

# Giysi Tasarımı Açısından İnsan Vücudunun Mekanikliği

Fatma METE  
Araş. Gör.

Dokuz Eylül Üni. Güzel San. Fak. İZMİR

Bir giysinin istenilen amaca yönelik tasarlanabilmesi için insan vücudunun anatomik ve mekanik yapısının iyi bilinmesi gerekir. Özellikle fonksiyonel giysilerde uyum ve hareket serbestliği estetik unsurlardan önce geldiğinden, bu tür giysilerin kalıp formunun oluşturulmasında vücudun anatomik yapısıyla birlikte mekanik yapısının da bilinmesi son derece önemlidir. Eklemlerin ortalama açılma hareket yeteneklerinden yola çıkarak durağan ve hareket halindeki çeşitli pozisyonlarda vücudun çizdiği zar eğrilerinin ve gövdenin dış çizgilerinin değişimi gösterilerek bunun giysiyi ne şekilde etkilediği açıklanmıştır.

## THE MECHANICS OF HUMAN BODY FROM THE POINT OF VIEW OF GARMENT DESIGN

In order to design a garment according to the requirements, it is necessary to have a good knowledge of the anatomical and mechanical structure of the human body. As the fit and ease of movement come before the aesthetic factors, especially in the functional garments, it is of great importance to know about the mechanical structure of the body as well as its anatomical structure in the development of pattern shapes of this type of garment, starting off with the mean angular movement capabilities of the joints, it has been explained how this affects the garment by showing the envelope curves that the body generates in various positions both as at rest and in movement and the change of contours of the main body.

### 1.GİRİŞ

Tasarımcılar bir giysiyi tasarlarken pek çok noktaya dikkat ederler. Bunlar içinde moda (renk, stil vb.), standart ölçülere uygunluk, kumaş özellikleri, kullanım alanı vb. unsurlar sayılabilir. Ancak giysilerin çoğunda ve özellikle fonksiyonel giysilerin tasarımında, giysinin iyi bir uyum ve hareket serbestliği sağlaması istenir. Giysiye bu uyum ve hareket serbestliğini kazandırmak da ancak, insan vücudunu iyi tanımakla, durağan ve hareket halindeki vücut ölçülerini iyi irdelemekle ve hareket alanlarını iyi bilmekle sağlanır.

### 1.1. Eklem Hareket Alanları

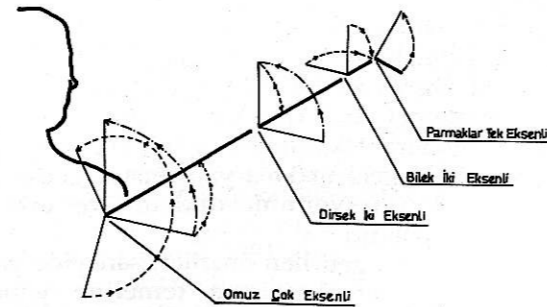
Eklem hareket alanlarına geçmeden önce eklemler hakkındakı bir bilgi vermek yararlı olacaktır [Mağden, 1990].

Eklem, iki veya daha fazla kemik arasındaki kontak yani değme noktasıdır. Eklemler hareketlerine göre sınıflandırıldığında üçe ayrılırlar.

1. Fibröz: Oynamayan eklemler.
2. Kartilaginöz: Yarı oynayan eklemler.
3. Synovial: Tam oynayan eklemler.

Tasarımcıların ilgisini çeken eklemler ise 3. grupta yer alan tam oynayan eklemlerdir. Bu eklemler insan vücuduna yer değiştirme sağlarlar ve çeşitli parçalarının pozisyonlarını değiştirmelerine olanak tanırırlar. Hareketlerin istenilen biçimde ve amaca yönelik gerçekleştirilebilmesi için, birbiri üzerinden kayan eklem yüzlerinin hareket öncesinde sıkıca değme durumunda olmaları ve hareket sırasında da birbirinden belli oranda uzaklaşmaları gerekir. Bunu gerçekleştiren etkenler, atmosfer basıncı ve kasların gerginliğidir. Kasların gerginliği (kas kuvveti) bir taraftan kemiği harekete geçirir, diğer taraftan hareket eden kemiği destek noktasına doğru çekerek eklem yüzlerini birbirinden uzaklaştırır. Dinlenme sırasında, normal kas dokusu, eklem katılan kemikleri çekerek eklem yüzlerini birbirine yaklaştırır. Eklem katılan kemiklerin ve kas dokusunun bu birlikte hareketleri, o bölgelerdeki vücut yüzey ölçülerinin belirli oranlarda değişmesine neden olurlar. Bu değişim de giysi formunu az da olsa etkiler. Örneğin : Dirsek eklemlerinde, dirsek serbest yani dinlenme halindeyken dirsek çevresi ölçüsü ile dirsek bükülü haldeyken dirsek çevresi ölçüsü, eklemlerin bu hareketlerinden ötürü farklı değerler almaktadır.

Eklem katılan kemik çiftinden birinin hareketleri bir tek eksen etrafından rotasyon (dönme) ile sınırlanırsa, bu bir serbestlik dereceli eklem adını alır. Benzer olarak eğer iki eksen etrafında bütünüyle bağımsız hareketler gerçekleştirilirse iki serbestlik dereceli eklem adını alır. Çok eksenli rotasyonlarda (bağımsız rotasyonlarda) ise üç eksen etrafında hareketler gerçekleştirilir. Daha fazla serbestlik derecesi yoktur.



Şekil 1. Eklem Hareketleri [Toka, 1978]

TEKSTİL VE MAKİNA YIL : 4 SAYI : 21 HAZİRAN 1990

Bacaklarda da aynı dizi hareketler vardır. Uylukta çok eksenli, dizde iki eksenli ve ayakta tek eksenli hareketler yapılabilir.

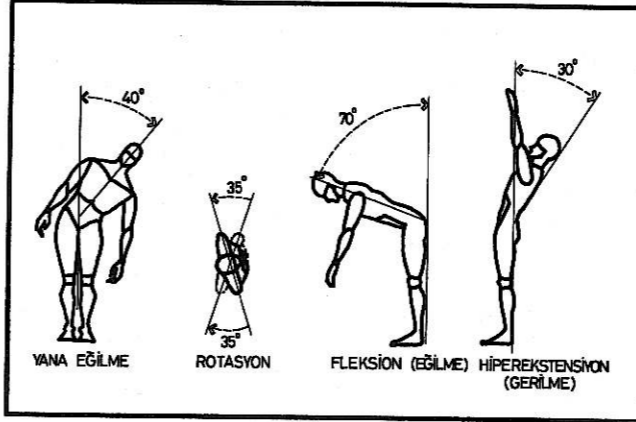
Bir eklemden, bitişik kemikler arasındaki açının azalması veya artması sonucu açılma hareketi yetenekleri ortaya çıkmaktadır. Şekil 2'de, günlük hayatta karşılaşılan ortalama hareket açıları görülmektedir [Pnero ve Zelnik]. Burada birbirlerine etkisi olmaksızın tek bir eklem basit hareketi ele alınmıştır. Sırasıyla omurga, omuz, dirsek, kalça ve dizlere ilişkin açılma hareket yetenekleri gösterilmiştir. Şekillerde de görüldüğü gibi eklem hareket terminolojisinde aşağıdaki kavramlarla karşılaşılmaktadır:

1.Fleksiyon (eğilme, bükülme) ve bunun aksi Ekstensiyon (Gerilme) hareketi. Fleksiyon, vücudun bölümleri arasındaki açının azalması ya da eklemle birleşen iki vücut uzvunun birbirine yaklaşması şeklinde tanımlanabilir.

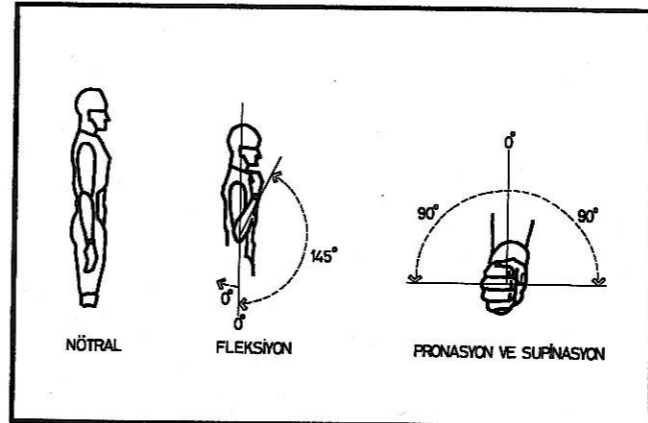
Ekstensiyon ise fleksiyonun tam tersi bir harekettir.

2.Abdüksiyon (sagittal düzlemden uzaklaştırma) ve bunun aksi Addüksiyon (Sagittal düzleme yaklaşma) hareketi.

3.Rotasyon, kayma hareketi dışında tüm diğer kemik hareketleridir.

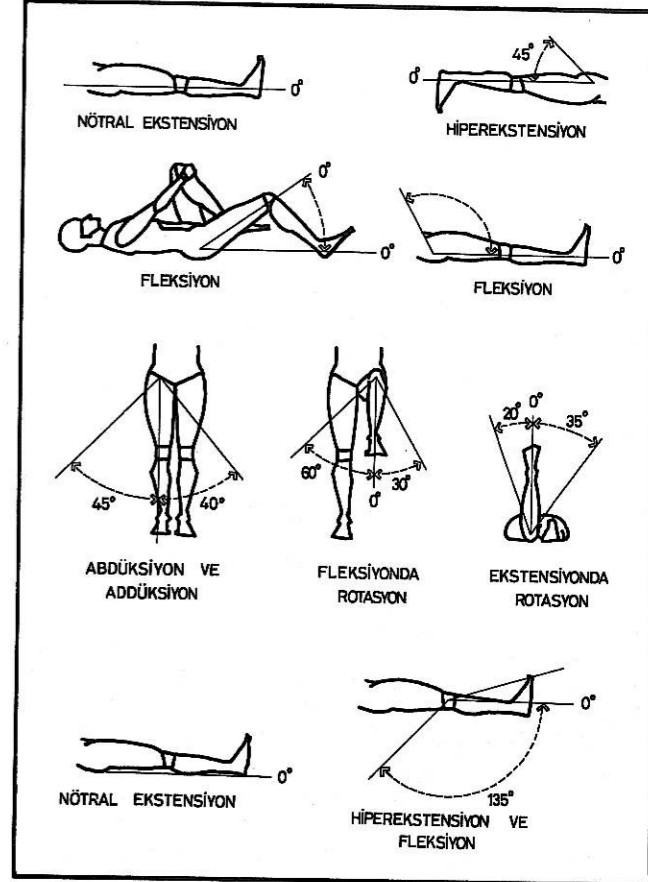


Şekil 2-a. Omurga Hareketleri

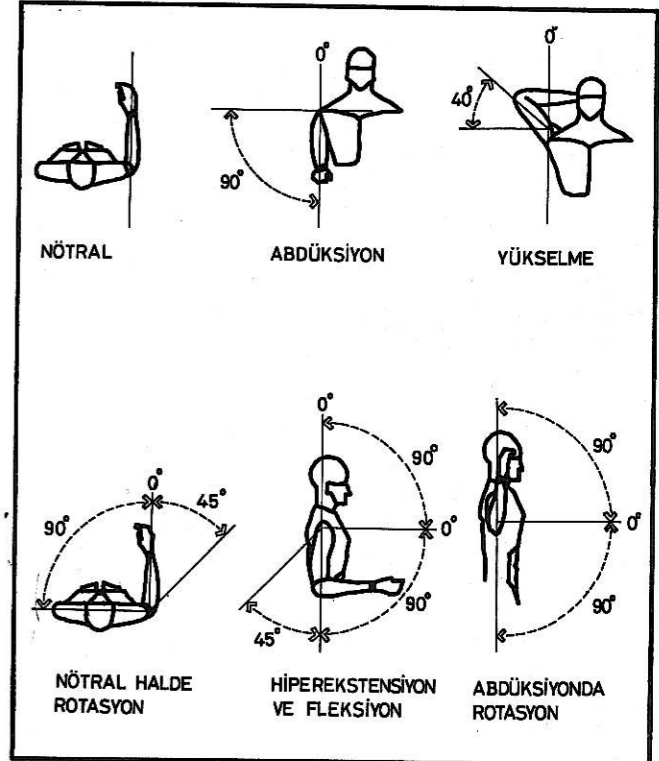


Şekil 2-b. Dirsek ve Ön Kol Hareketleri

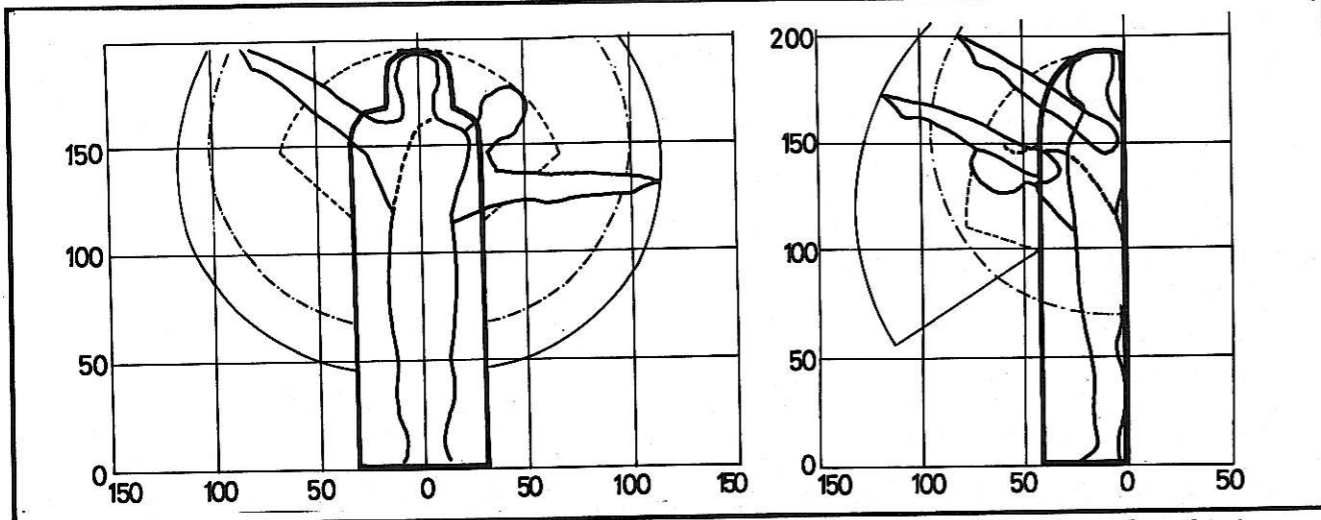
TEKSTİL VE MAKİNA YIL : 4 SAYI : 21 HAZİRAN 1990



Şekil 2-c. Kalça ve Diz Hareketleri



Şekil 2-d. Omuz Hareketleri



Şekil 3 . Ayakta Durma Pozisyonundaki bir Vücutun Zar Eğrileri ve Gövde ve Kolların Hareket Sınırlarının Gösterilmesi

Eklem hareket alanlarının araştırılması, ölçümü ve değerlendirilmesi oldukça karmaşık bir bilimdir ve bu konudaki araştırmalar halen devam etmektedir. Hareket alanlarının sınırlanmasında, kemiklerin konumu ve eklem çevresindeki kas ve bağlar en büyük rolü oynar. Karmaşık hareketlerde kasların, eklemlerin veya her ikisinin birden etkilerinin ne olduğu araştırılırken fiziksel operasyonlarda vücut organlarının bağımsız olarak değil de birlikte hareket ettikleri unutulmamalıdır. Örneğin: Kol uzamasının pratik limiti sadece kolun uzamasına bağlı değildir. Bu, kısmen omuz hareketine, bedenin dönüşüne, sırtın eğilmesine vb. bağlıdır.

Vücut organlarının birlikte hareket ettikleri dikkate alınarak çeşitli pozisyonlarda, hareketsiz ve hareket halindeki vücutun çizdiği zar eğrilerine ait bir çalışma [Health and Safety Executive, 1985] Almanya'da yapılmış ve ölçü standartlarına geçirilmiştir. Bu standart, insan vücut ölçülerini, hareketsiz ve hareket halindeki çeşitli pozisyonlarda vücutun çizdiği zar eğrileri ve vücut dış çizgileri yoluyla vermektedir.

## 2.NORMAL VE HAREKET HALİNDEKİ ÇEŞİTLİ POZİSYONLARDA ZAR EĞRİLERİ VE VÜCUT DIŞ ÇİZGİLERİ

Health and Safety Executive'in hazırladığı, standart, ayakta durma, oturma, dizüstü durma ve sırtüstü uzanma temel pozisyonlarındaki insan vücutu dış çizgilerine ait gösterimleri içermektedir. Bu temel pozisyonlarda mümkün olan kol, bacak, baş ve kalça hareketlerinin çizdiği vücut dış çizgileri, gösterilmiştir. Tüm ölçümler, yaklaşık 1865 mm boyunda, 20-25 yaş grubunda az giyimli erkekler üzerinden alınmıştır.

Vücut dış çizgilerinin bu grafik gösterimlerinde koyu siyah gösterimler; ayakta durma, oturma, dizüstü durma ve sırtüstü uzanma temel pozisyonlarındaki bir kişinin serbest vücut halini göstermektedir. Bu temel pozisyonlardaki kol, bacak, baş ve kalça hareketleri resimlerde ince kırık ve

düz çizgilerle gösterilmiştir. Zar eğrileri, kol, el ve parmaklar tamamen uzatıldığında oluşmaktadır.

Her defasında gövde ve kol hareket sınırlarının alt limitleri değişmeyecek şekilde dengenin sağlanmasıyla; kolların, başın, bacakların ve kalçanın çizdiği eğriler zar (envelope) eğrileri olarak tanımlanır.

Şekil 3'de ayakta durma pozisyonundaki bir vücutun zar eğrileri görülmektedir. Gövde ve kolların hareket sınırlarının gösterimi için değişik çizgiler kullanılmıştır.

- Serbest haldeki temel vücut pozisyonu.
- Baş hareket ettirilmeksizin vücutun kalçadan dönmesi veya bükülmesi sonucu vücutun çizdiği zar eğrisi.
- - - - Vücut hareket ettirilmeksizin kolun hareketi
- Vücut hareketinin eklenmesi ile kol hareket ettirilerek çizilen zar eğrisi.

Her aşamada, postür düzeltmek için, kasların kasılıp-gevşetilmesi ve dengenin muhafaza edilmesiyle sağlanan ufak düzeltici hareketlere gereksinim vardır.

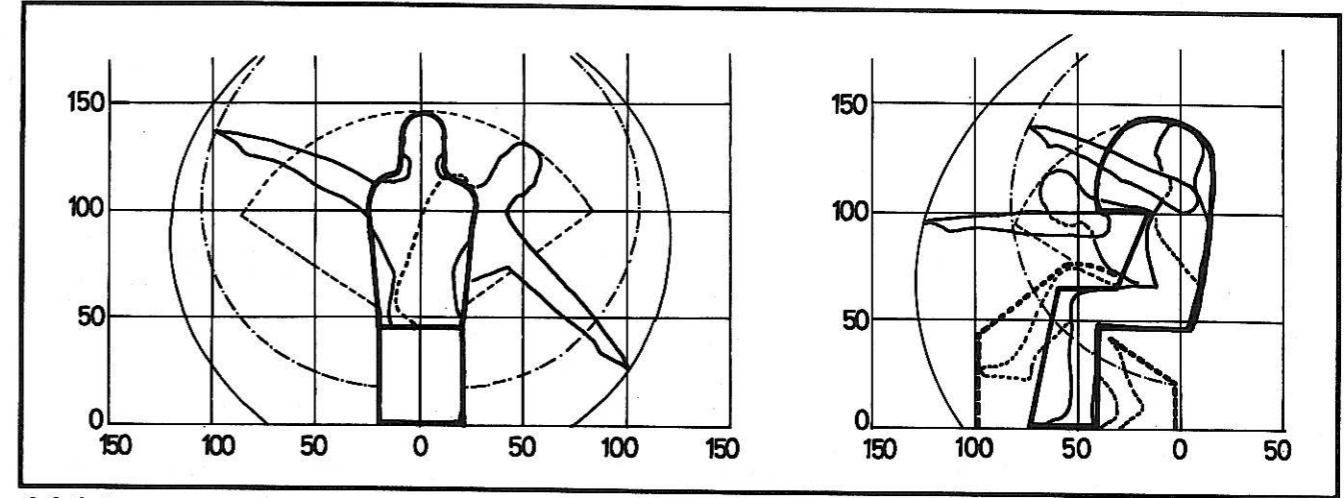
Burada da vücutun, kolların ve bacakların hareket sınırları çeşitli çizgilerle gösterilmiştir:

- Baş ileriye bakmış ve dik bir gövdenin vücut dış çizgileri.
- Kalçadan öne ve yanlara eğilen gövdenin çizdiği zar eğrisi.
- - - - Gövde hareket ettirilmeden kolların önde ve yanlarda çizdiği zar eğrisi
- Hem gövdenin, hem de kolun omuzdan hareket ettirilmesiyle kolların çizdiği zar eğrisi.

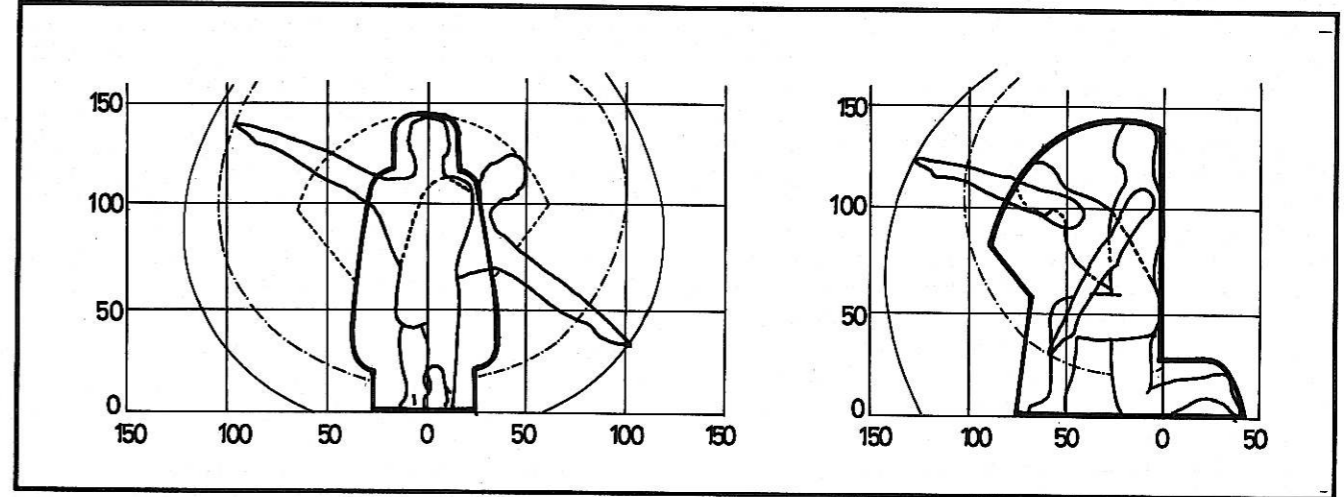
..... Bacakların, diz ve kalça eklemlerinden bükülmesi ve gerilmesiyle oluşturduğu zar eğrisi.

Şekil 5'de dizüstüdurma pozisyonundaki bir vücutun zar eğrileri görülmektedir.

- Dik duran bir vücutun dış çizgileri ve daha sonraki aşamada gövde ve başın birlikte ileri doğru hareketiyle oluşan vücut dış çizgileri.



Şekil 4 . Oturma Pozisyonundaki Bir Vücutun Zar Eğrileri ve Gövde, Kollar ve Bacakların Hareket Sınırlarının Gösterimi



Şekil 5 . Dizüstü Durma Pozisyonundaki Bir Vücutun Zar Eğrileri ve Gövde, Kollar ve Bacakların Hareket Sınırlarının Gösterimi

---- Gövdenin kalçadan hareket alarak yanlara hareketi.

- - - - Gövde yana ve öne hareket ettirilmeksizin, kolların omuzdan hareket ettirilmesiyle çizdiği zar eğrisi.

— Gövde kalçadan hareket alarak yanlara ve öne bükülürken, kolların da omuzdan hareket alarak yanlara ve öne hareket ettirilmesiyle parmak uçlarının çizdiği zar eğrisi.

Bu pozisyonda, gerili haldeki dizin sık sık değiştirilmesi gerekmektedir. Bir dizden diğerine pozisyon değiştirildiğinde gövde, belirli hareketler yapmaya zorlanır. Ancak yine daha önce bahsedilen postür düzeltme hareketlerine başvurulur.

Şekil 6 sırtüstü uzanmış bir vücutun zar eğrileri serbest olarak sırtüstü uzanmış bir vücutun dış çizgileri.

- - - - Kolların, sadece omuzdan hareket ettirilmesiyle oluşan zar eğrisi.

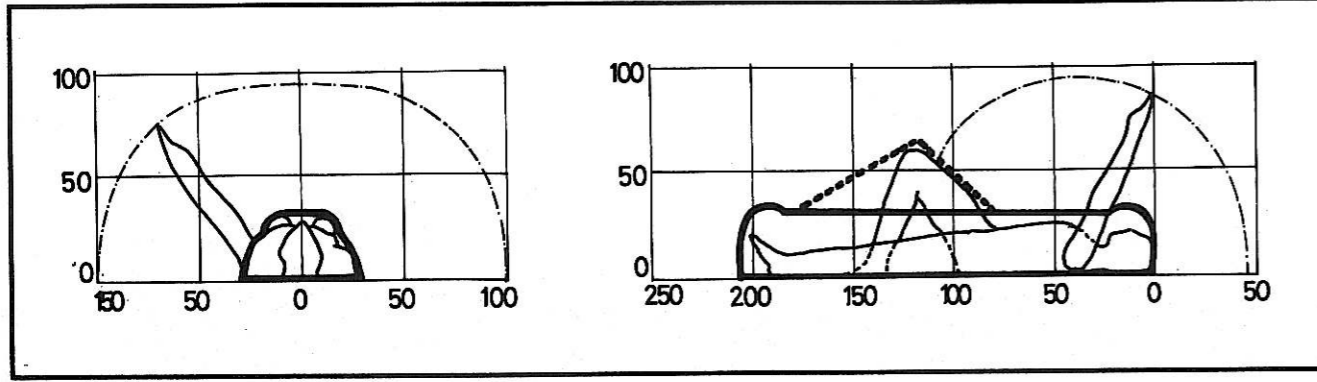
..... Dizlerin, sadece dizden hareket ettirilmesiyle oluşan zar eğrisi

Her grafik gösterimde, önden görünüşteki O noktası, orta saggital düzlem üzerinde yer alır. Yani vücut merkezinden geçecek şekilde önden arkaya dikey olarak geçen eksen üzerinde yer alır.

## 3.VÜCUT HAREKETLERİNİN GİYSİYİ ETKİLEYİŞİ

Sözü edilen grafik gösterimlerden, hareketsiz ve hareket halindeki çeşitli pozisyonlarda insan vücut ölçülerinin nasıl değiştiğini gördük. Şimdi bu değişimlerin giysiyi nasıl etkileyeceğine bakalım. Örneğin, Şekil 3'deki ayakta durma pozisyonunda kolun yukarı kaldırılması durumunu gözönüne alalım. Kol yukarı kaldırıldığında; eğer kol evi dar yapılmış ise, giysinin yan yüksekliği yukarı kalkacağından, belde bir açılma olacak veya bele bağlı olan alt parça bir miktar yukarı kalkacaktır. Giysinin etek ucunun aşırı miktarda yukarı kalkması hem hem estetik hem de sağlık açısından istenmiyebilir. Bu da ancak kol evinin düşürülmesi ve buna bağlı olarak da kolun genişletilmesiyle mümkündür.

Vücutun yana eğilmesi durumunda da aynı



Şekil 6. Sırtüstü Uzanma Pozisyonundaki Bir Vücudun Zar Eğrileri ve Kol ve Bacak Hareket Sınırlarının Gösterimi

şeyle karşılaşılır. Eğer giysi belden kesik ise veya bel noktasında bir alt parçaya bağlı ise (aynı zamanda yan yükseklik, dik bir duruştan alınmış ise) gövde yana eğildiğinde yan yükseklik de bir miktar değişeceği için, normal duruşta belde olan çizgi, yana eğilme halinde bir miktar yukarıya kalkacaktır. Hatta bazı durumlarda, özellikle eğilmeden doğan gerekli pay verilmediği durumlarda giysi zayıf bulunduğu herhangi bir yerden patlayabilir. Bunu gidermek için de ya etek ucuna bir miktar fazlalık verilir, ya da kol evi ve kolun aşırı genişletilmesi de estetik açıdan istenmeyebilir. Çünkü bu durumda, kol normal (serbest) haline döndürüldüğünde kol altına aşırı bir giysi yığılması olacaktır. Bu yüzden hem hareket serbestliğini sağlayacak hem de estetik düzgünlüğü bozmayacak kalıpların yapılması bir yerde kalıpların tecrübesine kalmaktadır.

Öne eğilme durumunda aynı şekilde sırt uzunluğu problem yapabilir. Ancak bu durumda etek ucundan verilecek olan ek hem öne hem de arkaya aynı miktarda verileceğinden önde aşırı bir yığılmaya meydan vermemek için optimum nok-

tanın bu esneme değerleri gözönünde bulundurularak saptanması gerekir.

#### 4.SONUÇ

Giysi tasarlanırken yapılacak olan giysinin nerede kullanılacağına bilinmesi gerekir. Örneğin, bir gece kıyafeti tasarlanırken giysinin hareket serbestliği ikinci planda kalır. Bu durumda önemli olan estetik unsurlardır. Ancak fonksiyonel giysilerin tasarımında, giysinin hareket serbestliği ön plana geçer. Bu yüzden giysiye istenen hareket serbestliğini kazandırabilmek için, insan vücudunun, hareketsiz ve hareket halindeki davranış ve ölçülerinin iyi bilinmesi gerekir.

#### KAYNAKÇA

- Health And Safety Executive, "Human Body Dimension: Body outlines and envelope curves at different normal positions and movements" London, UK, 1985
- MAĞDEN, C. 1990, D.E.Ü. Anatomi Ders Notları
- PANERO, J.Ö. and ZELNIC, M. "Human dimension and interior space" The Architectural Press Ltd/London
- TOKA C., "İnsan araç bağınınsında ergonomik tasarım ilkeleri" 1978 İstanbul Devlet Güzel Sanatlar Akademisi Yayını

### TMMOB MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI

## TARIM VE KALIP ÇELİKLERİ

kitabı için reklam alınacaktır. Reklam birim fiyatları aşağıda belirtilmiştir.

ARKA KAPAK (Renkli)	1.500.000 TL	Arka İç Sayfalar(Renkli)	750.000 TL
ÖN İÇ KAPAK (Renkli)	1.000.000 TL	Arka İç Sayfalar (Siyah-Beyaz)	500.000 TL
ARKA İÇ KAPAK (Renkli)	1.200.000 TL	Arka İç Sayfalar(Renkli 1/2)	400.000 TL
		Arka İç Sayfalar(Siyah Beyaz 1/2)	300.000 TL

#### YAZIŞMA ADRESİ

Sümer Sok. 36/7 ANK. Tel: 230 11 66 - 321 31 64

## Katma Değer Verimliliğine Dayanan Yeni Bir Teşvik Sistemi Önerisi\*

Selçuk ÜNYELİ  
Maden Müh.  
Aksu T.A.Ş. İSTANBUL

Yürürlükte bulunan yatırımları ve ihracatı teşvik mevzuatı sanayimizin sağlıklı bir gelişim içinde yeniden yapılanmasına katkıda bulunabilmekten uzaktır. Bu ihtiyaçtan hareketle oluşan çalışmamızda sunulan yeni teşvik modeli karşılaştırmalı üstünlük kuralına uygun bir selektivite kriterini gündeme getirmektedir. Sistem şirketlerin fiilen ödedikleri vergi miktarı ile birlikte katma değer verimliliği, ihracat performansı ve kalkınmada öncelikli yöre faktörlerini aynı model içinde ele alarak edilen vergi indirimini adil ölçüler içinde hasaplama olanağı sağlamaktadır. Yazıda ayrıca tekstil sektörünün endüstrimiz içindeki yeri, korunma ihtiyacı, ülkemizdeki sanayi korumacılığı ve Avrupa Topluluğu'nda uygulanan korumacılık mukayeseli olarak özetlenmektedir.

#### A NEW INCENTIVE SYSTEM PROPOSAL BASED ON THE PRODUCTIVITY OF VALUE-ADDED

The existing legislation concerning the investment and export incentives is not efficient enough to contribute to the restructuring process of the Turkish Industry. Starting from this point of view the new incentive system offered by our study is representing a rational selectivity criterion which is in harmony with the law of comparative advantage. Using this model it is possible to calculate the right figure of tax exemption for each company. According to our system it is feasible to combine factors like taxation, productivity of value-added, export performance and regional development preferences in a single model.

The position of the textile sector in the Turkish Industry, its requirement of incentive measures and

\*Bu yazı Türkiye Tekstil Sanayi İşverenleri Sendikası'nın 16 Mayıs 1990 tarihinde İstanbul'da düzenlediği "Uluslararası Korumacılık Eğilimleri Karşısında Türk Tekstil Sektörünün Sorunları" seminerinde Selçuk ÜNYELİ tarafından "Avrupa Ekonomik Topluluğu'na Uyumlu Bir Teşvik Modeli Hakkında Görüşler" başlığı altında tebliğ olarak sunulmuştur.

the comparison between EEC and Turkey concerning protectional measures in industry are also outlined in this paper.

#### 1.GİRİŞ

Uluslararası korumacılık eğilimleri karşısında Türk tekstil sektörünün sorunlarının tartışıldığı bu toplantı vesilesi ile takdim etme fırsatını bulduğum yeni teşvik yaklaşımımızın Avrupa Ekonomik Topluluğu'na uyumu hususundaki görüşümüz modelin sanayimizin yeniden yapılanmasında ve topluluğa entegrasyonu konusunda rasyonel bir temele dayanmasından kaynaklanmaktadır.

Sistem sanayi sektöründe uygulanmak üzere tasarlandığı halde tarım ve hizmetler sektörlerinde de uygulanma olanaklarının incelenmesi yararlı olabilir.

Modelimizin tanıtımına girmeden önce sırası ile tekstil sektörümüzde duyulan korunma ihtiyacı, yürürlükteki teşvik mevzuatımızın genel karakteri, tekstil sektörünün endüstri yapımız içindeki yeri ve ülkemizdeki sanayi korumacılığı ile Avrupa Topluluğu'ndaki durum mukayeseli olarak özetlenmeye çalışılacaktır.

Sanayileşmiş ülkeler 1970'lerin başlarından günümüze doğru uğradıkları önemli endüstriyel yapı değişikliği ve tekstil sektöründe artan rekabet baskıları karşısında önceleri tekstil üretimlerini geliştirmekte olan ve az gelişmiş ülkelere terk etme eğilimi içinde görünürken özellikle bozulan tekstil dış ticaret dengelerinin muhafaza edilmesi ve küçülen istihdam hacminin yarattığı sosyal sorunları hafifletmek maksadı ile bu sektörü planlı bir koruma altına almışlardır. Uluslararası karşılaştırmalı üstünlükler kuralına uygun olarak tekstil sektöründen çekilmek yerine bu alanı korumaya alarak yeni rekabet avantajları yaratmak arayışı içine giren gelişmiş ülkeler bu amaçlarına büyük ölçüde ulaşmışlar. Ancak korumacılığın faturasını geliştirmekte olan ülkelerle birlikte kendi tüketicilerine de ağır bir şekilde ödetmişlerdir. Gelişmiş ülkelerin tekstil endüstrisinde yaşanan yapı değişikliği ve süregelen korumacılık uygulamaları karşısında Türkiye Sanayiinin en önemli sektörlerinden biri haline gelen tekstil sektörümüzün korumasız bırakılmasını düşünebilmemiz olanak dışıdır. Bu korumanın nereye kadar süreceğinin cevabı ise dış rekabet koşullarının gelişimine ve tekstil endüstrimizin Türkiye Sanayiinin yeniden yapılanma süreci içinde kendi yapısal değişimini başarma hızına bağlıdır. Tebliğin konusuna özellikle bu noktada girerek önce uygulanmakta olan koruma sistemini çok kısa olarak irdelemek daha sonra da önerimi sunmak istiyorum.

Gümrük koruması ile yatırımı ve ihracatı teşvik önlemlerinden oluşan mevcut sistemin selektivite özelliği daha çok subjektif kriterlere dayanmaktadır. Önlemler paketinin çeşit zenginliği ise sistemin etkinliğini ölçme olanağı vermektedir. Ülkenin kıt kaynaklarından tahsis edilen teşviklerin topluma ve devlete hangi hızla ve oranda geri döndüğünün,