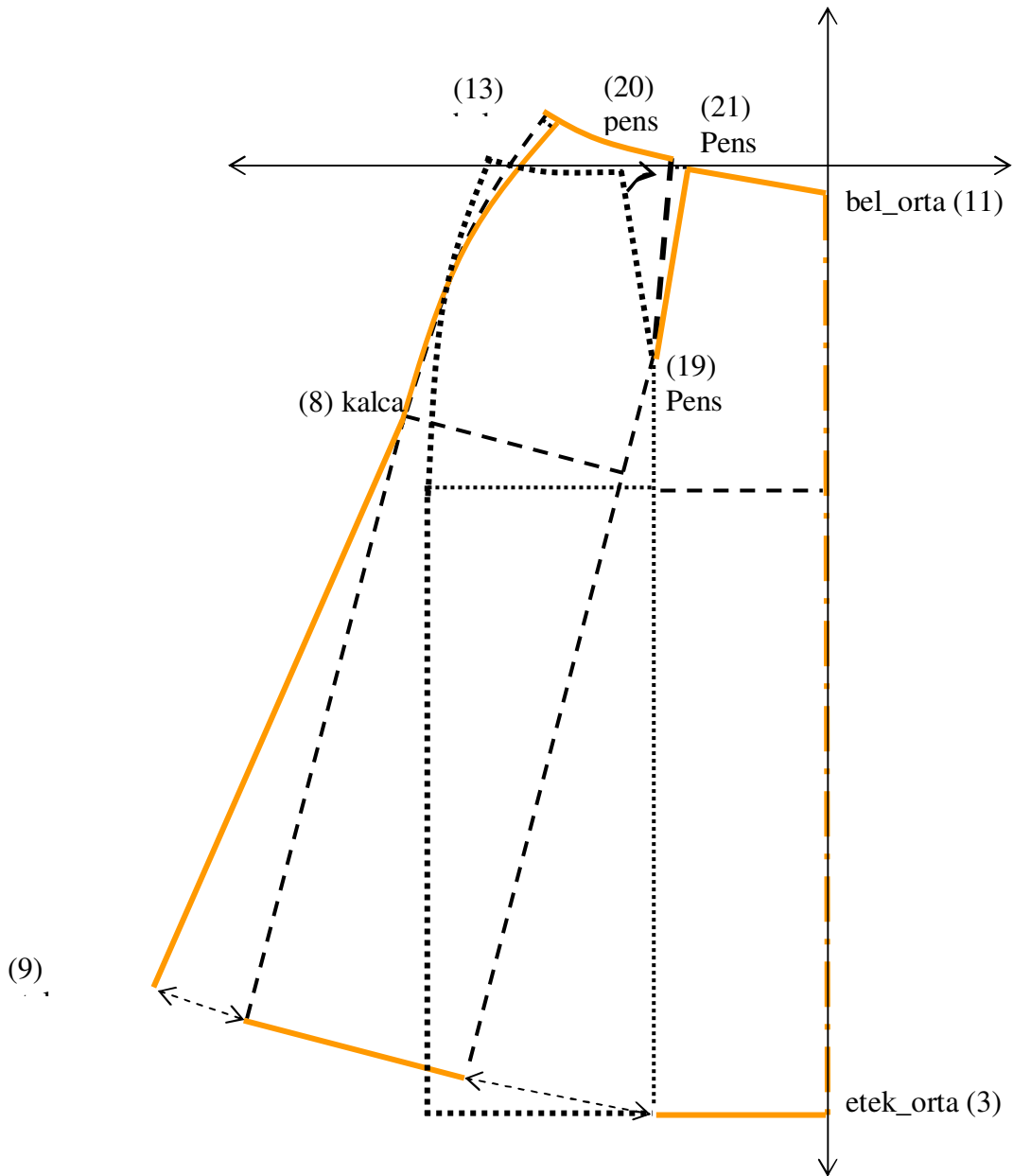
$$y = - 58 \text{ cm} + 6 \text{ cm} = - 52 \text{ cm}$$

Godeli etek ön parça kalıbının tüm veri noktalarının koordinatları aşağıda verilmiştir:

Bel_orta	(0; 0)
Bel	(18,5; 3,6)
Kalça	(26,2; -16,4)
Pens1=Pens3	(13,6; 0) *
Pens2	(13,6; 0) *
Etek_gen	(40,9; -52)
Etek_orta	(0; -58)

* Birimler cm cinsindendir.

Arka Etek: Godeli etek arka parçasının kalıbı evaze etekte olduğu gibi temel etek kalıbının arka parçası üzerinden modellenmektedir. Arka etek kalıbında tanımlanan 3, 8, 9, 11, 13, 19, 20, 21 noktalarının karşılığı olan noktalar godeli etek kalıbının veri noktalarıdır. Veri noktalarının temel etekte karşısına düşen etiket isimleri Şekil 4.101.'de verilmektedir.



Şekil 4.102.: Yerel Koordinat Sistemi Üzerinde Godeli Etek Kalıbı Arka Parçası.

1) Bel_orta, Etek_orta, Pens1, Pens2, Pens3 noktalarının koordinatları;

Yerel koordinat sistemine temel etek kalıbı ile aynı noktadan yerleştirilen godeli etek arka kalıbının, bel_orta, etek_orta, pens1, pens2 ölçüleri, Şekil 4.101.'de noktalı çizgilerle görülen temel etek kalıbı veri noktaları ile çakışmaktadır. Bu nedenle bu noktaların koordinatları (38 beden ölçüleri için) temel etek kalıbı arka parçası ile aynıdır. Bunlar,

Bel_orta (0; -0,5)
Pens1 (-8,75; 0)
Pens2 (-10,25; -12)
Etek_orta (0; -58)

Pens3 noktasında kalan açıklık daha sonra bel noktasına taşındığından pens1 ve pens3 noktaları nihai arka kalıp üzerinde çakışmakta ve aynı koordinatlara sahip olmaktadır:

Pens3 (-8,75; 0)

Şekil 4.102.'de etek kalıbında etek ucundaki ikizkenar üçgenin pens2 noktasındaki açısı b 'dir. Üçgenin etek ucundaki tabanına ait ölçü t mesafesi kadardır. t değeri ön etek kalıbı oluşturulurken etek ucunda hesaplanan $t=10,75$ cm açıklık ile aynı değerdedir.

İkizkenar üçgenin bir kenarı Etek boyu – arka pens uzunluğu = $58 - 12 = 46$ cm'dir.

İkizkenar üçgenin yüksekliği b açısını ikiye bölmektedir. $b/2$ açısının tanjantı vasıtasıyla b açısının ölçüsü hesaplanmaktadır:

$$\tan b/2 = \frac{5,37\text{cm}}{46\text{cm}} \Rightarrow \arctan \frac{5,37}{46} = b/2 = 6,7^\circ$$

$$b = 2 \times 6,7^\circ = 13,4^\circ$$

Kalca noktasında oluşan dik üçgenin hipotenüsü Temek etek kalıbındaki kalca ve pens2 koordinatlarının x değerleri olan $Kalca_x = -24$ cm, $Pens2_x = -10,25$ cm değerleri kullanılarak hesaplanmaktadır.

$$\text{Hipotenüs} = |Kalca_x| - |Pens2_x| = 24 - 10,25 = 13,75 \text{ cm'dir.}$$

Hipotenüsü hesap edilen bu üçgenin diğer bir kenarı j aşağıda hesaplanmıştır:

$$j = 13,75 \times \sin b = 13,75 \times \sin 13,4^\circ = 3,2 \text{ cm}$$

Pens2 noktasında oluşan küçük dik üçgenin bir kenarı d 'dir. x ekseninde kalca noktası d mesafe kadar sola kaymıştır. d mesafesini bulmak için önce bu üçgenin yüksekliği hesaplanmıştır:

$$\text{Yükseklik} = \text{kalça yüksekliği} - \text{arka pens yüksekliği} = 19 - 12 = 7 \text{ cm'dir.}$$

$$d = 7 \text{ cm} \times \tan b = 7 \text{ cm} \times \tan 13,4^\circ = 1,7 \text{ cm}$$

2) Bel noktasının koordinatları;

Bel noktasının y eksenindeki hareketi için kalça noktasıyla aynı mesafe olan j kadar yükseldiği varsayımı yapılmıştır. x ekseninde ise arka pens ölçüsü (3 cm) kadar sağa hareket etmektedir. Temel etek arka parçada bel noktası koordinatları (-20,5, 1) olduğuna göre bel noktasının yeni koordinatları;

$$x = -20,5 + 3 = - 17,5 \text{ cm}$$

$$y = 1 + j = 1 + 3,2 = 4,2 \text{ cm}$$

3) Kalca noktası koordinatları;

Kalca noktası y ekseninde j kadar yükselmiş, x ekseninde d kadar sola kaymıştır. Temel etek arka parçada kalca noktası koordinatları (-24, -19) olduğuna göre kalca noktasının yeni koordinatları:

$$x = -24 - d = -24 - 1,7 = - 25,7 \text{ cm}$$

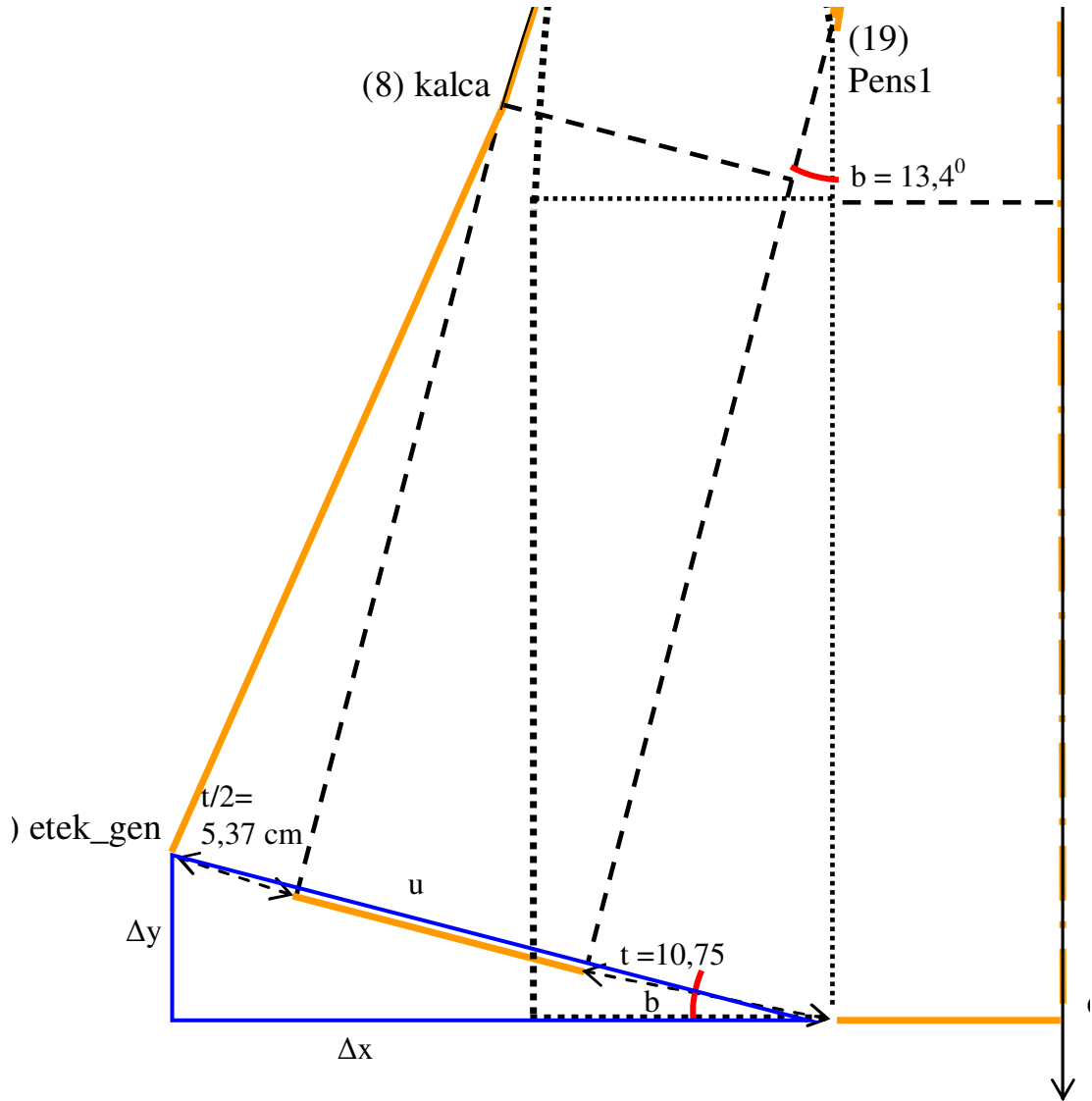
$$y = -19 + j = -19 + 3,2 = - 15,8 \text{ cm}$$

• Etek_gen noktasının hareketi.

Şekil 4.103.'de etek_gen noktası u + t +t/2 mesafe kadar yer değiştirmiştir. Bu değer şekilde görülen üçgenin hipotenüsüdür. Temel etek kalıbı arka parçası pens2 ve kalca noktalarının x değerleri Pens2_x = -10, 25 cm, Kalca_x = -24 cm olduğuna göre u değeri;

$$u = IKalca_xI - IPens2_xI = 24 - 10,25 = 13,75 \text{ cm'dir.}$$

$$\text{Üçgenin hipotenüsü} = t + u + t/2 = 10,75 + 13,75 + 5,37 = 29,9 \text{ cm}$$



Şekil 4.104.: Etek_gen Noktası Hareketi.

Etek-gen noktasının x ve y'deki hareketi Δx ve Δy olmak üzere;

$$\Delta x = 29,9 \text{ cm} \times \cos b = 29,9 \text{ cm} \times \cos 13,4^\circ = 29 \text{ cm}$$

$$\Delta y = 29,9 \text{ cm} \times \sin b = 29,9 \text{ cm} \times \sin 13,4^\circ = 6,9 \text{ cm}$$

4) Etek-gen noktasının koordinatları;

Etek_gen noktasının x eksen değeri $\Delta x + Pens2_x$ ve y eksen değeri önceki değerine göre Δy kadar yükselmiştir. Buna göre etek_gen noktasının yeni koordinatları:

$$x = pens2_x - \Delta x = -10,25 - 29 = -39,25 \text{ cm}$$

$$y = -58 + \Delta y = -58 + 6,9 = -51,1 \text{ cm}$$

Godeli etek arka parça kalıbının tüm veri noktalarının koordinatları aşağıda verilmiştir:

Bel_orta	(0; -1)
Bel	(-17,5; 4,2)
Kalça	(-25,7; -15,8)
Pens1=pens3	(-8,75; 0)*
Pens2	(-10,25; 0) *
Etek_gen	(-39,25; -51,1)
Etek_orta	(0; -58)

* Birimler cm cinsindendir.

4.5.2. Kalıpların Kütüphaneye Eklenmesi

Model Kütüphanesine etek kalıbını eklemek üzere çalışma anında sırasıyla aşağıdaki işlemler gerçekleştirilmiştir:

- 1) Örnek model oluşturulmuştur.
- 2) Örnek model pens eklenmiştir.
- 3) Örnek model kopyalanmıştır.
- 4) Kopyalanan kalıp parçası yatayda simetrik olarak döndürülmüştür.
- 5) Simetrik hareket butonu pasif hale getirilmiştir.

- 6) EtekCAD penceresinin sol alt köşesine yerleştirilen koordinat takip çubuğu yardımıyla matematiksel analizi yapılan etek kalıplarının parçalarına ait veri noktaları koordinatları farenin bu noktaları sürüklemesi suretiyle doğru yerlerine yerleştirilmiştir.
- 7) Kalıp parçalarının yanına kemer ilave edilmiştir.

Temel Etek Kalıbı

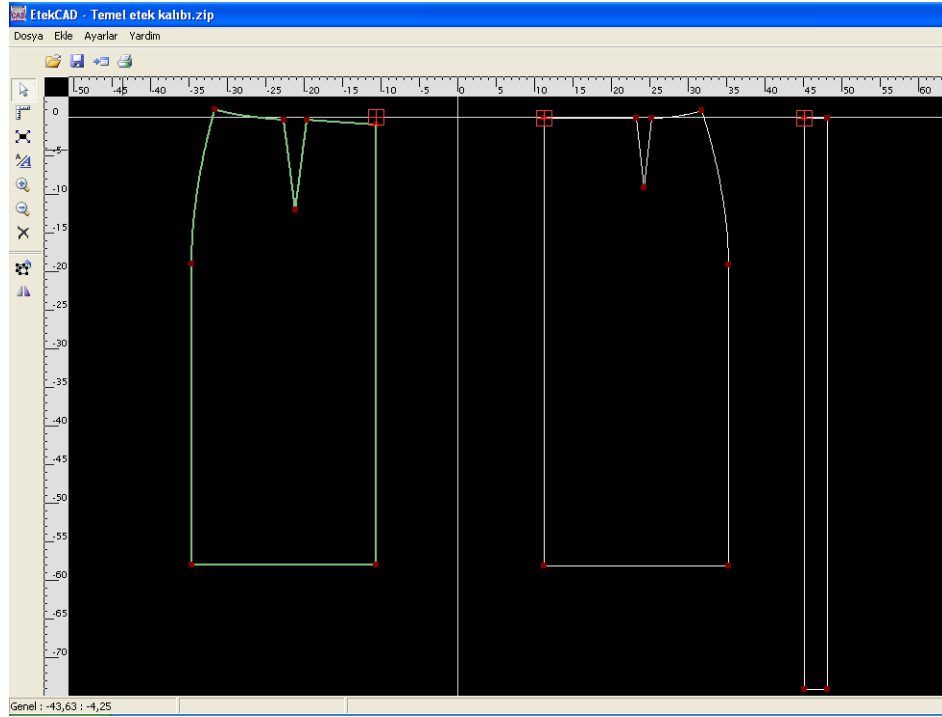
Programa girilen 38 beden Temel Etek Kalıbı veri noktalarının koordinatları matematiksel analizleri sonucu Tablo 5'teki gibi hesaplanmıştır:

Tablo 5

Temel Etek Ön Kalıbı Veri Noktaları Yerel Koordinatları

Etiket İsimleri	Ön Etek Kalıbı	Arka Etek Kalıbı
Bel_orta	(0; 0)	(0; -0,5 cm)
Bel	(20,5 cm; 1 cm)	(-20,5 cm; 1 cm)
Kalça	(24 cm; -19 cm)	(-24 cm; -19 cm)
Pens1	(12,6 cm; 0)	(-8,75 cm; 0)
Pens2	(13,6 cm; -9 cm)	(-10,25 cm; -12 cm)
Pens3	(14,6 cm; 0)	(-11,75 cm; 0)
Etek_gen	(24 cm; -58 cm)	(-24 cm; -58 cm)
Etek_orta	(0; -58 cm)	(0; -58 cm)

Geliştirilmiş kalıp programında kullanıcı arayüzünde vasıtasıyla hesaplanan bu koordinatlar ekrana girildiğinde oluşan kalıp Şekil 4.104'te görülmektedir.



Şekil 4.105.: EtekCAD kalıp program kütüphanesine girilen Temel Etek Kalıbı (EtekCAD.exe).

Evaze Etek Kalıbı

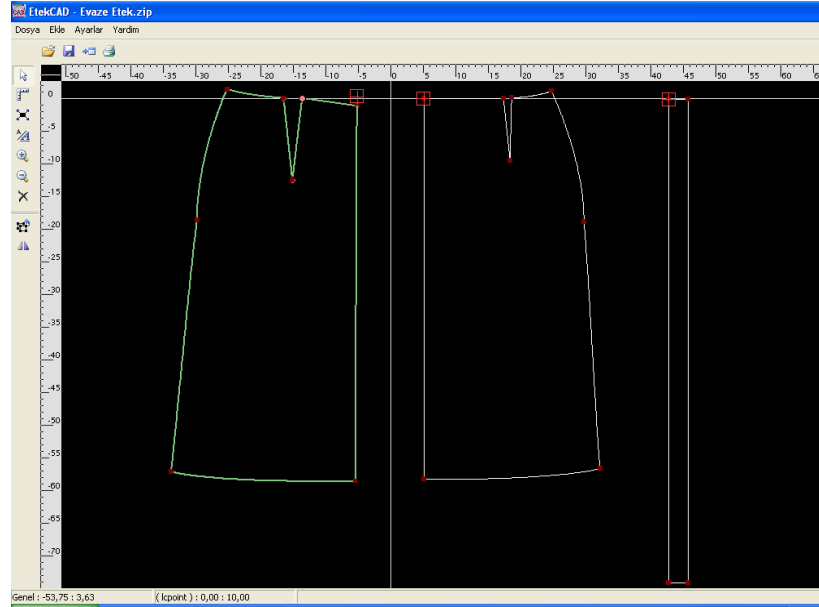
Temel Etek kalıbı koordinatları Evaze Etek Kalıbı koordinatlarına göre modifiye edilmiştir. Bu amaçla Temel Etek üzerindeki veri noktaları fare ile sürüklenerek uygun koordinatlara taşınmıştır. Tablo 6.'da Evaze Etek Kalıbının matematiksel analizi sonucu elde edilen koordinatlar verilmiştir.

Geliştirilen kalıp programına girilmiş koordinatlar sonucu oluşan kalıplar Şekil 4.105'de gösterilmektedir.

Tablo 6

Evaze Etek Arka Kalıbı Veri Noktaları Yerel Koordinatları

Etiket İsimleri	Ön Etek Kalıbı	Arka Etek Kalıbı
Bel_orta	(0; 0)	(0; -0,5)
Bel	(20; 1,3)	(-19,7; 1,3)
Kalça	(24,6; -18,7)	(-24,5; -18,7)
Pens1	(12,6; 0)	(-8,75; 0)
Pens2	(13,6; -9)	(-10,25; -12)
Pens3	(14; 0)	(-11; 0)
Etek_gen	(27; -57,3)	(-28,5; -57)
Etek_orta	(0; -58)	(0; -58)



Şekil 4.106.: EtekCAD kalıp program kütüphanesine girilen Evaze Etek Kalıbı (EtekCAD.exe).

Şekil 4.107.:

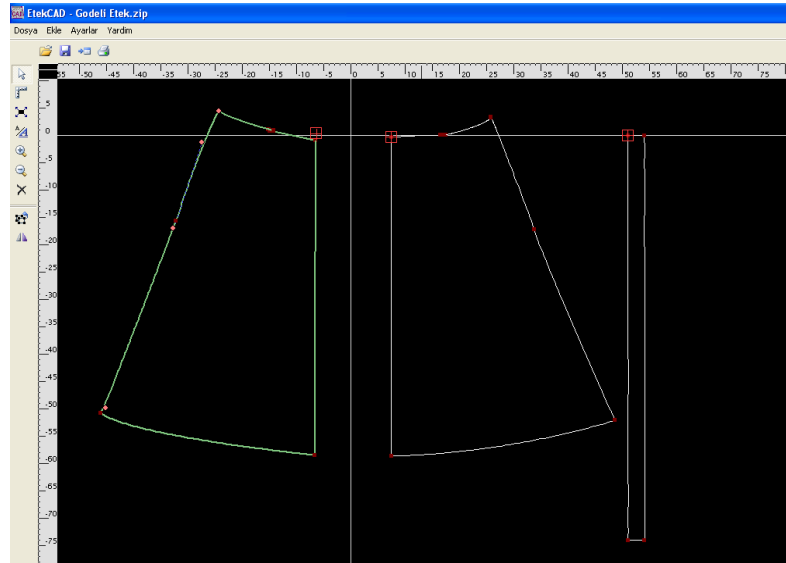
Godeli Etek Kalıbı

Godeli Etek kalıbı evaze etek gibi Temel Etek kalıbı koordinatlarının modifiye edilmesiyle oluşturulmuştur. Bu amaçla Temel Etek üzerindeki veri noktaları fare ile sürüklenerek Godeli Etek Kalıbı koordinatlarına taşınmıştır. Tablo 7.'de Godeli Etek Kalıbının matematiksel analizi sonucu elde edilen koordinatları verilmiştir. Şekil 4.106'da ise yapılan işlemler sonucu oluşan kalıp görülmektedir.

Tablo 7

Godeli Etek Ön Kalıbı Veri Noktaları Yerel Koordinatları

Etiket İsimleri	Ön Etek Kalıbı	Arka Etek Kalıbı
Bel_orta	(0; 0)	(0; -0,5)
Bel	(18,5; 3,6)	(-17,5; 4,2)
Kalça	(26,2; -16,4)	(-25,7; -15,8)
Pens1=Pens3	(13,6; 0)	(-8,75; 0)
Pens2	(13,6; 0)	(-10,25; 0)
Etek_gen	(40,9; -52)	(-39,25; -51,1)
Etek_orta	(0; -58)	(0; -58



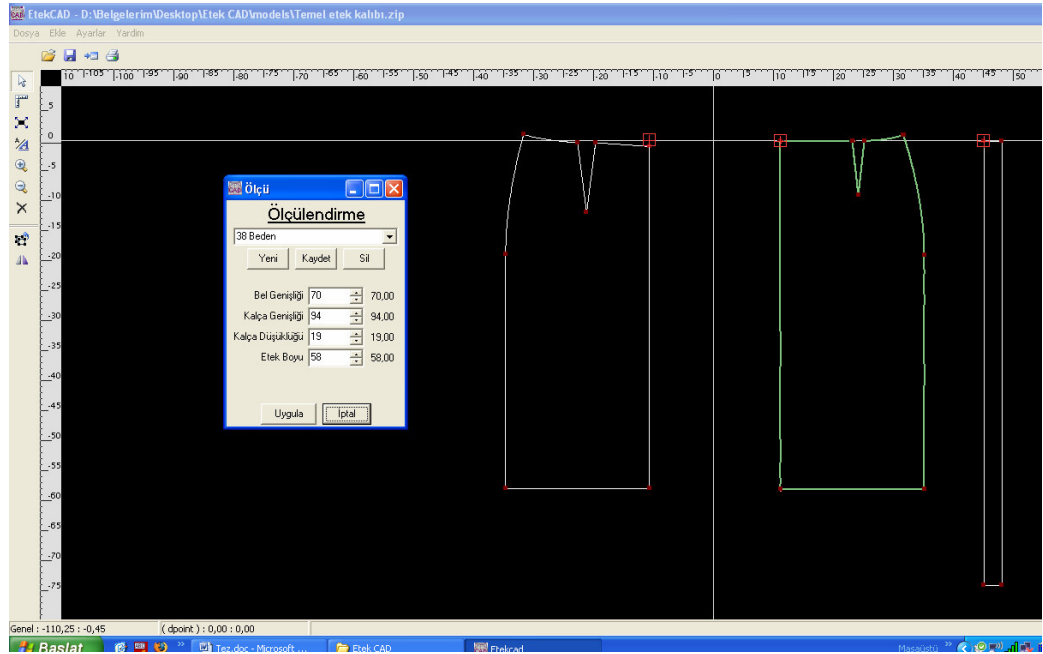
Şekil 4.108.: EtekCAD kalıp program kütüphanesine girilen Godeli Etek Kalıbı (EtekCAD.exe).

4.6. Kalıp Programının Test Edilmesi

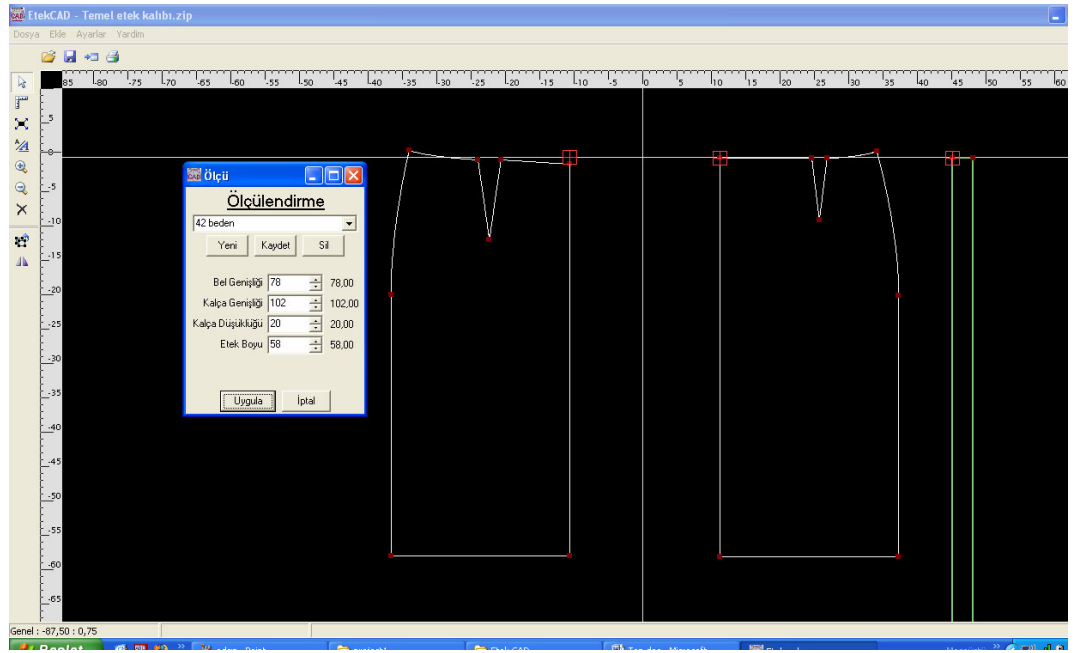
Amaç: Etek kalıbı üzerinden 38 Beden haricinde bir ölçümlendirmenin çıktısının doğru ölçülerde olup olmadığının test edilmesidir.

Uygulama: Test için EtekCAD program kütüphanesine kayıtlı 38 beden ölçülerindeki Temel Etek Kalıbı (Şekil 4.107), 42 beden ölçülerine göre yeniden ölçümlendirilmiştir (Şekil 4.108.). Uygulama sonucu sorgulanacak problem cümlesi:

42 beden ölçülerine göre ölçümlendirilen kalıp gerçekten doğru ölçülerde midir?



Şekil 4.109.: 38 Beden Ölçülerinde Temel Etek Kalıbı (EtekCAD.exe).



Şekil 4.110.: 42 Beden Ölçülerine Göre Şekillenmiş Temel Etek Kalıbı (EtekCAD.exe).

Uygulamada örneklem olarak Temel Etek Kalıbı ön parçası ele alınmıştır.

42 beden ölçüleri:

Bel Genişliği: 78 cm

Kalça Genişliği: 102 cm

Kalça Düşüklüğü: 20 cm

Etek boyu: 58 cm

BP(Tüm beden üzerinden bolluk payı): 2 cm

42 beden için pens ölçüleri:

$$\frac{Kalça - Bel}{2} \Rightarrow \text{Yarım bedende tüm pens genişlikleri toplamı.}$$

$$\text{Pensler Toplamı: } \frac{Kalça - Bel}{2} = \frac{102cm - 78cm}{2} = 12cm' \text{ dir.}$$

Pens dağılımı:

Ön pens: 2 cm

Arka pens: 3 cm

Yan pensler : 3,5 cm + 3,5 cm = 7 cm

42 Beden Ön Etek Kalıbının geleneksel yöntemlerle çizildiğinde hangi ölçüleri alacağı hesaplanmıştır. 42 beden ön parça için veri noktalarının koordinatları şöyledir:

Bel_orta: yerel koordinatların merkezi: (0; 0)

Kalca: (Kalça genişliği/4 + BP/4; - kalça düşüklüğü) = (102/4+0,5; - 20) = (26 cm; -20 cm),

Bel: ((Kalca genişliği/4 + BP /4) – yan pens; 1) = (102/4+0,5-3,5; 1) = (22,5 cm; 1 cm)

Pens2: ((bel_x: 22,5 cm) / 3*2, -9 cm) = (15 cm, -9 cm)

Pens1: ((pen2_x:15 cm) - 1 cm, 0) = (14 cm, 0 cm)

Pens3: ((pen2_x:15 cm) + 1 cm, 0) = (16 cm, 0 cm)

Etek_orta: (0; - etek boyu) = (0; - 58 cm)

Etek_gen: (Kalça genişliği/4 + BP /4; - etek boyu) = (26 cm; - 58 cm)

Test: Ölçülenmiş yeni kalıbın veri noktaları EtekCAD programının yerel koordinatların gösterildiği sol alttaki çubuktan kontrol edilmiştir.

Sonuç: Ölçümlendirmenin kontrolü için yapılan son testin sonuçları Tablo 8.'de görülmektedir.

Tablo 8

Temel Etek Ön Beden Kalıbının 42 Beden Ölçülerinde Veri Noktaları Koordinatları

Veri noktası	Geleneksel Yöntemle Hesaplanan Koordinatlar	Kalıp Programı Testi Sonucunda Elde Edilen Koordinatlar
Bel_orta	(0; 0)	(0; 0)
Pens1	(14 cm; 0)	(14,07; 0)
Pens2	(15 cm; -9 cm)	(15,18; -9)
Pens3	(16 cm; 0)	(16,3; 0)
Bel	(22,5 cm; 1 cm)	(22,84; 1)
Kalca	(26 cm; -20 cm)	(26,04; -20)
Etek_gen	(26 cm; - 58 cm)	(26,04; -58)
Etek_ort	(0; - 58 cm)	(0; - 58 cm)

Tablo 8.'de Temel Etek Kalıbı ön beden parçasının geleneksel yöntemler ile yapılan çizim sonucunda elde edilmesi gereken veri noktaları koordinatları ile kalıp programının hesaplamış olduğu koordinatlar karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Tablo 8. incelendiğinde pens1, pens2, pens3, bel, kalca, etek_gen veri noktalarının x koordinatlarında milimetrik farklar görülmektedir. Bu durum incelendiğinde nedeni şöyle açıklanmaktadır:

Çalışmada varsayımlardan biri kalıpların her zaman 2 cm bolluk payı ile çalışılacağıdır. Ancak kalıp programı mantığı ölçümlendirme esnasında genişlemesine olan değerleri bel ve kalça genişliklerindeki değişim oranlarına göre hesaplamaktadır. Bu nedenle genişlemesine $\frac{1}{4}$ ölçülerdeki kalıpların 0,5 cm olan bolluk payı bu oranlama ile çok küçük değerlerde azalmakta veya artmaktadır.

Bu durumu açıklamak için kalca noktası ele alınmıştır:

Geleneksel yöntemde 42 beden ölçüleri için kalca noktasının x değeri $Kalca_x = kalça\ genişliği/4 + BP/4 = 102\text{ cm} / 4 + 2\text{ cm} / 4 = 26\text{ cm}$ dir.

Program ölçümlendirme algoritmasına göre Kalca noktasının hesaplanan anlık x değeri:

$$\text{Temp (x)} = \text{Temp (x)} \times \frac{\text{kalca_genisligi}}{\text{ref_kalca_genisligi}} \text{ formülü ile bulunur.}$$

42 Bedende kalca noktasının geliştirilmiş program tarafından yapılan hesaplamaları aşağıda verilmiştir:

- $\text{Kalca}_x = 38 \text{ Beden Kalca}_x \times \frac{42\text{Beden_kalca_genisligi}}{38\text{Beden_kalca_genisligi}}$
- Geleneksel yöntemle yapılan 38 beden Kalca_x değerinin açılımı alınırsa;
38 beden ölçüleri $\text{Kalca}_x = \text{kalça genişliği}/4 + \text{BP}/4 = 94 \text{ cm} / 4 + 2 \text{ cm} / 4$
- Bu açılım program algoritmasındaki 38 beden Kalca_x yerine konursa;

$$42 \text{ Beden } \text{Kalca}_x = (94 \text{ cm} / 4 + 2 \text{ cm} / 4) \times \frac{42\text{Beden_kalca_genisligi}}{38\text{Beden_kalca_genisligi}}$$

$$= (94 \text{ cm} / 4 + 2 \text{ cm} / 4) \times \frac{102\text{cm}}{94\text{cm}} = (23,5 \text{ cm} + 0,5) \times 1,085$$

- Parantez içindeki değerler tek tek 1,085 katsayısı ile çarpıldığında ;
= 25,5 cm + 0,54 = 26,04 cm olarak hesaplanıyor.

Geleneksel yöntem ile yapılan hesaplama ve program algoritmasına göre yapılan hesaplama arasında 26,04-26= 0,04 cm fark görülmektedir. Bu fark bolluk payının da 1,085 katsayısı ile çarpılmasından kaynaklanmaktadır. Hesaplamalarda da görüleceği gibi ¼ bedendeki 0,5 cm bolluk payı, 0,54 cm olarak artmaktadır.

V. BÖLÜM

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Kişiye özel ölçülerde giysi tasarımı sağlayan örnek bir kalıp programı tasarlamak amacıyla yürütülen çalışmada elde edilen bulgular neticesinde ulaşılan sonuçlar bu bölümde sunulmuştur.

Bu çalışma iki farklı disiplinin ortak çalışması neticesinde gerçekleştirilmiştir. Bu nedenle çalışma disiplinlerarası bir yaklaşımın ürünü olmaktadır. Uygulama bilgisayar programcısı ve kalıp uzmanı birlikte çalışması neticesinde oluşturulmuştur.

Bu işbirliği çerçevesinde kişiye özel ölçülerde giyim üretimini hızlandıracak olan akıllı kalıp programı tasarımı için kalıp uzmanının en temel cevaplama gereken sorular şöyledir:

- Kalıp tasarımı için gereken geleneksel yöntemler nasıl olmaktadır?
- Geleneksel yöntemler bilgisayarlı çizim tekniğine aktarılırken kullanıcı için gerekli yardımcı işlemler neler olmalıdır?
- Kalıplar üzerinde çizimi değiştiren kritik noktalar nerelerdir ve bu noktalar koordinat sistemine nasıl aktarılır?
- Kişiye özel ölçüler kalıplar üzerine hangi matematiksel formüller ile aktarılmaktadır?
- Tasarımın testi aşamasında program doğru ölçü ve modellerde çıktı sağlıyor mu?

Bilgisayar programcısı ise kalıp uzmanıyla birlikte programlama dilinin kısıtlarını göz önünde bulundurarak programa ait işletimin neler olacağını netleştirmesi gerekmektedir. Yapılacak ortak çalışma neticesinde program işlevleri

bilgisayar algoritmasına çevirmek suretiyle bu algoritma programcının kabiliyeti dahilinde bilgisayar programlama diline aktarılmalıdır.

Son test sonucundan elde edilen bulgular değerlendirildiğinde şu sonuca varılmıştır:

Geleneksel yöntem ile çizilen kalıbın koordinatları ile geliştirilen kalıp programında yapılan hesaplamalar esnasında geleneksel yöntemde her zaman 2 cm olarak alınan bolluk payı, geliştirilmiş kalıp programındaki ölçülendirme algoritmasına ait formüller ile hesaplanırken beden ölçüleri oranında değiştiği tespit edilmiştir. Test sonucu olarak 38 bedenden 42 bedene geçişte, $\frac{1}{4}$ beden üzerindeki bolluk farkı 0,04 mm olmuştur. Tüm beden üzerindeki 2 cm bolluk payı böylece $0,04 \times 4 = 0,16$ cm artmıştır. Çok küçük oranlardaki bu farkın giyim üretimi için ihmal edilebilecek bir miktar olduğu düşünülmektedir.

Uygulama sonucunda hedeflenen işlevler ile ulaşılan bulgular karşılaştırıldığında elde edilen sonuçlar Tablo 9’da verilmektedir.

Tablo 9

Geliştirilen Kalıp Programında Hedeflenen İşlevlerin Gerçekleştirilme Durumu

SIRA NO	İŞLEM	GERÇEKLEŞME DURUMU
1	Temel kalıp kütüphanesi mevcut mu?	✓
2	Standart dışı tipler için modifikasyon özelliği var mı?	✓
3	Ölçü bilgileri seçilen model ve kalıp sistemine uygun mu?	✓
4	Ölçümlendirme belirlenen kontrol noktaları vasıtasıyla mı yapılıyor?	✓
5	Müşteri ölçülerinin tutulduğu bir kütüphane var mı?	✓

6	Kalıplar arkasında referans bir beden bulundurulması,	X
7	Serbest çizim nesnelerinin olması,	X
8	Kemer, cep gibi ayrıntıların menü çubuklarından eklenmesi,	✓
9	Esnek modelleme kabiliyetini kazandırılması; Kalıbı çevreleyen dış çizgilerin yerlerini değiştirebilme,	✓
10	Esnek modelleme kabiliyetini kazandırılması; Kalıp parçalarının tasarlanan modele uygun yerlerden kesip ayırma ve döndürme imkanı sağlanması,	X
11	Kalıplara dikiş payı ekleme kabiliyeti,	X
12	Kullanıcı arayüzünün görsel nesneler ile desteklenmesi.	✓

Tablo 9’da ✓ (tik) ile işaretli özellikler program tarafından kısmen ya da gerçekleştirilmiş özelliklerdir. X (çarpı) ile işaretli olanlar ise kalıp programı tarafından gerçekleştirilemeyen özelliklerdir.

Kalıp programı için hedeflenen 12 özellikten 8’i kısmen de olsa gerçekleştirilmiştir. Ancak bu özellikler programda tüm giysi modellemelerinin uygulanması için yeterli değildir. Aşağıda Tablo 9. ‘daki hedeflenen işlemler için gerçekleştirilen ve gerçekleştirilemeyen işlemler sırasıyla açıklanmıştır:

1) Kalıp kütüphanesi planlandığı gibi Temel Etek, Evaze Etek, Godeli Etek kalıplarından oluşmuştur. Ayrıca kullanıcı program sınırları dahilinde kendi oluşturduğu modelleri programa ekleyebilmektedir. Ancak temel modeller üzerinde yapılan değişiklikler kaydedilebilir olduğundan bu modellerin asılları kütüphanede korunamayabilir.

2) Standart ölçüler dışındaki bayanlar (örneğin; standart ölçülerden farklı kalça yüksekliği olan, beli diğer ölçülerine oranla daha kalın ve ya ince bayanlar) için ölçülendirme yapıldığında etek kalıpları bu kişilerin ölçü özelliklerine göre

şekillenmektedir. Bu özellik doğrudan kişisel ölçüler üzerinden yapılan hesaplamalar ile yapılmaktadır.

3) Etek kalıpları Müler sistemine göre oluşturulmuş ve bu sistemin temel aldığı ölçüler kullanılmıştır.

4) Yeniden ölçülendirme, veri noktaları üzerinde ölçü değişikliklerine bağlı doğru orantıyla geliştirilmiş formüller sayesinde sağlanmaktadır.

5) Ölçüler müşteri isimleri ile kayıt edilerek bir kütüphane oluşturulabilmektedir.

6) Programda kalıpların arkasında sıfır bollukla çizilmiş bir referans bedene yer verilmemiştir. Kalıplar evrensel koordinat sistemi üzerinde taşınabilir olduğundan referans bedenin bu kalıplara bağlanması ayrı bir algoritma gerektirmiştir. Çalışmalar kısıtlı bir süre boyunca yapıldığından görünür bir referans beden kalıplar arkasına yerleştirilmemiştir.

7) Serbest çizime bu sürümde ihtiyaç duyulmamıştır.

8) İlave parça olarak sadece kemer eklenebilmektedir.

9) Modelleme sadece veri noktalarının fare ile sürüklenerek yeni şekil oluşturulması ile oldukça kısıtlı modeller için yapılmaktadır.

10) Kalıp parçaları modellenmek üzere istenen herhangi bir yerinden kesilemez ve döndürülemez. Bu durum penslerin yer değiştirilmesi, döndürülmesi, roba oluşturma gibi işlemler için engel teşkil etmiştir.

11) Dikiş payları kısıtlı süreden dolayı bu sürümde ihmal edilmiştir.

12) Arayüzde mümkün olduğunca görsel nesneler tercih edilerek kullanıcıya destek sağlanmıştır.

Etek kalıpları örnek alınarak geliştirilmiş bu akıllı kalıp programı tasarım zamanında her türlü giysi türü için modifiye edilebilir özelliktedir. Ancak programın daha etkin olabilmesi için pek çok işlevin programa ilavesi gerekmektedir.

5.2. Öneriler

Kişiye özel ölçülerde giysi tasarımı sağlayan örnek bir kalıp programı tasarlamak amacıyla yürütülen çalışmada elde edilen sonuçlar değerlendirilerek geliştirilen öneriler bu bölümde sunulmuştur.

1) Akıllı kalıp programları için geliştiren kalıp kütüphanesine ait temel modeller üzerlerinde yapılacak değişiklikleri sadece farklı kaydet komutu ile kaydedilebilir olması bu temel kalıpların aslını korumak açısından uygun olacaktır.

2) Etek kalıbı dışında geliştirilecek bir akıllı kalıp programı için her bir temel kalıbın tek tek incelenmesi ve analiz edilmesi, standart dışı kişiler için kritik noktaların neler olacağı iyi tespit edilmesi ve bu tespitler neticesinde kalıpların veri noktalarının belirlenmesi gerekmektedir. Mükemmel uyum ancak temel kalıpların kusursuz tasarımı ile gerçekleşecektir.

3) Gerekirse mükemmel uyum sağlayacak yeni bir kalıp sistemi geliştirilmelidir.

4) Akıllı kalıp programının ticari değer kazanması için kalıplar üzerinde sınırsız modelleme imkanı çok önemlidir. Bu amaçla Fashion CAD kalıp programı işlevleri örnek alınarak yeni bir sistem geliştirilmelidir. Model kütüphanesi yeni model oluşturmak için önemli olsa da programa dışarıdan farklı tecrübelerde geliştirilmiş kalıpların eklenmesi açısından tarayıcılardan veya fotoğraf makinesinden programa kalıp aktarımı için araştırmalar yapılmalıdır.

5) Ancak kalıpların bilgisayara aktarıldıktan sonra ölçülendirilmesi için çalışma anında kalıp çizgileri üzerinde yeni veri noktası tanımlanmasına imkan tanıyan bir rutin üzerinde çalışılmalıdır.

6) Kalıp üzerine veri noktası ekleyebilme işlemi modelleme için kesip ayırma, pens ekleme işlemleri için de kullanılabilir olmalıdır.

7) Modelleme için ölçüleri çalışma anında kontrol edilebilen otomatik pens, pile, büzgü ilavesini sağlayan kullanımı kolay rutinler planlanmalıdır.

8) Kalıp programında kullanıcıya daha fazla serbestlik sağlamak için temel modelleri referans olarak serbest çizim sağlayan ve bunları kalıp parçası nesnesi olarak bilgisayara tanımlamayı sağlayacak rutinler tasarlanmalıdır.

9) Cep, kemer gibi parçaların otomatik eklenmesini sağlayan daha işlevsel menüler tasarlanmalıdır.

10) Her türlü kumaş için ve giysi türü için giysi kalıbı üretebilmek için bolluk payı miktarları değiştirilebilir olmalıdır.

11) Kesimin sağlanması için dikiş payı, çıt gibi özelliklerin bilgisayarda ayarlanması, tek kişi için veya çoklu bedenler için pastal planı oluşturulan özelliklerin geliştirilmesi gerekmektedir.

12) Programın 3 boyutlu sanal prova özellikleri ile entegre edilebilmesi için kalıp çıktılarının bilgisayar ortamında diğer programlara aktarılabilir olması uygun olacaktır.

13) Bu kalıp programının 3 boyutlu teknolojileri kullanabilmesi için Bezier fonksiyonlarını daha etkili kullanan teknolojilerin araştırılması gerekmektedir. Özellikle 3 boyutlu oyun ve her türlü yaşam teknolojilerini sanal ortamda geliştirmeye imkan tanıyan OpenGL teknolojilerinin bu işlemler için uygun olabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- AKİMOĞLU, Alex, (2004, Mayıs 31), *Meraklısına Haute Couture*,
 < <http://www.radikal.com.tr/haber.php?haberno=117900&tarih=31/05/2004> >
 (2006, Eylül 10)
- ALABAY, Nurettin ,(2003), **Grafik ve Animasyon Sistemleri**, Detay Yayıncılık:
 Ankara.
- ALBAYRAK, Mustafa, (2004, Ocak), *TurkCADCAM*net-Rapor - Makale >*
CAD/CAM/CAE > NURBS (Non-Uniform Rational B-Splines),
 <<http://www.turkcadcaml.net/rapor/nurbs/index.html>>, (2007, Aralık 20)
- ALDRİCH, Winifred, (1992), **CAD Clothing and Textiles A Collection of Expert Views**. London: Oxford BSP Professional Boks.
- ANONYMOUS, (2005, Ağustos 10), *GeomRend - Uses World Floating Point Coordinates Instead Of Device Coord.*, <<http://1wd.ru/>>,(2007, Haziran 03)
- ANONYMOUS, (1998), *Fashion CAD -Accurate pattern making software for perfect fitting garments*, <<http://www.fashioncad.net/>>, (2006, Aralık 20)
- ARAT, Süleyman, (1999, Ocak 8), *Bilgisayarlı Terzi*,
 <<http://arsiv.hurriyetim.com.tr/hur/turk/99/01/08/yasam/00yas.htm>>
 (2006, Eylül 10)
- ARSLAN, Mustafa, (2006), *Terzi Tarihi*,
 <<http://www.benimterzim.com/terziTarihi.htm>>, (2006, Eylül 10)
- ASHDOWN, Susan, (2003) *Sizing Up the Apparel Industry*,
 <topstitch.cornell.edu/issues/Topstitch_Spring2003.pdf – > (2008, 15 Şubat)

AYDEMİR, Serdar, (2006, Mart 03), *Bilgisayar Dersleri*,

<<http://serdar.ktg.com.tr/algorithm.htm>> (2006, Aralık 12)

BAE, JiHyun, MAY-PLUMLEE, Traci, (2005), **Customer Focuses Textile and Apparel Manufacturing Sysytems: Toward An Effective E-Commerce Model**, Journal of Textile and Apparel, Volume 4, Issue 4

http://www.tx.ncsu.edu/jtatm/volume4issue4/Articles/May/May_Bae_full.pdf
adresinden 23 Şubat 2008 tarihinde alınmıştır.

CARRERE, Carol , (2002), *Body Scan Central-CAD Systems Table 2.*

Commercially available CAD garment sizing, pattern development, and alteration

processes<http://www.tx.ncsu.edu/3dbodyscan/pdf_docs/Document3.pdf>
(2007 Kasım 25)

CEMALİÖZAN, (2006, Mayıs), *Yazılım Geliştiricileri Dünyasında Nesne Kavramı*,
<www.ceviz.net >, (2007, Ocak 02)

ÇUHACI, Levent, (1999). **Bir Konfeksiyon Otomasyon Yazılımı TetraCAD.**

(Yüksek lisans tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi), 98414

ÇELEBİ, Ayfer, ŞENTÜRKLER, Neriman, ÜNLÜER, Yaşar, (2005), **Kalıp Hazırlama Etek ve Pantolon.**İstanbul: YA-PA.

ECKERT M. Claudia, BEZ Helmut E., (2000), **A Garment Design System Using Constrained Bezier Curves**, International Journal of Clothing Science and Technology. Bradford: Vol.12, Iss. 2; pg. 134

<http://proquest.umi.com/pqdweb?did=86064262&sid=2&Fmt=3&clientId=59868&RQT=309&VName=PQD> adresinden 25 Mayıs 2007 tarihinde alınmıştır.

EXPLORECORNELL, (2003), *The Body Scanner- Made-to-measure*, <http://dspace-local.library.cornell.edu/web_archive/explore.cornell.edu/scenefe80.html?sce

ne=The%203D%20Body%20Scanner&stop=3D%20-%20Custom%20Fit&view=allViews> (2008, Ocak 3)

EUNLEE, Seung, C.CHEN, Joseph, (1999, November), **Mass-customization Methodology for an Apparel Industry with a Future**, Journal of Industrial Technology, V:16
www.nait.org/jit/Articles/leee1222.pdf adresinden 10 Şubat 2008 tarihinde alınmıştır.

GAVENAS, Marilise, (2007, Mayıs 21), *DNR News- A-POC Making*,
<<http://www.dnrnews.com/site/article.php?id=122>>25.08.2007>
(2007, Ağustos 25)

GROSENİCK Lauraline, (2007, Aralık 15), *Cadterns Custom Patternmaking*,
<<http://www.cadterns.com/>> (2007, Aralık 31)

ISTOOK, Cynthia L., (2002), Enabling Mass Customization: Computer-Driven Alteration Methods, International Journal of Clothing Science and Technology, 14,1,pg.61
<http://www.emeraldinsight.com/0953-6222.htm> adresinden 10 Ocak 2008 tarihinde alınmıştır.

İŞKIN, Hasan, *Özel Dikim Süreçleri*, (2004)
< <http://www.terrzi.com/defaultic.asp?inline=ozeldikim> > (2006,Ağustos 23)

İSTANBUL TİCARET ODASI, (2003), **Terzilik ve Modanın Dünyü Bugünü ve Yarını**. 2003-36. İstanbul.

KARTSOUNİS, G.A., MAGNENAT-THALMANN. N., RODRİAN, Hans-Cristian, (2000), *E-Tailor Integration of 3D Scanners, CAD and Virtual-Try-on Technologies for Online Retailing of Made-to-Measure Garments*, (2000),
<www.atc.gr/e-tailor/e-Tailor_Paper.PDF>, (2007, Kasım 24)

KASAP, Mustafa, (1999), *Pascal*,

<http://www.geocities.com/m_kasap/epascal/epascal.htm>, (2006, Aralık 17)

KİM, Sun Mim, KANG, Tac Jin, (2002, Nisan 10), *Garment Pattern Generation From Body Scan Data*,

<http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6TYR-45JGYHP-

[4&_user=10&_rdoc=1&_fmt=&_orig=search&_sort=d&view=c&_acct=C000050221&_version=1&_urlVersion=0&_userid=10&md5=137b5079d3b87822ec6c9b3c0e94a134](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6TYR-45JGYHP-4&_user=10&_rdoc=1&_fmt=&_orig=search&_sort=d&view=c&_acct=C000050221&_version=1&_urlVersion=0&_userid=10&md5=137b5079d3b87822ec6c9b3c0e94a134)> (2007, Aralık 20)

KONSAN KMS, (2005), *KonsanCad Serileme*,

<<http://www.konsankms.com/go.php?pg=30036>>, (2008, Ocak 3)

LARA, Adair, (2000, Nisan), **Levi's Wears the Pants in New Store**, SanFrancisco-USA: San Francisco Chronicle, s. B-10,

<http://www.sfgate.com/cgi->

[in/article.cgi?file=/chronicle/archive/2000/04/13/DD76913.DTL](http://www.sfgate.com/cgi-in/article.cgi?file=/chronicle/archive/2000/04/13/DD76913.DTL) adresinden 20 Aralık 2007 tarihinde alınmıştır.

LAZEAR, Suzan, (2002), *Cochenille Design Studio – About*

Us, <www.cochenille.com> (2006, Aralık 20)

MAYOR AND BOROUGH COUNCIL OF THE BOROUGH OF SEASIDE PARK,

(2001, Aralık 20), **Custom Garment Fabrication Businesses**. New Jersey

www.seasideparknj.org/CODE_c24_CustomGar.pdf adresinden 20 Aralık 2007 tarihinde alınmıştır.

MICHELETTI, Ellen, (2006), *Charles Frederick Worth: The Father of Haute*

Couture, <<http://www.likesbooks.com/charlesworth.html>> (2006, Aralık 11)

OPTİTEX, (2007), OptiTex Product Brochure, <http://www.optitex.com/en/Download_Center/OptiTex_Product_Brochure>, (2007, Aralık 20)

ÖZCAN, Zafer, (2006, Mart 27), Kıyafette Satarız Fikir de [online] Aksiyon , 590, <<http://aksiyon.com.tr/detay.php?id=23729> > (2006, Ağustos 23)

PEARL, (2007, Mayıs 06), *Tekstil Okulu-Hazır Giyim-Giysi Simülasyonu*, <http://www.tekstilokulu.com/forum/forum_posts.asp?TID=149> (2008, Ocak10)

PATTERSON, Carol, (1996), *Making Made-To-Measure Mass Market: Super Fit takes the best of custom clothing*, <<http://dimensiondesigned.com/mtm.htm> >, (2007, Aralık 20)

RODRIAN, Hans-Cristian, (1999), *e-tailor*, <http://www.atc.gr/e-tailor/E-TAILOR_BROCHURE.pdf > (2006, Eylül 10)

SCANLON, Jessie, (2003), *Wired Digital- Seamless*, <http://www.wired.com/wired/archive/12.04/miyake_pr.html>, (2007, Ağustos 25)

TEKSTİL TEKNİK, (2007, Temmuz 07), **Tekstil Gündemi - İnteraktif Moda Devriminin İlk Markası A-Poc**, <http://www.tekstilteknik.com/Haber/HaberDetay.asp?HaberNo=896&offsett> adresinden 25 Ağustos 2007 tarihinde alınmıştır.

TESAN, (2005), TetraCad-Kalıp Modülü, <<http://www.tesanmakina.com/kalipmodulu.htm> > (2007, Ocak 10)

TORGALÖZ, Ferhat, (1997), **Bir Konfeksiyon Otomasyon Yazılımı**. (Yüksek lisans tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi), 66865

- TUNCEL, Mürvet, (2007, Temmuz 08), *Lotis- Neler Yapıyoruz*,
<<http://www.lotisiz.biz/nlr.aspx>> (2008, Ocak 02)
- TURAN, Fatih, (2007, 05 Kasım), ***Bilgi-İletişim-Etkileşim-Vektör Bitmap Nedir?***<<http://babaoglan1.blogspot.com/2007/11/vekt-r-grafikler-znrlkten-bamsz-herbir.html>>(2007, 12 Aralık)
- TURBOPOWER SOFTWARE, (2007, Ağustos), *The Original Code of TurboPower Abbrevia*, <<http://www.mozilla.org/MPL/>>, (2007, Ekim 4)
- TÜBİTAK, (2003, Temmuz), **Vizyon 2023 Teknoloji Öngörüsü Projesi Tekstil Paneli Son Rapor**. İstanbul.
http://vizyon2023.tubitak.gov.tr/teknolojiongorusu/paneller/tekstil/raporlar/tekstil_son_surum.pdf adresinden 10 Mart 2006 tarihinde alınmıştır.
- WALTER, Lutz, (2002, Ekim 15), *Will the “e-tailor” Become Reality?*,
<ec.europa.eu/enterprise/textile/documents/conf_apparel_lutz.pdf> (2007, Aralık 20)
- WIKİPEDIA THE FREE ENCYCLOPEDIA, (2008, Şubat 27), *Bezier curve*,
<http://en.wikipedia.org/wiki/B%C3%A9zier_curve>, (2008, Mart 1)
- VİKİPEDİ ÖZGÜR ANSİKLOPEDİ, (2008, 18 Ocak), *Açık kaynak*,
<<http://tr.wikipedia.org/wiki/OpenSource>> , (2008, Mart 6)
- YAĞIMLI, Mustafa ve AKAR Fevzi, (2002), **Delphi 6 Görsel Programlama Tasarımı**. İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş.
- YAKARTEPE, Zerrin, YAKARTEPE, Mehmet, (2000), **Genel Konfeksiyon cilt 6**,
İstanbul: T.K.A.M. yayınları
- YAN, He, (2002, Ağustos 28) *For a garment Attributes (surface detail or characteristic, display attributes)*,

<<http://www.patentstorm.us/patents/6725124-description.html>>,
(2007, Aralık 20)

YANG, Yunchu, ZHANG, Weiyuan, SHAN, Cong, (2007), **Investigating the Development of Digital Patterns for Customized Apparel**, International Journal of Clothing Science and Technology. Bradford, Vol. 19, Iss. 3/4; pg.167
<http://proquest.umi.com/pqdweb?index=2&did=1344123161&Src...>
adresinden 10 Ocak 2008 tarihinde alınmıştır.

EKLER

EK – A : Geliştirilmiş Kalıp Programında 38 beden Ölçülerinde Oluşturulmuş Temel Etek Kalıbı.

EK – B : Geliştirilmiş Kalıp Programında Kişiyeye Özel Ölçülere Göre Modifiye Edilmiş Temel Etek Kalıbı.

EK – C : Geliştirilmiş Kalıp Programında 38 Beden Ölçülerinde Oluşturulmuş Evaze Etek Kalıbı.

EK – D : Geliştirilmiş Kalıp Programında Kişiyeye Özel Ölçülere Göre Modifiye Edilmiş Evaze Etek Kalıbı.

EK – E : Geliştirilmiş Kalıp Programında 38 Beden Ölçülerinde Oluşturulmuş Godeli Etek Kalıbı.

EK – F : Geliştirilmiş Kalıp Programında Kişiyeye Özel Ölçülere Göre Modifiye Edilmiş Godeli Etek Kalıbı.