

Uygundur
Denim AKGA
HA

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**MODÜLER TASARIM KAVRAMI, VE FUAR
STANDLARI TASARIMINDA MODÜLERLİK**

126690

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
Mim. Bora ULUTUNÇEL
(502911004)**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 2 Ocak 2002
Tezin Savunulduğu Tarih : 18 Ocak 2002**

126690

**Tez Danışmanı : Doç.Dr. Seçil ŞATIR (İ.T.Ü.)
Diğer Jüri Üyeleri Prof.Dr. Nigan BAYAZIT (İ.T.Ü.)
Yard.Doç. Ümit CELBİŞ (M.Ü.)**

Şatır
N. Bayazit
Ümit Celbiş

OCAK 2002

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

ÖNSÖZ

Modül kavramı antik çağlardan beri tasarımcıların ilgilendiği bir konu olmuştur. Eski Yunan yapılarında sütun genişliği modül olarak alınmış, yapının diğer elemanlarının büyüklükleri bu modülün katları olarak boyutlandırılmış ve böylece estetik bir denge yakalanmaya çalışılmıştır. Bu denge duygusunu oluşturan modüler oranlar rastlantısal değildir, doğaya bakıldığında salyangoz kabuğu, ayçiçekleri v.b. pek çok örnekte modüler oranların oluşturduğu ritmik denge gözlemlenebilir. Doğada var olan bu estetik denge matematiksel ve felsefi olarak tariflenerek insan tasarımlarında uygulanmaya çalışılmış, böylece estetik mükemmelliğe yaklaşmanın yolları aranmıştır. Sanayi devrimi ile birlikte seri üretim gündeme geldiğinde modülerliğin önemi farklı bir boyut kazanmış ekonomik olma, üretim kolaylığı, daha hızlı üretim ve kullanım çeşitliliği için vazgeçilmez bir kavram olmuştur.

Günümüz piyasa koşullarında fuar standları tasarımı ve uygulaması yapan bir mimar olarak, fuar standlarında; depolama, maliyet, nakliye kolaylığı, montaj ve demontajın hızlı olması, standın tekrar tekrar kurulması isteği gibi pek çok etken göz önüne alınarak modüler tasarım ihtiyacı deneyimsel olarak ele alınmaktadır. Bu sebeple mevcut modüler fuar standlarını sistematik olarak incelemek, akademik bir bakış açısı getirmek, ihtiyaçlara en iyi şekilde cevap verebilecek modüler stand tasarımının nasıl olması gerektiğinin tanımlanması amaçlanmıştır.

Bu çalışmamda bana yardımcı ve destek olan, sabırla vakit ayıran değerli hocam Sayın; Doç. Dr. Seçil ŞATIR' a, teşekkür etmeyi görev bilirim.

Ayrıca çalışmalarım boyunca manevi desteğini esirgemeyen , değerli iş ortaklarıma ve aileme teşekkür ederim.

Bora ULUTUNÇEL

2002

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	ii
ŞEKİL LİSTESİ.....	vi
ÖZET.....	xi
SUMMARY	xiii
GİRİŞ	1
METOD.....	2
1. MODÜL KAVRAMI	6
A. MODÜL	
B. MODÜLÖR	
C. ALTIN ORAN	
D. STATİK ORANSAL MODÜL	
E. DİNAMİK ORANSAL MODÜL	
F. GEOMETRİK ORANSAL MODÜL	
G. ANALİTİK ORANSAL MODÜL (FİBONACCİ SERİSİ)	
H. AMPİRİK MODÜL	
1.1. MODÜL KAVRAMININ DOĞADA VE TASARIMDA YERİ.....	23
1.1.1. DOĞADA MODÜLERLİK VE ÖRNEKLERİ.....	24
1.1.2. MİMARLIKTAKİ MODÜLERLİK VE ÖRNEKLERİ	35
1.1.3. ENDÜSTRİ TASARIMINDA MODÜLERLİK VE ÖRNEKLERİ .	51

1.1.4. TASARIMIN DİĞER DALLARINDA MODÜLERLİK VE ÖRNEKLERİ	69
1.1.5. YAPI VE ENDÜSTRİ TASARIMININ SENTEZİ AÇISINDAN MODÜLERLİK VE ÖRNEKLERİ.....	77
1.2. MODÜL ÖZELLİKLERİNİ BELİRLEYEN ETKENLER	88
1.2.1. İŞLEVSEL ETKENLER	88
1.2.2. PSİKOLOJİK ETKENLER	91
1.2.3. TEKNOLOJİK ETKENLER	93
1.2.4. EKONOMİK ETKENLER	93
2. FUAR STANDLARINDA MODÜLERLİK	95
2.1. FUARLARIN TARİHÇESİ	95
2.2. FUAR STANDI TASARIMINDA GEÇMİŞTEN GÜNÜMÜZE MODÜLERLİK.....	100
2.2.1. FUAR STANDI TASARIMINDA MODÜLERLİĞİN OLUMLU VE OLUMSUZ YANLARI.....	107
2.2.2. MODÜLER FUAR STANDI SİSTEMLERİ	110
2.2.2.1. ÇUBUK SİSTEMLER	110
2.2.2.2. MASİF SİSTEMLER.....	111
2.2.2.3. LEVHA SİSTEMLER	113
2.2.2.4. KATLANABİLİR SİSTEMLER	114
2.2.2.5. BİLEŞİK SİSTEMLER.....	115
2.2.3. MODÜLER FUAR STANDLARI TEMEL KRİTERLERİ.....	116

3. SONUÇ.....	118
----------------------	------------

3.1. FUAR STANDLARINDA OLMASI GEREKEN MODÜLERLİĞİN TANIMI.....	120
---	-----

3.2. MODÜLER STAND TASARIMI İÇİN BİR ÖRNEK	121
--	-----

KAYNAKLAR

ÖZGEÇMİŞ



ŞEKİL LİSTESİ

Şekil [1] Le Corbusier' in Modulor' un ilkelerini şematik ifadesi.

Şekil [2] Le Corbusier' in Modulor' un ilkelerini şematik ifadesi.

Şekil [3] Le Corbusier' in Modulor' un ilkelerini şematik ifadesi.

Şekil [4] Altın Oran.

Şekil [5] Altın Dikdörtgen.

Şekil [6] Altın Oran ve Logaritmik Sarmal.

Şekil [7] Altın Oranı oluşturan bazı boyutlar.

Şekil [8] Pythagoras Beşgeni.

Şekil [9] Amphora Vazosunda Altın Oran.

Şekil [10] Kantharos Vazosunda Altın Oran.

Şekil [11] Mısır Sanatında da Altın Orana Uygun Geometrik Düzen Gözlenebilir.

Şekil [12] Partenon' un geometrik metodlar açısından J. Hambidge tarafından yapılmış bir analizi.

Şekil [13] Dor Sütun Düzeninde Altın Oranın İncelenmesi Mossel' e göre.

Şekil [14] Antik bir sütundaki analitik oranlar.

Şekil [15] Antik bir sütundaki analitik oranlar.

Şekil [16] Fibonacci sayıları Paskal üçgeninden de türetilabilmektedir.

Şekil [17] Fibonacci Sarmalı.

Şekil [18] Tuğla boyutları belli bir kurala bağlı olmadan ortaya çıkmış ve zaman içinde standartlaşmıştır.

Şekil [19] Moleküller atomlardan meydana gelmiş modüler birer sistemdir.

Şekil [20] Achilla Ptarmica' da sap ve düğüm noktalarının sayısının Fibonacci dizisine uygun artışı.

Şekil [21] Bir Armut Dalının 2/5 lik Phylotaxy' si.

Şekil [22] Norfolk çam kozalağında 8/13 (solda) ve adi çam kozalağındaki 5/8 lik Parastichi düzeni.

Şekil [23] Ayçiçeğindeki 21/34 'lük tipik Parastichi düzeni.

Şekil [24] Ayçiçekleri doğadaki modülerliğin en güzel örneklerinden biridir.

Şekil [25] Çam kozalakları doğadaki modüler dizilişin örneklerinden biridir.

Şekil [26] , [27] Kaktüs dikenlerinin dizilişleri (üstte) ve çiçekler (altta) doğadaki modülerliğe örnektir.

Şekil [28] , [29] Örümcek ağıları (üstte) Tavuskuşunun kuyruğundaki desenler (altta) ve doğada karşılaşılan modülerliğe örnek verilebilir.

Şekil [30] Tırtılların boğumları doğadaki modülerliğe diğer bir örnek teşkil eder.

Şekil [31] Deniz anemonları su altı yaşamında modülerliğin temsilcileridir.

Şekil [32] Deniz yıldızının düzgün geometrik yapısı ve kolları modüler bir yapı sergilemektedir.

Şekil [33] Salyangoz kabuklarının sarmal yapısı fibonnaci dizisinin oluşturduğu logaritmik sarmalın canlı bir örneğidir.

Şekil [34] İnsan orta kulağındaki salyangozun logaritmik sarmala uygun yapısı.

Şekil [35] Hayvanların boynuz ve dişlerde logaritmik sarmalın ortaya çıkışı.

Şekil [36] Mies van der Rohe Apartmanlar, Lake Shore Drive 860 Chicago, Illinois 1951.

Şekil [37] Mies van der Rohe ve Philip Johnson Seagram Binası, New York. 1958.

Şekil [38] Mies van der Rohe Mannheim Ulusal Tiyatrosu. 1953. [x]

Şekil [39] Küçük Spor Sarayı' nın (Roma. 1957) Prefabrik Elemanlardan Oluşan Örtüsü.

Şekil [40] Küçük Spor Sarayı' nın (Roma. 1957) Dış Görünüşü.

Şekil [41] Turin Fuar Binası Ana Salon 1948

Şekil [42] İtalyan Hava Kuvvetleri Prefabrik Hangarı 1940.

Şekil [43] Terme di Chianciano Festival Salonu' nun prekast elemanlardan oluşan eliptik kubbesi 85' e 105 feet ölçülerindedir.

Şekil [44] Buckminster Fuller' in 4D Dymaxion Evi.

Şekil [45] Buckminster Fuller' in 4D Dymaxion Evi.

Şekil [46] Buckminster Fuller' in 4D Dymaxion Evi İçin Tasarladığı Banyo.

Şekil [47] Buckminster Fuller' in 4D Dymaxion Evi İçin Tasarladığı Banyo Ünitelerinin Taşınması.

Şekil [48] Buckminster Fuller tarafından tasarlanan modüler üniteler.

Şekil [49] Buckminster Fuller tarafından tasarlanan modüler üniteler birbirlerine eklenebilirler.

Şekil [50] Buckminster Fuller tarafından tasarlanan modüler üniteler savaşta askeri amaçla kullanılmışlardır.

Şekil [51] Buckminster Fuller tarafından tasarlanan jeodezik kubbeler bir çok alanda kullanım sahası bulmuşlardır.

Şekil [52] Buckminster Fuller tarafından tasarlanan jeodezik kubbeler bir çok alanda kullanım sahası bulmuşlardır.

Şekil [53] Buckminster Fuller tarafından tasarlanan jeodezik kubbeler bir çok alanda kullanım sahası bulmuşlardır.

Şekil [54] Buckminster Fuller tarafından tasarlanan plywood kubbeler bir çok amaçla kullanılmışlardır.

Şekil [55] Buckminster Fuller tarafından tasarlanan plywood kubbeler bir çok amaçla kullanılmışlardır.

Şekil [56] Ytong tarafından üretilen çeşitli modüler yapı elemanları.

Şekil [57] Frank Lloyd Wright' ın dört feet'lik ölçüsel modüle dayanan metodunun diagonal ve karesel ızgaralarla uygulanması.

Şekil [58] Uskon firmasının ürettiği ve uyguladığı uzay kafes çatı örtüsü modüler çubuklar ve bağlantı elemanlarından oluşmuştur.

Şekil [59] Çelik iskelerde yine yapı sektöründeki modüler örneklerdir.

Şekil [60] Bruynzeel tarafından tasarlanan modüler mutfak 1938.

Şekil [61] Midland Bankası' nın Londra' daki Merkez Ofisinde Kullanılan Roneo Preslenmiş Metal Modüler Dosya Dolapları 1930.

Şekil [62] Modüler sistemler endüstri tasarımında büyük yer tutar; modüler çubuk sistemlerden oluşturulmuş kitaplık endüstri tasarımında modülerliğe örnek gösterilebilir.

Şekil [63] Çocuklar İçin Tasarlanmış, Hem Oyun Ekipmanı, Hem de Mobilya Olabilen Modüler Bir Ürün.

Şekil [64] Modüler Mutfak Dolapları Modülerliğin Avantajlarını Evimize Taşır. (Allmilmö – Germany)

Şekil [65] Modüler Mutfak Dolaplarında İhtiyaca Göre Farklı Modüller Kullanıcıya Sunulabilir.

Şekil [66] İhtiyaca Göre Kullanılabilen Mutfak Dolabı Modülleri (Allmilmö – Germany)

Şekil [67] Wilhelm Wangenfeld' in 'Kubus' Modüler Cam Kapları Lausiter Glasvercin Tarafından 1938' de üretilmiştir.

Şekil [68] Modüler Plastik Mutfak Kapları.

Şekil [69] W. Archibald Welden' in Tasarladığı Mutfak Malzemeleri 1939.

Şekil [70] Modüler Mutfak Malzemeleri.

Şekil [71] , [72] Modüler bir nihale, Tasarımcıları Donato D' urbino Paolo Lomazzi.

Şekil [73] , [74] Tamamen modüler parçalardan oluşan bu nihale kapandığı zaman çok daha az yer kaplamaktadır. Paslanmaz çelikten yapılmış olan nihale endüstri tasarımında modüler ürünlerin çok güzel örneklerinden biridir.

Şekil [75] Ettore Bugatti' nin Tasarladığı Fransız Demiryolu Trenleri 1934.

Şekil [76] Budd Manufacturing Company' nin Tasarım Takımı Tarafından Tasarlanan Burlington Zephyr Treni 1934.

Şekil [77] Sistema 45 Ettore Sottsass Tarafından Olivetti İçin Yapılan Modüler Büro Sistemi.

Şekil [78] Tasarımı Charles Eames Tarafından Yapılan Polyester ve Çelik Borudan İmal Edilen Modüler Sandalyeler.

Şekil [79] Modüler Özellikler Taşıyan Bazı Ofis Araçları.

Şekil [80] II. Dünya Savaşında Kullanılan Bir Alman Mark IV G Tankı.

Şekil [81] Char T 34 Sovyet Tankı 1939.

Şekil [82] Pvc Mobilya Tasarımları 1970.

Şekil [83] Lego, Modüler Yaratıcı Zeka Oyunlarının En Ünlülerinden Biridir.

Şekil [84] Modüler Bir Tahta Tren.

Şekil [85] Renkli Süngerlerden Üretilen Bir Başka Oyun Elemanı.

Şekil [86] Plastik Modüllerden Oluşan Oyuncak Kaydırak.

Şekil [87] Ahşap Bloklarla Oynanan İnşaa Oyunları Modüler Oyuncaklara Örnektir.

Şekil [88] Daha Küçük Yaş Grupları İçin Kullanılan Oyun Parkları Belkide Modülerlikle İlk Tanışmadır.

Şekil [89] Escher' in modüler grafik tasarımlarından ikisi.

Şekil [90] Yine Escher' den iki modüler grafik tasarımı.

Şekil [91] Escher' in bir diğer modüler grafik tasarımı.

Şekil [92] Renkler, tonlar ve geometrik şekillerle oluşturulan desenlerde modülerliğin örnekleridir.

Şekil [93] Fincanlar bir çay takımının modülleridir.

Şekil [94] Modüler elemanlardan oluşan bir şarap kadeh takımı.

Şekil [95] Modüler şantiye binaları pratik ve ekonomik çözümlerdir.

Şekil [96] Fiberglastan üretilen modüler kabinler günlük hayatımızda pek çok kullanım tarzıyla karşımıza çıkmaktadır.

Şekil [97] Taşınmaları ve yerleştirilmeleri çok kolaydır.

Şekil [98] Binaların ıslak hacimlerinde kullanılan modüler ekipmanlar hızlı üretim gerektiren durumlarda montaj çabukluğu, ekonomiklik açısından büyük avantaj sağlamaktadır.

Şekil [99] Modüler tuvalet kabinleri diğer modüler sistemlerin sağladığı avantajlara sahiptirler.

Şekil [100] Buckminster Fuller' in Tasarladığı Modüler Barınma Üniteleri.

Şekil [101] Buckminster Fuller' in Tasarladığı Jeodezik Strüktürlerden Biri.

Şekil [102] Renault Parts Distribution Center Wiltshire İngiltere.

Şekil [103] D' Arcy Thompson' un yaptığı analojiye dayanan bir yaya köprüsü tasarımı.

Şekil [104] Menil Collection Museum Houston. ABD. Piano & Fitzgerald.

Şekil [105] Piano & Fitzgerald Tarafından Tasarlanan Menil Collection Museum' un Modüler Güneş Kontrol Panelleri.

Şekil [106] Piano & Fitzgerald Tarafından Tasarlanan Menil Collection Museum' un Modüler Güneş Kontrol Panellerinin İmalatı.

Şekil [107] , [108] Modüler güneş kontrol panelleri.

Şekil [109] Modüler güneş kontrol panelleri.

Şekil [110]-[111] Cesar Pelli' nin Tasarladığı Dünyanın En Yüksek Binası Olan Petronas Kuleleri' nin Modüler Güneş Kontrol Panelleri.

Şekil [112] Uluslar Arası Brüksel Fuarında Andre Polack Tarafından Yapılan Atomium.

Şekil [113] Norman Foster Shanghai Bank Binası Cephe Elemanları Modülerlik Örnekleridir.

Şekil [114] Antropometrik boyutlar.

Şekil [115] Modüler mutfak dolaplarına bir örnek.

Şekil [116] Modüler Parçalardan Oluşan Akrobat Lambaların Bağlantı Elemanlarının Farklı Tasarımları Fiziksel Çevre Etkenlerinin Sonucudur.

Şekil [117] Crytal Palace' ın Yapıldığı 1851' deki Londra Fuarından 1939 New York Fuarına Kadar Yapılan Fuarlar.

Şekil [118] 1947 Edinburg endüstriyel tasarım fuarında İskoçya girişimciliği standı Mimar Basil Spence.

Şekil [119] Bina Ticaret Fuarı 1947 Ticari fuarlara örnek olarak gösterilebilecek olan bu standın tasarımı Arcon firması tarafından yapılmıştır.

Şekil [120] Propoganda amaçlı standlara bir diğer örnek Bahçe Malzemeleri Fuarı Tasarımcı James Gardner.

Şekil [121], Exhibition Design Misha Black syf 38

Şekil [122], Best in Exhibition Stand Design : 2 syf 109 Stafford Cliff

Şekil [123] Ideal Home fuarı 1949 William Perring And Co., Ltd Standı Tasarımcı Brain Peake Exhibition Design Misha Black syf 49 [

Şekil [124] Ideal Home fuarı 1949 William Perring And Co., Ltd StandıTasarımcı Brain Peake Exhibition Design Misha Black syf 49

Şekil [125] Güzellik Bakım 1998 fuarında Pond's Güzellik Bakım ürünleri standı, Tasarımcı Bora ULUTUNÇEL

Şekil [126] Güzellik Bakım 1998 fuarında Pond's Güzellik Bakım ürünleri standı Tasarımcı, Bora ULUTUNÇEL

Şekil [127] Pond's Güzellik Bakım standı modülleri Tasarımcı, Bora ULUTUNÇEL

Şekil [128] Pond's Güzellik Bakım standı modülleriTasarımcı Bora ULUTUNÇEL

Şekil [129] Net Ayakkabıcılık Standı Tasarım Bora ULUTUNÇEL

Şekil [130] Net Ayakkabıcılık Standı Tasarım Bora ULUTUNÇEL

Şekil [131] Mero Form Firması tarafından üretilen fuar sistemleri

Şekil [132] Santoni Firması Standı Tasarım Bora ULUTUNÇEL

Şekil [133] Hürriyet Dergi Grubu Standı Tasarım Bora ULUTUNÇEL

Şekil [134] Hürriyet Dergi Grubu Standı Tasarım Bora ULUTUNÇEL

Şekil [135] Octagon tarafından üretilen fuar sistemleri.

Şekil [136] Nimlok firmasına ait katlanabilir fuar sistemleri.

Şekil [137] Çubuk ve levha sistemlerinin bir arada kullanıldığı bir bileşik sistem.

Şekil [138] İki boyutlu ürünler için stand önerisi.

Şekil [139] İki boyutlu ürünler için stand önerisi.

Şekil [140] İki boyutlu algılanan ürünler için stand önerisi.

Şekil [141] İki boyutlu algılanan ürünler için stand önerisi.

Şekil [142] Üç boyutlu ürünler için stand önerisi.

Şekil [143] Üç boyutlu ürünler için stand önerisi (alternatif fon ile).

Şekil [144] Bir bilgisayar ekranı ile tanıtılan ürünler için stand önerisi.

Şekil [145] Bir projeksiyon perdesi ile tanıtılan ürünler için stand önerisi.

Şekil [146] Örnek stand tasarımının genel görünümü

Şekil [147] Modüler stand tasarımının monotonluk yaratmaması için farklı bir yaklaşım

Şekil [148] Üç parçadan oluşan modüler dikme elemanı [

Şekil [149] Dikme modülleri birbirlerine geçmeli olarak bağlanmaktadır.

Şekil [150] Dikme elemanının planı

Şekil [151] İkinci dikme elemanının planı

Şekil [152] PVC Platform modülü 50 x 100 cm

Şekil [153] PVC Platform modülü 50 x 100 cm

Şekil [154] Askı sistemlerine mesnet oluşturan çubuk iskelet

Şekil [155] Üzerine dikme oturtulabilen ayakları lastik contalı taşıyıcı pabuç.

ÖZET

Bu çalışmada, modül ve modülerlik kavramlarının ortaya çıkışından itibaren geliştirilen yöntemlerin fuar standlarında özgün tasarımlar oluşturmak için nasıl kullanılabileceği irdelenmiş ve örnek bir tasarım oluşturulmuştur.

Amaç; modül ve modülerliğin tasarım kısıtlamasını engelleyerek yaratıcılık ile maliyet dengesini kurmaya çalışmak olmuştur.

Çalışma üç ana bölümden oluşmaktadır;

Birinci bölümde modül kavramının tanımı ve antik çağlarda ortaya çıkışından itibaren geçirdiği evreler ve gelişim örneklerle anlatılmış; modül ve modülerlik kavramının doğada ve tasarımdaki yeri irdelenmiştir.

Modül özelliklerini belirleyen etkenler:

- İşlevsel etkenler
 - Fizyolojik etkenler
 - Fiziksel çevre etkenleri
- Psikolojik etkenler
 - Algısal etkenler
 - Sosyo-kültürel etkenler
 - Duygusal etkenler
 - Anlatımsal etkenler
- Teknolojik etkenler
- Ekonomik etkenler olarak sınıflandırılarak anlatılmıştır.

İkinci bölümde modülerlik kavramının fuar standları üzerindeki etkileri, fuar ve fuar standının ortaya çıkışı, modüler fuar standı tasarımında geçmişten ve günümüzden örnekler verilerek ve analizleri yapılarak, incelenmiştir. Ayrıca, fuar standı tasarımında modülerliğin olumlu ve olumsuz yönlerinin analizi yapılmıştır.

Modüler fuar standı sistemleri:

- Çubuk sistemler
- Masif sistemler
- Levha sistemler
- Katlanabilir sistemler
- Bileşik sistemler başlıkları altında açıklanmıştır.

Üçüncü bölümde ise fuar standlarında nasıl bir modülerlik sistemi oluşturulması gerektiği sorgulanmış ve örnek bir tasarım oluşturularak, çözüm önerisi getirilmiştir. Bu tasarımla ortaya konan standın pratik işlevi için mümkün olduğunca çeşitli ürünler hedeflenmektedir. Buna göre sergilenebilecek ürünlerin sınıflandırılması aşağıdaki gibidir:

- İki boyutlu ürünler
- Üç boyutlu olmasına rağmen iki boyutlu olarak algılanan ürünler
- Üç boyutlu ürünler
- Bir ekran ya da perde aracılığıyla tanıtılan ürünler,

Ayrıca modüler fuar standları sistemleri ve modüler fuar standlarının temel prensipleri üzerindeki araştırmalardan elde edilmiş olan bilgiler sonuç bölümünde değerlendirilerek fuar standlarında olması gereken modülerlik kapsamında tanımlanmıştır.

Bütün bu bilgiler doğrultusunda temel prensipleri içeren örnek bir fuar standı tasarlanmıştır. Örnek fuar standının özelliği tüm tezi kapsayan bilgilerin değerlendirilmiş olmasıdır. Ancak “örnek fuar standı” bir tasarım projesi ödevi değildir. Bu standı, tasarımı bitmiş, özgün bir stand bakış açısı ile değerlendirmemek gereklidir.

MODULAR DESIGN CONCEPT AND MODULARITY IN THE DESIGN OF EXHIBITION STANDS

SUMMARY

In this thesis, the methods have been improved since the concepts of module and modularity have evolved are analysed to produce genuine exposition stand designs and an example of a genuine stand design is developed.

The aim is; to block the restrictions of module and modularity in design while trying to balance the equilibrium of creativity and cost. (maximum creativity – minimum cost)

The study consists of three sections:

In section 1, the definition of the concept, ‘module’ and its phases and development since it evolved in antique ages is explained with examples. The place of the concept of module and modularity in nature and design is thoroughly investigated.

The factors determining the characteristics of ‘module’ are classified as:

- **Functional factors**
 - Physiological factors**
 - Environmental factors**
- **Psychological factors**
 - Perceptual factors**
 - Socio-cultural factors**
 - Emotional factors**
 - Expressional factors**
- **Technological factors**
- **Economical factors**

In section 2, the effects of modularity on exposition stands, the evaluation of exhibition and exhibition stands are studied by submitting examples both from the past and present. Besides, the positive and negative aspects of modularity in exhibition stand designs are analysed.

The modular exhibition stand systems are classified as:

- **Bar systems**
- **Massive systems**
- **Panel systems**
- **Folding systems**
- **Compound systems**

In section 3, the subject of “ how a modularity should be used for exhibition stands” has been discussed and a sample design is formed to propose a solution. The aim of this stand design is to use as many different types of product as much as possible. Therefore, the categorization of the products that can be exhibited is as follows:

- **Two-dimensional products**
- **The products perceived as two-dimensional products although they are three-dimensional**
- **Three-dimensional products**
- **Products presented by a monitor or a screen.**

Besides, the information gained from the research on the main principles of modular exhibition stand systems and modular exhibition stands is utilized in the results section and identified within the extend of “the modularity that should be in exhibition stands”. With all the data collected, a sample exhibition stand that includes the main principles is designed. The characteristic of the sample exhibition stand is, that all the information the thesis involves has been used. However, the sample exhibition stand is not a design project. It is important to know that, this stand should not be taken as a unique stand whose design is completed.

GİRİŞ

Konu ele alınırken öncelikle “Modül” kavramı açıklanmış, modülün sözlük anlamına yer verilmiştir. Modül kavramıyla ilgili tarih boyunca üretilmiş fikirlere, ortaya konulan teorilere kısaca değinilmiştir. Le Corbusier’ in ünlü “Modüller” u, Fibonacci serisi, Altın Oran, gibi kavramlar ele alınmıştır. Daha sonra modülün doğada ve tasarımda yeri örnekleri ile analiz edilmiş, modülerlik etkenleri incelemeye alınmıştır. Bu etkenler; İşlevsel, Psikolojik, Teknolojik, Ekonomik, olarak sıralanmıştır.

İkinci Bölümde ise konu daha özelleştirilmiş bir boyuta odaklanmış ve fuar standı tasarımı; ortaya çıkışı, geçmişte ve bugün varolan örnekleri incelenmiştir. Modüler stand örnekleri de ayrıca incelemeye eklenerek modüler tasarımın fuar standı tasarımındaki yeri açıklanmış, modüler fuar standı tasarımının olumlu ve olumsuz yanları ayrıntılı olarak analiz edilmiştir. Ayrıca modüler stand sistemleri için bir sınıflandırma yapılmıştır.

Sonuç bölümünde ise buraya kadar yapılan analizlerin ışığında ihtiyaçlar ve koşullar değerlendirilerek fuar standlarında olması gereken modülerliğin tanımı yapılmış ve “örnek bir modüler stand” tasarım-önerisi getirilmiştir.

Bu tez hazırlanırken fuarlar ve fuar standları konusunda karşılaşılan kaynak sıkıntısı nedeniyle farklı bölümlerde farklı metodlar uygulamak gerekliliği ortaya çıkmıştır. Metod başlığı altında çalışma aşamaları tanımlanmış ve her aşamanın hangi yöntemler değerlendirilerek geliştirildiği ayrı ayrı açıklanmıştır.

METOD

Bu tezde modül ve modülerlik kavramlarının ortaya çıkışından bu yana geliştirilen çalışmaların modüler fuar standlarında özgün tasarımlar oluşturmak için nasıl kullanılabileceği irdelenmiş ve sonuç örnek bir tasarım ortaya konularak değerlendirilmiştir.

Çalışma genel olarak üç ana bölümde ele alınmıştır. Modül kavramının ve çeşitli alanlardaki modüler ürünlerin tanıtıldığı birinci bölüm, fuar standlarında modülerliğin açıklandığı ve temel kriterlerin ortaya konulduğu ikinci bölüm ve Bu kriterlerden hareketle sonuç örnek ürünün ortaya konulduğu üçüncü bölüm.

Birinci bölümde; modül kavramının tanımı, ortaya çıktığı antik çağlardan bu yana geçirdiği evreler, gelişimi, nasıl, nerelerde kullanıldığı anlatılarak giriş yapılmıştır. Modül kavramının sözlük ve ansiklopedik tanımının yanında pratikte kullanıldığı anlamına da yer verilmiştir. Ayrıca modül kavramının bu gün geldiği noktaya değinilmiştir. Le Corbusier' in 1950' li yıllarda antropometrik ölçülere dayanarak ortaya attığı, altın oran ve fibonacci serisine aritmetik uygunluk gösteren “Modüller” bu bölümde etraflı olarak ele alınarak bizzat Corbusier' in el çizimleriyle örneklerle açıklanmıştır. Kırmızı ve Mavi seriler bu tanımların içerisinde yer almışlardır. Modüller açıklanırken anılan ve antik çağlardan beri modül kavramının vazgeçilmez temel öğelerinden biri olan Altın Oran yine bu bölümde mümkün olduğunca geniş bir biçimde örneklerle, çizimlerle açıklanmıştır. Modüller ve altın oran kavramlarının içindeki matematiği oluşturan Filius Bonacci adlı italyan keşişinin bulduğu analitik oransal modülle ilgili açıklamalar, örneklerle bu bölümde yer almıştır. Statik, dinamik, geometrik, amprik modül sistemlerine tanımları ve örnekleriyle yer verilmiştir. Bu sınıflandırma ve tanımlamalardan sonra birinci bölümde modül kavramının ilham kaynağı olan doğadaki modülerlik açıklanmaya çalışılmıştır. Moleküller, canlıların DNA yapıları başta olmak üzere botanik, zooloji bilimlerinden bir çok örnekle doğadaki modülerlik incelenmiştir. Daha sonra antik çağlardan bu yana modülerliğin uygulama alanı bulunduğu temel alanlardan biri olan mimarlıkta modülerlik anlatılmış, Mies van der Rohe, Pier Luigi Nervi, Buckminster Fuller gibi bu konuda öncü olan tasarımcılardan ve eserlerinden hareketle açıklamalar yapılmıştır. Özellikle Fuller' in tasarımı olan 4D dymaxion evi bu konudaki

örneklerin en güzellerinden biridir. Günümüzde yapı sektöründeki modülerlik uygulamalarından örneklerde yer verilmiştir.

Mimarlıktan sonra endüstri tasarımı alanından örnekler gelmektedir. Mobilya tasarımı, mutfak dolapları, büro bölme elemanları, ev ve büro aletleri, trenler, tanklar, çocuk oyun elemanları gibi günlük kullanımda karşılaştığımız ürünlerden bir çok çarpıcı örnekle konu ele alınmıştır. Şüphesiz bu alanda çevremizde yer alan sayısız örnek görebiliriz. Bu çalışmada kullanılan örnekler genellikle konuyu açıklayan en çarpıcı örnekler olmaları ya da ilk olmaları nedeniyle seçilerek sıralanmışlardır.

Endüstri Tasarımından sonra tasarımın diğer dallarından bahsetmek gereklidir. Özellikle tekstil, grafik tasarımı, seramik ve cam ürünler bunlardan birkaçıdır. Tekstil alanında desenlerin modülerliğinin yanında mamul ürünlerde cepler, giyisinin parçaları v.b. elemanların oluşturduğu modülerlikte vurgulanmıştır. Grafik tasarım alanında da yine şekillerin oluşturduğu modülerliğin yanında renklerin ve tonların yarattığı modülerlikten söz etmek mümkündür. Seramik ve cam alanlarında ise bir takımı oluşturan elemanların modülerliğinden bahsedilmiştir.

Yapı ve endüstri tasarımının sentezi açısından ise endüstri ürünü olupta bir yapı olarak kullanılan elemanların modülerliği ele alınmıştır. Modüler şantiye binaları, modüler kabin sistemleri, Buckminster Fuller' in tasarımı olan barınma üniteleri en çarpıcı örnekler olarak çalışmada yer almıştır. Yine bir endüstri ürünü olarak yapı sektöründe kullanılan hareketli güneş kontrol elemanlarına bir kaç örnekle yer verilmiştir.

Bu bölümde modül kavramı ve örnekleri doğada, tasarımda detaylı olarak ele alınarak incelendikten sonra, modül özelliklerini belirleyen etkenler sıralanarak irdelenmiştir. İşlevsel, psikolojik teknolojik, ekonomik etkenler modülerlikle bağlantılı olarak ortaya konulmuştur. Birinci bölümde modülerlik kavramsal olarak incelenmiş, örnekleri ile kapsadığı alanlar tanıtılmaya çalışılmıştır. Birinci bölümde tanıma ve analiz yöntemi uygulanmıştır. Bilgi toplama ve analizlerden yola çıkılarak tüme varmak hedeflenmiştir.

İkinci bölümde ise asıl hedeflenen “Fuar Standlarında Modülerlik” üzerinde durulmuştur. Öncelikle Fuarlar ortaya çıkışı ve tarihçesi ile araştırılmıştır. Geçmişten ve günümüzden modüler fuar standları ile ilgili örneklere yer verilmiştir. Fuar standlarında modülerliğin getirdikleri, götördükleri daha doğru bir söylemle olumlu ve olumsuz yönleri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu açıklamadan sonra mevcut modüler fuar sistemleri sınıflandırılarak;

1. ubuk Sistemler,
2. Masif Sistemler,
3. Levha Sistemler,
4. Katlanabilir Sistemler,
5. Bileşik Sistemler.

Olarak sıralanarak örneklerle incelenmiştir. Yine bu bölümde modüler bir fuar sisteminin sahip olması gereken temel kriterler üzerinde durulmuş, Bunlar;

1. Kolay kullanılabilir olmak,
2. Ekonomik olmak,
3. Depolama ve taşıma kolaylığına sahip olmak,
4. Sunum kalitesi ve estetiğine sahip olmak,
5. Tasarım esnekliği olmak,
6. Sağlam ve dayanıklı olmak,
7. Bütünlüğü olmak,

başlıkları altında açıklanmıştır.

İkinci bölümde bu konudaki kaynakların yetersiz olması sebebiyle benzer konularda toplanan bilgiler bu konuya yansıtılmış ve adapte edilmiştir. İkinci bölüm tüme varma yolunda var olanların sistemleştirildiği ve olması gereken kriterlerin saptandığı bir bölümdür.

Üçüncü ve son bölümde ise önceki bölümde konulan kriterlerden hareketle ortaya somut bir örnek koymak, fuar standlarında olması gereken modülerliği bu somut örnek ile bu konuda çalışmak isteyen tasarımcılara yol göstermek amaçlanmıştır.

Bunun için fuar standında yer alabilecek ürünlere göre bir sınıflandırmaya gidilmiş,

1. İki boyutlu ürünler,
2. Üç boyutlu oldukları halde iki boyutlu olarak algılanan ürünler,
3. Üç boyutlu ürünler,
4. Bir ekran ya da perde aracılığıyla tanıtılan ürünler, olarak tanımlanmışlardır.

Daha sonra ikinci bölümde ortaya konulan kriterlerden hareketle fuar standlarında olması gereken modülerliğin tarifi yapılmış, bu tarife göre somut örnek bir ürün ortaya konulmuştur. Önce her ürünün sınıfına göre örnek stand tasarımının uygulama şekli irdelenmiş, sonra da genel olarak örnek standın tasarlama kriterlerine uygunluğu tartışılmıştır. En sonda ise standla ilgili önerilen detaylara yer verilmiştir. Üçüncü bölümde ikinci bölümde yapılan eleştiriler ve konulan kriterler doğrultusunda bir örnekleme yöntemi uygulanmıştır. İkinci bölümde konulan kriterler üçüncü bölümde somut bir örnek üründe kullanılarak başka tasarımcıların yapacağı çalışmalar için yol gösterici bir bütün amaçlanmıştır.

Genel olarak bu tezle bundan sonra yapılacak modüler fuar standı tasarımları için bir hareket noktası, bir yöntem, yaklaşım biçimi ortaya konulmaya çalışılmıştır.

1. MODÜL KAVRAMI :

a - Modül:

Modül: “Lat. (Modulus) 1- Klasik mimaride, yapının kolonlarının ya da çeşitli bölümlerinin oranlarını düzenlemekte kullanılan birim, çap. 2- Modern mimaride, standartlaşmayı büyük ölçüde kolaylaştıran, binanın ve bileşenlerinin ölçülerinde yinelenen bir uzunluk ölçü birimi.”[1]

“ i. (lat. Modus > modulus, ölçüden ; fr module) Mim. Bir mimari eserde, parçaların oranlarını belirtmek için kullanılan ve genellikle sütun gövdesinin yarı alt çapına eşit olan ölçü birimi.

Yapıyı meydana getiren çeşitli elemanların üst üste, yan yana ya da bir başka şekilde bir araya gelebilmeleri için boyutlarının uymak zorunda oldukları en küçük ortak ölçü.” [2]

Latince ‘modulus – measure’ kelimesinden gelen modülün mimaride kullanılmaya başlamasının sebebi, önceleri basitleştirilmiş, sade planlar üretmektir. Daha sonra aynı zamanda bir üslup bulmak ritmik, ustaca düzenlenmiş formlar bulmak için kullanılmıştır. Bugün ise amaç standart modüller parçalar kullanarak maliyeti düşürmek ve zamandan kazanmaktır.

Modül eski çağ mimarisinde en çok kullanılan ölçü birimi olarak mimari bir eserin çeşitli parçaları ve beş mimari düzen arasındaki oranı belirtir. Antik çağ yapılarında sütunun yarıçapı ya da çapı modül olarak alınmış, diğer elemanların boyutları bu modülün katları olarak düzenlenmiştir. Beş mimari düzen olan Toskana, Dor, İon, Korinthos ve Karma düzenlerde sütun yüksekliği, çapına bağlı olarak hesap edilmiştir; Bu düzenlerin arasındaki fark sütun yüksekliğindeki, modül olarak kabul edilen çap sayısının farklı olmasıdır. “Örneğin toscana sütununda 17 modül (taban ve sütun başlığı dahil), ion sütununda 18 modül, korinthos ve karma sütunlarda da 20 modül vardır.”[2] Günümüzde mimari modül geometrik değil sayısal bir ölçüdür ve

yapı elemanlarının boyutları bu ölçüye göre aritmetik olarak belirlenir. “Modül için 0,10 m, 0,30 m, 0,60 m, 1,00 m, 1,20 m, 1,75 m değerleri teklif edilmiştir. Milletler arası modül koordinasyonu için modül, 0,10 m değeri kabul edilmiştir.”[2]

Modül mimarlıkta yapının çeşitli bölümlerinin birbiriyle olan oranlarını düzenlemek ve yapı elemanları arasında bir uyum sağlamak amacıyla kullanılmıştır. Özellikle endüstri devrimiyle birlikte, farklı yerlerde üretilen yapı elemanlarının birbiriyle uyum sağlaması amacıyla modüler oranlar üzerinde çalışılmış, 2. Dünya savaşından sonra ise uluslararası bir modüler koordinasyon sistemi geliştirilmiştir.

b - Modüller :

Le Corbusier tarafından ortaya konulan, mimari elemanların insan boyutlarına göre oranlandığı, eklenebilir ölçü sistemidir. 2. Dünya Savaşı yıllarında modül kavramının temellerini atan Le Corbusier, bu kavrama son halini 1950’ de vermiştir. Yapılarına insan ölçeği getirmeyi amaçlayan Corbusier, bu tarihten sonraki yapılarında bu oransal sistemi kullanmıştır.

“Modüllerin asıl ortaya çıkış nedeni, sanayileşme ile birlikte tüm dünyaya yayılan fabrikasyon ürünlerin boyutlarını belirlerken kullanılan metrik sistemle, inch sisteminin yarattığı karışıklığa bir son verme çabasıdır.”[3] Modüller da kullanılan ölçüler metrik sistemde olmalarına karşın, inch sisteminde ki gibi antropometrik verilerden faydalanılmıştır.

Mimari yapıların dengeli oranlar içinde, daha estetik bir biçimde algılanması için düşünülmüştür ve “Sadece tam sayılardan oluşan modüller ölçüleri yaklaşık olarak bir Fibonacci dizisi meydana getirir. Bu dizide her terim bir öncekinin altın sayı denilen,

$$\frac{1 + \sqrt{5}}{2} = 1,618..... \text{ ile çarpımından elde edilir.}$$

Dizinin her terimi kendinden hemen önce gelen iki teriminin toplamıdır.

$$U_n = U_{n-2} + U_{n-1} , [3]$$

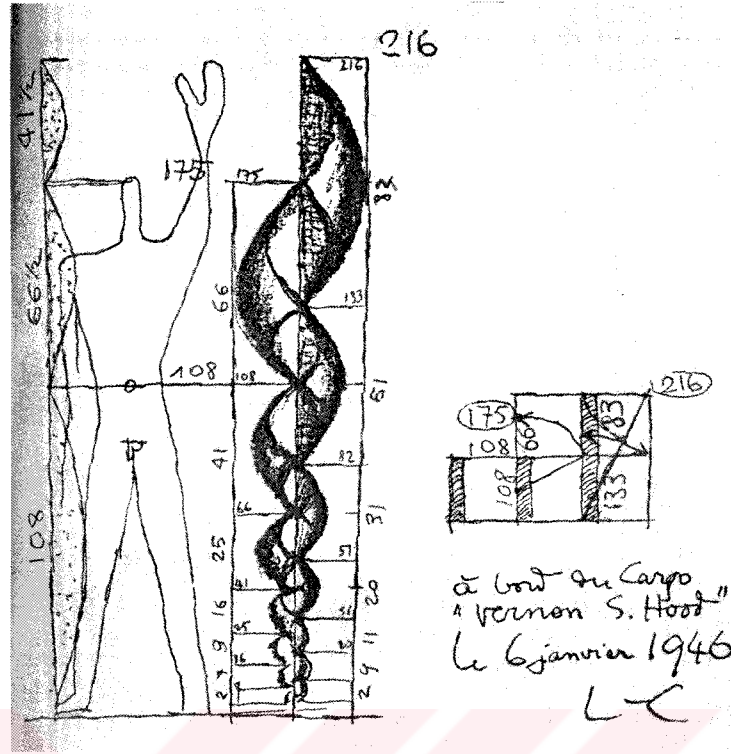
“Mod lor matematik ve insan oranlarına dayanan bir  l  sistemidir. Kırmızı ve mavi seri olmak üzere iki diziden meydana gelir ve belirli bir programın gereklerine uygun olanı seçilir. İlk seride temel  l  olarak ayakta duran bir insanın göbek (solar pleksus) y ksekl i olan 113 cm alınır. Seri Altın Oranla ilişkili olarak ba  y ksekl i olan 183 cm ile devam eder. Kırmızı seriyi oluşturun diğer terimler 183,113,70,43,27,16,10,6,4 sayılarıdır. Mavi seride ise aynı insanın elini kaldırdı ında ulaştığı y ksekl k olan 226 cm esas alınarak oluşturulur. Bu sayı aynı zamanda 113 cm’ nin iki katıdır. Bu serinin terimleride  u şekilde sıralanır: 226,140,86,53,33,20,13.”[4]

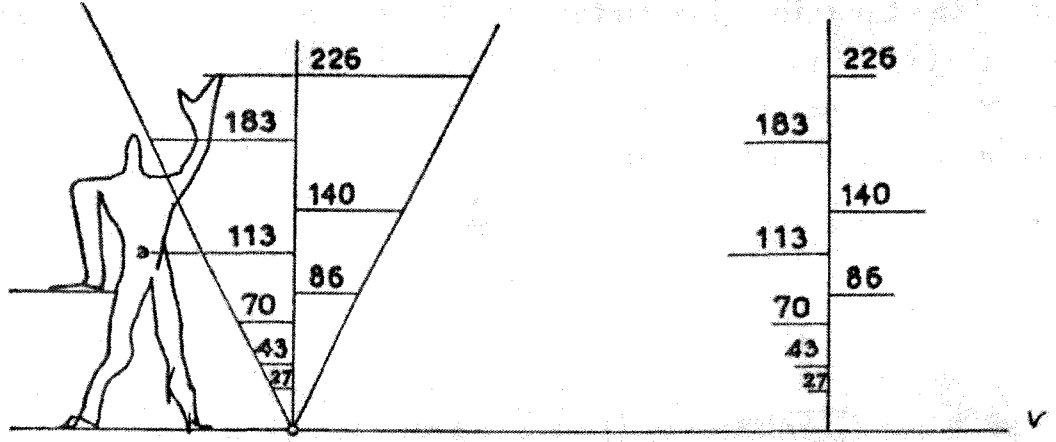
“Mod lor, aslında belirli bir  l sel modüle ve iki Fibonacci serisine dayanan bir analitik metod hüviyetindedir. (Fibonacci serisi ve  zellikleri Analitik Oransal Modül ba lı ı altında açıklanacaktır.) Corbusier’nin  l sel modülü, genellikle eski mimarlarınkinden farklı olarak doğrudan doğruya antropometrik esaslardan alınmıştır. 1.13 m. temel  l sel modül kabul edilmiş ve bu değerin Fibonacci serisine uygulanması suretiyle 1.13 m. ‘nin altında ve üstünde belirli bazı boyutlar üretilmiştir.”[4]

“Corbusier, bu seriye “Kırmızı Seri – RO” adını vermiştir. Ancak kırmızı seride sınırlı sayıda boyutun yer alması ve bu boyutların bütün insan ölülerini kapsamadığı görülmesi gibi sebeplerle, 1.13 m. ‘nin iki katı olan ve 1.83 m. boyundaki bir insanın elini kaldırdığı zaman, parmaklarının ucunun y ksekl ine eşit bulunan 2.26 m. boyutu da ikinci bir modül olarak alınmış ve gene Fibonacci serisine uygulanmak suretiyle 2.26 m. ‘nin altında ve üstünde başka bir takım boyutlar daha türetilmiştir. Kırmızı seride yer alan terimlerin iki katını ihtiva eden bu ikinci Fibonacci serisine de Corbusier, “Mavi Seri – BL” adını vermiştir.”[3]

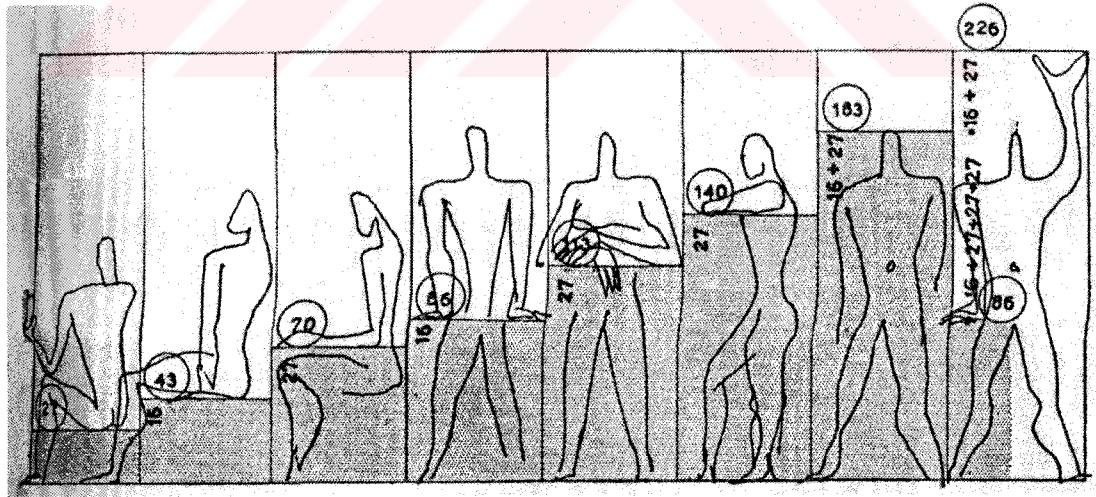
Corbusier’ ye göre, büyüklükleri, Mod lor’un Kırmızı ve Mavi serilerinden seçilen boyutlara göre oluşturulan yapı bileşen ve elemanları, Fibonacci serisinin özelliğinden ötürü hem Altın Oran’ a, hem de insan  l lerine uygun orantılardır.

Eski  a lardan beri, yapı elemanlarının büyüklüklerini belirlerken kullanılmak üzere oransal bir modül oluşturmak amacıyla pek çok metod üzerinde çalışılmıştır. Bu araştırmalara bakıldığında ve bunlardan bir kısmının teorik düzeyde kaldığı, az bir kısmının uygulama alanı buldu una şahit olunmaktadır. Mod lor bu çalışmalar arasında en sistematik ve mimari açıdan en dikkate değer olanıdır.





Şekil [2] Le Corbusier' in Modulor' un ilkelerini şematik ifadesi. [4]



Şekil [3] Le Corbusier' in Modulor' un ilkelerini şematik ifadesi. [4]

c - Altın Oran:

Ortaçağ’ dan beri düşünürler ve sanatçılar insan vücudunun yapısında, doğadaki varlıkların biçimlenişinde ilahi mistik bir ölçü düzeninin var olduğunu düşünmüşlerdir.

Altın Oran bir dinamik oransal modül olduğu halde, Rönesans’ tan beri tanındığı, incelendiği ve modüler oran sistemlerin en önemlilerinden biri olduğu için ayrı bir grup olarak ele alınmıştır.

“Rönesans’ la birlikte, o zamana kadar büyük titizlikle meslek sırrı olarak saklana gelen tasarım teknik ve kuramları da açığa çıkarıldı. Piero della Francesca, Alberti ve Dürer gibi ressam kuramcılar tarafından mekan bilimi açıkça ele alınıp değerlendirilirken, bir yandan da Floransa ve Roma’ daki akademilerde Orantı, Ritim ve Güzellik kavramlarının Platoncu yorumları tartışılıyordu. Piero della Francesca’ nın araştırmalarından esinlenen Luca Pacioli’ nin güzelliğin sırrını ölçülebilir bir kavramla, Altın Oran’ la açıklamaya çalıştığı kitabı De Divina Proportione çok tutulmuştu.” [5]

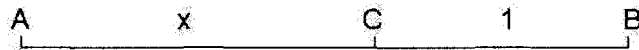
Rönesans’ ın en popüler kuramcılarından olan Luca Pacioli, De Divina Proportione adlı eserinde “(1479’ da yazılmış 1509’ da Venedik’ te basılmıştır.)”[5] her şeyin ölçüsünün insan olduğunu ileri sürmüştür. Pacioli, eski mabetlerin insan bedeni esas alınarak inşaa edildiğini, çünkü Tanrı’ nın suretinde yaratılan insanın, evrenin aynası olduğunu yazmıştır. Pacioli’ ye göre **İlahi Oran**, bütünün büyük parçaya olan oranını, büyük parçanın, küçük olan parçaya olan oranına eşit kılan **Altın Bölüm**’ün verdiği Altın Oran’ dır. Daha sonraki çağlarda ortaya çıkan bir çok kuramcı da, bu oranın ‘kusursuz’ oran olduğunu, diğer bir deyişle, çeşitlilikteki birliği en iyi şekilde somutlaştıran oran olduğunu ifade etmişlerdir.

“Böyle bir ortamda, Pacioli’ nin kitabını resimleyen Leonardo da Vinci’ den Raphael’ e, Dürer gibi Alman ustalara kadar birçok ressamın, ilahi (Divina) ya da Altın (Auroa) sıfatıyla anılan bu Oran’ dan etkilenmemesi imkansızdı. Kuramcı olarak Alberti’ nin başı çektiği mimarlık alanında ise geometrik esaslı formlar, ritim ve orantılar, binaların cephelerinde, planlarda ya da perspektiflerde mekanı kontrol altına almaya başlamıştı.”[5]

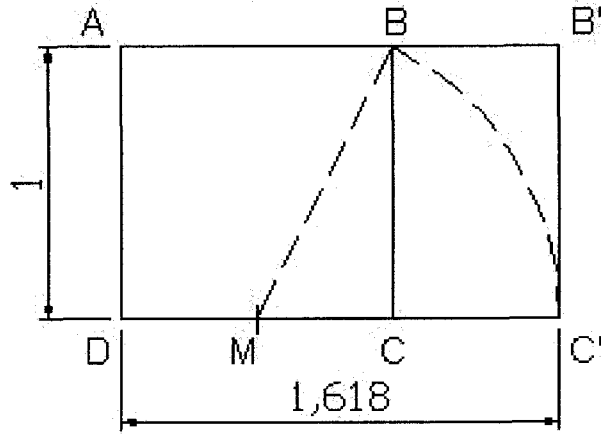
“Sanatçılar bu mistik ölçünün somutluğuna kainatın ölçülü düzende yaratıldığına inanan 15 inci yüzyılda yaşayan bilgin Pacioli’ nin kitabında yer alan – orantısız hiç bir sanat eseri yoktur.- sözleriyle bu sihirli oranı, ölçüyü araştırmaya başlamışlardır.”[6]

“Dinamik oransal modüller arasında en ilgi çekicisi şüphesiz ki $\frac{1}{2}(1+\sqrt{5})$ oranının ortaya koyduğu, 1,618033975..... irrasyonel katsayısıdır. Aynı zamanda ϕ sembolü ile de gösterilen bu oransal modülün çok ilginç aritmetik, cebrik ve geometrik özellikler taşımasının yanı sıra, tabiatta, müzikte ve insan vücudunun organları arasında mevcut çeşitli oranlarla da sıkı ilişkisinin bulunduğunu anlaşılması, tarihin en eski çağlarından beri pek çok sanatçı ve matematikçinin ilgisini çekmiş ve üzerinde çeşitli araştırmalar yapılmasına yol açmıştır. Eski Yunanlıların kısaca “bölüm” olarak adlandırdıkları ϕ oransal modülüne, Luca Pacioli ve Astronom Kepler’ in “Sectio Divina” (İlahi Bölüm) Leonardo Da Vinci’ nin ise “Sectio Aurea” (Altın Bölüm) (ya da bugün bilinen deyiimiyle Altın Oran) isimleri verdikleri görülür.”[7]

“Bilebildiğimiz kadarıyla, Altın Oran’ a ilişkin matematik bilgisi ilk kez İ.Ö. 3. Yüzyıl’ da Euklid’ in Stoikheia (Öğeler) adlı yapıtında ‘aşıt ve ortalama oran’ (extreme and mean ratio) adıyla kayda geçirilmiştir. Elimizdeki veriler, bu bilginin geçmişinin aslında Eski Mısır’ da İ.Ö. 3. Binyıl’ a kadar dayandığını göstermektedir. Grek dünyasına da Pythagoras ve Pythagorasçılar tarafından tanıtıldığı ileri sürülür. Bir AB çizgisi alalım ve bunu C noktasından iki bölüme ayıralım. C noktasının AB çizgisini $AB:AC = AC:CB$ orantısını verecek şekilde bölmesi halinde, C’ ye AB’ nin ‘altın bölümü’, bu orantıyı oluşturan AB/AC ve AC/CB oranına Altın Oran denilir.”[5]

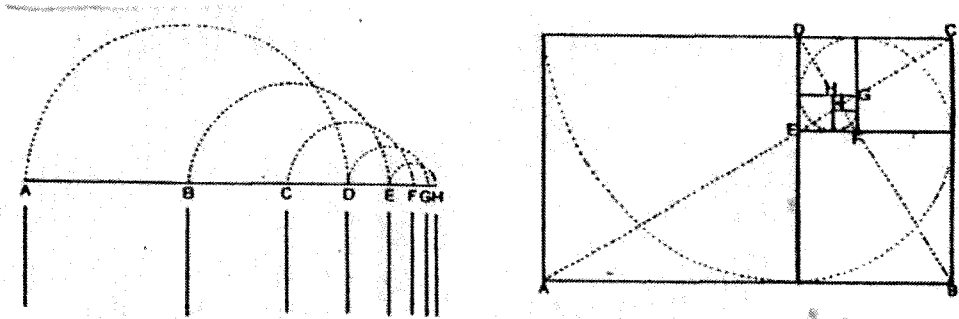


Şekil [4] Altın Oran [5]

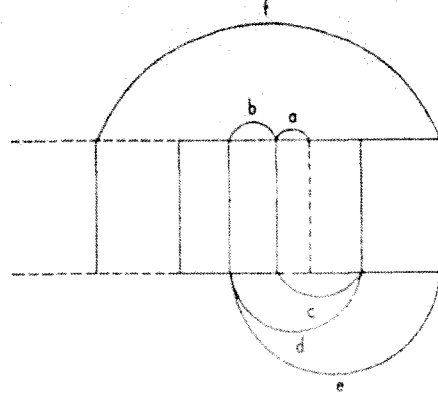


Şekil [5] Altın Dikdörtgen [5]

Kenar uzunluğu 1 birim olan ABCD karesinin alt taban orta noktasını merkez alan ve B köşe noktasından geçen MB yarıçaplı yayın DC kenarından geçen ışını kestiği C' noktası D noktasına 1.618.. birim uzaklıktadır. Bu yöntemle elde edilen AB'C'D dikdörtgeni altın orana uygunluğundan ötürü Altın Dikdörtgen olarak adlandırılır. Bu dörtgenden ABCD karesi çıkartıldığında kalan BB'C'C dikdörtgeni de altın orana uygun olur.



Şekil [6] Altın Oran ve Logaritmik Sarmal [7]

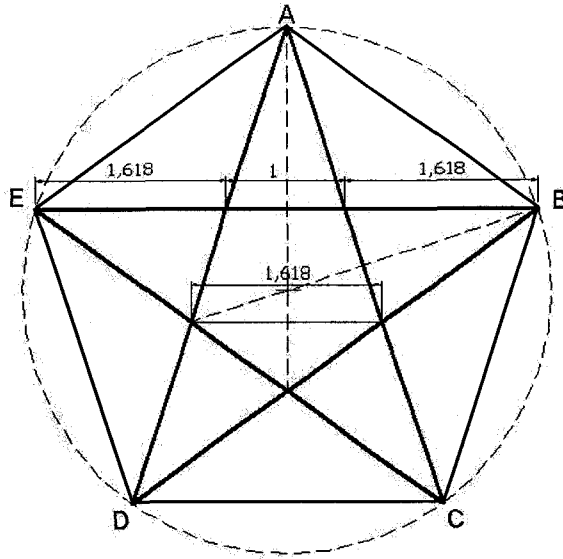


$$\frac{b}{a} = \frac{c}{b} = \frac{d}{c} = \frac{e}{d} = \frac{f}{e} = 1.618$$

Şekil [7] Altın Oranı oluşturan bazı boyutlar. [7]

Düzgün geometrik biçimlerden çokgenlerde altın orana uygun oranlar içerir. Yunan matematikçisi Pythagoras bunu, düzgün bir beşgen içine çizilmiş beş köşeli yıldızla şu şekilde ifade eder:

$$AC = AB \times 1,618, \quad \frac{AC}{AB} = 1,618 \quad [1]$$



Şekil [8] Pythagoras Beşgeni [6]

Pythagoras' a göre düzgün beşgenin içine çizilen beş uçlu yıldızın bir kenarının (AC), düzgün beşgenin bir kenarına (AB) olan oranı Altın Oran' ı (1,618) verir.

İlahi Oran' da denilen Altı Oran ortaçağdan itibaren görsel sanatların bütün alanlarında uygulama alanı bulmuş, önemli incelemelere konu olmuştur. Düşünür, sanatçılar insan vücudunun ve doğadaki varlıkların biçimlenişlerinde bu ilahi, mistik ölçü düzeninin varlığını ortaya koymuşlardır.

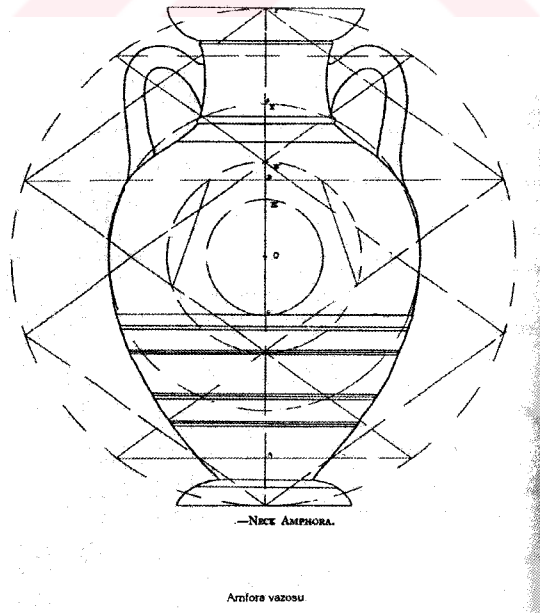
d - Statik Oransal Modül :

Statik oransal modüller, doğrudan doğruya birinci kuvvetleri ile ölçülebilen oranların oluşturduğu rasyonel yada irrasyonel sayılardır. “Örneğin: $1/2$, $2/3$, $3/4$, $4/5$;v.b. oranlar, statik oransal modüller meydana getirirler.” [3]

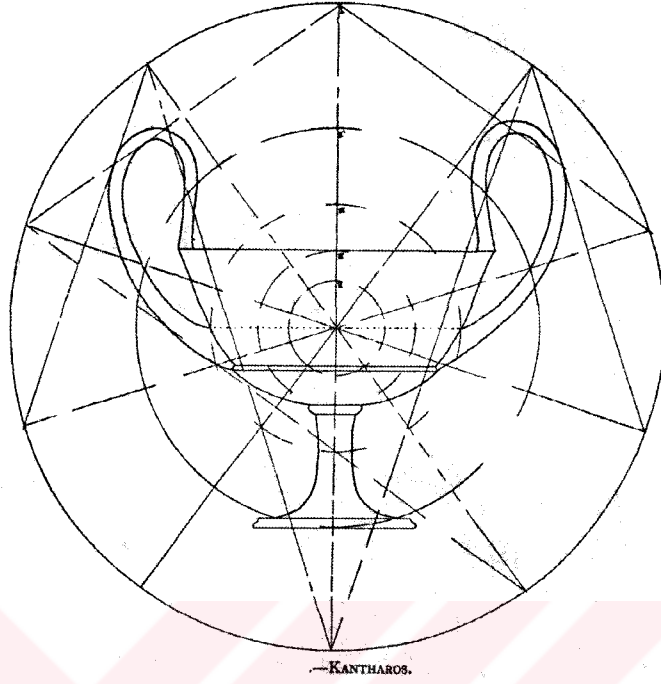
e - Dinamik Oransal Modül :

Dinamik oransal modüller, birinci kuvvetleri ile değil, kareleri alınmak suretiyle ölçülebilen oranlardan elde edilen irrasyonel sayılardır.

“Dinamik oranlarla ilgili olarak J. Hambidge' in eski Yunan vazoları üzerinde yaptığı analizler ilgi çekici sonuçlar ortaya koymuştur. Dinamik oransal modüllere örnek olarak da, $1/\sqrt{2}$, $1/\sqrt{3}$, $1/\sqrt{5}$,...v.b. katsayılar örnek olarak verilebilir.” [3]



Şekil [9] Amphora Vazosunda Altın Oran [6]



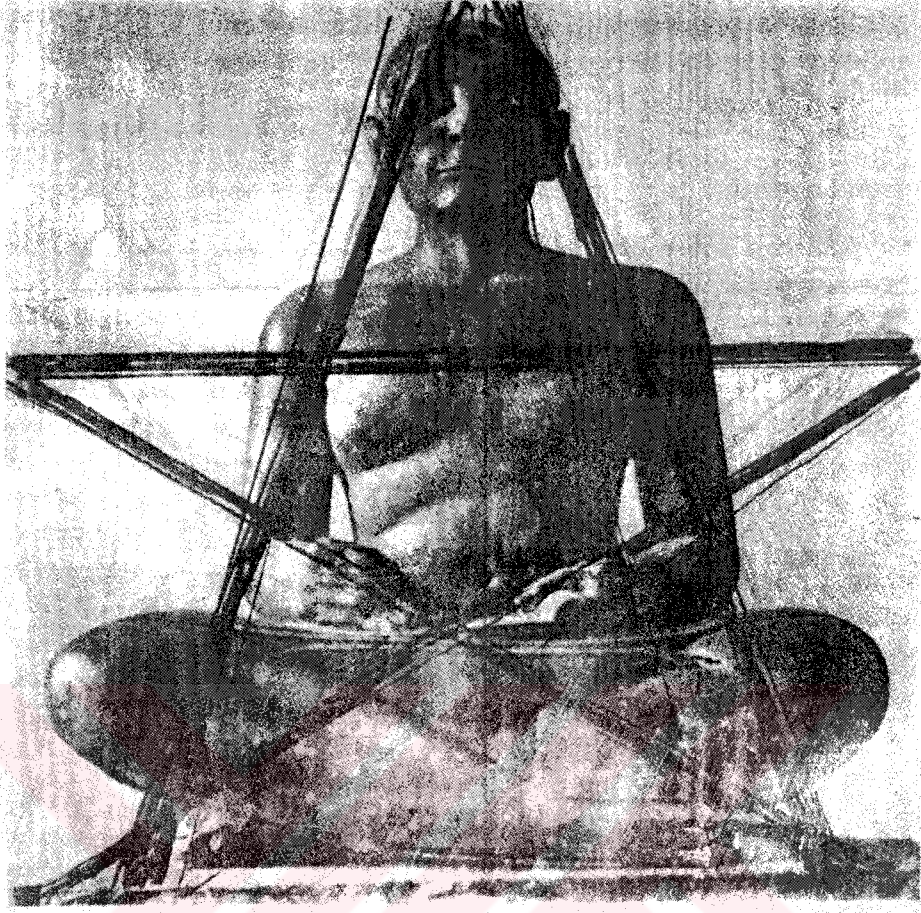
Kantharos kadehi

Şekil [10] Kantharos Vazosunda Altın Oran [6]

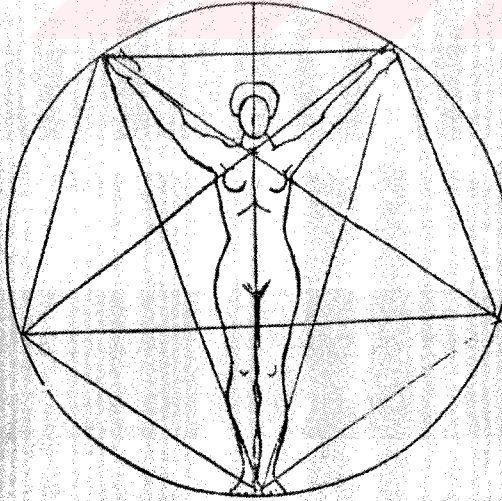
f – Geometrik Metodlar :

Yapı bileşen ve elemanlarının büyüklüklerini belli oransal modüllere göre geometrik çizim yoluyla tayin etmeye yarayan metodları geometrik metodlar olarak nitelemek mümkündür. Lund, Mossel, H.Roberts, J.Hambridge ve daha pek çok araştırmacıların bu konuda yaptıkları çalışmalar, özellikle bazı eski Yunan, Mısır ve roma eserlerinde ve rönesans devri yapılarında, üçgen, beşgen, yıldız, dikdörtgen ve çoğu kere de kare ve daire gibi çeşitli geometrik şekillerin esas alındığı ve kısımların benzerliği ilkesinden yararlanmak suretiyle, büyüklüklerin arzu edilen orantılara uygun bir şekilde tesbit edildiğini ortaya koymuştur.

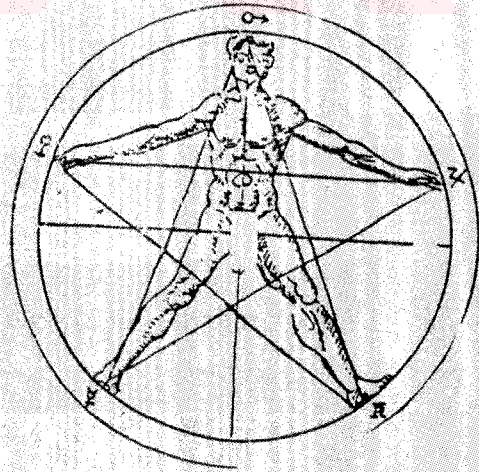
İnsan, simetrik yapı taşıyan bir varlıktır.



Pozisyon, altın yıldızla şekillendirilmiş
Mısır San'atı



Bacakları bitişik kolları açık

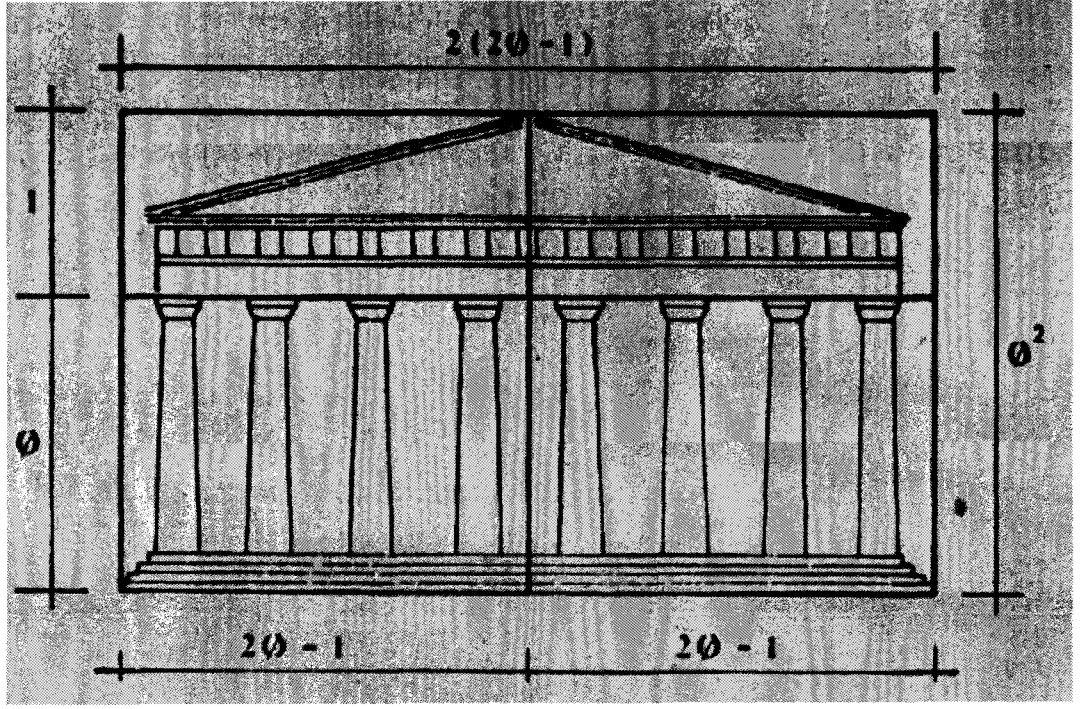


Dürer

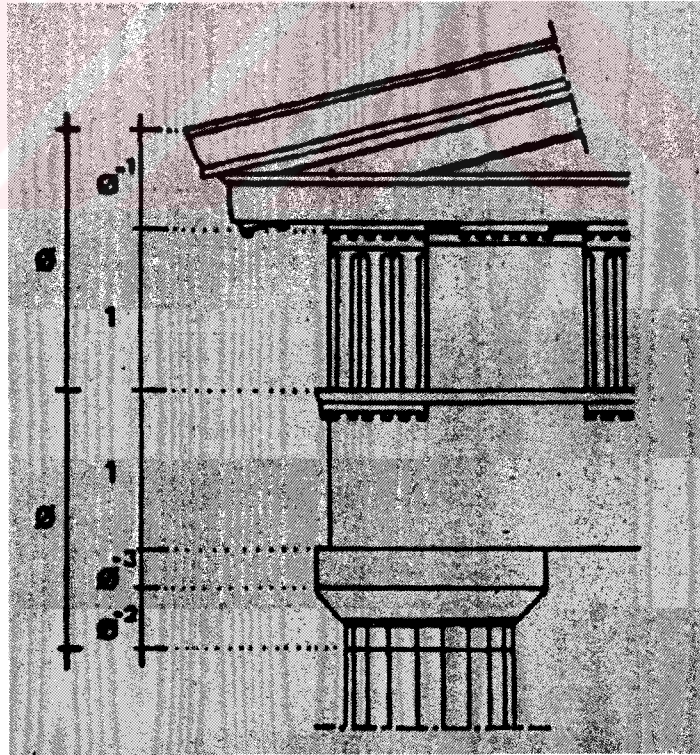
Kollar ve bacaklar açık yıldız,
beşgen içinde tasarlanmış.

Pantegon ve altın yıldız içinde değişik pozisyonda insan vücudu, altın oran değerlerini taşır.

Şekil [11] Mısır Sanatında da Altın Orana Uygun Geometrik Düzen Gözlenebilir [6]



Şekil [12] Partenon' un geometrik metodlar açısından J. Hambidge tarafından yapılmış bir analizi. [5]

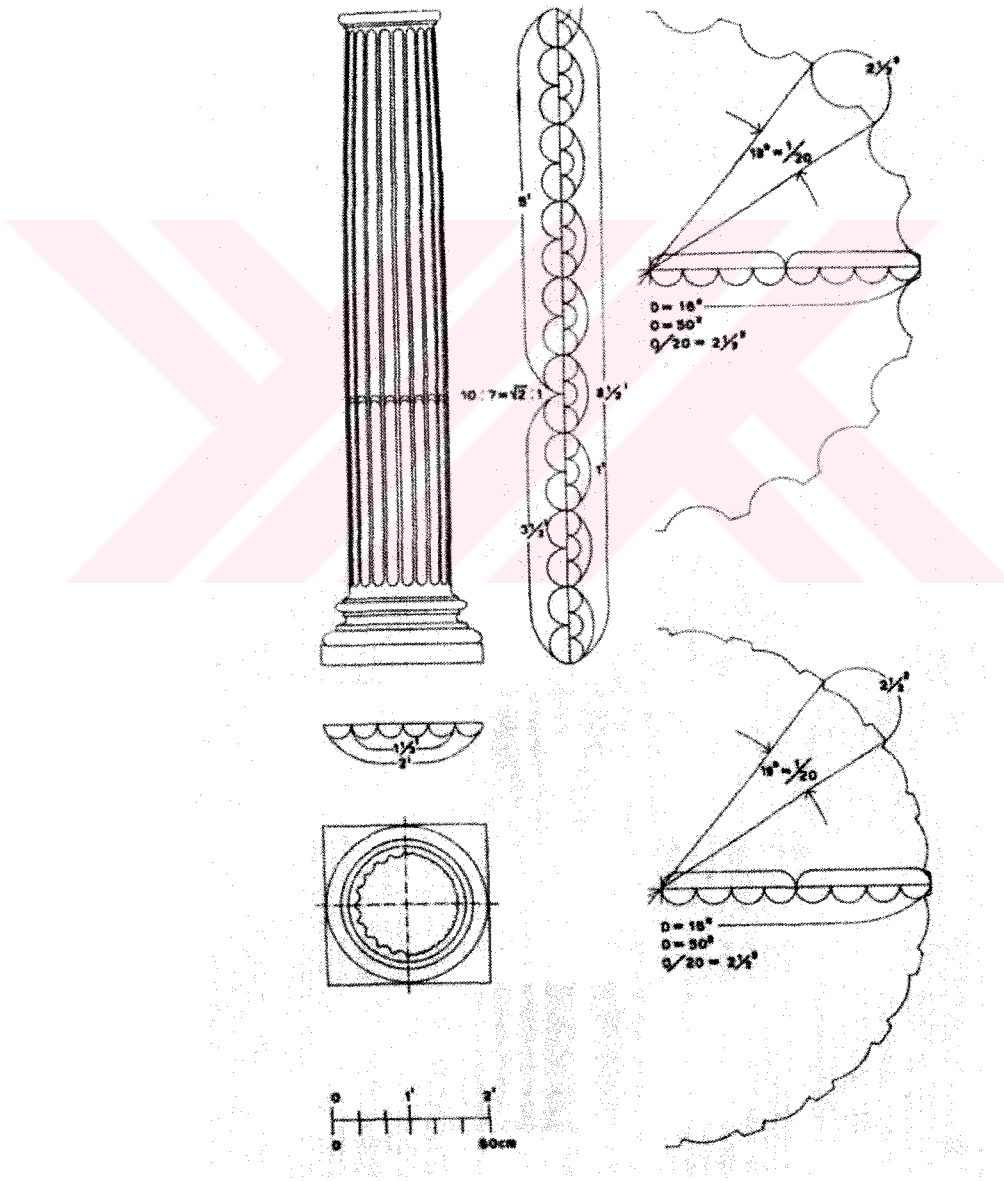


Şekil [13] Dor Sütun Düzeninde Altın Oranın İncelenmesi Mossel' e göre. [5]

g – Analitik Oransal Modül :

Analitik metotla, geometrik metot arasındaki en önemli fark, modül boyutlarının belirlenmesinde geometrik yöntemlere değil, matematiksel hesaplamalara başvurulmasıdır.

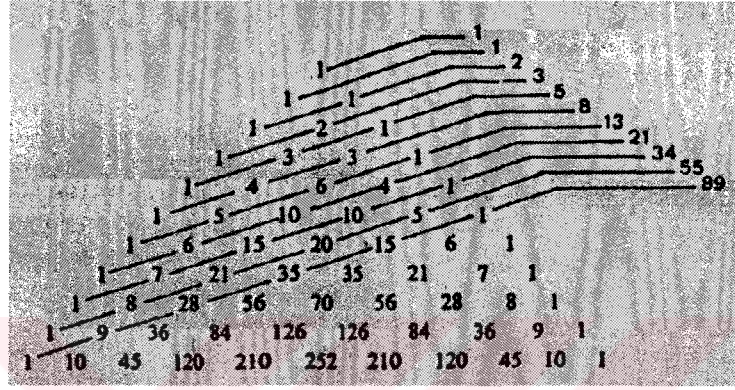
İlk defa “Vitruvius tarafından tarif edilmiş olan analitik oransal modülde; bir kolonun çapı ya da bir plaster’ in genişliği esas alınarak diğer elemanların boyutları bu temel ölçünün katları olarak seçildiğinde yapının oransal modüllerinin bir harmoni oluşturabileceği görülür.



Şekil [14] Antik bir sütundaki analitik oranlar. [7]

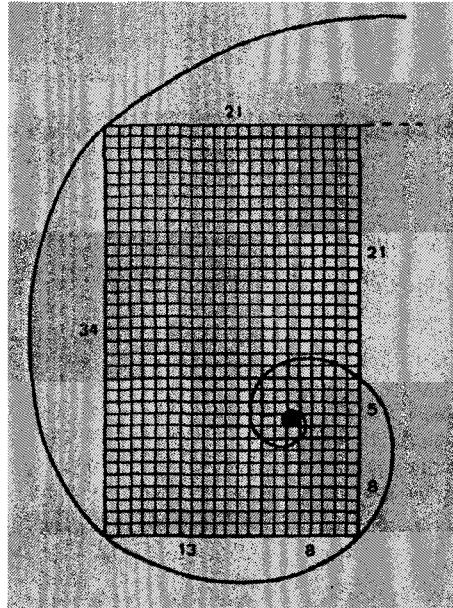
Filius Bonacci adlı bir İtalyan keşişin bulduğu diğer bir seri de bu grupta yer alan bir başka analitik seri olarak karşımıza çıkmaktadır. Fibonacci serisi olarak adlandırılan bu seride yer alan sayılar kendinden önce gelen iki sayının toplamına eşittir; 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89,

Fibonacci dizisi günümüz uygulamalı biliminde kendine önemli bir yer edinmiştir. Ünlü Paskal üçgeninden de üretilebilen Fibonacci sayıları, çeşitli ihtimal hesaplarında, genetik biliminde, elektronik ve bilgi işlem alanında kullanılmaktadır.



Şekil [16] Fibonacci sayıları Paskal üçgeninden de türetilmektedir. [5]

“Ayrıca, Fibonacci dizisine göre aritmetik olarak büyüyen karelerden yola çıkarak yaklaşık bir Altın Dikdörtgenler düzeni kurulabilir ve bundan yapay bir logaritmik sarmal üretilebilir.”[5]

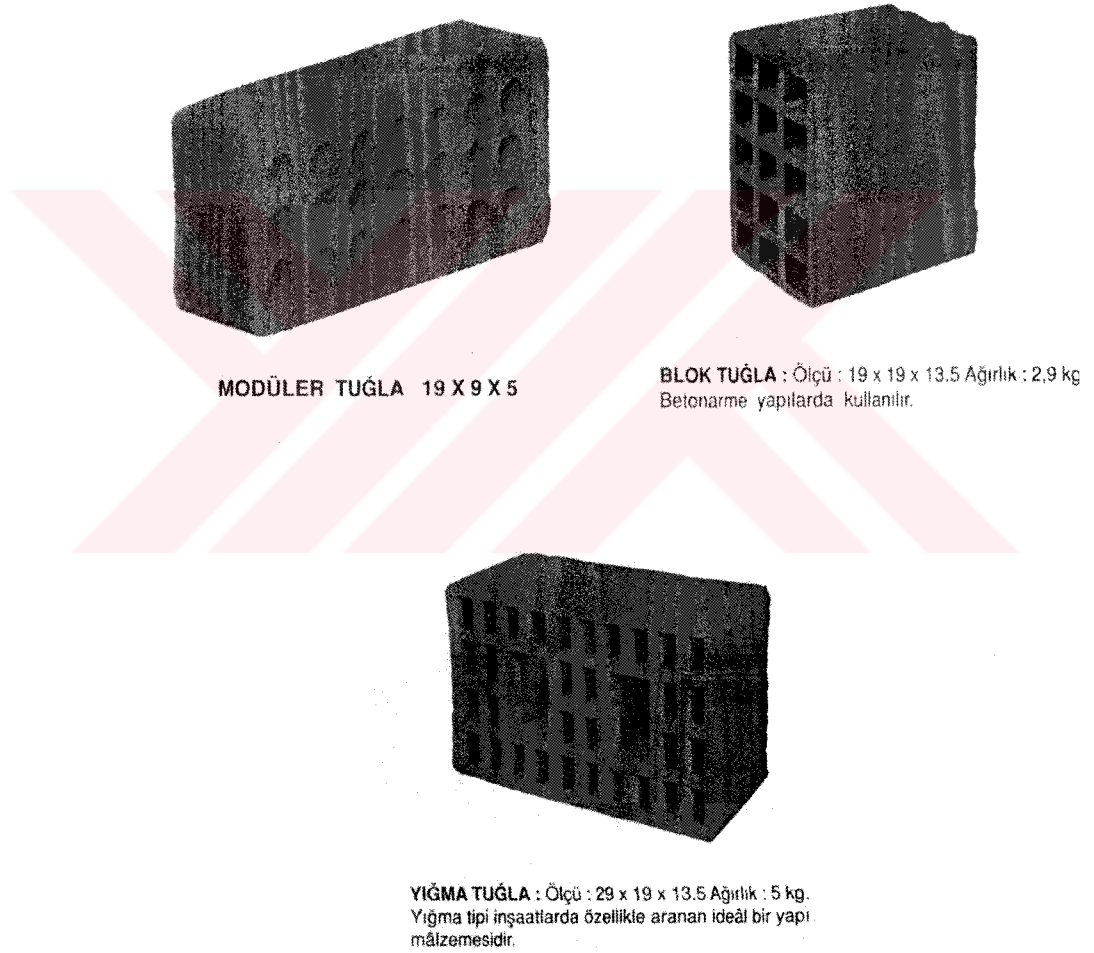


Şekil [17] Fibonacci Sarmalı. [5]

Bu serinin diğeri bir özelliğı ardışık iki sayının birbirine oranının yaklaşık olarak altın oranı sağlamasıdır. Örneğın : $89/55= 1,618...$, $55/34=1,617...$, $34/21=1,619...$ v.b

h - Ampirik Modül:

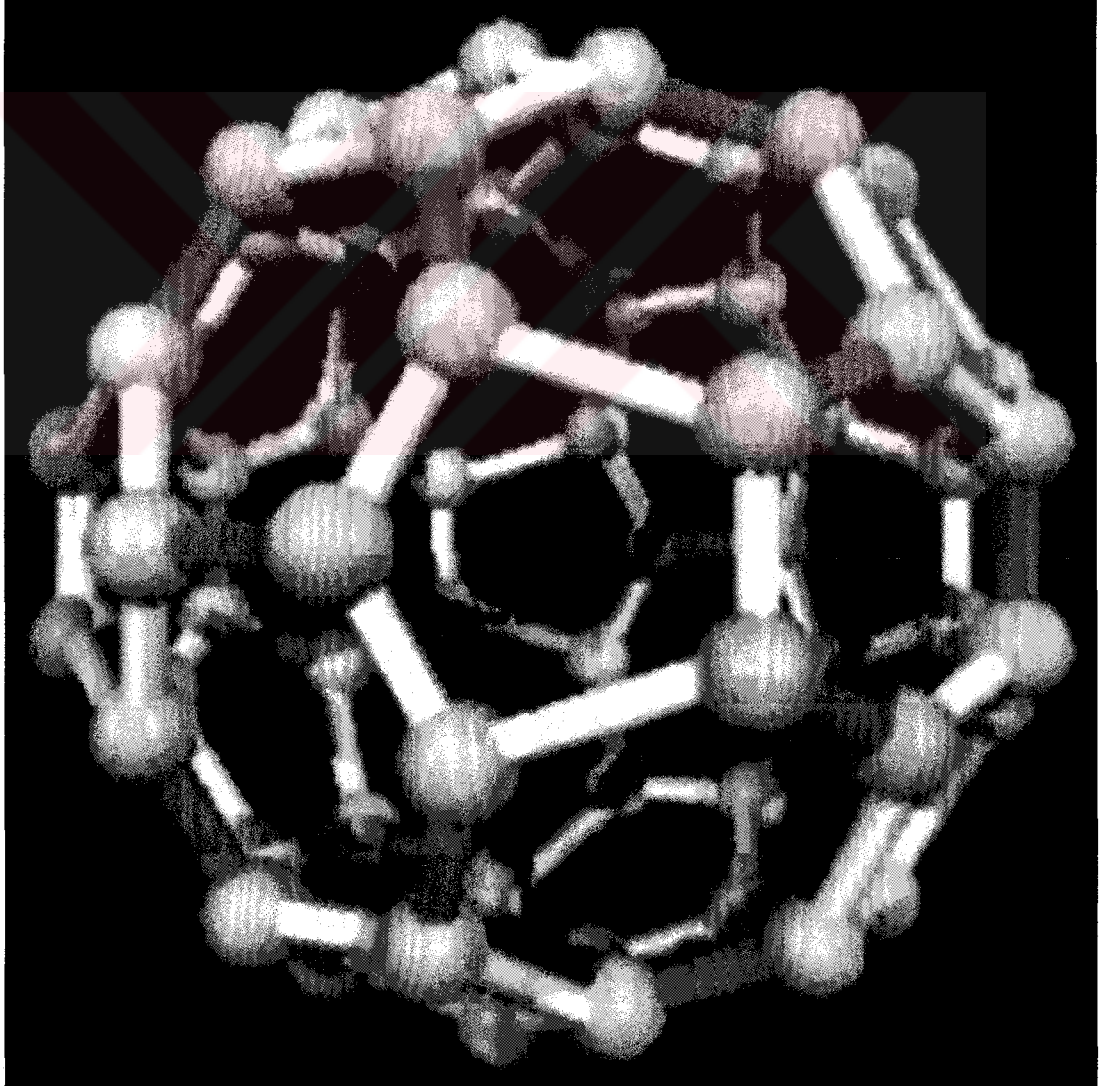
Belirli bir kurala bağılı olamadan belirlenmiş olan oransal modüllerdir. Bir yapıyı oluşturan taşların ya da tuğlaların boyutları bu şekilde oluşarak zamanla standartlaşmıştır. Örneğın dolu tuğlanın boyutları 19x9x5 olarak zaman içinde tuğla boyutunda bir standart oluşturmuştur.



Şekil [18] Tuğla boyutları belli bir kurala bağılı olmadan ortaya çıkmış ve zaman içinde standartlaşmıştır. [9]

1.1. MODÜL KAVRAMININ DOĞADA VE TASARIMDA YERİ

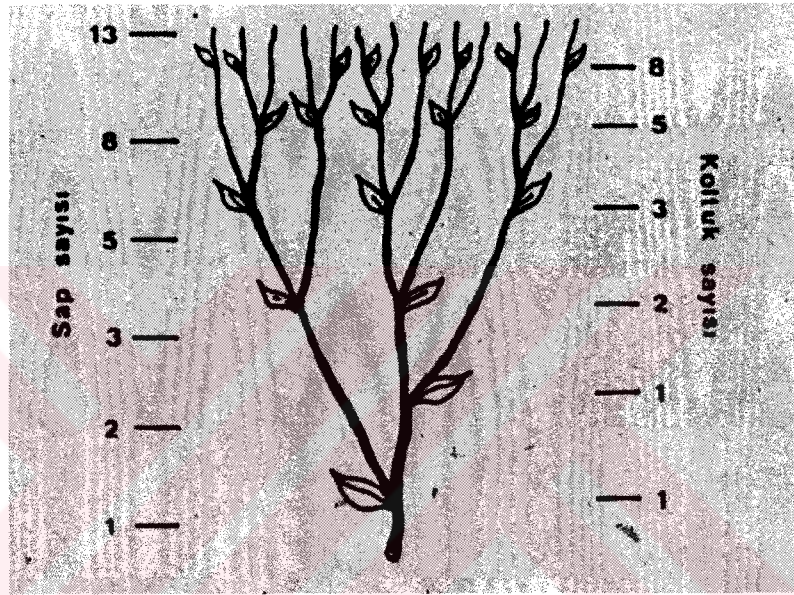
Tasarımda, düşüncenin gelişmesiyle ortaya çıkan ve felsefeyle birlikte gelişen ve tanımını bulan “**Modülerlik**” kavramı , doğada her zaman mevcut olmuştur. Moleküller, canlıların DNA yapısı, hatta canlının kendisi bile hücrelerden oluşmuş modüler bir sistemdir. İnsan kendisini ve etrafını inceledikçe bu yapıyı kendi yarattığı biçimlerde uygulamak istemiş doğadaki oransal modülerliği formüle ederek, eserlerinde doğadaki mükemmeliği yakalamaya çalışmıştır. Günümüzde ise modülerlik ekonomik kaygılar, hızlı uygulama olanakları, depolama kolaylığı gibi pratik sebeplerle tercih edilmektedir.



Şekil [19] Moleküller atomlardan meydana gelmiş modüler birer sistemdir. [10]

1.1.1. DOĞADA MODÜLERLİK VE ÖRNEKLERİ

Oran sistemleri aritmetik, geometrik yaklaşımların yanı sıra doğadan da esinlenmiştir. Fibonacci dizisinin oluşturduğu logaritmik sarmalı, doğada pek çok yerde gözlemleyebiliriz. Uzaydaki galaksiler, yumuşakçaların kabukları insanların tarih boyunca incelediği oransal sistemlerin birer mucizevi örneği gibidirler. “Büyüyen bir *Achillea Ptarmica* bitkisine şematik olarak bakılırsa yaprak düğüm noktalarından yeni bir sapın ya da dalın çıktığını ve yatay düzlemde bu düğüm ve dal sayılarının Fibonacci sayılarına göre arttığını görürüz.”[5]



Şekil [20] *Achilla Ptarmica*’ da sap ve düğüm noktalarının sayısının Fibonacci dizisine uygun artışı. [5]



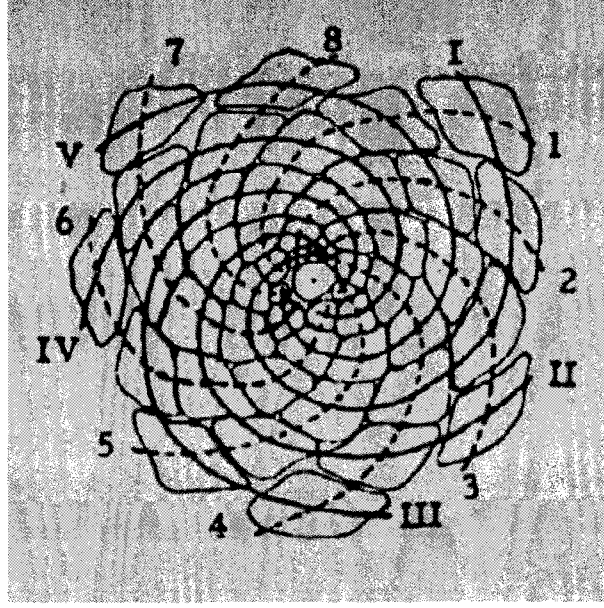
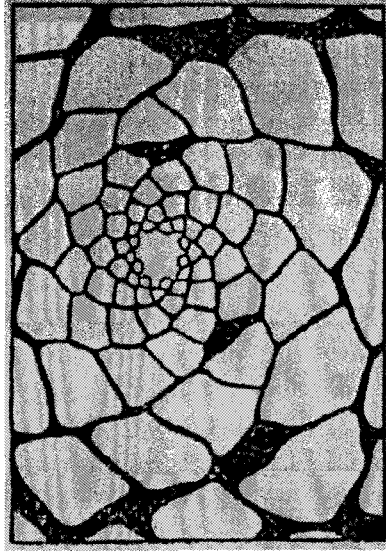
Şekil [21] Bir Armut Dalının 2/5 lik Phyllotaxy’ si. [5]

“Armut dalının yaprakları da 5 adet dik sıra oluşturacak şekilde gövdeye bağlanır, 6. Yaprak ise 1. ile aynı sırada yer alır. Ayrıca ardaşık düğümlerin birbiri ile 144 derecelik bir açı yaptıkları ve 1. yapraktan 6. yaprağa geçişte sapın çevresini 2 kere dolaştıkları görülür. 5 sıralı ve 2 turluk bu diziliş 2/5 orantısıyla ifade edilebilir. Bu olay botanikte **Phyllotaxis** fenomeni olarak adlandırılır. En sık rastlanan phyllotaxis'leri sıralayacak olursak kesir ve paydalarının Fibonacci dizisi oluşturduğunu görebiliriz.

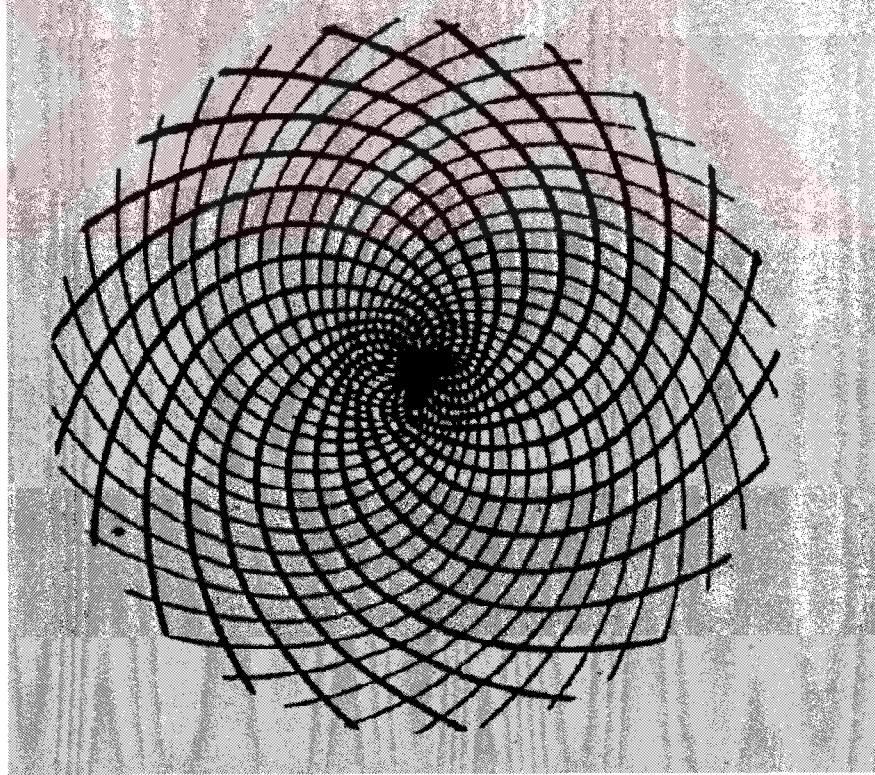
En Çok Rastlanan Phyllotaxis'ler	Adi Çim	Kayın	Meşe	Kavak	Badem
	Kara Ağaç	Ayak Out	Elma		Pırasa
	1/2	1/3	2/5	3/8	5/13

1,1,2,3,5,... ve 2,3,5,8,13,... sayıları Fibonacci dizisi teşkil ederler. Bu olayın sebebini de irdeleyen araştırmacılar, ışıktan en iyi şekilde yararlanmak ve su, besin dağılımının optimum olarak yapılabilmesi amacıyla kaynaklandığını görmüşlerdir.”
[5]

Çiçeklerin yaprak ve tohumları, kozalaklı bitkilerin, odunsu meyvelerindeki çıkıntılarının diziliş ve sayıları Altın Oran'ın dolayısıyla modülerliğin doğadaki mevcudiyetinin kanıtlarıdır. Odalarımızı süsleyen papatyalardaki bu özelliği en kolay ayçiçeği bitkisinde gözlemleyebiliriz. Elimize alıp dikkatle incelediğimizde bu bitkinin tohumları olan çekirdeklerin biri sağa, diğeri sol tarafa dönen ve birbirlerini kesen iki grup logaritmik sarmal oluşturduklarını görürüz. Bu sarmalları sayarsak daha ilginç bir deneyim yaşamamız söz konusu olur. Sağa dönük olanlarla sola dönük olanlar ardaşık iki fibonacci sayısını verecektir. Bu olaya da botanikte **Parastichi** denilir.



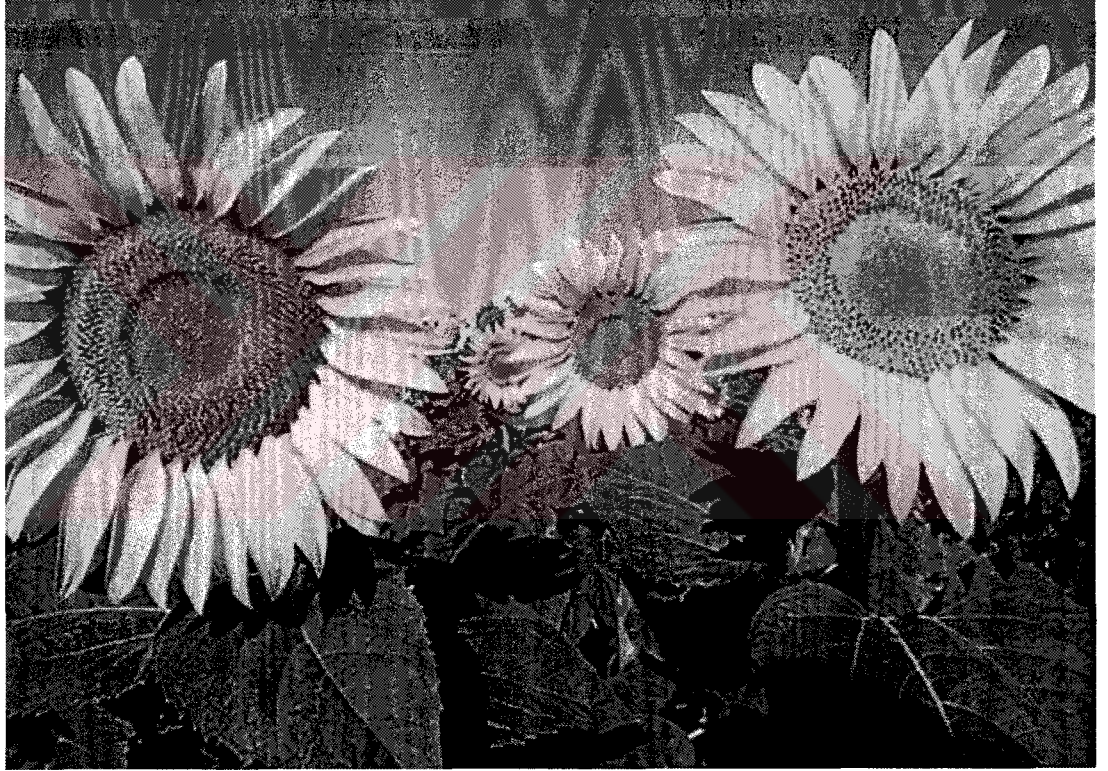
Şekil [22] Norfolk çam kozalağında 8/13 (solda) ve adi çam kozalağındaki 5/8 lik Parastichi düzeni. [5]



Şekil [23] Ayçiçeğindeki 21/34 'lük tipik Parastichi düzeni. [5]

“En sık rastlanan ayçiçeği sarmal sayıları 34/55, 55/89, 21/34 ve 13/21 oranlarındadır. Hatta Oxford’ da yetişen rekor irilikteki bir ayçiçeğinin 144/233 oranında olduğu görülmüştür.”[5]

“Ayçiçeğindeki 21/34 ’lük, çam kozalağındaki 5/8 ve 8/13 ’lük parastichi düzenleri, sarmalın diziliş oranları çok sık kullanılan düzen sistemleridir.” [11]



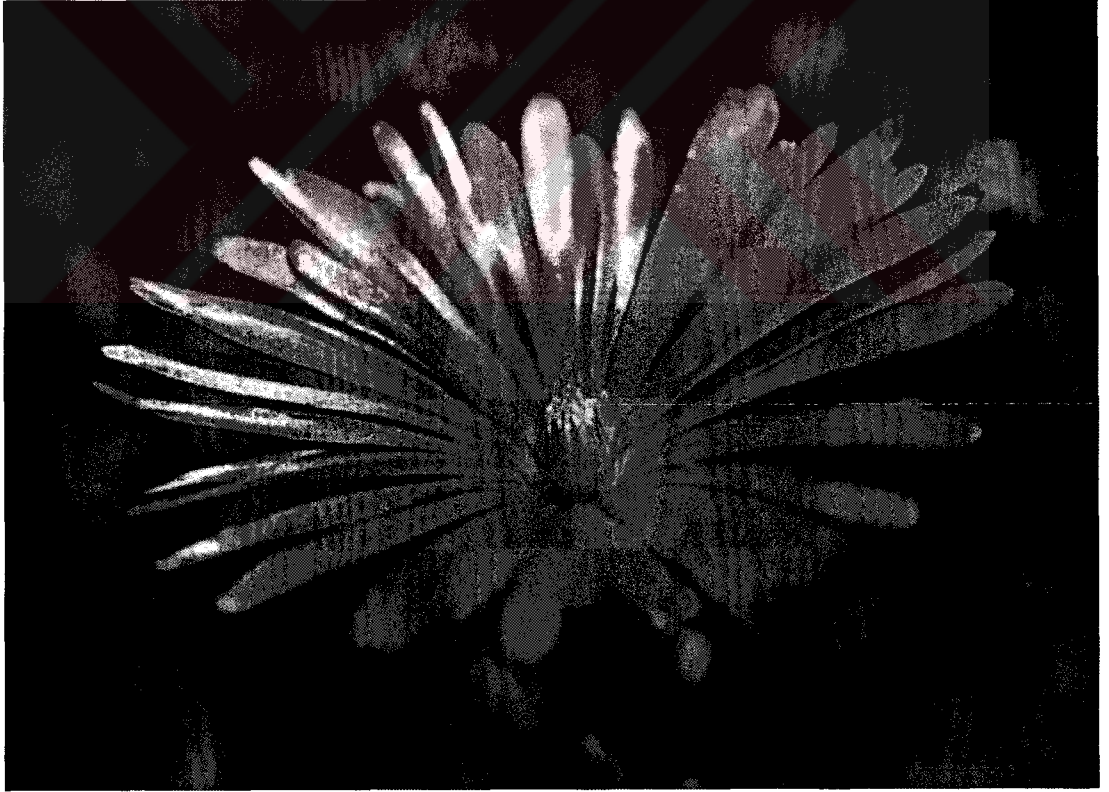
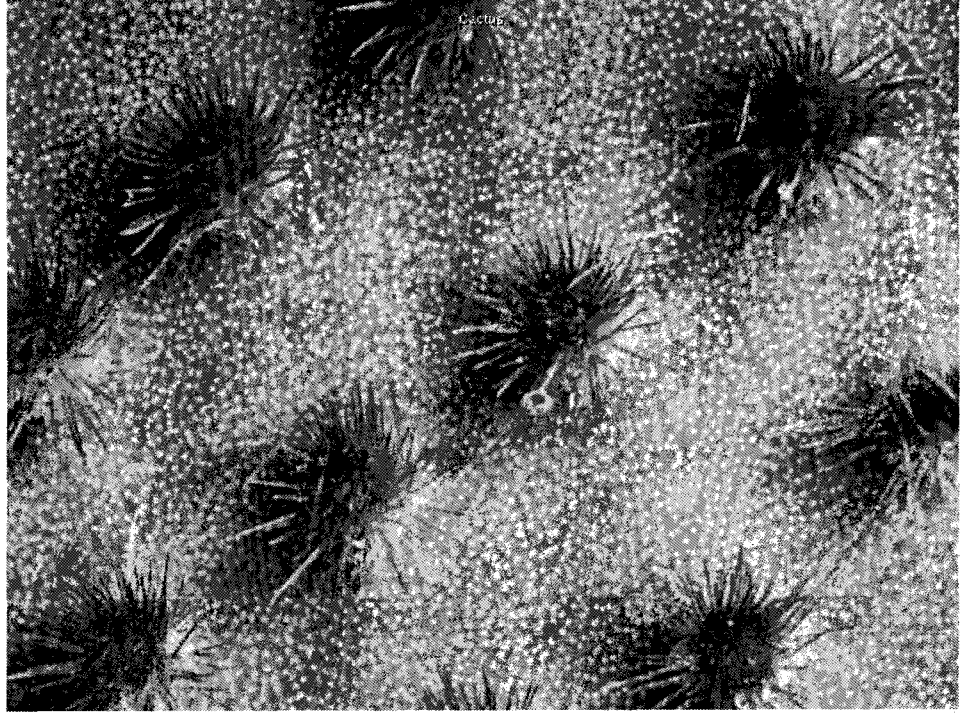
Şekil [24] Ayçiçekleri doğadaki modülerliğin en güzel örneklerinden biridir. [12]

Vitrivius' tan günümüze pek çok oran sistemi de, başta Le corbusier 'in **Modulor** 'u geliştirirken insan vücudunun oranlarından yararlanması gibi, doğadan esinlenilmiştir. Doğadaki modüler sistemler pek çok araştırmacıya, düşünüre ve tasarımcıya esin kaynağı olmuş ve yol göstermiştir. Bal arılarının peteğindeki düzgün altıgen yapısı ve bu temel formun yanyana gelerek oluşturduğu mükemmel yapı bunun en güzel örneklerinden biridir.

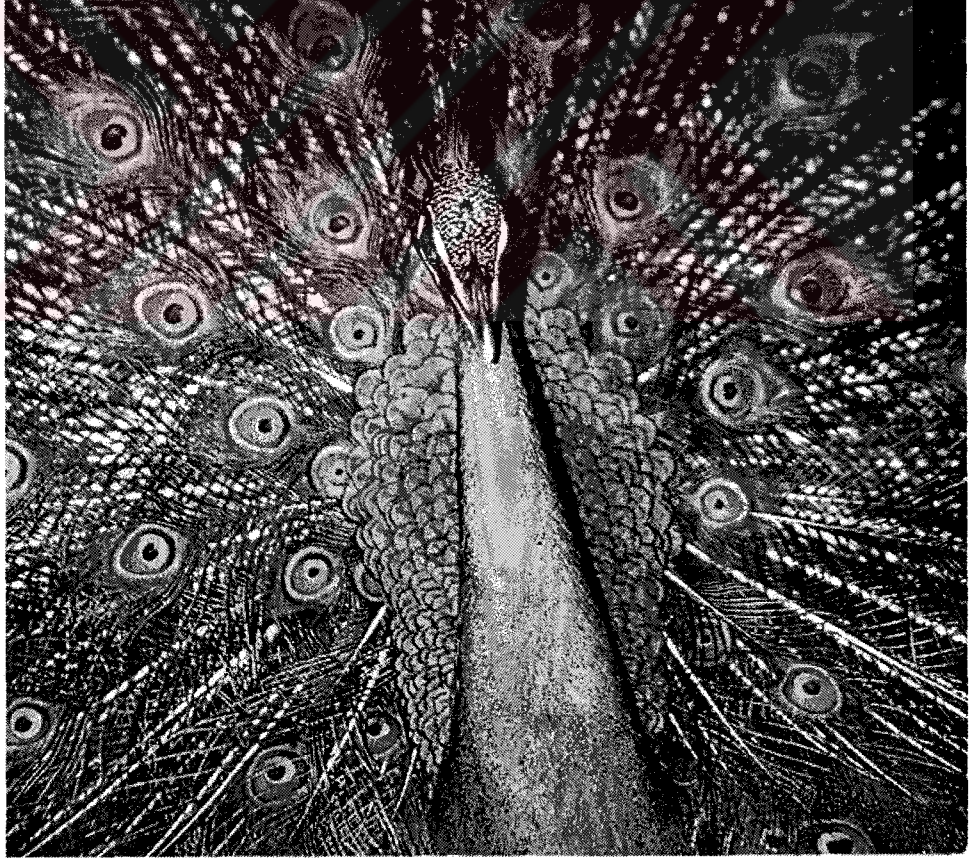
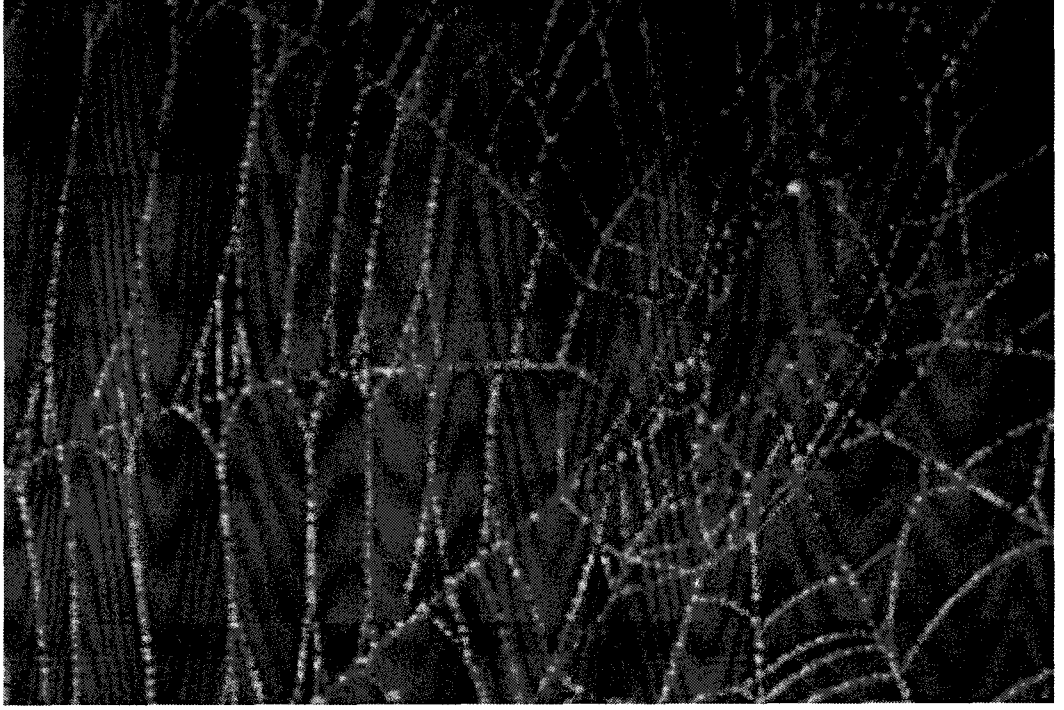


Şekil [25] Çam kozalakları doğadaki modüler dizilişin örneklerinden biridir. [13]

Çiçekler, salyangoz kabuğu, örümcek ağı, evrenin 'kosmos' yapısı modül kavramının doğadaki en güzel örnekleri olarak sıralanabilir. Çam kozalaklarındaki tohumlar sarmal bir dizilişle modüler bir salkım oluştururlar. Yine çam ağaçlarının iğne yaprakları aynı ağacın küçük bir modelidir, böylece tüm çam ağacı modüler bir sistem olarak değerlendirilebilir.

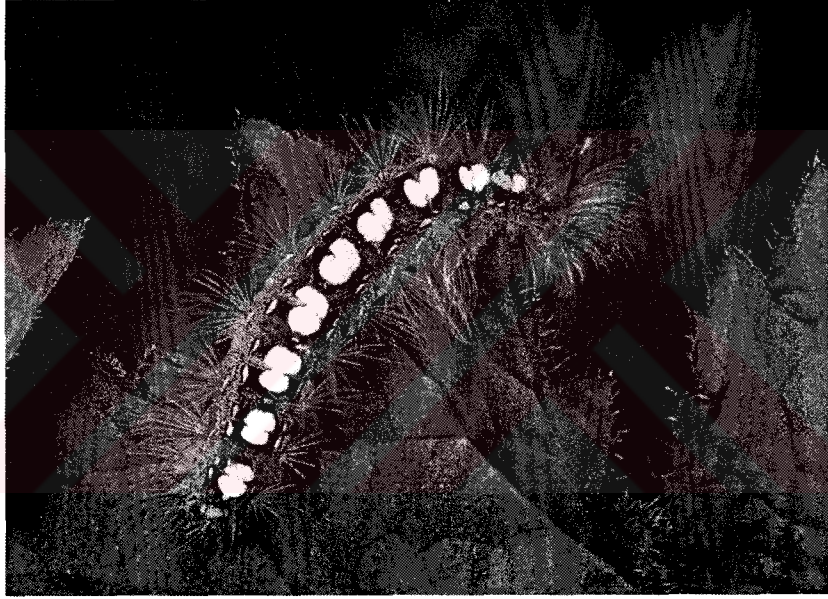


Şekil [26] , [27] Kaktüs dikenlerinin dizilişleri (üstte) ve çiçekler (altta) doğadaki modülerliğe örnektir. [12]

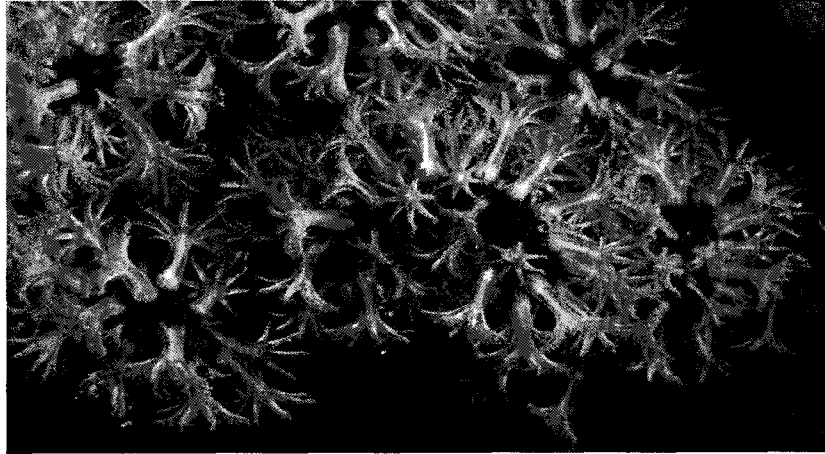


Şekil [28] , [29] Örümcek ağıları (üstte) Tavuskuşunun kuyruğundaki desenler (altta) ve doğada karşılaşılan modülerliğe örnek verilebilir. [13] , [14]

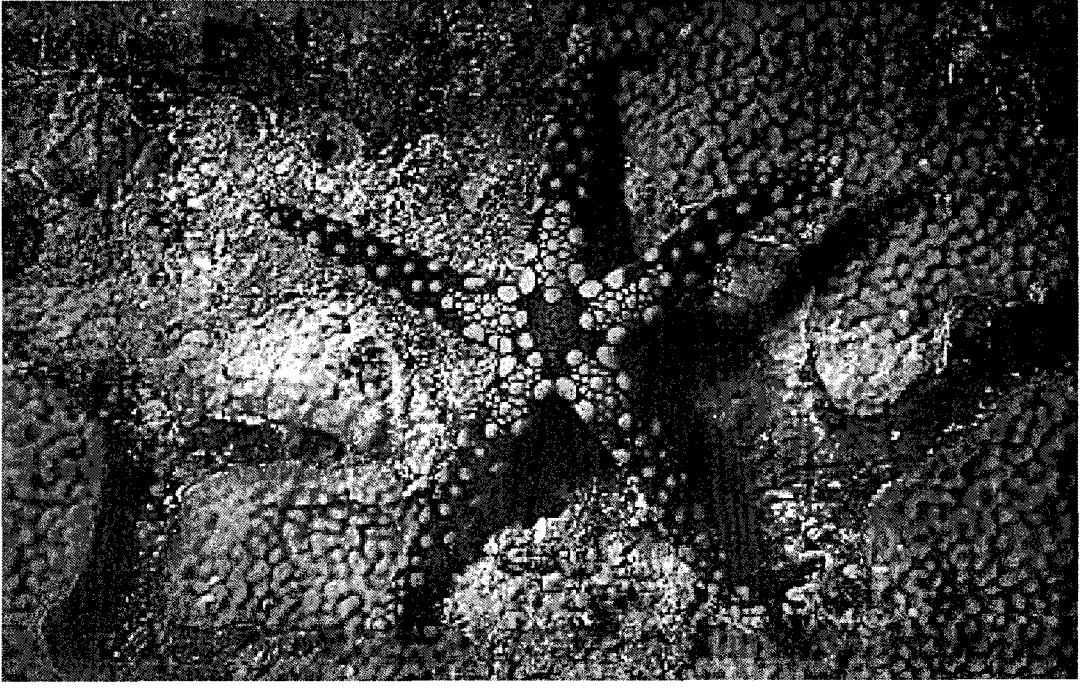
Tavuskuşunun kuyruğu bir yelpazenin kanatları gibi bir araya gelmiş olan elemanlardan oluşur, aynı zamanda birbirini tekrarlayan göz biçimindeki desenlerde modülerliğin doğadaki bu başarılı temsilcisini süsler. Kaktüslerin etli gövdesinin üzerinde yeralan dikenciklerin oluşturduğu öbekler de modüler bir yapı sergilerler. Tırtılların gövdesini oluşturmak üzere yanyana dizilmiş olan boğumlarda modüler dizilişleriyle sahiplerini, karadaki doğal yaşamda modülerliğin temsilcilerinden biri yapar. Karalarda olduğu gibi denizlerde de modülerliğin pek çok başarılı temsilcisi bulunur. Deniz anemonlarının rengarenk salkımları, düzgün, beş kollu yıldız şeklindeki geometrik yapılarıyla deniz yıldızları, ya da logaritmik sarmalın canlı örneği olan salyangoz kabukları modülerliğin su altındaki yansımalarıdır.



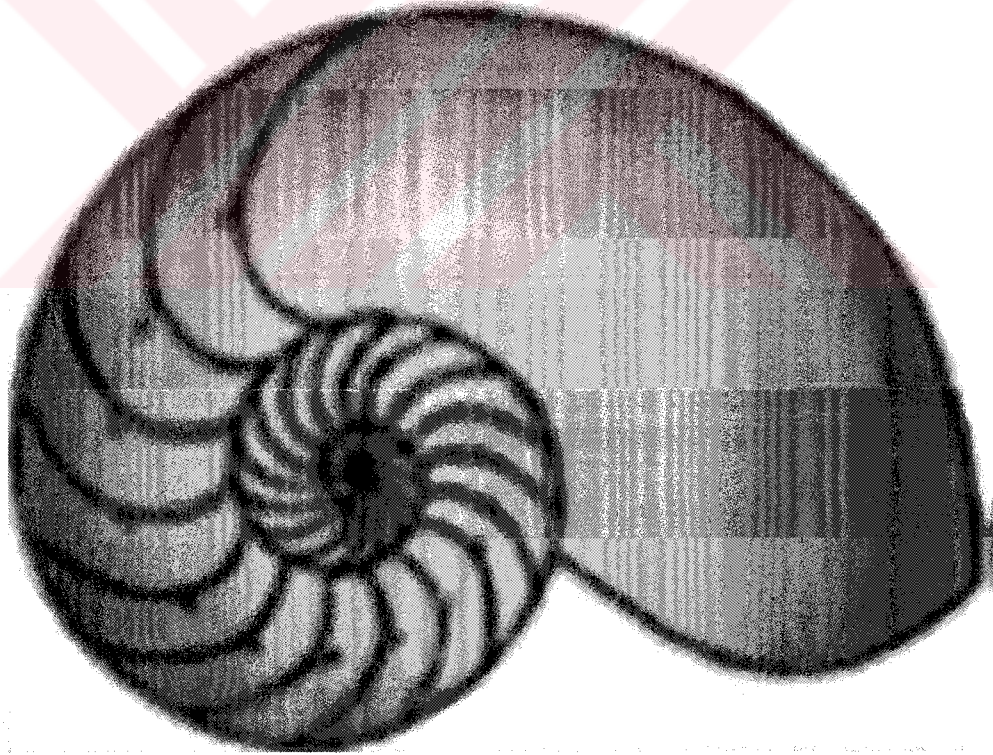
Şekil [30] Tırtılların boğumları doğadaki modülerliğe diğer bir örnek teşkil eder. [12]



Şekil [31] Deniz anemonları su altı yaşamında modülerliğin temsilcileridir. [15]



Şekil [32] Deniz yıldızının düzgün geometrik yapısı ve kolları modüler bir yapı sergilemektedir. [15]



Şekil [33] Salyangoz kabuklarının sarmal yapısı fibonnaci dizisinin oluşturduğu logaritmik sarmalın canlı bir örneğidir. [16]

Hayvanlar aleminde Altın Oran' ı logaritmik sarmala uygun oluşumlar ya da fibonacci sayılarını izleyen gelişmeler halinde gözlemlemek mümkündür. Logaritmik sarmaldaki yaylar daima aynı biçimi korumalarına rağmen büyüklüğü artar. “Araştırmacı Sir D’ Arcy Thompson bu tür büyümeye **Gnomon tarzı büyüme** adını vermiştir. Doğadaki yumuşakçaların kabukları, logaritmik sarmalın bu özelliğini izler. Kabuk giderek büyür ama şekli değişmez.”[5]

Antilop, yaban keçisi gibi hayvanların boynuzları, soyu tükenmiş olan mamutların dişleri, tek hücreli organizma ve planktonların yapıları hep bu kurala uymaktadır. Peteklerinin altıgen yapısıyla ve bir araya geliş biçimleriyle modülerliğin temsilcisi arıların soyağaçları incelendiğinde yine fibonacci sayılarıyla karşılaşılır. Virüslerin yapısı, kristallerin oluşumunda modülerlik gözlemlenir. İnsan anatomisi, antropometrik boyutlarından hareketle Le Corbusier’ in ortaya koyduğu **Modüler**’ da doğada Altın Oran ve Fibonacci sayılarının nasıl mükemmel bir düzen içinde yer aldığının bir kanıtı olmuştur.

İnsan iç organları dahi incelendiğinde orta kulakta yer alan ve işitmeyi sağlayan salyangoz (Cochlea) organının anatomisinde, akciğerlerdeki bronşların dallanmasında da bu ilahi, matematiksel sistemi görürüz.



Şekil [34] İnsan orta kulağındaki salyangozun logaritmik sarmala uygun yapısı [5]



Şekil [35] Hayvanların boynuz ve dişlerde logaritmik sarmalın ortaya çıkışı. [5]

1.1.2. MİMARLIKTA MODÜLERLİK VE ÖRNEKLERİ

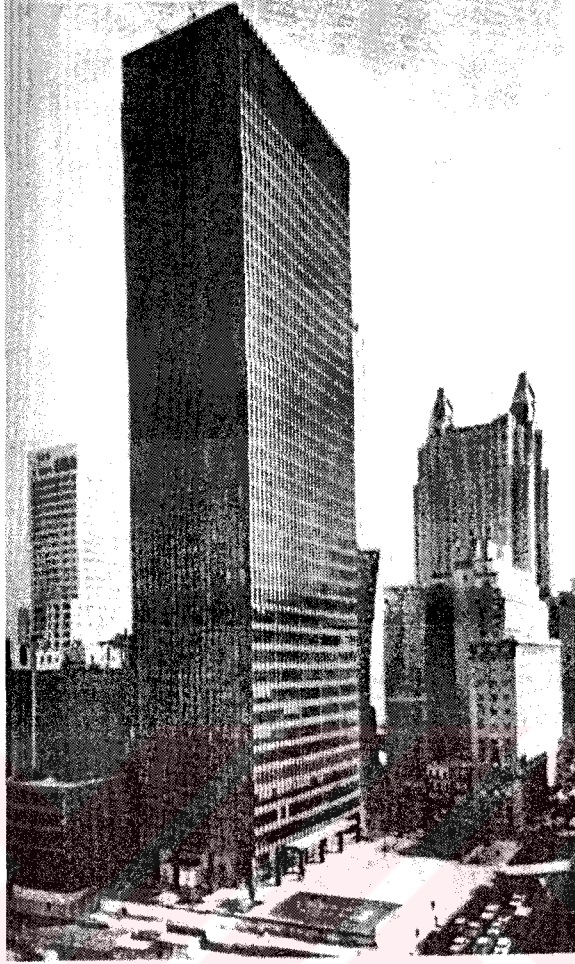
Daha önceki bölümlerde anlatıldığı gibi modül kavramı ilk çağlardan beri araştırılmış ve başta mimari olmak üzere tasarımda da kullanılmıştır. Özellikle eski Yunan tapınaklarında oransal modül önem kazanmış, bir plasterin genişliği temel modül olarak alınmış, yapının diğer parçalarının ölçüleri bu modülün katlarından hareket edilerek elde edilmiştir. Bu yöntem zaman zaman Roma ve orta çağ yapılarında da uygulanmıştır. Ancak sanayi devrimini takip eden hızlı sanayileşmeyle birlikte teknoloji de gelişmiş, üretilen parçaları bir araya getirmek için kullanılan oransal modüler sistemler yetersiz kalmıştır. Prefabrikasyonun ortaya çıkmasıyla beraber modüler yapı elemanlarında belli standardizasyon sağlanması zorunluluk olmuş böylece “Modüler Koordinasyon” kavramı ortaya çıkmıştır. Bu teknolojinin ortaya çıkmasıyla prefabrikasyon modülerliğin mimarideki en önemli örneği olmuştur. Modüler koordinasyon kısaca bir bütünü meydana getiren elemanların bir araya gelirken uymaları gereken en uygun boyutların tesbit edilmesi olarak tanımlanabilir. Modüler koordinasyon da ölçüler belirlenirken ilk çağlardan beri kullanılan metodlar da kullanılmışlardır. Altın Oran bunlardan biridir. Zamanla bu boyutların standartlaştırılması gerekliliği doğmuştur. Standardizasyon çalışmaları sırasında ülkelerin kendi koşullarına göre yaptıkları kabuller o ülkelerin standartları olarak yayınlanmıştır. Fransa 1942 yılında yapım sektörü için ilk ulusal standardı (NF) ortaya koymuştur. Bunu sırasıyla Amerika (ASA) , Belçika (NBN) , standartları izlemiş, daha sonra da Almanya (DIN) bu ülkelere katılmıştır. Metrik sistem kullanan ülkelerde standart temel modülün 10 cm olarak tesbit edildiği, anglo – sakson ölçü sisteminin kullanıldığı ülkelerde temel standart modülün 4 inch olarak alındığı görülür.

1956 yılında Avrupa Prodüktivite ajansı (E.P.A.) tarafından yapılan bir projeye yapım sektörü için standartlaşmanın ana hatları belirlenmiş, 10 cm ve 4 inch temel modül olarak kabul edilmiş , modüler koordinasyonun teorik yönleri ayrıntılı olarak ele alınmış ve bir rapor olarak yayınlanmıştır.

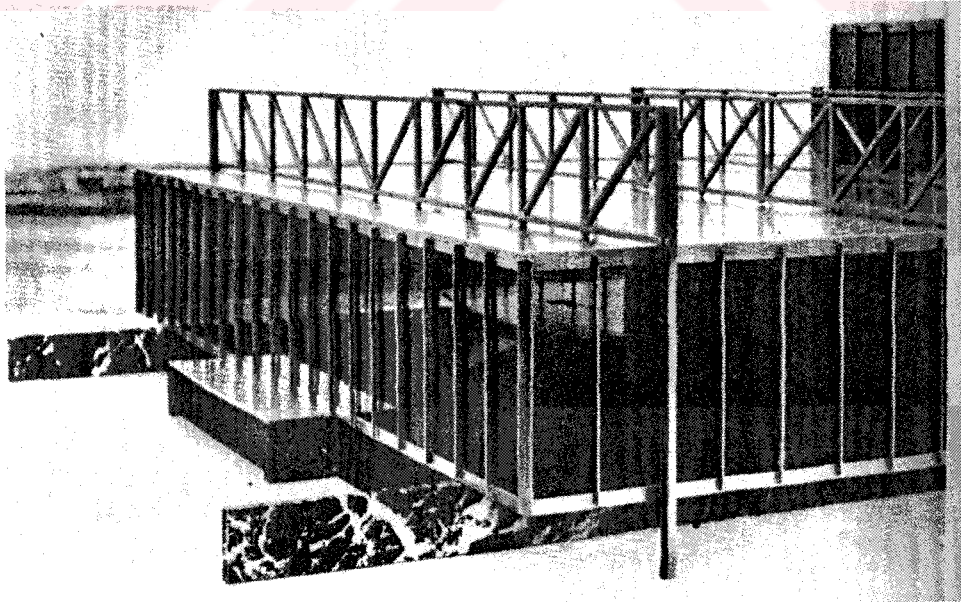
Klasik mimariye tepki olarak doğan modern mimarlıkta, yeni teknolojilerin orataya çıkmasıyla da modülerliğin mimarideki yansımaları yeni bir görünüm kazanmıştır. Betonarme, elięin yapılarda kullanılması, prefabrikasyonun ortaya çıkışı ile mimari eserde ölçülerin modüler olarak tekrar etmesinden farklı olarak modüler yapı elemanlarının bir araya gelmesiyle oluşan yapılar ortaya çıkmıştır. Modern mimarlıkta özellikle cepheler, modül oluşturan bir mimari motifinin tekrarından meydana gelen bütünsel formlardır. Bu yolla yalın, evrensel güzelliğe ve mkemelliğe ulaşmak amaçlanmıştır. Mies van der Rohe' nin cephelerinde bunun en iyi yansımalarını görmek mümkündür.



şekil [36] Mies van der Rohe Apartmanlar, Lake Shore Drive Chicago, Illinois 1951. [17]

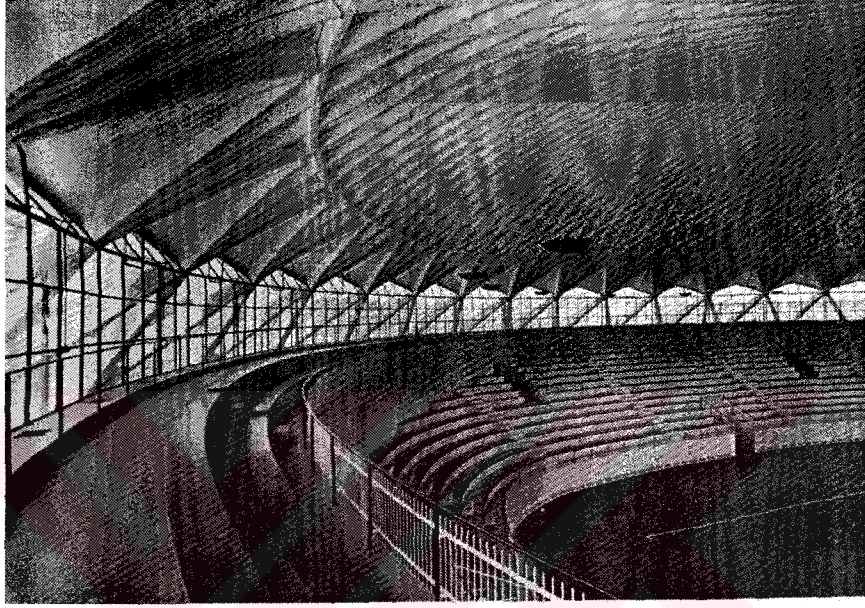


Şekil [37] Mies van der Rohe ve Philip Johnson Seagram Binası, New York. 1958. [17]

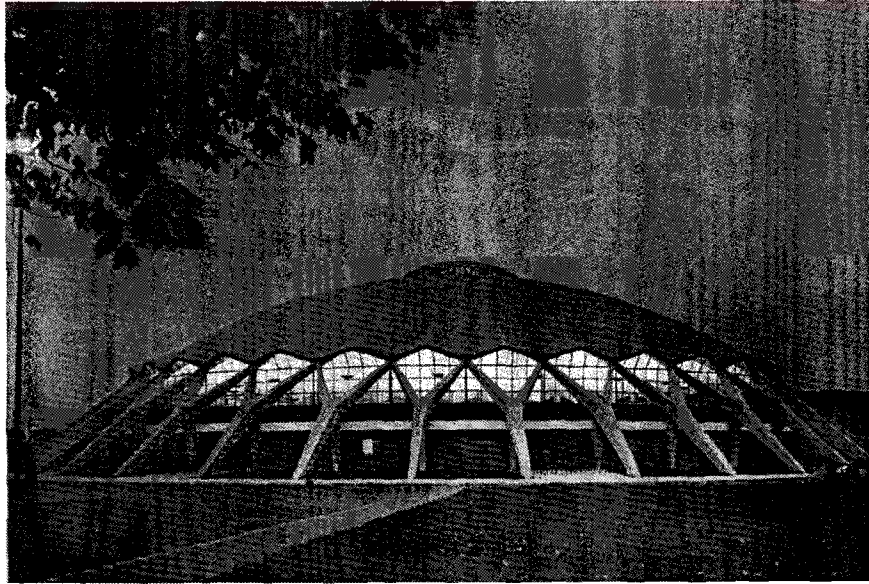


Şekil [38] Mies van der Rohe Mannheim Ulusal Tiyatrosu. 1953. [17]

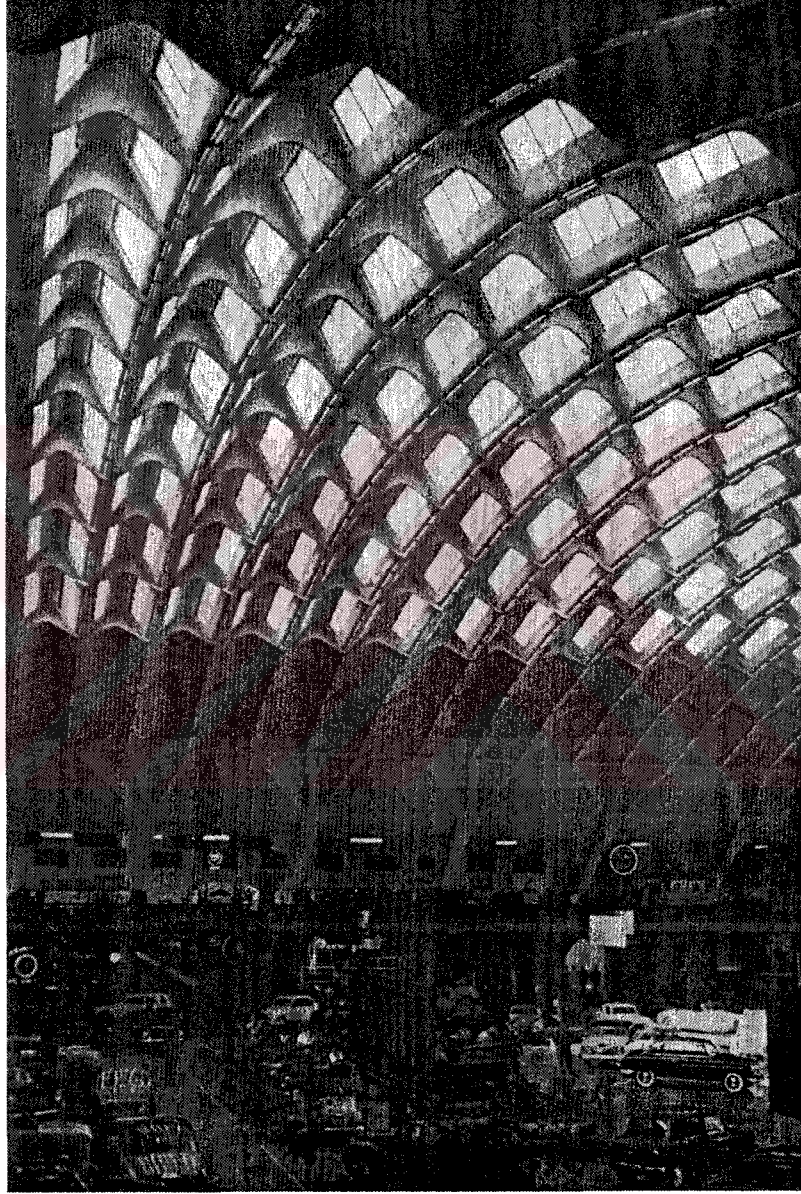
Max Berg' in mükemmel betonarme strüktürleri gibi örneklerden sonra Pier Luigi Nervi' nin Panteon' u anımsatacak şekilde ördüğü, önceden dökülmüş, birbirinden ayrı beton elemanlardan oluşan ortası gözlü tam bir daire şeklindeki konstrüksiyondan meydana gelen Roma'daki Küçük Spor Sarayı (1957) modülerliğin mimarideki en önemli temsilcisi olan prefabrikasyonun en güzel örneklerindendir. Nervi bu alanda birçok değerli örnek kazandırmıştır.



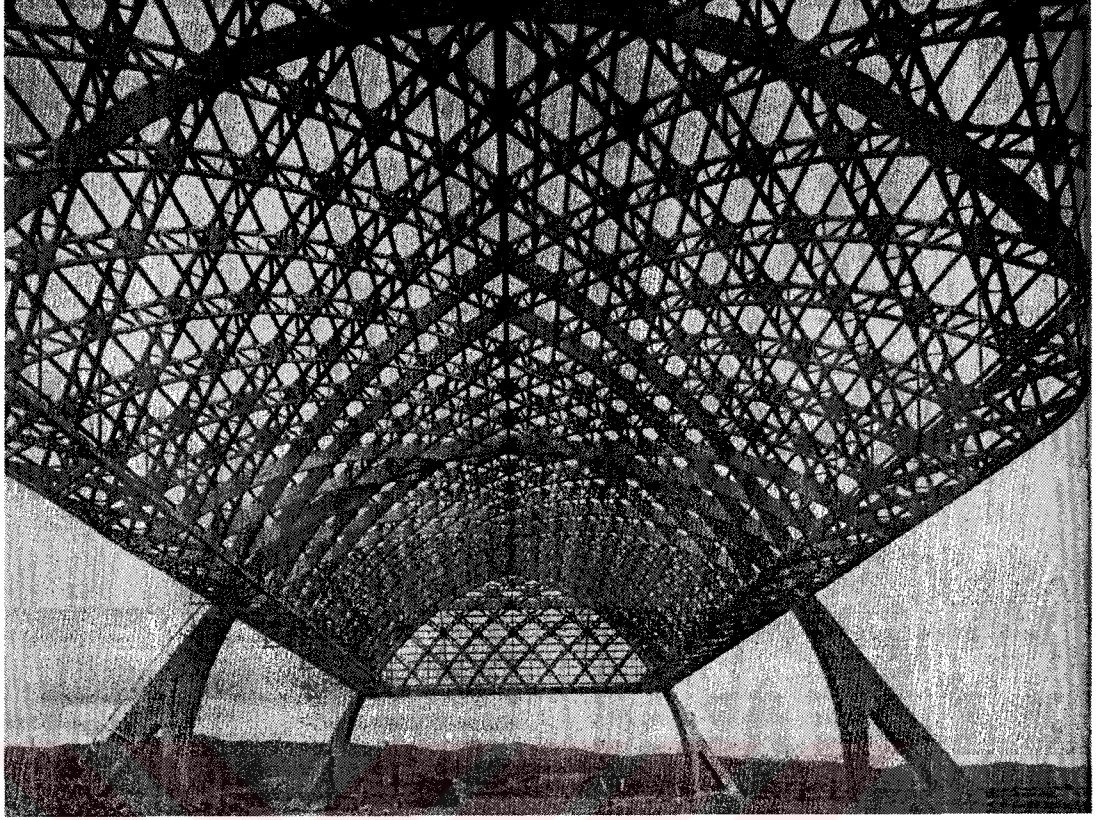
Şekil [39] Küçük Spor Sarayı' nın (Roma. 1957) Prefabrik Elemanlardan Oluşan Örtüsü. [18]



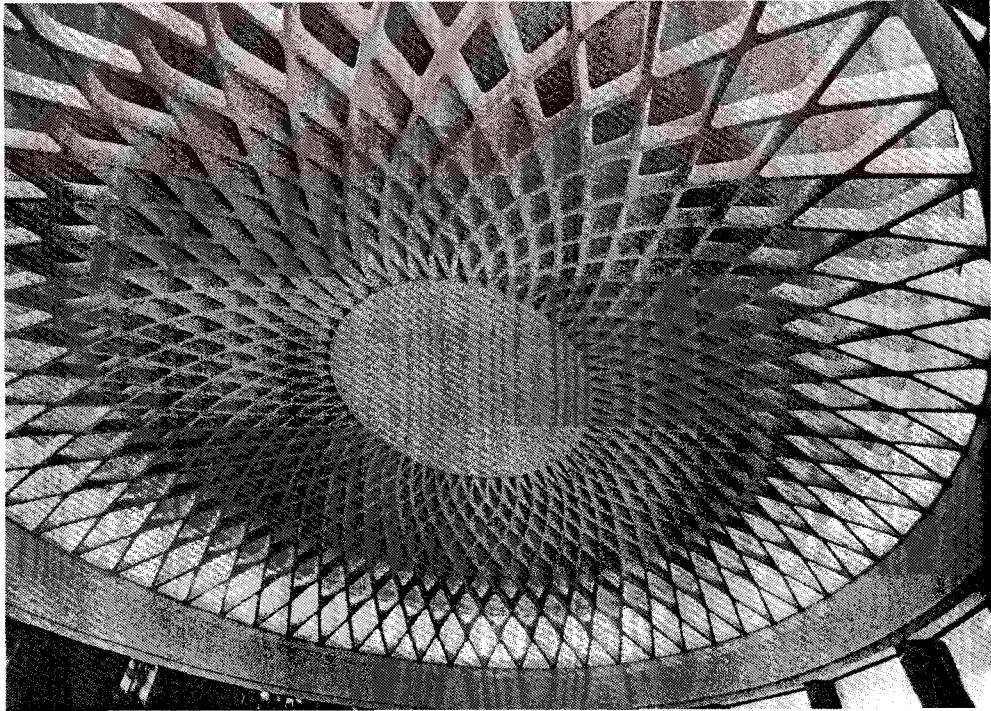
Şekil [40] Küçük Spor Sarayı' nın (Roma. 1957) Dış Görünüşü. [18]



Şekil [41] Turin Fuar Binası Ana Salon 1948 [19]

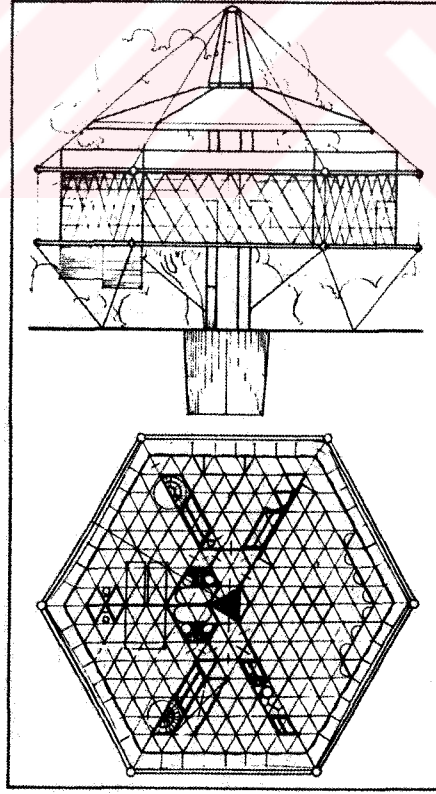


Şekil [42] İtalyan Hava Kuvvetleri Prefabrik Hangarı 1940. [19]

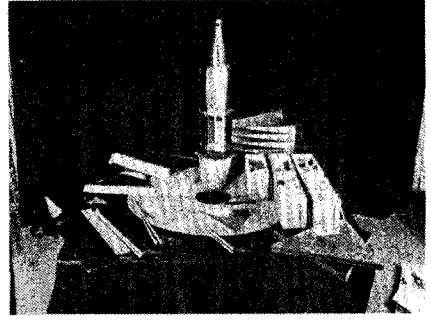


Şekil [43] Terme di Chianciano Festival Salonu' nun prekast elemanlardan oluşan eliptik kubbesi 85' e 105 feet ölçülerindedir. [19]

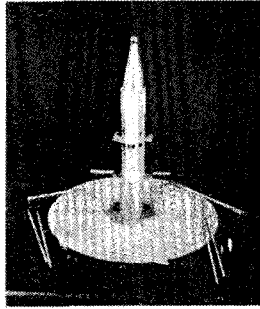
Buckminster Fuller' in 4D Dymaxion evi bu konudaki temel örneklerden biridir. Fuller' in 1927' de ortaya koyduğu projede modüler elemanlardan oluşan Dymaxion evi dördüncü boyutu oluşturan zaman içinde modüler katlarla ihtiyaca göre bir binaya dönüşmektedir. Fuller bu projeyi çeşitleyerek konut, büro binası v.b. ihtiyaçlara cevap veren tasarımlar üretmiştir. Ayrıca Dymaxion evinin içinde yer alan modüler banyo ve mutfak projelerini de geliştirmiştir. Bu modüler yapılar kolayca taşınabilecekleri şekilde planlanmışlardır. Yine oldukça pratik olarak hızlı bir biçimde kurulabilen modüler barınma üniteleri tasarlayarak patentini almıştır. Bu üniteler diğer ünitelerle de modüler bir biçimde eklenerek geliştirilebilmektedir. Fuller tarafından tasarlanan bu üniteler savaş yıllarında ordu tarafından barınma, depo, hangar gibi amaçlarla kullanılmışlardır. Bunlardan başka tasarımları Fuller tarafından yapılan ve bir çok farklı amaca hizmet eden çok sayıda jeodezik kubbe formunda konstrüksiyon tasarımı vardır. Uygulanması, taşınması kolay ve hızlı, hafif malzemelerden üretilen bu strüktürler bir çok farklı kullanımının yanı sıra kutuplardaki bilimsel çalışmalarda barınak ve depo olarak ya da askeri amaçlı olarak kullanılmışlardır.



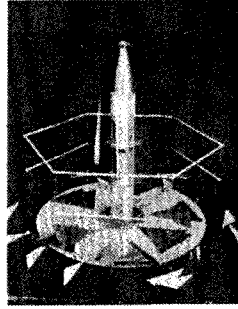
Şekil [44] Buckminster Fuller' in 4D Dymaxion Evi. [20]



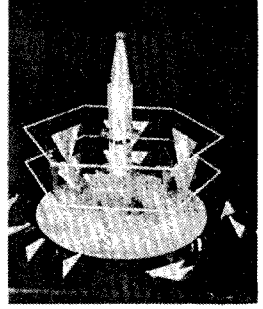
C11



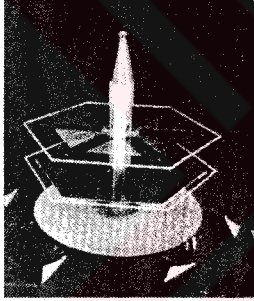
C12



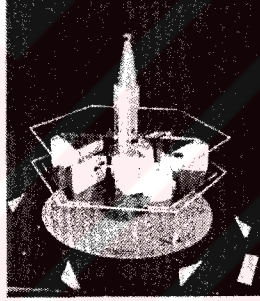
C13



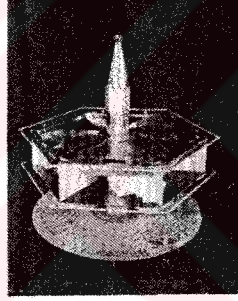
C15



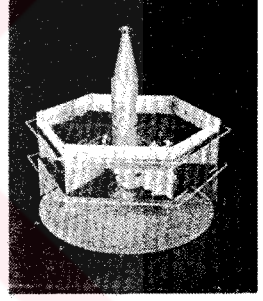
C16



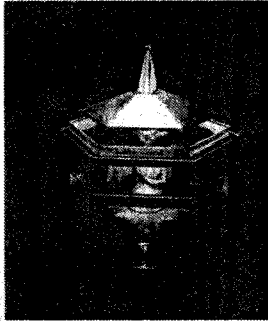
C17



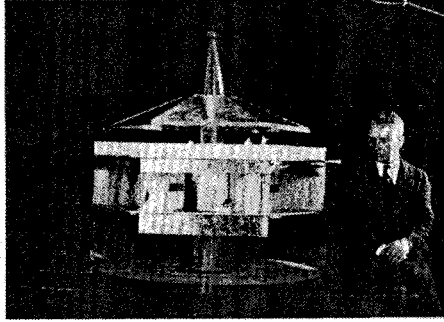
C18



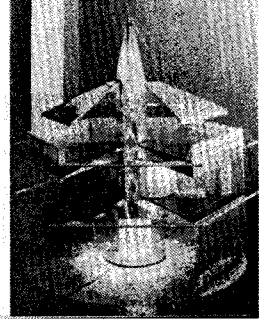
C20



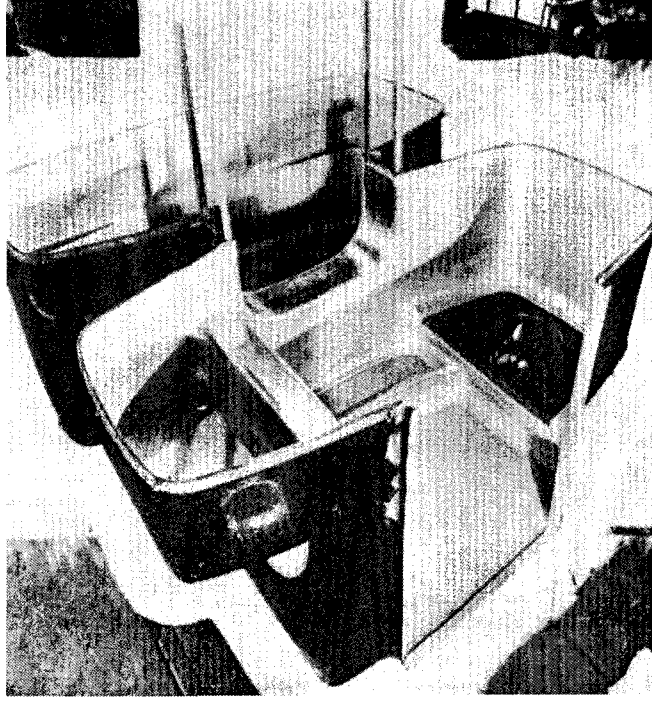
C21



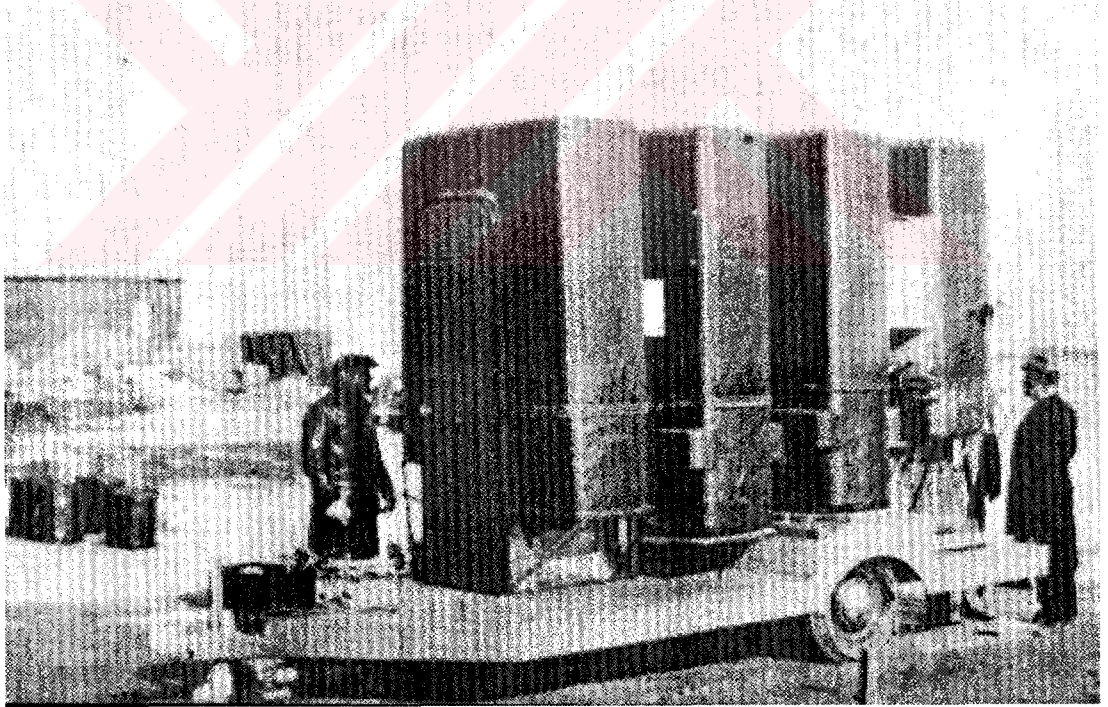
C22



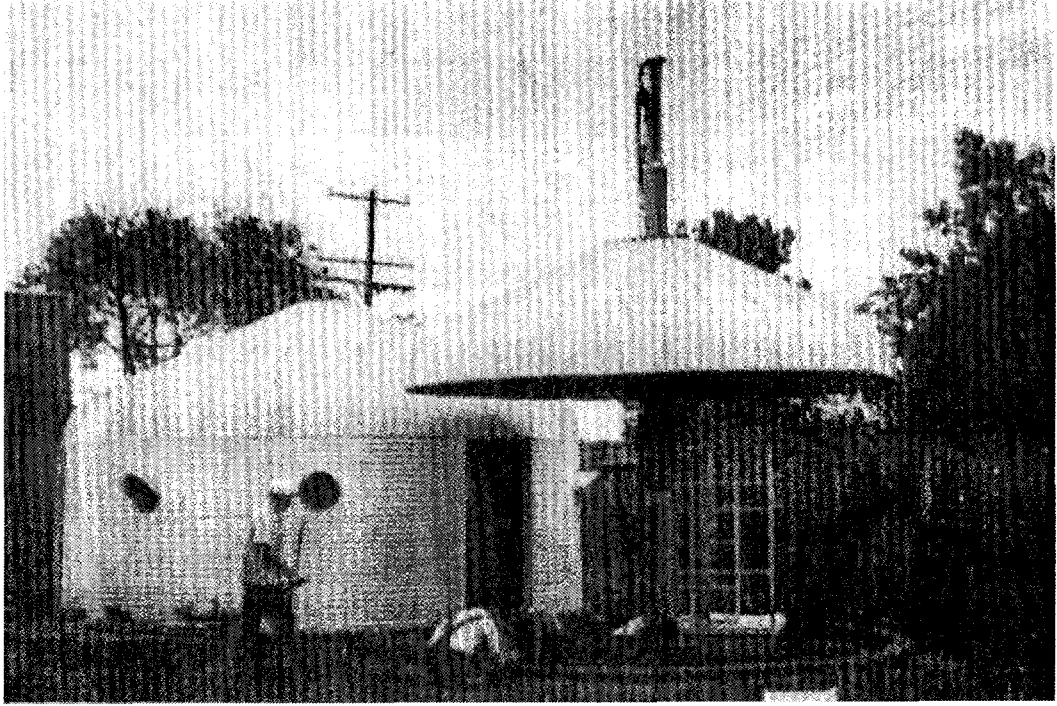
Şekil [45] Buckminster Fuller' in 4D Dymaxion Evi. [20]



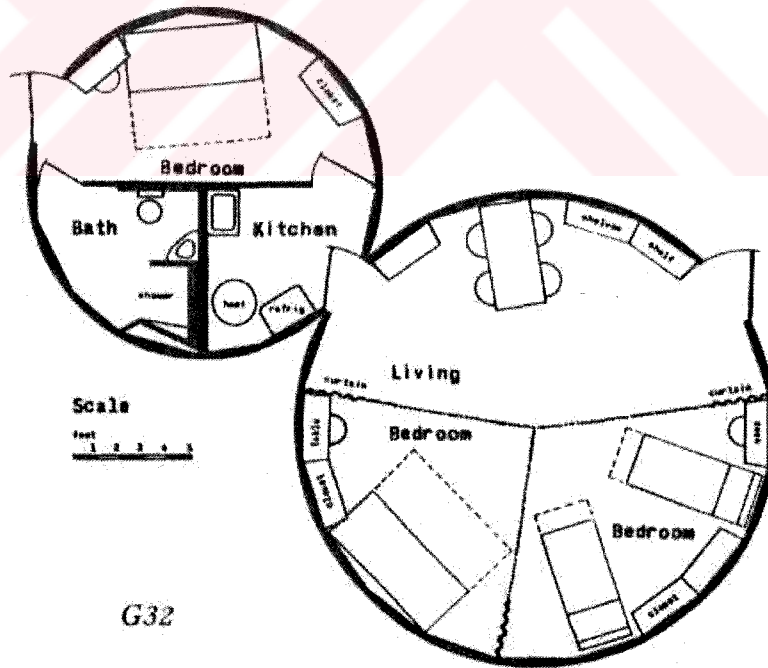
Şekil [46] Buckminster Fuller' in 4D Dymaxion Evi İçin Tasarladığı Banyo. [20]



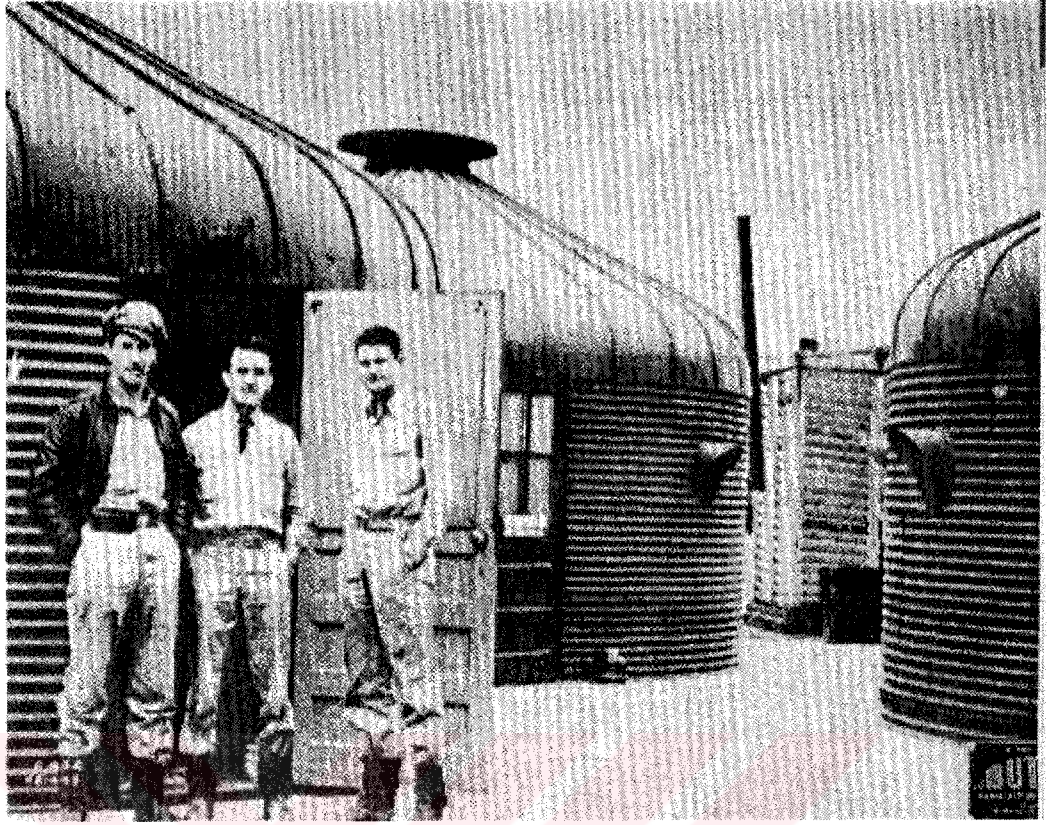
Şekil [47] Buckminster Fuller' in 4D Dymaxion Evi İçin Tasarladığı Banyo Ünitelerinin Taşınması. [20]



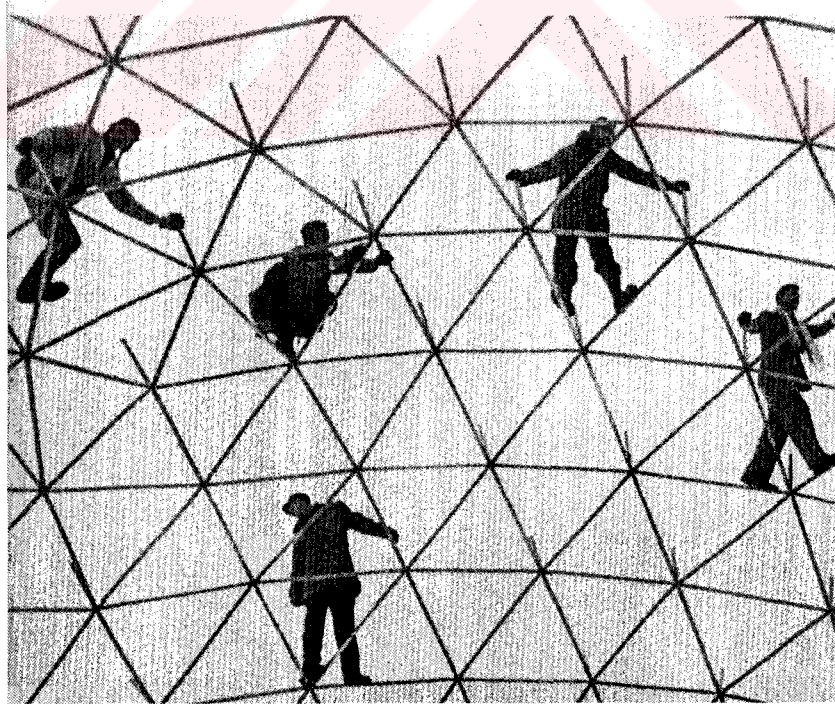
Şekil [48] Buckminster Fuller tarafından tasarlanan modüler üniteler. [20]



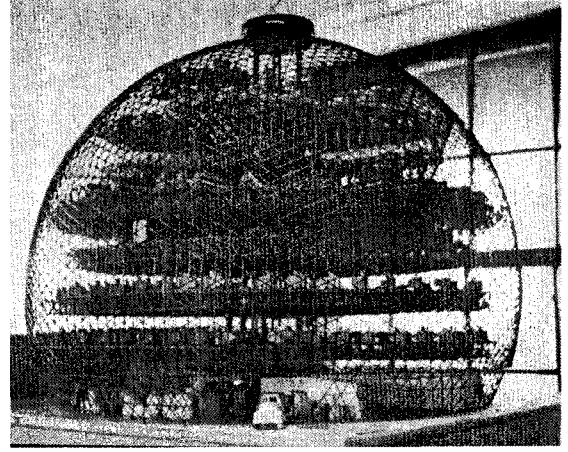
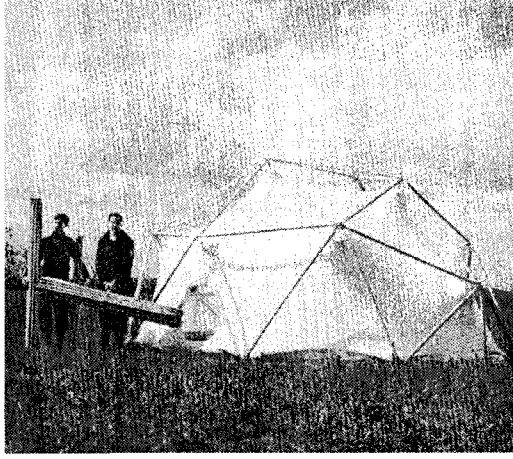
Şekil [49] Buckminster Fuller tarafından tasarlanan modüler üniteler birbirlerine eklenebilirler. [20]



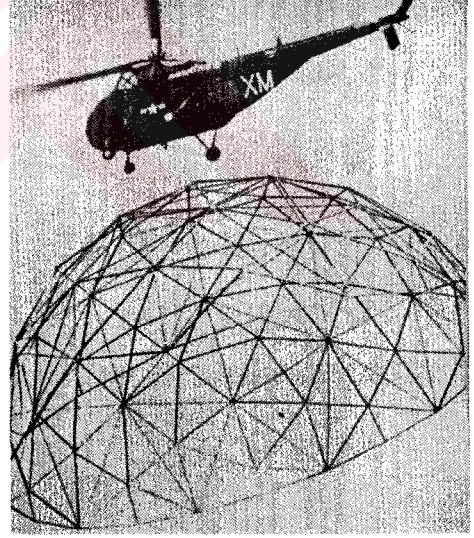
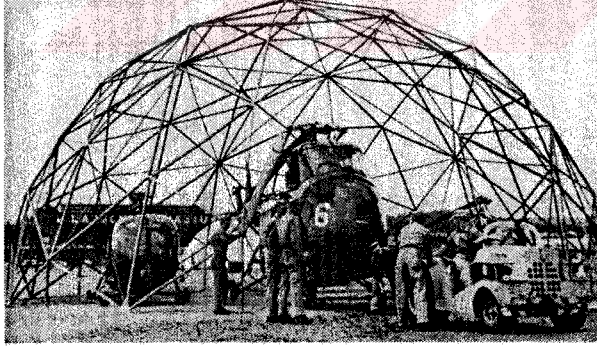
Şekil [50] Buckminster Fuller tarafından tasarlanan modüler üniteler savaşta askeri amaçla kullanılmışlardır. [20]



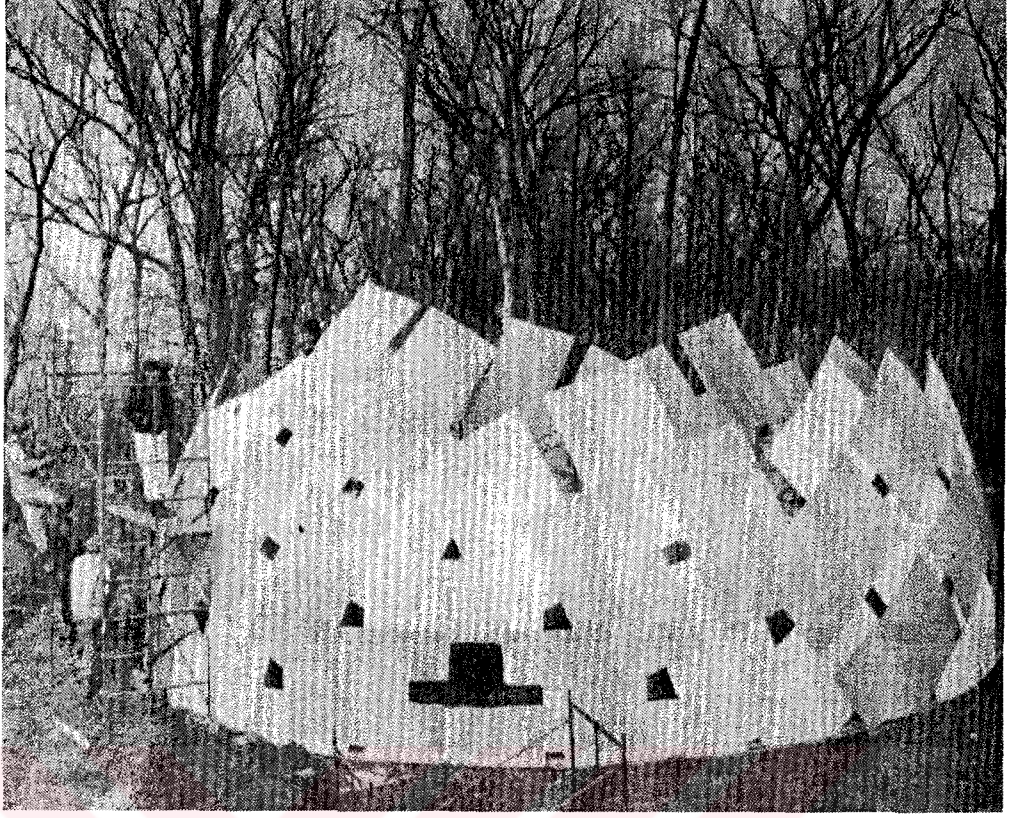
Şekil [51] Buckminster Fuller tarafından tasarlanan jeodezik kubbeler bir çok alanda kullanım sahası bulmuşlardır. [20]



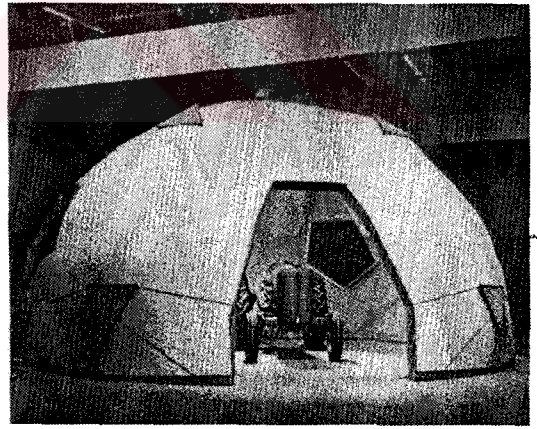
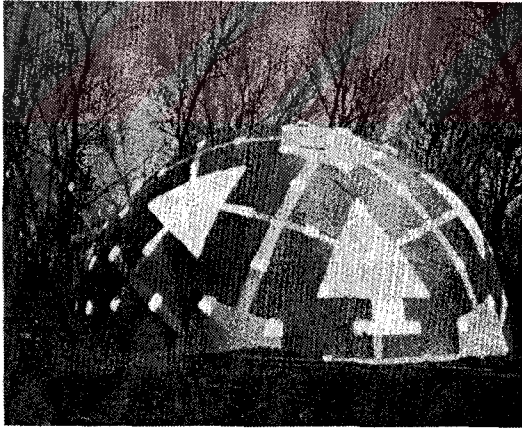
Şekil [52] Buckminster Fuller tarafından tasarlanan jeodezik kubbeler bir çok alanda kullanım sahası bulmuşlardır. [20]



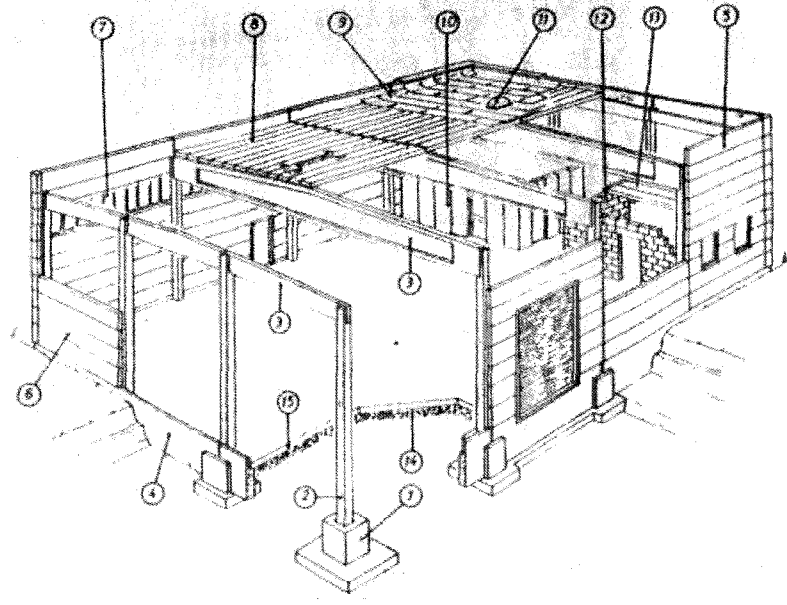
Şekil [53] Buckminster Fuller tarafından tasarlanan jeodezik kubbeler bir çok alanda kullanım sahası bulmuşlardır. [20]



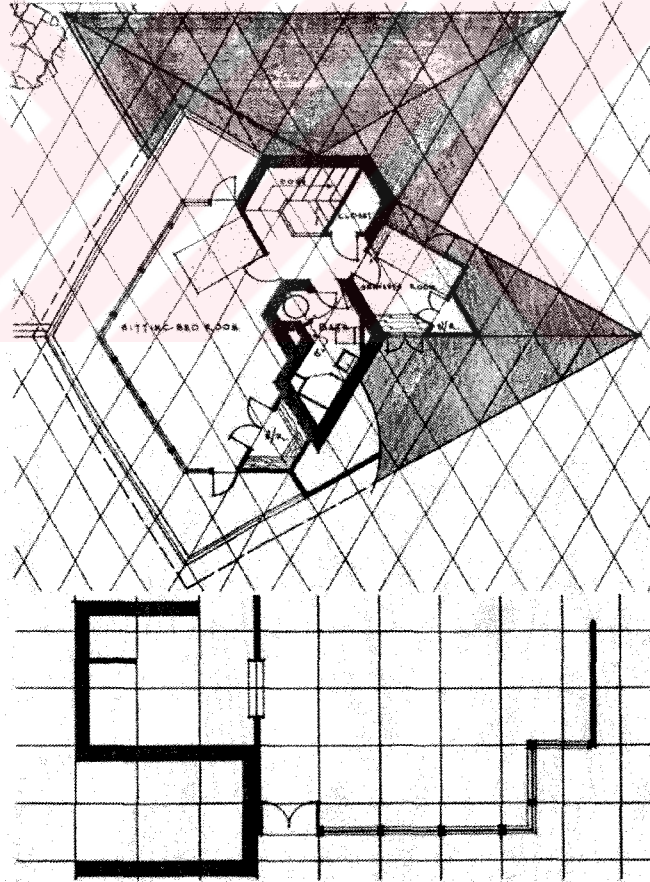
Şekil [54] Buckminster Fuller tarafından tasarlanan plywood kubbeler bir çok amaçla kullanılmışlardır. [20]



Şekil [55] Buckminster Fuller tarafından tasarlanan plywood kubbeler bir çok amaçla kullanılmışlardır. [20]

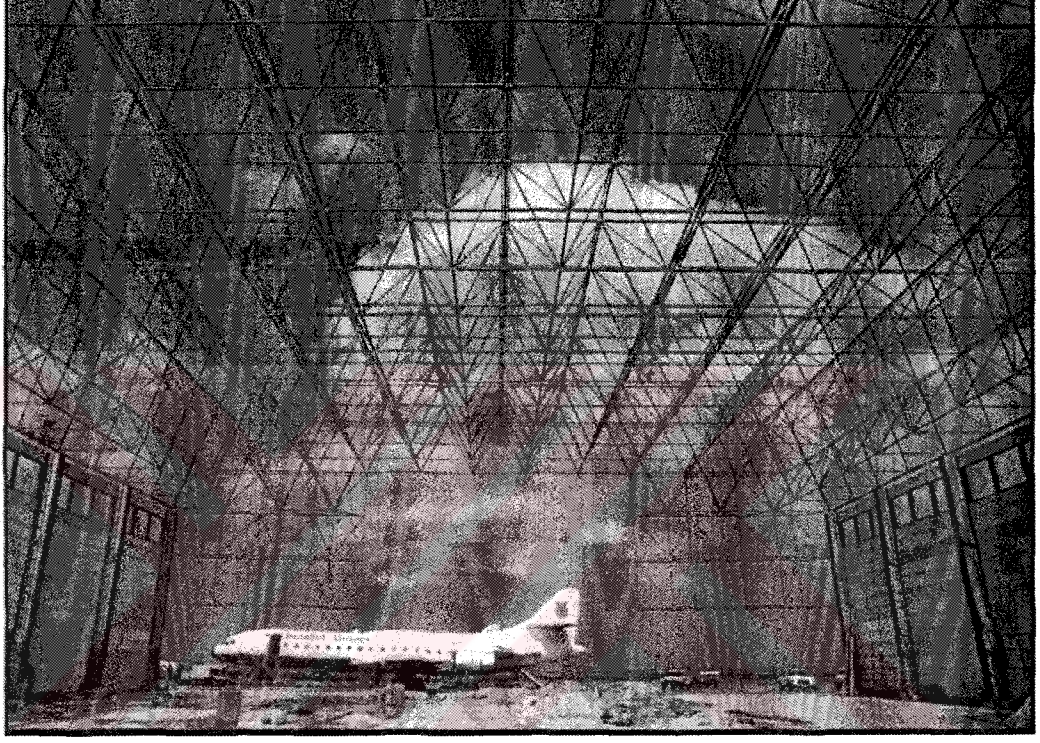


Şekil [56] Ytong tarafından üretilen çeşitli modüler yapı elemanları. [21]

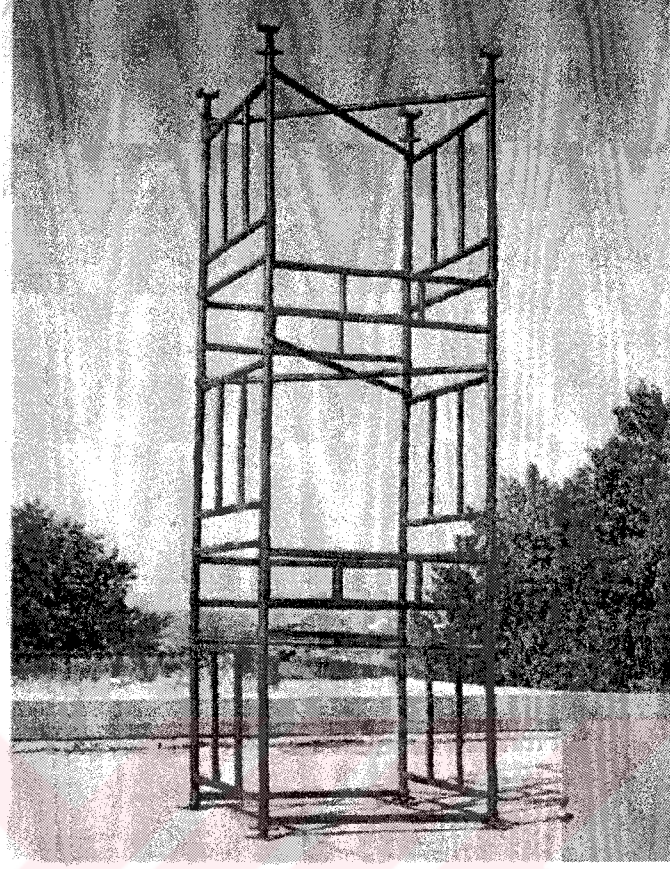


Şekil [57] Frank Lloyd Wright' ın dört feet'lik ölçüsel modüle dayanan metodunun diagonal ve karesel ızgaralarla uygulanması. [3]

Mimaride modülerlik belli bir ölçü modül alınarak uygulanabileceği gibi, elemanlar olarakta uygulanabilir : duvar panelleri, blokları döşeme panelleri, prefabrik taşıyıcı sistem elemanları, çelik strüktür elemanları, hazır prekast elemanlar, hazır merdiven basamakları, asma tavan panelleri, bölme elemanları, v.b. hepsi birer modüler yapı elemanlarıdır.



Şekil [58] Uskon firmasının ürettiği ve uyguladığı uzay kafes çatı örtüsü modüler çubuklar ve bağlantı elemanlarından oluşmuştur. [22]



Şekil [59] Çelik iskelerde yine yapı sektöründeki modüler örneklerdir. [23]

1.1.3. ENDÜSTRİ TASARIMINDA MODÜLERLİK VE ÖRNEKLERİ

Modülerlik mimaride olduğu gibi endüstri tasarımında da yer bulmuştur. Çevremiz tasarlanmış nesnelerle çevrilidir. Hayatımız boyunca kullandığımız tüm nesneler birer tasarım ürünüdür. İnsanın ilk aleti kullanmaya başlamasıyla tasarımın ortaya çıktığı söylenebilir. Ancak sanayi devriminden sonra seri üretimin gündeme gelmesiyle belli standartlar oluşturulmaya başlanmıştır.

Günümüzde endüstri tasarımında bir sayısal modülün tekrarı ve modüler koordinasyon kullanıldığı gibi bir ya da birden fazla eleman modül olarak alınarak bunların tekrarlanarak bir araya getirilmesiyle çeşitli ürünler ya da ürün sistemleri elde edilerek kullanılmaktadır. Bu türlü bir uygulama üretimde olduğu kadar montajda da hız ve kolaylık sağlamaktadır. Kolay monte , demonte edilebildiği için taşınması ve depolanması kolay olmakta hatta çoğu zaman firmalar çok sayıda ürettikleri bu türlü ürünleri stoklarında tutarak istenildiği zaman anında montajını yapabilmektedirler. Günümüzde modülerlik mutfak dolaplarında, kitaplıklarda, çocuk mobilyalarında, oyun ekipmanlarında, ve diğer mobilyalarda kullanılmakta, düşük maliyetle, hızlı üretim avantajıyla yaşantımızın her alanına yayılmaktadır.

Modülerlik endüstri tasarımında özellikle mobilya üretiminde önem kazanmıştır. Mobilya üretimi ve kullanımı yirminci yüzyılın ilk çeyreğine kadar geleneksel olarak tek ve ayrı elemanlardan oluşuyordu. Modüler mobilya sistemleri kullanıcının ihtiyacına göre seçip kullanabileceği standart ölçüleri olan, çoklu parçalardan oluşan, esnek bir kullanıma hitab eden ve kolayca bir araya getirilebilen tasarımlar olarak ortaya çıktı.

“Bir modüler kitaplık sistemi olarak O.H.L. Wernicke tarafından Amerika’ da 1880’ lerde kullanılan bu fikir 1920’ lere kadar yaygınlık kazanamadı. 1920’ lerde Amerikan ve Alman firmalarının yaygın bir şekilde pazarlama sloganlarıyla modüler mobilya sistemlerini satmaya başlamasıyla yayılmaya ve talep görmeye başladı.”[24]

“Almanya’ da Carl Nies’ in Magdeburg-an-der-Lahn markası buna tipik bir örnektir. – Build-on furniture – olarak adlandırdığı modüler mobilya sistemlerini – kendin seç, kendin döse – sloganıyla pazarladı. Ancak bunlar tam olarak modüler bir sistem sayılamaz, esnek olmayan ölçülere sahip olan, yanyana yerleştirilen elemanlardan

oluşan bu mobilyalar, odaların iki ayrı köşesi için iki ayrı köşe elemanı da içeren kitaplık ve raf sistemleriydi.”[24]

“Aslında tam bir modüler mobilya sisteminin tam olarak ne zaman ortaya çıktığı açık değildir. 1930’ lardan sonra bu sistemler yaygın bir kullanım alanı kazanmışlar ve bir çok ülkede görülmeye başlamışlardır. Hollanda da tüm bir mutfak sistemi Bruynzeel Şirketi’ nde Piet Zwart tarafından tasarlanmış, standartlaşmış ürünlerden oluşan sistemin seri üretimine de bu tarihte başlanmıştır. Daha sonra 1933’ te Bruynzeel sistemi geliştirerek büyük ve küçük mutfaklar için uyarlanabilir modüler mutfak sistemleri kullanıcıların hizmetine sunulmuştur.”[24]

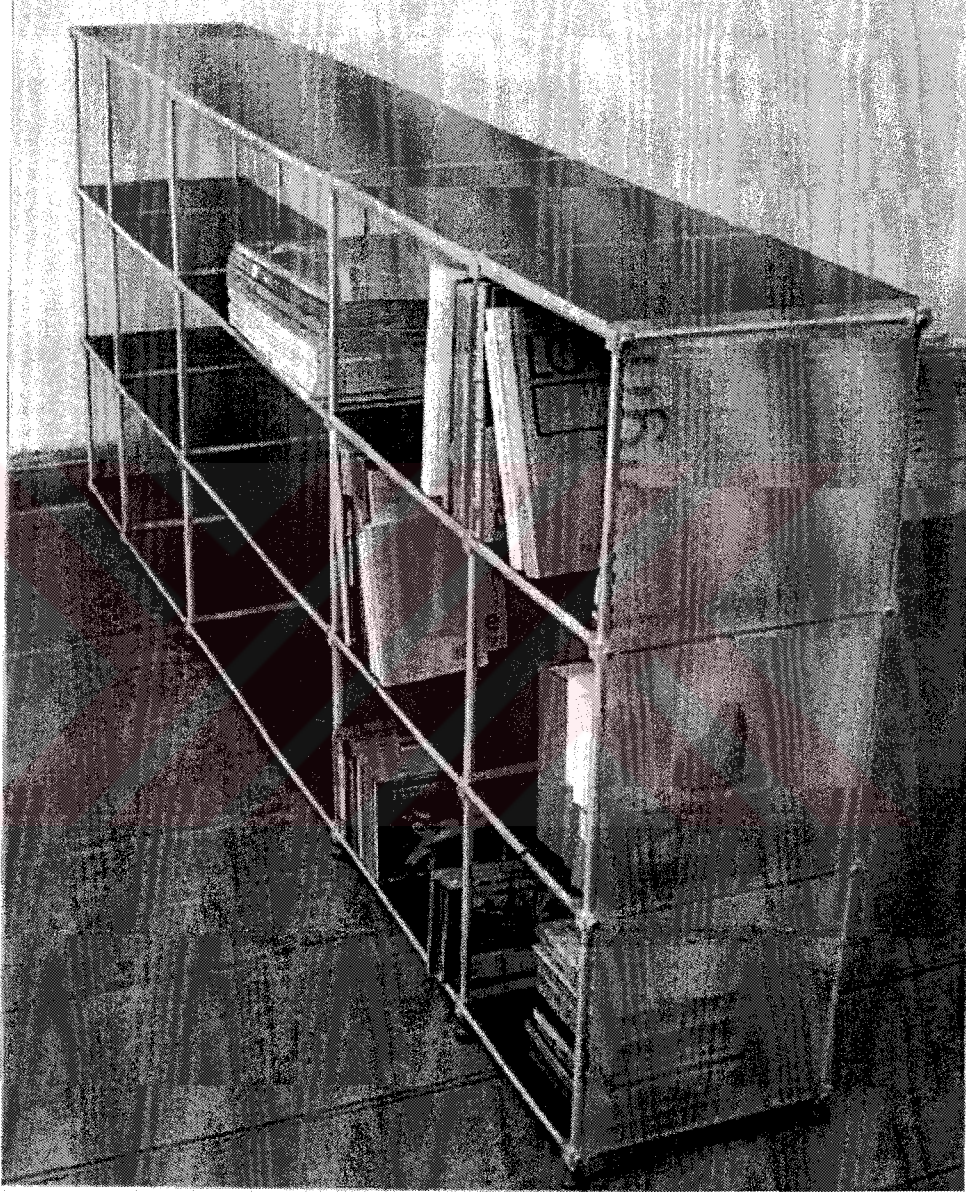


Şekil [60] Bruynzeel tarafından tasarlanan modüler mutfak 1938. [24]

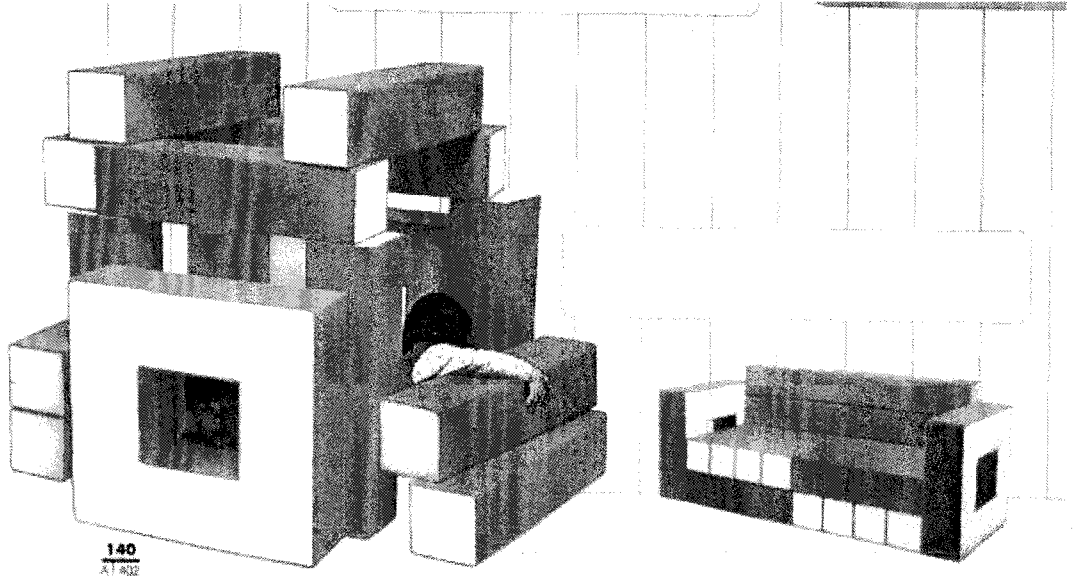


Şekil [61] Midland Bankası’ nın Londra’ daki Merkez Ofisinde Kullanılan Roneo Preslenmiş Metal Modüler Dosya Dolapları 1930. [24]

Endüstri tasarımında modülerliğin örnekleri günlük yaşantımızın tüm alanlarına yayılmıştır, bu ürünlerin pekçoğuyula her gün iç içe yaşamaktayız. Bu modüler eşyalar oturma odasında kullandığımız bir kitaplık olabileceği gibi mutfakta kullandığımız cam ya da plastik kaplar, tencere, tava takımları olarak karşımıza çıkarlar.



Şekil [62] Modüler sistemler endüstri tasarımında büyük yer tutar; modüler çubuk sistemlerden oluşturulmuş kitaplık endüstri tasarımında modülerliğe örnek gösterilebilir. [25]

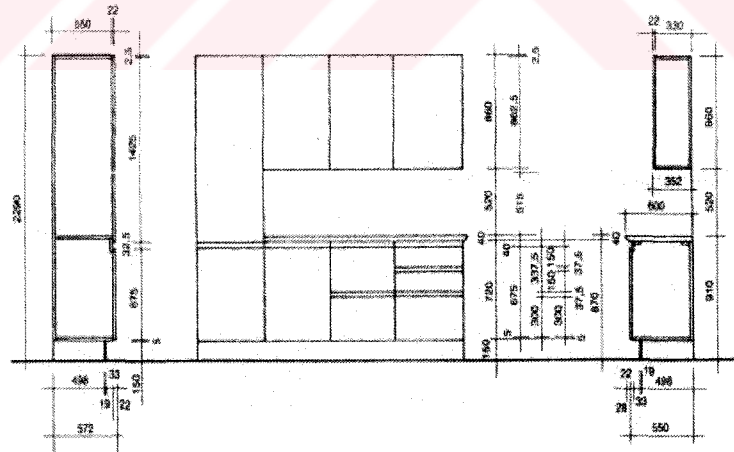


Şekil [63] Çocuklar İçin Tasarlanmış, Hem Oyun Ekipmanı, Hem de Mobilya Olabilen Modüler Bir Ürün. [25]



Şekil [64] Modüler Mutfak Dolapları Modülerliğin Avantajlarını Evimize Taşır. (Allmilmö – Germany) [26]

Technical drawing of a roof structure. The drawing includes a cross-section and a plan view. The cross-section shows a roof with a 12% slope, a 200mm thick concrete slab, and a 50mm thick insulation layer. The plan view shows a rectangular roof area with dimensions 10.00m by 10.00m. The drawing is labeled 'Dachstuhl' and 'Dachstuhl'.

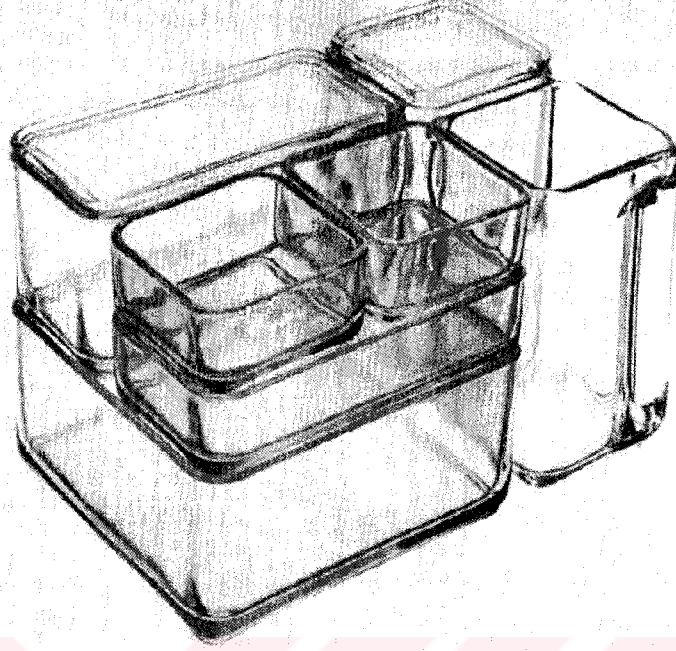


55

Birer endüstri ürünü olan mutfak dolapları modülerliğin günlük yaşantımızda kullanımına çok güzel örneklerdir. Gövdelerinin rengini ve malzemesini, kapak çeşidini, kulplarını zevkimize göre seçebileceğimiz gibi kullanım ihtiyacımıza göre dolap modüllerini de istediğimiz gibi seçebiliriz. Bu farklı ihtiyaçlara cevap veren elemanlardan bazıları aşağıdaki şekillerde gösterilmektedir. Kapaklı, çekmeceli, normal ve köşe modülü, farklı tip ve boyutlarda kullanıcıların hizmetine sunulmaktadır.



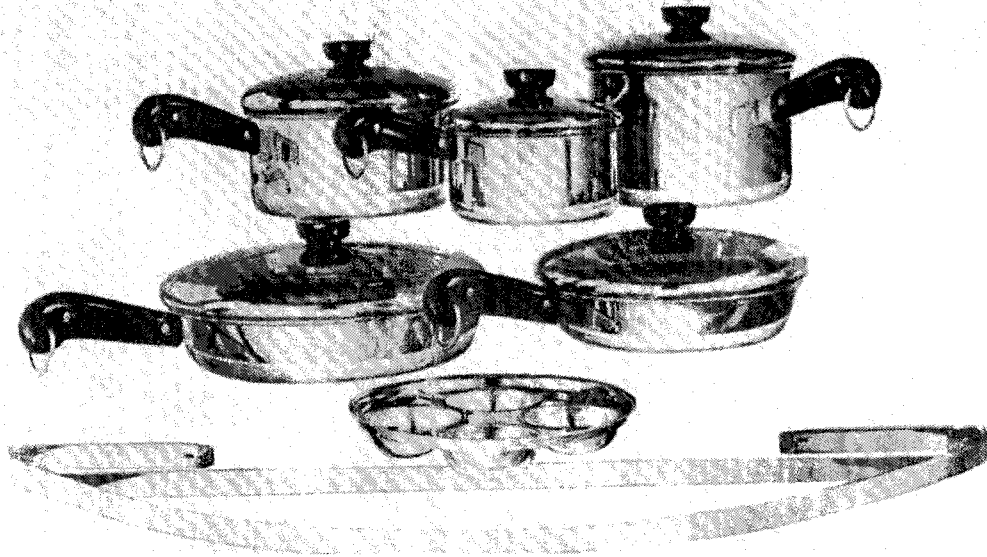
Şekil [66] İhtiyaca Göre Kullanılabilen Mutfak Dolabı Modülleri (Allmilmö–Germany) [26]



Şekil [67] Wilhelm Wagenfeld' in 'Kubus' Modüler Cam Kapları Lausiter Glasvercin Tarafından 1938' de üretilmiştir. [24]



Şekil [68] Modüler Plastik Mutfak Kapları. [24]

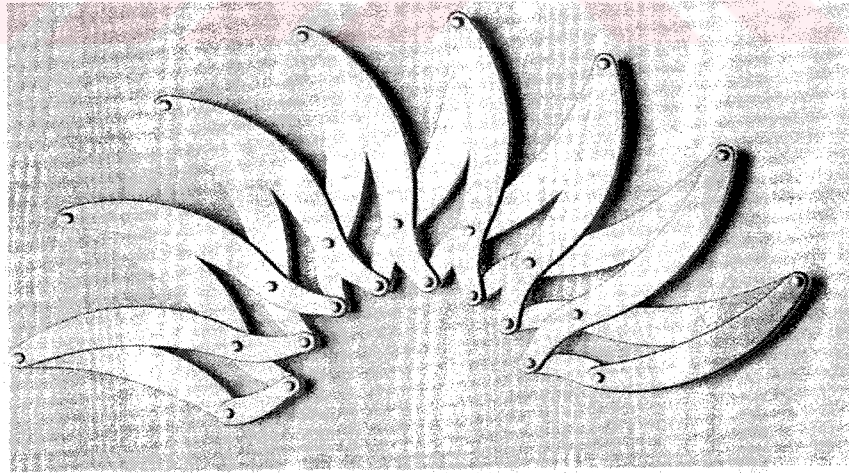
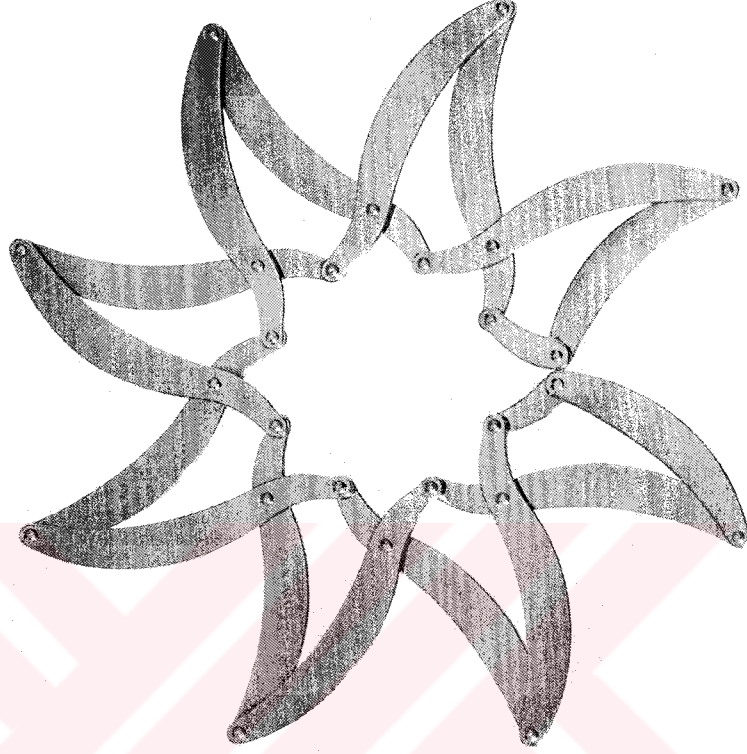


Şekil [69] W. Archibald Welden' in Tasarladığı Mutfak Malzemeleri 1939. [24]

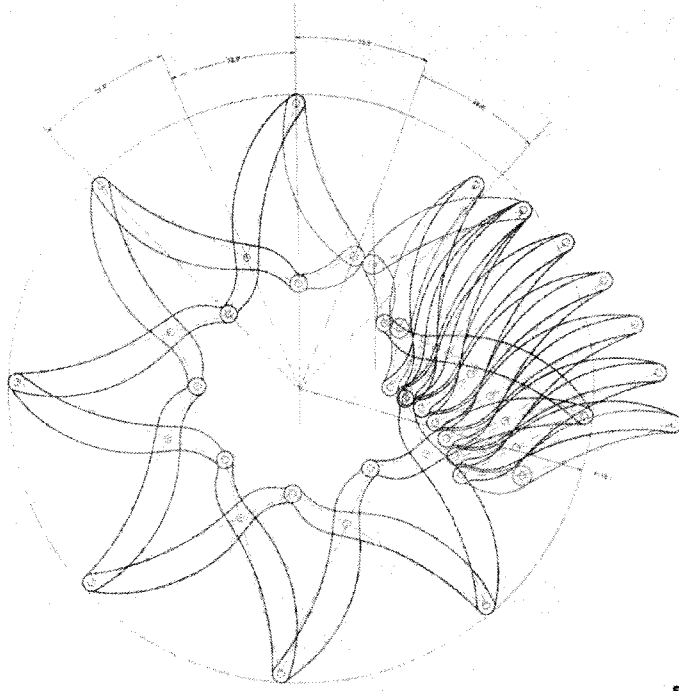


Şekil [70] Modüler Mutfak Malzemeleri. [27]

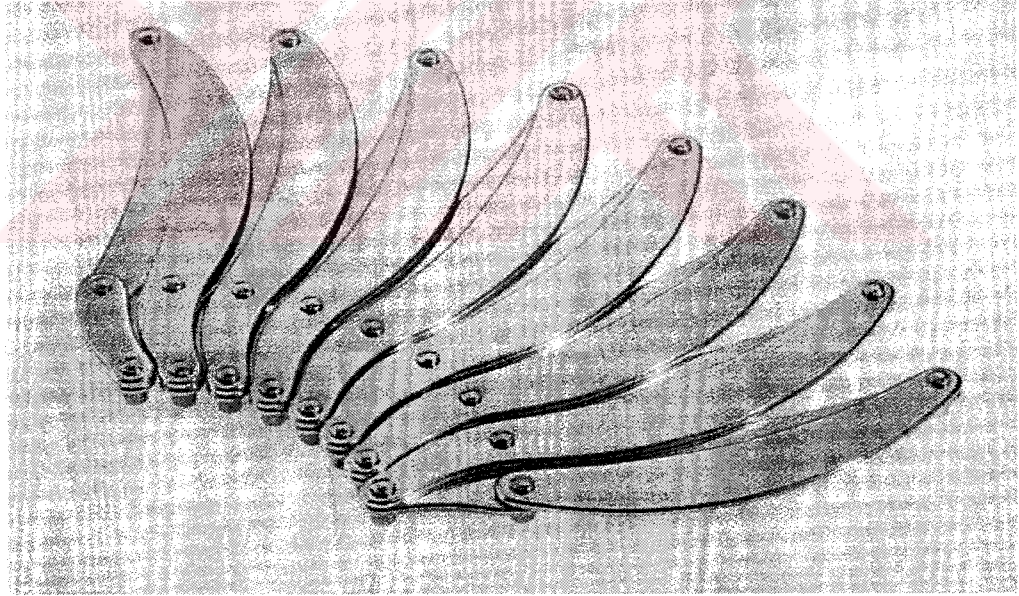
Bazen mutfaklarımızda kullandığımız basit bir nihale bile endüstri tasarımında modülerliğin eşsiz bir temsilcisi olarak karşımıza çıkabilmektedir. Aşağıdaki şekillerde görülen nihale dikkat çekici tasarımıyla buna bir örnektir.



Şekil [71] , [72] Modüler bir nihale, Tasarımcıları Donato D'urbino Paolo Lomazzi. [25]

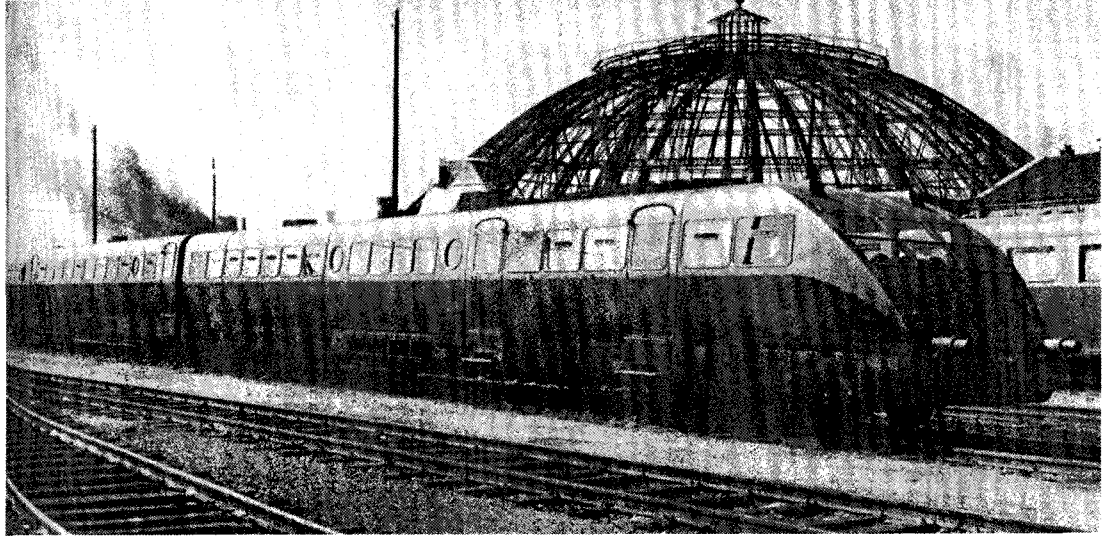


55
A1403

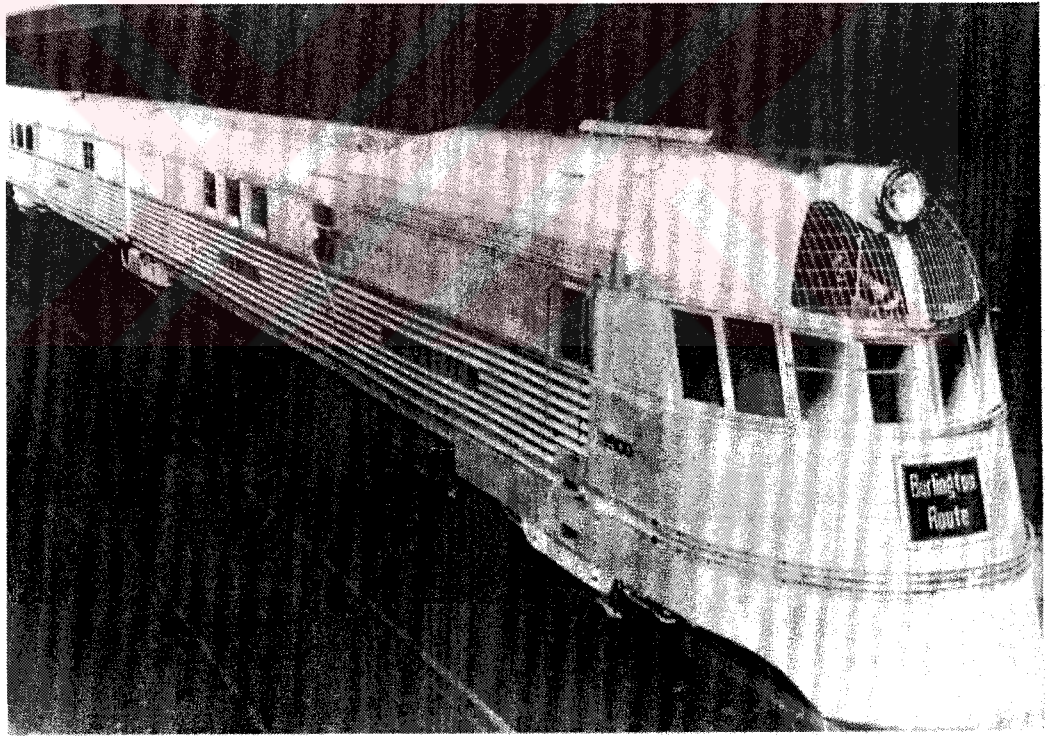


Şekil [73] , [74] Tamamen modüler parçalardan oluşan bu nihale kapandığı zaman çok daha az yer kaplamaktadır. Paslanmaz çelikten yapılmış olan nihale endüstri tasarımında modüler ürünlerin çok güzel örneklerinden biridir. [25]

Modüler eşyalarla dolu evimizden çıkıp işimize giderken kullandığımız metro ya da tren vagonları modüler endüstri ürünlerinin çevremizdeki diğer örnekleridir.



Şekil [75] Ettore Bugatti' nin Tasarladığı Fransız Demiryolu Trenleri 1934. [24]

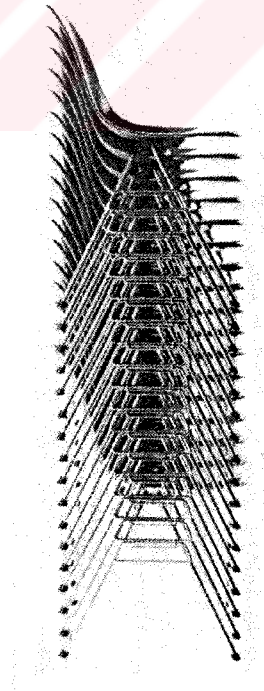


Şekil [76] Budd Manufacturing Company' nin Tasarım Takımı Tarafından Tasarlanan Burlington Zephyr Treni 1934. [24]

İş yerimize ulaştığımızda yine modüler bölme elemanlarının çevrelediği ofisimizde çalışırız. Modüler sandalyelerimize otururuz.



Şekil [77] Sistema 45 Ettore Sottsass Tarafından Olivetti İçin Yapılan Modüler Büro Sistemi. [24]



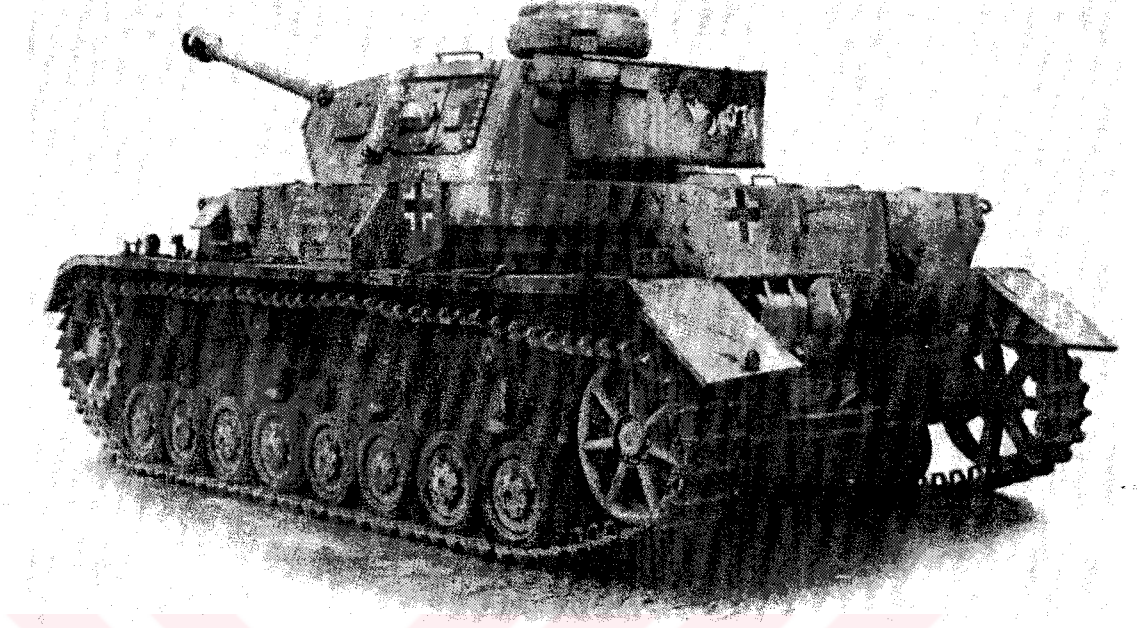
Şekil [78] Tasarımı Charles Eames Tarafından Yapılan Polyester ve Çelik Borudan İmal Edilen Modüler Sandalyeler. [24]

Ofiste kullandığımız bazı büro aletleri, bu aletlerin üzerinde yer alan tuşlar da modül niteliği taşıyabilirler.

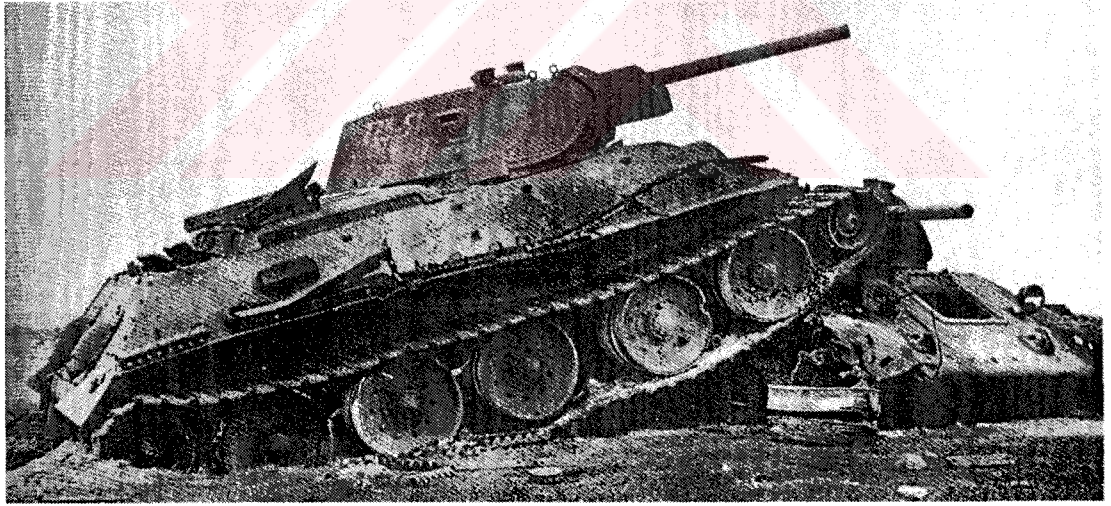


Şekil [79] Modüler Özellikler Taşıyan Bazı Ofis Araçları. [27]

Bir iş makinası yada askeri amaçla kullanılan bir tankın paletleri, bu paletleri çeviren metal tekerlekler de modüler birer elemandır.

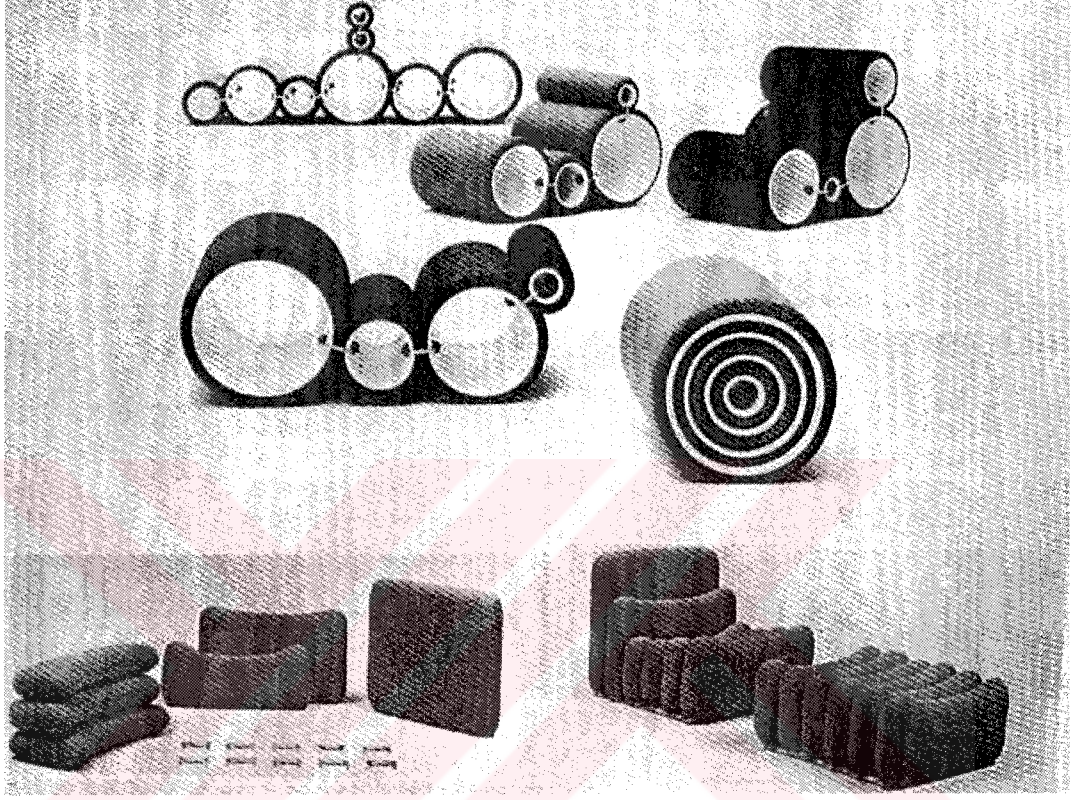


Şekil [80] II. Dünya Savaşında Kullanılan Bir Alman Mark IV G Tankı. [24]



Şekil [81] Char T 34 Sovyet Tankı 1939. [24]

Basit ev mobilyaları modülerliğin en ilginç temsilcileri olabilirler. Günlük kullanım için sade bir görünüme sahip olanların yanında ilginç tasarıma sahip olanlarını görmek mümkündür.

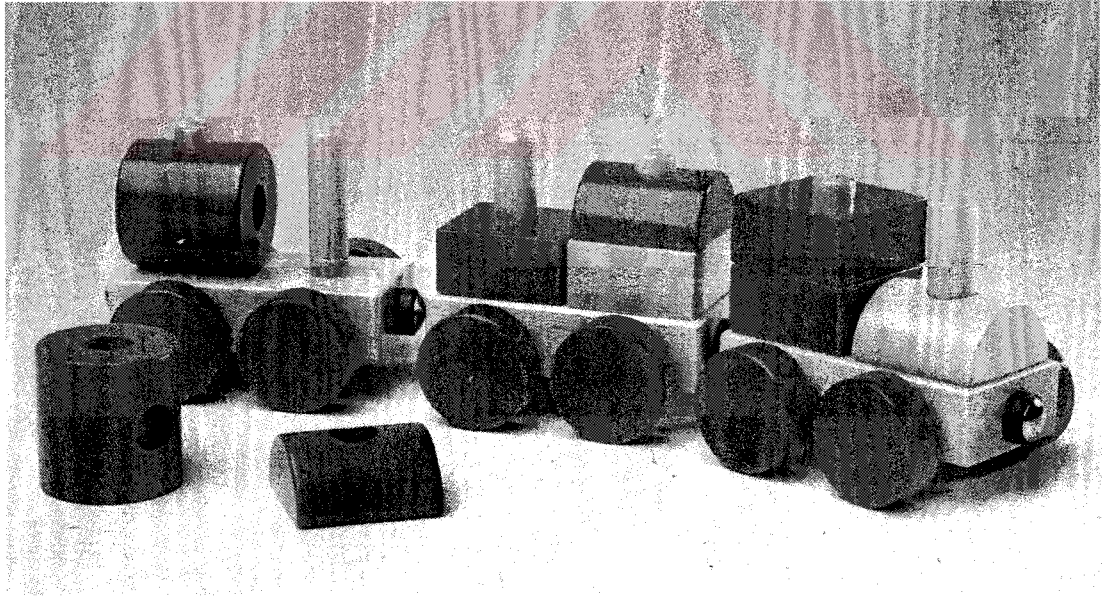


Şekil [82] Pvc Mobilya Tasarımları 1970. [27]

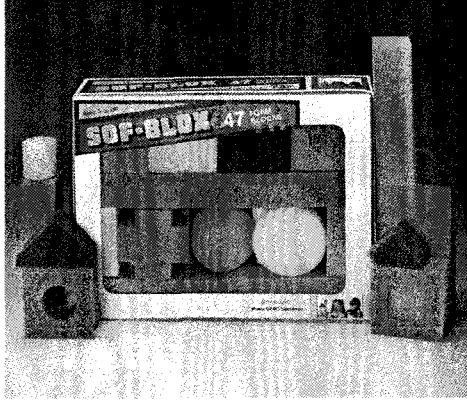
Modülerliğin en güzel örneklerini oyuncaklarda da görebiliriz bunların en ilgi göreni şüphesiz Lego' lardır. Hemen hemen hepimizin çocukken oynadığı tahta trenler, tahta inşaat blokları, çok daha küçükken içinde oyunlar oynadığımız oyun parkları ya da küçük bir kaydırak örneğimiz olabilmektedir.



Şekil [83] Lego, Modüler Yaratıcı Zeka Oyunlarının En Ünlülerinden Biridir. [29]



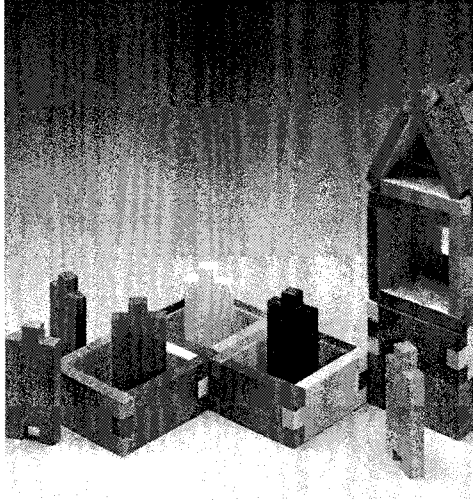
Şekil [84] Modüler Bir Tahta Tren. [29]



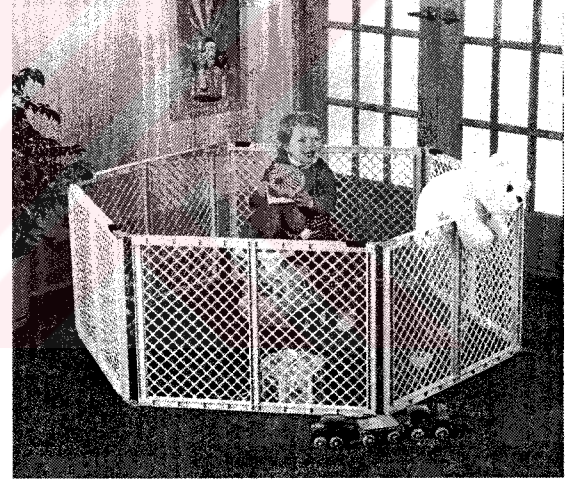
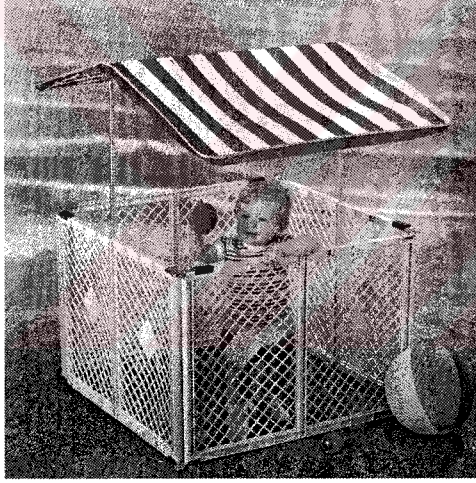
Şekil [85] Renkli Süngerlerden Üretilen Bir Başka Oyun Elemanı. [29]



Şekil [86] Plastik Modüllerden Oluşan Oyuncak Kaydırak. [29]



Şekil [87] Ahşap Bloklarla Oynanan İnşaa Oyunları Modüler Oyuncaklara Örnektir. [29]



Şekil [88] Daha Küçük Yaş Grupları İçin Kullanılan Oyun Parkları Belkide Modülerlikle İlk Tanışmadır. [29]

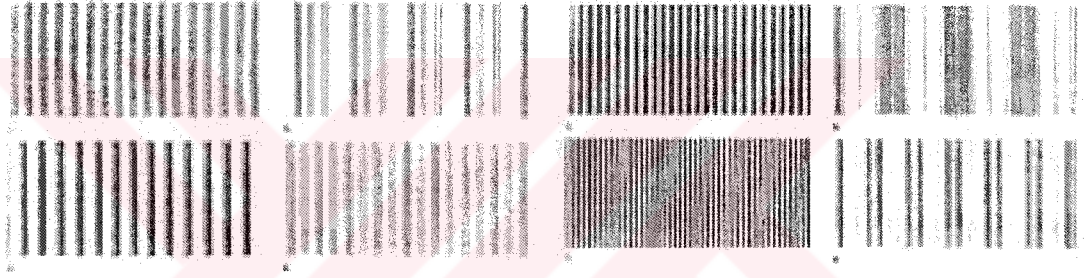
1.1.4. TASARIMIN DİĞER DALLARINDA MODÜLERLİK VE ÖRNEKLERİ

Tasarımın farklı dallarında modülerliğin örnekleri vardır. Grafik tasarımı, tekstil ve seramik sektörleri modülerlik örnekleri verebileceğimiz tasarımın farklı dallarıdır.

A – Tekstil : Tekstil sektöründe modülerliğin çok farklı örneklerini görebiliriz. Kumaş desenleri tekstil sektöründe modüler tasarımın uygulama alanı bulduğu konulardan biridir. Bu desenleri şu şekilde sınıflandırarak örnekler verebiliriz.

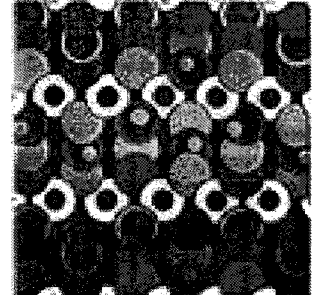
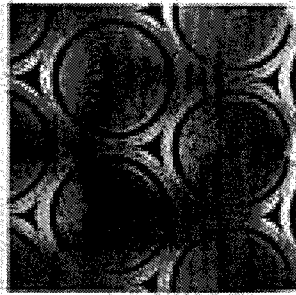
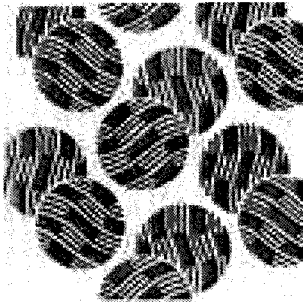
1. Düz Çizgi Desenler :

En fazla kullanılan desenlerden biridir pamuklu dokumayla aynı zamanda ortaya çıkmış desenlerden biridir.



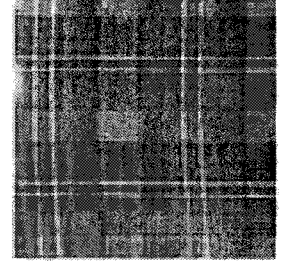
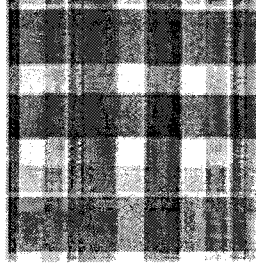
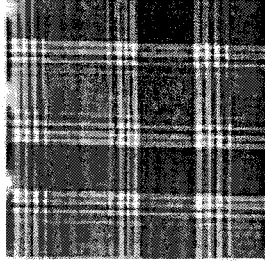
2. Daire ve Nokta Desenler :

Daire daima kainatın ve sonsuzluğun simgesi olmuştur. Eski Yunan filozofları direnin cenneti simgelediğini söylemişlerdir. Dairesel desenler aynı zamanda gezegenleri simgelemiştir. Bu tür desenler farklı renklerle ve farklı fonlarla en çok kullanılan desen tiplerinden olmuştur.



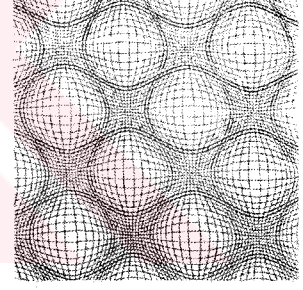
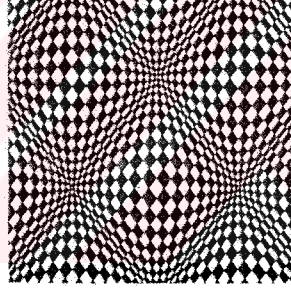
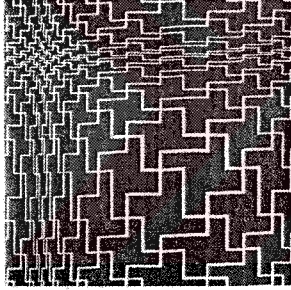
3. Ekose Desenler :

İskoçlar ve İskoçya ile birlikte anılan bir desendir, sportif bir görünüm yaratması sebebiyle genellikle erkekler tarafından tercih edilen ve daha çok gömlek, pantolonlarda kullanılan bir tür olmuştur.



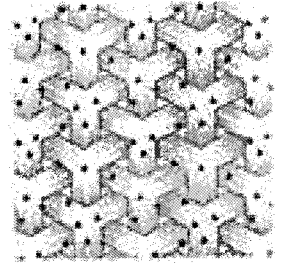
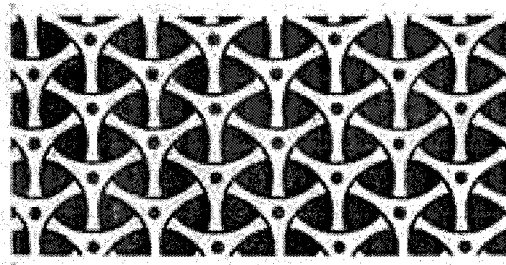
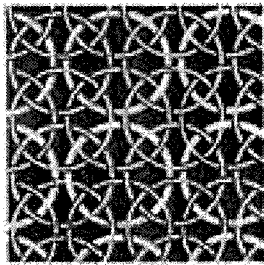
4. Optik Desenler :

Göz yanıltmasına sebep olan desenlerdir. Üç boyut hissi yaratırlar. Op Art' tan esinlenmişlerdir.



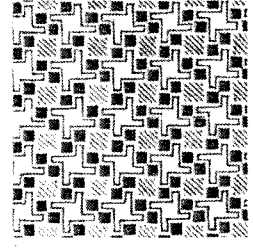
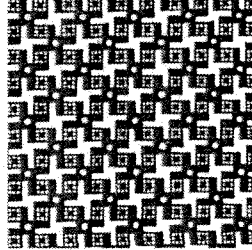
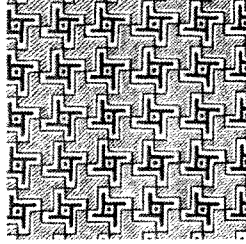
5. Hasır ya da kesişmeli Desenler :

Bir derinlik hissi uyandırırılar çizgiler birbirinin arasından ya da altından geçiyormuş izlenimi uyandırmaktadır. Kesişen daireler dostluk, birliktelik gibi anlamları simgeler. Olimpiyat daireleri bunun en iyi örneğidir.



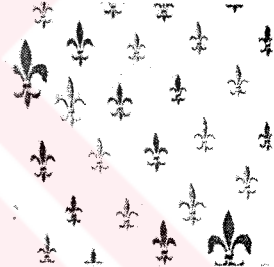
6. Çark ya da Fırıldak Desenler :

“Houndstooth” ya da “Chicken’ s Foot” olarak adlandırılır. Gamalı haçın bacakları kırılmış hali olarak tanımlanabilecek bir desendir. Artık eski moda olmuştur.



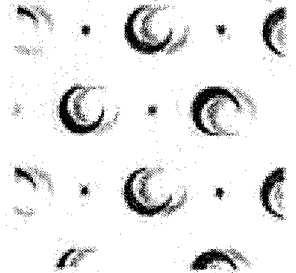
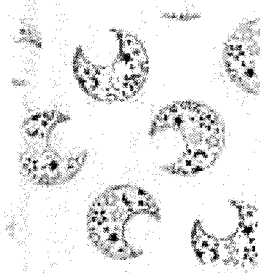
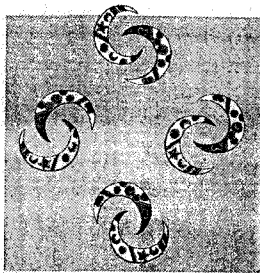
7. “Fleur-de-lis” Desenleri :

“Fleur-de-lis” Fransa kraliyet giysilerinin arması olarak ortaya çıkar. Monarşinin sembolü olmuştur. Kökeni eski Mısır'a kadar dayanır. Orta çağ Avrupa’ında bekaretin sembolü olmuştur. Zambakların stilize edilmiş halidir.



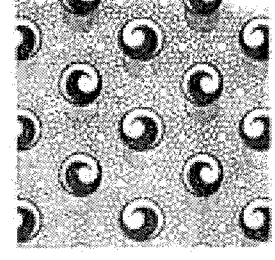
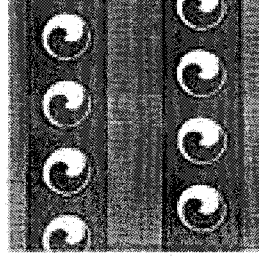
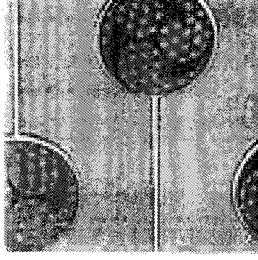
8. Hilal Desenleri :

Ay tanrıçaları Selene ve Diana’ın birlikteliğini temsil eder. Orta çağda bakireliğin sembolü olmuştur. Hilal bugünkü İstanbul olan Constantinople’ünde simgesiydi. 1453’de İstanbul’un Osmanlı hakimiyetine geçmesiyle hilal Türk sembolü haline geldi. Her zaman politik ve mistik anlamlar taşımıştır.



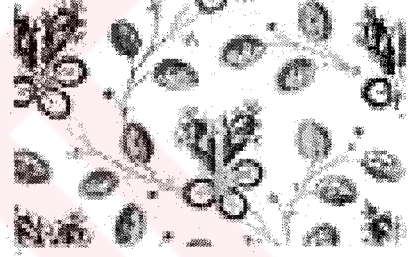
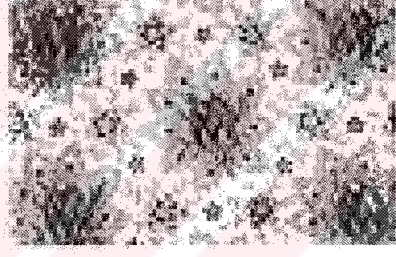
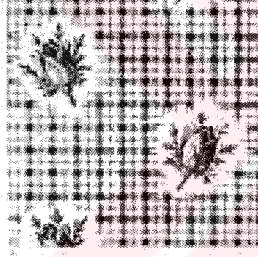
9. Vigöl Desenler :

Çin, uzak doğu felsefesinde iyi ve kötüyü simgelemişlerdir. Japon felsefesinde üçlü virgül desenleri buddist sembolüdür.



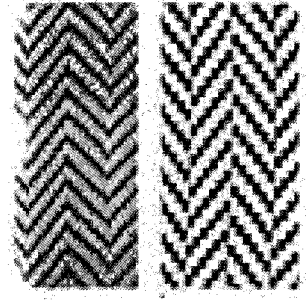
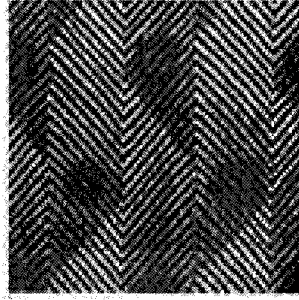
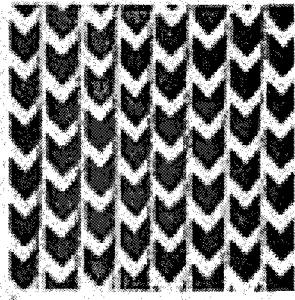
10. Dal Desenleri :

Özellikle gül en popüler bitki desenleridir. Tazelik, gençlik ve yeni başlangıçların sembolü olmuşlardır.



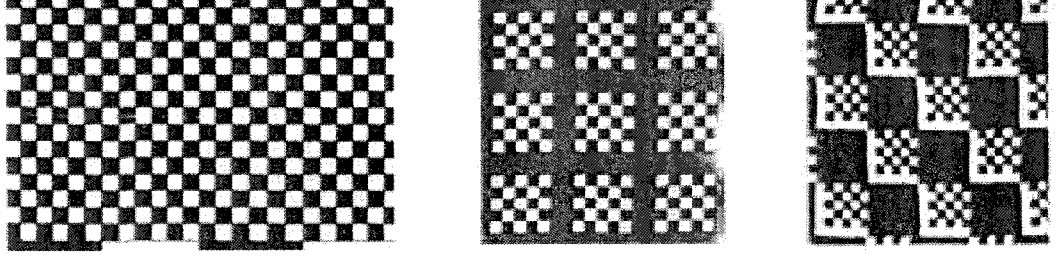
11. Balık Sırtı Desenler :

Birbirine çapraz dizilen V şeklindeki kalın ya da ince çizgilerden oluşur. Yünlü kumaşlarda tercih edilir.



12. Satranç Tahtası Desenler :

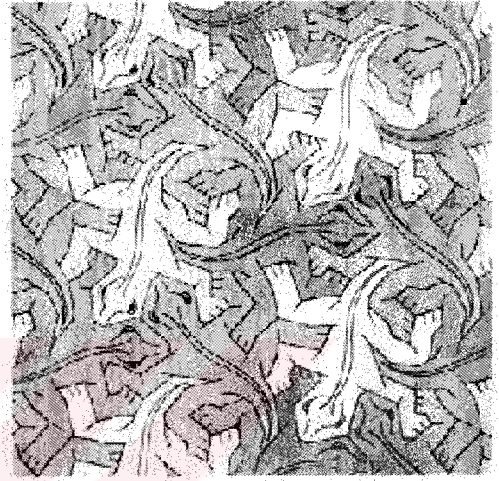
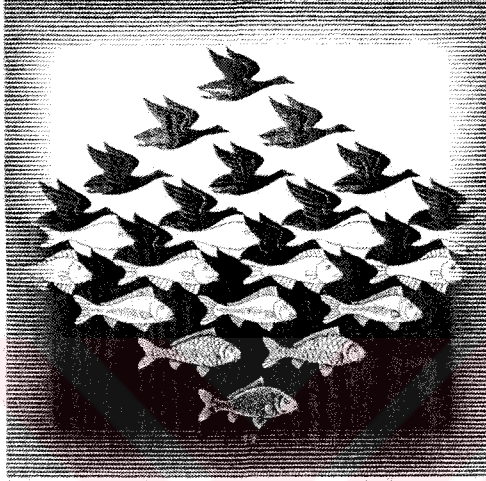
Karanlık ve aydınlık arasındaki dengeyi simgeler. Yang ve yin' in batı kültüründeki karşılığı olarak görülebilir. Zafer sembolü olarak kullanılmıştır. Bugün yarışların bitişlerinde sallanan damalı bayrak zaferi sembolize etmektedir.



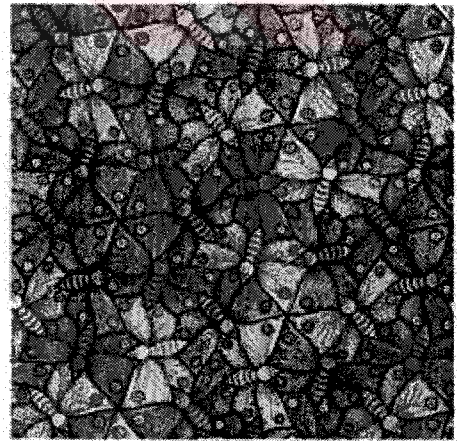
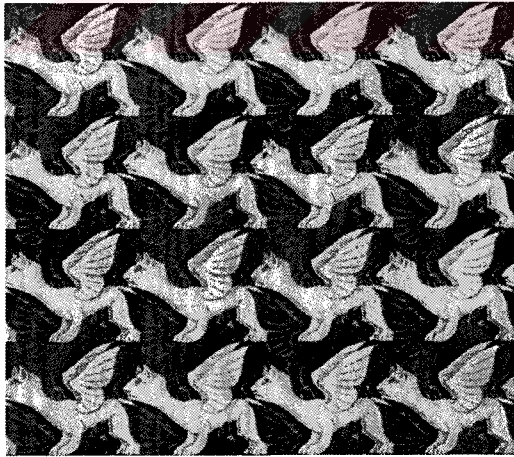
Bu desenlerin türlerini ve sayılarının arttırmak şüphesizki mümkündür. Yüzlerce hatta binlerce desen türü ve bunların sayısız kombinasyonu vardır. Burada modülerlik açısından en dikkate değer olanları sıralanmıştır. Bununla beraber bir tekstil ürününün örneğin bir ceketin cepleri, giyisinin birleştirilen diğer parçaları modüler özellik gösterir. Bu tekstil alanındaki modülerliğe verilebilecek diğer bir örnektir.

B – Grafik Tasarım :

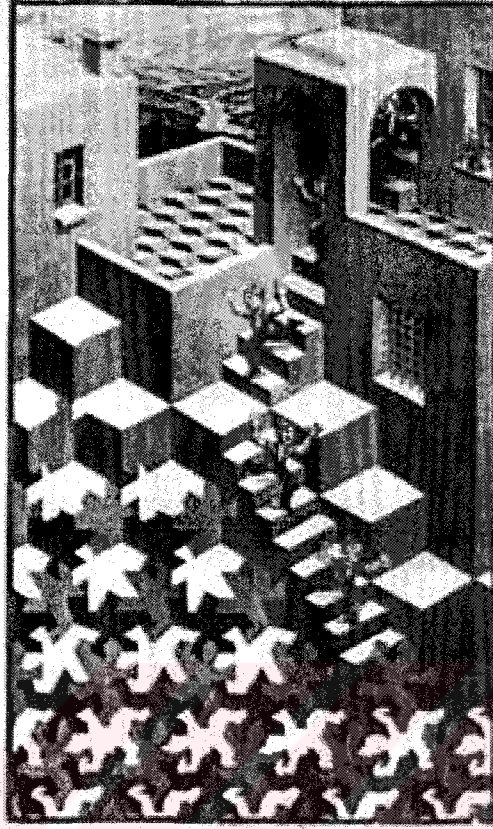
Grafik tasarımda modülerliği incelersek kumaş desenleriyle benzer modülerlik gösterdiğini görürüz. Grafik tasarımda da bir motifin ya da geometrik bir desenin modül olarak alınarak çoğaltılmasıyla grafik eserler ortaya konulur. Bunu en güzel örneklerini Escher’ in grafik tasarımlarında görmek mümkündür.



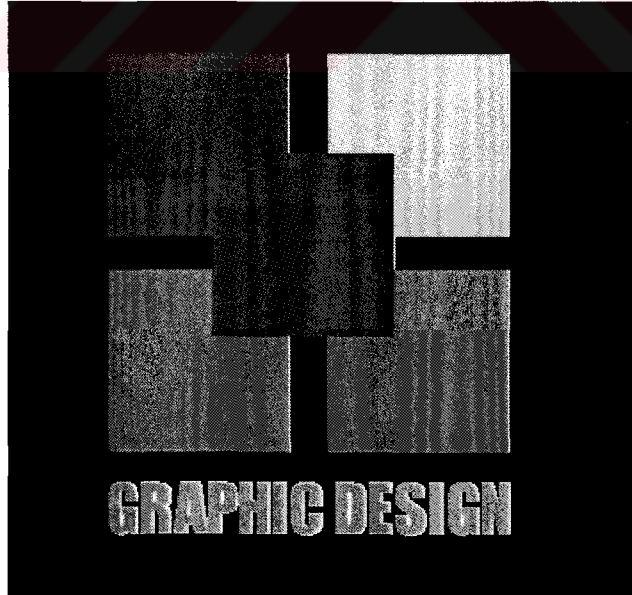
Şekil [89] Escher’ in modüler grafik tasarımlarından ikisi. [31]



Şekil [90] Yine Escher’ den iki modüler grafik tasarımı. [33]



Şekil [91] Escher' in bir diğer modüler grafik tasarımı. [32]



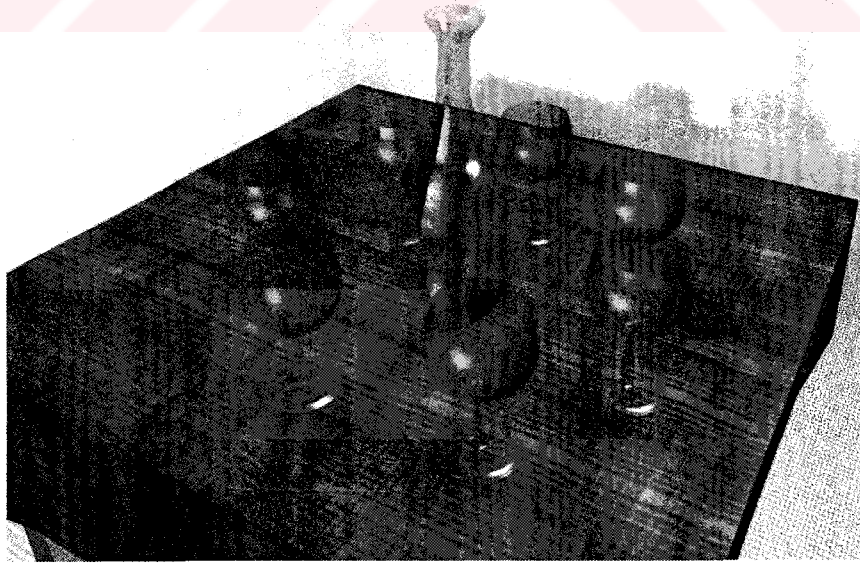
Şekil [92] Renkler, tonlar ve geometrik şekillerle oluşturulan .desenlerde modülerliğin örnekleridir. [34]

C – Seramik ve Cam :

Bir ay takımındaki fincanlar birer modüldür. Yemek takımının tabakları, likör setindeki bardaklar, hepsi bir bütünün modüler elemanlarıdır.



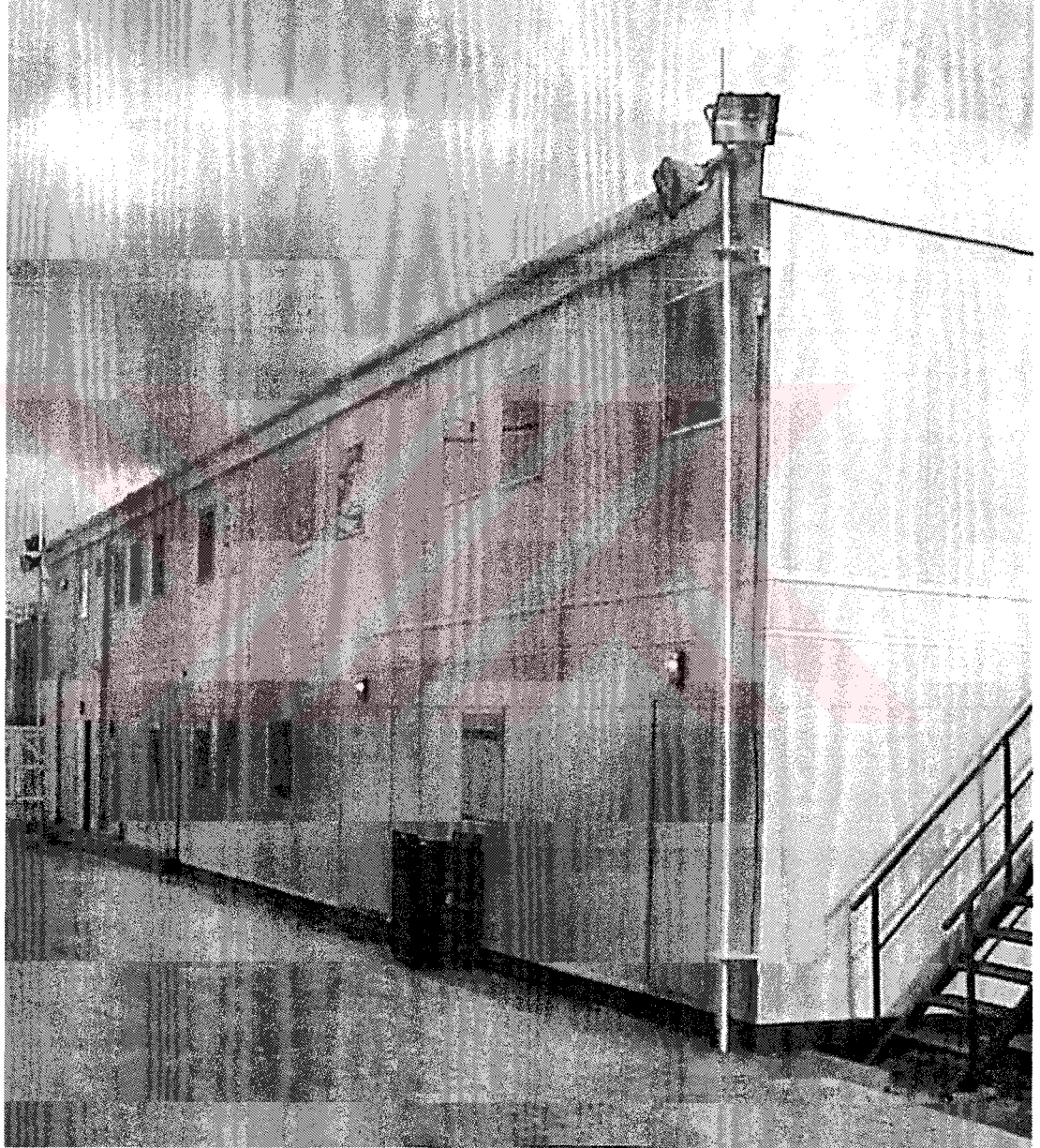
Şekil [93] Fincanlar bir çay takımının modülleridir. [34]



Şekil [94] Modüler elemanlardan oluşan bir Şarap kadeh takımı. [34]

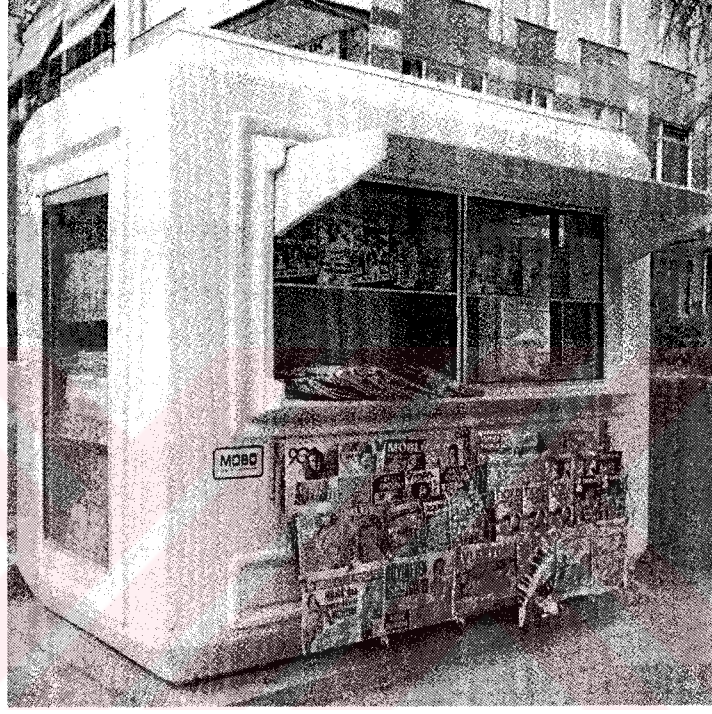
1.1.5. YAPI VE ENDÜSTRİ TASARIMININ SENTEZİ AÇISINDAN MODÜLERLİK VE ÖRNEKLERİ

Modüler bölme panelleri, tuvalet kabinleri, konteynerlar, fiber-glas çok amaçlı kabinler yapı ve endüstri tasarımının sentezi açısından modüler sistemlere örnek olarak verilebilir.



Şekil [95] Modüler şantiye binaları pratik ve ekonomik çözümlerdir. [35]

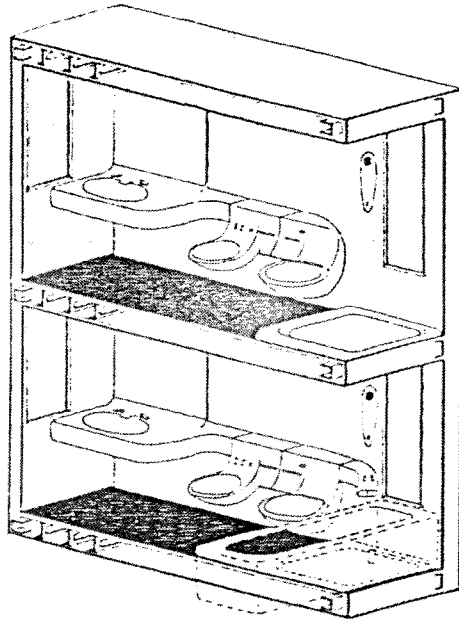
Modüler şantiye binaları, bir endüstri ürünü olan konteynerlerin, yapı olarak kullanıldığı endüstri tasarımı ve yapı tasarımının sentezini sağlayan pratik aynı zamanda, ekonomik çözümlerdir. Gündelik yaşamda şehirlerde karşılaştığımız bilet gişesi, güvenlik kulubesi, gazete bayii v. b. pek çok işlevi olan fiberglas modüler kabinlerde aynı sentezin örnekleri olarak verilebilir. Özellikle afet evleri gibi çok hızlı üretim gerektiren konutlarda kullanılan mutfak banyo ekipmanları da modüler ürünlerden bazılarıdır. Tuvalet bölme panelleri, bürolarda kullanılan bölme panelleri yine modüler yapı tasarımı ve endüstri ürünü sentezini yansıtan modüler örneklerdir.



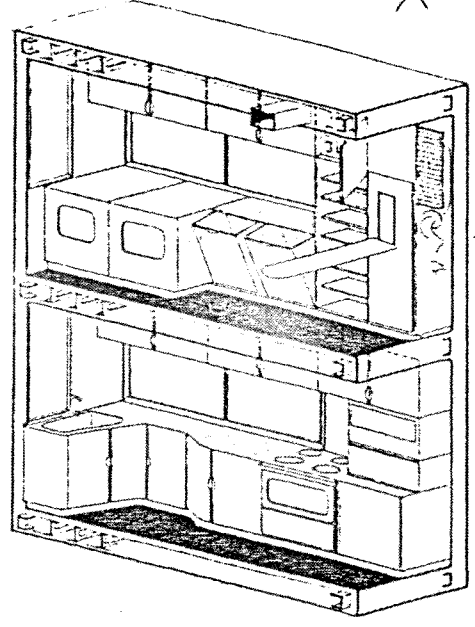
Şekil [96] Fiberglastan üretilen modüler kabinler günlük hayatımızda pek çok kullanım tarzıyla karşımıza çıkmaktadır. [36]



Şekil [97] Taşınmaları ve yerleştirilmeleri çok kolaydır. [36]

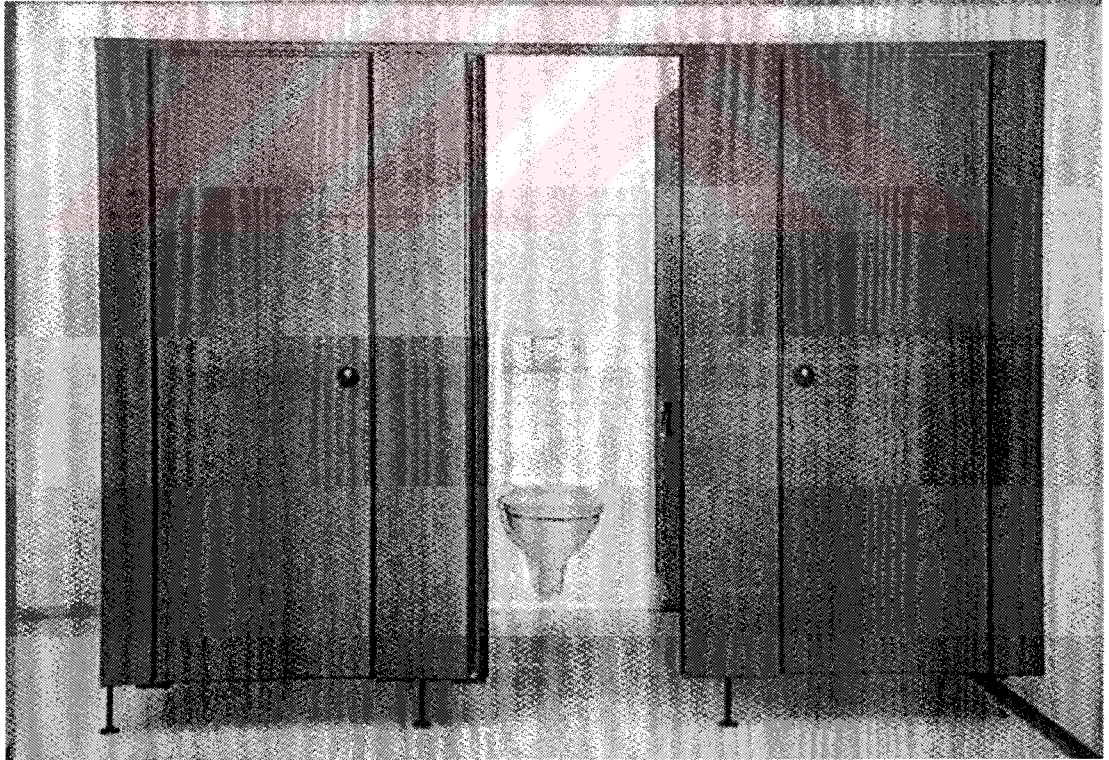


42 a



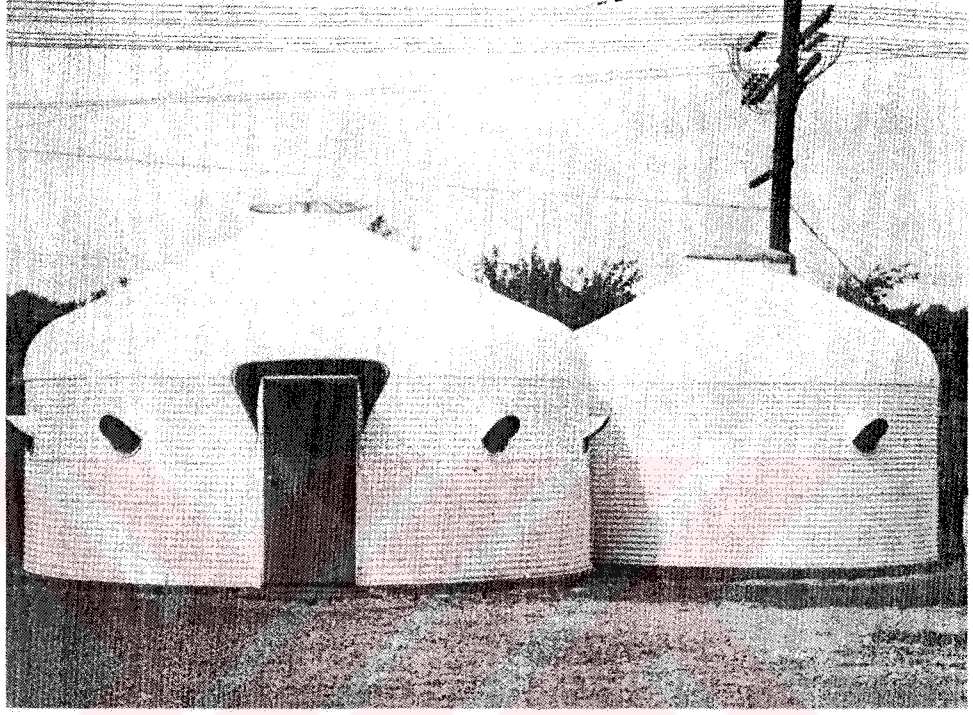
43 b

Şekil [98] Binaların ıslak hacimlerinde kullanılan modüler ekipmanlar hızlı üretim gerektiren durumlarda montaj çabukluğu, ekonomiklik açısından büyük avantaj sağlamaktadır. [37]

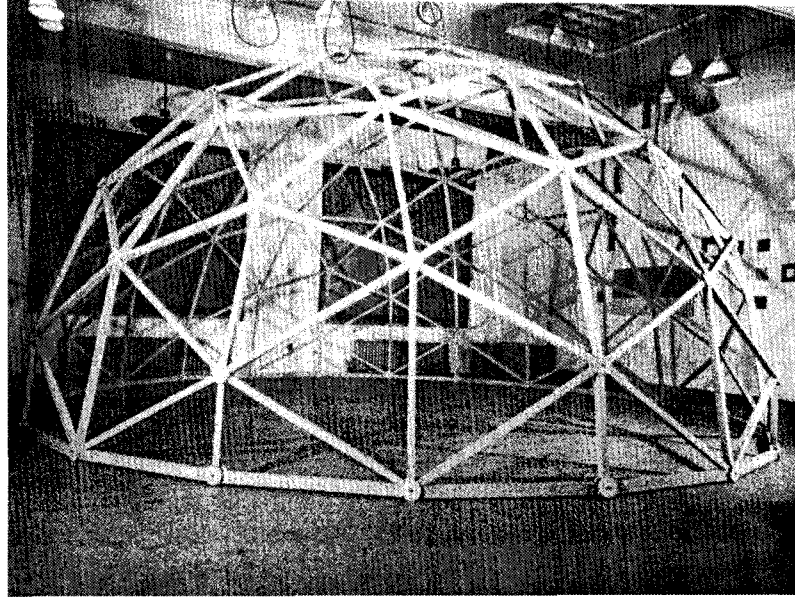


Şekil [99] Modüler tuvalet kabinleri diğer modüler sistemlerin sağladığı avantajlara sahiptirler. [38]

Buckminster Fuller' in 1940' ların sonu ve 1950' lerde yaptığı 'Dymaxion' barınma ünitelerini, 'Plydom' çok amaçlı yapılarını ve jeodezik strüktürlerini bu başlık altında da anmadan geçmek doğru olmaz. Bu yapıların, tasarımların her biri endüstri ve yapı tasarımının sentezi açısından modülerliğin en dikkat çekici örnekleridir. Bu yapılar Mimarlıkta Modülerlik ve Örnekleri başlığı altında ayrıntılı ele alındığından burada birkaç örnek verilmiştir.

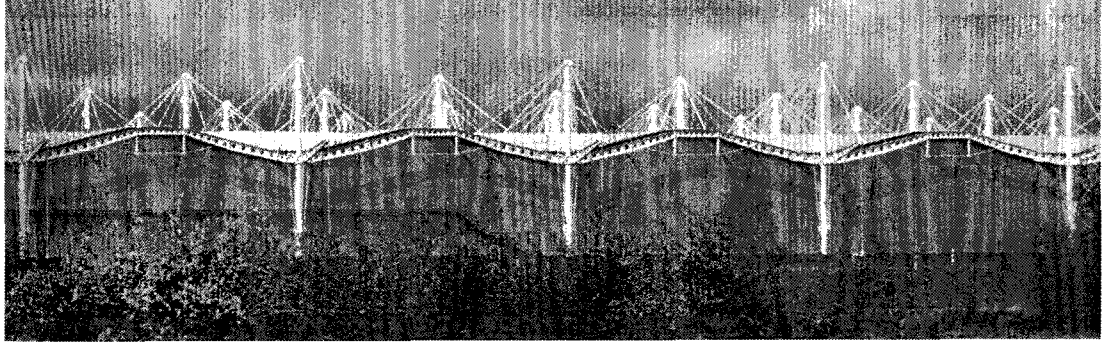


Şekil [100] Buckminster Fuller' in Tasarladığı Modüler Barınma Üniteleri. [20]



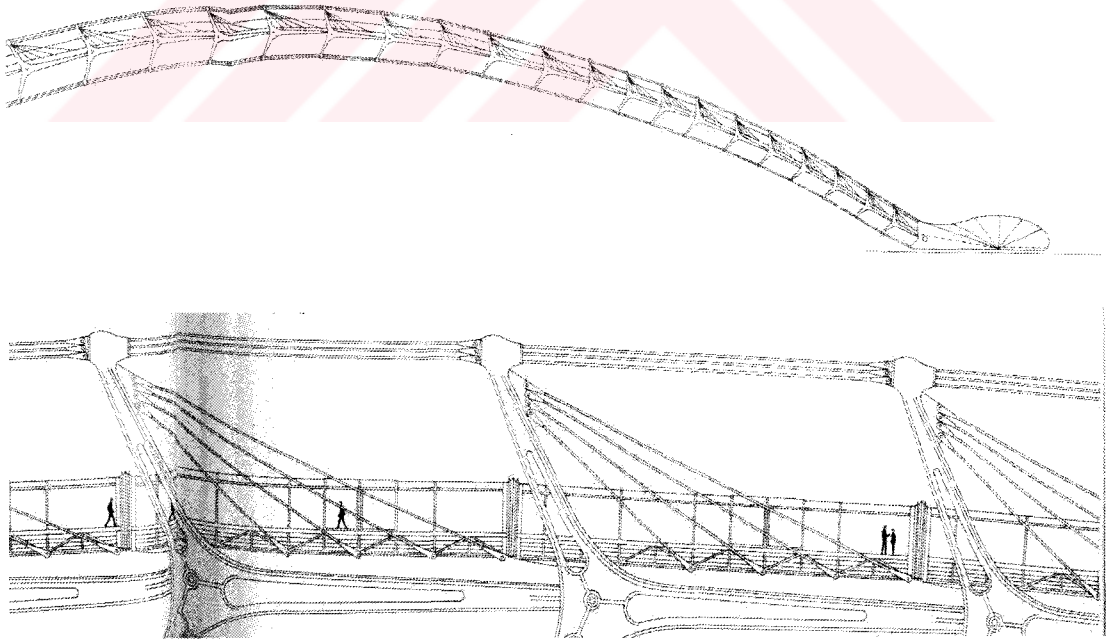
Şekil [101] Buckminster Fuller' in Tasarladığı Jeodezik Strüktürlerden Biri. [20]

Endüstri ve yapı tasarımının sentezi açısından modülerliğin örneklerini gökdelenlerin giydirme cephelerinde, güneş kontrol elemanlarında, prefabrike metal strüktürlerde görmek mümkündür. Foster Associates tarafından tasarlanan ve Wiltshire İngiltere’ de yapılan Renault Parça Dağıtım Merkezi binasının canlı sarı renkteki çelik asma strüktürleri bu örneklerden biridir.



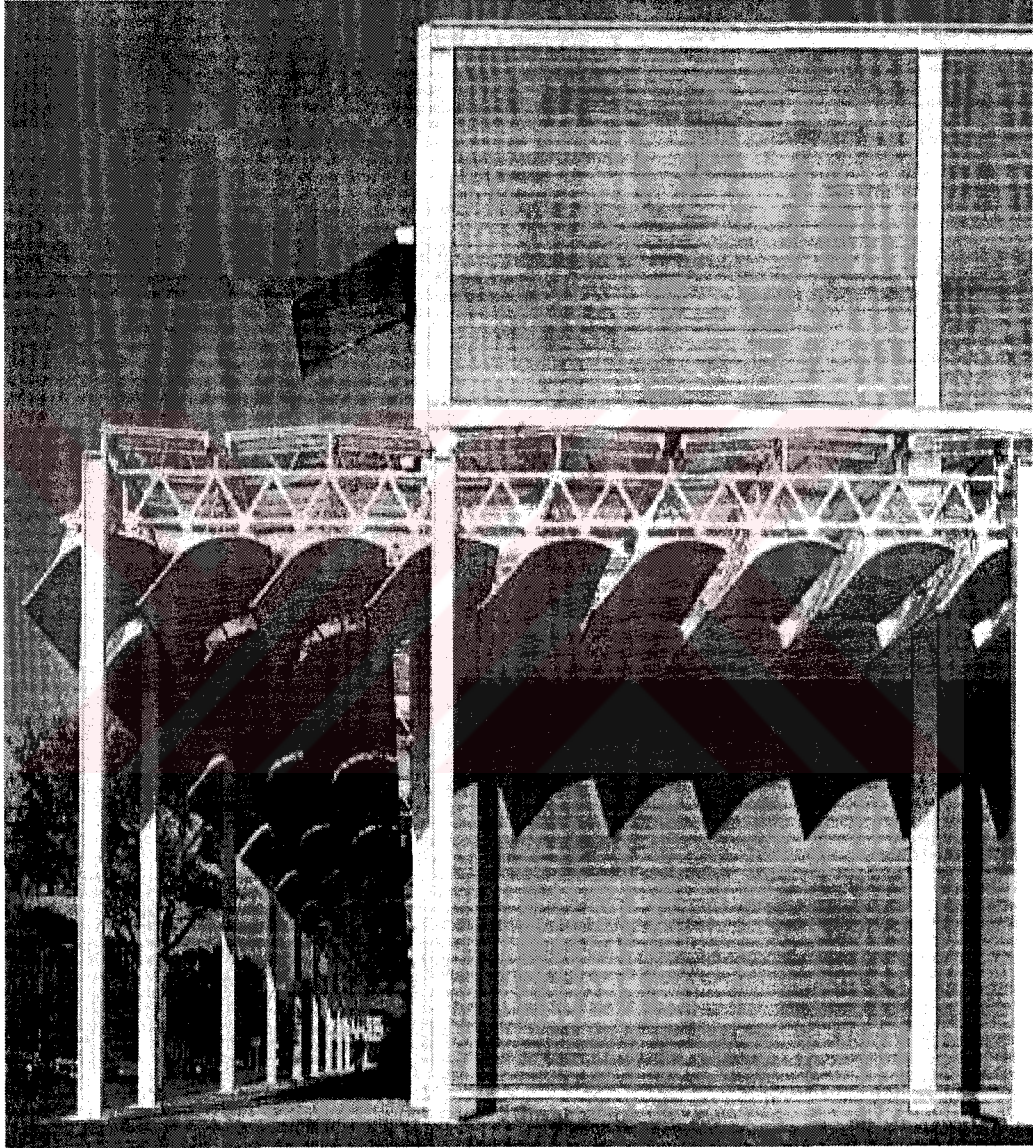
Şekil [102] Renault Parts Distribution Center Wiltshire İngiltere. [39]

Bu modüler strüktürel tasarımların güzel bir örneği de aşağıdaki Biyolog araştırmacı D’ Arcy Thompson’ un yaptığı dört ayaklı bir hayvanla, köprü arasındaki analojiye öykünerek Owe Arup tarafından yapılan yaya köprüsü tasarımıdır.

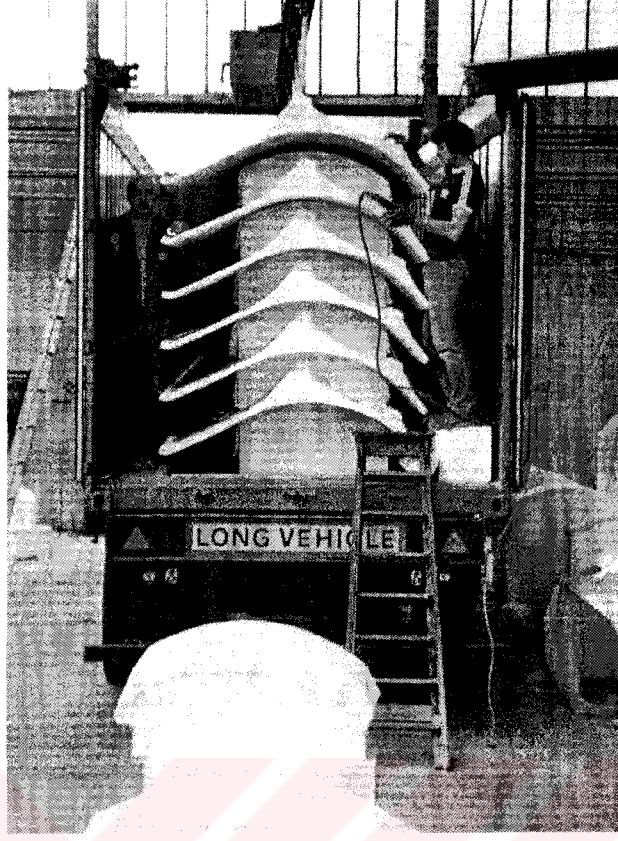


Şekil [103] D’ Arcy Thompson’ un yaptığı analojiye dayanan bir yaya köprüsü tasarımı. [39]

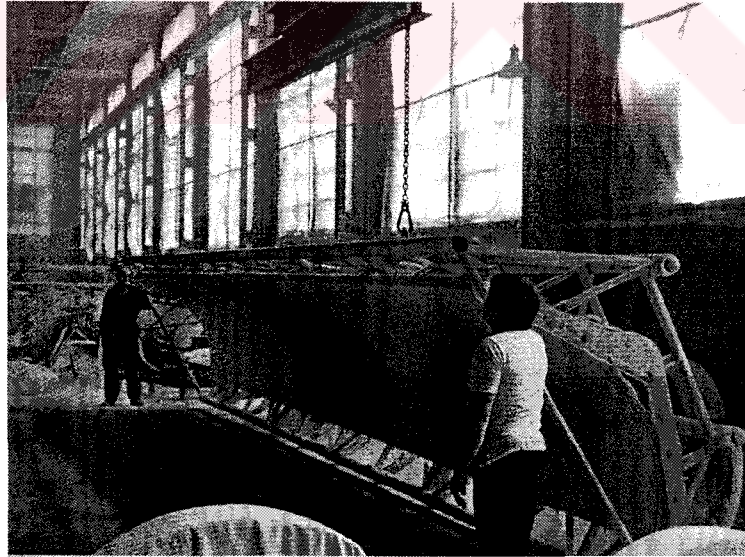
Yapı ve endüstri tasarımının sentezi açısından diğer bir örnek aşağıdaki güneş kontrol panelleridir. Modüler bir endüstri ürünü olarak üretilen metal kontrol panelleri, mimariyle bütünleşerek tasarımı tamamlar ve binanın cephesindeki yerini alır. Piano ve Fitzgerald' ın Huston Amerika' daki Menil Koleksiyon Müzesinin güneş kontrol panelleri bunlardan sadece biridir.



Şekil [104] Menil Collection Museum Houston. ABD. Piano & Fitzgerald. [39]

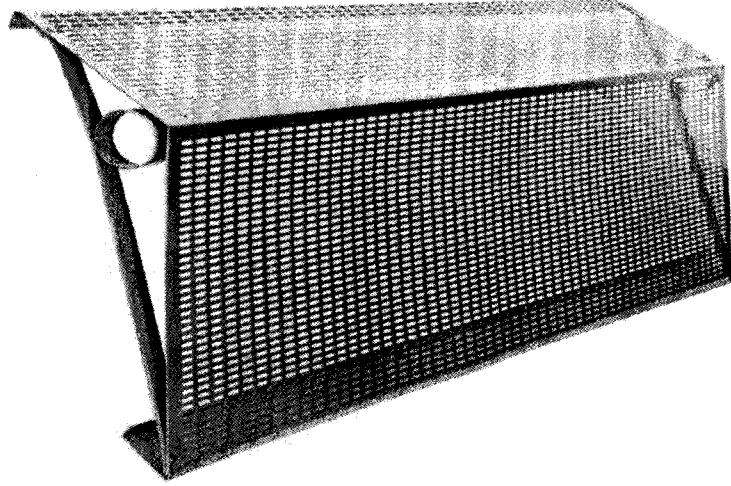
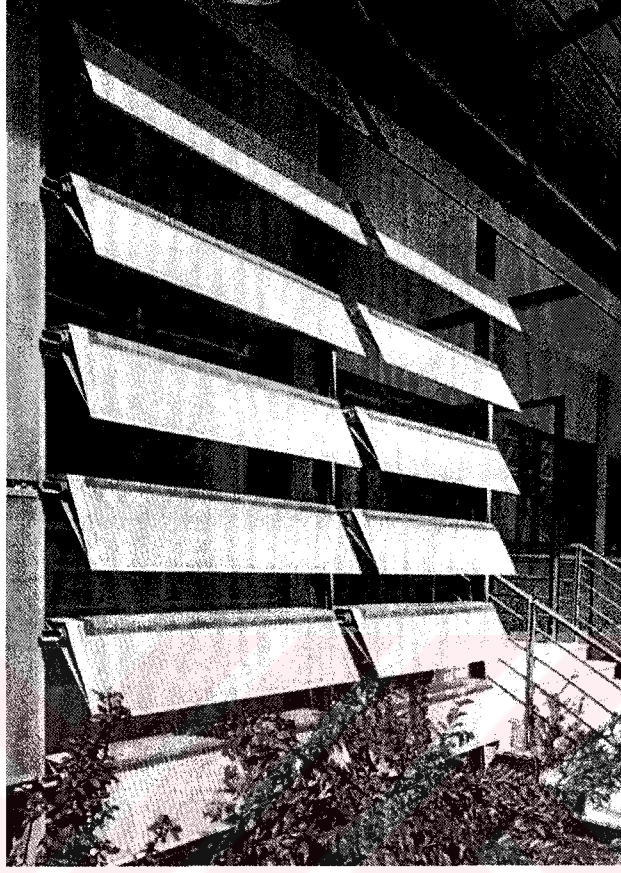


Şekil [105] Piano & Fitzgerald Tarafından Tasarlanan Menil Collection Museum' un Modüler Güneş Kontrol Panelleri. [39]

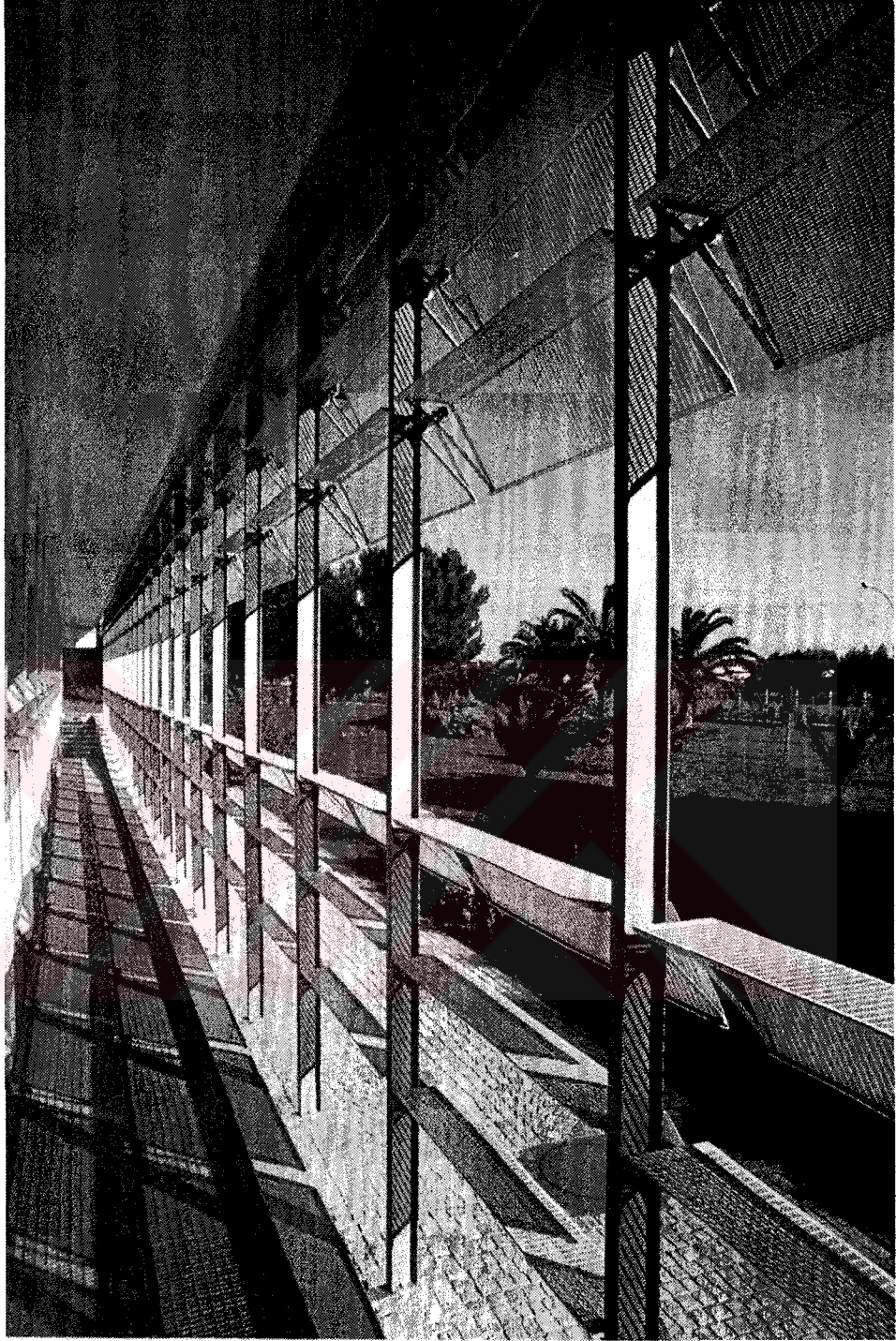


Şekil [106] Piano & Fitzgerald Tarafından Tasarlanan Menil Collection Museum' un Modüler Güneş Kontrol Panellerinin İmalatı. [39]

Aşağıdaki şekillerde modüler güneş kontrol cephe elemanlarının diğer güzel bir örneği yer almaktadır

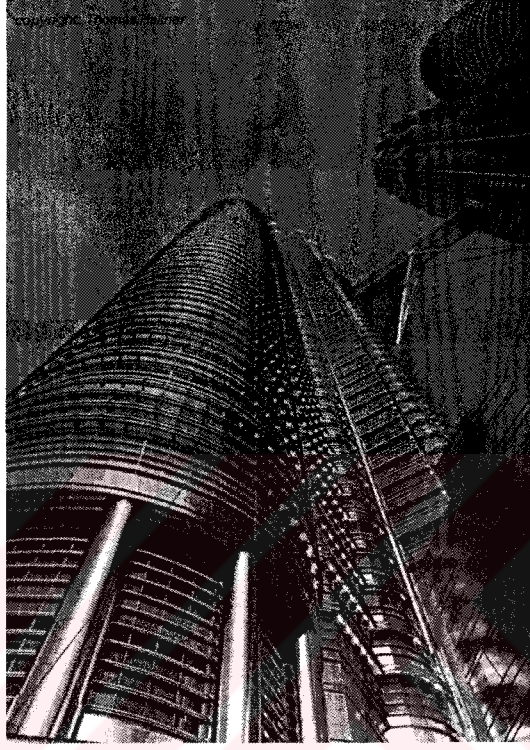


Şekil [107] , [108] Modüler güneş kontrol panelleri. [28]



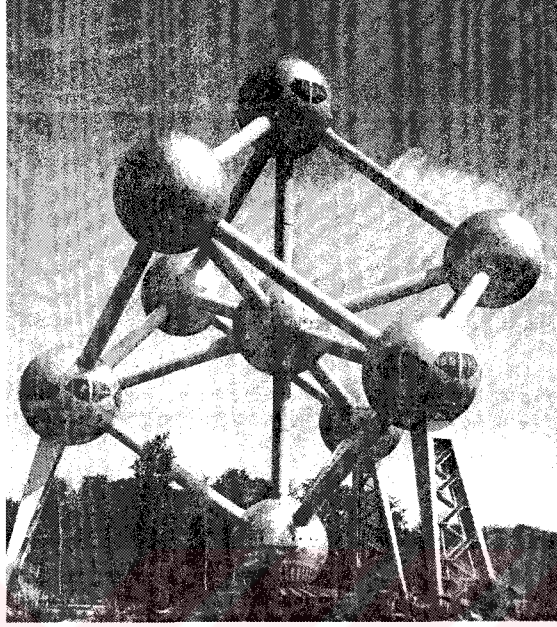
Şekil [109] Modüler güneş kontrol panelleri. [28]

Modüler cephe elemanlarının günümüzde en önemli örneklerinden biride inşası 1998’ de tamamlanarak 452 metre ile dünyanın en yüksek binası ünvanını alan Malezya’ nın Başkenti Kuala Lumpur’ daki Petronas kulelerinin cephelerine yerleştirilen paslamaz çelikten üretilen ve bilgisayarlar tarafından yönetilen damla şeklindeki güneş kontrol elemanlarıdır. Mimar Cesar Pelli tarafından tasarlanan bina her gün yüzlerce turist tarafından ziyaret edilmektedir.



Şekil [110]-[111] Cesar Pelli’ nin Tasarladığı Dünyanın En Yüksek Binası Olan Petronas Kuleleri’ nin Modüler Güneş Kontrol Panelleri. [40] , [41]

1950’ de Andre Polack tarafından Brüksel Uluslararası Fuarı’ nda yapılan atom sembolü bu konuda verilebilecek en güzel örneklerden biridir. Gökdelenlerin cephe elemanları yapı ve endüstri tasarımının sentezi açısından modülerliğin diğer örnekleridir.



Şekil [112] Uluslar Arası Brüksel Fuarında Andre Polack Tarafından Yapılan Atomium. [27]



Şekil [113] Norman Foster Shanghai Bank Binası Cephe Elemanları Modülerlik Örnekleridir. [42]

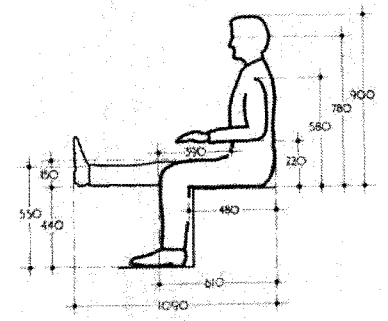
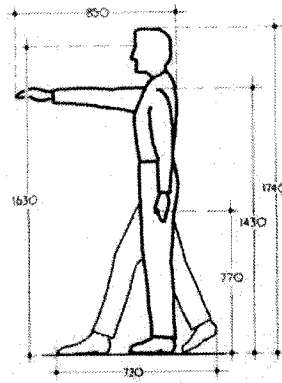
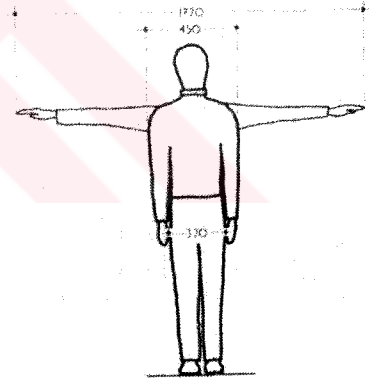
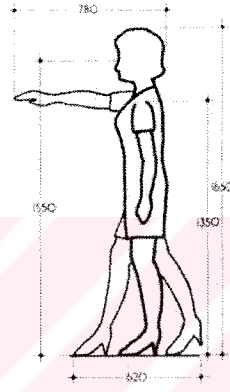
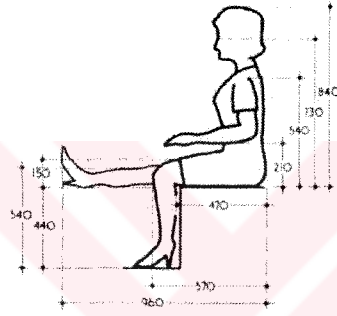
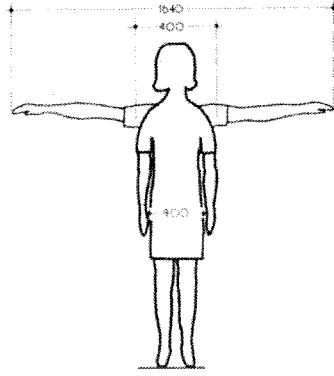
1.2. MODÜL ÖZELLİKLERİNİ BELİRLEYEN ETKENLER

Tasarımcı ürünü tasarlarken uyması gereken bir takım ölçütler vardır ; bu ölçütler ürünün malzemesini, yapısını, mekanizmasını, biçimini, rengini belirleyen ve tasarımcı tarafından göz önüne alınması gereken ölçütlerdir.,Ürünün özelliklerini belirleyen ölçütlerde olduğu gibi modüler tasarımda da modülün özelliklerine (Boyut, renk, malzeme, v.b.) etki eden bir takım etkenler vardır. Bunlar sistematik olarak aşağıdaki alt başlıklar altında gruplanarak incelenmiştir.

1.2.1. İŞLEVSEL ETKENLER

Üretilen her ürün belli bir fiziksel ya da psikolojik gereksinme sonucu ortaya çıkmıştır. Her ürünün asıl işlevi bu gereksinmelerin karşılanabilmesidir. Bu da o ürünün bazı işlevsel ölçütlere uygunluğuyla mümkündür. İhtiyaçların optimum olarak karşılanması için gerekli olan temel ölçütler ürünün boyutlarını belirleyen “*İşlevsel Etkenlerdir.*” Bunun gibi modüler tasarımda da modülün boyutlarının bu fiziksel gereksinmelere aykırı olması düşünülemez. Örneğin bir dolap modülünün boyutlarının belirlenmesinde aynı *işlevsel etkenler* söz konusudur. İşlevsel etkenleri iki alt başlığa ayırarak incelemek doğru olacaktır.

a – Fizyolojik Etkenler : İnsan kullanımı için tasarlanan bir ürünün, insan vücudunun fiziksel niteliklerine uygun olması gerekir. Bu ilişki doğrudan kullanıcının fiziksel boyutları ile bağıntılı olabileceği gibi (görsel, işitsel gibi) algısal da olabilir. Ürün ile kullanıcı arasındaki ölçü ilişkisi ergonomik veriler çerçevesinde değerlendirilir. Kullanıcı insan olduğunda *antropometrik boyutlar* temel veri olarak kullanılır. Bu boyutlar çeşitli standartlarla zaman ve bölgeye göre farklı şekillerde belirlenmiştir. “Ülkemizde bu ölçüler “Temel Vücut Ölçülerinin Tarifi”, adıyla TS 6200 standart numarasıyla 1988 yılında belirlenmiş bu standart 1996 yılında TS 6200 pr EN 979:1996 standart numarasıyla yenilenmiştir”[x]. Modüler elemanların boyutlarının bu verilere uygun olması, temel amacı olan kullanıcı ihtiyacına hizmet etme ödevini yerine getirebilmesini sağlar. Örneğin modüler bir dolap elemanının antropometrik verilere uygun olması gerekliliği açıktır.

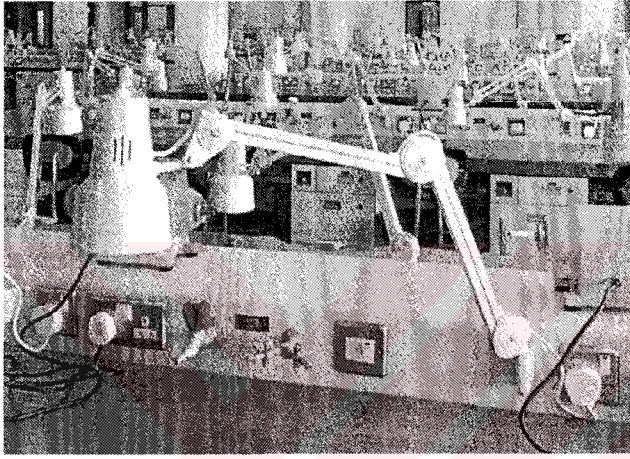
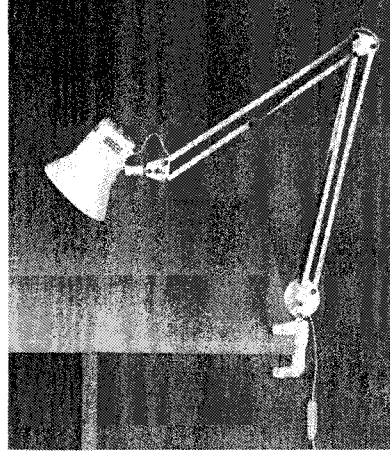


Şekil [114] Antropometrik boyutlar. [43]



Şekil [115] Modüler mutfak dolaplarına bir örnek. [26]

b – Fiziksel Çevre Etkenleri : Nesneler içinde bulundukları ortamla ve birbirleriyle ilişki halindedir. Örneğin taşıt araçlarının tampon yükseklikleri trafikte birbiriyle ilişkileri sonucunda standart bir ölçüyle belirlenmiştir. Modüler tasarımda da modüler parçalar çevreyle olduğu gibi birbirleriyle ilişki halindedirler. Kendi aralarında bağlantılarının yapılabilmesi yan yana , üst üste ya da farklı şekillerde bir araya gelebilmelerini sağlayan boyutlar, bağlantı detayları gibi özellikler fiziksel çevre etkenleri tarafından belirlenir. Bir akrobat lambanın iki kol ve kafa modüllerinin birbirine göre açısını ayarlayan mafsal ve yaylar sistemi ile aydınlatma yüksekliği ve açısı belirlenebilir, ancak lambanın masaya bağlanması için bir kısaç modülü eklemek gereklidir. Kısaç modülünün masayı kavrayacak şekilde tasarlanması masa ile lambanın etkileşimi dolayısıyla fiziksel çevre etkenlerinin sonucudur.



Şekil [116] Modüler Parçalardan Oluşan Akrobat Lambaların Bağlantı Elemanlarının Farklı Tasarımları Fiziksel Çevre Etkenlerinin Sonucudur. [44] , [39]

1.2.2. PSİKOLOJİK ETKENLER

İnsan yaşamı boyunca çevresindeki her şeyi değerlendirir, kaydeder, bazen de algısal bir süzgeçten geçirerek değerlendirmeye almaz. Bu süreci belirleyen ölçütler psikolojik etkenlerdir.

İşlevsel etkenlerde olduğu gibi psikolojik etkenleri de bazı başlıklar altında sınıflayarak incelemek yerinde olacaktır.

a – Algısal Etkenler : Algısal etkiler, ürünün tasarımcı tarafından belirlenen şekilde algılanmasını sağlayan ölçütlerdir. Sıcak – soğuk, yumuşak – sert, kırılğan – dayanıklı gibi duyular renk, malzeme seçimiyle tasarımcı tarafından önceden belirlenerek kullanıcıya iletilebilir. Örneğin metal bir eleman soğuk olarak algılanacaktır. Tasarımcı bu nesnenin üzerini ahşap desenli bir folyo ile kaplayarak

sıcak bir etki yaratmasını sağlayabilir. Ürünün dikkat çekmesinin sağlanması ya da fon olarak kullanılacak bir elemanın önündeki objeleri öne çıkaracak şekilde nötr bir karakterde olması algısal etkenler olarak karşımıza çıkmaktadır. Birbirini çok defa tekrar ederek yanyana gelen modüler parçalardan oluşan bir üründe aradaki bazı modüllerin farklı ölçü ve / ya da renkte yapılmasıyla tek düzelik hissinin kırılması, algısal etkenlerin modüler özelliklere yansımaya bir örnek olarak gösterilebilir. Prefabrik bir binanın cephesini oluşturan modüler prekast elemanların boyutları ve biçimlenişleri binanın basık ya da yüksek olarak algılanmasına etki ederler. Güzelliğin ve estetiğin sembolü olan Altın Oran' la belirlenen ölçüsel modüller de algısal etkenlerin sonucudur. Modüllerin birbiriyle ve bütünle olan oranları dikkatle belirlenmelidir.

b – Sosyo – Kültürel Etkenler : Bir toplumun üyesi olan herkes bu toplumun ortak ürünü olan bir takım normlara uymak durumundadır. İnsan kullanacağı ürünleri seçerken ya da değerlendirirken sosyo – kültürel etkenlerin etkisinde kalır moda bu ölçütlere bir örnektir. Toplumun zamanla oluşturduğu estetik değerler, ahlak kuralları, gelenekler kullanıcının ürünü değerlendirmesinde, dolayısıyla tasarımcının ürünü biçimlendirmesinde birer sosyo kültürel etkidir. Modüler ürünlerle kullanıcı beğenisine ve ihtiyacına uygun olarak kullanacağı ürünü kendi biçimlendirebilir. Örneğin bir mutfak dolabını mutfağının biçimi, büyüklüğüne göre istediği sayıda ve istediği fonksiyona sahip dolap ya da çekmece modülleri ile kendisi oluşturabilir. Beğendiği dolap modülü çeşidini seçebilir. İsteddiği modülü mutfağında istediği yere yerleştirerek, kendi zevkine göre bir mutfak dolabı oluşturabilir. Dolap kapaklarını, kulplarını, tezgahını, raflarını, tamamen kendi beğenisine uygun olarak oluşturabilir.

c – Duygusal Etkenler : Tüm insanlar yaşamları boyunca kendilerine has değerler biriktirir. Oluşturduğu bu değerler sistemiyle çevresindeki nesneleri yargılar, beğenir ya da beğenmez. Duygusal nitelikler bireye özgü olmaları sebebiyle somut genel ölçütlere dönüşmeleri pek mümkün değildir. Buna rağmen duygusal nitelikleri göz ardı ederek tasarım yapmak pek doğru bir yaklaşım olmayacaktır. Hiç bir tasarımcı ortaya koyduğu ürünün genel bir beğeniye hitap etmesi gerekliliğini yadsıyamaz. Modüler ürünler de gerek modül bazında gerekse bir bütün olarak genel beğeniye hitap etmelidirler. Bir araya gelişleriyle ve oluşturdukları bütünle estetik bir görünüm oluşturmalıdır.

d – Anlatımsal Etkenler : Bir ürünü biçimlendiren tasarımcı bu işi yaparken kullanıcının işlevsel, psikolojik ihtiyaçlarına cevap vermekle beraber, aynı zamanda kendi duygu, düşünce ve dünyaya bakış açısını ortaya koyduğu ürüne yükler. Ancak bu anlatım işlevsel, teknolojik, sosyo-kültürel v.b. bir takım niteliklerle sınırlanmaktadır. Tasarımcının dehası bu ölçütleri en iyi şekilde birbiri içinde yoğurarak ürününü ortaya koymasında yatar. Tasarımcı tasarladığı ürünle yansıtmak istediği dünya görüşünü, zevkini ürünün bütününde, modüler parçalarında, bu parçaların oluşturduğu ritm ve denge duygularıyla, orantılarıyla ifade edebilir. Ancak tasarımcının esas görevi kendi dünya görüşünden çok kullanıcı ve kullanıcı gruplarının çoğunluğunun isteğine, zevkine cevap vermek olduğu için kullanıcıların beklentilerini öncelikle önemsemelidir.

1.2.3. TEKNOLOJİK ETKENLER

Tasarımcının ortaya koyduğu tasarım belli bir teknolojik süreç sonucunda ürüne dönüşür. Tasarımcının isteği planladığı nesnenin ürün haline gelebilmesi teknolojik sınırlamaların elverdiği ölçüde mümkündür. Bu sebeple tasarımın ürün halinde ortaya konmasında belkide en belirleyici ölçüt teknolojik etkenler olmaktadır. Malzemenin boyutları , malzemenin işlev ve kullanım koşullarına uygunluğu, malzemenin biçime uygunluğu gibi ölçütlerin değerlendirilmesi, modüllerin bir araya getirilirken bağlantı elemanlarının seçimi, farklı malzemeler kullanılmışsa bu malzemelerin bağdaşıp bağdaşmadığı, üretim yönteminin amaçlanan biçimin elde edilmesine uygun olması gibi ölçütler teknolojik etkenler olarak tasarıma yön vermektedirler. Seri üretimin hayatımıza girmesiyle modüler tasarım büyük önem kazanmıştır. Bir ürünün her bir modülünün üretimi için ayrı ayrı uzmanlaşan işçilerle modüler ürün üretimi bu sayede hızlı ve ucuz çözümler sunmaktadır. Tasarımlarında bu hızlı üretim teknolojisine uygun olması gerekmektedir.

1.2.4. EKONOMİK ETKENLER

Endüstri ürünü olan modüler ürünler ticari bir amaçla üretilirler. Bu yüzden her ticari ürün üretim, pazarlama, kullanım gibi ekonomik süreçlerden geçer. Bu sürecin aşamalarında yer alan kişilerde bu üründen ekonomik bir fayda sağlamayı amaçlarlar. Kullanıcı ürünü belli bir gereksinimini karşılamak amacıyla, belli bir ekonomik bedeli ödemek şartı ile alır, bu iki ölçütün de kabul edilebilir değerde

olması, tasarımcının göz önünde bulundurması gereken tasarım etkenlerinden biridir. Kullanıcı satın aldığı üründe ödediği değerin karşılığını bulmak ister. Tasarımcı ürünü en yüksek faydayı en ucuza ortaya koyacak şekilde planlamalıdır. Çok sayıda üretilecek olan ürün, tasarım aşamasındayken piyasa koşullarının en iyi şekilde değerlendirilmesi, ürünün özelliklerini belirleyen ekonomik etkenlerin yerine getirilmesidir. Modüler ürünler seri üretime uygundur. Zamanımızda artan ürün talebini karşılamak için hızlı bir biçimde, çok sayıda üretilen modüler ürünler nispeten düşük üretim maliyetine sahiptirler. Ayrıca kullanıcılar örneğin modüler bir oturma odası takımını ya da kitaplığı bütçelerine ve ihtiyaçlarına göre oluşturabilir. Hatta zaman içinde eklemeler yaparak geliştirebilirler. Modüler ürünlerin ekonomikliğini anlamak için en iyi örnek belkide fuar standlarıdır. Modüler bir fuar standı;

1. Üretim aşamasında düşük maliyet avantajı sağlar,
2. Zaman içinde defalarca kurulup kullanılarak işletme maliyetinden tasarruf sağlar,
3. Sökülüp, kurulmasının kolaylığı ve kısa sürede tamamlanabilmesiyle işçilik maliyetlerinden kazanç sağlar.
4. Söküldüğünde kapladığı alanın küçük olmasıyla depolama maliyetleri düşüktür.
5. Nakliyesinin kolay oluşuyla nakliye masrafları düşüktür.

Ekonominin büyük önem taşıdığı günümüz rekabet dünyasında uygulayıcısı ve kullanıcılarına modüler olmayan rakiplerine karşı büyük avantaj sağlar.

2. FUAR STANDLARINDA MODÜLERLİK

Düşünürler tarihin ilk çağlarından beri modülerlik üzerine fikir üretmişler ve hesaplar yapmışlardır. Modülerliği uygularken amaç, önceleri tasarımda denge, ritm, estetik mükemmeliğe ulaşmak iken, teknolojinin gelişmesi, sanayileşme, hızlı nüfus artışı, ekonomik gelişme, birey ihtiyaçlarında meydana gelen değişme ve gelişmeler ile birlikte; ucuz, kaliteli, hızlı üretime olan ihtiyacın çözümü “Modüler Tasarım” olmuştur. Fuarların kısıtlı bir zaman diliminde gerçekleşiyor olması nedeniyle tasarıma, üretime ve uygulamaya ayrılan sürenin çok kısa olması, firmaların çoğu zaman periyodik olarak her yıl yapılan fuarlara katılma isteği sebebiyle bir fuar standının depolanarak her yıl yeniden kurulmasının istenmesi, depolanan stand ekipmanlarının en az yeri işgal etmesi gereği gibi pek çok etken nedeniyle fuar standı tasarımında modülerlik büyük önem kazanmıştır ve daha da önem kazanacağı görülmektedir.

2.1.FUARLARIN TARİHÇESİ

Sanayi ürünleri sergileri yani fuarlar, loncaların ortadan kalkmasından sonra, üreticiler, tüccarlar ve tüketiciler arasında kurulan dolaysız ilişkiyi yansıtmaktadır. 19. Yüzyılın ilk yarısı boyunca bu sergiler ulusal olarak sınırlı kalmıştır. Bunun nedeni İngiltere dışındaki tüm ülkelerin, yeni yeni gelişmeye başlayan sanayilerini korumak amacıyla dış ticarete ağır kısıtlamalar koymalarıdır. Ancak 1850’ den sonra başta Fransa olmak üzere bütün Avrupa ülkeleri gümrük duvarlarını indirmiş ve uluslar arası ticaretteki gelişme uluslararası bir boyut kazanan fuarlara da yansımaya başlamıştır. Bu da dünyanın dört bir yanından gelen ürünler arasında bir karşılaştırma yapma imkanı sağlamıştır.

İkinci Dünya Savaşı sırasında İngiltere’ de fuarlar propoganda aracı olarak kullanılmakta ve hükümet tarafından desteklenmekteydi. Savaş yılları olması sebebiyle bina yapımı durduğu için mimarlık ve tasarım alanında fuar stanlarının

tasarımına ağırlık verilmiştir. Ancak bu dönem stand tasarımlarında ürünün pazarlanma kaygısından çok İngiliz sanayisinin propagandasının yapılması ön plana çıkmıştır. “Bu yıllarda bir eleştirmenin şu sözü dikkat çekicidir. - Hiç bir zaman 2. Dünya savaşı yıllarında olduğu gibi sanat ve mimarlık alanında böyle zengin ve sağlıklı bir ürün ortaya çıkmamıştır.- Burada kastedilen fuar standı tasarımıdır.” [46] Bu dönemin en iyi ürünleri İsviçre ve İtalya’ da ortaya konmuştur. Önceleri nazi karşıtı bir propoganda aracı olarak ortaya konan fuar standı tasarımı zamanla, ürün satmak ve ticari amaçlı olarak yön değiştirmeye başlamıştır. “Fuarlar satış, eğitim ve propogandanın en iyi yöntemidir.” [46] Savaş yıllarından bu yana en önemli satış metodu olarak gelişen fuarlar, bir rekabet platformu yaratarak üretim kalitesi ve maliyeti üzerinde çok önemli bir etken olmuştur.

İlk fuar binası denebilecek olan 1851 de yapımı tamamlanan Kristal Saray dan sonra hızla gelişen fuarlar kısa sürede uluslararası bir boyuta da taşınmış, Avrupa’ da bir çok ülkenin katılımıyla 1912 ve 1928 de imzalanan resmi birer anlaşmayla ortaya konan bir rota üzerinde uluslararası fuarlar düzenlenmesi kararlaştırılmıştır.

1889’ da ünlü Eyfel kulesinin yapıldığı Paris Fuarı fuar tarihinin en önemli fuarlarından biridir. “En önemli dünya fuarlarından biri de 1937 de Paris’ te yapılmıştır. Bu fuar sadece sanat ve kültürle ilgili bir fuar olmuş ve 1851 den beri süre gelen bir rekabeti körüklemiştir. 1851 de 6 milyon kişi **Crystal Palace** ziyaret etmiş, 1939 daki New York Dünya Fuarına ise 30 ülke katılmıştır. **Crystal Palace**’ ın yapımına 292,000 £, New York Dünya Fuarına ise 30,000,000 £ harcanmıştır.”[52]

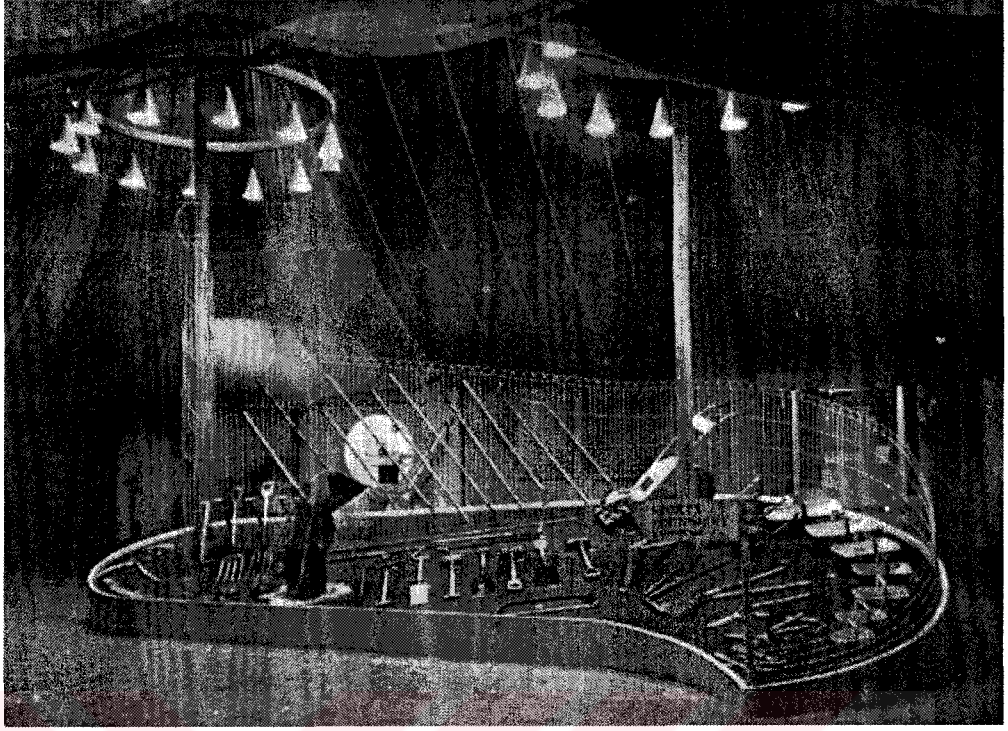
“İlk kalıcı ulusal fuar 1915 de İngiltere’ de kurulmuştur. ”[52] Günümüzde ise en çok ilgi gören uluslararası fuarlar New York, Londra, Tokyo, Paris, Amsterdam, Liege, Valencia, Barcelona, Antwerp, İzmir’ dendir.

YIL	YER		YIL	YER	
1851	London	GB	1904	Saint Louis	USA
1855	Paris	F	1905	Liege	B
1862	London	GB	1906	Milan	I
1867	Paris	F	1909	Amsterdam	NL
1873	Vienna	A	1910	Brussels	B
1876	Philadelphia	USA	1911	Turin	I
1878	Paris	F	1913	Gent	B
1879	Sidney	AUS	1915	San Francisco	USA
1880	Melbourne	AUS	1923	Gotenborg	S
1883	Amsterdam	NL	1924	London	GB
1885	Antwerp	B	1926	Philadelphia	USA
1888	Barcelona	E	1929	Barcelona	E
1889	Paris	F	1933	Chicago	USA
1893	Chicago	USA	1935	Brussels	B
1897	Brussels	B	1937	Paris	F
1900	Paris	F	1939	New York	USA

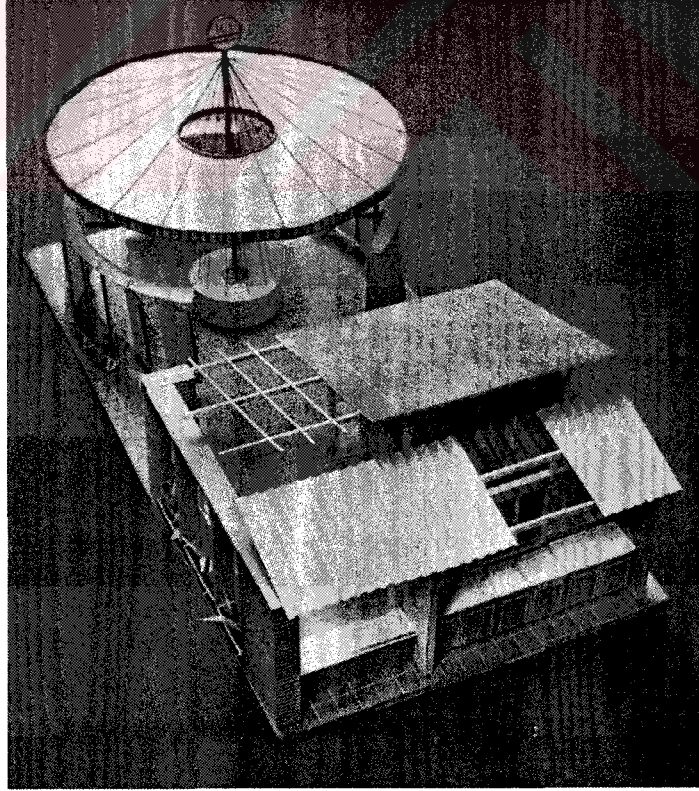
Şekil [117] Crytal Palace' ın Yapıldığı 1851' deki Londra Fuarından 1939 New York Fuarına Kadar Yapılan Fuarlar. [45]



Şekil [118] 1947 Edinburg endüstriyel tasarım fuarında İskoçya girişimciliği standı Mimar Basil Spence. [46]

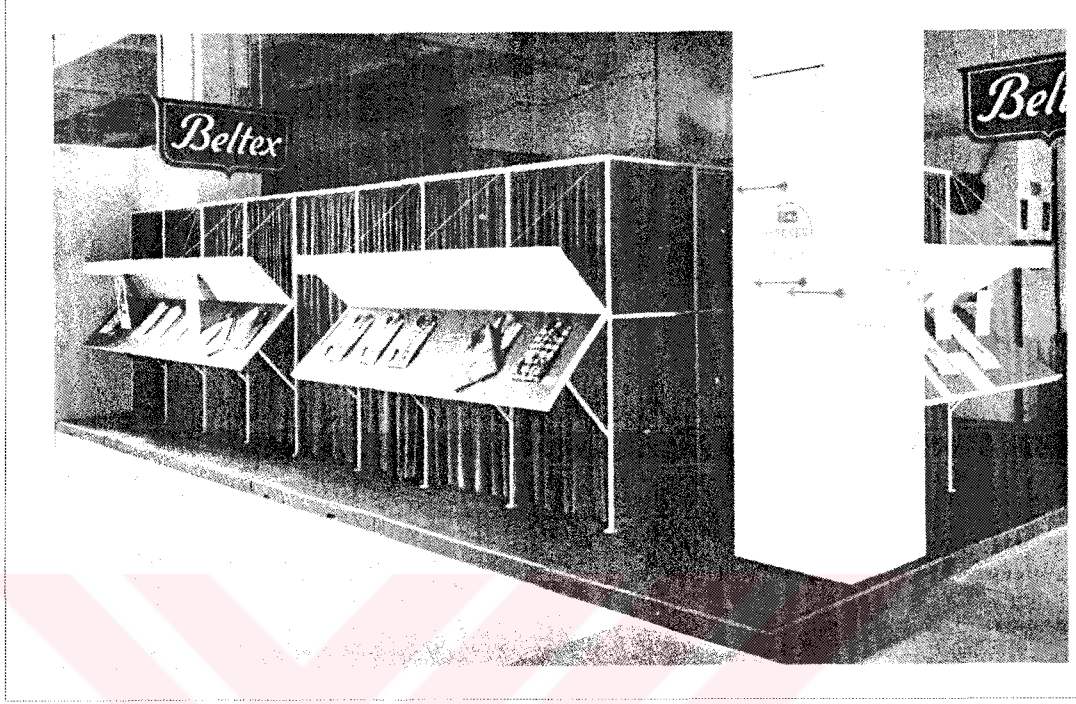


Şekil [119] Bina Ticaret Fuarı 1947 Ticari fuarlara örnek olarak gösterilebilecek olan bu standın tasarımı Arcon firması tarafından yapılmıştır. [46]



Şekil [120] Propoganda amaçlı standlara bir diğer örnek Bahçe Malzemeleri Fuarı Tasarımcı James Gardner. [46]

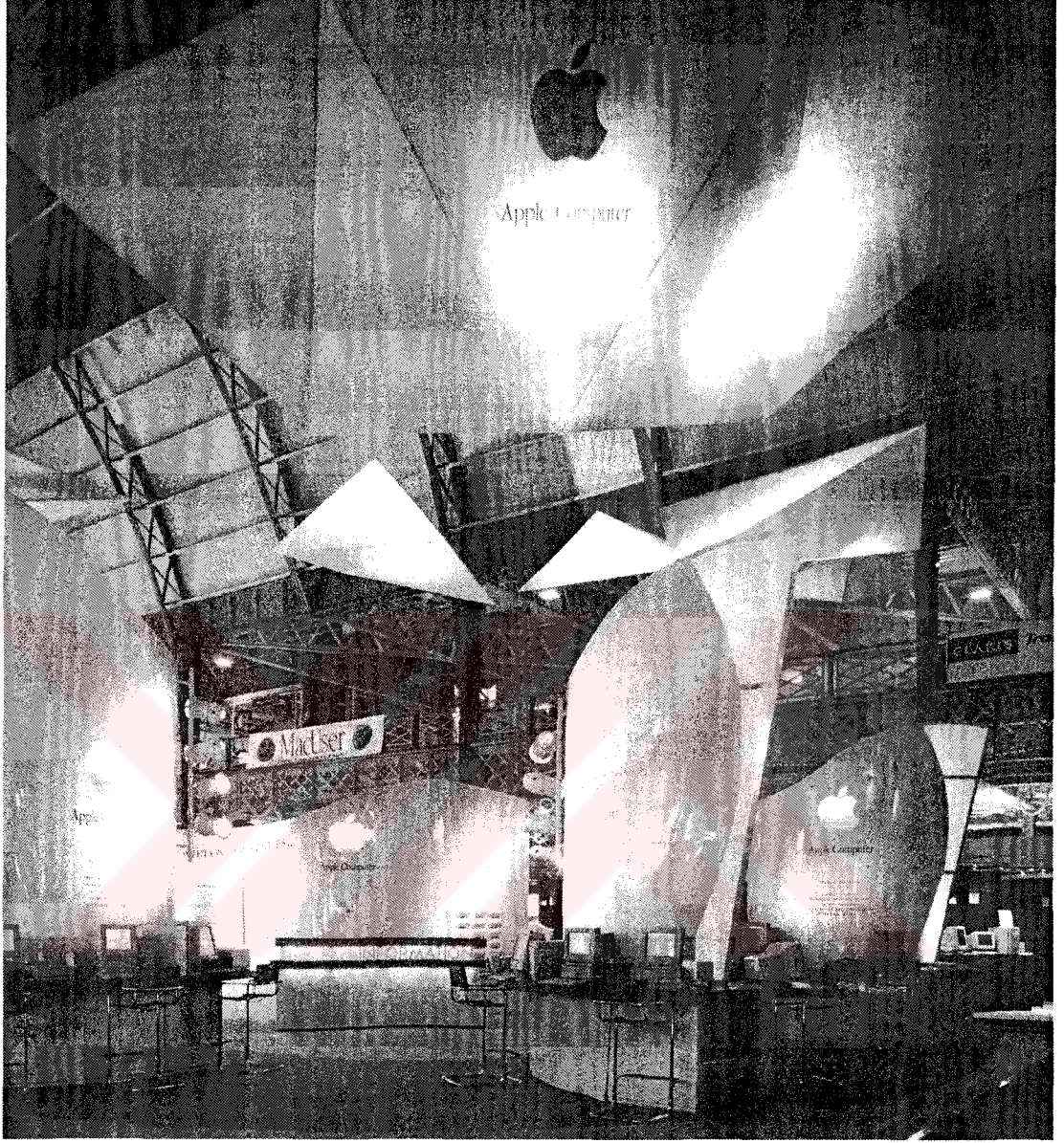
2.2. FUAR STANDI TASARIMINDA GEÇMİŞTEN GÜNÜMÜZE MODÜLERLİK



Şekil [121], Exhibition Design Misha Black syf 38 [46]

Şekil [121] 'de 1948 İsveç Fuarında Beltex firmasına ait stand görülmektedir. Milner Gray ve Robert Gutmann tarafından tasarlanan standın orta kısmı boşaltılarak oluşturulan bir metal konstrüksiyonla çevrelenmiştir. Alınlıklı ve eğimli bir şekilde bu konstrüksiyona tuturulmuş olan sergileme elemanları alttan metal payandalarla, üstende tel gergilerle desteklenmiştir. Ortadaki alanın gözükmemesi ve fon oluşturmak amacıyla metal strüktürün araları koyu renk bir perdeyle kapatılmıştır. Böylece depo olarak da kullanılabilecek bir alan yaratılmıştır. Zeminde stand alanını belirleyen ahşap platform modüler elemanların yan yana dizilmesiyle oluşturulmuştur. Standı genel olarak aydınlatmak yerine sergilenecek ürünlerin taşındığı altlıkların alınlıklarına gizlenen armatürlerle direkt olarak sergilenen nesnelerin aydınlatılması tercih edilmiştir. Bu sergileme elemanlarının her biri bir modüldür. Son olarak sirkülasyon alanlarından geçene hitap edecek bir biçimde firma logosu, markası yerleştirilmiştir. Savaş yıllarının ardından son derece sadeliğin ve ekonomikliğin ön plana çıktığı bir stand olarak gösteriştense oldukça uzak bir tasarımıdır. Ana strüktürü oluşturan metal konstrüksiyon modüler tasarıma çok uygun

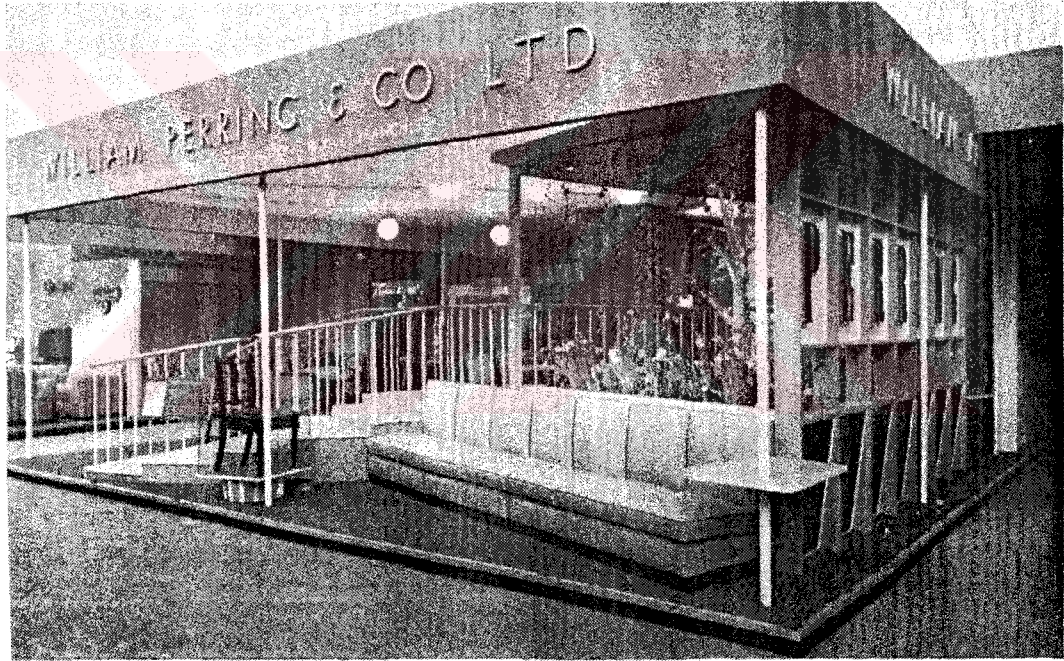
olduğu halde kaynak birleşimli olması nedeniyle modüler değildir ve tamamen yerinde imalat gerektirmektedir.



Şekil [122], Best in Exhibition Stand Design : 2 syf 109 Stafford Cliff [47]

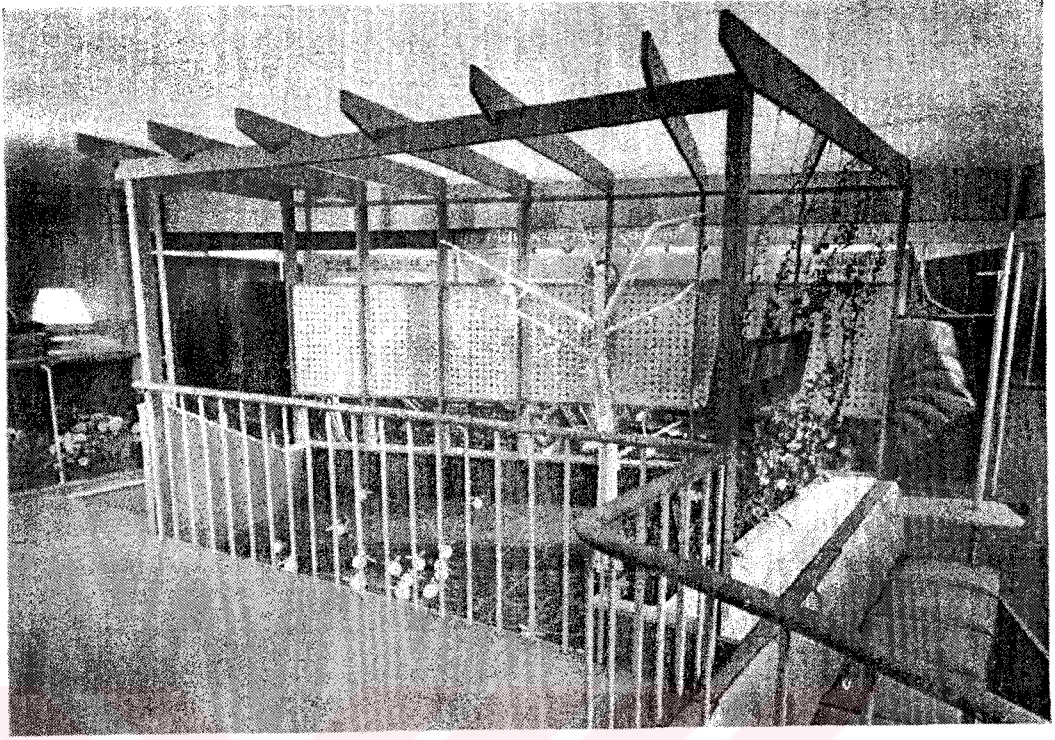
Şekil [122]' de Apple Computer firmasının Tokyo' daki 1994 Expo fuarına katıldığı stand yer almaktadır. Innervisions Interiors & Exhibitions Ltd. Şirketi tarafından tasarlanmıştır. Alüminyum kompozit malzeme ve pleksiglastan imal edilen gondolaların çevresinde oluşturulan masalar üzerine yerleştirilen bilgisayarlarla tanıtım yapılmaktadır. Standın genel aydınlatması loş tutularak ekranlardaki parlamaların önüne geçilmiş, fakat dramatik renkli ışık efektlerini oluşturan renkli spotlarla parlak alüminyum yüzeyler üzerinde oldukça ilgi çekici bir etki yaratılmıştır. Danışma bankosunun ününde neon aydınlatma kullanılarak loş ortamda

dikkat çekmesi sağlanmıştır. Tavandan sarkıtılmış olan asma elemanlar bir yandan mekan etkisini güçlendirmekte aynı zamanda da tüm fuar alanı içinde uzak mesafelerden ilgi çekmeyi başarmaktadır. Yüksek tutulan bilgisayar bankolarının önünde kullanıcılar için bar tabureleri yerleştirilmiş; kromajlı metal ayaklı tabureler standın genel havasıyla aykırı düşmemiştir. Yüksek teknoloji malzemeleri kullanarak, teknolojik yenilik duygusu ve prestij ön plana çıkartılmıştır. Firma logosu ve marka kendinden aydınlatmalı olarak tüm elemanların üzerinde yer almıştır. Zemin halı döşenerek etrafı alüminyum halı çıtasıyla çevrilmiştir. Modüler bir stand tasarımı değildir, büyük ölçüde yerinde imalat gerektirmektedir. Ancak iskelet yapıda kullanılmış olan kompozit – alüminyum malzemeleden üretilmiş tüm parçalar modülerlik özelliği göstermektedir.



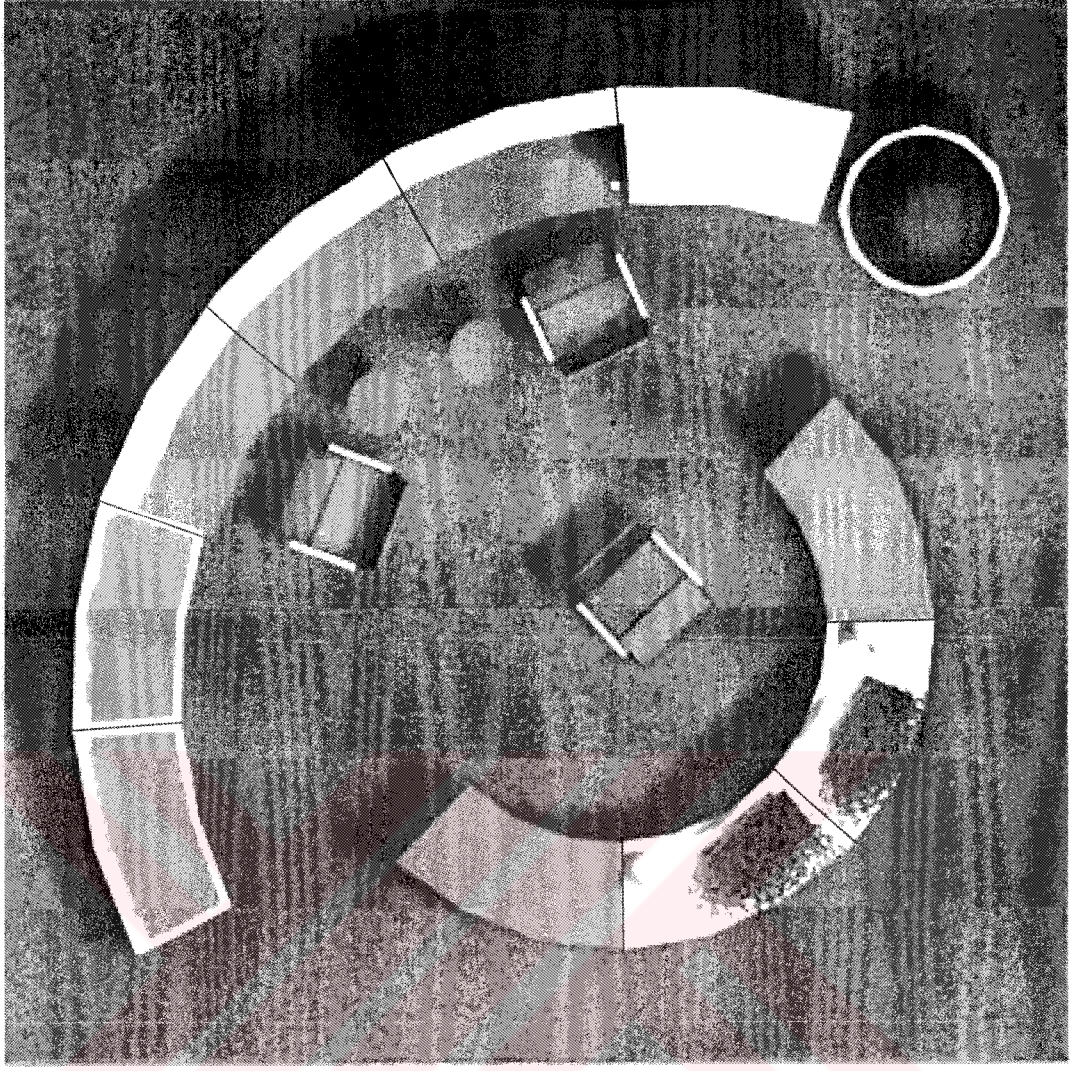
Şekil [123] Ideal Home fuarı 1949 William Perring And Co., Ltd Standı Tasarımcı Brain Peake Exhibition Design Misha Black syf 49 [46]

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**



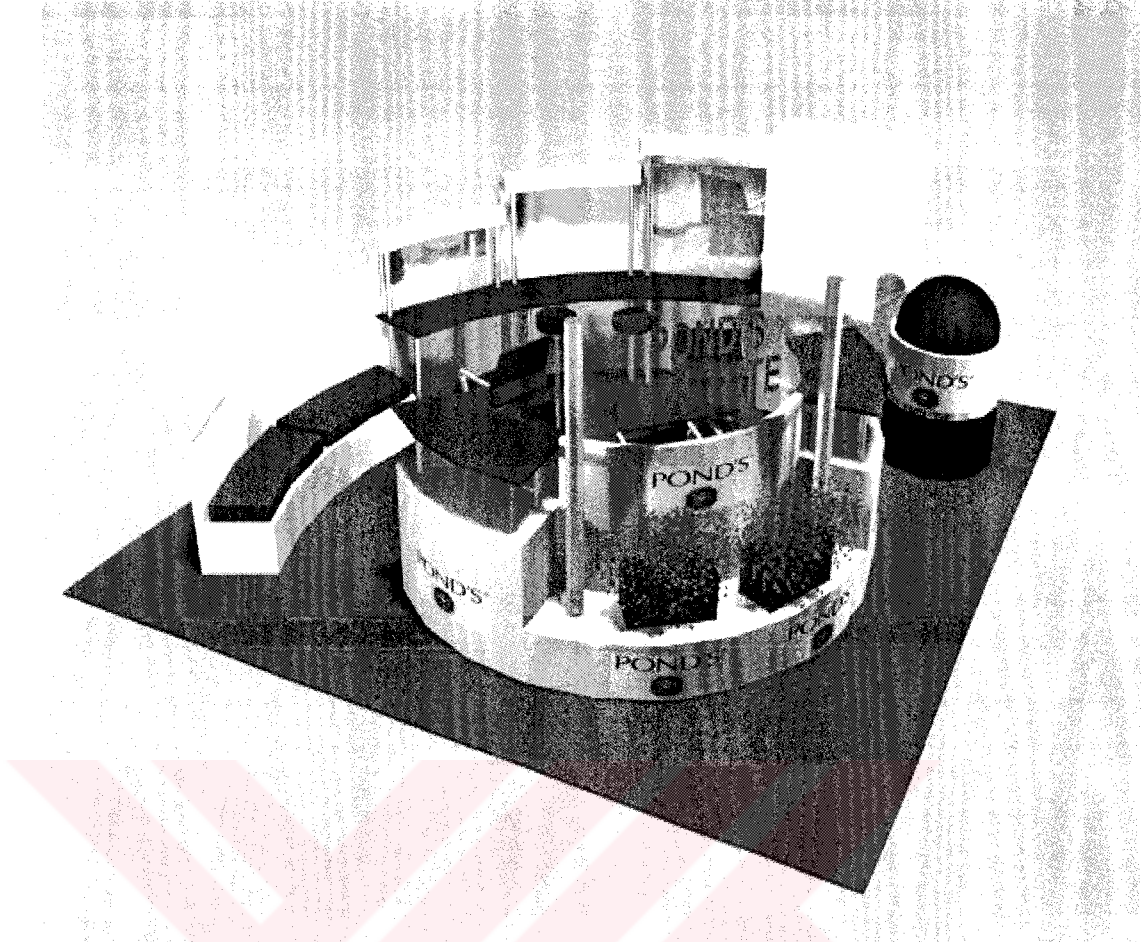
Şekil [124] Ideal Home fuarı 1949 William Perring And Co., Ltd StandıTasarımcı Brain Peake Exhibition Design Misha Black syf 49 [46]

Şekil [123], [124] de 1949 Ideal Home fuarında kurulan Tasarımı Brain Peake tarafından yapılan William Perring and Co., Ltd. Standı görülmektedir. Stand dört platformdan oluşacak şekilde tasarlanmış iç kısmında üstü çardakla kaplı küçük bir yapay bahçe oluşturulmuştur. Çardağın üzeri modüler ahşap aşıkla örtülüdür. Yan tarafında yer alan küçük pencerelerle sokağa bakan bir ev imajı yaratılmıştır. Pencereler delikli kontraplakla kapatılmış ve üzerine büyük harflerle firmanın adı yazılmıştır. Bu duvar modülerliği sağlayan ahşap çerçevelerle oluşturulmuştur. Üst platforma çıkan basamakların yan tarafında ziyaretçiler için uzun deri döşemeli bir kanepe yerleştirilmiştir. Çepeçevre dönülen ahşap alınlıkta firmanın ismi yer almaktadır. Ev aydınlatmasına uygun olarak tavandan sarkan globlarla ve abajurlarla aydınlatılmıştır. Zeminde yer alan yükseltilmiş ahşap platform halı kaplanmış ve kenarları alüminyum çıta ile kapatılmıştır. Dördüncü platforma sergilenen mobilyalar yerleştirilmiştir.



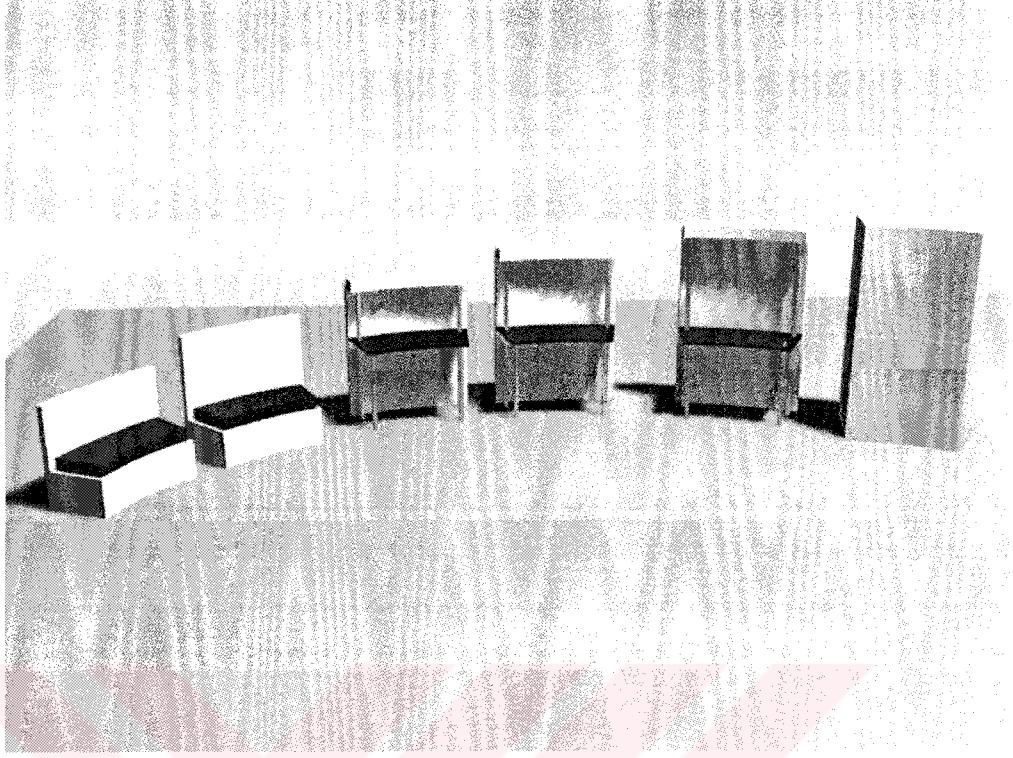
Şekil [125] Güzellik Bakım 1998 fuarında Pond's Güzellik Bakım ürünleri standı, Tasarımcı Bora ULUTUNÇEL [48]

Şekil [125], [126] de Güzellik Bakım 1998 fuarında Pond's Güzellik Bakım ürünleri için tasarlanan standın planı görülmektedir. Stand onbir adet modüler parçadan oluşmaktadır. Planın en üst kısmında bulunan silindirik ürün maketinin sol tarafında yer alan dolap modülü iki parçalı olup, üstüste ya da ayrı ayrı kullanılabilir. Alınan fuar alanına göre modüllerin hepsi ya da bazıları yerleştirilebilir. Alışveriş merkezlerindeki tanıtım etkinliklerinde ise sadece bir banko modülü ile aynalı tezgah modülü kullanılmaktadır. Kiralanan alanın etrafının açık ya da bir tarafının açık olması durumuna, planın biraz döndürülmesiyle kolayca uyum sağlanmaktadır.

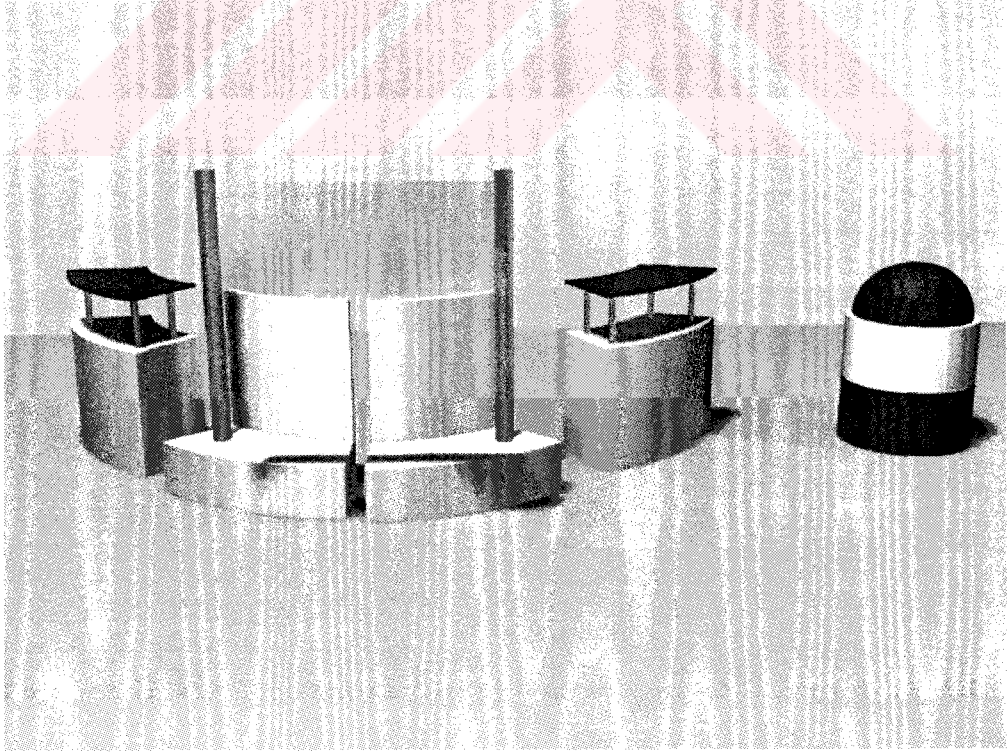


Şekil [126] Güzellik Bakım 1998 fuarında Pond's Güzellik Bakım ürünleri standı Tasarımcı,
Bora ULUTUNÇEL [48]

Standda kullanılmış olan tüm modüller tek başlarına kullanılabilen bağımsız elemanlardır. Soldan sağa doğru modül yüksekliklerinin artması sarmal etkiyi kuvvetlendirerek ön taraftaki banko kısmını kuşatmaktadır. Aynalı modüllerin elektrik sistemleri de kendi içinde bağımsız olduğu gibi, seri olarak birbirine bağlanabilmektedir. Zeminde halının altında yer alan platform suntadan imal edilmiş modüler kutuların yanyana yerleştirilmesi ile oluşturulmuştur.



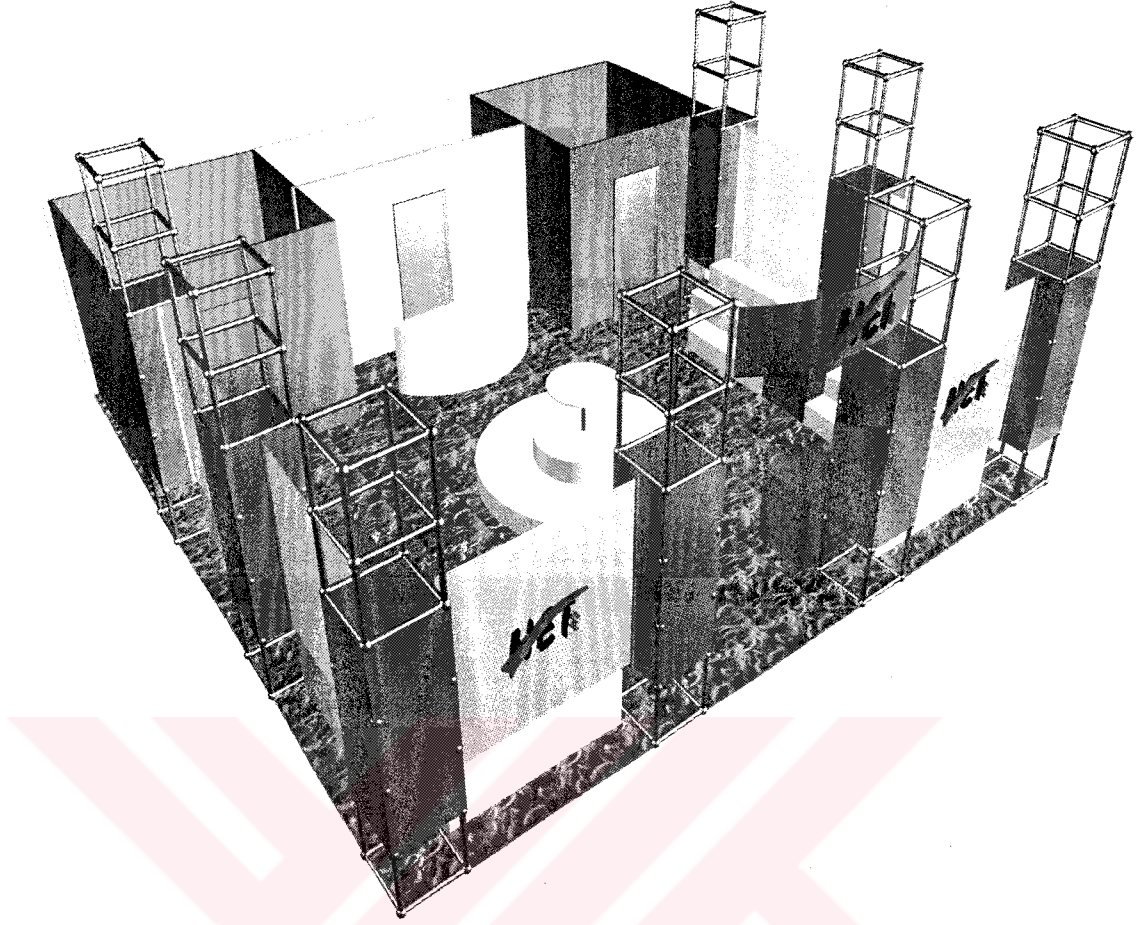
Şekil [127] Pond's Güzellik Bakım standı modülleri Tasarımcı, Bora ULUTUNÇEL [48]



Şekil [128] Pond's Güzellik Bakım standı modülleri Tasarımcı Bora ULUTUNÇEL [48]

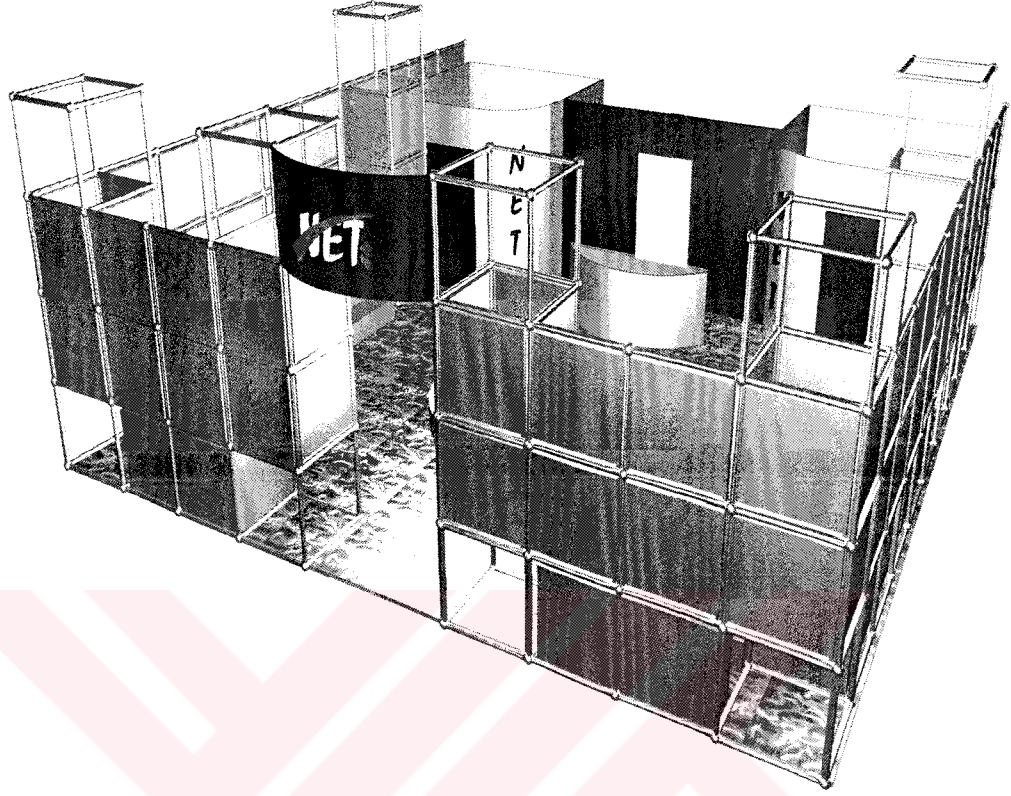
2.2.1. FUAR STANDI TASARIMINDA MODÜLERLİĞİN OLUMLU VE OLUMSUZ YÖNLERİ

Fuarlar genellikle kısa zaman sürecinde yapılan organizasyonlardır. Genellikle üç, dört gün gibi kısa süre ile kurulurlar. Bu sürenin kısa olması, ülkemizde fuar alanlarının sayısının az olması sebebiyle, programlarının çok yoğun olmasından kaynaklanmaktadır. Fuar alanlarında bir sektöre ait fuarın hemen arkasından iki, üç gün sonra başka bir fuar organizasyonu yapılmaktadır. Bu demektir ki bir standın kurulması için en fazla üç gün gibi kısa süre vardır. Fuarın açılış günü, yapılan stand hazır değilse artık yapılacak bir şey kalmamış demektir. Ayrıca bu organizasyonlar farklı şehirlerde, ülkelere olabilir. Bu nedenle standların taşınabilir olmaları gerekir. Fuar organizasyonları periyodik olarak, örneğin her sene yapıldıkları için stand ekipmanlarının depolanması gerekmektedir. Bu organizasyonlara sürekli katılan firmalar için bu işe ayrılan finansmanın optimum düzeyde tutulması istenmektedir. Bazen kullanıcılar standı satın almak yerine kiralayarak kullanmakta isteyebilirler. Bu ihtiyaçların karşılanabilmesi için tasarımcılar çözümü modüler stand tasarımında bulmuşlardır. Tasarımın tüm dallarında olduğu gibi fuar standlarının tasarımında da modülerliğin pek çok olumlu yanları vardır. Modüler parçalar kolayca bir araya getirilebildiği için montaj ve toplama (demonraj) çok hızlı yapılabilir. Parçalanabilir olmasının diğer bir olumlu yanı taşınmasının ve depolanmasının kolay olmasıdır. Böylece depolama alanı oldukça küçük tutulabilir. Parçaların boyutlarının küçük, taşınabilir olması başka şehir ve ülkelere taşınabilmesini kolaylaştırmaktadır. Modüler elemanlardan oluşan fuar standları parçalanmadan sökülüp kurulabildiği için bir çok kez kurularak kullanılmaya elverişlidir. Bu sebeple kiralamaya uygun sistemlerdir. Bir kez üretilen modüler bir fuar standı sistemi boyutları farklı olan alanlara, farklı ihtiyaçlara, cevap verecek şekilde istenildiği kadar modüler parça kullanılarak uygulanabilir. Bu özellikleri zaman içindeki maliyetlerinin uygun ölçülerde olmasına imkan vermektedir.



Şekil [129] Net Ayakkabıcılık Standı Tasarım Bora ULUTUNÇEL [48]

Şekil [129] 'deki standda Mero Form firmasına ait çubuk ve bağlantı toplarından oluşan modüler sistem kullanılmıştır. Bağlantı toplarındaki deliklere geçirilerek kilitlenen çubuklar bir araya gelerek strüktürü oluşturmaktadır. Bu elemanlarla oluşturulan kolonların arasına ahşaptan modüller olarak imal edilen sergileme basamakları yerleştirilmiştir. Zemin platformu ise modüler sunta elemanların üstü, patineli sac kaplanarak elde edilen elemanların yan yana getirilmesi ile meydana getirilmiştir. Duvar panoları lake boyalı ahşaptır. Aşağıdaki şekil [130] 'da ise aynı elemanlar kullanılarak elde edilmiş diğer bir alternatif tasarım görülmektedir. Bu tasarımda çubuk sistem duvarlarda da kullanılmıştır, kolonların arasındaki sergileme basamakları bu elemanlardan oluşturulmuştur. Duvarları oluşturan elemanların arası ise sac elemanlarla kapatılmıştır. Böylece aynı amaçlı stand için, aynı elemanlar kullanılarak üretilmiş iki farklı tasarım alternatifi üretilmiştir.



Şekil [130] Net Ayakkabıcılık Standı Tasarım Bora ULUTUNÇEL [48]

Her iki standında kurulma süresi bir kaç saattir. Söküldüğünde 70 cm boyunda borular ve bağlantı topları, 1m ye 1 m olan platform elemanları ve 70 cm 'e 70 cm dolgu panolarından oluşan taşınması kolay bir kargo ortaya çıkmaktadır. Metal strüktürü oluşturan elemanlar defalarca kullanılabilir.

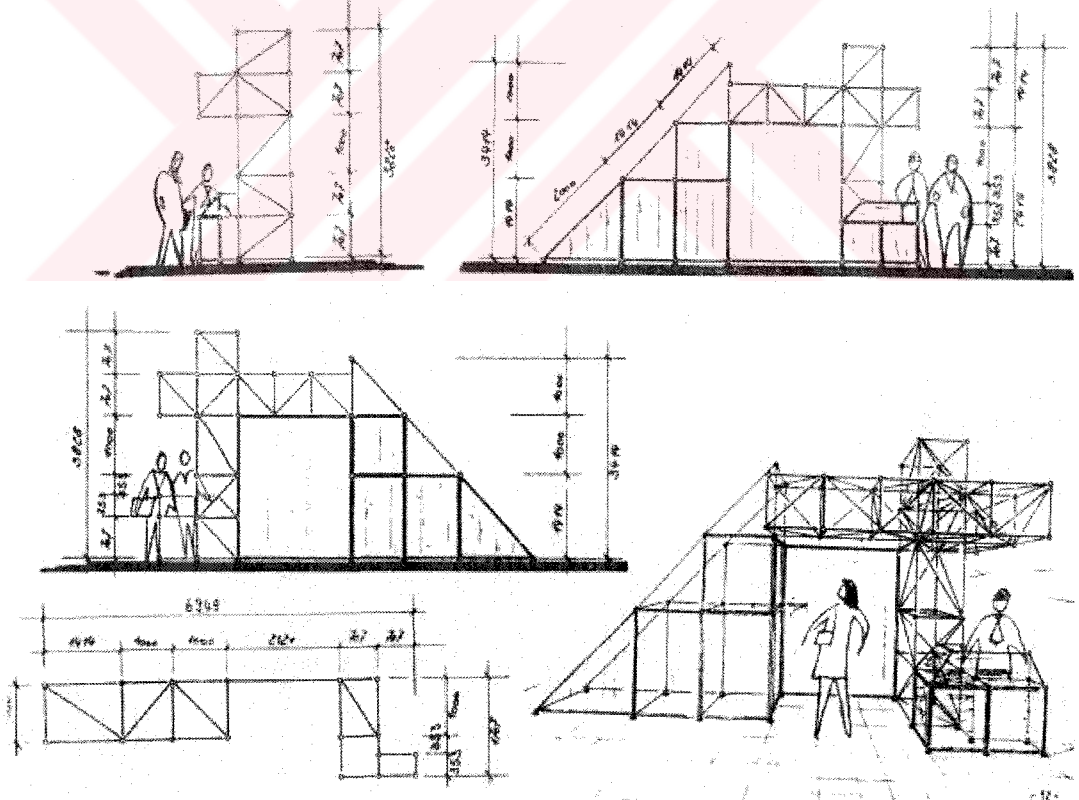
Modüler fuar standı tasarımının olumsuz olarak değerlendirilebilecek yönleri ise şunlardır; Kullanılan malzemeye bağlı olarak, defalarca kullanılan stand elemanları bir süre sonra eski bir görünüm sergiler. Modüllerin boyut, şekil ve bir araya gelebilme özelliklerine göre tasarımı sınırlarlar. Modüler parçalar kendi aralarında uyumlu olmak zorunda olduklarından belli bir standart oluşturularak üretilmek zorundadırlar. İmalat, önceden yapılacağı için çok detaylı bir planlama, çıkabilecek problemlerin önceden görülerek çözülmesi, esnek uygulamalara izin verecek şekilde tasarlanması ve üretilmesi gereklidir. Genellikle ilk yatırım maliyetleri fazladır. Bu yüzden tek kullanımdan çok, periyodik kullanıma uygundur.

2.2.2. MODÜLER FUAR STANDI SİSTEMLERİ

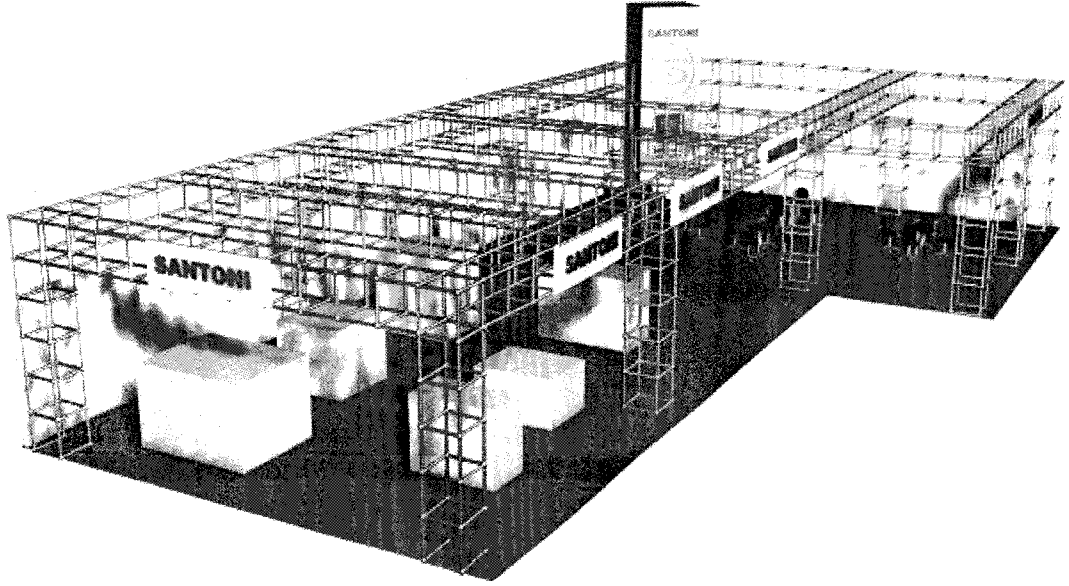
Modüler stand sistemleri, fuar standlarında tek başına, bir kaç ya da tamamı bir arada kullanılabilecekleri gibi modüler olmayan başka elemanlarla beraber de kullanılabilirler. Bu sistemleri incelemek üzere aşağıdaki gibi gruplayabiliriz.

2.2.2.1. ÇUBUK SİSTEMLER

Metal ya da başka bir malzemeden (plastik, ahşap, v.b.) üretilen çubuk şeklindeki elemanların, bir konstrüksiyon oluşturmak üzere kolayca bir araya getirilip, sökülebilecek şekilde bağlanmalarıyla oluşturulan sistemlerdir. Genellikle özel bir bağlantı elemanı ile bir düğüm noktası oluşturularak birleştirilir. Üzerlerine aydınlatma armatürleri kolayca asılabilir. Ancak kablo v.b tesisat öğelerini gizlemeye elverişli değildir. Duvar, bölme panosu gibi ayırıcı elemanlar için aralarının doldurulması gereklidir.



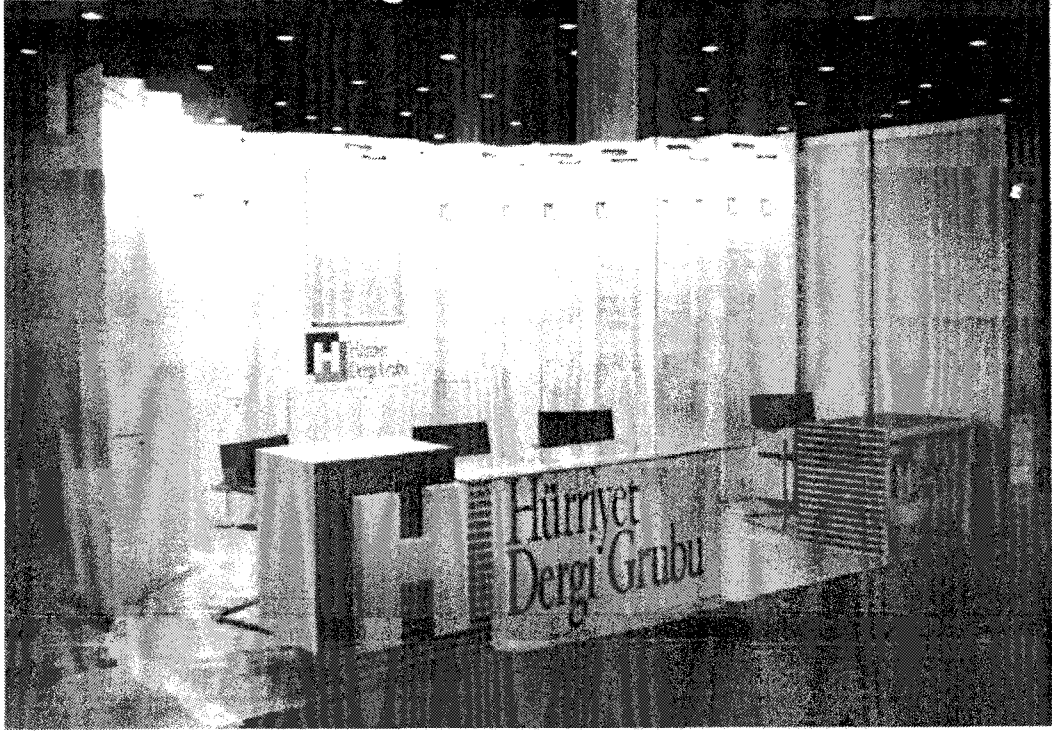
Şekil [131] Mero Form Firması tarafından üretilen fuar sistemleri [49]



Şekil [132] Santoni Firması Standı Tasarım Bora ULUTUNÇEL [48]

2.2.2.2. MASİF SİSTEMLER

Ahşap, plastik, poli-karbon, metal gibi pek çok farklı malzemeden üretilen elemanların bir araya getirilmesiyle oluşturulan sistemlerdir. Plastik ve metal olanların araları genellikle poliüretan ya da başka bir dolgu malzemesiyle doldurulurlar. Masif sistemlerde elemanların her biri bağımsız olarak kullanılabilir. Kendi başlarına ayakta durabileceklerinden çoğu zaman ayrıca bağlantı gerektirmezler. Bu sistemlerde tesisat elemanlarını gizlemek daha kolaydır. Şekil [133], [134] deki Hürriyet dergi Grubunun standında katlanmış levha şeklindeki sergileme modülleri bu tür standlara bir örnek olarak verilebilir. Ahşaptan imal edilmiş olan modüllerin alt kısmı kilitli dolap olarak kullanılmış, üzerlerine tutturulmuş olan pleksiglas raflarda dergiler sergilenmektedir. Yine bu modüllerin her biri üzerinde aydınlatma armatürleri yer almıştır.



Şekil [133] Hürriyet Dergi Grubu Standı Tasarım Bora ULUTUNÇEL [48]



Şekil [134] Hürriyet Dergi Grubu Standı Tasarım Bora ULUTUNÇEL [48]

2.2.2.3. LEVHA SİSTEMLER

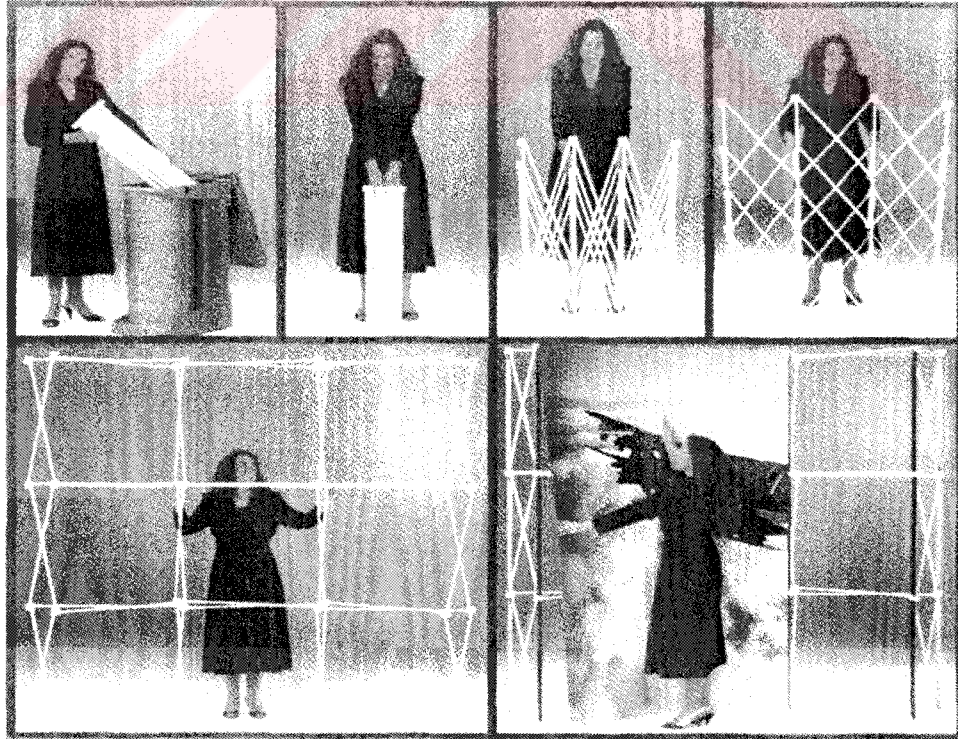
Ahşap, plastik ya da metal levhaların birleştirilmesiyle oluşturulan sistemlerdir. Çubuk sistemlerde olduğu gibi bir tek levha modülün bir işlevi yoktur. Genellikle levhaların birleşim yerlerinin gizlenmesi gerektiğinden birleşim elemanlarıyla biraraya getirilirler. Masif sistemlerde olduğu gibi tesisat elemanları daha kolay gizlenebilir. Plastiğin ya da fiberglasın kalıba dökülmesiyle elde edilen kabuk elemanlardan oluşan sistemler de bu genel sınıflandırmada levha sistemler içerisinde değerlendirilmiştir. ...



Şekil [135] Octagon tarafından üretilen fuar sistemleri. [50]

2.2.2.4. KATLANABİLİR SİSTEMLER

Mafsallarla birleştirilen çubuklardan meydana gelmişlerdir. Açılınca bir duvar konstrüksiyonunu oluştururlar. Son olarak ön tarafına gerilen plastik membranla sistem tamamlanır. Çok hafiftirler, katlandıklarında bir çantaya sığabilirler, kurulmaları çok hızlı ve kolaydır. Depolanmaları ve taşınmaları bakımından büyük avantaja sahiptirler. Pek çok kez kullanılabilirler. Tek bir kişi tarafından bir kaç dakika içinde kolayca kurulurlar. Özel aydınlatma armatürleri üzerlerine tuturulabilmektedir. Ancak çok hafif olduklarından kolayca devrilebilmektedirler. Karbon – fiber ya da alüminyum alaşımlı olduklarından oldukça pahalı sistemlerdir. Büyük fuar standları için uygun değildir. Büyük standların bir ya da birkaç yerine yerleştirilebilirler.



Şekil [136] Nimlok firmasına ait katlanabilir fuar sistemleri. [51]

2.2.2.5. BİLEŞİK SİSTEMLER

Yukarıdaki sistemlerin en az iki tanesinin bir arada kullanıldığı sistemlerdir. Genelde en çok kullanılan modüler stand tipidir. Birinin sistemin eksik yanları diğeri tarafından tamamlanır. Tasarım zenginliği sağlar. Şekil [137] de levha sistemle çubuk sistemin bir arada kullanıldığı bileşik bir modüler fuar sistemi görülmektedir.



Şekil [137] Çubuk ve levha sistemlerinin bir arada kullanıldığı bir bileşik sistem. [50]

2.2.3. MODÜLER FUAR STANDLARI TEMEL KRİTERLERİ

Modüler fuar standı tasarlarken dikkat edilmesi gereken bazı prensipler vardır. Modüler stand bu temel prensiplere uygun olduğu ölçüde başarılı olur, Bu prensipler şu şekilde sıralanabilir.

KRİTERLER;

1. Modüler fuar standının kurulması ve sökülmesi kolay kullanılabilir olmalı, kısa zamanda kurulup, kaldırılabilmesi, Parçaların birbirleriyle birleşim detayları montaj ve demontajın en kolay ve kısa sürede yapılabileceği şekilde çözülmeli, kaynaklı, yapıştırmalı v.b. her türlü bileşimden kaçınılmalı, daha çok geçme ya da cıvatalı bileşimler tercih edilmelidir.
2. Ekonomik olmalı, ilk yatırım maliyeti görece yüksek olsa bile pek çok kez kullanılabilen şekilde planlanmalıdır. Böylece zamana yayılı maliyet mümkün olduğunca düşük olacaktır. Bu nedenle tasarım aşamasında standın defalarca kullanılacağı gözönüne alınarak detay çözümleri, malzeme seçimi, boyutlandırma, buna göre yapılmalıdır.
3. Depolama ve taşıma kolaylığına sahip olmalı modüler parçalar mümkün olduğunca az yer kaplamalı, bu parçaların ağırlıklarının da taşıma sırasında kolaylık sağlayacak niteliklerde olmalı ve parça boyları nakliye sırasında taşıma araçlarının boyutlarına uygun şekillerde tasarlanmalıdır.
4. Aynı zamanda bu modüler standlar sundukları ürünleri en iyi şekilde göstermeli bakıp-seyredenler tarafından kolay ve bütünlük içinde algılamayı sağlamalıdır. Standların bir ürünün sunumu için tasarlandığı unutulmamalıdır. Stand tasarımı sunulan üründen öncelikle algılansa bile sergilenen ürünün niteliklerini yeterli derecede yansıtabilmelidir. Stand firmaya genelde bir sergileme ve sunum kalitesi ve estetiği kazandırmalıdır.
5. Modüler standlar farklı tasarımlara uyum sağlayacak, uzun süreler kullanıldıklarında monotonluk yaratmayacak şekilde farklı düzenlemelere izin verecek tasarım esnekliğine sahip olmalıdır.
6. Uzun süreli kullanımlar için düşünülen bu standlar tabii ki sağlam, dayanıklı malzemelerden üretilmeli, darbelere karşı dayanıklı olmalı, kısa sürede deforme olmamalıdır. Ayrıca tasarımı bozulan parçaların yenilenmesine de uygun olmalıdır. Örneğin laminat malzemeler oldukça temiz ve güzel görünümlü bir

bitiş sağlamalarına rağmen çizik, darbe izi gibi arızaların rötuşlanması mümkün değildir. Oysa boya ya da kromaj olan parçalar tamir edilmeye daha uygundur. Hiç bir tamir gerektirmeyen standlar da tasarlamak mümkündür.

7. Tasarım esnekliğine sahip olan ürün bu esneklikle beraber bir bütünlüğe de sahip olmalıdır. Modüler her parça bir bütünün elemanlarıdır. Bir mutfak dolabının modüler parçaları ayrı algılanmazlar, bir bütün olarak görülürler. Her modüler parça bir diğeriyle ve bütünle boyut, malzeme, renk, işlev olarak tam bir uyum halinde olmalıdır, temel prensiplerin en önemli maddesi kuşkusuz bütünlük sağlama prensibidir.

Yukarıdaki temel prensipler ışığında sonucu belirleyecek örnek çalışma fuar standlarında olması gereken modülerliğin tanımı doğrultusunda bir sonraki bölümde gerçekleştirilecektir.



3. SONUÇ

Bu tezle; birinci bölümde Modül kavramı, Modüller, Altın Oran gibi temel kavramlardan yola çıkarak fuar standlarının modüler tasarımına kadar yapılan analizlerle, önce modülerliğin genel tanımı yapılarak modül kavramı genel olarak tanıtılmaya ve modülün çeşitleri tek tek ele alınarak açıklanmaya çalışılmıştır.

Bu modül çeşitlerini tekrar sıralarsak:

- Modüller
- Altın Oran
- Statik Oransal Modül
- Dinamik Oransal Modül
- Geometrik Oransal Modül
- Analitik Oransal Modül
- Ampirik Modül' dür.

Bunların herbiri tasarımda modüler bir elemanın boyutları oluşturulurken izlenebilecek yolları belirler. Daha sonra doğadan ve insan yapımı ürünlerden modülerliğe örnekler sıralanmış ve modülün özelliklerini belirleyen etkenler işlevsel, psikolojik, teknolojik, ekonomik yönleri ile analiz edilmiştir.

İkinci bölümde fuar standının dünyada ortaya çıkışı ve gelişimi üzerinde kısaca durulmuş; çeşitli örnekler modülerlik açısından değerlendirilmiştir. Ayrıca yine bu bölümde modüler fuar sistemleri; çubuk, masif, levha, katlanabilir ve bileşik sistemler olmak üzere alt başlıklarda incelenmiştir.

Üçüncü bölümde ise, fuar standlarında modülerliğin olması gereken şekli tartışılmış ve modüler bir fuar standı bir tasarım örneği ile ortaya konularak buraya kadar yapılan analizlerin bir somut çözüm önerisi yapılmıştır. Tasarlanan bu standın hizmet edeceği yelpazenin mümkün olduğunca geniş olması amacı güdülmüş; bu amaçla sergilenebilecek ürünlerin sınıflandırılması yapılmıştır. Bu ürünleri şu başlıklar altında toplayabiliriz:

1. İki boyutlu ürünler: Fotoğraf, poster, tanıtım yazıları, afişler, tablolar bu gruba giren ürünlerdir. Fuar standı içerisinde genellikle stand duvarlarında, ya da ayrıca yapılan panolara yerleştirilerek sergilenirler.
2. Üç boyutlu olmasına rağmen iki boyutlu olarak algılanan ürünler: Kitap, dergi, tanıtım broşür ve kitapları v.b. ürünler bu grupta ele alınabilirler. Genellikle şeffaf zarf şeklindeki ya da karşıdan bakıldığında kolayca algılanabilecekleri şekilde tasarlanmış eğik bir şekilde yerleştirilen özel raflarda sergilenirler.
3. Üç boyutlu ürünler: Her türlü metal, cam, seramik, kumaş, taş gibi maddelerden üretilmiş kullanım ürünleri, makineler, elektronik aletler, mobilyalar, giyim eşyaları, otomotiv ve denizcilik sektörüne ait ürünler, takı, saat v.b. ürünler, spor ve kamp malzemeleri, el aletleri, hediyelik eşyalar, promosyon ürünleri, oyuncaklar, sağlık ve tıp malzemeleri, güzellik bakım ürünleri gibi akla gelebilecek her türlü kullanım ürününün değerlendirildiği gruptur.
4. Bir ekran ya da perde aracılığı ile tanıtılan ürünler: Görsel bir tanıtım malzemesinin bilgisayar ve monitör yardımıyla ya da projeksiyon aleti ile bir perdeye yansıtılarak yapılan tanıtımlar bu grupta yer alır. Bu tanıtılan ürün bir bilgisayar programı olabileceği gibi, bir toplu konut projesinin tanıtımı ya da tanıtılan malzemenin üretim aşamalarını gösteren bir film şeklinde de olabilir. Gösterilen tanıtım filmi TV ekranı, bilgisayar ekranı ya da bir perde aracılığı ile izleyiciye sunulur.

3.1. FUAR STANDLARINDA OLMASI GEREKEN MODÜLERLİĞİN TANIMI

Modüler fuar standı tasarımında, modülerlik tanımına uygun bir ürün ortaya konulmak isteniyorsa bu ürün, modülerliğin temel prensiplerine uygun olmalıdır. Bu prensipleri tekrar sıralarsak bunlar;

1. Kolay kullanılması,
2. Ekonomik olması,
3. Depolama ve taşıma kolaylığı,
4. Sunum kalitesi ve estetiği,
5. Tasarımda esneklik,
6. Sağlamlık ve dayanıklılık,
7. Bütünlük' dür.

Bu prensipler doğrultusunda fuar stanlarında olması gereken modülerliğin tarifi şu şekilde ortaya çıkar:

Modüler fuar standı; pratik bir biçimde, hızla montajı, demontajı yapılabilen, kullanım sürekliliği olan, ekonomik, depolanması ve taşınması kolay, estetik, kullanışlı, tasarım esnekliği olan, farklı ürün tiplerine ve tasarımlara hizmet edebilecek, kurulması, depolanması, taşınması sırasında oluşabilecek etkilere dayanıklı, sağlam, meydana gelebilecek hasarların kolayca giderilmesine uygun niteliklere sahip mümkün olan optimum sayıda parçaların biraraya getirilmesiyle tamamlanan ürün sergileme standlarıdır.

3.2. MODÜLER STAND TASARIMI İÇİN BİR ÖRNEK

Bu sonuç ürün, yüksek lisans tezindeki tüm bilgilerin modülerlik temelinde değerlendirildiği, sergilendiği ve modülerliğin temel prensiplerini yansıtan bir örnektir. Bir tasarım projesi olarak değerlendirilmemesi önem taşır.

Modüler stand örneği hazırlanırken, tasarımın mümkün olduğunca geniş ürün gruplarına hizmet edebilmesi için önce üçüncü bölümün başında bu ürün grupları tanımlanmıştır. Stand örneği bu sistematik çerçevesinde sunularak gözden kaçabilecek noktaların en aza indirgenmesi hedeflenmiştir. Önce iki boyutlu ürün grupları için uygulama örneği verilmiş, iki boyutlu objelerin nasıl sergileneceği örnekle gösterilmeye çalışılmıştır. Bir sonraki grupta üç boyutlu olduğu halde iki boyutlu algılanan kitap, dergi gibi ürünlerin bu modüler örnekle nasıl sergileneceği çözümlenmiş, daha sonra üç boyutlu ürünler ve bir perde ya da ekran aracılığı ile sergilenen ürünlerin aynı modüler stand ile nasıl sunulacağı gösterilmeye çalışılmıştır. Bu çözümlerle beraber standda kullanılan dikmelerin, panellerin, platformun, rafların ve diğer elemanların modülerliği gösterilmeye çalışılmış, dikmelerin birer pabuçla, gerektiğinde platforma monte edilerek kendi başlarına da ayakta durabilmeleri amaçlanmıştır. Aydınlatma, elektrik tesisatının gizlenmesi gibi problemler bütünlük içinde çözümlenmeye çalışılmıştır.

Bu örnek tasarım hazırlanırken modüler stand tasarımının genel prensiplerine uygun olması gerekliliği göz önünde tutulmuş, bu prensiplere uygunluğu ayrıca değerlendirilmiştir. Böylece bundan sonra modüler bir fuar standı tasarlayacak olanlara; izlenecek bir yol, göz ardı edilmemesi gereken temel prensipler, örnek bir tasarımla beraber verilmesi amaçlanmıştır.

1. İKİ BOYUTLU ÜRÜNLER:



Şekil [138] İki boyutlu ürünler için stand önerisi. [48]



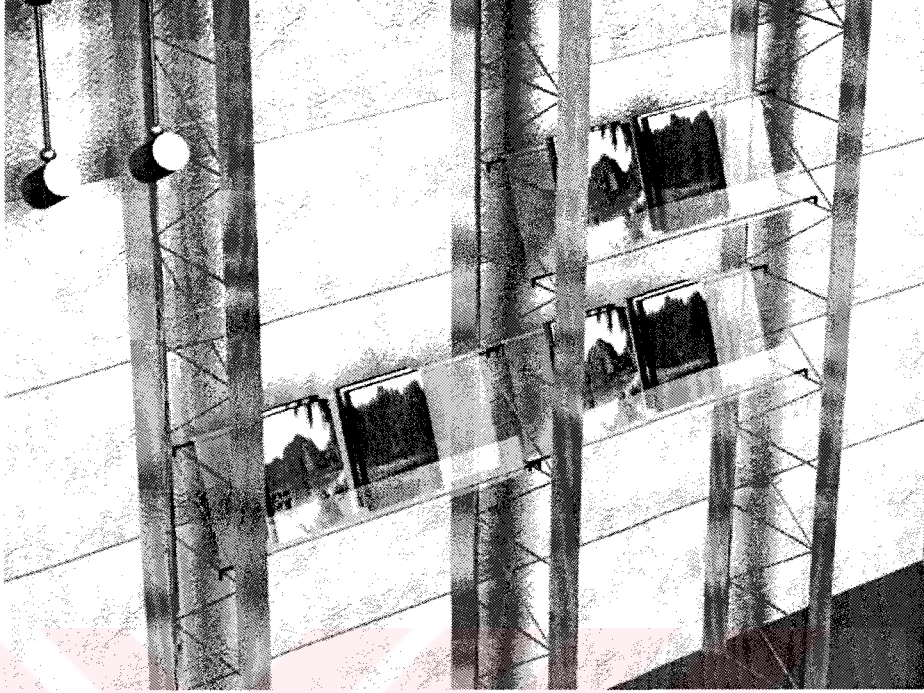
Şekil [139] İki boyutlu ürünler için stand önerisi. [48]

Örnek stand önerisi oluşturulurken ürün gruplarına göre önce iki boyutlu ürünlerin sergilenmesi ele alınmıştır. Şekil [148] ve [149]' da detayları gösterildiği gibi 86 cm' lik birbirine geçen üç parçadan oluşan dikmeler, strüktürün ana elemanlarından biridir. 86 cm olan dikme modüllerinin bu boyutu Le Corbusier' in Modüller' una uygun seçilmiştir. Böylece stand yüksekliği bu ölçünün katları olacağından Modüller' a aynı zamanda Altın Orana uygun olacaktır.

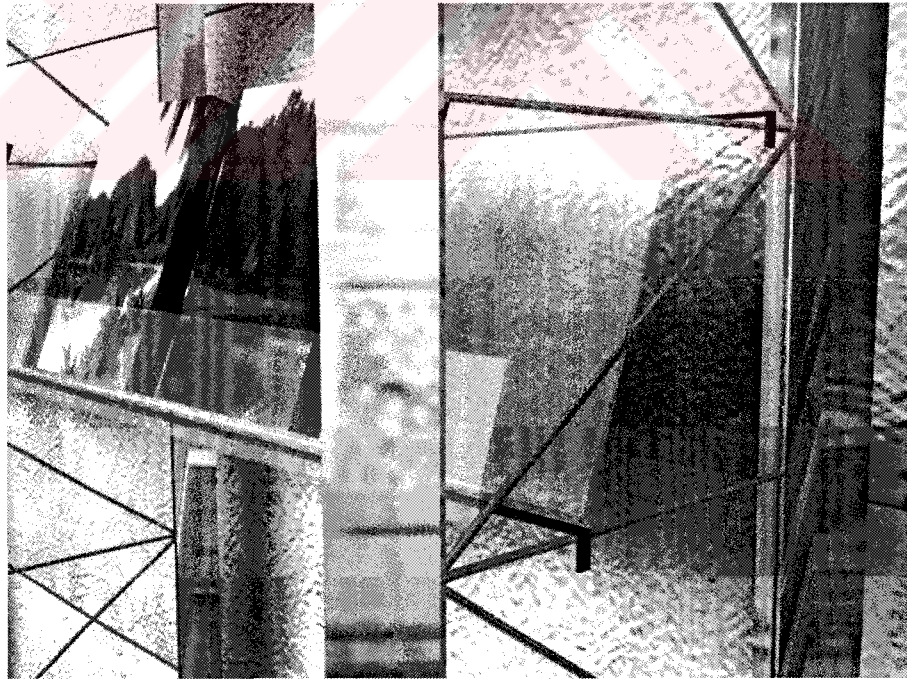
Arka duvarı oluşturmak için ise birer pabuç üzerine oturarak, altındaki platforma tuturularak, ya da sadece birbirlerine bağlı oldukları için kendiliğinden de ayakta durabilen dikmelerin arasına yerleştirilerek, üstüste dizilen birbirine geçme modüler panolar kullanılmıştır. Bu panolar istenilen renk ve desende üretilebilecekleri gibi üzerleri yine çok farklı renk ya da desende plastik folyo ile de kaplanabilir.

Bu örnekte iki boyutlu ürünleri oluşturan çeşitli boylardaki poster, resim, afiş, yazılı panolar v.b. ürünleri taşıyan askı elemanları (şekil [139]) ise, karşılıklı gelen iki dikme arasına yerleştirilen ayrılabilir mafsallı bir çubuk sistemin yatay çubuklarına istenilen mesafelerde asılabilirler. Bu çubuk sistem mafsallı oluşuyla katlanabilir bir yapıdadır. Asılan elemanların arka duvara olan uzaklıkları da tercihe göre ayarlanabilir. Aydınlatma ise öndeki dikmeler arasında yer alan, ray üzerine monte edilen, baş kısmı ayarlanabilir mafsallı armatürlerle yapılmaktadır. Bu raylara elektrik sağlayan kablolar dikme içindeki boşluklardan geçerek, zemini oluşturan şekil [152] ve [153] deki modüler PVC platform elemanlarının alt kısmına inmekte, buradaki boşluklardan da geçerek depo kısmına ya da uygun bir yere yerleştirilecek olan kontrol panosuna bağlanmaktadır. Kablolar dikme içlerinden geçirilmek istenmiyorsa dikmelerin girintili kısımlarına da gizlenebilir. Elektrik alınan raylar, armatürlerin raylara bağlantı yerleri aynı zamanda alınlık teşkil eden, ve çeşitli renklerde olabilen modüler elemanlarla kapatılabilir. Zemindeki platformun üzeri halı kaplandıktan sonra standın diğer mobilyaları ve ekipmanları ile tamamlanan stand kullanıma hazır olacaktır.

2. ÜÇ BOYUTLU OLMASINA RAĞMEN İKİ BOYUTLU OLARAK
ALGILANAN ÜRÜNLER:



Şekil [140] İki boyutlu algılanan ürünler için stand önerisi. [48]

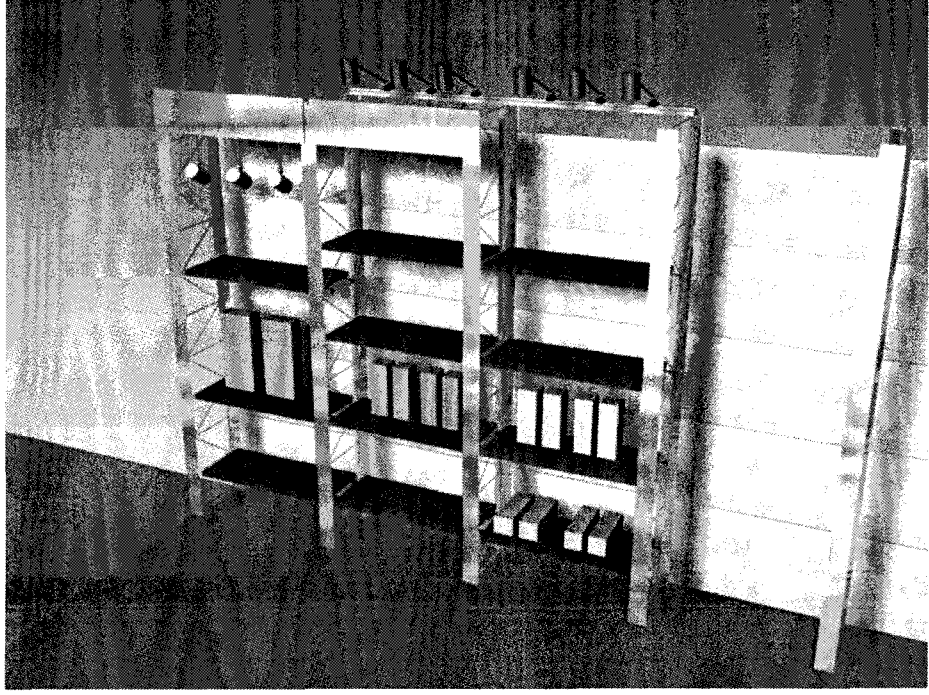


Şekil [141] İki boyutlu algılanan ürünler için stand önerisi. [48]

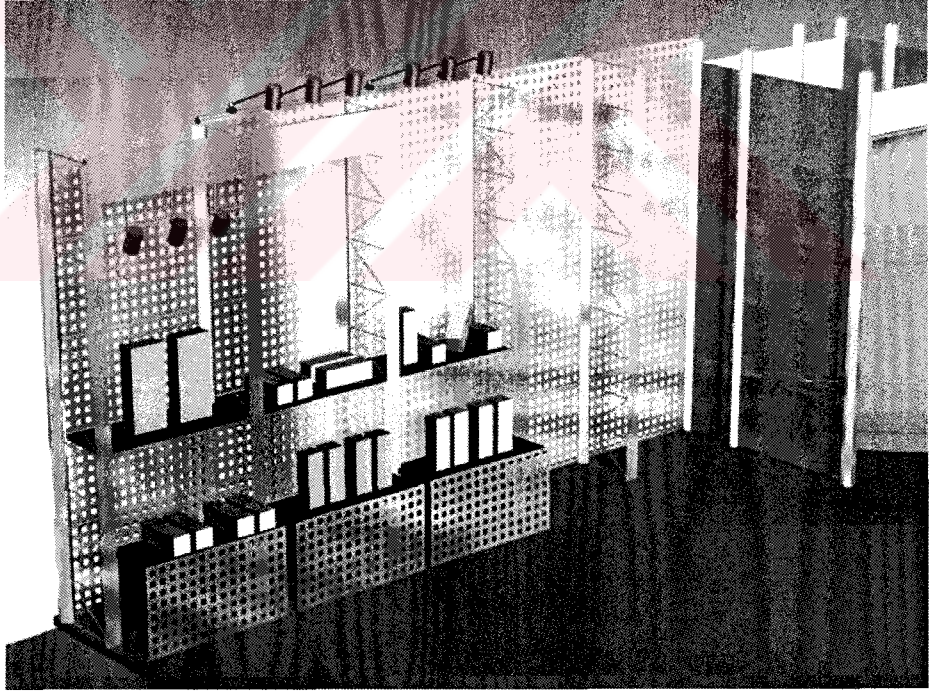
Üç boyutlu oldukları halde iki boyutlu olarak algılanan kitap dergi, broşür v.b. ürünler için yapımı tasarlanan bir stand ise, bir önceki örnekte iki boyutlu ürünleri asmak için kullanılan iskeletin yatay çubuklarına, aynı askı elemanlarının üzerine oturtulan ve hafifçe geriye yatık bir şekilde duran şeffaf pleksiglas raflar yerleştirilmiştir. Uçları kıvrık bir L harfi şeklinde olan bu şeffaf rafların ön tarafı, açık duran bir kitabın kapanmaması ya da dik durduğunda nispeten kendini taşıyamayacak olan dergi, broşür gibi ürünlerin kaymaması, öne devrilmemesi için hafifçe yükseltilmiştir. L harfi şeklindeki rafın üst kısmı ise askı elemanını kavrayacak şekilde geriye doğru bükülmüştür. Rafın alt kısmında ise üstüne oturduğu ikinci askı elemanının yaslanacağı bir girinti vardır. Bu raflar yine dikmelerin arasına istenilen raf aralıklarıyla yerleştirilebilirler. Aydınlatma, elektrik tesisatı ve platform yine aynı şekilde kullanılabilir. Eğer zeminde bir platform kullanılmak istenmiyorsa şekil [155]'deki pabuçlarla ya da birbirine bağlı oluşuyla stand ayakta durabilmektedir. Sadece raf modülü değiştirilerek ve diğer tüm elemanlar aynen kullanılarak örnek stand yeni bir kullanım şekline adapte edilmiştir.

3. ÜÇ BOYUTLU ÜRÜNLER:

Üç boyutlu ürünler için de aynı yöntem izlenmiştir. Üç boyutlu nesneleri taşıması düşünülen raflar bu kez yatay olarak kullanılmışlardır. Bu raflar tasarımın çeşitliliğine göre laminat kaplı, boyalı, kaplamalı ahşap yonga levhadan imal edilebileceği gibi alüminyum kompozit malzeme, delikli sac, diğer metal malzeme cam, pleksiglas ya da cam takviyeli plastik malzeme olabilir. Raf araları üzerlerindeki ürünlerin boyutlarına uygun olarak istenilen aralıklarda ayarlanabilir. Geri kalan tüm detaylar önceki örneklerdeki gibidir. Görüldüğü üzere önceki örnekte olduğu gibi sadece raf modülünün değiştirilmesi ile tekrar farklı bir kullanım sağlanması olanaklıdır.

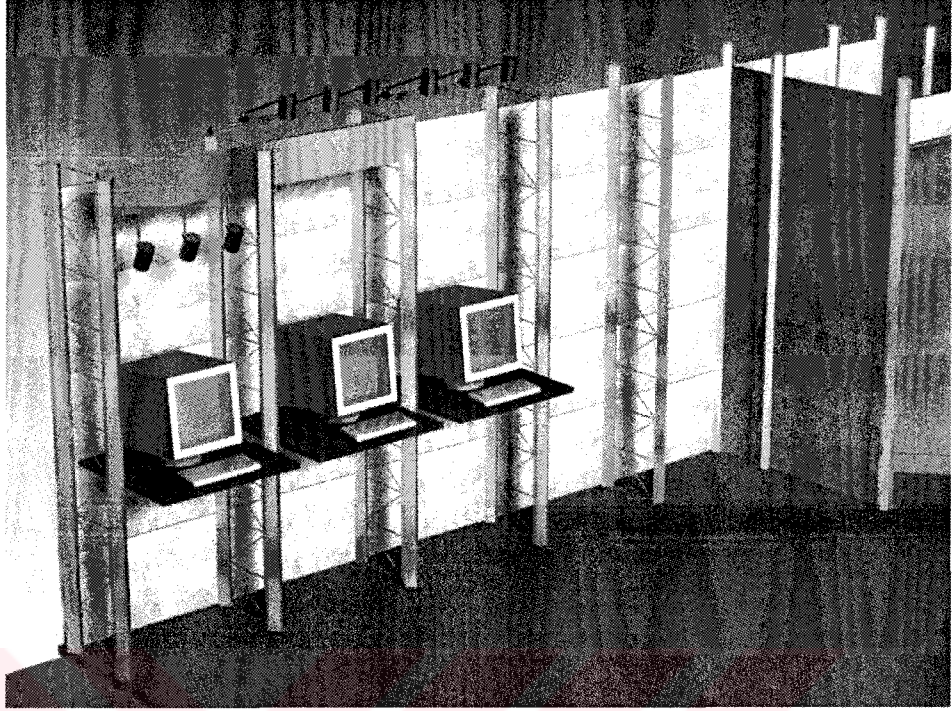


Şekil [142] Üç boyutlu ürünler için stand önerisi. [48]

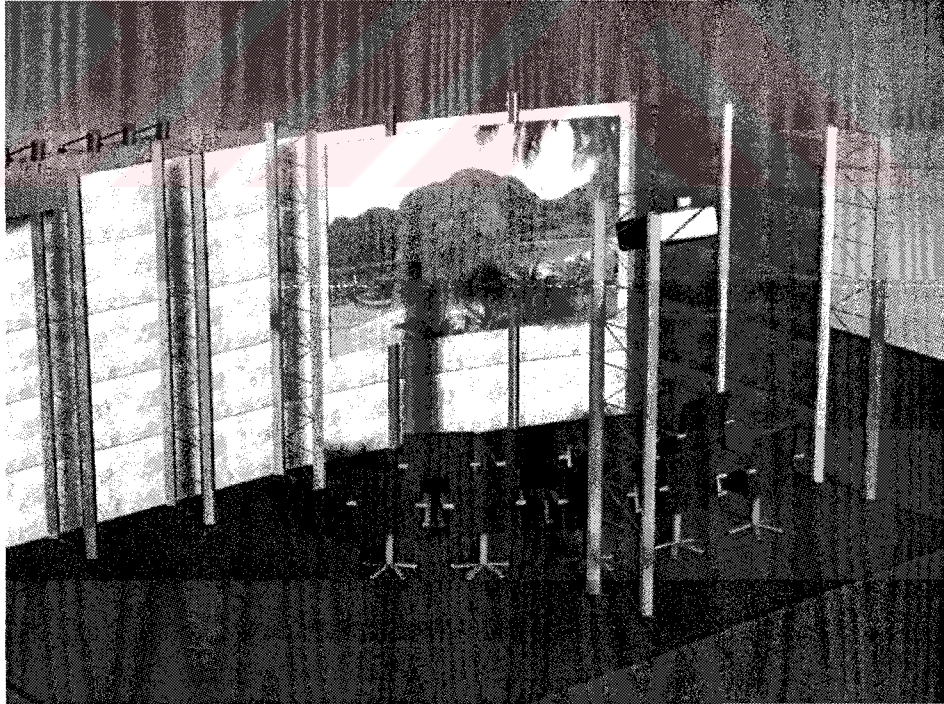


Şekil [143] Üç boyutlu ürünler için stand önerisi (alternatif fon ile). [48]

4. BİR EKTRAN YA DA PERDE ARACILIĞI İLE SUNULAN ÜRÜNLER:



Şekil [144] Bir bilgisayar ekranı ile tanıtılan ürünler için stand önerisi. [48]



Şekil [145] Bir projeksiyon perdesi ile tanıtılan ürünler için stand önerisi. [48]

Şekil [144]' de görülen bir ekran ya da bilgisayar monitörü yardımıyla sunulan ürünler için aynı stand örneğini raf modüllerinin yerine birer çalışma bankosu ekleyerek kullanabiliriz. Aslında bir raf olan bankonun boyutları bilgisayar monitörünün, önüne bir klavyenin ve farenin gelebileceği şekilde boyutlandırılmalıdır. Ancak bu kez ağırlığın fazla olması sebebiyle bu bankolar dikmelere montaj pimleriyle bağlanmalıdır. Bankoların altına istenirse fazladan ayak monte edilebilir. Bir projeksiyon perdesi yardımı ile yapılan tanıtımlarda ise standın tamamı ya da bir bölümüne küçük bir sinema salonu oluşturacak şekilde koltuklar dizilerek dikme elemanlarına tutturulan projeksiyon perdesi kullanılabilir. Bu perdenin karşısına, oturma grubunun arka tarafına yerleştirilen modüler ayaklardan birinin üzerine de şekil [145]' deki gibi bir projeksiyon aleti asılır. İstenirse karanlık ortamın sağlanması için bu küçük salonun etrafı ya da sadece bir kenarı kapatılabilir. Böylece örnek stand ufak değişikliklerle yeni bir ihtiyaca ve kullanıma cevap verebilmektedir. Şüphesiz ki her tasarımcı kendi yetenek ve bilgisi doğrultusunda pek çok farklı ve güzel modüler stand örnekleri tasarlayabilirler. Bu örnek modüler stand tasarımı, ile aynı elemanları kullanan modüler bir standın nasıl farklı amaçlara hizmet edebileceğinin somut bir ifadesi ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu örneğin aynı zamanda modülerliğin temel prensiplerine de uygun olması gerekliliğinin altı çizilmiştir.

5. SON DURUM:

- Tamamen modüler elemanlardan oluşan örnek standın bölüm 2.2.3.' de belirtilen temel prensiplere uygun olması tasarımın başarısı açısından gereklidir. Tezin son bölümünde örnek olarak ortaya konulan standın dikme elemanları daha önce de açıklandığı gibi üç parçadan oluşmakta ve birbirine geçerek biraraya getirilmektedir. En altaki parçaya tutturulan pabuçlar ise vidalıdır. Dikmelerin yan tarafındaki boşluklara bir miktar giren, birbirine geçme panolar ise kendi ağırlıkları ile üstüste dizilerek arka duvarı ve diğer bölme duvarlarını oluştururlar. Aydınlatma elemanları, alınlıklar, raf modülleri, zemin platformu gibi standı oluşturan tüm elemanlar modüler olarak çözülmüş ve en basit bağlantılarla birleştirilmiştir. Aydınlatma armatürleri bile raylara çok çabuk ve kolay biçimde takılabilmektedir. Şekil [146]' da görüldüğü gibi aynı elemanlardan oluşturulan bir danışma bankosu eklenmiştir. Bağlantıların son derece basit olması sayesinde standın sökülüp, kurulması son derece kolaydır. Bir kişinin bile bir kaç saatte kurabileceği modüler bir çözümdür. Bu haliyle modüler stand tasarımı örneği temel prensiplerin ilki olan kurulması ve sökülmesinin pratik, kolay kullanılır, hızlı olması gerekliliği ilkesini sağlamaktadır.
- Her standda kullanılan türde malzemeler seçilerek ucuza mal edilebilecek bir çözüm önerilmiştir. Standdaki modüler parçalar mümkün olduğunca küçük tutularak uzun zaman kullanımlarda yıpranan parçaların yenileriyle kolayca değiştirilmesi amaçlanmış, böylece kullanım ömrünün en fazla olacağı şekilde tasarlanmıştır. Böylece örnek stand ikinci prensip olan ekonomik olma ilkesini de en iyi şekilde sağlamaktadır.
- Bahsedildiği gibi modüler parçaların mümkün olduğunca küçük ve hafif olması, temel prensiplerin üçüncüsü olan depolama ve taşıma kolaylığı ilkesinin de bu örnekte başarılmasını sağlamaktadır. Üç parçalı alüminyum dikmeler, parçalı pano elemanları, modüler pvc platform elemanları depolama hacmini en aza indirdikleri gibi hem fuar alanından taşıma araçlarına elle taşımada kolaylık sağlamakta hem de hafiflikleri ve az hacim kaplamalarıyla ihtiyaç duyulan taşıma aracının kapasitesinin de en az olmasını sağlamaktadır.
- Alüminyum dikmeler doğal alüminyum rengine kullanılabilmesi gibi eloksallanarak ya da fırın boya yapılarak ta renklendirilebilir. Pano elemanları ise istenilen şekilde desenli, renkli olabileceği gibi patineli sac, delik sac, kumlu cam, renkli polikarbon levha, ışıklı pano şeklinde olabilir, raf modülleri de sayılan bu malzemelerden seçilebilir. Aydınlatma armatürleri de ya tasarımcının

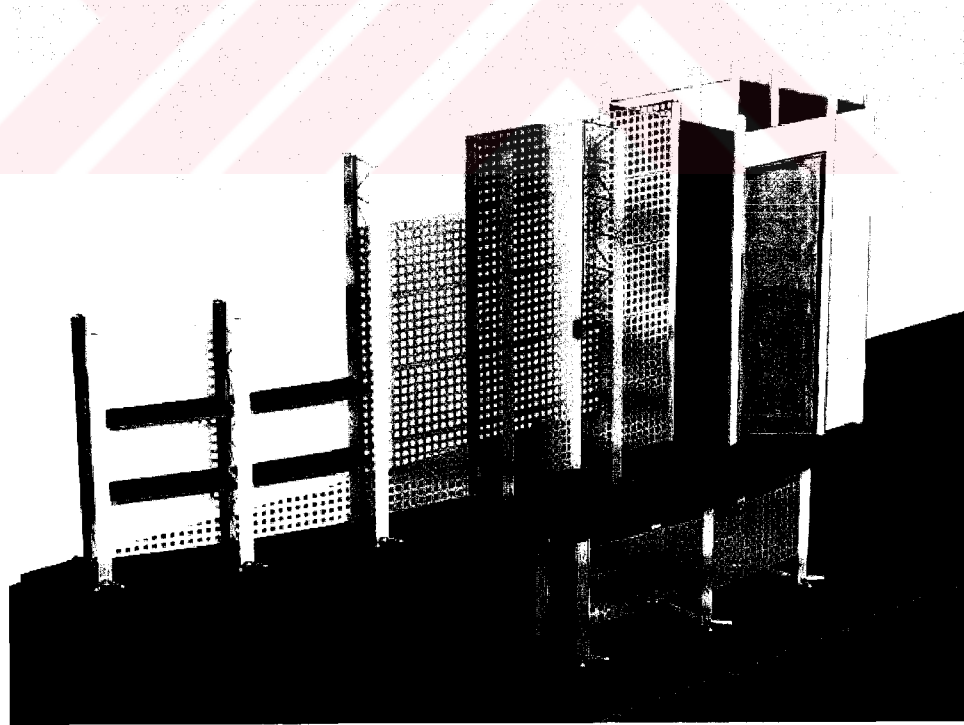
ya da kullanıcının zevkine göre istenildiği gibi seçilebilir. Sunum kalitesine ulaşmış, kullanışlı, kullanımcının ve tasarımcının zevkini yansıtabileceği çeşitliliğe uygundur.

- Bu çeşitleme kolaylığı standın gerekli tasarım esnekliğine de sahip olmasını sağlamakta tasarımcıya zengin olanaklar sunmaktadır. Şekil [147]' de görüleceği gibi gerek üç boyutta gerekse planda yapılabilecek hareketler, seçilebilecek renk ve malzeme çeşitliliği, diğer modüler standlarda karşılaşılabilecek tek düze, monoton görünüşü ortadan kaldırılabilir. Temel prensiplerin beşincisi de bunu gerektirmektedir.
- Ekonomik olmaktan bahsederken açıklandığı gibi parçaların en küçük ölçülerde tutulması eskiyen parçaların değiştirilmesine imkan vermekte, metal, ahşap ve plastikten üretilen parçalar sağlamlıkları ile örnek olarak sunulan modüler standın dayanıklı ve sağlam olmasını sağlamaktadır.
- Tüm bu modüler parçalar esnek bir tasarıma imkan verdikleri gibi birbirleri ile tam bir uyum halindedir. Şekil [146] ve [147]' de görüldüğü üzere farklı tasarımlarda bütünlüklerini korumakta, aykırı bir görünüm oluşturmamaktadır. Stand bir bütün olarak algılanmakta ve temel prensiplerin sonuncusu olan bütünlük ilkesine uygunluğunu göstermektedir.

Açıklamalarda da görüldüğü üzere tez boyunca ortaya konulan bütün temel prensipler, **sonuç bir örnek ürün** olarak ortaya konulmuş olan “**modüler stand tasarımı örneği**” tarafından sağlanmaktadır. Bu örnekte özgün bir stand tasarımı projesi yerine, bundan sonra stand tasarımı yapmayı düşünen tasarımcılara ışık tutan, modüler bir stand tasarımında olması gereken özellikleri içeren uyulması gereken temel prensipleri gösteren somut bir “örnek stand tasarımı” gerçekleştirilmiştir.

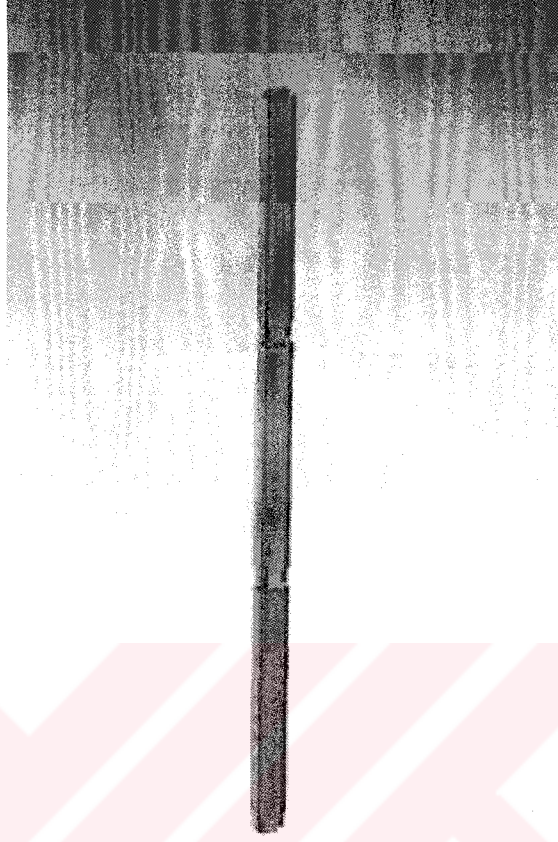


Şekil [146] Örnek stand tasarımının genel görünümü [48]

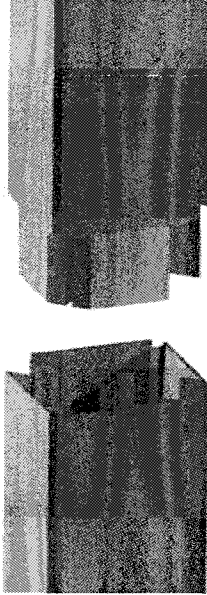


Şekil [147] Modüler stand tasarımının monotonluk yaratmaması için farklı bir yaklaşım [48]

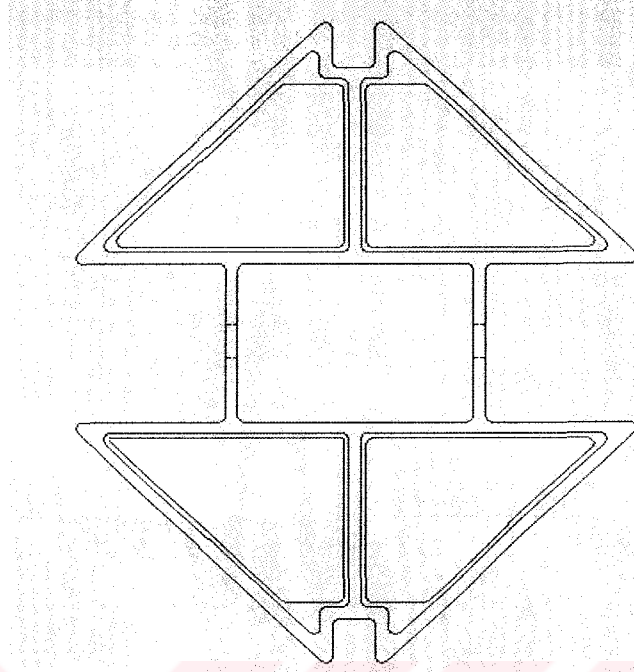
6. ÖRNEK STANDI OLUŞTURAN ELEMANLAR



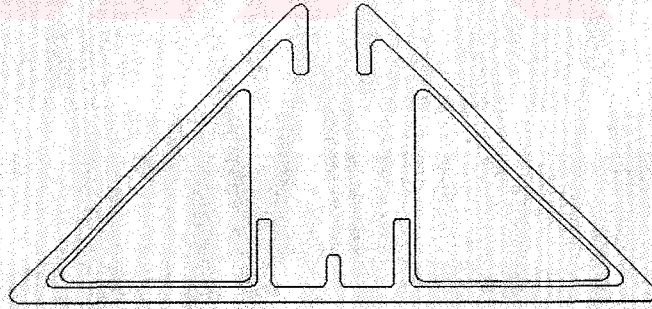
Şekil [148] Üç parçadan oluşan modüler dikme elemanı [48]



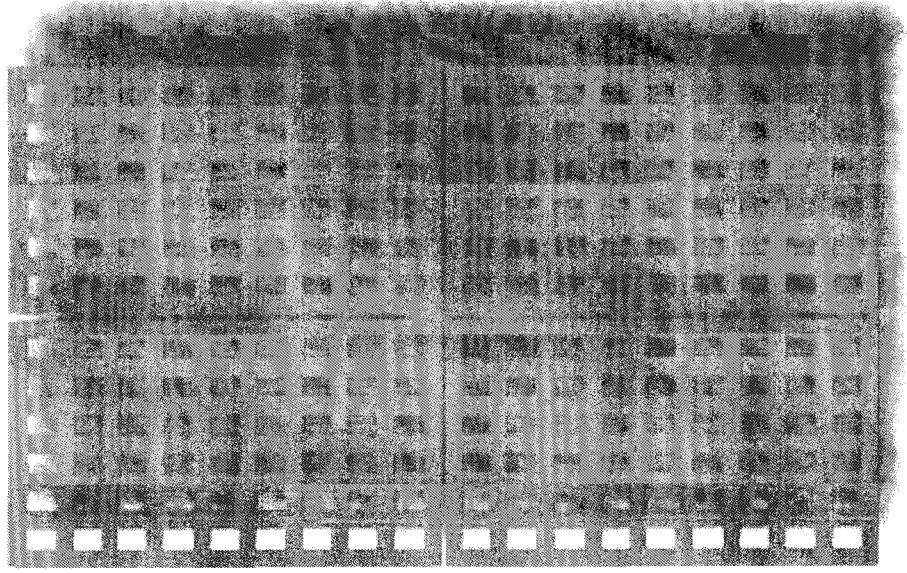
Şekil [149] Dikme modülleri birbirlerine geçmeli olarak bağlanmaktadır. [48]



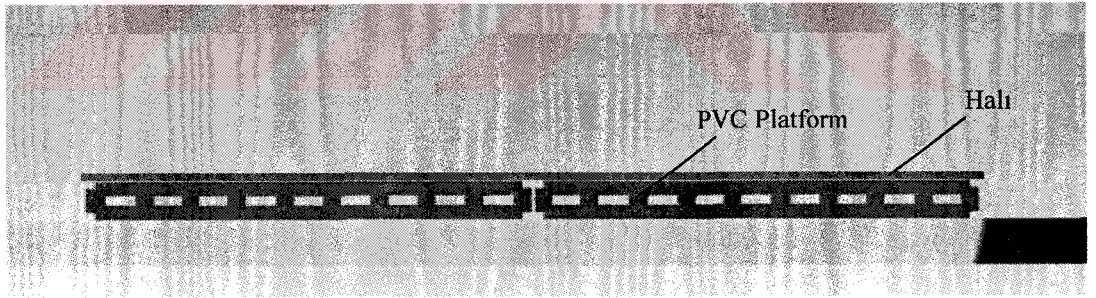
Şekil [150] Dikme elemanın planı [48]



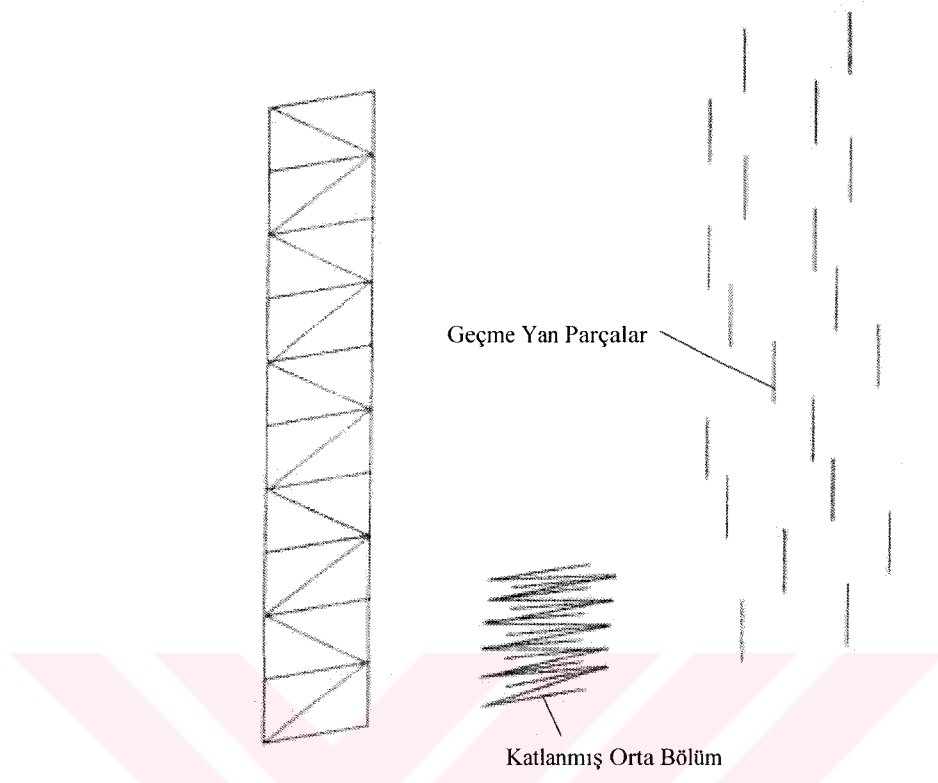
Şekil [151] İkinci dikme elemanın planı [48]



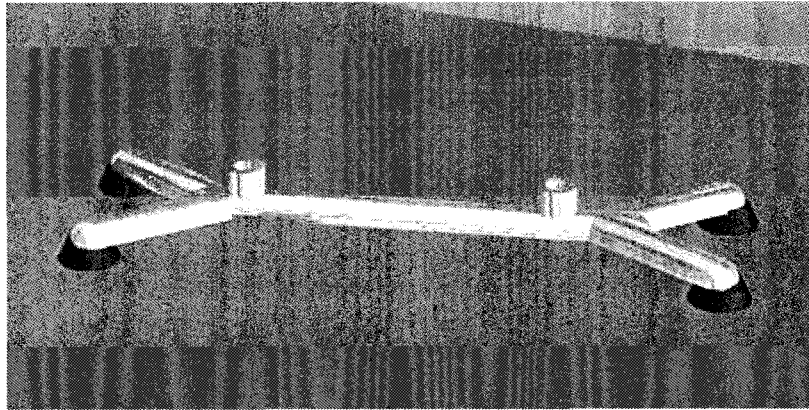
Şekil [152] PVC Platform modülü 50 x 100 cm [48]



Şekil [153] PVC Platform modülü 50 x 100 cm [48]



Şekil [154] Askı sistemlerine mesnet oluşturan çubuk iskelet [48]



Şekil [155] Üzerine dikme oturtulabilen ayakları lastik contalı taşıyıcı pabuç [48]

KAYNAKLAR

- [1], **HASOL Dođan**, Mimarlık Sözlüğü YEM Yayınları 1988 sayfa 367
- [2], Meydan Larouse cilt 14 syf 67
- [3], **BERKÖZ Sina**,1968 Modüler Koordinasyon Çerçevesinde Bireysel Yapı Bileşenleri İçin Boyut Seçmek Amacıyla Kullanılabilecek Bir Metod İTÜ Mimarlık Fakültesi Baskı Atölyesi.
- [4], **Le CORBUSIER**, The MODULOR, Harvard University Press Cambridge 1954
- [5], **BERGİL Mehmet Suat**, Doğada Bilimde Sanatta Altın Oran, Arkeoloji ve Sanat Yayınları
- [6], **ÇAĞLARCA Sadettin**, Altın Oran, İnkılap Kitabevi İstanbul,1997
- [7], **BERKÖZ Sina**, Modüler Koordinasyon Çerçevesinde Bireysel Yapı Bileşenleri İçin Boyut Seçmek Amacıyla Kullanılabilecek Bir Metod *Doktora Tezi* Dr. No. 201 1967 sayfa. 37
- [8], **VITRUVIUS**, Mimarlık Üzerine On Kitap, Şevki Vanlı Yayınları İstanbul 1993
- [9], **KILIÇOĞLU** Tuğla firması ürün tanıtım broşürü.
- [11], **AYDINLI Semra**, Mimarlıkta Estetik Değerler İTÜ Mimarlık Fakültesi Baskı Atölyesi. 1993 sayfa. 50.
- [17], **SCULLY Vincent**, Modern Mimari, İTÜ Mimarlık Fakültesi Yayınları İstanbul 1972
- [18], **NERVI Pier Luigi**, Aesthetics and Technology in Building, Harvard University Press Cambridge 1966
- [19], **SALVADORİ Mario**, Structures by Pier Luigi NERVI, F.W. Dodge Corp. New York 1956

- [20], **MARKS Robert W.**, The Dymaxion World of Buckminster Fuller, Reinhold Publishing Corporation, New York 1960
- [21], **YTONG** el kitabı.
- [22], **USKON** ürün tanıtım broşürü.
- [23], **AS TEK** ürün tanıtım broşürü.
- [24], **HESKETT John**, Industrial Design, Thames and Hudson London 1997
- [25], **ABITARE** sayı 403 syf 55.
- [26], **ALLMİLMÖ - GERMANY** ürün kataloğu.
- [27], **NOBLET Jocelyn de**, Design, Somogy Paris 1988.
- [28], **ABITARE** sayı 403 syf 104 – 105.
- [29], **MOSBERG Stewart**, The Best of Children' s Product Design, PBC International Inc. 1988.
- [30], **MELLER Susan, ELFFERS Joost** Textile Designs Thames and Hudson London 1997
- [34], **ULUTUNÇEL Bora**, tarafından hazırlanmıştır.
- [35], **TEKNİK YAPI** ürün tanıtım broşürü.
- [36], **MOBO** ürün tanıtım broşürü.
- [37], **ÖNCEL D.** 1992 Standartlaşmanın incelenmesi ve Türkiye' de standart büro mobilyası üretimi yapan üç firmanın üretim yöntemlerinin araştırılması. Yüksek lisans tezi T00192 ÖNCs 1992.
- [38], **TEK İZ** ürün tanıtım broşürü
- [39], **DUNSTER David**, Arups on Engineering, Ernst & Sohn 1997.

[42], **RICHARDS J. M.**, An Introduction to Modern Architecture, Penguin Books Ltd. Harmondsworth, 1956.

[43], **TUTT P. ADLER D.** New Metric Handbook Planing And Design Data Mc Graw Hill Inc syf 23-24-25.

[44], **LAMP 83** ürün tanıtım kataloğu.

[46], **BLACK Misha.** Exhibition Design C.Tinling & Co. ,Ltd. London 1950
sayfa11-14

[47], **CLIFF S.**, Exhibition Stand Design 2 Thames and Hudson London 1995
sayfa 109.

[48], **ULUTUNÇEL Bora**, tarafından tasarlanmıştır.

[49], **MERO** ürün tanıtım kataloğu.

[52], **BENEVOLO Leonardo.** Modern Mimarlığın tarihi 1. Cilt Sanayi Devrimi
Çevre Yayınları İstanbul 1981 syf 133

[53], **BALDWIN Edward A.**, PVC Furniture, TAB Books Mc Graw Hill Inc,1992

[54], **ASATEKİN Mehmet**, Endüstri Tasarımında Ürün-Kullanıcı İlişkileri, ODTÜ
Mimarlık fakültesi yayınları, 1997

[55], **GÜRER Latife**, Temel Dizayn' da Görsel Algı, Arı Kitapevi İstanbul 1970

İNTERNET KAYNAKLARI:

[10], **www. dtstudio-art history.htm**

[12], **www. webshots.com**

[13], **www. doğadayasam.com**

[14], **www. web-images.com**

- [15], [www. underseaphotos.com](http://www.underseaphotos.com)
- [16], [www. arthistory.com](http://www.arthistory.com)
- [31], <http://www.worldofescher.com/gallery/>
- [32], <http://www.imagestore.com/coruiindex.html>
- [33], [www. 3D-image.com](http://www.3D-image.com)
- [40], http://www.thomas-haltner.de/Malaysia/foto_twin_towers_07.htm
- [41], http://www.thomas-haltner.de/Malaysia/foto_twin_towers_02.htm
- [45], <http://me.in-berlin.de/~jd/1896/TradeExhibition1896.html>
- [50], www.octagon.com.
- [51], www.nimlok.com/~st/sgh502.htm
- [56], <http://www.buildcore.com/escog467.htm>
- [57], www.tse.org.tr/tsetnettr/icscheck.asp
- [58], http://visitors.seeglasgow.com/gHistory_&_Culture/divvy.asp?title=AD
- [59], <http://britishhistory.about.com/library/weekly/aa071801a.htm>
- [60], <http://www.imagestore.com/xtraindex.htm>
- [61], <http://www.worldofescher.com/store/P21.html>

ÖZGEÇMİŞ

18 Ocak 1969' da Ankara'da doğdu. İlk öğrenimini Ankara Kavaklıdere İlkokulu'nda, Orta ve Lise Öğrenimini Ankara Kocatepe Mimar Kemal Lisesi' nde tamamladı. 1986 yılında İ.T.Ü Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü' nde öğrenim görmeye hak kazandı. 1991 yılında mezun olduktan sonra Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Ürünleri Tasarımı programında yüksek lisans öğrenimine başladı. 1991 yılında Metin ERÖZÜ Mimarlık Bürosunda, 1992 yılında Nova Kalıp San. Eskişehir Fabrikası Tasarımcısı ve T.U.S. 'u, olarak, 1993 yılında İ.T. Ü Döner Sermayesi Atölyesinde Prof. Dr. Erol KULAKSIZOĞLU ile, 1994 de ise Piramit Mimarlık' da çalışmıştır. 1995 yılında Mira Mimarlık adı altında kendi bürosunu kurmuş olan Bora ULUTUNÇEL askerlik görevini Jandarma İstihkam İnşaat Grup Komutanlığı' nda mimar olarak yapmıştır. Halen kendi bürosunda fuar standları tasarım ve uygulaması, konut, iş merkezi projeleri yapmaktadır.

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ