

**T.C.  
MİMAR SİNAN GÜZEL SANATLAR ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İÇ MİMARLIK ANA BİLİM ANA SANAT DALI  
SANATTA YETERLİLİK PROGRAMI  
SANATTA YETERLİLİK TEZİ**

**EKOLOJİK KAPSAMDA MALZEME ve MOBİLYA TASARIMINA ETKİLERİ**

**DANIŞMAN: Yrd. Doç. Dr. Senem ONUR**

**Hazırlayan: Emine YÜKSEL  
İstanbul, Mayıs 2008**



## **TEŐEKÜRLER**

*Tez çalıőmam sürecinde bana yol gösteren tez danıőmanım Sayın Hocam Yrd. Doç. Dr. Senem ONUR'a ; Fen Bilimleri Enstitüsü ve İç Mimarlık Bölümü'ne; Dayım Prof. Dr. Orhan Őener'e ve aileme teőekkürlerimi sunarım.*



## İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER .....	I
ÖZET .....	IV
SUMMARY .....	VI
RESİM LİSTESİ .....	VIII
TABLO LİSTESİ .....	X
ŞEKİL LİSTESİ .....	XI
KISALTMALAR .....	XII
GİRİŞ .....	XIII

### I.BÖLÜM

#### EKOLOJİK MALZEME

<b>1. Kavram Olarak Ekoloji .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Ekolojik Malzemenin Tanımı .....</b>	<b>6</b>
1.1.1.Ekolojik Malzemelerin Tarihsel Gelişimi.....	10
1.1.1.1.Tanıma Dönemi.....	13
1.1.1.2.Şekillendirme Dönemi.....	14
1.1.1.3.Yaratıcılık Dönemi.....	17
<b>1.2. Ekolojik Malzemelerin Türleri.....</b>	<b>18</b>
1.2.1.Doğal Malzemeler .....	18
1.2.2. Yapay Malzemeler .....	21
<b>1.3. Ekolojik Malzemeleri Ortaya Çıkaran Etmenler.....</b>	<b>22</b>
1.3.1 Çevresel Problemler .....	22
1.3.2. Sosyo-Ekonomik Faktörler.....	27
<b>1.4.Ekolojik Malzemelerin Özellikleri .....</b>	<b>30</b>
1.4.1.Geri Dönüşümlü Olma Özelliği .....	31
1.4.2. Geri Dönüşmüş Olma Özelliği.....	36
1.4.3. Zehirsiz Olma Özelliği .....	37
1.4.4.Malzeme Miktarının Azaltılması .....	38
1.4.5.Az Enerji ile Üretilebilme Özelliği.....	38

#### BÖLÜM SONUCU

## II. BÖLÜM

### MOBİLYA TASARIMINDA KULLANILAN EKOLOJİK MALZEMELER

<b>2.1.Mobilya Üretiminde Kullanılan Doğal Ekolojik Malzemeler</b> .....	40
2.1.1.Ahşap ve Yan Ürünleri.....	40
2.1.1.1.Üretim Yöntemleri.....	44
2.1.1.2.Mobilya Tasarımında Ahşap ve Yan Ürünleri ...	47
2.1.2. Doğal Taş Malzeme .....	54
2.1.2.1.Üretim Yöntemleri.....	54
2.1.2.2.Mobilya Tasarımında Taş Malzemenin Kullanımı ...	55
<b>2.2. Mobilya Tasarımında Kullanılan Ekolojik Endüstriyel Malzemeler</b> .....	54
2.2.1. Metaller ve Alüminyum Malzeme .....	54
2.2.1.1.Üretim Yöntemleri.....	57
2.2.1.1.1.Mobilya Tasarımında Kullanılan Alüminyum Malzemeler .....	73
2.2.2.Kağıt ve Karton Malzeme.....	77
2.2.2.1. Üretim Yöntemleri.....	78
2.2.2.2. Mobilya Tasarımında Kullanılan Kağıt Malzeme.....	81
2.2.3.Cam Malzeme .....	85
2.2.3.1. Üretim Yöntemleri.....	86
2.2.3.2. Mobilya Tasarımında Kullanılan Cam Malzeme.....	88
2.2.4. Plastik Malzeme .....	88
2.2.4.1. Üretim Yöntemleri.....	101
2.2.4.2. Mobilya Tasarımında Kullanılan Plastik Malzeme.....	104
2.2.5.Akıllı Malzemeler .....	107
2.2.5.1. Üretim Yöntemleri .....	110
2.2.6. Tekstil Ürünleri.....	111
2.2.6.1. Üretim Yöntemleri.....	111
2.2.6.2.Mobilya Tasarımında Kullanılan Tekstil Ürünler.....	112

### BÖLÜM SONUCU

### **III. BÖLÜM**

## **EKOLOJİK MALZEMELERİN MOBİLYA TASARIMINA ETKİLERİ ÜZERİNE BİR YÖNTEM ÖNERİSİ**

<b>3.1. Ekolojik Tasarım Kapsamında Değerlendirilen Mobilyaların Tarihsel Gelişimi..</b>	<b>113</b>
<b>3.2. Mobilyaların Tasarlanmasında Etki Eden Kriterlere Göre Ekolojik Malzemenin İrdelenmesi.....</b>	<b>133</b>
3.2.1. Strüktür.....	137
3.2.2. Malzeme .....	142
3.2.2. İşlev.....	145
3.2.4. Biçim.....	147
3.2.5. Çevre .....	154
<b>3.3. Kullanım Alanlarına Göre Ekolojik Malzemelerin Kullanımı.....</b>	<b>159</b>
3.3.1. Konut Mobilyaları.....	160
3.3.2. Ofis mobilyaları.....	161
3.3.3. Konut Mobilyaları.....	162
3.3.4. Otel ve Restoran Mobilyaları .....	167
<b>3.4. Çevresel Denge.....</b>	<b>168</b>
<b>BÖLÜM SONUCU</b>	
<b>SONUÇ.....</b>	<b>184</b>
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>191</b>

## ÖZET

Günümüzde ham madde azlığı, ormanların azalması, su ve havanın kirlenmesi gibi etmenlerden dolayı çevre problemlerin ciddi bir boyut kazanması tüm tasarım alanlarında olduğu gibi iç mekan ve mobilya tasarımını da etkilemiştir. Mobilya tasarımında kullanılan malzemelerin ekolojik dengeye zarar vermeyecek şekilde seçilmesi, kullanılan malzemelerin zararsız hale getirilmesi gibi önlemlerin yanı sıra belirli tasarım akımlarının yaratılması ile çevre problemlerine karşı önlemler alınmaya çalışılmaktadır.

Ekolojik yaklaşım mobilya tasarımı için ara bir dönem olarak görülür. Şüphesiz ki her malzemenin kaynağı doğadır. Ekolojik kapsamda tasarlanan mobilyalarda tasarımcıların iki türlü eğilimi vardır. Bunlardan birincisi; doğal malzemelerin kullanımını ve malzemenin olduğu gibi kullanılmasını savunurken, diğeri geri dönüşümlü ve hazır malzemelerin kullanılmasını savunur. Her iki yaklaşım kendi içerisinde tutarlı olsa da günümüzün koşulları göz önüne alındığında ikinci yaklaşım doğru kabul edilir.

Çevre bilincine sahip mobilyaların tasarlanması günümüzde belirli yaptırımlarla gerçekleşebilmiştir. 1950'lerden itibaren endüstriyel üretime cevap veren alüminyum, kağıt, cam, plastik gibi malzemelerin kullanıldığı ürünler dikkati çekmektedir. Dayanıklılık ve biçimlendirmeye en uygun malzeme olarak plastik ve alüminyumun çokça kullanılması ve içerdiği katkı maddelerinin zararları nedeniyle kullanımlarında belirli kısıtlamalar geliştirilmiştir. Zaman zaman bu tür malzemelerin çokça kullanımı ham madde problemleri nedeniyle daha az kullanımına yol açmıştır. Bu nedenle kağıt, cam, atık ve hazır malzemelerin kullanımı mobilya tasarımında geliştirilmektedir. Bu tür malzemelerle yapılan tasarımlar her ne kadar dayanıklı olmasa da ekolojik dengeye sağlayacağı katkı açısından önemlidir.

Tez çalışması üç bölümden oluşmakta olup, sonuç bölümünde tez konumuz üzerinde bir değerlendirme yapılmıştır.

### *Bölüm I*

Çalışmamızın bu bölümünde tezimizin ana temasını oluşturan ekolojinin tanımı yapılarak, ekolojik malzemelerin tanımı, ortaya çıkaran etmenler ve özelliklerinden bahsedilmiştir.



## *Bölüm II*

İkinci bölümde mobilya tasarımda kullanılan ekolojik malzemeler ele alınmıştır. Mobilya tasarımında kullanılan ekolojik malzemeler sınıflandırılarak, malzemelerin özellikleri, üretim yöntemleri ve ekolojik kapsamda mobilya tasarımlarında kullanımlarına değinilmiştir.

## *Bölüm III*

Üçüncü bölüm tezimizin ana bölümünü oluşturmaktadır. Bu bölümde mobilya tasarımının tarihsel gelişiminden bahsedilerek ekolojik kapsamda değerlendirilen örneklerden bahsedilmiştir. Kullanım alanlarına göre mobilyalar sınıflandırılmış ve ekolojik kapsamda alınan önlemlerden bahsedilerek, çevresel denge konusu ile bölüm bitirilmiştir.

## *Sonuç*

Çevresel problemler nedeniyle geliştirilen malzemelerin mobilya tasarımına etkileri sonuç bölümünde açıklanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ekoloji, Mobilya, Geri dönüşüm, Ekolojik Tasarım, Çevre

## SUMMARY

As the those result of the those factors such as scarcity of raw materials, decreasing, forests, air and water pollution heavily effects, all design trends as well as furniture design. For this reason choosing the appropriate materials that will not harm the ecological balance; in the with this measures taken to use harm free materials; and in addition to these by creation of the distinct designation movements help to improve the ecological problems.

Ecological approach developed to furniture design is seen as an interval period. Accordingly, in the context of ecological approach, designers of the furniture have developed two different type of movement. The first group supports the idea of using mainly natural (ecological) materials, whereas the second group support the use of recycling and ready made materials. Although both movements seems to be consistent, but on considering the ecological problems of our world the second approach is appropriate one.

Nowadays, ecology conscious furniture design, can be realized by imposing specific sanctions on producers. After the 1950's, those products made of aluminium, paper, glass and plastics were mostly produced. Because these materials can be easily formed and they are enduring. But owing to have additives that they contain, the usage of materials were this thesis comprises three chapters and our subject matter have been evaluated in the conclusion section.

### Chapter I

This section deals with the definition of the ecology, definition of the ecological materials, reasons for usage of ecological materials and their characters is mentioned.

### Chapter II

The ecological materials that are used in the furniture design is analyzed in this chapter those materials used in furniture design is classified, their specific characters and their productions techniques are considered with in the ecological context.

## Chapter III

This cheapter is considered the main section of our thesis. In this cheapter historical development of furniture design is evaluated from of furniture design is evaluated from the ecological contex and some examples of ecological design is given. This cheapter also includes classifications of furnitures in line with, their usage areas, measures taken to cope with in the contex of ecology and lastly ecological balances.

## Conclusion

Effect of developed materials as the reult of ecological problems on furniture is evaluated in this last section.

Key Words: Ecology, Furniture, Recycling, Ecologic Design, Environment

## RESİM LİSTESİ

- Resim 1.1:** Tüm dünya da kullanılan geri dönüşüm sembol örneği ve atık depolama üniteleri
- Resim 1.2:** Atık Malzemelerin Yarattığı çöp Problemi
- Resim 1.3:** El İşçiliğinin Bir Başka Örneği Örgü Sandalye
- Resim 1.4:** Konutlarda Atık Malzemelerin Depolanması Örneği
- Resim 2.5:** Achielli Pierre Giacomma'nın 1953 yılında tasarlamış olduğu tabure atık malzemelerin değerlendirilmesi için öncü bir örnektir.
- Resim 2.6:** Studio Simon, Omaggio and Andy Warhol, 197
- Resim 2.7:** Peter Murdoch'un 1963 yılında Kağıt Malzemedan Yapmış Olduğu Benekli Çocuk Sandalyesi
- Resim 2.8:** Robert Wettstein'nin 1993 yılında tasarlamış olduğu Lukteria adlı oturma elemanı
- Resim 2.9:** Franko Gehry'nin 1972 yılında Mukavvadan Tasarlamış Olduğu Wiggle Adlı Çalışması
- Resim 2.10:** Cam malzemenin geri dönüşüm aşamaları
- Resim 2.11:** Çeşitli cam mobilya örnekleri
- Resim 2.12:** Plastiklerin zararlı etkilerini azaltılması ile şeffaf renklerin plastikte kullanılması
- Resim 2.13:** Donald Chadwick & William Stumpf, 1992, Aeron
- Resim 2.14:** Atık malzemelerin mobilyada kullanımına bir örnek
- Resim 2.15:** Bambu ve plastik malzemenin bir arada kullanılması
- Resim 2.16:** Tekstil malzemedan yapılan lavabo tasarımı
- Resim 3.1:** Yeang'in ekolojik gökdelen tasarımı
- Resim 3.2:** Gunnar Aagaard Andersen, Chair, 1952-53
- Resim 3.3:** GAETANO PESCE, PRATT, 1963
- Resim 3.4:** GAETANO PESCE, DALILA, 1980
- Resim 3.5:** Peterve Bernard Hodway kağıttan atılabilir sandalye 1285
- Resim 3.6:** Frank O. Gehry Easy Edges Rocking Chair, 1972
- Resim 3.7:** Frank O. Gehry Easy Edges Rocking Chair, 1972
- Resim 3.8 :** Elisabeth Garaustlea & Mattia Bonetti, Prince Imperial, 1985
- Resim 3.9:** Jane Atfield, Rcp2, 1992

**Resim 26:** Hazır malzemelerin mobilya tasarımında kullanımım BOREK SPIEK , BAMBI, 1983

**Resim 27:** Mark Maden, Topos,199

**Resim 28:** Keçeden tasarlanan tek parça oturma elemanları

**Resim 29:** Asma-germe strüktürlere örnek iplerle yapılan mobilya örneği

**Resim 30:**D. Van Hoff, Keçe lavabo tasarımı

**Resim 31:** Jan Armgrant, Model No:Ja<sub>43gg</sub>, 1991

**Resim 32:**Fernardo & Humberto Campana , Fevala

**Resim 33:** Günümüzde Kullanılan Çocuk Mobilyaları

## **TABLO LİSTESİ**

**Tablo 1.1:** Hammadde oranları

**Tablo 2.1.:** Karbon Emisyon Oranları

**Tablo 2.2:** Yıllık atık malzeme miktarları ve malzemelerin geri dönüşüm süreleri

**Tablo 2.3:** Kağıt Malzemenin Yıllara Göre Geridönüşüm Dağılımı

**Tablo 2.4.:** Ahşap Malzemenin Özellikleri

**Tablo 2.5** Metal Malzemelerin sınıflandırılması

**Tablo 2.6:** Alüminyum Kutuların Geri Kazanma Oranı

**Tablo 2.7** Metallerden Elde edilen Ürünler

**Tablo 2.8:** Avrupa Ülkelerinde Alüminyum Geri Kazanma Oranı

**Tablo 2.9:** Metallerde kullanılan kalıp ve metotları

**Tablo 2.10:** Biçimlendirme Yöntemleri

**Tablo 2.11:** Avrupa Ülkelerinde Geri Kazanma ve Kullanma Oranı

**Tablo 2.12:** Orijinal fiber ile geri kazanılmış fiberden gazete kağıdı üretimi esnasında enerji kullanımı

**Tablo 3.1:** A.B.D.'de Katı Atık İçindeki Plastiklerin Gelişimi

**Tablo 3.2:** Antropetmeride kullanılan antropometrik Boyutlar

**Tablo 3.3:** İç mekan kalitesine etkiden yapı malzemeleri

**Tablo 3.4:** Formalhedit Oranları

**Tablo 3.5:** Mobilya tasarımında kullanılan su bazlı cilalar

## **ŒEKİL LİSTESİ**

**Œekil 1.1:** YaŒam Döngüsü

**Œekil 2.1:** Alüminyum atığı ve kırıntısından alüminyum retimi

**Œekil 2.1:** Alüminyum külçenin levha, plaka ya da folyo haline getiriliŒi

**Œekil 2.3:** Avrupa lkelerinde geri kazanılmıŒ alüminyumdan alüminyum retimi

**Œekil 2.4:** Hammaddeden alüminyum ile kullanılmıŒ alüminyumdan alüminyum üretiminde enerji mukayesesi

**Œekil 2.5:** Hammadde tüketimi ile ilgili karŒılaŒtırma

**Œekil 2.6:** Cam malzemenin geri dnŒm süreci

## **KISALTMALAR**

PE: Polyethylene

PP: Polypropylene

PS: Polystyrene

PETE: Polyethylene Terephthalate

PA: Polyamide

P: Polyester

PVC: Polyvinylchlorür

PC: Polycarbonat

ABS: Akrlonitirl Bütodin Sitren

PVDC: Polyviniliden Klorid

PTFE: Polytetrafluoroethylene

P: Poliüretan



## GİRİŞ

Günümüzde mobilya tasarımlarında kullanılan doğal malzemelerin geniş tüketim kitlelerinin taleplerini karşılayamaması, az ve pahalı olması nedeniyle endüstriyel üretime uygun yeni malzemelerin geliştirilmesini zorunlu kılmıştır. Ancak mobilya tasarımında kullanılan alüminyum, plastik, kağıt gibi malzemelerin zamanla sağlıklı olmadıkları ortaya çıkmıştır. Bu nedenle malzemelerin zararlı özelliklerinin iyileştirilmesi gerekli kılınmıştır. Mobilya tasarımında ekolojik malzemelerin kullanılması çevre sorunları ile ilgilidir. Ekolojik kapsamda ele alınan malzemelerle yapılan mobilya tasarımları biçimi etkilemiştir.

Tarihsel gelişimleri boyunca mobilya tasarımları malzeme, biçim ve üretim yöntemleri açısından belirli evrelerden geçmiştir. Endüstri Devrimi sonrasında çevre problemlerinin önemli bir sorun haline gelmesi tüm tasarım alanlarında olduğu gibi mobilya tasarımlarını da etkilemiştir. 1958 yılında Gunnard AAGREEN'in kümes teli ve kullanılmış gazete kağıdı ile yapmış olduğu sandalye tasarımı sıra dışı malzemelerin kullanımı ve biçimi ile son derece ilginç bir örnek oluşturmuştur. Bir diğer tasarımcı Victor Papanek'in çocuklar için tasarlamış olduğu kartondan yapılan çocuk sandalyesi örnek olarak gösterilebilir. Papanek ve Aagree'nin yapmış olduğu tasarımlar ekolojik bir kaygı taşımasa da günümüzde son derece önemli bir soruna öncülük etmiştir.

Ekolojik kapsamda tasarımcıların kullandıkları malzemelere göre iki ayrı tutumları söz konusudur. Bunlardan birincisi doğal malzemelerin kullanımını tercih ederken, ikincisi geri dönüşümlü ya da hazır malzemeleri tercih ederler. Her iki yaklaşımın birbirinden farklı olduğu görülür. Birinci yaklaşım doğal malzemelerin kullanımını savunurken, tamamen kendine zıt bir anlayışı savunur. Doğal malzemelerin geniş kitlelerin tüketim ihtiyaçlarını karşılayacak biçimde kullanılmaları ve yenilenmesi zor kaynakların tüketilmesine neden olur. Bu açıdan ikinci yaklaşım doğru olarak kabul edilebilir. Ancak ekolojik dengeye uygun malzemelerin kullanımını tamamen geliştirilmekte olan bir konu olduğu da göz önüne alınmalıdır.

Ekolojik yaklaşım mobilya tasarımında bir stil ya da bir akımdan çok ara bir süreç olarak değerlendirilir. Mobilya tasarımı ile herhangi bir bağlantısı olmasa da çevre bilincinin

geliştirilmesi, doğal kaynakların bilinçli tüketimi ve doğada var olan dengelerin korunması için tasarımcıların göz önünde bulundurulması gereken önemli bir tutum olarak mobilya tasarımında yerini almalıdır.

## **Amaç ve Kapsam**

Yapmış olduğumuz tez çalışmasında ekolojik kapsamda değerlendirilen malzemelerin mobilya tasarımında biçim üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu çalışmada tasarım alanlarında ortaya çıkan stillerin nedenleri arasında ekoloji ve çevre problemlerinin göz önüne alınması gerektiği belirtilerek, tasarımcıların bağlı oldukları faktörler arasında çevresel dengeye dikkat etmeleri, yapılan tasarımların daha bilinçli olmasını sağlayacaktır. Mobilya tasarımında ortaya çıkan akımların ekolojik tasarım örneğinde olduğu gibi sadece tasarımcının istekleri üzerine değil de çoğunlukla dış faktörlerin zorlamaları sonucu etkili olduğu görülmektedir. Çalışmamızda sosyo-ekonomik faktörlerin yanı sıra çevre faktörü ilave edilmiştir. Böylece tasarımcılar yaratacakları mobilya stilleri ile doğada var olan dengelerin bozulmamasına engel olurlar.

Çalışmamızda ayrıca konu ile ilgili olması nedeniyle çevrebilimi ve problemleri, mimarlık, iç mimarlık, endüstri ürünleri ve tekstil gibi tasarım alanlarının konuyu ele alış biçimleri ele alınmıştır. Çünkü bu konu sadece mobilya tasarımının problemi değildir. Tüm bilim, teknoloji ve tasarım alanlarını da içermektedir.

Öncelikle birinci bölümde malzemenin tanımı ve özelliklerine kısaca değinilmiştir. Malzemenin geçirdiği tarihsel süreçler biçimsel olarak sınıflandırılmıştır. Ekolojik malzemenin tanımı ve özelliklerinden bahsedilmiştir. Bu bölümde konu ile ilgisini düşündüğümüz çevre problemleri, ekolojik malzemeleri ortaya çıkaran etmenler başlığı altında açıklanarak ekolojik malzemelerin özelliklerinden bahsedilmiştir.

İkinci bölümde mobilya tasarımında kullanılan ekolojik malzemeler ele alınmıştır. Bu bölümde malzemelerin çok çeşitli olmaları nedeniyle konu ile ilgili ekolojik malzemeler genel başlıkları altında verilerek üretim yöntemleri, mobilya tasarımında kullanımları ile sınırlandırılmıştır.

Üçüncü bölüm ekolojik kapsamda değerlendirilen malzemelerin mobilya tasarımında kullanımının tarihsel süreci, tasarım ve malzeme ilişkisi belirli periodik dönemlere ayrılarak örneklerle açıklanmıştır. Mobilya tasarımında biçimlenişine etki eden faktörler açıklanarak ekolojik malzemelerin biçime etkileri incelenmiştir. Konu ile ilgili olduğunu düşündüğümüz çeşitli mekanlarda kullanılan mobilyalarla yapılan ekolojik tasarım örneklerine yer verilmiştir. Sonuç bölümünden önce bir değerlendirme yapılarak tarihsel süreçte ekolojik malzemelerle yapılan gelişim periodu ile ekolojik süreç ilişkisi kurulmuştur. Tasarımcıların ekolojik dengeye nasıl katkı sağlayacakları ile ilgili bir yöntem önerilmiştir.

## **Yöntem**

Öncelikle konu ile ilgili tüm yazılı kitap, dergi ve makaleler, tez, internet gibi kaynaklar incelenmiştir. Konuyu açıklık getirmesi açısından tablo ve resimler hazırlanmıştır. Konu ile ilgili firma, fuar ve uzman kişilerle gerekli görüşmeler yapılmıştır.



## 1.TANIM OLARAK EKOLOJİ

Oxford'un İngilizce sözlüğünde ekoloji şöyle tanımlamıştır; “ Bitki ve hayvan ekonomisi bilimi; hayat biçimleri ve yetiştikleri ortam ve çevrelerine kadar, yaşayan organizmaların ilişkileriyle ilgilenen bir biyoloji dalıdır.”<sup>1</sup> Canlı varlıkların ortamlarıyla olan ilişkilerini inceleyen bu terim ilk kez 19. yüzyılda kullanılmıştır. Alman Bilim adamı Ernst Haechel ekoloji kelimesini 1866'da eski Yunancada yaşanan yer ya da yurt anlamına gelen ‘oikos-logos’ (evcik-bilimi) sözcüklerinin kökenlerinden türetilmiştir. Haechel biyoloji alanında çalışmalar yapmış ve ekolojiyi biyolojinin bir dalı olarak tanımlamıştır. Bu tanıma göre ekoloji: “Tüm organizmaların birbiriyle ve çevreleriyle olan ilişkilerini inceleyen bilim dalı”<sup>2</sup> şeklinde açıklanmaktadır. Diğer bir tanıma göre ise “Canlı varlıkların yaşadıkları doğal ortamla ilişkileri (toprağın fiziksel kimyasal etmenleri, iklim, barınakları topografyası ve görünüşü, hayvan ve bitki rekabeti) yönünden inceleyen bir bilimdir.”<sup>3</sup> Darwin ise; yaşam koşulları olarak adlandırdığı her türlü karmaşık ilişkilerin tümünü, bir başka deyişle, içinde hayvan ya da bitkilerle diğer canlı ve cansız organizmalarında bulunduğu organik ve inorganik bir ortamda da sürdükleri dostça veya düşmanca ilişkilerin tümünü ekolojinin nesnesi olarak ifade etmiştir.

Canlıların dünyası örgütlenme düzeylerine göre 3 ayrı bilim dalında incelenir. En alt düzeyde örgütlenen canlı molekül olup biyo-kimyanın, mikro organizmalar, bitki ve hayvanlar, biyolojinin, canlı topluluklarının birbirleriyle ve çevreleriyle olan ilişkilerinin incelenmesi ise ekolojinin konusudur. Bir başka tanıma göre ekoloji; canlıların aralarındaki bağlantıları ve ortamları ile olan ilişkilerini inceleyen bilim dalıdır. Bu tanımların dışında ekolojiyi çeşitli bilim adamlarının farklı tanımlamaları vardır. ‘Dünya üzerinde yaşam ve tüm düzeneklerdeki ilişkiler bütünü ekolojiyi oluşturmaktadır’.

---

<sup>1</sup> ‘Ekoloji’ Oxford İngilizce Sözlük, sf:67

<sup>2</sup> ‘Ekoloji’ KIŞLALIOĞLU Mine, BERKES Fikret, ‘Ekoloji ve Çevre Bilimleri’ Remzi Kitapevi, 1994, İstanbul, 2. Basım, sf:14,15

<sup>3</sup> ‘Ekoloji’, OSMAY Sinan, Eczacıbaşı Sanat Ansiklopedisi, YEM, cilt 1, 1997, sf:507

Bir başka tanımlama da ise; 'Ekolojinin kapsamı, çevre sorunlarının önem kazanmasıyla genişledi ve insan-doğa ilişkilerini de içermeye başladı. Ekolojiyi anlayabilmek için, insanı da kapsamak üzere ekosferdeki tüm canlıların bilincinde olması gerekir. 'Ekoloji çevre biyolojisidir. Ekoloji doğa kaynaklarının rasyonel kullanılmasıyla ilgilidir.'<sup>4</sup>

Ekolojinin, Türkçe'de kullanıldığının aksine sadece çevre anlamı taşımadığını söylemek doğru olacaktır. Diğer bir deyişle yaşayan varlıklar canlıların bulunmadığı, belli fiziksel-kimyasal koşulların karşılanmadığı bir ortamda var olamaz. Canlıların bulunduğu yerdeki fiziksel-kimyasal gibi dış etmenler ve diğer canlılar o canlıların çevresini oluşturur. Ekolojik anlamda çevre sözcüğü, bireyle ilişkili canlı cansız her şeyi kapsar. Böylelikle, her organizma çevresi *canlı* ve *cansız* olmak üzere, iki kısımdan oluşur. Sözlük anlamı olarak çevre; "Canlı varlıkların, hayati bağlarla bağlı oldukları, etkiledikleri ve etkilendikleri mekan birimlerine o canlıların veya canlılar topluluğunun yaşam ortamı veya çevresi denir."<sup>5</sup> Tüm canlıların var olabilmesi için bağlı olacakları koşul ve bir ortam gerekmektedir. Doğan Hasol'un mimarlık sözlüğünde ise çevre şöyle tanımlanmıştır; "insan hayvan yada bitkileri kuşatan doğal ve yapay öğeler bütünü"<sup>6</sup> olarak tanımlarken Prof Dr.Ruşen Keleş ise 'Ekoloji ve Çevre Bilimleri'adlı kitabında çevre; "Bitki hayvan toplulukları, cansız varlıklar, insanın tarihi boyunca yarattığı uygarlık ve bunun ürünleri tüm insanlığın ortak varlığı"<sup>7</sup> şeklinde açıklamıştır. Bir başka tanıma göre ise çevre; içerisinde minimum olarak birden fazla çeşitte varlık bulunduran ve bileşenleri arasında doğal veya yapay yada her ikisi ile ilgili döngü bulunduran sisteme veya sistemlere denir. Bu durumda en küçük çevre ekosistem olarak düşünülebilir. Örneğin bir saksı çiçek kendi içerisinde küçük bir ekosistem oluştururken evrenin kendisi büyük bir çevredir. İnsanın etrafında bulunan en küçükten en büyüğe kadar tüm doğal ve yapay her eleman çevrenin bir parçasını, bunların toplamı ise çevrenini tamamını oluşturduğunu söyleyebiliriz. Buradan çevre canlı ve canlıların dışında olan her şey olarak kabul edilirse, ekolojiyi evrenin işleyen mekanizması olarak tanımlamak mümkündür.

---

<sup>4</sup>MORHAYİM Lousie, **Ekolojik Mimari Tasarım Anlayışının İstanbulda'ki Yüksek ofis Yapıları Örneğinde Değerlendirilmesi**, Y.Lisans Tezi, YTÜ, Doç.Dr. Tülin Görgülü, istanbul 2003

<sup>5</sup> 'Çevre' Meydan Lauresse, 3.cilt

<sup>6</sup> 'Çevre'HASOL Doğan, 'Mimarlık Sözlüğü', Yem Yayınları, 2006

<sup>7</sup>'Çevre'RUŞEN Keleş, ' Ekoloji ve Çevre Bilimleri', 1992,sf:12

En az bir özgün elemana veya varlığa sahip ortam olması gereken çevre, beş duyu ve teknolojik araçlarla ile algılanabilen tüm varlıkları bulunduran bilinen en büyük varlık evrendir. Çevreye ait her varlık bir eleman kabul edilebilir. Elemanlar ayrıca alt birimlerde kabul edilebilir. Çevrenin bileşenleri, elemanları çevre değildir. İnsan tek başına çevre olabilir. Güneş sistemi bir çevre olabilir. Çevre kavramı ismini alırken bir arada bulunan en az iki varlıktan büyük olanın adıyla anılır veya eş büyüklükte ise özellikleri ile uyuşan ortak isim alınır. Çevre için yukarıda verilen tanımların terside doğrudur. Çevre tanımı kişilere ve amaçlara göre değişebilir. Yani çevre tanımı izafidir. Günümüzde çevre çok farklı kapsamlarda ele alınmaktadır. Kimi zaman bir moda, bazen politika konusu, uygarlığı ve teknolojisini reddederek ilkeliliği savunan bir yaşam tarzı, zengin ülkeler için lüks bir uğraş, hippie felsefesi, ticari bir uğraş olarak çok farklı alanlarda ortaya çıkmaktadır. İnsan somut olarak kainatın bir elemanı iken, kainat soyut açıdan insanın bir elemanıdır. Belki de bu mantık bir bilgisayar veya robotun sanal ve somut boyutları içinde doğrudur.

Yukarıda kastedilen çevre, insanın fiziksel, teknolojik ve zihinsel olarak ya da bilgi alış-verişinde bulunduğu ortam yada doğa parçası yada duyuyla algılananmış olduğumuz ortamlardır. İçinde en az bir özgün varlık bulunduran her şey çevredir. 'En güncel anlamıyla bir canlının yaşam ortamı olarak tanımlanabilen "çevre", ancak farklı bilim dallarına göre çeşitli tanımlamaları içerir: Örneğin: Coğrafi açıdan çevre, insanın çevresi içindeki her türlü faaliyetinin incelenmesi, insanla çevresi arasındaki karşılıklı etkileşimin kurallarının ortaya konması olarak ifade edilirken, ekonomik açıdan çevre, tabiat ve insan tarafından şekillendirilen elemanların tümü olarak görülmektedir. Toplumbilimciler çevreyi, bir bireyin, bir toplumsal kümenin ya da bir toplumun. biyolojik, toplumsal, kültürel yaşamını etkileyebilecek dış etmenlerin tümü olarak tanımlarken, ekonomistler, kâinatta bireyle ilişkili canlı ya da cansız her şeyi ifade eden bir kavram olarak kullanmaktadırlar.'<sup>8</sup>

Bu son tanımın kapsamına, doğal ve yapay çevre girmektedir. Bunlardan doğal çevre, insan müdahalesi olmadığı için değişikliğe uğramamış çevre olarak tanımlanırken, yapay çevre,

---

<sup>8</sup> 'Çevre' BERKES Fikret, KIŞLALIOĞLU Mine, Sayfa:15,16

insanlığın varoluşundan beri gelişen bir süreç içinde müdahalesi ile oluşturduğu çevreye denilmektedir. Çevre ile ilgili tüm problemleri içeren bilim dalı ise ekoloji yada çevrebilim adı verilmektedir.

Tüm canlılar yerkürenin ekosfer adı verilen çok ince bir yüzey katmanında bulunur. Ekosfer de süregelen çeşitli ekolojik ilişkiler "yaşam" denilen olayı sürdürür. Belli bir alanda yaşayan ve birbirleriyle sürekli etkileşim içinde olan canlılar ile cansız çevrelerinin oluşturduğu bütüne de 'ekosistem' denir. Ekosistem kavramının ikinci ve daha geniş bir tanımı da şöyle verilebilir: Sınırları belli bir bölge içinde yaşayan üreticiler, tüketiciler, ayrıştırıcılar ve onların cansız çevrelerinden oluşan; enerji akımı, mineral döngüleri ve popülasyon denetim işlevlerini kapsayan bir birime ekosistem denir. İnsan da ekosferde yaşayan bir canlıdır ve diğer canlılar gibi, ekoloji kurallarının kapsamıdır. Bununla birlikte, yakın zamanlara kadar yayımlanan birçok temel ekoloji kitabında, insanın doğadaki yeri ve işlevi üzerinde durulmadığı görülür. Bunun bir nedeni, insanın doğadaki yerinin diğer canlılardan çok değişik olmasıdır.

Daha önce de değinildiği gibi, insan kadar çevresini etkileyen başka hiçbir canlı yoktur. Ancak, bazı ekologların insanı ekolojinin kapsamı dışında bırakmalarının bir nedeni, insan-çevre ilişkilerinin diğer canlılarla karıştırılmayacak ölçüde karmaşıklığıdır. Bu ilişkiler, biyolojik bilimlerden başka, sosyoloji ve ekonomi gibi sosyal bilimlere de çoğu kez içine alır. Klasik ekologlar, insanı konu dışı bırakarak, doğayı inceleme işini kolaylaştırma yolunu seçmişlerdir. Buna karşın pek çok sosyal bilimci de, insanı odak noktası olarak benimseyip, çevreyi yalnız insan toplumlarının yapısını etkilemesi yönünden ele aldı ve doğadaki diğer canlıları insanı doğrudan doğruya ilgilendirmedikçe hesaba katmaz. Bu yaklaşım insanın gözünde, insanla doğanın diğer öğeleri arasında, aslında var olmayan bir kopukluk oluşturdu, insanın kendini doğanın diğer parçalarından soyutlayarak düşünmesi, doğa-insan dengesizliğine daha çok yol açtı. Ekolojiyi anlayabilmek için, insanı da kapsamak üzere, ekosferde ki tüm canlıların ilişkilerinin bilincinde olmak gerekir. Ekolojinin çok geniş olan kapsamı, kavranılması en güç olan özellikleri arasındadır.

Ekoloji biliminin ana kavramlarından birisi olan ekosistemi açıklamadan önce, sistem kavramını tanımlamak daha doğru olacaktır. Sistem; bütünsel yaklaşımın matematiksel bir



uygulamasıdır. Birbiriyle etkileşim içinde olan bağımlı parçaların oluşturduğu bütüne sistem adı verilir. Bir birim olarak ele alınabilen ilişkiler topluluğu olarak da görülebilir. Bir bütünü oluşturan tüm parçalar o sistemin parçalarıdır. Bu nedenle tüm bu öğeler arasında dolaylı bir ilişki vardır. Örnek olarak canlı bir organizmanın yaşamını sürdürebilmesi için dolaşım, sindirim, üreme, gibi sistemlerin her biri birer alt sistemi oluşturur. Örneğin dolaşım sisteminde kalp, damarlar, alyuvarlar ele alınır. Çoğunlukla sistem için yapılan her model, sistemin içindeki öğelerin ve bu öğeler arasındaki matematiksel olarak belirlenir. Öncelikle modeli oluşturan temel öğeler belirlenir ve öğeler arasındaki ilişkiler belirlenir. Ekosistem ise birbirleriyle cansız ortamlarla ilişki içerisinde olan kendi içinde yeterli bitki ve hayvan toplulukları olarak tanımlanmıştır. Bir başka tanımlamaya göre; canlılarla çevre arasındaki madde ve enerji değiş tokuşu ve dağılımı bakımından, belli alanda yer tutan hayvan ve bitki topluluklarıyla bunlara bağlı cansız varlıkların tümüdür.

‘Ekosistem; sınırları belirli bir bölge içersinde yaşayan üreticiler, ayrıştırıcılar ve onların cansız çevrelerinden oluşan enerji akımı, mineral döngüleri ve popülasyon denetim işlevlerini kapsayan bütündür.’<sup>9</sup> Belirli bir alanda yaşayan birbiriyle sürekli etkileşim içerisinde bulunan canlı ve cansızların çevrelerinde oluşturduğu bütüne ise ekosistem adı verilir. Belirli sınırlar içerisindeki bir bölgede yaşayan üretici, tüketici, ayrıştırıcı ve onların cansız çevrelerinde oluşan; enerji, mineral döngüsü ve popülasyon devreleri ve işlevleri kaplayan bir alandır. Ekosistem sınırları belirli bir bölgedir. En büyük ekosistem ekosfer yani dünya ekosistemidir. Bir göl ekosistem olarak düşünüldüğü gibi bir akvaryum ya da karınca yuvası da bir ekosistemdir. Berkes, F., ve Kışlalıoğlu M.,’nun kitabında belirttiği gibi İngiliz biyolog Tamsen 1935 yılında bu terimi ortaya atmıştır. Canlıların birbirleriyle ve çevreleriyle olan ilişkilerinin dinamik bir sistem oluşturduğunu bulmuştur.

Günümüzde "Ekoloji", canlıların çevreleri ile uyum içinde hayatlarını sürdürmelerini inceleyen bir bilim dalı olarak tanımlanmaktadır. Ekoloji, insanın içinde varlık kazandığı ve bir parçasını oluşturduğu doğal ortamlarla olan ilişkilerini ele alır ve günümüzde kullanıldığı anlamda çevreden farklılık taşır. Ekoloji genellikle biyoloji biliminin bir dalı olarak düşünülmektedir. Şöyle ki, ekolojik tasarım organizma ve çevresi arasında yaşamın organizasyonuna odaklanarak başta biyoloji, olmak üzere jeoloji, coğrafya meteoroloji,

---

<sup>9</sup> BERKES Fikret, KIŞLALIOĞLU Mine, Sayfa:15,16

paleontoloji, genetik, fizik, kimya gibi tüm bilim dalları ile ilgilidir. Şehir planlama, mühendislik, mimarlık, peyzaj mimarlığı, tasarım gibi bilim dallarının ekoloji ile ilişkisinde bir yerleşim alanın bitki örtüsü, coğrafi konumu, hakim rüzgarları, topografyası, manzarası gibi iklimsel özellikleri dikkate alınırken mobilya tasarımında belirli malzemelerin kullanıldığı çevreleri içerir. Çoğunlukla mimaride bulunduğu doğal ortamla uyumlu malzemelerin kullanıldığı geleneksel yapılar dikkati çekmektedir. İnsan ve çevresi arasındaki ve diğer canlılarla doğal çevre arasındaki ilişkiler, insanlığın ilk yıllarından sanayi devrimine kadar bazen dengeleri bozursa da bir uyum içinde devam etmiştir. Ancak sanayi devrimi ile ilk defa insanın tabiata müdahalesi daha çok kolaylaşmıştır. Bu süreçte ekolojik denge insan tarafından tahrip edilmeye, bozulmaya ve hatta canlıların yaşamı için tehlikeli olmaya başlamıştır. Bu nedenle ekolojik dengeye zarar vermeyen yapıların kullanıldığı yapı ve ürünlerin tasarlanması gerekmiştir.

## 1.2.EKOLOJİK MALZEME

Bölüm 1’de bahsedilen ekoloji canlı ve cansız tüm varlıkların ortam ve çevreleri ile olan ilişkileri ile ilgilenen bir biyoloji dalı olarak tanımlanmıştır. Yaşamda kurulu olan denge belirli sistemlere dayalıdır. Bu sistemlerin bozulması ise canlıların yaşamını tehlikeye atabilir veya yeni oluşacak olan sisteme uyum sağlayamayabilir. Ekolojik malzeme ekolojik dengeye herhangi bir şekilde zarar vermeden doğal ve yapay malzemeleri içermektedir. ‘Malzeme olmadan biçim olmaz.’<sup>10</sup> Mobilya tasarımında biçim malzemeye bağlıdır. Herhangi bir nesne yapılırken kullanılacağı amaca uygun bir malzeme ile yapılır. Malzeme ve nesne arasındaki ilişki yüzyıllardan beri uygarlığın ikilisi olmuştur. Sözlük anlamı olarak malzeme; ‘Bir şeyi yapmak, bir ürün oluşturmak için kullanılması gereken nesne ya da araçların tümü’ şeklinde tanımlanmıştır.<sup>11</sup> YENER, N., ‘Gelişim Süreci İçerisinde Malzeme, Yapım Yöntemi, Biçim İlişkisi’ adlı yeterlilik çalışmasında malzemeyi şu şekilde tanımlanmıştır: ‘Malzeme;

---

<sup>10</sup> ONUR Senem, ‘**Mobilya Biçimlenişine Etki Eden Faktörler İçin Bir Yöntem Önerisi**’ MSU, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sanatta Yeterlilik Tezi,2002, sf:98

<sup>11</sup>‘**Malzeme**’ Büyük Larousse Sözlük ve Ansiklopedisi, cilt:7, Milliyet, 1986,İstanbul, sf:3662

görselliği sunan, onu hayata geçiren, varlığını tarif etmeye yarayan çeşitli nesnelere bütünüdür.<sup>12</sup> Malzemenin tasarım alanları için tanımını ERİNÇ, M.'in 'Malzeme Bilimi ve Yapı Fiziği Sorunları' adlı eserinde ise şöyle tanımlamıştır: 'Genelde malzeme tanımı, bir tasarımın bünyesine giren ve o tasarımının oluşum ve kullanma süreci içindeki biçimlenişini sağlayan, tasarımı kullanan insanın sağlık ve konforunu sağlayan her tür işlenmemiş, yarı veya tam olarak işlenmiş maddelerdir.'<sup>13</sup> Bu tanımlamaya göre; kullanılan her türlü nesne bir malzemedir yapılmaktadır. Yapıların iç düzenini kurmak amacıyla sonradan yerleştirilen ve gereksinimleri karşılayan eşya, mobilyalar tespit edilmiş türleri olmakla birlikte, bağımsız ve taşınabilir parçalardır.

Tarihsel gelişimi boyunca mobilya tasarımı kullanılan malzemelerin özelliklerine bağlı gelişim göstermiş olduğu görülür. Ahşap, taş, metal gibi doğal malzemeler kullanıldıkları türlerinin dışında birleştirme teknikleri ve üst yüzey işlemleri ile yavaş bir gelişim göstermişlerdir. Var olan her şeyin bir malzemesi vardır. Mobilya tasarımında kullanılan malzemenin özelliğine göre biçim verilmiştir. Herhangi bir biçim oluşturulurken kullanılacağı malzemenin özelliğine bağlı olarak şekil verilir. Bu nedenle malzemelerin özelliklerinin bilinmesi gerekir. Malzemeler ham olarak kullanabildikleri gibi bir ve ya birden çok maddenin birleştirilmesi ile de elde edilebilirler. İki veya daha fazla elementin bir tepkime sonucu birleşmesi ile meydana gelen yeni maddeye 'bileşik' adı verilir. Demir ve kükürdün birleşiminden demir sülfür elde edilmesi örneğinde olduğu gibi, iki farklı madde birleştirilerek yeni karışımlar elde edilebilmektedir. Malzemeler daha çok kullanılabilir cisimler yapmak amacıyla doğal ve ya yapay olarak üretilir.

İç yapılarına göre maddeler incelenirken atom, molekül yapısı ile birim ve özgül ağırlıklarına göre incelenirken, mikro ve makro strüktürlere ayrılırlar. Maddenin en küçük parçaları olan atomlar, protonlar ve nötronlardan yapılmış bir çekirdek ile çekirdeğin etrafında dönen elektronlardan oluşur. Maddelerin özelliklerini elektron sayıları, konum ve hareketleri

---

<sup>12</sup> YENER Nuran, 'Gelişim Süreci İçinde Malzeme Yapım Yöntemi Biçim İlişkisi' Yayınlanmamış Profösörlük Tezi, MSU, Fen Bilimleri Enstitüsü,2002,sf:22

<sup>13</sup> ERİNÇ Murat,'Malzeme Bilimi ve Yapı Fiziği Sorunları', Yayınevi, sf:10

belirler. Katı, sıvı ve gaz halde bulunan elementlerin elektron sayısı 92, yapay olanların 112 kadar olduğu bilinmektedir. Elementler A metal, geçiş metali ve metal olmak üzere 3 grupta incelenir.

Mobilya tasarımında kullanılan malzemelerin belirli özelliklerinin bilinmesi gerekir. Örneğin; kuvvet etkisi yönünden; 'günlük yaşam da maddeler katı, sıvı, gaz olarak sınıflandırılır; normal koşullarda sıvılar ve gazlar oldukça serbest biçimde akar, katılar ise yük altında biçim değişikliğine uğrar. Katıların çoğu başlangıçta esnek olarak biçim değişikliğine uğrar, yani üzerlerindeki yük kaldırıldığında, eski biçimlerine dönerler. Metal, beton ya da taş gibi esnemez malzemeler, büyük yüklere çok az biçim değişikliğiyle dayanabilirler. Daha fazla yük uygulandığında ise, malzemeler bu yüke artık yalnızca esnek biçim değişikliği düzeninde karşı koyamaz duruma gelir. Bu noktadan sonra gelişmeler malzemenin iç yapısına bağlı olarak oluşur.'<sup>14</sup>

Taş ya da beton bloğa uygulanan kuvvet arttırıldıkça, bu malzemelerin iç yapıları, daha fazla yüke esnek bir biçimde dayanamayacakları bir sınıra ulaşılır ve aniden kırılır. Bu tür taş ya da beton gibi malzemeler, katı olmaları nedeniyle genellikle bu biçimde, aniden ve beklenmedik zamanda kırılırlar. 'Yumuşak çelik ve alüminyum gibi malzemeler de belirli bir esnek biçim değişiminden sonra aynı kritik noktaya, ya da malzemenin esnek biçim değiştirebilme sınırına ulaşır. Ama bu noktadan sonra bu malzemeler kırılma yerine iç yapılarında yeni bir düzenlenişine geçerek uygulanan kuvvetlere dayanacak yeni bir biçime ulaşır. Sonuçta, kuvvet uygulandığı sürece devam edecek olan plastik biçim değişikliği ortaya çıkar. Malzeme uygulanan yük altında akıyormuş gibi görünen; plastik bir akma olayı çıkar. Yük kaldırıldığında malzeme özgün biçimine dönmez ve değişen biçimini korur.'<sup>15</sup>

Yukarıda bilgiler doğrultusunda mobilya tasarımda dikkat edilmesi gereken özellikleri şu şekilde sıralayabiliriz. Fiziksel, kimyasal, mekanik, özellikler başlığı altında, çekme dayanımı, basınç dayanımı, elastiklik, plastiklik, süneklik ve sertlik değeri gibi ortak alt başlıklar taşıyan özellikler sahiptir.

<sup>14</sup>'Malzeme Özellikleri' Meydan Lauresse, Sabah Yayınları,cilt:14,İstanbul, 1981 sf:312

<sup>15</sup> ERİNÇ Murat, sf:10

**Fiziksel Özellik:** Bir metalin ısı ve elektrik iletkenliği ve ya bir plastik malzemenin ısı ve elektrik yalıtımı gibi fiziksel özellikleridir. Bu özelliklere, malzemenin ergime noktaları, ve ya yüksek sıcaklıklara dayanma yeteneği gibi önemli nitelikleri içerir. Örneğin, maddenin yalıtımı bir fiziksel özelliktir. Ahşap malzemenin nemli bir ortamda çalışması fiziksel bir özelliktir. Örneğin: yonga levhanın nemde çalışması fiziksel bir özellikten ileri gelmiştir.

**Kimyasal Özellik:** Herhangi bir maddenin ortamdaki diğer kimyasal maddenin varlığına karşın gösterdiği tepki reaksiyondur. Örneğin: Bir metalin bulunduğu ortamdaki korozyona karşı direnci veya bir plastik malzemenin özel bir çözücüye karşı gösterdiği direnç gibi kimyasal özelliklerdir.

**Mekanik Özellik:** Dayanım, sertlik ve tokluk gibi özellik malzemenin sadece kullanım ömrünü değil, aynı zamanda o malzemeye uygulanacak üretim işlemlerinin seçimini de etkileyen özelliklerdir. Çekme Dayanımı: Malzemenin kırılmadan dayanacağı çeki yükünü gösteren bir özelliktir.

**Basınca Dayanabilme:** Malzemenin kırılmadan ve ya ezilmeden dayanabileceği bası yükünü gösteren bir özelliktir. Bu mobilyanın taşıma kapasitesine bağlıdır.

**Esneme Özelliği:** Malzemenin elastik bölgeden sonraki kalıcı biçim değişimidir. Elastik biçim değişiminin üzerinde yükleme yapılan malzemede, sürekli kalıcı şekil değişimi ve tüm parçasının bu özeliği onun plastik şekil değişimini gösterir.

**Süneklik Özelliği:** Çekme yükü altında kalan bir malzemede, yükleme sonucu oluşan plastik ve buna benzer özelliklerdir.

**Sertlik Özellikleri:** Malzemenin diğer bir sert cisimle çizilmesine veya yüzeyinde baskı yapılmasına karşı malzemenin gösterdiği direnç olarak tanımlanır

---

<sup>16</sup> YAŞAR Hikmet, 'Özellik ve Kullanımda Malzeme' Mavi Ofset Ankara, 2001,sf:35

Tasarım alanı ifadesi çok geniş bir çerçeveyi kapsar ve malzemelerin bu anlamda kullanıldıkları durumda, alan gereği çok fazla çeşitliliği vardır. Şöyle ki, mimarlık alanında kullanılan malzemeler gelişen teknoloji sayesinde ana madde olarak tanımlanan malzemelerin geliştirilmesiyle çoğalmaktadır. Her türlü gelişen teknoloji sayesinde hızla değişime uğrayan ve çeşitlenen malzemeleri takip etmek, tanımak pek mümkün olamamaktadır. Ancak bu malzeme çeşitliliğini sayıları çok da fazla olamayan ana maddelerini tanımakla doğru kullanım olanağı ile elde edilebilir. Bu nedenle malzemelerin tarihsel gelişimi boyunca belirli aşamalardan geçtikleri görülür.

Yukarıda açıklanan ekoloji tanımına ek olarak ekolojik malzemeyi şöyle tanımlayabiliriz: ‘Kullanılan malzemelerin, zehirli maddeler içeren endüstriyel konstrüksiyon malzemeleriyle değil, insan doğasına uygun, sağlıklı malzemelerle yapılması esasına dayanır. Sentetik katkısı olmayan veya minimum olan doğal malzemeler; doğal taş, ahşap, veya ahşap lifi, kil, saman, hasır, keten, saz, gibi tamamen yeniden dönüştürülebilir malzemelerdir.’<sup>17</sup> Endüstriyel üretiminin gelişmesi ile birlikte günümüzde çevre sorunları ciddi bir boyut kazanmıştır. Bu durum mimarlık ve tasarım alanlarında belirli önlemlerin alınmasının zorunlu hale getirmiştir. Geri dönüşümlü, doğaya daha az zararlı malzemeyi içeren, az enerjiyle üretilebilmek gibi sıralanan bir takım özellikler tasarım ürünlerinin daha ekolojik olması anlamına gelmektedir. Ekolojik olma özelliği tasarım ürünlerinin bir ön koşulu haline gelmiştir. Ekolojik tasarım konusuna geçmeden önce ekoloji kavramı ve ekolojik problemlere kısaca değinmek gerekmektedir.

Ekolojik tasarımcıların çevre sorunlarıyla ilgilenmeyi, işlerinin bir parçası olarak görmeleri fikri yeni değildir. Konu ile ilgili olarak, 1950’li yıllarda Frank L.Wright’ın öncülük ettiği organik mimari yaklaşımını bu alanda bir ilk olarak düşünebiliriz. Ancak, asıl önemli sorun endüstriyel ürünlerin üretiminin artması sonucu yaşanan petrol krizi ve çevrenin kirlenmesiyle ilgili sorunların yaşandığı 1960’lı yıllardan sonra görülmektedir. 30 yıl önce Victor Papanek, ‘seri üretimin bu çağda tasarımcıların, yeni bir dünya yaratmak için güçlü bir konumda bulduklarını’ söylemiştir. Böylece, 1970’li yıllarda yayımlanan ‘gerçek dünya için tasarım’ yazısının devamında ‘tasarımcı önce kendi çevresini, bunun devamı olarak da toplumu ve

---

<sup>17</sup> KIŞLALIOĞLU Mine, BERKES Fikret, ‘**Ekoloji ve Çevre Bilimleri**’ Remzi Kitapevi, 1994, İstanbul, sf:10

kendini şekillendirir. Bu bir tasarımcının ahlaki ve sosyal sorumluluklarının başında gelir.’<sup>18</sup> sözleriyle çevresine karşı sorumluluğunu dile getirmiştir.1970’li yıllarda çevre bilinciyle ilgili tasarımların yapılmaya başlanmıştır.

Çevrenin korunması konusunda bugüne kadar ciddi önlemlerin alınmadığı görülmektedir. Ancak yakın zamanda tasarım kuramcılarının da işaret ettiği gibi durumun ciddileştiği gözler önüne serilmektedir. Sonraki yıllarda tasarımda yeni politikaların oluşturulması gerektiği ve tasarım ürününü oluşturulurken önemli bir faktörün de çevre olduğu kabul edildi. Tüketim biçimlerini değiştirecek senaryoların çoğu ürünü kullanma ve sahip olma biçimini içermektedir. Bu nedenle, ekolojik olma özelliği belirli kriterleri içerir. Malezyalı mimar Yeang’ın kitabında ekolojik mimari tasarım ilkeleri şu şekilde belirlenmiştir.

- Ekosistemleri kavramak; ekolojik taşıma kapasitesi ve ekolojik ayak izine dikkat çekmek,
- Ekosistemleri bütünsel algılamak ve kurgulamak; döngülü sistemler kurmak, çok hizmetli çevreler üretmek,
- Tasarımı çevresel etki olarak algılamak; doğal çevre ve toplumda çevresel etkilerin artmasını sağlamak, en az güç ilkesi- materyal alışverişine aza indirmek, özgün teknoloji ve ihtiyaç duyulan teknolojiyi kullanmak enerji yeterliliği ve yenilenebilir enerjileri tasarımda kullanmak, kaynak yeterliliği- azaltma, yeniden kullanma ve dönüştürme ilkelerini benimsemek, ihtiyacı ve talebi sorgulamak, etkili iyileştirilmesi kolay tasarıma yönlendirmek,
- Doğayla tasarım; doğa teknolojisini kullanmak rüzgar, su, güneş, jeo-termal, yerçekimli, aerodinamik, gibi, iklim, toprak su ve jeolojiyle çalışmak, ekolojik inanışlara ve mitlere dayalı bilgi üretmek, sağlıklı çevre yaratmakla, mimari formda ve malzemelere de anlamsal açıklık, doğandaki formları taklit etmek, doğanın bütünleyici ve uyumlu yeteneklerini tasarıma yansıtma, tasarım oluyla doğayı korumak, doğallık ve doğal yaşamın önemli olduğunu vurgulamak,

---

<sup>18</sup>MACKENZIE Dorthy, ‘Green Design’\_Laurence King Ltd., 1991, sf:8

- Çevre ve enerji konularına akılcı bir yaklaşma binanın konumlandırılması, bina tasarım yaklaşımları, form, bina düzeni, işlevler, malzeme, tesisat gibi donanımları ve amaca yönelik yeşil bitki örtüsü insanların barınma şekilleri iklim, coğrafya, ve kültürel yapıya göre değişmektedir. Dünyanın eğik olmasının yarattığı bu durum mimari yapıların karakterlerinin çeşitliliğini artırmıştır. Yılın en sıcak veya en soğuk devrelerde de en az ısı kaybetmesi prensibine dayanmaktadır. İklim koşulları analiz edilerek faydalanma ve korunma şeklinde olabilecektedir. Mikro iklimsel koşulların tespit edilmesi gerekmektedir. Ne kadar gün ışığı aldığı, rüzgar ve hava akımları, sıcaklık, nem, yağış alma gibi özellikleridir.
- Enerji etkin yaklaşımlarla enerji tasarrufu, kaynak etkin yaklaşımlarla kaynak tasarrufu sağlamak,
- Bina çevresinde doğal eko sistem ve biyolojik çeşitliliğin korunması,
- Zorunlu olmadıkça yeni gelişme alanlarının yaratılması,yenileme ve geliştirmeye mevcut bina ve altyapılardan yararlanmaya yönelik önceliklerin verilmesi,
- Dayanıklı ,uzun ömürlü tamirata ve yenilenmesi kolay, zaman içindeki değişimlere göre yeniden değerlendirme ya da yeni işlevler yüklenebilme, uyum yeteneği yüksek binaları tasarlamak,
- Tasarımda daha küçük alanda daha başarılı mekanlar yaratmak, işlevlerin daha iyi çözülmesiyle işletme ve maliyeti düşürmek, bina formunda daha sade formların tercih edilerek kaynak ve malzeme optimizasyonunun sağlamak,
- Çevreye ve insana zarara vermeyen, malzemelerin israf edilmemesi,
- Uzun ömürlü, onarımı ve yenilenmesi kolay, üretimde daha az enerji gerektiren, geri dönüşümlü, yerel malzemelere öncelik verilmesi şeklinde sıralanır.

Yukarıda sayılan özellikler ekolojik olma özelliği için sıralanan belirli kurallardır. Bu kurallar var olan çevre problemleri sonucu ortaya çıkmıştır. Son yıllarda gözlemlenen iklim ve benzeri problemler ekolojik problemlerin önemle üzerinde durulması gereken bir sorun olduğunu gözler önüne sermiştir.



### 1.2.1. Ekolojik Malzemelerin Tarihsel Gelişimi

Doğada bulunan ham maddelerin elde edilmesi belirli bir zaman dilimini kapsamaktadır. Bunların arasında en kolay ulaşılabilen ahşap, taş, bitki ve hayvan lifleri gibi malzemeler belirli evrelerden geçmiştir. Bu malzemelerin özellik ve türlerinin bilinmesi malzemenin kolay işlenebilmesini sağlamıştır. Malzeme bilimindeki gelişmelere ancak endüstri devriminden sonra keşfedilen madde ve kimya bilimindeki gelişmeler sayesinde ulaşılmıştır.

Günümüzde kadar doğal kaynakların kısıtlı ve az olması, üretim yöntemlerinin zor olması nedeniyle sınırlı belirli evrelere kadar sınırlı malzemeler geliştirilmiştir. Ekolojik malzemelerin tarihsel gelişimi içerisinde belirli evrelerden geçmiştir. Bu evreleri tanıma, şekillendirme ve yaratıcılık dönemi olarak sınıflandırabiliriz.

#### 1.2.1.1. Tanıma Dönemi:

Malzemelerin tarihsel süreci malzemeyi tanıma dönemi ile başlar. İnsanoğlu ilk var olduğu günden beri içinde bulunduğu çevre ile sürekli etkileşim içerisinde olmuştur. Bilim adamları dünyanın yaşının yaklaşık 15 milyar yıl olduğunu saptamışlardır. Anatomik olarak insanın dünya üzerinde var oluşu 110.000 ile 125.000 yıl olduğu tahmin edilmektedir. Başlangıçta yaşadığı çevrenin etkisinde bulunan insanlar zamanla kendilerine göre çevrelerini düzenlemişlerdir. İnsanoğlunun ilk var olduğu zamanlarda sınırsız denilebilecek kadar doğal kaynaklar vardı ve ellerini kullanmaya başladıkları zaman malzemeleri tanımaya başlamışlardır.

Bu dönemde geçim toplayıcılıkla sağlanmaktaydı ve insanların yaşadıkları bölgenin özelliklerini bilmeleri gerekiyordu. Bu dönemi Küçükerman, Ö. 'Kişi ve Çevresi İçerisinde Tarihsel Gelişimi İçerisinde Oturma Eylemi' adlı kitabında şöyle tanımlamıştır; 'İnsanlar genellikle içgüdü ve sezgilerine bağlı olarak doğal malzemeye yatkınlık duymuşlardır. Gerçekten de bunlar doğa ile uyuşarak onun bir ögesi, tamamlayıcısıdır. Kişi ve kendine sunulan çevre arasındaki uyuşma zorunluluğu, kişinin maddeye olan ilişkileri sayesinde oluşmakta'<sup>19</sup> olduğunu söyleyerek insanın doğaya bağımlılığını ifade etmiştir.

---

<sup>19</sup>ERİNÇ Murat, sf: 11

Yaklaşık M.Ö. 10000-20000 yıllık bir dönemi içeren bu süreç içerisinde çevrede bulunan malzemelere müdahale etmek söz konusu değildir. Tarım dönemine kadar malzemeler işlenmeden doğal olarak kullanılmıştır. Burada nasıl bir özelliğe sahip olduğundan çok malzemenin biriktirilmesi söz konusudur. Çünkü, insanların buldukları ortamın dışına çıkmaları zor olduğu için , öncelikle buldukları çevreyi tanımışlardır.

Zamanla taş, ahşap, bitki ya da hayvan kabukları gibi yaşanan çevrede var olan bu malzemeler toplanıp biriktirmeye başlanmıştır. Bu dönemden sonra gelen toplayıcılık ve avcılık dönemine kadar çevredeki doğal kaynaklar tanınmıştır. Bu süreç için şöyle söyleyebilir; malzemelere biçimsel olarak çok müdahale edilmesi söz konusu değildir. Antropologlar göre insanları diğer canlılardan ayıran en önemli özelliğin düşünme olduğunu belirterek, insanı diğer canlılardan ayıran en önemli özelliğin alet yapması olarak göstermişlerdir. Çünkü, herhangi bir nesne yapılırken el ve beyin bir arada çalışmaktadır. Bundan sonraki süreçlerde malzemelerin doğal özelliklerine çok müdahale edilmeden biçim vermeye başlanmıştır. Bu süreci şekillendirme dönemi izlemiştir.

Yukarıda bahsedilen gibi bu dönemde yapılan mobilya örnekleri çok azdır. Mobilya tasarımı için herhangi bir şey söylenemez. Oturma, dinlenme veya uzanma gibi eylemler toprak, taş veya ağaç kovuğu gibi doğal ortamda bulunan malzemeler kullanılmaktadır. Bu dönemin uzun bir süreç olduğu düşünülürse mobilya tasarımı için malzemelerin özelliklerinin tanınması ile günümüzdeki anlamı ile mobilyaların biçimlendirilmeye başlandığı görülür.

### **1.2.1.2.Şekillendirme Dönemi:**

Bölüm 1.1’de bahsedildiği gibi toplayıcılık döneminden sonra avcılık dönemine geçilmesi ile doğal malzemelerin şekillendirilmesi dönemine geçilmiştir. Toprak, obelisk, çakıl taşı ve ahşap parçaların yontularak yüzeyleri sivrileştirilen taş malzeme ağaç, deri, saz gibi malzemelerle bağlanarak birleştirilmeye başlanmıştır. Bu dönem uzun bir süreci kapsamaktadır. Çünkü malzemelerin özelliklerinin araştırılması 18.yüzyılın sonuna kadar süren uzun bir dönemi kapsamıştır.

---

<sup>20</sup> KÜÇÜKERMEN,Ö.,‘Kişi Çevre İlişkilerinde Çağdaş Gelişmeler ve Oturma Eylemi’ İ.D.G.S.A. Yayını,Yayınlanmamış Doçentlik Tezi, 1971, İstanbul, sf:9-91

Avcılık döneminden sonra tunç, bronz ve demir çağı başlamıştır. Adından da anlaşılacağı gibi bu dönemlere malzemelerin adları verilmiştir. Zamanla kabilelerin yaşadığı küçük köyler oluşturularak yerleşik hayata geçilmiştir. Çünkü madenlerin işlenmeye başlanmıştır. Bundan sonraki dönemlerde ise, malzemelere dökme, yontma, oyma veya kalıplama ile belirli şekillerin verildiği görülür. Böylece malzemeye biçim verme dönemi başlatılmıştır. Özellikle, Mısır ve Mezopotamya’da Bronz Çağında, madencilik ve maden eritme gibi bazı işleri gerçekleştirmek için aletler geliştirilmiştir. Buradan şu sonuç çıkarabilir; alet ve malzeme birbirine paralel bir gelişim göstermiştir. Bu dönem iki süreçte gelişmiştir. Birincisi, malzemelerin özelliklerinin öğrenilmeye başlandığı bir süreçtir. Bu dönemler tunç, demir, bakır dönemleriyle ilgili malzeme adları ile isimlendirilirler. Şöyle ki; ‘İlkel toplumlarda herkes kendi gereksinimlerini karşılar. Ancak zaman içerisinde iş bölümü ortaya çıkmıştır. Tarihlenen ilk yerleşim yeri -‘Çatalhöyük’ olmak üzere–ilkel tarımsal yapılı köylerdir. Bu yerleşim alanları aile ekonomisi olanakları içerisinde ortaya çıkmıştır. Herkes kendi evinin mimarıdır. Evlerin etrafında oluşan duvarlar ise ortak yapılmıştır’.<sup>19</sup> Böylece ahşap, taş ve metal malzemeler işlevsel ve sağlam hale gelmiştir. Bunun yanı sıra malzemelere ait özellikler de saptanmaya başlanmıştır. Örneğin; Antik Yunan’da kolon yüksekliğinin çapının 18 mislinin aşamayacağı öğrenilmiştir. Ayrıca çelik kolon yüksekliğiyle çapı arasındaki oranın ise, 1/30 oranında olması gerektiği saptanmıştır.

İkinci süreçte ise, klasik çağ ve 19.yy arasında malzeme şekillendirilerek çeşitli formlar ve strüktürler kazandırılmıştır. Örneğin; mimarlıkta tonoz ve kubbe biçimleri geliştirilirken, mobilya tasarımında dökme demir, ahşap geçme sistemleriyle biçimlendirilmiş malzemeler görülmektedir. Buradan şu sonucu çıkarabiliriz; malzemenin konstrüksiyon olanakları ve formu oldukça şekillendirmiştir. Böylece, her malzeme taşıma, çekme, basınç gibi özelliklere göre şekillendirilebilmiştir.

Taş, çakıl, ağaç, çeşitli bitki lifleri, deri, toprak gibi nesnelere yapılan silah, su kabı, av aletleri gibi nesnelere insanların kullandıkları en eski araçlardır. Bölüm 1.1’de bahsedilen malzemenin tanınma döneminden sonra gelişimi uzun dönemleri kapsamıştır. Malzeme

---

<sup>21</sup> KÜÇÜKERMEN, Ö.’sf: 30

özelliklerinin bilinmesi ile mobilya biçimleri oluşturulmaya başlanmıştır. ağaç ve metal malzemelere kesme, yontma, bükme, dövme, gibi bir takım işlemlerin uygulanması ile malzemelere biçim verilmeye başlanmıştır. Bu dönemde mimari yapılarda görülen bir takım özellikler mobilya tasarımlarında da yer almıştır. Örneğin: sandalye ve oturma elemanlarının kütesellikten çıkıp dört ayak üzerine oturan bir düzleme dönüştürülerek ara kayıtlarının atılması, demir malzemenin bükülmesi malzeme özelliklerinin bilinerek mobilyalar tasarlanmıştır. Bu dönemde mobilya çeşitlerinin arttığını ancak biçimsel anlamda çok değişikliğin olmadığını görmekteyiz. Endüstri devrimine kadar kullanılan malzeme ve biçimler birbirinin devamıdır. Ancak yaratılan mobilya stilleri ile malzemelerin süsleme düzeyinde biçimlendirildiği görülür.

### 1.2.1.3.Yaratıcılık Dönemi:

19.yüzyıldan günümüze kadar devam eden bu süreçte ise gelişen teknolojik olanaklar sayesinde doğada olmayan yeni ürünler geliştirilmiştir. Endüstri Devrimi ile bir çok yeni malzeme kullanılmaya başlanmıştır. Sonuçta, çelik, alüminyum, cam, plastik gibi malzemeler çağdaşlığın sembolü olmuştur. Ayrıca, buhar gücünün kullanılması, yeni elementlerin keşfi yeni icat ve buluşlara temel teşkil etmiştir. Geçmişte, günlük kullanım araç ve tasarımların çoğu tek tek, kişisel yapımcılar tarafından üretilmiştir. Bunlar belirli bir kullanıcı için özel olarak yapılmıştır. Ayrıca o dönemler için dağıtım, ulaştırma ve uzaklık kavramları önem taşımıyordu. Her tasarımda yapılan yapımcı ve kullanıcı sonuç-ürün üzerinde ortak bir görüşte birleşmekteydi. Bu, tüm çevrenin kuruluşunda, günlük kullanım araçların kadar hep böyle olmuştur. İşgücü, gereç, yatırım, üretim, araçları, pazarlama, satış, gibi birçok alan ortaya çıkmıştır.

1945-50 arasında hızlanan bilimsel araştırmalarla yeni malzeme ve yapım teknikleri geliştirilmiş; artan talebi karşılamak için, modern teknolojilerden yararlanarak ucuz ve az malzemedan yapılmış, akılcı ve ekonomik ürünlere yönelmek gerekmektedir. Malzemelerde ahşap işçiliği ve malzemenin işlenmesinde büyük gelişmeler yaşanmıştır. Alüminyum malzemenin kullanımına başlanmıştır. 1960-70'li yıllarda tüketim ürünlerinin ucuz, fazla iddialı olmayan petrolün düşük fiyatlı olması nedeniyle plastik malzemeler mobilya tasarımında kullanılmaya başlanmıştır. Termoplastikler, ve polietilen malzemeler, sentetik bileşimleri, hafif dayanıklı idiler.

Endüstri Devrimi mobilya tasarımının yeni biçim ve malzemeler kazandırmıştır. Ahşap, cam, demir gibi geleneksel malzemelerin yerini alüminyum, plastik, cam, kağıt, köpük gibi birçok yeni malzemeler kullanımı biçim ve malzeme açısından mobilya tasarımına çok şey kazandırmıştır. Bu durum kalıp teknolojisinin gelişmesi sayesinde yeni biçimlerin yaratılmasını olanaklı kılmıştır. Alüminyum, plastik gibi malzemelerin sıvı halde bulunan malzemeler ile istenilen biçimlerin yaratılmasını olanaklı kılmıştır. Zamanla bu tür malzemelerle yapılan fazla üretim ve malzemelerin zararları etkilerini azaltmak için yeni malzemeler geliştirilmiştir.

## 1.2. EKOLOJİK MALZEME TÜRLERİ

Malzeme biçiminin oluşmasında bir araçtır. Malzemeler özelliklerine göre doğal ve yapay malzemeler olmak üzere sınıflandırılırlar. Doğal malzeme; malzemenin kendi bünyesine zarar vermeden sadece üst yüzeyine müdahale edilerek, üst yüzeyinde yapılan bir takım işlemler sonucu elde edilir. Bu tanımlamaya giren yüzlerce malzeme bulunmaktadır. Tezimin konusu ekolojik malzemeler olduğu için sadece mobilya tasarımında kullanılan ekolojik malzemeler ele alınmıştır. İç mekan ve mobilya tasarımını oluşturan tüm elemanların herhangi bir malzemedan oluşturulduğu göz önüne alınırsa, malzemelerin ne kadar çok çeşitli olduğu göze çarpmaktadır.

### 1.2.1. Doğal Malzemeler

Doğal malzemeler; doğal kaynaklı olan ve öz yapıları doğa verilerine dayanan malzemelerdir. Bu tür malzemeler, doğadan doğrudan alınmış olabileceği gibi, bünyelerine bazı özellikler de katılmış olabilir. Doğal malzemeler de çoğu kez işlenmeye hazır ve yarı mamul halde bulunurlar. Bu tür malzemeler organik kökenlidir. Doğal malzemeler bitki, toprak ve taştan elde edilir. Ahşap malzeme tezin 2. bölümünde detaylı olarak anlatılacaktır.

Doğal Taş: Taş malzeme, doğal görünümü, kendine ait dokusu, her şeyden önemlisi mukavemetinin yüksek olması ve dış etkilere dayanımı nedeniyle tercih edilir. Bu özellikleri nedeniyle iç mekanda yapay taşlara göre doğal taşlar daha fazla kullanılır. Buna karşın yapay taş sağlamış olduğu çok çeşitli görsel etki, ebat ve detaylara inmede sağladığı kolaylık nedeniyle tercih edilebilmektedir. Doğal taş yer kabuğunu meydana getiren kayaların çeşitli etkilerle oluşturduğu doğal, kristal iç yapılı ve inorganik esaslı malzemelerdir. Çok eskiden beri yapı malzemeleri olarak kullanılan doğal taş, yapıya belli bir ağırlık getirmeleri, işleme ve kullanım olanaklarının zorluğu yanında yer kaybına neden olmaları ve malzeme teknolojisinde meydana gelen gelişmeler nedeniyle günümüzde ancak özel amaçlarla kullanılır.

Yer küre, stratosfer, atmosfer, litosferden meydana gelmiştir. 1200 km kalınlığında Litosfer tabakasını, dışta 40km'lik kısmı doğal taş yapı malzemelerin orijinini teşkil eden soğutulmuş yer kabuğudur. Doğal taşları meydana getiren bileşikler kalsiyum esaslı ve silisyum esaslı olmak üzere ikiye ayrılırlar. Doğal Taşların Genel özelliklerini şöyle sıralayabiliriz.

- Birim hacim ağırlığı:2.55gr – cm<sup>3</sup>
- Su emme yüzdesi: Sa %1.8
- Dona karşı dayanım: %5
- Aşınma: 10-15cm<sup>3</sup>-50cm<sup>2</sup>
- Basınç Dayanım: 120-140N-mm<sup>2</sup> (püskürük taşlar)  
35-50N-mm<sup>2</sup> (tortul ve başkalaşım)
- Eğilme ve Çekme Dayanımı : 7.5-8N-mm<sup>2</sup> (püskürük taşlar)  
3-4 n-mm<sup>2</sup> (tortul ve başkalaşmış taşlar)

‘Doğal taşlar oluşumlarına göre ise, püskürük, tortul ve başkalaşmış kütleler olmak üzere 3 ana grupta toplanır. Doğal taşlar taş kütlelerin yoğun olarak bulunduğu taş ocaklarından elde edilir. Taşların kütle halinde çıkarıldıktan sonra ve plaklar halinde kesilerek kullanıma sunulur. Doğal taşlar birbirinin farklı iç yapıları ve farklı özelliklere sahip olmaları sebebiyle kullanım yeri ve amacına uygun seçilmelidir. Birim hacim ağırlıkları, su emme kabiliyetleri, aşınmaya, ısıya, darbeye dayanıklılıkları, neme ve aside dirençleri, basınç ve çekme özellikleri, atmosferik etkileri ve dona karşı dayanımları ile eğilme mukavemeti, damar çatlağı olup olmadığı , dış etkenlerle renk değişikliğine uğrayıp uğramadıkları kontrol edilir. Doğal malzemelerde malzemenin iç bünyesine müdahale edilmez, ancak belirli işlemlerden de kısmi müdahaleler söz konusudur. Malzemenin, renk, doku, gibi özellikleri kendi iç yapılarına bağlı olarak oldukça yüksek görsel etki yaratır. Taş malzemeler ancak dış mekan mobilyalarının yanı sıra masa, tezgah malzemelerinde kullanılır.’<sup>22</sup>

Çoğunlukla el işçiliğinin kullanıldığı bu tür ürünlerde malzemenin olduğu gibi kullanıldığı görülmektedir. Başlangıçta cila, tutkal ve benzeri üst yüzey işlemlerinin kimi zaman doğal ortamında bulunan bitki, hayvan ve taş gibi çeşitli doğal malzemeler kullanılır. Doğal

---

<sup>22</sup> ERİNÇ, Murat, Sf.175

malzemenin içinde bulunduğu ortama uyum sağlayıcı özelliği nedeniyle bozulma olmamaktadır. Bu nedenle, dış koşullara maruz kalan alanlarda taş ve iç mekanlar da ahşap malzeme tercih edilmektedir. Boya ve vernik sanayisindeki gelişmelerle birlikte üst yüzey işlemlerinde kullanılan çeşitli malzemeler ortaya çıkmıştır. Bu tür malzemeler görüntü ve renk yönünden çeşitlilik sağlarken zaman zaman malzemeye zarar verebilmektedir.

Günümüzde tamamen ekolojik tasarım anlayışı ile doğal ahşap malzemenin kullanımı yeniden artmıştır. Malzemenin olduğu gibi, içerisinde zararlı malzemelerin olmadığı cila, vernik ve tutkal kullanımının azaltıldığı ürünler tercih sebebi olmuştur. Ancak, yaratılan modalar ile sınırlı ve az sayıda bulunan kaynakların gereksiz ve aşırı kullanılması ne derece doğrudur? Bu soruna çözüm olarak, daha kolay yetişebilen ağaç malzemeler gibi ürünler tercih edilmeye başlanmıştır. Ancak bu tür moda akım şekline dönüşen ürünler kimi zaman malzemelerin yanlış kullanımlarına neden olmaktadır. Doğal malzemelerin aşırı kullanımı, ormanlık alanların gereksiz yere yok ederek, içinde bulunulan ekosistemi de bozmaktadır. Örneğin bambu, saz, muz ağacı, gibi çoğunlukla uzak doğu ülkelerinden getirilen mobilya malzemelerini örnek olarak gösterebiliriz. Çoğunlukla yazlık, teras ve bahçe gibi mekanlarda hafif, ucuz olmaları nedeniyle bu tür doğal malzemeler tercih nedeni edilmektedir. Doğal malzemelerin bölüm 1.1’de bahsedilen etmenler nedeniyle endüstriyel üretim ile fizik, kimya ve biyoloji bilimlerindeki gelişmeler sayesinde doğal malzemelerin yerine yapay malzemelerin geliştirilmesi söz konusu olmuştur. Doğal malzemelerin en önemli olarak taş malzemenin özelliklerini şöyle sıralayabiliriz.



### 1.2.2. Yapay Malzemeler

Yapay malzemeler doğal malzemelerin kimyasal dönüşüm veya bileşiminden elde edilir. ‘Bu tür malzemelere örnek olarak alçı, çimento, kireç örnek olarak verilebilir. Yapay malzemeler; doğal kaynaklı olmakla birlikte karakteri değişmiş ve istenilen özellikler kazandırılmış malzemelerdir. Yapay malzemeler oluşumunda bir üretim söz konusudur. Bu tür malzemeler çeşitli yöntemlerle üretilir, öz yapıları orijinlerini oluşturan maddelerden farklı olan, yeni ürünler halinde ortaya çıkarlar. Mobilyanın biçimlenişinde, yapay malzemenin uygunluğu, kullanım işlevi ile bağlantılıdır. Geçmişte doğada var olan bir takım malzemeler, günün teknoloji şartlarına göre kullanıma sunulurken, endüstri devrimi sonrasında başlayarak, yeni hammaddelerin üretime sokulması, ulaşım olanaklarının çoğalması ve malzemenin işlenebilmesini olanaklı kılan makineleşme sonucu, her türlü malzemedan yapılmış mobilyalar görülebilmektedir.’<sup>23</sup>

Mobilyaların biçimlenmesi, geleneksel malzemelerin dışında, petrol türevi, köpük kauçuk ve diğer termo-plastik gibi malzemeler, kağıt ve atık malzeme gibi çevreci tutumu sergileyen bir çok malzeme seçeneği ile tasarımcı ve kullanıcıyı mobilya üretimi ve seçme yönünden özgür kılar. Malzemenin üretim ve işlenebilme yetisinin biçimi etkilediğini söylemiştik. Uzun süre oturma eylemine karşılayacak bir oturma elemanının fontu metal, cam veya ahşap gibi sert malzemelerden yapıldığında, fiziksel yorulmalarla neden olurken, kısa süreli bir oturma biçimini tanımlayan bir mobilyanın da, insanı uzun süreli oturmaya yönlendirecek ve rahat ettirecek özellikte malzemelerden yapılması gereklidir.

Eyleme ve insani fiziksel özelliklerine de bağlı olmakla beraber mobilya biçimlenmede malzeme seçimi, işleve uygunluğu ilkesini de öngörür. Biçimin oluşturulmasında, her aşamasında kullanılacak malzeme çeşidinin alternatifini olabilmesi, aynı işlevi karşılayan mobilyaların farklı biçimde tasarlanmasına olanak sağlar. Malzeme seçeneklerinin çoğalması, biçim verme teknolojilerinin gelişmesi, mobilyanın strüktürlerini de etkilemiş ve böylece tasarımcıların yeni taşıyıcı sistemler geliştirerek, değişik tasarımlar yapmasını olanaklı kılmıştır. Bölüm 1.1.’de anlatılan doğal malzemelerin tanımından farklı olarak yapay

<sup>23</sup> YENER Nuran, sf:77

<sup>24</sup> ONUR Senem , sf:82

malzeme; belli bir karışımı ve belirli işlenme yöntemlerini içerir. Bu durumda birden çok madde birbiriyle karıştırılabilir. Örneğin cam malzeme; silisli toprak ve sodanın ateşte pişirilmesi ile oluşturulur.

Nesneler, herhangi bir ürün oluşturmak üzere kullanılmaya başlandığında malzeme alımlarının yanı sıra, farklı özelliklerle de kendilerini gösterirler. Bu özellikler hemen hemen her malzeme için ortak özellikler taşır. Ancak malzemelerin karakterlerine göre aynı özellik altında farklı değerler taşıdıkları da görülür. Malzemeler yapılan deneyler sonucu önceden bilinen değerlere ve bu değerlere bağlı olarak davranış biçimlerine sahiptirler. Yapay malzemelerde kullanılan çeşitli kimyasal maddelerin kullanılması çevreye zarar verdiği çeşitli deneylerle tespit edilmiştir. Cam, plastik, kağıt, metaller gibi çok sayıda endüstriyel malzemenin çevreye zarar vermeyen türleri veya katkı maddelerinin azaltılması ile elde edilen ekolojik malzemeler tercih edilmektedir.

### **1.2.1.1. EKOLOJİK MALZEMELERİ ORTAYA ÇIKARAN ETMENLER**

Bölüm 1.2 'de bahsedilen malzemeler kendi içlerinde doğal ve yapay malzemeler olarak sınıflandırılırlar. Tüm malzemelerin doğal kaynaklardan elde edilse de malzemenin belirli işlemlerden geçerek veya çeşitli maddelerle birleştirilerek yapay malzemeler üretilir. Burada doğal malzemenin en ekolojik malzeme olduğunu söylene de içinde yaşanan yüzyılın problemleri nedeniyle yapay malzeme özelliklerinin iyileştirilmesi gibi bölüm 2.'de açıklanan malzemelerin geliştirilmesine neden olmuştur. Bu nedenle mobilya tasarımında kullanılan ekolojik malzemeler konusuna geçmeden önce ekolojik problemlerin ortaya çıkışı nedenlerinden bahsedilmektedir. Bu problemleri çevresel ve sosyo-ekonomik koşullar olarak iki grupta inceleyebiliriz.

#### **1.2.1.1.1. Çevresel Problemler**

İnsanoğlu ateşi keşfettiğinden beri ekolojik sistemi tahrip etmektedir. Şöyle ki, o günden bu yana hem çevresindeki olaylardan etkilenmiş çevresini şekillendirmiştir. Teknolojinin gelişmesiyle, birçok ülke doğayı sonsuz bir kaynak olarak kabul etmiş ve kullanmış, doğanın kendisini yenilemesinin sınırlı olduğunu fark edememiştir. Bunun sonucu olarak da

insanlığın ortak malı olan çevreden, geri getirilmesi zor, hatta imkânsız olacak biçimde canlıların yok olmasına neden olmuştur. Hızla artan nüfus, çarpık kentleşme, azalan ve yok olan doğal kaynaklar, enerjinin sınırlılığı ve çevrenin kirlenmesi derken insanın yaşayabileceği ortamlar sınırlanmıştır. Günümüzde çevrenin kazandığı önem, artık herkes tarafından kabul edilir duruma gelmiş. Çevreyi bozan, çirkinleştiren, kirleten insan, artık çevreyi tahrip etmeyecek çareler ve teknolojiler aramaya başlamıştır.

‘Ekolojinin doğadaki tüm varlıkların kendi aralarındaki ve çevreleri ile olan ilişkileri inceleyen bilim dalı olması, insan-doğa ilişkilerini de bilimsel analizlere tabi tutmaktadır. Bu konuda yapılan araştırmalarda doğa ve çevre tahribatlarının, insan sağlığı, psikolojisi, ahlaki ve hatta kültürü üzerinde bile etkilerde bulunduğu ortaya konulmaktadır. Doğal alanların yoğunlukta olduğu ve çevre tahribatlarının belirginlik kazanmadığı toplumlarda, ekolojinin de uyumlu bir denge içinde bulunduğu açığa çıkmış bulunmaktadır. İnsan ve doğa fenomenlerini karşılıklı bağımlılıkları bir bütünlük içerisinde ele alınan, ekolojik dengede yaşanan tahribatların insan doğasında da yarattığı hasarları göz ardı etmek olanaksızlaşmaktadır. İnsanoğlu günümüz teknik, teknolojik ve sosyal olanaklarından vazgeçmeden ekosistemle uyumlu bir yaşam formu sürdürebilir’<sup>25</sup>

İnsanoğlu ilk var olduğu günden beri içinde bulunduğu çevreyi tahrip etmektedir. Bilim adamları dünyanın yaşını 15 milyar yıl olarak saptamışlardır. Anatomik olarak insanın dünya üzerinde var oluşu 110.000 ile 125.000 yıl olarak tahmin edilmektedir. Çevresel koşullar zamanla insanı evrimleştirirken ise, insanoğlu çevreyi kendine göre düzenlemiştir. Şöyle ki, İnsanoğlunun ilk var olduğu zamanlarda sınırsız denilebilecek kadar doğal kaynak vardı. Bu dönemde avcılık ve toplayıcılıkla geçim sağlanmaktaydı ve yaşadıkları bölgenin özelliklerini bilmeleri gerekiyordu. İlk ekologların arasında 4.yy’da Aristo ve öğrencisi Theophrastus’un bitki ve hayvan türlerini sınıflandırılarak bunların aralarındaki bağlar hakkında yapmış oldukları çalışmalar bu bilim dalının ilk çalışma örneklerindedir. 8.yy’dan ve 19.yy’ın başlarına kadar, İngiltere, İspanya, Portekiz gibi ülkelerin denizcilik alanında yapmış oldukları bulgular ekoloji bilimi açısından da büyük önem taşır.

---

<sup>25</sup> Özel,H.,’**Ekolojik Faktörlerin Geri Dönüşümlü Ambalaj Tasarımına Etkilerinin Araştırılması**’, Dnş:Prof. Gürkut Uysal, MSÜ, Fen Bilimleri, İstanbul, Temmuz 2002, sf:35

Alman botanikçi Alexander Von Humboldt'un canlılar ve çevreleri arasındaki bağlarla ilgili yapmış olduğu çalışmaları oldukça önemlidir. 1850'lerde Charles Darwin'in Türlerin Kökeni adlı eseri ve Alfred Russel Wallace'in hayvan türleri ile ilgili yapmış oldukları çalışmaların ekoloji bilimine önemli katkıları oldu. 19.yy'a kadar ekolog Avusturyalı Eduard Suess, Henry Chandler Cowles, and Vladimir Vernadsky gibi bilim adamları zooloji, botanik gibi bilim dallarında önemli çalışmalar yaptılar. 19.yy başlarında bu bilim dalları birleştirildi ve biyoloji bilimi altında toplandı. Ekolojinin bir bilim dalı olarak yaygınlaşması 20.yy'ın ikinci yarısından sonra da somutlaştı. 1935 yılında Urthur Tansley 'ekolog' ve 'ekosistem' gibi kavramları ortaya atmıştır.

Yaşamın tüm eksenini iklim doğrultusunda geliştirmekte olduğu için, barınma yerlerinin bulunulan yörelerin malzemelerinin kullanıldığı görülmüştür. Uygarlıkların çöküş nedenleri arasında nüfus, doğal felaketler, salgın hastalıklar ve savaş gibi olaylar biçiminde sıralanmaktadır. Bu olumsuz koşulların yaşanması nedeniyle sürekli bir yaşam mücadelesi verilmektedir. 16.yy'da hava kirliliğinin olumsuz etkilerinin anlaşılmasına karşın, 1950'li yıllarda yaşanan asit yağmurları, ozon tabakasının delinmesi, 1970'li yıllarda yaşanan enerji sıkıntısı, nüfus artışı ve yakın zamanda önlemler üzerinde durulan küresel ısınma sorunu çevreye verilen önemin ve bilincin artmasını sağlayan etkenler olmuştur. Çevre sorunlarıyla ilgili problemlerin 60'lı yıllarda uluslararası platformlara taşınmasını gerektirmiştir. Rachel Carson'un yazmış olduğu 'Sessiz Bahar' modern çevrecilik anlayışla ilgili ilk kitaptır. Doğal kaynakların kontrolsüz tüketimi, yakıtlar, ormanların bilinçsizce kesilmesi, tarım ilaçları, canlıların genleriyle oynanması ve suların kirlenmesi gibi önemli sorunlar ortaya çıktı. Öte yandan, nüfus artışı ekosistemin dengesini bozmakta ve bunun sonucu ozon tabakasının delinmesi, küresel ısınma, türlerin yok olması, hava ve suyun kirlenmesi ve iklim değişiklikleri şeklinde insan yaşamını olumsuz etkileyecek faktörler ortaya çıkmaktadır. Ekonomi alanında ileri sürdüğü hipotezlerle tanınan Thomas Malthus 1798 yılında yayınladığı "Nüfus Bombası" adlı kitabında insanların açlıkla karşılaşacağını yazmıştır. Malthus'un konuyla ilgili bir çok görüşü vardır ve bugün Malthus hipotezleri olarak tanınmaktadır. Nüfusun artmasıyla açlık probleminin çıkacağı gerçektir. Bu nedenle geri dönüşümün sağlanması gerekmektedir. Ünlü mimar F.L.Wright'ın 'Doğal Ev' adlı kitabı mimarinin doğal ortamlarla bütünleşmesini içerir. Wright'e göre mimari tasarım doğayla organik bir bütün oluşturan ve yaşayan bir organizma olmalıdır. Konutu malzeme dış çevresi ve içinde kullanıcılarıyla sürekli ilişki içerisindedir.' ve konutun, malzeme dış çevre ve

içindeki yaşayanlarla bir bütün oluşturması gerekmektedir' diyerek organik mimari anlayışını savunmuştur. Bu ekolün savunucularından Buckminster Fuller Dymaxion evi ve jeodezik kubbe tasarımıyla kendi kendine yeten ilk tasarımları yapmıştır. Paolo Soleri çağdaş anlamda ekoloji ve mimarlığı bir araya getirerek ekolojik mimarlık terimini ortaya koymuştur.

1960'larda çevre problemleri batının bir lüksü olarak görülmüştür. İkinci Dünya Savaşından sonra bu görüş nükleer enerji, endüstrileşme, kirlilik, fazla nüfus ve doğal kaynakların tüketimi, gibi bir çok olumsuzlar şeklinde kendini göstermiştir. Birleşmiş Milletler 1971 yılında insan ve biyosfer adlı bir program hazırlamıştır. 1972'de Stochmolm'de Rene Dubos ve diğer uzmanlar ile Birleşmiş Milletler tarafından düzenlenen ' İnsan ve Çevre' konferansı ile problemin gerçekten de önemli olduğunu tespit etmek açısından önemli bir adım atılmışlardır. İklim değişiklikleriyle ilgili ilk konferans 1974 yılında Cenova'da yapıldı. 1987 yılında toplanılan ve Brutland komisyonu olarak bilinen Dünya Çevre Komisyonu tarafından 'bugünün ihtiyaçlarını karşılamak için gelecek tehlikeye atılmamalıdır' görüşü benimsenmiştir. 1992 yılında Cenevre'de toplanan çevre konferansında küresel ısınma, sera gazları ve iklim değişiklikleriyle ilgili açıklamalar yapılmıştır. Sera gazları atmosferde karbondioksit, metan, nitroksit, su buharı, kloro flor karbonlar ve ozon tabakasının uzay boşluğuna yayılmasını engellemektedir. Bu konferansların sonucunda küresel ısınma, buzulların erimesi, denizlerin yükselmesi ve dünya nüfusunun 1/3'nün evsiz kalması gibi doğal tehditler vurgulandı.

170 ülkenin katılımıyla imzalana Kyoto Protokolü ile çevre problemleri gerçeği artık kabul edilmiştir. Bu gazların daha az oranlarda kullanılması gerektiği kabul edilmiştir. Birleşmiş Milletlerin düzenlediği '2.Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda çevreyle ilgili problemlerin giderek daha da arttığı ifade edilmiştir. Ne var ki, bu sonuçların uygulanmadığını görmekteyiz. Son on yıl içerisinde yapılan üretim ve tasarımlarda üretim işlemlerindeki olumsuz etmenleri azaltacak şekilde tasarımlar yapılmıştır ve bu sayede firmaların satış politikalarında gelişmeler olmuştur. Günümüz tasarımlarında ürünlerde ekolojik performansın artması bugünün ilgi odağı olmuştur. Bu gelişmelerin sonunda tasarım alanında 'green design' anlayışı ortaya çıktı. Bu Ancak, tasarım anlayışında ekoloji bilincine sahip olmak ve malzemelerin özelliklerini bilmek gerekmektedir. Bu alandaki gelişmelere grafik ,mimari, iç mekan, ambalaj, gıda, kozmetik ve tekstil gibi birçok dalda karşılaşmaktayız. İşlemden

geçirilmeden mevcut bir ürünün parçaları ile birleştirilerek bir başka işleve dönüştürülebilmektedir geri dönüşüm işlemlerinden geçerek tekrar kullanılabilir.

Donella Meadows ve arkadaşları tarafından 1972 yılında 'Büyümenin Sınırları' adlı eserlerinde yapmış oldukları çalışmalarında 1900 ve 1972 yılları arasında aşağıda sıralanan öğeleri değerlendirerek daha sonraki yıllarda ne gibi değişimlerin olacağını hesaplamaya çalışmışlardır. Nüfus artışı devam ettiği için doğal kaynaklar azalmaktadır. Bu durumda maliyet bedelleri de yükseltmektedir. Ekolojik hareket zamanla dünya politikasında 'Yeşiller' olarak yerini almıştır. Böylece, ekolojik hareket sanatsal ve kültürel faaliyetlerle insanların ilgisini çekmek için çeşitli eylemlerde bulunarak insanlara çevre bilincini açıklamaya çalışmaktadır. Büyümenin sınırlarını belirleyen bu faktör ise, aşağıdaki biçimde sıralanmıştır. Beslenme, ısınma, temizlik, aydınlatma, ulaşım gibi birçok gereksinimler için doğal enerji kaynaklarını kullanırız. Bunun nedeni ise, doğal kaynakları kullanım oranlarına göre şöyle sıralayabiliriz.

- Dünya nüfusu,
- Kişi başına düşen besin tüketimi,
- Kişi başına düşen sanayi üretimi,
- Madenler gibi yenilenemez nitelikteki doğal kaynakların stoku,
- Çevre kirlenmesi

#### **HAM MADDE**

Petrol	%39.4
Kömür	%22.3
Doğal gaz	%23.0
Hidrolik	%7.1
Nükleer	%6.6
Diğer (rüzgar,güneş,vb..)	%0.7

**Tablo1.1:** Ham Madde Oranları

**Kaynak:** www.ekolojidergisi.com

Günümüzde yaşam standartlarını yükseltmek ve daha rahat yaşamak için doğal kaynaklar aşırı derecede tüketilmektedir. Kullanılmış olduğumuz fosil kaynakların çevreye vermiş olduğu zararlar bugünün bilinen gerçekleridir. Bir yandan fosil kaynakların aşırı tüketimi stokları azaltan gibi bir problemi doğururken, diğer taraftan bu kaynakların aşırı tüketilmesi küresel ısınmanın yol açtığı iklim değişiklikleri gibi olumsuz etkiler söz konusudur. Gerçekten, bu yakıtların kullanımıyla atmosfere zehirli gazlar yayılmaktadır. Ozon tabakası adı verilen ve atmosfer yüzeyindeki bir filtre görevi gören tabakanın zarar görmesiyle küresel ısınmadan deri kanserine kadar bir çok felakete neden olmaktadır. Yapılan araştırmaların sonucunda 6.144 milyar metrik ton karbondioksit gazı yayılımının, 2020 yılında 9.762 milyon metrik karbon yayılımına neden olacağı hesaplanmaktadır. Gelişmiş ülkeler % 51, gelişmekte olan ülkeler ise % 35 oranında karbondioksit gazını üretmektedir. Öte yandan, artan enerji tüketimi ve bireysel taşıt kullanımı, hava kirliliğine yol açmıştır.

- **Sera Gazları veya Küresel Isınma Sonucu Ozon Tabakasını İncelmesi**

‘Gün ışığının bir kısmını engellemek için dünyayı izole eden gazlar, uzaya yansımadan dünyaya geri döner. Bu dünyanın donmamamsı için doğal bir etkidir. Fakat endüstrileşme ve tarımın gelişmesi atmosferdeki bazı gazların yoğunlaşmasının artışıyla sonuçlanmıştır. Ana neden ağaç, petrol ve kömürünü yanmasıyla üretilen karbondioksit miktarının son 200 yıl içerisinde %25’lik bir artışıdır. ‘Metan’-bataklık gazı-, klorakarbonlar (CFC2), ve azot oksit gibi gazların çok üretildiği gözlenmiştir. Sera gazlarının üretimindeki etki yıllık ısı dağılıma göre küresel ısınmanın bir nedenidir. Çeşitli tahminlere göre 1 derecelik artış bile; iklimsel değişimlere, deniz seviyesinin yükselmesine ve tarım alanlarının zarar görmesine neden olmaktadır. Dünya enerjisinin büyük çoğunluğunu sağlayan petrol, kömür, odun gibi fosil yakıt tüketiminin son yıllarda iki katına çıkmış olduğu görülmektedir.’<sup>26</sup>

---

<sup>26</sup> MORHAYİM,L. ‘Ekolojik Mimari Tasarım Anlayışının İstanbulda’ki Yüksek Ofis Yapıları Örneğinde Değerlendirilmesi’, Danışman:Doç.Dr. Tülin Görgülü Y.Lisans Tezi, YTÜ, İstanbul 2003, sf:55

Küresel ısınma konusunda bilim adamlarının iki gruba ayrıldıklarını görüyoruz. Bunlardan birisi, atmosfere yayılan gazların atmosferde tutularak günışığının dünyaya daha az gelmesine neden olacağı için buzullaşmaya yol açacağı, bir diğeri ise; ozon tabakasının delinmesiyle daha çok gün ışığının zararlı ışınlarının dünyaya gelerek erimeye neden olacağına dair görüşlerdir. Günümüzde konuyla ilgili bilimsel savların doğrulandığına dair önemli kanıtlarla insanlar bilinçlendirilmektedir. Küresel ısınmaya karşı yapılan uyarılarda karbondioksit emisyonlarının azaltılması için fosil yakıtlara dayalı alternatif enerji kaynaklarının kullanımının artırılması şeklindedir. Karbondioksiti emen yağmur ormanlarının yok edilmesini önlemek , harcanan enerji miktarını daha aza indirmek ve daha az tüketmek gibi

Global ortalama sıcaklık ise 27°C dolayındadır. Kısmen kararlı ortalama sıcaklık, atmosferde mevcut CO<sub>2</sub> ve su buharından ileri gelir. Ozon tabakasından geçen UV ışınlarının bir kısmı bulutlar, çöller ve kar alanlarınca geri yansıtılır. Diğer kısmı ise yeryüzü tarafından emilir ve kızıl ötesi ışınlar şeklinde geri yansıtılır. CO<sub>2</sub>, 13 µm ile 100 µm dalga boyundaki kızıl ötesi ışınları emmektedir. Eğer, atmosferdeki CO<sub>2</sub> ve su buharı tarafından yeryüzünden geri yansıtılan kızıl ötesi ışınlar (UV) tutulmamış olsaydı, gece ile gündüz arasında çok büyük sıcaklık farkları olacak ve canlı hayatı devam etmeyecekti. Bu durum kirlenmeden önceki olayın olumlu yönüdür. Diğer taraftan, 7 µm ile 13 µm arasındaki UV ışınları, bugün çeşitli uçucu hidrokarbonlar, CFC ve N<sub>2</sub>O gibi maddelerce emilir ve pencere kapatılmaktadır. Tüm bu olaylar yeryüzünde global sıcaklık artışına sebep olmaktadır.21.yüzyıla girerken, yeryüzünde ortalama 2-3°C'lik bir sıcaklık artışının olacağı ve bu artışın atmosferdeki önemli değişikliklere sebep olacağı tahmin edilmektedir. Böylece şiddetli kasırgalar, kış mevsiminde normalin üzerinde sıcak bir havanın hüküm sürmesi ve denizlerin yükselmesi gibi olayların görülmesi olasıdır.Güneşten gelen zararlı ultra-violetlere karşı bir koruyucu katman olan ozon tabakasının incilmesiyle güneşten gelen zararlı ışınlar gelerek kanser gibi tedavisi zor rahatsızlıklara neden olmakla birlikte, iklim değişiklikleri ve ekosistemde bozulmaya yol açacaktır. Kloro karbonlar diye adlandırılan plastik köpük, paketlenme malzemeleri, aerosol spreyler ve soğutucular gibi birçok malzemenin üretiminde ortaya çıkan gaz ozon tabakasının delinmesine büyük ölçüde katkı sağlamaktadır. Bu gazlara alternatif olarak hidro kloro karbonlar önerilmektedir.

---

<sup>27</sup>[www.mailto:tugce@north-cyprus.net](mailto:tugce@north-cyprus.net)



**1990 ve 1995 Yıllarında Dünya, OECD  
ülkeleri, ABD ve Türkiye'nin  
CO<sub>2</sub> Emisyonu ile ilgili Göstergeleri**

<b>Kişi Başı Emisyonlar</b>	<b>Yıllar</b>	
	<b>1990</b>	<b>1995</b>
<b>Dünya CO<sub>2</sub> emisyon miktarı ton/kişi</b>	4.08	3.92
<b>OECD ülkeleri CO<sub>2</sub> emisyon miktarı ton/kişi</b>	11.10	11.08
<b>OECD dışı CO<sub>2</sub> emisyon miktarı ton/kişi</b>	2.42	2.29
<b>ABD CO<sub>2</sub> emisyon miktarı ton/kişi</b>	19.64	19.88
<b>Türkiye CO<sub>2</sub> Emisyonu (ton/kişi)</b>	3.15	3.49
<b>Türkiye Yakıt Kaynaklı CO<sub>2</sub> Emisyonu (ton/kişi)</b>	2.53	2.79

**Tablo 1.2:** Karbon Emisyon Oranları

**Kaynak:** www.washington.edu.tr

- **Tropikal ormanların yok edilmesi**

1960'lı yıllarda ve 1970'li yılların arasında tropikal ormanların 1/3 kaybedildi. Hava kirliliği nedeniyle çoğu bitkinin zarar görmesiyle sıcak iklim bölgelerin zarar görmesi doğaldır. Sorunun sebebi yağmur ormanlarının kayıp oranıdır. Eğer sorun devam ederse yağmur ormanları 70 yıl içerisinde harap olma tehlikesi ile karşı karşıyadır. Çünkü bitkiler karbondioksitleri temizlemekle görevlidir. Tropikal ormanların yok edilmesi içerisinde yaşayan birçok canlının da yok olmasıyla karşılaşılacaktır. Ormanların yok olmasıyla çölleşme, bunun sonucu ise yaşamın yok olmasına sebep olacaktır.

- **Çöp Problemi**

Gelişmiş ülkelerde insanların kullanmış oldukları atık miktarının 1 milyon ton olduğunu tespit edilmiştir. Kimisi geri dönüşümle kazanılmakta kimisi ise yakılmaktadır. Bilinçsizce çöp

---

<sup>28</sup> www.washington.edu.tr

malzemelerin ayıklanmadan atılması son derece önemlidir. Ülkelerin çöpleri ayrıştırması, çevre temizliği için gerekmektedir. Çoğu bölgelerde, Örneğin ABD'nin kuzey doğusu özellikle metropollerde ki nüfus ve yer yokluğu nedeniyle yeni yerleşime açılması gerekmektedir.

Malzemelerin niteliklerinden dolayı içerisinde yaşayan insanlar ile bir uyum ya da uyumsuzluk ilişkisi içerisinde olan ve bu bağlamda birer organizma olarak görülen yapılar, giderek doğadan uzaklaşmaktadır. Eskiden yapılarda %30-40 oranında organik malzemeler (ahşap, saman, saz) ve %60-70 oranında da inorganik malzemeler (kerpiç, kiremit, taş, kireç gibi) kullanılırdı. Günümüzde ise yüzde 90-100 oranında yapay, doğaya ve canlılara yabancı olan yapı malzemeleri kullanılmakta, birçok yapay malzemeye de doğal süsü verilmektedir.

• Kağıt ve Mukavva	%18	6 aya kadar
• Yoğun plastik(dense)	%4	500yıl
• Plastik film	%3	500 yıl
• Tekstil %3	%3	1-6 ay
• Cam	%7	4000yıl
• Ahşap	%5	500 yıl
• Sağlık Atıkları	%2	
• Metal Paketleme Alüminyum	%3	1000yıl
• Bahçe Çöpü	%2	13 yıl
• Mutfak Çöpü	%17	13 yıl
• Toprak ve Diğer Organikler	%3	
• Yanıcı Maddeler	%6	5 yıl
• Temizlik Malzemeleri	%2	6 ay

**Tablo 1.3:** Yıllık atık malzeme miktarları ve malzemelerin geri dönüşüm süreleri

**Kaynak:** [www.ekolojidergisi.com](http://www.ekolojidergisi.com)

### 1.2.2.1. Sosyo-Ekonomik Faktörler

Çevrenin ve doğadaki enerji kaynaklarının bu derece tahrip edilmesinin en büyük nedenleri arasında nüfus yoğunluğunun çok olması en önemli faktörlerden birisidir. 20.yüzyıldaki önemli teknik ve endüstriyel alanlarda yaşanan gelişmelerin sonucu yaşam koşulları daha iyileşmiştir. Nüfus artışı geçmiş yüzyıllarda da problem olmuştur. Şöyle ki, nüfus artışı çünkü yeryüzündeki savaş ve göçlerin bir çoğunun nedenini oluşturmaktadır.

Günümüzde ise 1950’li yıllarda yapılan sayımlara göre dünya nüfusu 2.5 milyardır. 1999 yılında bu sayı 6 milyara ulaşmıştır. 2050 yılında ise bu sayının 14.4 milyarı bulacağı tahmin edilmektedir. Gelişmiş ülkeler nüfusun 1.5 milyarını oluştururken, az gelişmiş ülkeler 4.5 milyarını oluşturmaktadır. Birleşmiş Milletlerin ön gördüğü dünya nüfusu ise, 2050 yılı için 7-10.5 milyar arasında olması gerektiğidir. Son yıllarda açıklanan raporlara göre gelişmiş ülkeler aynı sayıda kalacakken, az gelişmiş ülkelerin iki katına çıkabileceği tahmin edilmektedir. Nüfusun bu derecede kontrolsüzce artması kaynak tüketimini artırması ve çevre üzerinde olumsuz etkiler yaratması biçiminde ortaya çıkar. Ancak, her birey için barınma, beslenme gibi gereksinimlerin karşılanması gerekmektedir. Bu durum ise, üretim hacmini artırarak kaynak tüketimine yol açmaktadır.

‘Çevrenin tahrip edilmesinin en önemli zararları arasında insan sağlığının tehlikeye girmesi gelir. Petrol, kömür, odun gibi maddelerin çıkarmış oldukları gazlar tüm canlıları etkilemektedir. Bunun sonucu solunum yolu hastalıklarını arttığı gözlenmiştir. Atmosferde meydana gelen ozon tabakasının incilmesiyle zararlı güneş ışınları ve bir takım zararlı gazların canlıların üzerinde tehlikeli hastalıklara neden oldukları gözlenmiştir.Tedavisi zor olan çok sayıda hastalıktan en önemlisi cilt kanseridir. Gıda üretimini artırmak için bitki ve hayvanlar üzerinde yapılan genetik oynamalar da birçok rahatsızlığa neden olmaktadır.’<sup>29</sup>

‘İnsanlar yaşamlarının yaklaşık olarak %80’ini kendi oluşturdukları yapılar içerisinde geçirmektedirler. İnsanlar çevreyi kendi yaşam gereksinimlerine göre düzenleyerek, doğaya yeni bir biçim vermek gibi bir güce sahiptirler. Küçük yerleşim alanları zamanla nüfus

---

<sup>29</sup> BERKES F., KIŞLALIOĞLU M., sf:15

<sup>30</sup> BOSTANCIOĞLU E., DÜZGÜN B., ‘**Ekoloji ve Ahşap, Türkiye’de Ahşap Malzemenin Geleceği**’ Uludağ Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, Cilt 9, Sayı 2,Bursa, 2004,sf:5

artısıyla kentlere dönüşmüştür. Böylece, insanların barınma, korunma, dinlenme gibi gereksinimlerine cevap veren yapılar oluşturulmuştur. Ancak, her yapı için malzeme gerekmektedir. Bu malzemelerin doğadan sağlanması, işlenmesi, taşınması ve uygulanması için enerji harcanmasının yanı sıra yapının ısınma ve soğutması için de ayrıca bir enerji harcanmaktadır. Yapıların kaplamış oldukları alanın %40'ı inşaat alanlarında harcanmaktadır. Ortalama enerjinin %36-45'i binalarda harcanmaktadır. Zararlı gazlar ve enerji tüketimi %30-40, su tüketimi %25, katı atık %35-40, ahşap, metal, toprak gibi hammadde %25-30 oranında tüketilir.<sup>30</sup>

Sanayide asıl olan üretim değil üretilen ürünün satılması esastır. Hiç bir sanayi dalında pazarlama olanağı bulunmayan bir ürün üretilmez. Pazarlama olanağı zayıf ise pazarlama teknikleri ile bu ürünün satış şansı artırılır. Bu çerçevede özellikle gıda ve kozmetik sanayiinde ambalaj teknolojisindeki gelişmeler ürünlerin albenisini yükseltmiş ve tüketimi dolaylı olarak artırmıştır. Amaç ambalaj içindeki ürünü satmaktır. Ürün kullanıldıktan sonra ambalaj çoğu ;tarımsal girdi ile daha fazla üretim anlamını taşımaktadır. Tümüyle doğal koşullarda yapılan tarımın çevre kirlenmesi ve ekolojik dengenin bozulması üzerinde hiç bir etkisi yoktur. Ancak, tarımda hastalık ve zararlılara karşı kimyasal ilaç kullanılması bir anlamda zorunludur. İlaç kullanmak o tarlada doğal olarak bulunan hastalık ve zararlılar yanında diğer faunayı da etkiler. Aslında hastalık ve zararlı olarak tanımlanan bu canlıların tek görevleri doğaları gereği olarak yaşamlarını sürdürmeleridir. Ancak, insanoğlu gıdalarını bu canlılar ile paylaşmak niyetinde olmadığı için o canlıların bu ürünleri tüketmelerine izin vermemektedir. Kuşlara karşı korkuluk, ses silahı gibi tümüyle fiziksel önlemlerin ve biyolojik kontrol uygulamalarının dışındaki kimyasal ilaç uygulamaları bir yandan hedef canlının dışındaki flora ve faunayı doğrudan ve dolaylı olarak etkilerken, öte yandan bu gıdaların üzerinde kalarak insan sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir. Özellikle son yıllarda tüketicilerde hormon uygulamasına karşı kayda değer bir endişe ve tepki varken asıl tehlike olan kimyasal ilaç uygulaması tümüyle göz ardı edilmektedir.

<sup>31</sup> [www.ekolojidergisi.com](http://www.ekolojidergisi.com)

<sup>32</sup> PAPANNEK, V., 'What Do The Ecologic Materials a Object', Environmental Building News, Ocak 2006

### 1.2.1.Geri Dönüşümlü Olma Özelliği

‘Bir ürünü ekolojik yapan şeyler’ (Environmental Building News Ocak 2006) adlı makalesinde Victor Papenek bir ekolojik malzemede olması gereken bazı özellikleri sıralamıştır. ‘Geri dönüşümlü olma özelliği tüm malzemeler için ortak bir özelliktir. Ancak bu demek değildir ki, diğer materyaller kullanılamaz. Bulunduğu ortama göre maksimum fayda sağlaması da önemli bir etmendir.’<sup>31</sup> Buna göre; doğada var olan maddelerin yok olmayıp biçim değiştirmeleri bilinen bir gerçektir. Malzemeler için ise; belirli malzemelerin bir takım işlemlerden geçirildikten sonra ikinci bir hammadde olarak üretim sürecine sokulmasına “Geri Dönüşüm” adı verilir. Bu süreç her bir atık türü için malzemenin cins ve niteliğine göre farklılık gösterir. Geri kazanım terimi ise; tekrar kullanım ve geri dönüşüm kavramlarını da içerdiği için biraz daha geniş kapsamlıdır. Değerlendirilebilir atıkların kaynağında ayrı toplanması, sınıflandırılması, fiziksel ve kimyasal yöntemlerle başka ürünlere veya enerjiye dönüştürülmesi işlemlerinin bütünü ise “Geri Kazanım” olarak adlandırılır’.

Geri dönüştürülebilir atıklardan yeni ürün ve malzemeler üretmek için en temel konu bu atıkların oluştukları kaynaktan temiz ve türlerine göre ayrılmış olarak biriktirilmesidir. Değerlendirilebilir atıklar diğer atıklar ile karıştırılırsa yeni ürünün kalitesi düşük olur. Bu nedenle geri dönüştürülebilir atıklar, diğer atıklardan yani çöplerden ayrı ve temiz olarak toplanmalıdır. Çoğunlukla belediye ve ilgili firmaların kentin belirli yerlerinde kurdukları atık toplama üniteleri ile insanlar bilinçlendirilmektedir.



**Resim 1.1:** Tüm dünya da kullanılan geri dönüşüm sembol örneği ve atık depolama üniteleri

**Kaynak:** ‘geridönüşüm’[www.wikipede.com](http://www.wikipede.com)

Geri dönüşüm malzemeleri ekolojik, ekonomik bir çok avantaja sahiptir. Örneğin; alüminyumun tekrar kullanımıyla % 95, kağıt ile %59 tasarruf sağlayarak israf ve çöp kapasitesini azaltmaktadır. Çünkü bugün çöp dağları oluşmuş ve tehlikeli gazların patlamaması için bu malzemelerin geri dönüşmesi şarttır . (bkz.resim 1.1)

Geri dönüşüm bir pazarlama aracıdır. Yeşil semboller, renk ve ambalaj tasarımları tüm ticari alanlarda görülmektedir. Bu nedenle tasarım alanlarında da ‘green design-ekolojik tasarım’ kavramı ortaya çıkmıştır. Günümüzde kullanılan bilim ve teknolojik gelişmeler sayesinde tüm dünyadaki bitki ve hayvan dokusu, doğal afet ve kaynaklar ekosistemi kolaylıkla izlenebilmektedir. Bölüm 1.2.’de bahsetmiş olduğumuz gibi doğal çevrenin korunması için gereken önlemler bildirilmiştir. Bu nedenle doğanın yapmış olduğu bir malzemeyi tekrar oluşturmak için çok zaman gerektirmektedir. Geri dönüşümün faydalarını şu şekilde sıralanmıştır. Doğal kaynakların gereksiz kullanımı engellenmiş olur,enerji tasarrufu sağlanır, çöp problemi azalır, insanlara yeni bir iş imkanı sağlar.Yukarıdaki açıklamalardan yararlanarak sıralayabiliriz.

Endüstriyel üretim atıkların çevreye verdiği olumsuz etkiler artık doğanın çevre dengesini bozar hale gelmiştir. Günümüzde çevre atıklarından kurtulmak için geliştirilen, arıtma, geri dönüşüm ve yeniden kullanma gibi yöntemlerin yeterli olmayacağı ortaya çıkmıştır. Bu durumda yeni arayışlar ve daha kalıcı çözümler geliştirilmektedir. Son zamanlarda ortaya atılan kavram “çevre-denge” etkileridir. Endüstriyel ürünlerin yaşam sürecinde, çevre ile olan ilişkileri her aşamada incelenerek, çevreye getirdiği toplam yük etkileri değerlendirilmektedir. Ekolojik denge, çalışmalarının özünde; “çevreyi daha az etkileyen malzeme ve teknolojilerin seçimi” ana ilkesi bulunmaktadır. Tasarımın ekolojik olarak algılanabilmesi için gerekli esaslara uyup uymadığı belirlenmelidir. Doğal malzeme ve geleneksel yöntemlerle yapılan her uygulama ekolojik tasarım demek değildir. Bu noktada doğayı gözlemleyerek ve sunduğu imkanları değerlendirerek çözüme ulaşmak, tasarımcının izlenmesi gereken yöntemler bütünüdür. Türkiye’de kağıt-karton üretim miktarı 2003 yılı için 2.846 ton olup, 2.486 tona göre %14 artmıştır.

<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>
847	1050	978	1222	1289

**Tablo1.4:** Kağıt Malzemenin Yıllara Göre Geridönüşüm Dağılımı

**Kaynak:** www.washington.edu.tr

### 1.2.2. Geri Dönüşmüş Olma Özelliği

Endüstriyel üretim sayesinde üretim tekniklerinin kolaylaşması ile çok sayıda üretim yapılabilir. Bu durum beraberinde ham madde sorununu ortaya çıkarmaktadır. Şöyle ki; doğada bulunan ham maddelerin gereksiz ve çok sayıda üretilmesi ve kullanılması beraberinde bir çok sorun yaratmaktadır. Bölüm 1.2.1. 'de bahsedilen geri dönüşümlü malzemeler doğada bulunan malzemelerin ortak özelliği için kullanılmaktadır. Geri dönüşmüş olma özelliği sadece hammadde için gereklidir. Şöyle ki; plastik, cam, kağıt, alüminyum gibi malzeme ham madde atıklarının toplanıp, temizlenerek belirli işlemlerden geçirildikten sonra tekrar ham madde biçimine dönüştürülüp, yeniden kullanıma hazır hale getirilmeleri ile olanaklıdır.

Geri dönüştürülmüş malzemelerden yapılan ürünler kalite ve kullanım açısından zararlı olabilirler. Bu yöntemin faydası doğal malzemelerin kullanımını azaltmak için düşünülmüştür. Ancak malzemenin direnci ve dayanıklılığı geri dönüşümlü bir malzemeye göre daha düşüktür.



**Resim 1.2:** Atık Malzemelerin Yarattığı Çöp Problemi

**Kaynak:**www.wikipede.com

Resim 3’de görüldüğü gibi seri üretimin sağlamış olduğu kolaylıkların yanı sıra atık veya çöp problemleri ortaya çıkmaktadır. Doğa için zararlı olan ve toprağın yapısını veren bu atık maddelerin belirli işlemlerden geçerek yeni malzemeye dönüştürülmesi malzeme açısından önemli bir gelişmedir. Geri dönüşümü en kolay malzemelerin arasında plastik, alüminyum, cam ve kağıt malzemelerin belirli işlemlerden sonra ham maddeye dönüştürülmesi sayesinde ham madde elde edilir. Bu tür malzemelerin tekrar kullanımı kaynakların gereksiz kullanımını önlemektedir. Endüstriyel Plastik, cam, kağıt metal geri dönüşümü olmayan malzemelerdir.

### 1.2.3. Zehirsiz Olma Özelliği

CFC<sup>2</sup> ile sembolize edilen izolasyon malzemelerin üretiminde polyester köpük ve sert poliüretan malzeme kullanılmaktadır. Bu maddeler yangın koruma ekipmanları ve havalandırma sistemlerinde soğutucu olarak kullanılır. Bazı izolasyon köpüğünün üreticileri CFC<sup>2</sup>’den daha az zararlı olan gazlar kullanırken, diğerleri kağıt malzemenin israfını yoğun olarak paketlenmiş ve fiber gibi alternatif ürünleri kullanıyor. Alternatif kullanım olanakları, o kadar artmaktadır ki ticari ve profesyonel örgütlerin karşı koymalarına karşın, yine de ekolojik olmayan malzemeler kullanılmaktadır. CFC<sup>2</sup> için alternatif malzemeler havalandırma sistemleri alanında gelişmeye başlamıştır. Öte yandan, doğal havalandırmanın taklit edilmesi mimari yönde kullanımının yanı sıra bitkiler için de gereklidir. Bu nedenle CFC<sup>2</sup> materyallerin havalandırmayı engellediği bilinmektedir. Çünkü bitki ve canlılar üzerinde uzun süre kullanılması rahatsızlık vermektedir. Gerçekten de ortadan zayıf tasarım ve havalandırma sistemlerinin bakımı geçmişte de olduğu gibi CFC<sup>2</sup> sızıntısı büyük bir problemdir.

‘Potansiyel olarak konstrüksüyonda kullanılan malzemelerin tehlikeli yan etkileri dekorasyon ve mefruşatta son zamanlarda bir merak konusu haline gelmiştir. Asbestin kansere yol açan etkileri birçok ülkede kullanımının yasaklanmasına ve oradan kaldırılmasına yol açtı. Özellikle çocuklar için tehlikeli olduğu düşünülürse boyalarda kurşunun kullanımı azaltılmaya ya da terk edilmeye başlanmıştır. Bu olumlu gelişmeler nedeniyle günümüzde

---

<sup>33</sup>www.wikipede.com

<sup>34</sup> www.ecodesign.org



zararlı maddelerin daha az kullanıldığını görmekteyiz.<sup>35</sup> Öte yandan, formaledit, epoksi, akrilik reçineler, mantar öldürücüler gibi, bina ve dekorasyonda kullanılan modern ürünlerin çoğu astım, kuru ateş, cilt problemleri gibi alerjilere rol açması nedeniyle eleştirilmektedir. Çoğu faydalı-zararsız malzemelerden yapılan mukavva gibi malzemenin kullanımı üretim sürecinde kullanılan tutkallar nedeniyle zehirli olabilmektedir. Buna karşın, düşük formaleditlerin kullanımı sonucu üretilen malzemeler faydalı hale gelebilir ve tercihen kullanılabilir.

#### **1.2.4.Malzeme Miktarının Azaltılması**

Üretim tekniklerinin geliştirilmesi ham maddelerin daha çok harcanmasını sağlamıştır. Gereksiz yere harcanan bitki, hayvan, yerüstü ve yeraltı kaynaklarının düşüncesizce harcanması belirli önlemlerin alınmasını zorunlu kılmıştır. Bu nedenle üretim ve tüketim esnasında bilinçli davranılması oldukça önemlidir. Şöyle ki; malzeme miktarının inceltilmesi, karıştırılması veya geri dönüştürülmesi, hafifletilmesi gibi sıralanan özellikler malzemenin daha bilinçli kullanıldığı görülmektedir. Mobilya tasarımında malzemelerin azaltılması çoğunlukla düşük kaliteli malzemelerin kullanımını ve yüzeyde boş-dolu oranlarının azaltılmasını zorunlu kılar.

#### **1.2.5.Az Enerji ile Üretilbilme Özelliği**

Enerji günümüzde en önemli sorunlardan birisidir. Bir ürünün tek bir işlev yerine bir veya birkaç işlev yüklenmesidir. Çok fonksiyonlu olma özelliğine, Ritvelt'in oturma elemanını çevirdiğinizde oturma yüzeyi olarak kullanılan sandalyesi iyi bir örnek olarak gösterilebilir. Üreticilerin kimi zaman satış için yapmış olduğu cam kavanozun bardağa dönüşmesi gibi. Günlük yaşamda maliyetlerde tasarruf sağlamak amacıyla ürünlerin çok fonksiyonlu yapılmalarına ayrı bir önem verilmektedir. İçi sıvı dolu olan bir kavanozun tüketimden sonra bardak ve kavanoz olması günümüzde çok kullanılan bir yöntemdir. Benzer durum mobilyalar içinde geçerlidir.

---

<sup>35</sup> BERKTAN, O. 'Ekoloji –İç Mimarlık ilişkisi ve Eko-Ev' Danışman: Yrd. Doç .Dr. İpek FİTÖZ. MSU ,Fen Bilimleri Enstitüsü, Eylül 2006

## **BÖLÜM SONUCU**

Ekolojik malzemelerin mobilya tasarımında kullanımını ele alınan bu çalışmada öncelikle ekolojinin tanımı yapılarak, ekolojik malzemenin tanımı ve genel özellikleri ele alınmıştır. Malzemenin tarihsel gelişimi üç bölümde sınıflandırılarak mobilya tasarımı ile bağlantısı kurulmuştur. Malzemelerin çok geniş ve kapsamlı olmaları nedeniyle biçimlendirme yöntemlerine göre tanıma, şekillendirme ve yaratıcılık dönemi olarak adlandırılan bu süreçlerde malzemelerin gelişimine değinilmiştir.

Malzemeler doğal ve yapay olarak sınıflandırılırlar. Doğal malzemeler; kaynağı doğal ortamdan elde edilen ahşap, taş, deri, lif, toprak gibi malzemelerdir. Yapay malzemelerin tanımı yapılarak ekolojik malzemelere geçilmiştir. Mobilya tasarımında kullanılan ekolojik malzemeler 2.bölümde detaylı olarak anlatılmıştır. Ekolojik malzemelerin geliştirilmesine neden olan etmenlerden bahsedilerek ekolojik malzemelerin özelliklerine değinilmiştir.

Bu bölümde ekoloji ve ekolojik malzeme arasındaki bağlantı kurularak ekolojik malzemelerin özellikleri değinilmiştir. Çevre problemlerinin ciddi boyutlar kazanması malzemelerin ekolojik dengeye zarar vermeyecek şekilde geliştirilmesini veya kullanılmasını gerekli kılmıştır.

## **II. BÖLÜM**

### **MOBİLYA TASARIMINDA KULLANILAN EKOLOJİK MALZEMELER**

#### **2. MOBİLYA TASARIMINDA KULLANILAN DOĞAL MALZEMELER**

Ekolojik malzeme kavramı doğal malzemeleri çağrıştırmaktadır. Doğal malzemeler içeriklerinin zararsız maddelerden oluşması, geri dönüşümlerinin kolay olması, dayanıklı ve çevreye zararlarının az olması gibi sıralanan bir takım özellikler nedeniyle en ekolojik malzemelerdir. Bölüm 1.2.1’de bahsedilen ekolojik malzemeler;

- Doğal malzemeler,
- Endüstriyel malzemeler olmak üzere iki sınıfa ayrılır.

Mobilya tasarımında ilk ahşap, mermer, granit gibi doğal taş malzemenin kullanımı Antik Mısır, Mezopotamya ve Yunan döneminde rastlanmaktadır. Bu tür malzemeler yüzlerce yıl mobilya tasarımında kullanılmıştır. El işçiliği ile yapılan mobilya yüzeylerinin kaplanma, kakma, oyma, boyanmıştır. Yatak, koltuk, ameliyat masası, tabure, sehpa, masa gibi çeşitli eylemlere yönelik mobilya örnekleri doğal malzemelerden yapılmıştır. Kullanılan cila, tutkal ve vernikler tamamen bitki ve hayvanlardan elde edilmiştir. Bu nedenle içinde bulunduğu iklimle birlikte malzemeler deformasyon olmadan günümüze kadar gelmiştir. Malzemenin iç dokusunun sağlamlığı kadar işlenme ve birleştirme tekniklerinin kullanımını da önemlidir.

Ekolojik yaklaşımı benimseyen çevreciler doğal malzemelerin kullanımına karşıdır. Bu nedenle endüstride kullanılan malzemelerin iyileştirilerek yeniden kullanılması ön görülmektedir.

#### **2.1.Ahşap ve Yan Ürünleri**

Ekoloji ve malzeme ilişkisi düşünüldüğünde, ekolojik tasarım kriterleri ile bire bir uyuşan malzemelerin başında hiç kuşkusuz ahşap gelmektedir. Ahşap doğanın sunduğu organik esaslı ve kendini yenileyebilen tek yapı malzemesidir. İç mekan ve mobilya tasarımında önemli bir kullanım alanına sahip olan ahşap malzeme ERİNÇ, M.’in kitabında şöyle tanımlanmıştır. ‘Ahşap, canlı bir organizma olan ağacın meydana getirdiği, lifli, homojen bir dokuya sahip

organik esaslı bir malzemedir. Ahşap, diğer yapı malzemelerinden biraz farklı olarak, belki de canlı olması nedeniyle, yapılar daha çok görmek istenilen sıcak bir malzemedir. Ancak, özellikle ekonomik nedenlerle çağımızda kullanılması gittikçe zorlaşan doğal ahşap, günümüzün ileri teknoloji imkanları ile homojen bir malzeme olarak geliştirilmiştir. Böylece ölçü bakımından yapıda kullanılmaya elverişli olmayan ahşap ve diğer bitkilerden, kıymetli ağaçlardan en fazla yararlanma imkanlarını getiren, fabrikasyon ürünü, ekonomik amaçlı ve yapıda doğal ahşaptan daha geniş olanaklara sahip, doğal ahşaptan üretilmiş yapay ahşap malzemeler yapılar da kullanılmaya başlamıştır.<sup>36</sup>

Ana maddeleri ağaç türlerine göre; çam, sedir, ladin gibi yaprağını dökmeyen iğneli; akçaağaç, kavak, meşe, dişbudak ve kestane gibi yaprağını döken geniş yapraklı ağaçlar biçiminde sınıflandırılabilceği gibi, dokularına göre sert ve yumuşak dokulu ağaçlar şeklinde de yapılabilmektedir. ‘Doğal ahşap, genelde hücreleri yumuşak bir madde olan selüloz, liflerin yapısı ise sert bir madde olan ligninden meydana gelir. Bünyesinde kristal analizi yapıldığında selüloz, semi-selüloz, protein ve reçine gibi maddelere sahip olduğu görülür. Ağaçlar yaşlandıkça bünyesinde lignin oranı artar, bu nedenle lignin oranı yüksek ağaçlar daha sert ve mukavemeti olur’<sup>37</sup>

Malzemenin budak, lif ve diğer kusurları işlenmesi esnasında problem yaratabilir. Bu tür özellikler malzemenin mukavemetini düşürür. Fiziksel ve mekanik özellikleri tanımlanırken doğal ahşabın nem karşısında gösterdiği deformasyonlar ve mukavemetinin düşmesi, ısı ve ses tutma değerinin yüksekliği, mikroorganizmaların etkisi ile bozulmaları, atmosferik ve kimyasal etkilere dayanımları, lif yönlerine göre farklı deformasyonları olabilir. ‘Doğal ahşabın bulunduğu ortamın nemini bünyesine alması nedeniyle tam, kuru halde bulunması mümkün değildir. Belli bir değerden sonra sabit kalan su miktarı en fazla %30 kadardır. Bu nedenle ahşap bünyesine giren su ile selüloz dokusu ve bağları şişmeye, eksilmeye ve büzölmeye uğrar ve bu nedenle çatlaklar oluşur.’<sup>38</sup>

---

<sup>36</sup> ERİNÇ, Murat, sf.301

<sup>37</sup>BOSTANCIOĞLU E., DÜZGÜN E., ‘Ekoloji ve Ahşap Türkiye’de Ahşap Malzemenin Geleceği’  
Uludağ Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, Cilt 9, Sayı 2, 2004

<sup>38</sup>[www.ekolojidergisi.com.tr](http://www.ekolojidergisi.com.tr)

Ahşaptan yapılan ürünlerin mobilya ve dekorasyon amaçlı kullanımı, zararlı koruyucu ve boyar maddelerin iç mekanlarda girmesini de kolaylaştırmıştır. İç mekan kirlenmelerinin kaynağı ise özellikle uçucu organik bileşiklerdir. Ses ve ısıya karşı geçirimsiz olmasının nedeni, iç yapısının hava boşluklu doku ve selüloz olması ile ilgilidir. Bunlar, hafif ve mukavemet değerleri yüksek malzemelerdir. Gerilme deformasyonu eğilimi, liflerin ayrışması için bir süre gerektirdiği için diğer yapı malzemelerinden farklıdır. Bu özelliği nedeniyle ahşap malzeme beton ve metal gibi ani çökme ve kırılma göstermez. Ahşap hafifliği, mukavemeti, çeşitliliği, detaylarının çözümü ve işlenebilme kolaylıklarına karşın, en zayıf özelliği yanmasıdır. Ahşap dokusu ,selüloz ve lignin gibi maddeleri içermesi nedeniyle bakteri, mantar, böcek ve kurtlar tarafından hızla ayrıştırılırlar. Ahşap, uygun bakımı durumunda, nemsiz ortamlarda 500-1000 yıl dayanım gösterir. Açık hava toprak ve su temasında 4-10 yıl gibi bir zamana alır.

Malzemenin bu kadar geniş alanlarda kullanımı günümüzde çevrecilerin tepkisine yol açmıştır. Bölüm 1.2.1.'de açıklanan küresel anlamda meydana gelen çevre problemleri içerisinde yer alan gereksiz yere kesilen ya da yerine yenisi yetiştirilmeyen ormanlar erozyon ve kuraklığa neden olabilmektedir. Bu nedenle ahşap malzemenin daha bilinçli kullanımını sağlamak için levha sanayileri geliştirilmiştir. Bunların arasında yonga levha, orta yoğunlukta yonga levha, yeşil yonga levha, lamine edilmiş yonga levha (sunta lam) gibi farklı ölçülerde malzemeler geliştirilmiştir. Bu tür malzemeler dolap, kitaplık gibi depolama ünitelerinin yapımında büyük kolaylık sağlamış olsa da rutubet ve aşırı sıcak malzemenin bünyesine zarar verilmesine neden olmuştur. Bu nedenle malzemenin görünümünü iyileştirmek için yüzeylerin kaplama ile kaplanması gerekmiştir. Bu tür malzemeler doğal kaynakların daha verimli kullanılmasını sağlamıştır.

'Kurt ağzı birleşme ve lamine tekniği ile istenilen büyüklüklerde ahşap malzemenin elde edilmesi kolaylaşmıştır. Standart ahşap parçaları birleştirilerek istenilen uzunlukta ve kesitte kolon, kiriş elde edilerek, ağacın niteliğinin ve büyüklüğünün getirdiği boyut sınırlamaları aşılmıştır. Boyut serbestliği tasarımsal ve statiksel kısıtlamaların ortadan kalkmasını sağlamıştır. Artık belli büyüklükteki açıklıkları geçmek amacı ile ağırlığı ve yangına dayanıklılığı nedeni ile lamine ahşap kiriş sistemi tercih edilmektedir. Çağdaşlık teknolojik gelişmelerle birlikte istenilen niteliklerde malzeme üretimini sağlamıştır. Fakat doğa ve organizma ile uyum sorunu göz ardı edilerek üretilen malzemeler zaman içinde tahribat yapar hale gelmiştir. Oysa yaşamsal dengeler açısından malzemenin niteliği çok önemlidir. Gelişmiş

ve orman işletmeciliğini bilinçli yapan ülkelerde yapılarda ahşap kullanımı gittikçe artmaktadır. A.B.D.' de konutların %90 'ı ahşaptır. Yine Norveç, İsveç, Finlandiya ve Almanya gibi ülkelerde ahşap yapılar 21. yüzyılın yapıları olarak hakim hale gelmektedir.'<sup>39</sup>

Ekolojik problemlerin neden olduğu yoğun ahşap kullanımı dolayısıyla ile -ormanların azaldığı, dünyanın çölleşmeye doğru gittiği, karbondioksit dengesini bozarak sera etkisi yarattığı- ekolojik dengelerin bozulduğu yönünde savlar mevcuttur. Oysa ormanlar konusunda bilinçli davranan ülkelerde tüketim teşvik edilmekte ve ormanlık alanla artmaktadır. Çünkü tüketimden fazla üretim elde etmek mümkündür. Ekolojik etkiler açısından diğer malzemelerle ahşabı karşılaştırmak, üretim - işletme - uygulama aşamaları için bir kaç soruya yanıt vermek gerçeklerini ortaya koyacaktır: Üretim - tüketim dengesini kurmak mümkün olabilir mi? Üretim tüketim dengesi kurmak bilinçli orman çalışması ile mümkündür. Ormanların sağlığı açısından yenileme çalışmalarını yapılması, nitekim Ülkemizde bu konuda tüketim fazlası olan diğer ülkelerden tomruk ithal etmektedir. Üretim - işleme aşamasında yüksek düzeyde enerji tüketimi üretim ve işleme aşamasında en az enerji gereksinimi ahşap için geçerlidir. Üretimdeki gerekli enerji miktarları; Ahşap için 5 kwh/ml iken beton için 45 kwh/ml, çelik için 550 kwh/ml olarak hesaplanmıştır. Uygulama ve kullanı esnasında herhangi bir yan etki yaratmaz. Ahşap doğal yaşayan malzeme olduğundan dolayı insana en yakın malzemedir. Yan etkileri bırakın; sıcak, insanı yumuşatan bir etkiye sahiptir. Ahşap bir kez kullanımlık bir malzeme değildir. Tekrar tekrar kullanılabilir. Betonarme ve çelikte olduğu gibi hurdasının yok edilmesi diye bir kavram yoktur. Hurdası bile kullanılmadığında ekolojik sistem içinde yok olabilen bir malzemedir. Beton ve çelikten çok farklıdır. Görüldüğü üzere ahşap yapı malzemesi olarak her türlü olumlu değerleri bünyesinde toplayarak son dönemde kaybettiği prestijini tekrar geri almaktadır. Dünyada özellikle konut sektörü ahşabı yapı malzemesi olarak kullanmaya başlamıştır.

---

<sup>39</sup>Bostancıoğlu Esra, Birer Emel, 'Ekoloji ve Ahşap Türkiye'de Ahşap Malzemenin Geleceği' Uludağ Üniversitesi, Mimarlık fakültesi, cilt 9, Sayı 2, 2004

### 2.1.1. Üretim Yöntemleri

Ahşap, yapısal özelliğinden dolayı iç ve dış mekanda kullanılan yapı elemanlarının vazgeçilmez bir elemanıdır. Dış ortamda kullanılan ağaç malzemenin korunması ise, önemli bir problem olmuştur. Renk, direnç ve estetik özelliklerini koruması için üst yüzey ve koruyucu işlemler olarak bilinen ilave boyama, emprenyeleme ve vernikleme işlemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Genelde, ağacı koruyan kimyasal maddelerin ağaç zararlılarına karşı zehirli etkilerinin olması gerekmektedir. Ancak kimyasallar, boya ve koruyucu olarak ahşap malzemeye uygulandığı an da, ahşap ürünlerinin kullanımı sürecinde ve ürünün kullanım ömrü sonunda havaya ve toprağa karışarak toprağın dokusunu bozar. Genelde, ağaç malzemeyi koruyan kimyasal maddelerin, ağaç zararlılarına karşı zehirli etkilerinin olması gerekmektedir. Ancak, bu kimyasallar, boya ve koruyucu olarak ahşap malzemeye uygulandığında, ahşap ürünlerinin kullanımı sürecinde ve ürünün kullanım ömrü sonunda imhası ve durumlarında havaya, suya karışarak tehlike arz etmektedir.

Yapay ahşap malzemeler ise; ‘endüstri dönemi öncesinde, malzemenin nitelikleri ve türleri belirlidir. Endüstri döneminden sonra yeni üretim koşulları çok sayıda yeni malzemeyi ortaya çıkarmış ya da eskiden kullanılan malzemelere yeni nitelikler eklemiştir’<sup>40</sup> doğal ahşabın kullanımı gün geçtikçe ihtiyaca bağlı olarak artmış ve kullanımı ekolojik dengenin bozulmasına karşı bir sorunu doğurmuştur. Bu nedenle ahşap görevi yapabilecek yapay malzemelere gereksinim duyulmuştur. Doğal malzemelerin değerlendirilmesi sayesinde ucuzluk ve yeni biçim olanakları sağlar.

---

<sup>40</sup>Bostancıoğlu Esra, Birer Emel,

Ağaç	Fiziksel Özellikler			Mekanik Özellikler N/mm <sup>2</sup>					
	Birim	Deformasyo	Isı	Çekm	Basın	Makaslam	Eğilm	Elastikli	Brinel
	ağırlı	n	iletkenli	e	ç	a	e	k	l
	k	%	k	O//	O//	^	Q	E	sertlik
	Gr-		Katsayısı						H
	/cm <sup>3</sup>		kcal/mhC						
<b>Çam</b>	0.50	12.3	0.27					10200	23/7
<b>Ladin</b>	0.43	11.5	0.19					8300	37/14
<b>Kök nar</b>	0.43	12.2	-					8300	19/14
<b>Kayın</b>	0.86	15.5	-					12500	56/25
<b>Meşe</b>	0.89	12.2	0.58					11700	64/41
	0.45	12	-					7000	23/10
<b>Kavak</b>	0.83	12.8	-					16200	71/36
<b>Gür gen</b>	0.85	16.2	0.26					13400	65/-
<b>Diş budak</b>	0.85	13.2	0.36					7400	-/16
<b>Ihlamur</b>	0.53	14.9	-					9000	38/18
<b>Kestane</b>	0.58	13.3	-					11000	44/30
<b>Kara ağaç</b>	0.64	13.2							

**Tablo 2.1:** Ahşap Malzemenin Özellikleri

**Kaynak:** Erinç, M., 'Malzeme Bilimi' sf.98

Doğal ahşap malzemenin geniş tüketim kitlelerinin ihtiyacını karşılayamayacak düzeyde olması ahşap yan ürünlerinin geliştirilmesini zorunlu kılmıştır. 'Yapay ahşap malzemenin üretim şekline göre, presleme kaplama, prese ahşap ve masif olarak 3 gruba ayrılır. Kaplama ve kontrplak prese kaplama, talaş, lif ve yonga levha ve emprenye edilmiş ahşaplar, tutkallar lamine edilmiş ahşaplar masif grubuna girmiştir. Kontrplak üretimi, kaplama halinde veya plastik esaslı fenol, formalhedit tutkallar kullanılarak preslenmesi ve daha sonra ölçülere yüzeysel düzeltme işlemleri yapılması şeklinde gerçekleştirilmektedir'<sup>41</sup> kontrplak genellikle kavak, kayın, cam ve kızıl ağaçtan üretilir. Soyma levhaların %7 ye kadar kurutulup, lifleri birbirine zıt yönde ve tek tabaka sayıda kaplamalık levhalar, 40cm üstünde ki çapa ağaç gövdelerin çıkarılabildikleri ve düzgün renk özelliğine sahiptir. Bu kaplamalar ağaçların

<sup>41</sup>ERİNÇ,M.,sf:155



buharlanmış tomruk ve prizma haline getirilmesinden sonra ağacı levhalar halinde soyma ve dilme metodu ile 0.1-10mm kalınlığında elde edilir ve daha sonra kurutularak belirli ölçülerde kesilerek ölçülendirilirler. Dünyada maun ve tik çok yaygınken ülkemizde ceviz, karaağaç, zeytin, gül, kavak, meşe, dişbudak, kayın ağaçları daha yaygındır.

‘Bir diğer dekoratif ahşap yan ürünü kontrplaktır. Kaplama için soyulan levhaların %7 oranında kurutulup, lifleri birbirine zıt yönde (3-5-7)ve tek sayıda tabakalar halinde, hayvansal (kan-kazein)veya plastik esaslı (fenol, formaldehit) tutkallar kullanılarak preslenmesi ve sonra ölçülendirilerek yüzeysel düzeltme işlemlerinin yapılması şeklinde gerçekleşir.’ Kavak, kızılçam, çam ve kızıl ağaçtan üretilir.<sup>42</sup>

Prese aglomere, adından da anlaşılacağı gibi ahşap parçacıklarının ya da ahşap talaşların sıkıştırılması ve bir bağlayıcı ile bir araya getirilmesi ile oluşan bir malzemedir. Ahşap talaşlarının porland ve soral çimentosu ile .2-5mm, kimyasal yollarla yarıştırılmış ahşap yonga ve liflerinin melamin veya formaldehit reçineleri ile hamur haline getirilmesi yolu ile üretilmektedir. Pres basıncının düşük olmasıyla gözenekli lif levhalar, yüksek olmasıyla da mukavemetli sert lif levhalar üretmek mümkündür.

‘Emprenyeleme işleminde ahşap emprenye malzemelerin basınç altında, ahşabın bünyesine emdirilir. Bu yöntemle masif ahşap içerisine doldurulan bu maddelerin ahşap malzemenin bünyesine emdirilmesidir .Çıralı veya çirasız ahşap malzeme seçilir.’<sup>43</sup>

‘Ahşabın yapı malzemesi olarak kullanılmaya başlanması, beton ve çeliğe oranla eskidir. Önceleri, deneyime dayalı olan uygulama, mühendislik bilimlerindeki ilerlemelere paralel gelişen yapı tekniğiyle bilimsel olarak gelişmeye başlamıştır. Daha sonra, ahşap yapıda kullanılan birleşim araçlarının da, aynı şekilde, modern teknolojiye göre araştırılarak yönetmeliklerde yer almaları ahşap yapının yaygınlaşmasına yardım etmiştir.’<sup>44</sup> Ekolojik yapılaşma insanlara her geçen gün daha çok parçalanan ve yok olan yaşam çevrelerine karşı

---

<sup>42</sup>YENER, N., sf:77

<sup>43</sup>Bostancıoğlu Esra, Birer Emel, ‘**Ekoloji ve Ahşap Türkiye’de Ahşap Malzemenin Geleceği**’ Uludağ Üniversitesi, Mimarlık fakültesi, cilt 9, Sayı 2, 2004

<sup>44</sup>ERİNÇ, M., SF:201

daha dikkatli, sosyal ve akılcı olmaya yöneltmektedir. Malzemelerin akıllıca ve dönüştürülerek kullanımının önemini kavramak, yaşam konforunu yükselten, doğru planlama ve enerji öncelikli tasarım ile üretilen her türlü araç gerecin ve yapıların çoğalmasını desteklemek gerekmektedir. Hafif olması, farklı iklim koşullarına dayanıklı olması, özel boyalarla artırılan yangın direnci, emprenye edilerek çürüme ve böcek tahribatına karşı korunması, yapı söküldüğünde yeniden kurulabilmesi, onarım ve plan değişikliğinin kolay olması, enerji dostu ve depreme dayanıklı olması, çelik, beton, taş ve kerpiçle mükemmel bir uyum içerisinde kullanılabilmesi gibi özellikler ahşap malzemenin tüm ekolojik tasarım kriterleri ile uyduğuna göstermektedir. Ahşap yapım sistemleri, yığma sistem, karkas sistem, panel sistem ve tutkallı tabakalı ahşap elemanlarla oluşturulan sistemler olmak üzere dört grup altında incelenmektedir. Doğanın bize mükemmel iç yapısı ile hazır olarak sunduğu ahşabın, akıllıca kullanımı, nelerin çözüme ulaştığı, hangi formların olanaklı hale geldiği sınıflandırılarak sunulacaktır.

Ahşap yığma sistemler, ağaç gövdelerinin üst üste getirilmesiyle oluşturulmuş bir sistemdir. Yığma yapı esaslarına göre, üst üste getirilerek oluşturulmuş duvarlar taşıyıcı sistemi oluşturmaktadır. Bu sistemde oluşturulan duvarların duvar yüzeylerinde kaplama gereksinimi bulunmamaktadır. Bu yöntem ahşabın kolay ve ucuz bulunduğu tüm kültür ve coğrafyalarda ortaya çıkmıştır. İskandinavya, Rusya, Sibirya, İsviçre, Kanada, A.B.D.'nin kuzeyi ve Japonya'da birbirlerinden çok az farklılaşan ahşap yığma strüktürlere rastlanmaktadır. Kimilerinde bu strüktürler yaygın bir gelenek oluşturmuş, kimilerinde ise yerel ve halk mimarlığı sınırları içinde değerlendirilmesi gereken bir teknik olarak kalmıştır. Türkiye, ahşap yığma sistemini inşaatlarında kullanan ülkelerden biridir. Geleneksel Türk Evlerinde ahşap malzemenin kullanımına sıkça rastlanır. Ahşap yığma sistemini en yaygın ve yalın biçimi, yüzeyi kabaca temizlenmiş ahşap kütüklerden yarım geçmeli olarak birbirlerinin üzerine oturtulmasıyla gerçekleştirilmektedir.

#### **2.1.1.1.Mobilya Tasarımında Ahşap ve Yan Ürünlerinin Kullanılması**

Mobilya tasarımında ahşap malzemenin kullanımı çağlar öncesine dayanır. Mısır, Mezopotamya ve Yunan medeniyetlerinde görülen ahşap malzemedan yapılan mobilyalar günümüze kadar gelmiştir. Ortaçağ, Gotik ve Rönesans döneminde kullanılan mobilyalarda çoğunlukla ahşap malzemedan yapılmıştır. Bu mobilyalarda kullanılan malzeme ve üstün el

işçiliğine 18.yy Avrupa'sında rastlanmıştır. 'Mobilyada yozlaşma ve arayış dönemi olan 19.yy da Gotik üslup, nostaljik bir tutum içinde eskisi kadar etkin olmayan endüstrileşmeye karşı el sanatlarının temsil etmiş, öte yandan geleneksel mobilyalar uzmanlar tarafından yalınlık ve işlevsellik örnek gösterilmiştir. 19.yy ortalarında gelindiğinde ise 'eklektik-taklitçi' bir tutum gelişerek barok dönemi çağrıştıran mobilyalar moda olmuş ve aynen kopya edilen örnekler yapılmıştır.' Bu döneme kadar ahşap malzemenin çok kullanılmıştır.

'19.yy tasarımında başlıca özelliği daha önceki dönemlerin stillerin yinelenmesi ve aşırı süslü olmasıydı. Bu durum eleştiren aydınlar suçu, üretim endüstri yöntemlerinin kullanılmasında ve makineleşme bulma eğilimdir. Yüzyılın ortalarında endüstrileşmenin kaçınılmaz olduğu kabul edilseydi de makineleşmeyi benimsemeyen sanatçılar endüstriye karşı kesin bir tavır almakla birlikte küçük atölyelerde el işi tasarımlar yapmaya başlamışlardır. W.Morris öncülüğünde gelişen Arts and Crafts Hareketi önceden İngiltere daha sonra Avrupa ülkelerinde yaygınlaşmıştır. Japon tasarımlarının yalınlık ve işlevselliği bu tür hareketleri etkilemiştir. Özellikle Artnouveau ile üstün bir ahşap işçiliği geliştirilmiştir. Guimard'ın eğrilerle ahşabın yapısına uygun olmayan biçimlere sokulması için çok sayıda eklem kullanması, mobilyanın strüktürünü zorlaştırmıştır.

Voysey, Ashbee gibi sanatçılar yapıtlarında Art Nouveau'nun çizgi ve desenleri, dekupe edilmiş, kontrplak, dökme metal, emaye ve porselen levhalar mobilyalara eklenmiştir. Van Velde bundan sonraki tasarımlarında yalınlaşmaya gitmiştir. 20.yy birlikte Artnouveau, özgün çalışmalarda yerini yalın yapılı ve akılcı, daha çok İngiliz Okulu devamını gibi gözüken bir mobilya anlayışına bırakmıştır. Machintosh ve Hoffman dik açılı, boyalı ahşap mobilyalar üretmiştir. Art Deco döneminde bağa, lake, sedef, fildişi, altın ve gümüş , abanoz, maun gibi araçlar kullanılmıştır. Ahşap malzeme meşe, kayın, maun, kiraz, gibi kullanıldıkları dönemlerde etkili olmuştur. De Stil 20.yy ilk yarısında mobilya tasarımında yalınlaşmaya başlayan düz çizgiler ve dik arka açılı birleştirmeler ortaya çıkmıştır. Voysey, Mckintosh, Hoffman, ve Amerikan Stickley firması örnek verilebilir. Dünya savaşının deneyimleri ise mobilyaların her parçasının bir ürün olarak tasarlanmasını sağlamıştır.'<sup>45</sup> Bu nedenle taşan

---

<sup>45</sup>ÇAKUŞ , Burcu, '20.yy'da Mobilya'YEM, sf:1285

kontrplak bu uçları mobilyanın rahat kullanımını engeller. Teknoloji ve endüstri, herkesin eşit biçimde yararlanabileceği bir ortam sağlamada kullanılmasının gerekliliğini sağlamıştır. Van Doesburg, Ritveld, önemli temsilcileridir. Ritveld'in ahşap yapıtlarında strüktür, düz ve dik açılı kontrplak parçaların birbirine dik açılı kontrplak parçaların birbirine vidalanması ile oluşturulmuştur. Görsel dürüstlüğü sağlamak üzere tasarlanmıştır.

1970'li yıllarda çevre sorunlarının ortaya çıkması ile eski el sanatları geleneğine yeni tasarım düşünceleri ile birleştirilen Wendell Castle, John Makepeace makine üretimi mobilyanın hiçbir zaman el işçiliği mobilyası kadar mükemmel olmayacağını savunmaktadır. Makineyi reddeden sanat yapıtı sanat yapıtı mobilyalar olmuştur.

Ahşap malzemenin kullanımı yanı sıra üst yüzey işlemleri önemli bir sorun haline gelmiştir. Bunun nedenleri arasında kazein, civa, katran ve benzeri zehirli malzemelerin çevre ve insan sağlığına verdiği zararlar vardır. (bkz. Bölüm 3.3) Vernik, cila ve tutkallarda kullanılan zehirli maddelerin zamanla solunum ve temasının zararlarını önlemek için yeni malzemeler geliştirilmiştir. GÖKTAŞ, M ve arkadaşlarının yapmış oldukları su bazlı boyalarla yapmış oldukları çalışması; 'Çeşitli ağaç ve bitkilerden su-bazlı ahşap boyama maddelerinin elde edilerek sarıçam ve doğu kayını odunlarından elde edilen deney örnekleri kullanılmıştır. Boyar ekstraktlar ise, ceviz meyve kabuğu, zakkum, safran ve kökboyası bitkilerinden elde edilmiştir. Çalışmadan elde edilen renkler, ISO 2470 standardında belirtilen koordinatlara (Commission International de l'Eclairage-CIELAB-1976) göre sınıflandırılmaktadır. Sonuçlar; geliştirilen su-bazlı doğal boyaların tamamının, ahşap malzeme kökenli mobilya ve dekorasyon ürünleri üst yüzey işlemlerinde kullanılacak estetik görüntü ve özelliklerde olduğunu göstermiştir. Bu çalışma; bazı bitki ekstraktlarından, çevre ve insan sağlığına zararsız, doğal ve su-bazlı ahşap koruyucu ve renklendiricilerin elde edilmesi ve geliştirilmesi amaçlarına yönelik olarak yapılmıştır.'<sup>46</sup> Elde edilecek doğal boyaların zararsız olmaları, çevre ve insan sağlığının korunmasına ve yeni iş imkânlarının doğmasına önemli katkılar

---

<sup>46</sup>Göktaş O, Mamadov R, Duru M, Baysal, M, Melda A., Çolak E., 'İki Çeşitli Ağaç ve Otsu Bitkiler Ekstralarında Çevre ve Koruyucu Ağaç Üst Yüzey İşlem Boyalarının Geliştirilmesi ve Renk Değerlerinin Belirlenmesi' Ekoloji Dergisi, 2006, sf.1

sağlayacaktır. Elde edilen boyanın bozulmuş hali ile ahşap yüzeylerde, eskimiş antika mobilya görüntüsü elde edilmektedir. Bu durum, çalışma başlangıcında hedeflenmemekle birlikte, beklenmedik bir şekilde ortaya çıkan bir fırsat olarak değerlendirilebilir. Bunun durumdaki boyaların tamamı, uygulandıkları ahşap yüzeyler üzerinde herhangi bir olumsuzluğa neden olmamaları ve ağaç işleri endüstrisinde kullanılacak estetik bir görüntü oluşturmuşlardır. Bu çalışmada elde edilen doğal su-bazlı boyar madde ve koruyucuların eldesinde, çevre ve insan sağlığı problemlerine neden olarak gösterilen VOC maddelerinin hiçbirisinin kullanılmamış olması, geliştirilen yeni boyaların çevre dostu oldukları iddiaları güçlendirmektedir. Hatta bu bitkiler günümüz gıda korumacılığı ve halk hekimliğinde de kullanılmaktadırlar. Bu ürünlerin yapımında kullanılan ceviz meyve kabuğu ve yapraklarında juglon karakteristik olarak bulunduğu ve fenolik bileşikler ile flavonoidler bakımından da zengin olduğu rapor edilmiştir. Bu özellikleri ile beraber ceviz yaprakları ishal giderici, kusma önleyici ve kan durdurucu aktiviteleri başta olmak üzere halk tababetinde birçok hastalıkta yaygın olarak kullanılmaktadır. Safran bitkisinin çiçeklerinde, karotenoid tipli bileşiklerden zeaksantin, krosetin ve krosin bulunurken terpenoid olarak safranal bu bitkide karakteristik bir yapıdadır. Bu bileşiklerin yanı sıra safranda birçok kinon ve alfa-beta doymamış aldehit yapılarının da varlığı rapor edilmiştir. Safran bitkisi eski çağlardan beri parfüm ve ilaç şeklinde (öksürük, mide rahatsızlıkları, bağırsak sancuları, kadın hastalıkları, astım ve kalp rahatsızlıklarına karşı) kullanılmamıştır. Buna ilaveten, aynı safran bitkisinin kansere karşı kullanabileceğini *invivo* çalışmalarla göstermiştir. Ayrıca safran bitkisi, baharat olarak kullanılmasının yanı sıra, halk tababetinde ve modern tıpta antidepresant, ağrı kesici, anti tümör etkili ve anti oksidant özelliklerinden dolayı kullanılmaktadır. Antrakınonlardan alizarinin majör bileşen olarak bulunması bitkinin boyama yeteneğini artırmaktadır. Bitkilerin bu özellikleri dikkate alındığında elde edilen boyaların iç mekânda kullanımları ile insanlara herhangi bir zarar vermeleri söz konusu olmadığı gibi, mikroorganizmalara karşı da birer koruyucu oldukları görülmektedir. Çalışma kapsamında denenen bitkilerden, daha önceleri, mobilya boyamacılığında yararlanılmaktadır.<sup>47</sup>

---

<sup>47</sup>GÖKTAŞ, Ö., MAMMADOV R., DURU M.,BAYSAL E.,sf.2

Bunun yanı sıra sağlıklı doğal çevre diyenlerde mobilyalarını doğal malzemelerden yapıp, üst yüzey işlemlerinin yapılmasında en aza indirgenmesini savunmaktadır. Mobilya tasarımında ahşap malzeme ile biçimlendirmeye biçimin giydirilmesi ve strüktürü şeklinde kullanımı karşımıza çıkar. Geleneksel yöntemlerle yapılan ahşap malzemenin işlenmesi zor ve zahmetli bir işlemdir. Biçimlendirme yöntemleri olarak kesme, yontma, delme gibi bir takım yöntemler kullanılmaktadır. Bir mobilyanın üretim süreci çok fazla zaman almaktadır.

Malzemenin bol ve çeşitli yapılması önemli bir etmendir. Bu durum seri üretim yöntemlerinin gelişmesi ile değişmektedir. Buharda bükme yöntemi bu malzeme için önemli gelişmedir. Seri üretim ile kesme, biçme gibi işlemler daha kolaylaşmıştır ve süsleme azalmıştır. Ekolojik problemler malzemelerin içerisinde en çok ahşap malzemeyi etkilemiştir. Çünkü ulaşılması en kolay malzemedir. Cam, plastik, kağıt gibi malzemelere göre en çabuk ulaşılabilecek ve özellikleri tanınan bir malzemedir. Ahşap malzemenin günümüzde inşaat teknolojilerinde yaygın kullanılan kereste ve ürünleri kullanılır. Taşıyıcı, pencere ve kapı çerçevesi, döşeme ve duvar kaplamanın yanı sıra hareketli mobilya ve sabit mobilyalar için kullanılırlar. Geleneksel mimari yapılarda kullanılan ahşap malzemeler doğaldır. İşlenmesi uzun sürmez ve enerji gerektirmez. Malzemenin atıkları ve kendisi çevreye zarar vermez. Tropikal ormanların yok edilmesi, su problemi gibi etkenler nedeniyle doğal dengeyi bozan insan eli ile gerçekleştirilen etmenler malzemelerin daha bilinçli kullanımını gerektirir.

Ülkemizde mobilya tasarımında kullanılan kayın, meşe, köknar, dişbudak, huş, gibi ağaçların azlığı zaman zaman ithal ağaçların kullanımını gerekli kılmıştır. Gelişen teknoloji ve iletişim araçlarının sayesinde orman arazilerini daha kolay izlemek mümkündür. Çölleşme ve su havzalarının kuruması önemli bir sorunun çarpıcı sonuçlarıdır. Ülkemizde Çevre Vakfı, Tema gibi kuruluşlar sayesinde kamu oyu bilinçlendirilmeye çalışılmaktadır. Her yıl orman arazilerine fidan dikimi gibi faaliyetlerle yeşillendirilmeye çalışılmaktadır. Yukarıda bahsedilen problemler ahşap malzemelerin daha bilinçli kullanımını zorunlu kılmıştır. Belirli tutkal ve verniklerin kullanıldığı yonga levhalar mutfak, depolama elemanları gibi eşyaların yapılmasını sağlamıştır. Malzemenin daha tutumlu kullanımını sağlamıştır. Bu malzemelerin yanı sıra bambu, jüt, keten gibi, bitlilerin malzeme kıtlığına karşı ve daha ucuz ve hafif olmaları nedeniyle tercih edildikleri görülmektedir. Ahşap, her türlü mobilyada kullanılır.

‘Yüzyıllardan beri sandalye, koltuk, kanepeler, masa, depolama elemanları, aksesuar gibi çok çeşitli alanlarda kullanılmıştır. Kavela, zıvana gibi elemanlarla birleştirilen ahşap mobilyalarda kullanılan doğal cilalar günümüze kadar gelmişlerdir. Birleştirici elemanlar zamanla vida, köşebent, gibi elemanlara dönüşmüştür. Yapay ahşap malzemeler mobilya tasarımında ölçü, renk, eğrisel biçimlerin yapımı gibi boyutsal avantajlarının yanı sıra ekolojik yeni malzemeleri kazandırmıştır. Bu tür malzemeler doğal malzemelerin yerini tutmasa da zaman içerisinde geniş tüketim kitlelerinin taleplerine cevap verecek biçimdedir. Genetik biliminin sağladığı avantajlar sayesinde bitkilerin yetiştirilmesinin kolaylaşması doğal ahşap malzemenin tüketimini kolaylaştırmıştır.’<sup>48</sup>

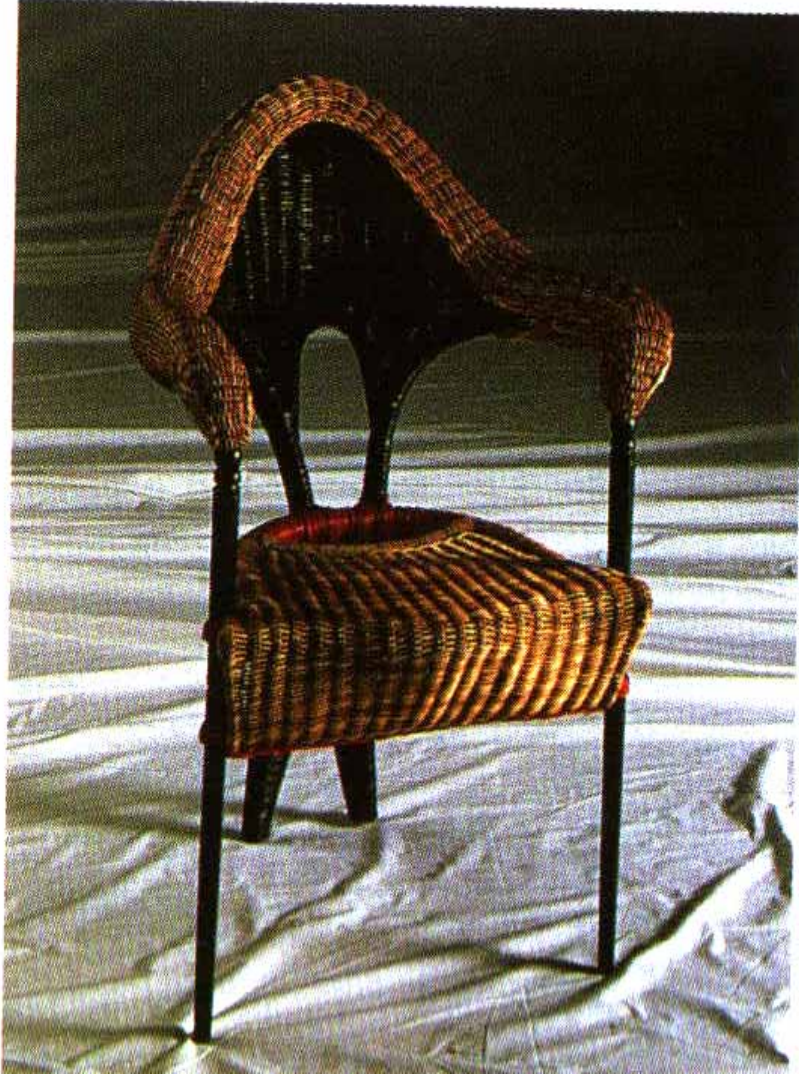
Bambu, saz gibi malzemeler çoğunlukla gibi malzemeler ahşap malzemenin bir başka örneğidir. Üretimini kolay olması, ucuz ve hafif olması nedeniyle yazlık mobilyalarda tercih edilir. Çoğunlukla, Uzakdoğu ülkelerinin malzemeleridir. Gözenek ve kuru olmaları, özgül ağırlıklarının düşük olması nedeniyle tercih edilirler. Aydınlatma elemanları, mutfak eşyaları, ev, bahçe ve yazlık mobilyalar gibi çok çeşitli günlük yaşamda kullanılan malzemeler için ucuz, hafif ve üretim tekniklerinin kolay olması nedeniyle tercih edilirler. Doğal ahşap malzemeye göre daha dayanımları daha azdır. Geri dönüşümleri kolaydır.

‘Ahşap malzemenin üst yüzey işlemlerinin en aza indirgenmesini savunulmaktadır. Ahşap malzemenin biçimlendirilmesi strüktür ve biçimin giydirilmesi şeklinde çıkar. Bir diğer malzeme taşıdır. Taşıyıcı ve yüzey elemanları olarak kullanılır. Granite, ardavuz, mermer, traverten en çok kullanılan malzemelerdir.’<sup>49</sup> Daha çok dış mekanlarda tercih edilir.

---

<sup>48</sup>ÇEVKO, ‘Çeşitli Ağaç ve Otsu Bitkilerde Çevre ile Uyumlu Doğal Renklendirici ve Koruyucu Ağaç Üst Yüzey İşlem Boyalarının Geliştirilmesi ve Renk Değerlerinin Belirlenmesi’,2006

<sup>49</sup> DOGANCA Mehtap ‘Malzemenin İç Mekanda Yarattığı Görsel Etki’Y.Lisans Tezi, MSU, Fen bilimleri Enstitüsü, 2001, sf:78



**Resim 2.1:** El İşçiliğinin Bir Başka Örneği Örgü Sandalye



### 2.1.2. Doğal Taş

Mobilya tasarımında kullanılan doğal taş malzemeler mermer, traverten, granit malzemelerdir. Çoğunlukla iklimin uygun olduğu yerlerde dış mekan oturma elemanlarında kullanılmıştır. Mobilya tasarımında masa, sehpa, tezgah gibi yatay düzlemde bulunan elemanların yapımında mermer, granit gibi malzemeler kullanılmıştır. Taşın doğal görünümü dokusu, sağlamlığı yönünden tercih edilir.

‘Yer kabuğunu meydana getiren kayaların çeşitli etkilerde oluşturduğu doğal, kristal iç yapılı ve inorganik esaslı bir malzemedir. Çoğu yerlerde geleneksel mimarini temel malzemesi taş halen geniş çapta kullanılmaktadır. Estetik, sağlamlık, uzun ömürlülük yüksek ısı kütlesi için özellikle yararlıdır. Bazı türleri az olmasına rağmen taş yenilenemez. Taş ocağı işlemleri doğal çevreye zarar verebilir. Artık malzemelerin değerlendirildiğinde bu işlemde sakınılmış olunur. Ancak, en büyük çevresel etki bu malzemenin nakili esnasında çok zordur. Bu nedenle bu problemin doğal ve geleneksel çözümü yerel taşın kullanılmasıyla ilgilidir.’<sup>50</sup>

Sentetik ve üretilen taş bazen beton bloklara kaplama olarak özellikle, doğal taşta daha aza pahalı bir alternatif olarak kullanılır. Bu malzemelerin üretim süreci oldukça yoğun enerji yoğunluğu vardır ve tüm çevresel etki muhtemelen betonun benzeridir.

## 2.2. EKOLOJİK ENDÜSTRİYEL MALZEMELER

Bölüm 2.1’de bahsedilen ahşap ve taş gibi doğal malzemelerin artan tüketim talebini karşılayamaması ve malzemelerin gereksiz yere yapı ve mobilya sektöründe kullanımının önlenmesi ekolojik dengenin bozulmaması için gereklidir. Bu nedenle günümüzün üretim tekniklerine cevap veren geri dönüşümlü olmaları bu tür malzemelere ekolojik olma özelliğini katmıştır. Bu nedenle bu tür malzemeleri ekolojik olma özelliklerinden dolayı tercih edilmelidir. Günümüzde endüstriyel üretimin sağlandığı kolay üretim teknikleri sayesinde hem bu tür üretime hitap eden hem de geri dönüşebilen malzemelerin kullanımı faydalı olmuştur. Bu tür ham maddenin birden çok malzeme ile birleştirilmesi ile oluşan yapay malzemelerdir.

---

<sup>50</sup> ERİNÇ, M. Sf:45

Alüminyum, plastik, cam ve kağıt gibi sıralanan malzemeler doğada geri dönüşmeleri zor olduğu için tekrar kullanımları gereklidir. Ancak bu tür malzemelerin kullanım alanları ve türlerine göre de geri dönüşüm süreleri değişmektedir. Örneğin; plastik malzemenin renginin katkı ve boya pigmentlerinin azaltılması ile şeffaflaşması çevre ve mobilya tasarımı için önemli bir adımdır. Bu tür malzemeler içerisinde en çok cam malzemenin doğal ve çevreye daha az zararlı olduğu tespit edilmiştir.

### **2.2.1. Metal Malzemeler ve Alüminyum**

Metaller, yer kabuğundan cevher olarak elde edilen, serbest elektronlarla çevrili iyon atomlardan meydana gelmiş bir kristal sistemi olup, homojen dokulu, katı veya sıvı halde özelliklerini değiştirmeyen, inorganik esaslı, demir, bakır alüminyum, çinko, kurşun gibi çeşitli malzemelerdir. Bütün iyon-atomlarının birbirinin aynı olduğu sistemlere saf metal, değişik bir orantı içinde başka olma haline de alaşım denir. Metaller, yüzeyleri tipik metalik parlaklığı tek homojenli madde olarak dıştan saf görünür. Metallerin işlenen yüzeyleri defalarca büyütülüp incelendiğinde son derece karmaşık bir yapıya sahip oldukları görülmektedir. Çok sayıda daha küçük, sistematik biçimde metal iyonlarının oluşturduğu birbirine bitişik asılı duran bölgelerin farkına varılır. Bu ince yapıya kristal adı verilmektedir. Metal malzemeler yapıda kullanılış yerlerine göre, taşıyıcı, kaplama, doğrama, tesisat ve ince yapı sistemlerinde yer alan malzemeler biçiminde sınıflandırılabilir. Günümüzün gelişmiş teknolojisinde elementlerin sayısı 100 civarındadır. Ancak bunların içerisinde yapıya en çok giren ve mobilya üretiminde kullanılan demir, çelik, alüminyum, gibi malzemeler başta gelmektedir. Aşağıdaki tabloda çeşitli metal malzemeler ve alaşımların özelliklerine değinilmiştir.

Metal yeryüzü tabakasını oluşturan çeşitli minerallerin işlenerek saflaştırılması sonucunda üretilir. Metaller değişik element ve elementlerin bileşiminden oluşurlar ve bu elementlerin adı ile anılır. Mobilya tasarımında kullanılan metallerin başında demir ve alüminyum gelir. Metallerin geri dönüştürülmesi ile her çeşit metal malzeme üretilebilir. Alüminyum, yeryüzünde oksijen ve silisten sonra en bol bulunan maddelerden biridir. 1820 yılında keşfedilmiş ve yeryüzünde %8 oranında bulunmuştur.

<b>METALLER</b>			
<b>Demir Malzemeler</b>		<b>Demir Olmayanlar</b>	
<b>Çelik</b>	<b>Demir-döküm</b>	<b>Ağır metaller</b>	<b>Hafif metaller</b>
Yapı çeliği	Dökme demir	Bakır	Alüminyum
Takım çeliği	Temper döküm	Çinko	Magnezyum
Islah çeliği	Çelik döküm	Kurşun	Titan

**Tablo 2.2:** Metal Malzemelerin sınıflandırılması

**Kaynak:**Metal Meslek Bilgisi

‘Alüminyum gümüş parlaklığında 2.56 yoğunluğunda,650 santigrad derecede eriyen,kolay işlenebilen, hafif madendir. Paris uluslar arası sergisinde “çamurdan çıkarılan gümüş ‘adı altında sergilenmiştir. Doğada serbest halde bulunmaz,daha çok bileşikler halinde bulunur. Çok farklı alanlarda kullanıma vardır. Elektrik iletkenliği bakırın %65’i düzeyindedir. Ergime sıcaklığı 660 santigrad derece olması yüksek sıcaklık uygulamalarında alüminyumun kullanımını etkilemektedir. Alüminyum teknolojik metaller arasında oksidasyonu en kolay olanlarından biri olmasına karşın, pek çok ortamda kararlılığı bozulmaksızın kullanılabilir. Nedeni ise 2.5,3 nanometre kalınlığında koruyucu bir tabakanın oluşmasıdır. Tercih edilmesinin bir nedeni de döküm,dövme,hadde ve ekstrüzyon gibi yöntemlerle kolaylıkla işlenebilmektedir. Alüminyum elde edilmesi iki aşamada gerçekleşmektedir. Birinci aşamada, Bayer metodu ile boksit cevherinden alümina elde edilir.İkinci aşamada ise, elektroliz ile alüminadan alüminyum elde edilir.’<sup>51</sup>

---

<sup>51</sup> ERİNÇ, M., sf:56

### 2.2.1.1. Üretim Yöntemleri

Kullanılmış alüminyum ambalajlar, kutu ve yiyecek folyoları gibi malzemeler katı atık değil, geri dönüşüm açısından önemli birer malzemelerdir. Bazı Batılı ülkeler buna “Mavi Melek Projesi” ismini vermişlerdir. Bu projede ambalaj atıklarının nerede, nasıl, ne zaman ve hangi tür toplama araçları ile toplanacağı, nerede ayrıştırılacağı, geri kazanılan ürünlerin nerelerde değerlendirileceği, tüketicilerin nasıl eğitileceği, tüketicinin görüş ve eleştirileri, e-ambalaj hattının kurulması, toplayıcıların eğitilmesi, sokak toplayıcılarının sisteme nasıl organize edileceği, ambalaj atıklarını toplamanın getireceği yararları, piyasaya sürenlerin, belediyelerin ve toplumun yükümlülükleri ve hedefleri belirtilmektedir. Bu maddelerin ayıklanması oldukça zaman alıcıdır. Gıda ambalajları, alüminyum kutuları ve diğer atıklarının en fazla olduğu yerler, insan trafiğinin yoğun olduğu apartmanlar, siteler, stadyumlar, yüzme havuzları, lokantalar, hazır yemek tesisleri, okullar, parklar, eğlence merkezleri, oyun salonları, oteller, büfeler, iş hanları, otogarlar, kamu ve özel kurum binaları, yurtlar ve okul kampüslerinin olduğu alanlar olarak sayılabilir. Bu gibi yerlerde uygun noktalara konacak mavi renkli ve geri kazanma kumbarası veya taşımalık ile ambalaj atıkları ve kullanılmış alüminyum birlikte ayrı toplanabilir.



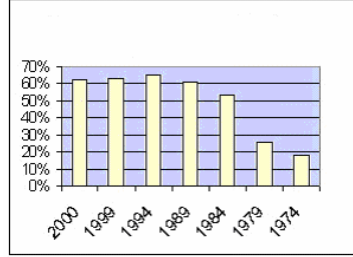
**Resim 2.2:** Konutlarda Atık Malzemelerin Depolanması Örneği

**Kaynak:** www.cevko.com

<sup>52</sup>SALTEKİN Elif, ‘Ambalaj ve Geridönüşüm’ Mersin Üniversitesi, Gıda Fakültesi,

<sup>53</sup>KULAKSIZ Özcan, ÇAKIR Ömer, ‘Metal Meslek Bilgisi’, MEB Yayınları, İstanbul, 2000, sf:34

A.B.D. de kullanılan alüminyumun %65 i geri kazanılmaktadır. A.B.D. de yılda bir milyar kg' dan fazla kullanılmış alüminyum çöpe atılmaktadır. İstanbul'daki katı atık içinde %5.8 ve Bursa'dakinde ise %4 oranında metal bulunmaktadır. Yani her yıl İstanbul'da 180.000 ton çok değerli, geri kazanılabilir metal malzemeler depolama alanında israf edilmektedir. Bu malzemeler geri kazanıldığında ekonomiye katkısı en az 30 milyon dolar olacaktır



**Tablo 2.3:** Alüminyum Kutuların Geri Kazanma Oranı

**Kaynak:** www.cevko.com

‘Alüminyumun malzemelerin daha verimli kullanılması tüm ülkelerin ortak hedefleridir. 1970’li yıllarda 0.450 kg ağırlığındaki alüminyum levhadan 22 kola veya soda kutusu üretilirken bugün 32 kola veya soda kutusu üretilebilmektedir. Hedef daha fazla sıvının daha hafif ambalaj malzemelerinde ambalajlanmasıdır Böylece kaynakların daha verimli kullanılması sağlanmaktadır. Geri kazanılması gerekli önemli alüminyum atığı da alüminyum kırıntılarıdır. 1990 yılında dünya da 2.393.000 ton alüminyum kırıntı geri kazanılıp üretime katılmıştır. Alüminyum kırıntılar kesinlikle çöpe atılmamalıdır. Alüminyum kırıntılar ekonomik açıdan daha önemlidir. Avusturya’da 2000 yılında 39.000 ton alüminyum metal, konutlardan, işyerlerinden ve sanayiden toplanmıştır. İsviçre’de kullanılan alüminyumun %38’i geri kazanılmıştır. Yani ambalaj sanayinde kullanılan 9000 ton alüminyumun 2000 yılı verilerine göre 3410 tonu geri kazanılmıştır. İsviçre’de kişi başına alüminyum kullanımı 0.4 kg/kişi/yıldır. A.B.D de bir kg kullanılmış alüminyumun bedeli 0.7-1.5 dolar arasında değişmektedir. 2000 yılında A.B.D de geri kazanılan alüminyum kutu miktarı 862.000 tondur. 1994 yılı verilerine göre İsviçre, İsveç ve Avrupa Birliği ülkelerinde ortalama sırasıyla %92, %88 ve %40 oranında kullanılmış alüminyum geri kazanılmıştır. 2002 yılı verilerine göre Avrupa Birliği ülkelerde alüminyum kutu geri kazanma oranı %46 dır. Japonya’da piyasaya sürülen 17 milyar adet alüminyum kutunun %78.5 geri kazanılmaktadır.’<sup>54</sup>

<sup>54</sup>ERİNÇ,M.,Sf: 123

Sıcak şekillendirmeye elverişli olan ve %2.06 dan daha fazla karbon içermeyen bütün demir malzemeler, çelik olarak ifade edilmektedir. Farklı üretimlerle, alaşımlama suretiyle veya uygun ısı işlem sayesinde istenilen niteliklerde çelik eldi edilebilir. Ayrıca çelik yüksek dayanıma sahip olduğundan ve ucuza üretilebildiğinden, imalat teknolojisinde genel kullanıma sahip bir malzemedir. Arz kabuğunun %4,7'sini meydana getiren demir, doğada oksitler, sülfürler, karbonat ve bazen de kromit taşında olduğu gibi başka minerallerin bileşimlerinde bulunmaktadır. Ayrıca yeryüzüne düşen meteoritlerin bileşimlerinde de demir bulunmaktadır. Bu özelliği ile az kullanılan demir Simens-Martin Konvertörler veya elektro ocaklarında kendi geniş ölçüde yararlanılacak şekilde çeliğe dönüştürülür. Saf demirin kullanım yeri ve oranı çok azdır. Demir soy olmayan bir metal olup nemli ve açık havada oksit hidratlardan ibaret pas dönmektedir. Demir doğada saf olarak bulunmaz, ancak demir cevheri halinde bileşik türde bulunmaktadır. Demir cevheri, demirin öncelikle oksijenle ve diğer elemanlarla oluşturduğu kimyasal bileşiklerdir. Cevherin yüksek fırında işlenmesi için belirli büyüklüklerine sahip olması gerekir. Demir cevheri yüksek ısı sonucu ham demir hale dönüşür. Bu fırınlar, soğutma kanallarının içinden geçtiği çelik bir iskelet tarafından desteklenen basit duvardan yapılmış dik konumda çalışan bir konumdadır. Fırın kok veya cevher ile doldurulur. Böylece elde edilen ham demir bir ara ürüne dönüşür. Çelik üretimi için kullanılan belirli çelik ham demir, ışın yayıcı kırık yüzeyler meydana getiren yüksek bir mangan payına sahiptir. Döküm demiri ve ayrıca çeşitli özel ham demirler, demir döküm malzemelerin üretilmesinde kullanılır. Yoğun cüruf yol ve çimento yapımında kullanılır.

İndirgenmek suretiyle demir süngerinin kazanılması şu şekilde olmaktadır. Doğrudan indirgeme işleminde, katı durumundaki demir bakımından zengin cevher, gazlara yaklaşık olarak 1100 °C'de demir elde etmek üzere indirgenir. Bu biçimde meydana gelen gözenekli demir parçaları %85 ile %95'lik demir oranına sahiptir. Çelik ise, metalik demirin karbon, mangan, silisyum, fosfor ve kükürt gibi bir çok elementlerle bileşim, alaşım ve karışım ile oluşan değişik fiziksel, mekanik ve kimyasal özelliklerde bir malzeme grubudur. Ham demir %3 ile %5 oranında karbonun yanı sıra demirle iç içe olan silisyum, kükürt ve fosfor gibi malzemeleri içerir. Verimli kullanım için karbon oranının düşürülmesi gerekir. Bu olaya tasfiye adı verilir. Bu işlemden sonra ısı işleme gerek vardır. Tasfiye işlemi; oksijen üfleme ve elektro-ışın metoduyla yapılır. En önemli tasfiye yöntemi oksijen üfleme ve elektro ışın metodudur. Oksijen üfleme metodunda sıvı ham demirden alınan eriyiğin içinden ve üstünden oksijen üflenir. En çok bilinen Ld (Linz ve Donawitz) metodudur. Bugün bütün

dünyada çelik bu metoda göre üretilmektedir. Fırın (konvertör) hurda ve sıvı ham demir ile tam olarak doldurulur. 8 ile 12 barlık oksijen gazı pota içine üfürülür. Bir miktar kireç katılır ve sıvı bir cüruf oluşur. Karbon ve diğer arzu edilmeyen demir katkı maddeleri, tasfiye işleminde yanar. Bir kısmı gaz olarak çıkar. Daha sonra cüruflar döküm potasına dökülür.

*Elektro-çelik Metodu:* Eriyik için gerekli olan ısı bir ark veya indüksiyon vasıtasıyla elde edilir. Elektrikli ark fırın hurda, demir süngeri ve az miktarda ham demir ile doldurulur. Bir takım katkı maddeleri ve saflaştırma maddeleri katılır. 3500C ye kadar ısı üretilerek, volfram,tantal, molibden gibi zor ergiyen alaşımlarda ergiyebilir. Çelik malzemenin son işlemi ise, malzemenin kalitesini iyileştirmek için yapılır. Desoksidasyon işlemi çeliğin eriğine Ferro-silisyum veya alüminyum katılır. Bu malzemeler oksijeni bağlar. Çelik katılaştır. Islah ve takım çeliklerinde kullanılan çelik malzemeler bu şekilde elde edilir. Yıkama gazı işlemi; kabarcıklı hale getirir. Vakum işlemi ise çeliğin içinde kalan gazların bir kısmı çeliğin içinde kalır. Bunlar çeliğin bünyesinde gerilme ve çatlaklar meydana getirirler. Genleşme ve yaşlanmaya karşı dayanıklılığı azalır. Sıvı çelikteki basınç azaldığında eriğinde dışarı boşalır ve gazlar emilir. Uygulama alanlarına göre şu şekillerde sınıflandırılırlar.

-Yapı çelikleri; soğuğa dayalı çelikler; 50 santigrad derecenin sıcaklıklara dayanan sıvı gazların üretilmesine ve nakledilmesine ait tesislerdeki tanklar, boru tesisatları ve armatürler

-Yüksek ısıya dayanıklı çelikler

-Paslanmaz çelikler: rutubet, nem, deniz suyu, korozyona karşı , kimya ve gıda maddeleri sanayi gibi

-Çelik saclar; çelikten yapılmış yapı parçaları, ince ve galvanizli saclar ve ince orta kaba ve kazan sacları olarak sınıflandırılırlar.

İnce ve galvanizli saclar: yumuşak alaşımsız çelikten 0.5 mm'nin altında kalınlıklarda haddelenir. Beyaz saclar için çinko kaplanır. Boyama ve desen basılabilir. İnce saclar: 3mm'nin altında tercihen soğuk olarak çekilmiş alaşımsız çeliklerdin yapılmış hadde ürünleridir.

---

<sup>55</sup>www.tubitak.gov.tr

<b>Çelik profil</b>	220mm yüksekliğinde olan 1,t taşıyıcısı 240mm u profil, 100mm-50mm genişliğinde 10mm köşebent
<b>Çelik çubuk</b>	10mm olan sıcak haddelenmiş kare çelik 32 mm çapında yuvarlak çelik, 16mm-8mm kalınlığında lama çelik
<b>Borular</b>	60mm ve cidar 4mm dikişsiz hassas çelik profil, 115/140 mm ağız açıklığı 16mm cidar dörtgen
<b>Saclar</b>	4.5 mm sıcak hadde, 1,5 mm/1000/2000mm genişliğinde sac
<b>Teller</b>	2.8 mm çapında çelik tel 0,18mm çap

**Tablo 2.4:** Metallerden Elde edilen Ürünler

**Kaynak :** Metal Meslek Bilgisi

Alümina tesisleri genellikle boksit cevherinin yanına kurulur. Madenden çıkarılan boksit cevheri, eriyiği ile muamele edilerek alüminyum hidroksit eldesi gerçekleşir. Bu işlem sonucunda oluşan erimeyen kalıntılar (kırmızı çamur) ayrılır ve alüminyum hidroksitin kalsinasyonu ile alümina (alüminyum oksit elde edilir). Bundan sonraki aşama, alüminyuma dönüştürülmesi aşamasıdır. Beyaz bir toz görünümündeki alümina, elektroliz işleminin yapılacağı hücrelere alınır. Burada amaç , alüminyumun oksijenden ayrılmasıdır. 4-5 volt geriliminde doğru akım uygulanır. Dipte biriken alüminyumun alınması ile işlem tamamlanır. Genel olarak, ağırlıkça 4 birim boksitten 2 birim alümina ve 2 birim alüminadan 1 birim alüminyum elde edilir. Bu işlemlerle elde edilen alüminyum, birincil alüminyum olarak tanımlanır. Modern üretim tesislerinde elektroliz birimlerinde kriyolit içinde çözümlenen alümina, karbon ile indirgenerek, sıvı alüminyum üretimi gerçekleştirilir. Eriyik sıcaklığı 960 santigrat derecedir. 4 voltluk doğru akım uygulanarak yapılan elektrolizde alüminyum parçalanır. İlk uygulamalarda görülen ve bazı tesislerde günümüzde de kullanılan Soderberg tipi anotlar, anot oluşumunu sağlayan petrol ile taş kömürü ziftinin periyodik olarak beslenmesi ve pişmesi ile elde edilir.



‘Paslanmaz çelikler, bileşiminde düşük karbon ve yüksek oranlarda krom ve nikel içeren çelik alaşımlarıdır. Bu ana alaşım elemanlarına ilaveten özelliklerini geliştirecek olan molibdin, mangan, silisyum da içermektedirler. Bir çeliğin paslanmaz çelik olarak kullanılabilmesi için krom oranının %11’den düşük olmaması gerekir. Paslanmaz çeliklerin bünyesinde bulunan krom, havada bulunan oksijen ile hızlı bir oksidasyona girerek yüzeyde ince bir oksidasyon tabakası oluştururlar. Bu da geride kalan çeliğin oksitlenmesini önleyen bir katman vazifesi görür. Bu suretle malzeme paslanmazlık özelliği kazanmaktadır. Ancak bazı elementler vardır ki bunlar kükürt, klor gibi paslanmayı önleyen koruyucu oksit tabakasını bozarak paslanmaya ve malzemenin özelliklerinde azalmalara neden olabilmektedir. Piyasada en çok rastlanan AISI normlarına göre 304 olarak 18/8 Cr-Ni paslanmaz çelikleridir. Yapılarında %18 Cr ve %8 Ni içermektedir. Paslanmaz çelikler gruba ayrılmaktadır. Bunlar; alyanmış paslanmaz çelikler, östenitik paslanmaz çelikler, femitik paslanmaz çelikler olmak üzere 3 gruba ayrılmaktadır.’<sup>56</sup>

Avrupa ülkelerinde alüminyum içecek kutusunun pazar payı ve geri kazanılan alüminyum içecek oranı Tablo 9’da verilmiştir. Tablo 9’u incelendiği zaman alüminyum içecek kutuların en fazla toplandığı Avrupa ülkeleri içinde sırasıyla İsveç, İsviçre, İzlanda ve Almanya olduğu görülür. Bu ülkelerde ambalaj atıkları önemli oranda geri kazanılmaktadır geri dönüşüm tesislerine diğer ambalaj atıkları ile birlikte getirilen kirli ve üzeri boyalı veya kaplı kullanılmış alüminyum yürüyüş bandına konur. Konveyör boyunca alüminyum bazı büyük magnetlerden geçirilir. Bu şekilde çelik veya diğer metaller ayrıştırılır. Diğer malzemelerden ayrıştırılan alüminyum kutular ve malzemeler ezilir ve balyalama makinesi ile balyalanır. Balyalanmış alüminyum, üretim tesisine gönderilir. Balyalamanın temel nedeni taşıma maliyetini en aza düşürmektir.

---

<sup>56</sup> ERİNÇ, M.,sf:223

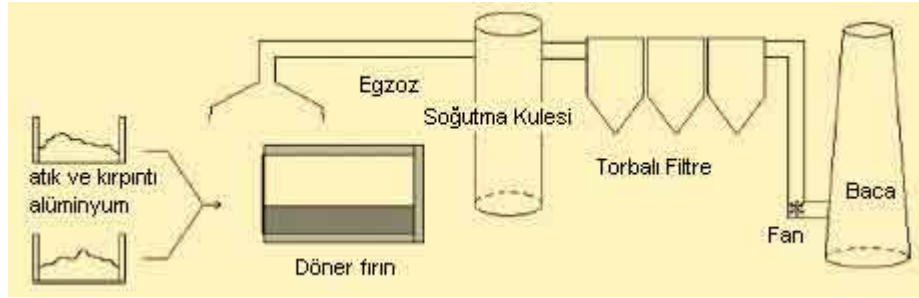
<sup>57</sup> YAŞAR,H.,sf:67

Ülkeler	Alüminyumun Marketteki Payı (%)	Geri Kazanma Oranı (%)
Almanya	14	70
İngiltere	78	28
İtalya	97	35
Yunanistan	100	34
Avusturya	70	50
İsveç	100	91
İrlanda	86	18
Fransa	35	14
İspanya	40	14
Benelux	21	10
İsviçre	100	85
İzlanda	100	80
Portekiz	68	17
Türkiye	77	40
Doğu Avrupa	40	İhmal
Diğerleri	90	İhmal
TOPLAM	55	35

**Tablo 2.5:** Avrupa Ülkelerinde Alüminyum Geri Kazanma Oranı

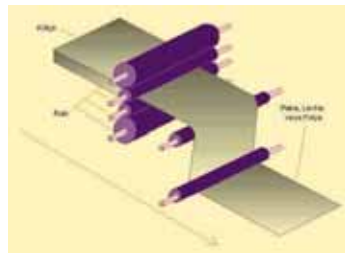
**Kaynak:** www.wikipede.com

Balyalanmış alüminyum aşırı nem içerebilir. Nem fırında patlamalara neden olur. Bunu önlemek için önce balyalar parçalanır. Alüminyum daha sonra üzerinde bulunan tüm boyaların, nemin ve kirliliklerin giderilmesi için sıcak fırına konur. Fırında alüminyum üzerindeki boyalar ve kaplamalar giderilinceye kadar ısıtılır. Daha sonra külçe haline getirmek için döner fırına konur ve 700°C ye kadar ısıtılır. Katı alüminyumun tam olarak erimesi için karıştırılır. Oluşan gazlar güçlü fanlarla ortamdaki giderilir. Gazlar önce soğutulur ve sonra torbalı filtrede parçacıklar bertaraf edilir. Arıtılmış gazlar yüksek bir bacadan atmosfere atılır. Erimiş hale gelen alüminyum hücrenin tabanında toplanır ve buradan alınarak kalıplara dökülür. Çeşitli işlemlerden sonra tekrar alüminyum kutu veya diğer alüminyum malzeme üretiminde kullanılır.



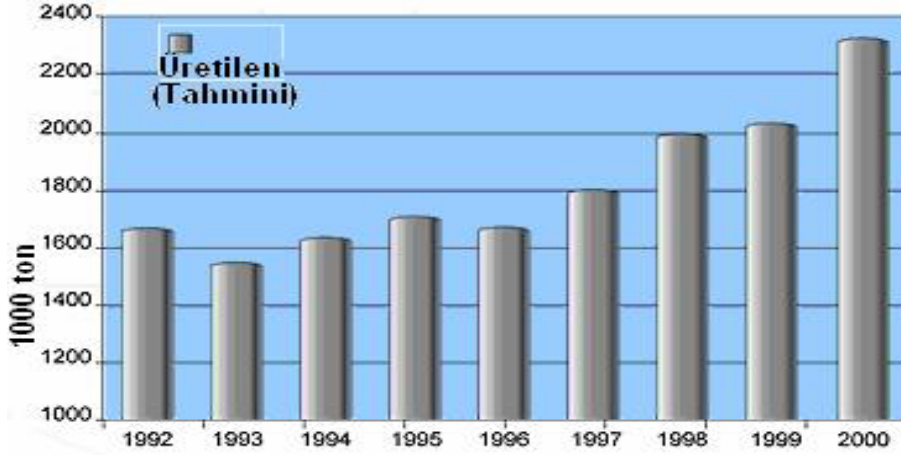
**Şekil 2.1:** Alüminyum atığı ve kırıntısından alüminyum üretimi

Erime işleminden sonra alüminyum geniş kaplara dökülür. Döner bir fırında yapılan eritme ünitesi silindirik çelik tamburdan ibarettir. Arzu edilen karakterde korozyona dayanıklı ve kuvvetli alüminyum elde etmek için sıvı alüminyumun içine az miktarda başka metaller ilave edilir. Korozyona dayanıklılık için magnezyum, kuvvetlendirmek için bakır ilave edilir. Dökülen külçelerin ağırlığı yaklaşık olarak 27.200 kg dır. Soğuyan külçeler kalın dilim halinde getirilir. Dilimler rulo haline dönüştürülür. Rulolardan alüminyum levhalar elde edilir. Yeni ürünler elde etmek için baskılanır ve şekillendirilir



**Şekil 2.2:** Alüminyum külçenin levha, plaka veya folyo haline getirilişi

A.B.D. de yeni alüminyum malzemelerin %55 i kullanılmış alüminyumdan üretilmektedir. 2000 yılında 100.8 milyar alüminyum kutununun 62.6 milyar adeti geri kazanılmış alüminyumdan üretilmiştir. Avrupa ülkelerinde kullanılmış alüminyumdan alüminyum üretimi Şekil 2.3'te verilmiştir

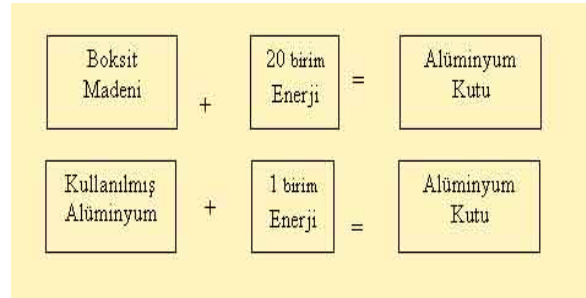


Şekil 2.3:Avrupa ülkelerinde geri kazanılmış alüminyumdan alüminyum üretimi

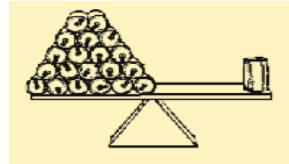
Alüminyum üretiminde en önemli hammadde kullanılmış alüminyumdur. Kullanılmış alüminyum tekrar tekrar alüminyum üretiminde kullanılabilir. Alüminyum malzemeler %100 geri kazanılabilir. Kullanılmış alüminyum geri kazanılarak sadece katı madde miktarı azaltılmaz, aynı zamanda boksit madeni doğal kaynağı ve enerji korunmuş olur. Bir kilogram alüminyum kutu geri kazanıldığında; 8 kg boksit madeni, 4 kg kimyasal madde, 14 kw/sa elektrik enerjisi kullanımı korunmuş olur.

Boksit madeninden yeni bir alüminyum kutu yapmak için gerekli enerji 20 birim ise kullanılmış alüminyum kutu yapmak için gerekli enerji 1 birimdir. Yani kullanılmış alüminyumdan alüminyum üretimi, hammaddeden alüminyum üretime göre %95 daha az enerji gerektirir. Böylece önemli oranda enerji kaynağı korunmuş olur. Kullanılmış alüminyum geri kazanılıp üretime sokulduğunda %99 oranında baca gazı kirletici emisyonu azalır. Kullanılmış alüminyum geri kazanılması demek, daha az enerji ve hammadde tüketimi demektir. Kullanılmış alüminyumdan alüminyum üretilerek sera gazı sürümü %95 ve atık su kirlenmesi %97 oranında azaltılabilir. On adet alüminyum içecek kutusu geri kazanıldığında, 100 kw/sa'lık bir lambanın 35 saatte veya bir TV'nin 30 saatte harcadığı elektrik enerjisi korunmuş olur. Doğal kaynakların korunması, işletme maliyeti, enerji ve işçilik giderlerinin minimize edilmesi için kullanılmış alüminyum malzemeler kaynakta ayrı toplanmalıdır. Kullanılmış alüminyumun imhası geri dönüşüm sisteminin bir ögesi olmamalıdır. 'Kullanılmış alüminyum yerine boksit gibi doğal kaynaklardan alüminyum üretmek oldukça

pahalı ve aşırı enerji gerektiren sistemdir. Alüminyum kullanılmaya başlandığından beri geri kazanılma işlemi yapılmaktadır. Alüminyumun geri kazanılması için, toplum bilinci 1980’li yıllarda başlamıştır. Alüminyum dünya da en fazla kullanılan demir dışı metaldir. Dünya da en fazla kaynaktan ayrı toplanan ambalaj atıklarından biri ve en önemlisi alüminyumdur. Kullanılmış alüminyumdan alüminyum üretildiğinde %95 daha az enerji tüketilir ve işçilik ve yatırım maliyeti en aza düşer.<sup>58</sup>



**Şekil 2.4 :** Hammaddeden alüminyum ile kullanılmış alüminyumdan alüminyum üretiminde enerji mukayesesi



**Şekil 2.5:** Hammadde tüketimi ile ilgili karşılaştırma

İnsan sağlığını olumsuz etkilememek, hayvan ve bitkileri tehlikeye maruz bırakmamak, yüzeysel ve yeraltı sularını kirletmemek, hava kalitesini bozmamak, gürültüye neden olmamak, doğal kaynakları, doğayı ve çevreyi korumak ve tehlikeli atık oluşturmamak için ambalaj atıkları kaynaktan ayrı toplanmalıdır. İklim değişikliğine neden olan sera gazı

<sup>58</sup>ERİNÇ, M.,sf:78

sürümünü azaltmak için her türlü kullanılmış alüminyum geri kazanılmalıdır. Alüminyum üretiminde en önemli hammaddenin kullanılmış alüminyum olduğu unutulmamalıdır. Yolların katı atık miktarını azaltmak için kendilerine rehber edinmelidirler. Ambalaj malzemeleri ve ambalaj atıklarını da içine alacak şekilde malzeme akış yönetimi oluşturmalarıdır. Alüminyum diğer ambalaj atıklarına göre daha fazla geri kazanılmaktadır. Çünkü kullanılmış alüminyumdan alüminyum üretimi orijinal hammaddeden alüminyum üretimine göre daha çok ucuza mal olmaktadır. Diğer önemli husus alüminyum sanayicileri, kullanılmış alüminyumun geri kazanılmasının önemine ve ekonomik değerine inanmaktadır. Dolayısıyla alüminyum sanayicileri geri dönüşümü aktif olarak desteklemektedirler. Geri dönüşümün artması ve kararlı hale dönüşmesi için programlar yapmaktadırlar.

Döküm yolu ile biçimlendirme metal malzemeler şu şekillerde biçimlendirilme döküm esnasında sıvı madde kalıpların içine dökülür. Ve orada katılaşılarak, döküm parçası haline gelir. Kalıplar 2 gruptadır. Bozulan ve sürekli kullanılabilenler şeklinde.bozulan kalıplar, genel olarak kuarz kumu ve bir yapıştırıcı madde karışımının model etrafında preslenmesiyle yapılır. Bu kalıplar döküm sonrası parçalanır. Daimi kalıplar ise çelik veya demir-döküm malzemelerden yapılır. Döküm parçalarının üretimi için gerekli olan kalıplar, bozulan ve sürekli (daimi) kalıplar olmak üzere gruplara ayrılır.

Kalıp ve döküm metotları			
Bozulan kalıplarda döküm		Daimi kalıplarda döküm	
Daimi modellerle	Bozulan modeller	Basınçlı döküm	Merkezkaç kuvveti ile döküm
Yerçekimi kuvveti ile döküm	Yerçekimi kuvveti ile döküm	Basınçlı döküm	Savurma döküm
Elle kalıplama makine ile kalıplama	Hassas döküm dolu kalıp dökümü		

**Tablo 2.6:** Metallerde kullanılan kalıp ve metotları

**Kaynak:** ‘Metal Meslek bilgisi’

***Daimi modellerle döküm;*** el veya makine kalıplarıyla iç şekil verilmektedir. iç şekil verilmesi ve döküm yapılması: kalıp kasalar içerisinde şekillendirilir. Her döküm parçasının şekline göre iki veya daha fazla parçalı kalıp kasaları kullanılır. İç parçalı bir modelin iç şeklinin verilmesi esnasında model alt parçası ve alt kasa bir plaka üstüne konur. Malzeme sıkıştırılır. Alt kasanın çevrilmesinden sonra bunun üzerine bir kasa konur. Kılavuzlama pikleri alt ve üst kasanın konumlandırılmasını sağlar.

***Daimi kalıplarda döküm:*** daimi kalıplarda döküm metodu, basınçlı ve sanfrüj dökümlerini kapsamaktadır. Yüksek basınç ince sıvı halindeki eriyik ile bağlantılı olarak kalıbın doldurulmasını sağlar. Basınçlı döküm sayesinde ölçüleri sayesinde hassas karmaşık şekilli ve yüzeyleri yüksek kalitede olan ince cidarlı iş parçaları üretilir. Sıcak kamaralı metotta basınç kamarası eriyiğin içinde bulunur. Bu metotla basınç pistonu ve basınç kamarasını yapışmayan malzemeler dökülür. Sanfrüj metodu ise; sıvı metal kendi eksenini tarafından boru şeklinde bir kokil içerisine dökülür. Bu esnada merkezkaç kuvveti malzeme bünyesinin sıkışmasını ve bu suretle dayanımın artmasını sağlar.

***Biçimlendirme Yöntemi ile Şekillendirme:*** Biçim değiştirmede iş parçası başka bir geometrik şekle dönüşür. Doku yapısı sabit kalır. Dayanım iyileştirilir ve ayrıca çok iyi yüzey kalitesi ve düşük toleransı olan şekiller elde edilir. Sıcak ve soğuk şekillendirme: Şekillendirmede malzemenin dokusu da şekil değiştirir. Şekil değiştirmiş iş parçası ısıtıldığında yeniden doku oluşması ortaya çıkar. Sıcak şekillendirme dövme sıcaklığı alanında gerçekleşir. Sıcaklığın yükselmesiyle iş parçasının dayanımı düşer ve genişmesi artar. Biçim değişimi kolaylaşır. Soğuk şekillendirmedi ise doku değişikliği ile dayanımı artar ve genişleme azalır.

1-) Sıcak şekillendirmenin karşılaştırılması:

- Çalışma sıcaklığı, tekrar kristalleşme sıcaklığının üstündedir.
- İş parçasının büyük şekillendirilebilirlik özelliği
- Çok düşük şekillendirme kuvveti
- Şekillenen iş parçasında çok düşük dayanım ve genişleme değişikliği

---

<sup>59</sup>KORKMAZ Çakır,,Sf:46

2-)Soğuk şekillendirmede ise;

- Çalışma sıcaklığı, tekrar kristalleşme sıcaklığının altındadır.
- Çok sıkı ölçü toleransları
- Yüzeyde kabuklanma yok
- Dayanım artar, genleşme düşer

Şekillendirme metotları iş parçası üzerine eki eden dış kuvvetlere göre; bükerek şekillendirme, çekerek-basarak şekillendirme, basınçla, çekerek ve iterek şekillendirme metotları vardır. Bunlar şu şekilde sınıflandırılır.

<i>Bükerek şekl.</i>	<i>Çekem basınç yolu ile</i>	<i>Basınçla şekillendirme</i>	<i>Çekerek şekl.</i>	<i>İterek şekl</i>
Serbest bükme (serbest şekilde saç eğme)	<i>Çekme</i> Kaygan çekme	<i>Haddeleme</i> Düz merdaneleme	<i>Uzatma</i> germe	<i>Döndürme</i> burma
Kalıpta bükme Kalıpta saç bükme	<i>Derin çekme</i> Malafa ile derin çekme	<i>Kalıpta biçim</i> erme Kalıpta dövme	<i>AÇMA</i> Nokta ile açma	
Yuvarlak bükme Menteşe bükme	<i>Basma(sıvama)</i> Yuvarlak kalıp üzerine malzeme sıvama	<i>Bastırma</i> markalama	<i>Derinleştirme</i> çekme	<i>İtme</i> eksantirikleştirme

**Tablo 2.7:** Biçimlendirme Yöntemleri

**Kaynak:** Metal Meslek Bilgisi

Bükerek şekillendirme iş parçası eğme kuvvetleri vasıtasıyla şekillendirilir. Saç, boru, profil, tel, çubuk gibi malzemeler için uygun bükme işlemi esnasında iş parçasının dış yüzeyi lifleri uzar, içtekiler ise kısılır. İkisinin arasındaki bir lif ise eğme esnasında gerilmesiz kalır ve boyu eğme işlemi esnasında değişmez. Bu life nötr eksen adı verilir. Bu eksen eğme yarı çapı daha büyük olduğunda iş parçasının ortasında, keskin bir eğme işleminde ise daha çok iç tarafa yakın bir yerde bulunur. Eğme işleminde tam boyları daha büyük bükme yarıçaplarında nötr liflerin boyundan hesaplanabilir. Eğme takımlarında eğilen parçaların tam boyları özel formüllerle hesaplanır.



**Haddeleme yönü:**Saçların eğilmesi esnasında iş parçasının haddeleme yönü dikkat edilmesi gerekir. Mal. Haddeleme yönünde akar. Bu suretle life benzer bir yapı oluşur. Haddeleme yönünde ki yükler malzeme tarafında daha iyi taşınır. Life yük dik gelirse sac yırtılır. Yani lif yönünde dayanım fazladır. *Geriye yaylama:* eğme sonrası her mal. Bükme çapı ve haddeleme yönüne göre geri bir yaylanma oluşur. *Kesit değişimi:* kalın profil ve borularda dış liflerin uzaması içlerin şişmesiyle oluşur. *Eğme yarıçapı;* eğme sonrası iç taraftaki çap eğme yarıçapıdır. En az eğme yarıçapının altına inilmemelidir. Çünkü mal. Çatlama oluşabilir. Malzemenin genleşmesi, saçlarda kalınlık, borularda çapa bağlıdır. Buna göre;

- Çelik sac: 1.saç kalınlığı
- Çelik boru: 1.5.boru çapı
- Bakır sac: 1.5.saç kalınlığı
- Bakır boru: 1.5. boru çapı
- Alüminyum 2.saç kalınlığı
- Alüminyum boru: 2.5. boru çapı

**Kalıpta bükme:** Eğme kalıbının sınır yerine kadar eğilir. *Yuvarlak bükme:* kesilmiş parça bir tespit çenesi vasıtasıyla bükme kalıbının içine bastırılır. Kalıp istenilen yuvarlak parçayı meydana getirecek şekilde biçimlendirilmiştir. *Bükme makineleri:* bağlama çeneleri arasına sıkıştırılan iş parçası, bir dayama parçası ile eğilir.

Basınçlı çekme yöntemi ile parçası aynı anda çekme ve basma kuvvetleri sayesinde şekillenir. En önemli metotlar, derin çekme ve basma metodudur. Derin çekme; bir sac parçası kalınlığında herhangi bir değişiklik yapılmadan bir veya çok kademeli çekme işleriyle yüzeyinde kademeli bir gövde oluşur. Örneğin bir kutu halini alması kesilen parça çekme matrisi üzerindeki kılavuz yere tespit edilir. Baskı plakası kesilmiş parçanın üzerine bastırılır. Ve işlem esnasında kıvrımlar meydana gelmesini önler. Ayrıca malzemenin kalınlığından biraz fazla aralık bırakılır. Malzemenin yırtılması engellenmiş olur. *Çekme işlemi:* kesilen parça çekme matrisi üzerine tespit edilmiş olan bir kılavuz parçanın içine yerleştirilir. Baskı plakası kesilmiş parçayı çekme matrisinin üstüne bastırır ve çekme işlemi esnasında kıvrımlar meydana gelmesini önler. Aşağıya giden çekme kalıbı parçası iş parçasını çekme kenarının yuvarlak kısmı üzerinden çekme matrisini içine alır. *Çekme aralığı:* doğru çekme aralığı a,

çekilecek parçanın et kalınlığının arzu edilmeyen şekilde çekilmesine engel olur. Bu aralık sac kalınlığından biraz büyük seçilir. Aksi halde malzeme çok dar kesme aralığında yırtılır. Çekme aralığı çok büyük olduğu zaman iş parçasının zarf kısmında kıvrımlar meydana gelir. *Çekme oranı:* bir sacın derin çekme esnasında biçim değişikliğini ifade eder. Bu kesilmiş sacın çapı  $d$ 'nin erkek kalıp parçasının çapı  $-d_1$  e oranıdır. Sıralı çekme işlemlerinde erkek kalıp parçasının çapı  $d_1$ 'in  $d_2$  ye oranıdır. Buna göre çekme oranları şu şekildedir. Aşağıda tutan kuvvetin büyüklüğü;

- yağlama maddesinin cinsine
- çekme kenar yuvarlığına, erkek kalıp parçasının kenar yuvarlaklığına ve çekme aralığı açıklığına

***Saçların hidrolik sistemle şekillendirilmesi:*** . hidrolik metotla şekillendirme, hidroform metot ve hidro-mekanik metot olarak gruplara ayrılır.

***Hidroform metot:*** Bu metotla çekme kalıbının dış parçasının içinde rol oynayan madde olarak Lastik diyaframın üzerinde su bulunur. İş parçası çekme kalıbının erkek parçasının yukarıya doğru hareket etmesi esnasında şekillenir ve erkek parçasının kalıbına dayanır. Su basıncı, kalıbın erkek zımbasının cidarında buruşma meydana gelmesine engel olur. *Hidro-mekanik metot:* bu metot diyaframsız çalışılır. Sac malzeme aşağıya doğru hareket eden çekme kalıbının erkek parçası vasıtasıyla basılır ve o anda kalıbın erkek parçasının şeklini alır. Filtre muhafaza gövdesi, ev cihazlarının muhafaza gövdesi, far ve soğutucu kaplar gibi ince cidarlı oyuklu gövdeler imal eder.

Sürekli çekme kendi içinde daralan bir çekme basma esaslı bir şekillendirme metodudur. Bu metotla teller ve yassı profildir dolu malzemeler ve borular gibi oyuklu malzemeler imal edilir. Profil çekme işlemi kaytan şeklinde preslene veya haddeden geçirilen metal profillerin son tamamlanan çalışmaları için talaşsız bir imalat metodudur. Bu metotla yüzey kalitesinin iyileştirilmesi ve ölçü hassasiyeti elde edilir. Büyük kesit değişiklikleri gerekli olduğunda, çekme işleminin bir çok çekme kademelerine bölünmesi mecburiyeti doğar. Sıvama metot ile daha önce kesilmiş olan bir sac malzemesi bir buruşma meydana gelmesinden sakınmak için bir karşı tutucu parça ile sırt tarafından desteklenir. Ağır sıvama tezgahlarında 18mm ye kadar çelik saclar, 20mm ye kadar alüminyum saclar şekillendirilir. Bunun için hidrolik

olarak hareket eden ve üzerine bastırılan, özel olarak biçim verilmiş sıvama makaraları kullanılır. Basınçlı şekillendirme ,şekillendirme metodunda, iş parçası kuvvetleri vasıtasıyla plastik olarak şekillendirilir. Şekillendirme için haddeler, serbest ve dökme kalıpları, münferit basma takımları ve basma kalıpları kullanılır. Çubuk, profil malzemeler tel, sac, boru, iki veya daha çok dönen haddelerin (merdanelerin) arasından geçirilerek imal edilir.

*Serbest ve kalıpta şekillendirme:* iş parçası genel olarak tavlanmış durumda iken, dövmek veya basmak suretiyle şekil verilir. Malzeme ezilir, çekilir, ve bu durumda bünyesi değişir. Malzemenin serbest şekillendirilmesi metoduyla malzeme serbest olarak akarken, kalıpta kalıbın şekline alır. Kalıplar çelikten yapılır. İş parçası şekli bu metotla serbest şekillendirme veya kalıpta şekillendirme ile meydana gelir. Serbest şekillendirme ile iri yapılı iş parçaları imal edilir. Serbest şekillendirme münferit parçaların imalatında ve kalıpta dövülecek parçalara ön şeklinin verilmesinde uygulanır. Bu metotla daha küçük iş parçaları, çekiçe örs üzerinde dövülerek imal edilir. Daha büyük iş parçaları için genel olarak basınçlı hava ile işletilen makine ile çekiç ve hidrolik presler kullanılır. Malzemenin serbest şekillendirme metoduyla üretilmesinde serbest olarak akabilmesine karşılık, kalıpta dövme metoduyla şekillendirmede malzemenin tamamı veya önemli bir kısmı bir kalıp vasıtasıyla uzatılır. Kalıplar iç kısımları işlenerek boşaltılmış ve şekli tamamlanmış iş parçalarının şeklinde olan ısıya dayanıklı çelikten yapılmıştır.

**Basma:** İş parçası yüzeyine yapılan bir baskı yapılır. Kalıpla sürekli basma ederek vida dişi açma veya tırtıl açma gibi döner hareketli metot ve nokta veya çizecek gibi doğrusal hareketli metot olarak gruplara ayrılır. *Kalıpta sürekli basma;* kalıpta sürekli basma parçası bir iş parçası ile erkek kalıp zımbanın yardımı ile dişi kalıba basılır. Malzeme o esnada plastik olarak şekli değiştirir ve iş parçasının kesiti daralır.

**Sürekli presleme:** Erkek kalıp parçası ve matris aracılığıyla malzemeyi tamamlanmış dolu veya oyuklu kesiti olan bir malzeme haline getirmek üzere presleme işlemi yapılır.

### 2.2.1.1. Alüminyum Malzemenin Mobilyada Kullanımı

Antikçağlarda malzeme adları ile anılan tunç ve bronz dönemlerinde mobilyalarda demir malzemenin yapılan sehpa, masa, gibi nesnelere çokça kullanılmıştır. Mobilya tasarımında bu tür malzemenin kullanımı için en önemli etken madenlerin işletilmesidir. Zamanla dökme demirden yapılan menteşe, kulp ve kenar süslerinde kullanılmaya başlanmıştır.

‘Metal malzeme demir ve çelik 20.yy mobilyasına yenilikler getirmiştir. 1920 ve 1930’larda çelik borudan metal mobilya modernist veya avant-garde tasarımcılar için modernliği temsil etmiştir. Bunların arasında Mies van der Rohe, Marcel Breuer, Charles Eames gibi ünlü tasarımcıların öncülüğünde gelişmiştir. Bu yeni malzeme mobilya üreticilerinin ilgisini çekmiş olsa da kullanıcılar tarafından ilk dönemlerde benimsenmemiştir. Savaş yıllarında 1950’lerde dahi metalin soğuk ve sert bir malzeme olması eleştirilmiştir. 20.yy’ın bütün öncü tasarımcıları metal malzemeyi kullanarak bugün için modern klasik olarak tanımlanan tasarımlarını yaratmışlardır. Metal malzemeler mobilya üretimine getirdiği kolaylıkları şu şekillerde sıralayabiliriz.’<sup>60</sup>

- -Fiziksel özelliklerinin geliştirilmiş olması
- -Strüktür özelliklerinin gelişmesi
- -Malzeme ve işgücü kullanımında ucuzluk
- -Sökülüp takılabilirlik
- -Hafiflik
- -Ekonomik olma özelliği
- -Belli bir görüşü sembolize etmesi

Tavllanmış çelik soğutulmuş çeliğe göre daha kolay şekillendirilir. Daha çok sıcak olarak şekillendirilir. Profiller, ince şeritler, saclar soğuk olarak haddelenir. Düz ve pürüzsüz bir

---

<sup>60</sup> ÇAKUŞ, Burcu, sf:1282

yüzeyle sahip olur. Metal levhaların ilk kullanımı ofis mobilyalarında görülür. Malzemenin doğası gereği ev mobilyası için uygun görülmemiş, evlere sadece koltuk için taşıyıcı iskelet olarak kullanılmıştır. Gerrit Ritvelt tasarımlarında kendi kendini taşıyan ayrı bir yapı oluşturmak gerektirmeyen malzemeleri kullanmayı tercih etmiştir. Metal levhaların kıvrılarak kompleks formlar oluşturmaları uygun olduğu için minimum iş gücü ile üretilebildiği için tercih edilmiştir. Lif ahşap levhalar için geliştirilen yöntemler levhalarda da denenmiştir. Delikli metal levhanın sandalyenin hafiflemesini sağlamış ve bitişleri kıvrılarak genişlemeleri ve açılmaları engellemiştir. Ancak sandalyenin ön ayaklarında konik bitiş ve öndeki yatay kirişte görüldüğü gibi sandalyeyi tam anlamıyla tek parça yapamamış, kullanılırken köşelerde oluşan çatlakları engelleyememiştir. Malzemenin taşıyıcı kullanılmadan kendi kendine taşımasını ilk defa gerçekleştirmiştir.

Günümüzün tasarımcılarından Ron ARAD malzemeleri geleneksel olanın dışında kullanarak 1980 yılının ortalarından itibaren Londra'daki atölyesinde çalışmalarını sürdürmektedir. Levha metali fonksiyonel hale getirerek malzemeye formel kullanımdan kurtararak tasarımlar yapmaktadır. Vitra için tasarladığı temperlenmiş sandalye ismini verdiği tasarımın Arad'ın tasarımları arasındaki yeri önemlidir. Klasik koltuktaki dolu kütleli eğrisel formdaki düz yüzeyle indirgemmiştir. İlk bakışta keskin kenar bitişleri ve soğuk parlak yüzeyi koltuğun kullanılıp kullanılmayacağı konusunda şüphe yaratsa da sahip olduğu ergonomik özellik ve kısa süre sonra vücut sıcaklığına gelmesi ile konforlu bir obje olma özelliği kazanmıştır.

Boruların üretimi: dikişsiz borular bir malafa üzerinden haddelenen kalın cidarlı bir oyluklu gövdeden üretilir. Kaynak edilmiş borular: çelik banttardan boru şeklinde şekillendirilir ve bunun ardından kaynak edilir. 12mm'ye kadar et kalınlığındaki borular makaralı haddeleme mekanizması bir çelik banttan helisel sarımlı bir boru haline dönüştürülür. Sarım makaraları elektrik akımı vasıtasıyla kaynak edilir. Çekme esnasında pütürlerinden arındırılmış olan çubuk, tel ve borular bir veya daha fazla çekme matrislerinden soğuk olarak geçirilir. Parlak ve düz yüzeyleri olan mal elde edilir. Yan bükme ve kalıpta bükme ile eşit et kalınlığında olan şerit ve sac levhalar üretilir. İlk defa Marcel Bruer'in Wassily koltuğunun tasarımı mobilya tasarımında yeni bir çığır yarattı. Çelik boru ilk defa bir mobilya tasarımında kullanıldı.

Bruer bisikletten esinlenerek tasarlamıştır. Marcel Bruer sosyal normlara uyan ve fiyat olarak uygun mobilyaları metal mobilya Modern yaşama mekanları düzenledi. Bruer'de formu yapım açısından, fabrikadan satın alınan borulardan yapılmış olması büyük bir yeniliktir. Paketlenir ve taşınabilir olması yeni bir anlayıştı. Kullanım yerinde kaynak yapılarak birleştiriliyordu. Kullanım açısından koltuk afif ve her türlü darbeye dayanıklıydı. Sadece sırtlıkta kullanılan gergi kumaş bölümü kolçaklarda da kullanıldı. Bruer'in S tek taşıyıcı metal boru sandalyesi önemlidir.

Mies'in tasarımı 24 mm'lik nikel kaplı çelik borudan oluşan mobilya tasarımı son derece özgün bir tasarımdır. Bu borular yuvarlatarak çivi, vida ve kaynakla tutulmuştur. İsteğe göre parçalar hasır, deri, kumaş gibi malzemelerle kaplanabilmektedir. İlk tasarımdaki nikel kaplama daha sonra krom kaplama ile değiştirilmiştir. Bir diğer tasarımda ki ayaklardaki kavisler çeliğin esneklik ve estetik yönünün ifade edilmesi bakımından son derece özgün bir tasarımdır. Le Corbusier'in Charlotte Perriand ilk yarattığı şezlongu bir ev için son derece rahat bir mobilyaydı.mobilyanın rahatça ayarlanması için dengeyi sağlayacak 4 ayaklı taşıyıcı İstendiğinde alt taşıyıcı düzlem kaldırılabilir. Oturma yüzeyi deri veya tay postu ile kaplanabilmektedir. Bu döşeme metalle zıt bir kombinasyon sağlamaktadır.

Çelik kablo ve dolu demirin esnekliği ve bükülebilme özelliği mobilya sektöründe 20.yy tasarımlarında büyük bir etkiyle girdi. Chicago'da Royal metal manufacturing firmasının bükülmüş dolu demirden bir sandalye üreterek patentini almasıyla kullanımı yaygınlaştı. Charles ve Ray Eames, Bertoia gibi tasarımcılar da kullanmıştır. Marcel Duchamp'ın mobilya tasarımında hazır yapım malzemelerini kullanma kavramını ifade eden tutumu ekolojik mobilya tasarımları açısından önemli bir girişim sayılabilir. Sıradan nesnelerin sanat eseri olarak kullanılmasını savunun bir yaklaşımı vardır. Bu nedenle her şey sanat ürünüdür şeklinde bir yaklaşımı söz konusudur. Sella adlı bu tasarım Marcel Duchamp'ın sanat anlayışından etkilenerek Achielli Pierre Giacomma'nın 1953 yılında tasarlamış olduğu oturma taburesi ile ekolojik mobilya tasarımlarının öncüleri sayılmaktadır.



**Resim 2.3:** Achielli Pierre Giacoma'nın 1953 yılında tasarlamış olduğu tabure atık malzemelerin değerlendirilmesi için öncü bir örnektir.

**Kaynak:** Charlotte & Peter Fiell, **1000 Chairs**, Taschen, İtalya, 2002

Serigraf baskıyla yazılan yazı ve döşemelik oturma yüzeyi ile kaplı olan bu tasarım büyük bir konserve kutusunun oturma elemanı olarak kullanılmasını çağrıştırmaktadır. Popüler, düşük maliyetli, genç, ünlü, ticari, geri dönüşümlü, pratik, geçici, aldatıcı, gereksiz şeylerin kullanımı gibi özellikleri içermektedir. Andy Warhol ve arkadaşlarının tasarlamış olduğu bu oturma elemanı Duchamp'ın etkisini göstermektedir. Alüminyum gibi yeni kullanımı kolay bir malzemenin mobilya tasarımı alanında kullanılması son derece ilgi çekicidir.



**Resim 2.4:** Studio Simon, Omaggio and Andy Warhol, 197

**Kaynak:** Charlotte & Peter Fiell, **1000 Chairs**, Taschen, İtalya, 2002

### 2.3. Kağıt-Karton Malzeme

Değerlendirilebilir nitelikteki atıkların yarısından fazlasını kağıt ve karton oluşturmaktadır. Kağıdın hammaddesini selüloz adı verilen madde oluşturur. Selüloz son derece kıymetli bir madde olup kaynağı yeşil bitkilerdir. Kağıt üretiminde ana hammadde bitkilerdir. Bitkiler (ağaçlar v.s.) ile fosil yakıtların yanması sonucu atmosfere atılan sera gazı karbondioksiti, güneş ışığı ve topraktaki su ve besi maddesini emerek odun ve serbest oksijen oluşur. Ormanlar oksijen üretim fabrikalarıdır. Bir ağaç 1000 gr büyürken 765 litre CO<sub>2</sub> emer ve 770 litre oksijen üretirler. Yakıtların yanması sonucu atmosfere 1850 ile 1998 yılları arasında atmosfere karbondioksit olarak 270 milyar ton karbon atılmıştır. Bu miktarın yarısının fosil yakıtların yanması sonucu geriye kalan kısmın ise ormanların yanması sonucu atmosfere atıldığı tespit edilmiştir. Atmosferde CO<sub>2</sub> yoğunluğu %30 artmıştır. Atmosfere atılan karbondioksitin %57 si (230 milyar ton) karbon deniz ve ormanlar tarafından emilmektedir. Dünya da atmosfere atılan yıllık karbon emisyon ve dengesi Her yıl atmosferde kalan karbondioksit miktarı 12.1 milyar tondur. Karbon dioksitin atmosferde bozunma süresi 150 yıldır. Dolayısıyla sera gazı emisyonunu derhal azaltmak gereklidir. 1850’li yıllarda atmosferdeki karbon dioksit yoğunluğu 285 ppm iken 2000’li yıllarda bu



değer yaklaşık olarak 360 ppm e çıkmıştır.Fosil yakıt kullanımındaki artış ile ağaç yetiştirme ve kullanılmış kağıtların geri kazanılması aynı oranda gelişmezse CO<sub>2</sub> konsantrasyonundaki artışın 2050 yılında 500-700 ppm olacağı tahmin edilmektedir

Yeryüzünde canlı hayatının devamı için sınırlı sıcaklık değişimi söz konusudur. Yeryüzünde mevsimlere ve gece-gündüz değişimlerine bağlı sıcaklık, yaklaşık olarak -50°C ile +50°C arasında değildir. Bu nedenle, belki de en kıymetli atık cinsi kağıt ve kartondur. Kağıt ve karton atıkların sağlıklı bir şekilde geri kazanımını sağlamak için, diğer tüm atıklarda olduğu gibi, bu atıklarında temiz şekilde toplanması ve cinslerine göre ayrılması şarttır. Kağıt ve karton atıkların geri dönüşümü ile de önemli ölçüde enerji tasarrufu sağlanır. Geri dönüşüm işlemi sonucunda bu levhalardan masa, sandalye ve dolap, izolasyon, levha, kaplama malzemesi, gibi mobilya ve yapı malzemeleri üretilir.

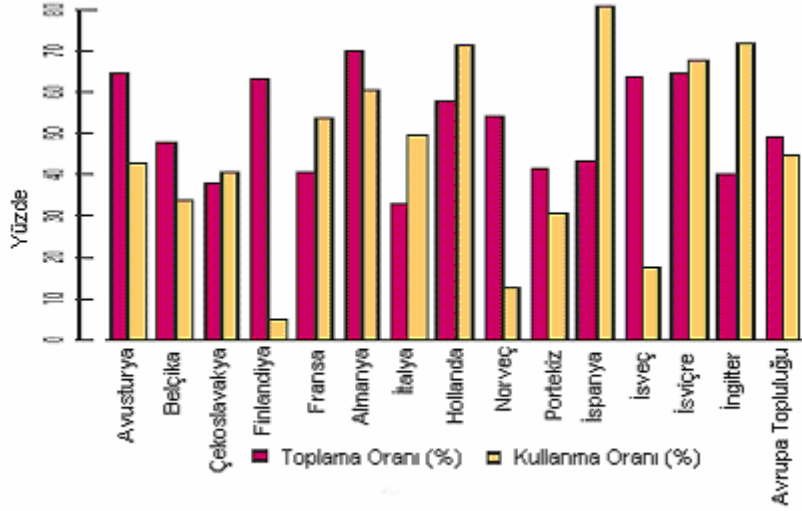
### **2.3.1. Üretim Yöntemleri**

‘Hammaddeden kağıt üretimi birkaç kademede gerçekleşir. Kesilen odunun %20-25 oranında serbest su içermesi için 10-15 gün sulu ortamda bekletilir. Kağıt üretiminde ilk kademe kağıt hamuru elde etmektir. Selüloz fiberler bağlı malzemedden, liginden ayrılır. Ham fiberi hamura dönüştürmek için iki metot vardır. Bunlar mekanik ve kimyasal metotlardır. Mekanik kağıt hamuru üretim işleminde disk aşınma ve kütükleme gibi metotlarla odun fiberlere ayrıştırılır. Mekanik işlemler genellikle kozalaklı bitkilere uygulanır. Bu metotta amaç saf hamurdan ziyade daha fazla ürün elde etmektir. Ürüne odun hamuru denir ve daha düşük kalitededir. Kimyasal mekanik işlemler, mekanik aşınma ve kimyasal maddeler gerçekleştirilir. Kimyasal mekanik metotla kağıt hamuru üretimi ile kimyasal termal metotla kağıt hamuru üretimi birbirine benzer. Fakat daha az mekanik enerji, sodyum sülfid, karbonat ve hidroksil kağıt hamurunun yumuşatılması için kullanılır. Kullanılmış kağıtların geri dönüşüm işlemi için düzgün bir program yapılmalıdır. Çünkü kullanılmış kağıtların toplama ve taşıma en büyük maliyeti oluşturur. <sup>61</sup>Program doğru ve sağlıklı yapılmazsa geri dönüşüm maliyeti çok yüksek olur. Kağıtların geri kazanma oranları Tablo 12’te verilmiştir. Geri kazanma oranının

---

<sup>61</sup>[www.wikipede.com](http://www.wikipede.com)

en yüksek olduğu ülkeler Almanya, Avusturya, Norveç, Finlandiya ve İsveç'tir.



**Tablo 2.8:** Avrupa Ülkelerinde Geri Kazanma ve Kullanma Oranı

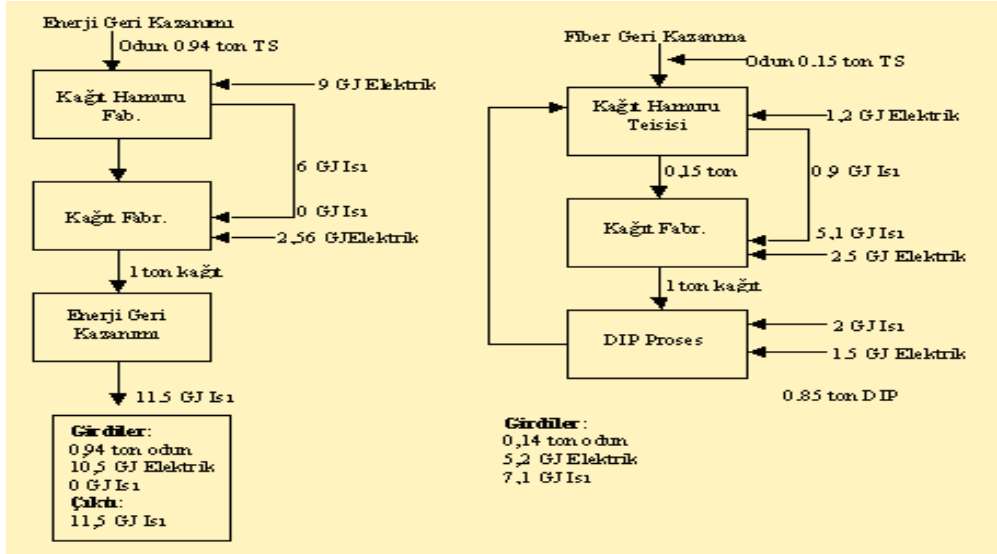
‘Geri kazanılmış kağıtları tekrar kullanma oranının en düşük olduğu ülkeler, orman alanı bol olan; İsveç, Finlandiya, Norveç’tir. Bu ülkelerde geri kazanılan kağıtlar, verilen mantık çerçevesinde enerji elde etmek amacı ile kullanılmaktadır. Buna göre geri kazanılan kağıtlar enerji üretiminde kullanılırsa fosil yakıt tüketimi azalır. Üretilen kağıtlar iki defa kullanılmış olur. Böylece fosil yakıt yerine atık kağıt kullanıldığı için atmosfer atılan CO<sub>2</sub> emisyonunda da önemli azalmalar olur. Kullanılmış kağıdın kalorifik değeri 3.500 Kcal/kg, kül %2.7, karbon %44.7, hidrojen %6.1, oksijen %48.1 ve azot %0.4’dir. Dolayısıyla orman alanları bol olan ülkeler, atık kağıtları geri kazanma işlemlerini hızlı şekilde devam ettirmektedirler. Ancak geri kazanılmış kağıtlar enerji amacı ile kullanmakta ve depolanması önlenmektedir. Kağıt sanayisinde kullanılmış kağıt kullanımı hızlı şekilde artmaktadır. 1985 yılında kağıt sanayisinde %31.6 kullanılmış kağıt kullanılırken bu oran 1995 yılında %41.9’a çıkmıştır. Dolayısıyla kullanılmış kağıtların nasıl toplanacağı yanında kirletilmeden toplanması da oldukça önemlidir. Kullanılmış kağıtların kağıt üretiminde kullanılması ile depolama tesisinde atık kağıttan metan veya sera gazı oluşumu da minimize edilmiş olur.’<sup>62</sup>

<sup>62</sup> [www.cevredergisi.com](http://www.cevredergisi.com)

Selüloz fiberler fiber bağı oluşturmada özel özelliğe sahiptir. Kağıda su ilave edildiği zaman fiber bağları zayıflar. Kağıt üretim tesislerinde kullanılmış kağıt önce küçük parçalara ayrılır. Kağıt yapımında kullanılacak madde ıslatılır. Pres ile bastırılıp düzeltilir ve kurutulur. Birinci kademedeki kullanılmış kağıdın su içerisinde liflerinin ayrışması sağlanır. Bu işlem belli bir sıcaklıkta yapılır. Ortamdaki baskı boyaları, yapışkan ve yabancı maddeler temizlenir. Fiberlerin tekrar işlenmesinden dolayı belli miktar fiber kaybı olur. Atık kağıdın işlenmesine bağlı olarak bu kayıp %10-25 arasında değişir. Hamur haline getirilen kullanılmış kağıt içindeki 5 mm den büyük çaplı katı maddeler sarsan elekte tutulur. Taş, çakıl, kum, cam, metal gibi yoğunluğu elyafından büyük olan maddeler kum tutucuda tutulurlar. Hamur daha sonra sık aralıklı elek arasından geçirilerek tutkal, çakıl gibi maddelerden arındırılır. Beyaz kağıt üretiliyorsa hamur elyafında bulunan mürekkebi gidermek gerekir. Mürekkebi giderilmemiş kağıt hamuru esmer veya gri renktedir. Modern tesislerde kağıtta bulunan mürekkebin %75 'i giderilmektedir. Modern tesislerde iki süreç var. Bunlar:

- Yıkama işlemi,
- Yüzdürme işlemidir

Avrupa Ülkelerinde genel olarak ikincisi kullanılmaktadır. Kimyasal maddelerle serbest hale gelen mürekkep parçacıkları temiz su ile yıkama ve yüzdürme işlemi ile giderilir. Yıkama veya yüzdürme işlemi esnasında önemli miktarda dolgu maddesi kaybolmaktadır. Balmumu, bitüm ve yapışkan maddeler dispersiyonlu bir işlemle giderilir. Temizlenmiş kullanılmış kağıt lifinden gazete kağıdı yapılacaksa üzerine taze odun lifleri eklenir. Sadece kullanılmış kağıt lifleri kullanılarak kağıt üretmek doğru değildir. Çünkü baskı makinelerinden kağıt 100 km/saat hızla geçmektedir. Dolayısıyla hazırlanan kağıt lifleri belli bir mukavemette olmalıdır. Buda ancak ortama taze kağıt ilave edilerek sağlanır. Baskı makinesinden 100 km hızla geçen kağıt bastırılır, düzeltilir ve kurutulur. Kullanılmış kağıttan %100 oranında kağıt üretmek mümkündür .



**Tablo 2.9:** Orijinal fiber ile geri kazanılmış fiberden gazete kağıdı üretimi esnasında enerji kullanımı

Kağıt üretimi esnasında önemli miktarda enerji tüketilmektedir. Kağıt ve sadece kağıt hamuru üretimi esnasında tüketilen enerji miktarı Tablo 3 de verilmiştir. Türkiye’de günde üretilen katı atık miktarı 65.000 ton’dur. İstanbul’da ise 8.500 ton/gün’dür. Bir m<sup>3</sup> odun yaklaşık olarak 200 kg karbon içerir. 1 ton kullanılmış kağıt ise 447 kg karbon içerir. 1 m<sup>3</sup> odun (veya kağıt, odunla yoğunluğu aynı);

- Fosil yakıt yerine kullanılırsa 600 kg,
- Hafif ağırlıklı beton briket yerine kullanılırsa 800 kg,
- Kırsal bölgelerde yapılarda çelik yerine kullanılırsa 500 kg,
- Kapı ve pencerelerde alüminyum doğrama yerine kullanılırsa 1200 kg
- CO<sub>2</sub> in atmosfere atılması önlenir

### 2.3.1.2. Mobilya Tasarımında Kullanılan Kağıt Malzeme

Kağıt malzeme mobilya tasarımında kullanılan en ilginç bir malzemelerden birisidir. Kağıt mobilyanın tasarlanmasında kullanım bazı öncü tasarımlarda görülmektedir. 1950’li yıllarda tasarlanan kağıt mobilya dönemine göre oldukça sıra dışı bir mobilya tasarımıdır. Kağıt mobilya sadece çok fazla yük taşımayan nesnelere için kullanılmaktadır. Örneğin resim 2.5’teki

gibi çocuk mobilyaları için rahatlıkla kullanılabilmiştir. Peter Murdoch'un yapmış olduğu tasarımda katlanabilirlik, hafiflik, ucuzluk ve görünüm açısından önemli bir örnektir.

'Peter Murdoch'un Londra kraliyet akademisinde öğrenciyken tasarlamış olduğu poliethelin kaplama, laminat kraft kağıdından yapılan bu sandalye çocuklar içindi. Taşıma kapasitesi sınırlı olduğu için çocukların vücut ağırlıkları bu kağıt tasarım için idealdi. Sağlam ve pahalı değildi. Yüzeyi benekli boya, basitçe katlanabilme özelliklerine sahipti. Uluslararası kağıt şirketi tarafından 64 ve 65'li yıllarda sınırlı sayıda üretildi. 1967 yılında tekrar mukavvadan ikinci kez üretimi yapıldı'<sup>63</sup>



**Resim 2.5:** Peter Murdoch'un 1963 yılında Kağıt Malzemedен Yapmış Olduğu Benekli Çocuk Sandalyesi  
**Kaynak:** 1001 Chair

---

<sup>63</sup>ÇAKUŞ, B., Sf.1283

Çevreye zarar vermeyen, alışılmadık formları mobilya tasarımına kazandıran kağıt malzemeler döneminde fazla benimsenmemiştir. Ancak günümüzde çevresel problemlere dikkat eden tasarımcılar için geliştirilmesi gereken önemli bir metaryaldir. Ahşap konstrüksiyonla tasarlanmış olan bu mobilya kağıt ile kaplanarak döşeme sorununa yeni bir çözüm getirilmiştir. Robert Wettstein 'in yapmış olduğu bu çalışma son derece ilginç bir örnektir.



**Resim2.6:**Robert Wettstein'nin 1993 yılında tasarlamış olduğu Lukteria adlı oturma elemanı

**Kaynak:**1001 Chair

Lamine edilmiş mukavva konstrüksiyondan imal edilmiştir. Mukavemet ve esneme konstrüksiyonu için mukavva katmanları arasında birbirine ters açılarla kıvrımlar oluşturuldu. Düşük maliyetli ve strüktürünün kolay yapılabilmesi açısından önemlidir.



**Resim 2.7:** Franko Gehry'nin 1972 yılında Mukavvadan Tasarlamış Olduğu Wiggle Adlı Çalışması

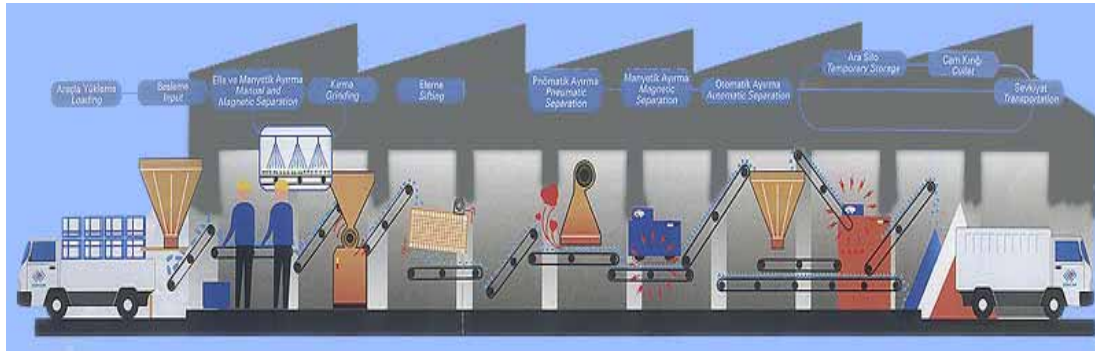
**Kaynak:** 1001 Chair

#### **2.4. Cam Malzeme**

Camın hammaddesi silisli kumdur. 'Cam silis kumunun çeşitli katkı maddeleri ile birlikte yüksek sıcaklıklarda eritilerek şekillendirilmesinden meydana gelir. Bu nedenle cam şişe ve kavanozların geri kazanımına yardımcı olmak için cadde ve sokaklardaki cam kumbaraları kullanılmalıdır. Bu şekilde toplanan cam şişeler kırılır, yıkama ve öğütme işlemlerinden sonra cam fırınlarına yüklenir. Diğer taraftan çoğu kez kahverengi renkte olan depozitolu şişeler ise

temizlenerek tekrar doldurulur. Camın geri dönüşümü ülkemizde çok uzun yıllardır yapılmakta olup yaklaşık her üç şişeden biri geri kazanılabilmektedir Yeni cam ambalaj üretiminde geri dönüştürülmüş cam kullanılarak büyük ölçüde enerji tasarrufu sağlanabilir.1970-75 Cam kırığı üniteleri kurarak ilkin Top kapı Fabrikası kuzey bölgelerde, daha sonra da Mersin Fabrikası güney bölgelerde cam ambalaj atığı, CAA (cam ambalaj atığı) toplama işini başlattı.1985 Batı standartlarına uygun olarak tasarlanan ilk cam kırığı tesisi Çayır ova 'da işletmeye alındı. Tesis, aynı zamanda ambalaj atıkları konusunda Türkiye'deki ilk bağımsız geri dönüşüm tesisi olma unvanına da sahip oldu.<sup>64</sup>

1987 İlk cam şişe kumbara İstanbul Belediye Sarayı'nın önüne yerleştirildi.1991 Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği yürürlüğe konularak, ambalaj atıklarının geri kazanımı konusunda ilk yasal düzenleme başladı.1995 Şişe cam, Cam Ambalaj Geri Dönüşüm Sistemi'ni yeniden yapılandırdı, yeni yatırımlara başladı.1996 Sözleşmeli Tedarikçilik sistemi oluşturuldu. Şişecam ACS (Anadolu Cam Sanayii) şemsiyesi altında faaliyet gösteren ilk sözleşmeli tedarikçi işleme tesisi devreye girdi.



Şekil2.7:Cam geri dönüşüm süreci

<sup>64</sup>Erinç,M.,sf:45

<sup>65</sup>Cam Malzeme'www.tubitak.gov.tr



### 2.4.1. Üretim Teknikleri

Kalitesinde herhangi bir değişiklik olmaksızın %100 geri dönüştürülebilen ve sonsuz defa ikincil hammadde olarak tekrar üretime dahil edilebilen cam ambalaj atıklarının küçük bir bölümü, cadde ve sokaklarda yerleştirilmiş kumbaralar ile kaynağından ve dolucu tesisleriyle toptancılardan satın alımla toplanır. Kalan büyük bölüm ise, atık depolama alanlarında ambalaj atıklarını ayırma faaliyetlerinde bulunan çöplük işletmecileri ve diğer hurdacı tedarikçilerden temin edilir. Böylece kumbaralar ve toplayıcılar olmak üzere iki ana kanalla geri dönüşüm tesislerine ulaşan cam ambalaj atıkları ikincil hammadde olarak kullanılır. içindeki diğer yabancı materyallerden belirlenmiş sınır standart spesifikasyonları içersinde manyetik ayırma, elle ayıklama, kırma, ponorömatik ayırma, eleme, ızgaralama, yıkama, otomatik olarak taş seramik, porselen manyetik olmayan metal ayırma işlemleri yoluyla ayrılarak renksiz, bal(kahverengi) ve yeşil renkte üç ayrı gruba dönüştürülür. Daha sonra ikincil hammadde şişe ve kavanoz üretiminde kullanılmak üzere fabrikalara sevk edilir.

1970 yılından bu süreç içersine kadar bir milyon tonun üzerinde cam ambalaj atığı toplanarak Yenilenemeyen doğal kaynaklardan 1.5 milyon ton hammadde,-30 bin tonun üzerinde fosil yakıt tasarrufu dolayısıyla sera gazı emisyonunda önemli azalma sağlanmıştır 2003 yılında ülke ekonomisine kazandırılan 120 000 ton ambalaj atığının 80 000 tonu camdır. 2003 yılının sonuna kadar geçen sürede kumbaralar aracılığı ile geri kazanılan cam ambalaj atığı miktarı 65 000 tonun üzerindedir

Ayrıca çok fazla miktarlarda olmamakla birlikte cam ambalaj atığı uygun şekilde işlenerek sanayi yüzey temizleyicisi, cam kumu, filtre ajanı, cam tozu, katkı ve dolgu malzemesi şeklinde birçok alanda kullanılır. Ambalaj atıkları cam mozaik, bina dış cephelerinde yalıtım, iç mekanlarda ise dekorasyon amaçlı olarak kullanılır. Cam kürecik ise katma değeri yüksek ve oldukça teknolojik bir üründür. Trafik yol işaretleri ile yol çizgi, şerit kaplamalarda kullanılan boya içersine eklenerek işaretlerin ışığı geri yansıtması ve gece ışıldaması sağlanmış olur.

	
<b>Cam Depolama</b>	
	
<b>Kırma ve Eleme İşlemi</b>	<b>Eleme İşlemi</b>
	
<b>Ayıklama ve Yıkama</b>	<b>Ayıklama Bandı</b>
	
<b>Ayıklama</b>	<b>Yıkanmış Cam Malzeme</b>

**Resim2.8:**Cam malzemenin geri dönüşüm aşamaları

**Kaynak:** [www.wikipede.com](http://www.wikipede.com)

1970'lerin başında doğanın korunarak gelişmenin sürdürülmesi yönünde ortaya çıkan çevre hareketinin dünya da ortaya çıkardığı gelişmeler paralelinde Türkiye ve cam sektöründe de bazı önemli değişimler yaşanmıştır. İlk olarak konunun mevzuat boyutunun oluşturulması yönünde 1983 yılında çıkarılan çevre kanununun ardından destekleyici mevzuat kapsamında 1991 yılında “Katı atıklar kontrolü yönetmeliği” uygulamaya geçirilerek katı atık yönetiminin esasları belirlenmiştir. Böylece diğer ambalaj atıklarının yanı sıra cam ambalaj atığı toplama faaliyeti de önceleri sadece yakıt tasarrufu ile maliyet düşürme amaçlı iken yönetmeliğe konulan zorunlu geri toplama kotaları kapsamında oluşan yeni çehresiyle ekolojinin korunmasını da içeren bir hammadde tedarik faaliyeti kimliği kazanmıştır.

Yeni durumda daha etkin bir çevreci bir gösterimle yaklaşarak uyum sağlamak için yeni projeler başlatılmıştır. Proje kapsamında cam kırığı kullanımını en yüksek düzeye çıkarma hedefi ile birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalarla atıkların kumbaralarla kaynağından ayrı toplanması ve yurt çapında olduğu mahalde aynı bedelle satın alınması ile geri kazanımı ve ardından uygun teknolojilerle ikincil hammadde cam kırığına işlenmesi şeklinde ticari ve teknik bir yapı olan sözleşmeli tedarikçi sistemi oluşturulmak suretiyle Türkiye için cam geri dönüşümünde çok etkili bir lojistiğin uygulamaya geçirilmesi imkan bulmuştur.

#### **2.4.1.1. Mobilya Tasarımında Cam Malzeme**

Eski çağlarda yalnızca eşya yapımında kullanılan cam malzeme mobilya tasarımında mücevherin yerini tutacak parlaklık ve renkleri ile süsleme amacıyla kullanılmıştır. 16.yüzyılda aynanın bulunması ile mekanlarda yeni arayışlar başlamıştır. Cam malzeme ancak endüstri Devriminden sonra gelişmiştir.

Cam büfe, kitaplık, konsol gibi depolama elemanlarını veya vitrin, tezgah gibi sergileme ünitelerinde ilk kez kullanılmıştır. Malzemenin ağır ve kırılabilir olması nedeniyle içeriği çeşitli maddeler karıştırılarak zenginleştirilmiştir. Böylece kırılabilirlik özelliği azaltılmaya çalışılmıştır.



**Resim 2.9:**Çeşitli cam mobilya örnekleri

**Kaynak:** [www.glassfurniture.com](http://www.glassfurniture.com)

## 2.5. Plastik Malzeme

Plastik karbonun hidrojen, oksijen, azot ve diğer organik ya da inorganik elementler le oluşturduğu monomer adı verilen, basit yapıdaki molekülü gruplardaki ağır koparılarak, polimer adı verilen uzun ve zincirli bir yapıya dönüştürülmesi ile elde edilen malzemelere verilen isimidir. Doğada hazır bulunmazlar, elde edilmesi bir sıcaklık ve basınç altında, katalizör kullanılarak monomerlerin reaksiyona sokulması ile olur. İlk üretildiklerinde toz ve reçine halde bulunurlar. Dünyada üretilen petrolün %4 lük kısmı plastik üretimi için kullanılır.

Pek çok ülkede, evlerden ve endüstriden kaynaklanan atıkların %80'e varan bazen de daha fazla miktarı doğrudan yeryüzüne atılmaktadır. Bazı ülkelerde bu atıkların ham halde çöplüklerde biriktirilmesi gibi yöntemlere başvurulmaktadır. Kirli atıkların denizlerde

depolanması yöntemi halen bazı ülkeler tarafından uygulanmaktadır. Bununla beraber, hayat standardındaki yükselmeye paralel olarak daha temiz ve daha güzel bir çevre ve dünyaya hediye edilmiş olan mükemmel uyum ve düzeni bozmamak için toplumda yönelişler her geçen gün artmaktadır. Plastiklerin yeniden kullanılması nispeten yeni ve hızla gelişmekte olan bir endüstri dalı haline gelmiştir. Bu aynı zamanda plastik içeren maddelerin yeniden kullanılabilirliği nedeniyle bir cazibe unsuru olmaktadır. Bu çalışmada konuyla ilgili yeni teknolojiler üzerinde durulmaktadır. Ayrıca çeşitli ülkelerin sahip olduğu deneyimlerin tanıtılması ve kullanım imkanları ile ekonomik boyutlarının ortaya konulması buna ilaveten ülkemizde bu konuda yapılabilecek şeyler tartışılacaktır. Çalışma belli başlı; yeniden kullanım şekilleri, plastik atıkların toplanması, atıkların yok edilmesi gibi konuları içermektedir. Plastik üretiminin yaklaşık olarak üçte biri, en fazla iki yıllık bir kullanım ömrüne sahip olan çeşitli film, şişe ve benzeri paketleme işlerinde kullanılmaktadır. Homojen plastiklerin yeniden kullanılabilir hale getirilmesi basit bir işlem olmakla beraber, karmaşık yapıları plastiklerin kullanıma arz edilmesi daha komplike teknolojileri gerektirmektedir.

'Plastiklerin yeniden kullanılması konusunda yapılan ilk çalışmalar polyetilen (PE)' in kullanılması ile başlamıştır. Burada, hurda PE ya yeni PE ile belli oranlarda karıştırılarak yeniden kullanılabilir hale getiriliyor ya da tabakalı olarak yapılacak mamuller için dış kısımlara yeni malzeme, iç kısımlara da eski malzeme kullanılması şeklinde bir yöntem izleniyordu. Plastiklerin yeniden kullanılmasının ekonomik olup olmadığı konusunda yapılan çalışmalar sonucunda, atık maddelerin yeniden işlenmesi durumunda bunun ne kadar bir oranla elde edilebileceği, yeniden üretime alınmanın maliyeti, depolama yerlerinin ve atık malzemelerin muhafaza edilmesinin maliyeti ve yeniden kullanım sonrasında atık olarak kalan malzemenin depolanması ve muhafazasında karşılaşılabilecek zorluklar ve bunun maliyeti gibi konuların göz önüne alınması gerekmektedir. Dünyada yıllık plastik tüketimi yaklaşık 70 milyon ton olarak tahmin edilmektedir. Bunun %45'lik kısmı Avrupa Topluluğu, ABD ve Japonya tarafından tüketilmektedir. Aşağıdaki tabloda plastik kullanım alanlarının yüzdeleri dağılımı verilmektedir. Buna göre, kullanılan plastiğin %20'si bir yıldan daha az ömürlü, %35'i bir-on yıl ömürlü geriye kalanı ise on yıldan daha fazla ömürlü malzemelerin üretiminde kullanılmaktadır. Bunun anlamı plastikler kullanım ömürleri sonunda yeniden tabiata dönecekler, ya çöp olarak atılacak ya da yeniden kullanıma arz edileceklerdir. 1986 yılında AT ülkelerinde çöpe atılan plastik miktarı 7 milyon ton olarak belirlenmiştir. Burada, atıkların değerlendirilmesi esas olarak dört bölüme ayrılmıştır. Bunlar: Atıkların azaltılması, atıkların

değerlendirilmesi, enerji tasarrufu ve malzemelerin yeniden üretim hattına alınması, atıkların yok edilmesi olarak sayılabilir.<sup>66</sup>

- Paketleme %39
- İnşaat %20
- Elektrik-Elektronik %7
- Taşımacılık %7
- El ve Ev Aletleri %5
- Mobilya %4
- Giyim %3
- Makina Ekipmanı %3
- Ziraat %2
- Sağlık %1
- Diğer %9

Polystyrol: PS

Styrol- Acry Initril-Copolymer: SAC

Polymetylmethacrylat: PMMC

Polypropylen :PP

Polyamid: PA

Polycarbonat: PC

Polyvinylchlorid: PVC

Polyethylen :PE

PE: Polietilen: dış ortam koşulları ve neme karşı iyi dirençlidir. Kaplar, plastik kutu, mutfak eşyası, boru ve tüpler, oyuncak, yalıtkan tabakalar, paketleme ve ambalaj filmlerde kullanılır. Düşük maliyetlidirler.

PP:Polipropilen: otomotiv, tekstil ve yiyecek paketleme, bahçe mobilyaları

PS:Polistiren: boru köpük, kauçuk, çeşitli aletler, otomobil panelleri, elektronik aletlerin plastik aksamaları, tek kullanımlık bardak, tabak, yoğurt kapları, gibi.

PETE:Polietilen Tereftalat : Meşrubat yiyecek ve içecekleri kapları, sentetik fiber, pet şişeler,

PA:Polyamid: diş fırçası, fiber, misina

P:polterester: tekstil ipliği, kumaş dokumaları, filtre, şişe, film şeridi, kristal likit ekran, halı

---

<sup>66</sup>[www.cevredergisi.com](http://www.cevredergisi.com),

PVC:Polyvinilclorür: boru, profil, kapı pencere profilleri, vinil cephe kaplaması, boru ve tesisat malzemesi, döşeme, geri dönüşümü kolaydır.

PC:polycarbonat: gözlük, endüstri ve labratuar eşyaları, pencere camı olarak, mimari öğelerin kaplamasında (kemer, tonoz)

ABS.akrilonitirl Bütodin Sitren: boru, otomotiv parçaları, oyuncaklar,

PVDC:Polyviniliden Klorid: yiyecek paketlenmede folyo

PTFE:Polytetrafluoroethylene

P: Poliüretan

Bu plastiklerin birbiri ile karıştırılabilme dereceleri de tabloda verilmiştir. Burada 1 değerli olanlar tamamen karışabilir. Artan değerler karışma özelliğindeki azalmayı göstermektedir. Görüldüğü gibi bunlardan evlerde en çok kullanılan PE, PS ve PVC birbiriyle karıştırılmaz durumdadır. Dolayısıyla ayırma işlemi büyük bir öneme sahiptir. Bazı durumlarda, meselâ katmanlı ve sandviç yapıları mamullerde ayırma tamamen imkansız olabilir, burada da planlamanın iyi yapılması gereği ortaya çıkar

Normal olarak plastikler katkı maddeleri içerir. Bu maddeler de performansı artırıcı ve plastiklerin işlenmesini kolaylaştırıcı olarak iki kısımdır. İşleme maddeleri %5'i geçmezken doldurucu, kuvvetlendirici ve plastikleştiricilerin miktarı %70'e kadar varabilir. Neticede yeniden kullanıma alınacak plastiğin içerdiği katkı maddeleri çeşit ve miktar olarak bilinemediğinden yeni mamulün kullanımında bir kısım problemler ortaya çıkabilir. Tüketicinin ayrıştırma konusunda bilinçlendirilmesi ve desteğinin sağlanabilmesi için bir markalama sistemine ihtiyaç bulunmaktadır.

Yapılan tasarımın ilk kullanımından sonra bırakacağı artığın nasıl değerlendirileceği yani yeniden kullanım durumları da düşünülerek yapılması gerekir. Mesela fiber takviyeli malzeme kullanımı yerine metalik bağlantılar ve destek elemanları kullanılması durumunda kolay ayrıştırılmakta ve yeniden kullanımda daha verimli kullanılabilir. Kısaca tasarımcılar yeniden kullanımı göz önünde bulundurarak;

<sup>67</sup> TOPÇU, M.,TAŞGETİREN S., 'Plastiklerin Yeniden Kullanılması' Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Denizli

- a) Plastik tipi ve işleme şekli,
- b) Plastik malzemeye yapılacak takviyeler çiftler halinde ve kolay ayrılacak şekilde seçilmelidir.

Plastikler esas olarak korozyona karşı mukavemetli malzemeler olarak geliştirilmişlerdir. Bu nedenle ancak makine ekipmanı olarak kullanılanların dışındaki plastikler için biyolojik arıtma söz konusu olabilir. Bu gruptaki malzemelerin kullanım ömürleri genellikle kısadır. Biyolojik olarak arındırılabilen plastikler genellikle ışık, su ve sıcaklık altında makromolekül haline gelir. Bir kısım bakteri ve mantarlar tarafından yeryüzünde ayrıştırılabilmektedirler. Belli başlı avantajları: Bu plastiklerin ev atıklarından ayrıştırılmaları çok önemli değildir, depolamak için daha az yer gerekir, döküntü ve çer çöp problemi daha kolay halledilebilir, insan vücudu tarafından ayrıştırılabildiklerinden tıbbi uygulamalarda kullanılabilirler, ziraat işlerinde ve gıda paketlemede kullanılabilirler. Sayılan avantajlar yanında; paketlemede kullanıldığında ortaya çıkabilecek erken ayrışmanın problemler çıkarması, polimerlerin zehirleyici bileşenler içermemesi gereği, yeniden kullanım için yeterli teknolojinin henüz bulunmayışı gibi mahzurları vardır.

‘Ham maddesi petrol ve yan ürünlerinden elde edilen plastik malzeme, ilk olarak 1860 yılında Aleksander Parkes tarafından keşfedildi. Ortalama dünya çapında yılda 80 milyon ton kullanılmaktadır. Dünya da üretilen toplam petrolün sadece %4 plastik üretimi için kullanılmaktadır. Plastikler, karbonun hidrojen, oksijen, azot ve diğer organik ve inorganik elementli elementlerle oluşturduğu monomerler diye adlandırılan en küçük ve basit moleküllü gruplardaki çift bağın koparılarak polimerler diye adlandırılan uzun zincirli yapıya dönüştürülmesi ile elde edilen insan yapımı maddelerdir. Polimerler, belli bir sıcaklık ve basınç altında ve belli katalizörler kullanılarak bir reaktörde monomerleri reaksiyona sokularak elde edilir. Bu işlemler sonucu elde edilen polimerler reçine, granüle ve toz halindedir. Reçineli granüller veya tozlarının ısıtılıp, yumuşatılıp kalıba dökülmesi ve şekil verilmesi ile oluşur. Akıtma ile dökme (kalıba dökme) ekstrüzyonlu kalıba dökme, üfleli kalıba dökme, sıkıştırılmalı dökme ve vakum termo şekil verme gibi yöntemlerle şekillendirilir. Bugün takriben 40 farklı bir polimer kullanılmaktadır. Her bir polimer farklı kimyasal kompozisyona sahiptir.’<sup>68</sup> Plastikleri geri kazanmanın temel esası,

---

<sup>68</sup> [www.wikipede.com](http://www.wikipede.com)



- Depolama alanlarında katı atık bertaraf ücretinin artması plastikleri geri kazanmayı hızlandırmıştır. Plastikler hafif malzemeler olmakla birlikte hacimsel olarak büyük yer işgal ettikleri için depolama alanlarının ömrünü kısaltmaktadır. Son yıllarda çeşitli ülkelerde depolama alanlarına uygulanan vergilendirme veya birim ton başına bertaraf ücreti geri kazanmayı hızlandırmıştır.
- Plastik madde üretiminde orijinal maddelerin yanında geri kazanılan ürünlerinde kullanılmasının zorlanması plastikleri geri kazanmayı geliştirmiştir. Hala geri kazanılan plastiklerin ücreti orijinal plastiklerin fiyatlarından daha yüksektir

Geri kazanılmış plastikten yapılmış ürünlere pazar talebinin teşvik edilmesi ile plastiklerin geri kazanılmasını hızlandırmıştır. OPED tarafından petrole yapılan zamlar plastiklerin geri kazanılmasını hızlandırmıştır [10]. İngiltere’de katı atık içindeki plastik miktarı %8-11 arasında değişmektedir. A.B.D. de çöplerin %62 depolanmaktadır. 1960 yılında çöp içinde plastik miktarı %0.5 iken 1993 yılında bu değer %9.3 çıkmıştır. Katı atık içindeki plastik miktarının yıllara göre değişimi Tablo &’da gösterilmiştir.

Yıllar	Plastik Miktarı (%)
1960	0.5
1970	2.6
1980	5.0
1990	9.8
1992	10.6
1994	11.2
1995	11

**Tablo 2.10:** A.B.D.’de Katı Atık İçindeki Plastiklerin Gelişimi

**Kaynak:** www.ekolojidergisi.com

Plastikler düşük yoğunluklu, kuvvetli, istenen şekilde şekillendirme özelliğine sahip ve düşük maliyetinden dolayı daha fazla alanda kullanılmaya başlanılmıştır. Plastikleri ayırt etmek için plastik teşhis etme kodu kullanılır. Genelde kullanılan 7 tür plastik teşhis etme kodu var. Bunlar, yüksek yoğunluklu polietilen (HDPE), polivinil klorür (PVC), düşük yoğunluklu polietilen (LDPE), polipropilen (PP), polistiren (PS), genişletilmiş (veya köpükleştirilmiş) polistiren (EPS) ve diğeridir.

*Plastik Ambalajlar:* Plastikler, petrol veya petrol türevlerinden elde edilir. Plastik ambalajlar son derece hafif ve kolay şekil verilebilme özelliklerinden ötürü giderek daha yaygın şekilde kullanılmaktadır. Plastik ambalajların değişik türleri vardır. Bu türlerin başlıcaları PET (Polietilentetraftalat), PVC (Polivinilklorür), PP (Polipropilen), PS (Polistren) ve PE (Polietilen) dir. Bu isimler, ambalajların değişik kimyasal yapılarından kaynaklanmaktadır.

- Polietilen (PE): Konutlarda en çok kullanılan plastik türüdür. Çamaşır suyu, deterjan ve şampuan şişeleri, motor yağı şişeleri, çöp torbaları gibi birçok kullanım alanı vardır. Geri dönüştürülmüş PE den deterjan şişeleri, çöp kutuları ve benzeri ürünler üretilebilir.
- Polivinilklorür (PVC): Su ve sıvı deterjanların, bazı kimyasal maddelerin, sağlık ve kozmetik ürünlerinin ambalajlarında kullanılır. Kullanılmış PVC ambalajlarından kirli su boruları, marley ve çeşitli dolgu malzemeleri üretilir.
- Polipropilen (PP): Polipropilenden deterjan kutularının kapakları, margarin kapları gibi ambalaj malzemeleri üretilir. Ayrıca dayanıklı olması ve geri dönüştürülebilirliği nedeniyle otomotiv sektöründe de önemli bir kullanım alanı bulmaktadır. Geri dönüştürülmüş PP den sentetik halı tabanı, çeşitli plastik oyuncak ve kırtasiye malzemeleri üretilir.
- Polistren (PS): Evlerden kaynaklanan ambalaj atıkları içerisinde en az rastlanan ambalaj türüdür. Yoğurt ve margarin kaplarında yoğun olarak kullanılan polistrenin geri kazanımı, PE ve PP de olduğu gibi yaygın bir şekilde yapılmaktadır.
- Polietilentetraftalat (PET): PET genellikle su, meşrubat ve yağ şişelerinin ambalajlanmasında kullanılır. Hafif ve dayanıklı olması nedeniyle kullanım alanı giderek genişlemektedir. Atık PET'ler, sentetik elyaf ve dolgu malzemesi olarak değerlendirilebilir. Kaynakta ayrımı yapılarak geri kazanılmış (temiz) plastiklerin yeniden kullanılması sonucu yalnızca enerji tasarrufu sağlanması yanında diğer çevre kirleticilerin atmosfere yüklediği çıktılar da azalmaktadır. Böylece 1 ton kullanılmış LDPE 1.41 ton petrol (hammadde) + 0.40 ton petrol eşdeğeri enerji tasarruf elde edilmektedir. Aynı şekilde cam ambalaj üretiminde kullanılan 1 ton kırık cam için 1.2 ton hammadde 120 kg petrol eş değe programları ile tarafsız enstitüler tarafından yapılan araştırmalar hızla sürdürülmektedir



**Resim 2.10:** Plastiklerin zararlı etkilerini azaltılması ile şeffaf renklerin plastikte kullanılması

**Kaynak:** [www.plasticchair.com](http://www.plasticchair.com)

**a) PETE PolietilenTereftalat (PET veya PE),**

Yoğunluğu 1.33-1.38 gr/ml.dir. Maksimum kullanılabilir sıcaklığı 60°C 'dir. Orta sertlikte bir plastiktir. En çok kullanılan plastiklerden biridir. PET, açık veya hafif renkli, yarısaydam, suda yüzebilir fakat köpük yapılamaz, 250°C gibi yüksek erime sıcaklığına sahip bir plastiktir. Çeşitli boyutlarda içme suyu, meyve suyu ve bitkisel yağ şişeleri, fıstık yağı kavanozu, mikro dalga gıda tepsisi örtüsü, salata kapları PET plastiğinden yapılmaktadır. Son yıllarda levha uygulamaları artmaktadır. PET hızlı yanar, alevleri renksiz, yanarken mum kokusu ve sönerken beyaz duman verir.

**b) Yüksek Yoğunluklu Polietilen (HDPE),**

Yoğunluğu 0.94, 0.96 gr/ml.dir. Doğal olarak süt rengi görünümündedir. Maksimum kullanılabilir sıcaklığı 120 °C dir. Yarı saydam veya renklidir. Orta sertlikte bir plastiktir. En çok kullanılan plastiklerden biridir. Düşük maliyetli, kolay şekillenebilmesi ve kırılmaya dayanıklı olması nedeni ile geniş bir kullanım alanına sahiptir. Süt, su, meyve suları, sıvı deterjanlar, motor yağları, çamaşır suları, şampuanlar ve losyonların kapları üflemler kalıba dökmeli HDPE den yapılmaktadır.

**c) Polivinil Klorür (PVC),**

Yoğunluğu 1.32-1.42 gr/ml.dir. Maksimum kullanılabilir sıcaklığı 70°C dir. Sert ve esnek olmak üzere iki tür PVC malzemesi var. Parlak yüzeye, iyi fiziksel özelliğe ve kimyasal dirence sahip bir plastiktir. Uzun süre kararlı kalır, yanmaya dayanıklı ve iyi bir yalıtım özelliğine sahiptir. Bitkisel yağlar ve şampuan şişeleri çamaşır suyu ve sıvı deterjan kapları sıvı motor yağı şişeleri, pencere temizleme ürünleri, taze et kapları, ketçap şişeleri, borular ve pencere çerçevesi malzemeleri PVC'den yapılmaktadır. PVC yakıldığı zaman çok asidik özelliğe sahip hidrojen klorür gaz kirleticisi yanında kanser yapıcı dioksin ve furan gibi kirleticiler oluşur. PVC yandığı zaman çok asidik koku yayar. Sert PVC, benzenli ortamda lastik halini alır, metil etil ketonlu ortamda ise çözünür. PVC'nin sağlık ve çevresel etkisi hakkındaki halkın endişesinden dolayı birçok gelişmiş ülkelerde gıda sektöründe kullanımı azaltılmakta veya kaldırılmaktadır.

**d) Düşük Yoğunluklu Polietilen (LDPE),**

Yoğunluğu 0.91-0.93 gr/ml.dir. Maksimum kullanılabilir sıcaklığı 80°C'dir. Düşük yoğunluklu polietilendir. Erime sıcaklığı 120°C dir. Esnek ve buruşmaz özelliğe sahip bir plastiktir. LDPE plastikleri, pürüzsüz, esnek ve nispeten saydam olduğundan dolayı film hammaddesi olarak en çok kullanılır. Ayrıca çuval, büzgü ve germe şalı, çöp torbası, ekmek ve sandviç torbası, bakkal torbaları, margarin tüpleri, hardal ve kahve kabının esnek kapakları yapımında kullanılır. Geri kazanılmış LDPE den nakliye örtüsü (branda), çöp kutusu örtüsü, çöp kutusu, yer tuğlası, mobilya, komposit kutusu gibi malzemeler üretilmektedir.

Geri kazanılmış PP den sinyal lambaları, kablolar, süpürge fırçaları, buz raspası, yağ hunileri, bisiklet dişli kutuları üretilmektedir. Geri kazanılmış PS den termometreler, ışık değıştirme levhaları, yalıtım malzemesi, yumurta kartonları, menfezler, masa tepsileri, cetvel, plaka çerçeve malzemeleri üretilmektedir. Plastikler geri kazanıldığında çöp depolama alanının ömrü uzar ve işletme maliyeti düşer. Yeni iş alanları ortaya çıkar. Yenilenmeyen hammadde kaynakları korunur.

*e) polivinil klorür (PC),*

Yoğunluğu 0.90-0.92 gr/ml. arasında değişir. Maksimum kullanılabilir sıcaklığı 135°C dir. Yarı saydam, suda yüzebilen fakat köpük olmayan bir plastiktir. Kimyasal maddelere, ısıya ve aşırı yorulmaya dayanıklı bir maddedir. Orta sertliğe ve parlaklığa sahip plastiklerdir.



**Resim 2.11:** Donald Chadwick & William Stumpf, 1992, Aeron

**Kaynak:** [www.plasticchair.com](http://www.plasticchair.com)

Arkalık ve oturma yüzeyi ve tekerlekleri polyester ağ ile birlikte geri dönüşümlü alüminyum ve oturma yüzeyi fiber glass/cam elyafi polyester malzemeyle tasarlanmıştır. Bu tasarım ergonomik, fonksiyonel, antropometrik ve çevreci gibi niteliklere sahip olan bu oturma elemanı ofis mekanları için son derece iyi bir nesnedir. Geri dönüşümlü malzemelerin çarpıcı bir biçimle kullanılması ile malzemenin görünümü değişmiştir.

Margarin tüpleri, ketçap şişeleri, çubuk, başlıklar, yoğurt kapları ve bazı kaplar ve kapaklar polipropilen plastiklerden yapılmaktadır. Paketlemede kullanılan plastiklerin en düşük yoğunluklu olanıdır. PP yavaş yanar, yanan bir yakıt gibi kokar. PP sıcakta çözünür.

#### **f) Polipropilen (PP)**

Yoğunluğu 1.03-1.06 gr/ml arasında değişmektedir. Maksimum kullanılabilir sıcaklığı 70°C'dir. Rigid ve köpük olabilir, çok yönlü ve amaçlı kullanılan bir plastiktir. Oldukça sert, kırılğan ve parlak bir plastiktir. Nispeten düşük erime noktasına sahip çok pahalı olmayan bir reçinedir. Polistiren hızlı yanar, kuvvetli gaz kokusu yayar, önemli miktarda kurum üretir. Asetonlu ortamda hızla kabarıp. Koruyucu paketleme, yumurta kartonları, tepsileri, fast-food paketleme kapları, su bardağı, kapaklar ve köpek kapları polistren plastiklerden yapılmaktadır. Plastik şişeleri yoğunlukları ise Tablo 4. de verilmiştir.

1987 yılında A.B.D. de kullanılan plastik miktarı 21 671 000 ton idi. Paketlemede kullanılan malzemelerin ağırlıkça %30 plastik idi. Özellikle bu plastikler gıda sanayinde, temizleme hazırlamada, perakende ticarete, yeme içme yerlerinde ve sağlık merkezlerinde yoğunlaştığı görülür. Fransa'da katı atık içindeki plastik miktarı %15 oranındadır.

Avusturya katı atık içindeki plastik miktarı %17 oranındadır. Bu plastik içinde tekstil atıkları da bulunmaktadır. 2000 yılı verilerine göre 127.000 ton plastik geri kazanılmıştır. Avusturya'da depolanan katı atık miktarı 1990 yılında 1.37 milyon ton iken 1996 yılında bu değer 0.89 milyon tona düşmüştür. Her biri 760 000 ton kapasiteli 101 geri dönüşüm tesisi kurulmuştur. Toplam kapasitesi bir milyon ton/yol olan 498 adet komposite tesisi inşa edilmiştir. 61 adet depolama tesis çalışmaktadır. 1.8 Mtpa kapasiteli çöp yakma tesisi bulunmaktadır. Avusturya'da üçer yıllık planlama yapılarak katı atık miktarı azaltılmaya çalışılmaktadır. Özellikle depolama vergisi artırılmaktadır .

Almanya' da plastik maddelerin %60 geri kazanılmaktadır. Bu plastiklerin yaklaşık olarak %36 mekanik olarak, %24 ise ya mekanik veya enerji geri kazanmak amacı ile geri kazanılmaktadır. Plastiklerin çoğunu geri kazanmak mümkündür. Fakat toplama, kaba temizleme, ayırma, yıkama ve tekrar işleme zorluğundan dolayı genelde mevcut durumda 3 tür plastik geri kazanılmaktadır. Tüm ülkelerde kullanılan PET, HDPE ve PVC'ler toplam plastiklerin %90-95 oluşturmaktadır

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Kimlik Kod no 1 olan <b>PET</b></li><li>- Kimlik Kod no 2 olan <b>HDPE</b></li><li>- Kimlik Kod no 3 olan <b>PVC</b></li></ul> |
|--|

Tüm plastik süt şişeleri, su ve soda şişeleri, meyve suyu şişeleri, plastik yağ şişeleri, cam temizleme sıvısı şişeleri, margarin tüpleri, peynir taşımaları, metal sapsız krem kapları gibi plastik malzemeler geri kazanılabilir. Sarı renkli geri kazanma kutusu, torbası veya kumbarası, plastik atıkların olduğu kaynağa yakın yerlere konulur. Plastiklerin olduğu kaynaklar önceden tespit edilmelidir. Bu konuda bir saha çalışması yapılmalıdır. Okullar, restoranlar, büfeler, lokantalar, stadyumlar, marketler, bakkallar, hastaneler, oteller kullanılmış ambalaj atıklarının en çok olduğu ana kaynaklardır. Bu merkezler ayrı toplama noktaları olmalı. A.B.D. de yapılan bir çalışmaya göre geri kazanılan plastiklerin;

- % 70-90 kumbaralarda,
- % 10 gönüllü toplama,
- % 15-20 satın alma merkezlerinde toplanmaktadır.

Toplama, taşıma ve geri dönüşüm merkezlerinde ayrıştırma plastikleri toplama maliyetinin üçte ikisini oluşturmaktadır. Bu yüzden geri dönüşüm de uygun planlama yapılmalıdır. Bu planlama yapılırken taşıma maliyeti de mutlaka hesaplanmalıdır. Haftanın bir günü caddelere konan plastik torbaları tek tek toplamak önemli bir işletme maliyeti oluşturabilir. Bu tür işletme çok zaman alabilir. Seçilen torbalar bir kişinin kaldırabileceği büyüklükte torbalar olmalıdır. Geri kazanılması planlanan plastikler, kaynakta, karışık çöp kutusu veya çöp depolama alanında ayrıştırılır. Karışık çöp kutusu ve çöp depolama alanında ayrı toplanan plastikler kaynakta toplananlara göre oldukça kirli olur.

### 2.5.1. Üretim Yöntemleri

Karışık olarak toplanılan plastikler geri dönüşüm tesisine taşınır. Geri dönüşüm tesisinde malzemeler önce sarsak elekten geçirilerek gevşek haldeki toprak, çamur gibi istenmeyen maddelerden temizlenir. Konveyör bant sonunda malzemeler elektro manyetik alandan geçirilerek çelik ve teneke malzemeler diğerlerinden ayrıştırılır. Konvetor band sonuna yerleştirilen manyetikleştirilmiş durum da alüminyum malzemeler plastiklerden ayrılır. Geriye kalan plastikler ayrıştırma bandı üzerinde kimlik kotlarına göre tasnif edilir. Plastiklerin türlerine göre kodlanması ayrıştırmanın hızlı yapılmasına yardımcı olur. Geri dönüşüm bandı üzerinde giden plastik malzemeler görünür hafif ışın ile PET ve HDPE ve x-ray ışını ile PVC ayrıştırılabilir. Plastikler büyük yer işgal ettiğinden dolayı taşıma maliyetini minimize etmek için sıkıştırılarak balyalanır. Balyalandıktan sonra tekrar işlenmek için geri kazanma tesislerine gönderilir.

Motor yağı plastik şişeleri, antifriz kapları, benzin ve yağ ilave şişeleri ile kahverengi likör şişelerinin geri kazanılması sakıncalıdır. Türkiye' deki katı atıklarda plastikler ağırlıkça %5-9, hacimce ise %15-20 oranında çöplerde bulunmaktadır. 1990'lı yıllarda Almanya'da katı atık içinde plastik miktarı ağırlıkça %30 iken hacimce bu değer %50 idi. Plastikler çöp depolama alanlarında büyük yer işgal etmektedirler. Depolama alanlarının ömrünü kısaltmaktadırlar. Plastikler çöpe atıldığı zaman çürümez, paslanmaz, çözünmez, biyolojik olarak bozulmaz ve doğada bozulmadan uzun yıllar kalır. Bazı plastikler var ki doğada 700 yıl bozulmadan kalabilir. Suyun ve toprağın kirlenmesine neden olur. Sulardaki canlılara zarar verir hatta ölümlerine neden olur. Plastikler geri kazanılıp tekrar kullanıldığında;

- Plastik hammadde kaynakları korunur,
- Tekrar kullanımı artar,
- Depolama alanlarının ömrü uzar,
- Yeni iş alanları oluşur,
- Atıkların enerjiye dönüşümü artar.

Plastikler tekrar kullanıldığında veya işlemek üzere geri kazanıldığında katı atık ve bacadan atılan kirletici miktarı azalır ve enerji kaynaklarının korunması sağlanır. Kullanılmış plastikler geri kazanılıp tekrar üretime sokulduğunda yeni plastikler, yeni montlar,



endüstriyel fiberler, iş şapkası, bakkal arabası sapları, okul ve işyeri parçaları, golf ekipmanı, bahçe mobilyası köşe taşları, çöp toplama kutuları, oto yedek parçaları, tenis sapı, su metre kutusu, kovalar, halı ve kaplama malzemesi ve dren boruları gibi yeni plastik ürünleri elde etmek mümkün olduğu halka anlatılmalıdır. Halk plastiklerin geri kazanılabilir malzeme olduğunu bilmelidir. Ancak kullanılmış plastiklerden yeni gıda, içecek ve meşrubat kaplarının üretimi ve bunların kullanımı sakıncalıdır. Çünkü kullanılmış plastiklerin tam olarak temizlenmesi mümkün değildir. Dolayısıyla kullanılmış plastiklerden elde edilen plastiklerin gıda sektöründe kullanılmaması ile ilgili kanuni düzenleme yapılmalı. 1965 yılında yoğurt kabının ağırlığı 6.5 gram iken bugün 3.5 grama indirilmiştir.

Plastik süt şişelerinin 1973 de ortalama ağırlığı 110 gram iken bugün 72 gramdır. 1977 yılından sonra plastik şişelerin ağırlığı (2 litrelik) 68 gramdan 51 grama düşürülerek %25 ağırlık azalması sağlandı. Böylece A.B.D. de her yıl plastik kullanımı 93.400 ton azaltıldı. Ağırlık azalması ile katı atık miktarı azaldı, 20 yılda plastik malzemelerin ağırlığı %30 azaldı. Plastiklerin kaynakta azaltma yolları paketleme veya birim hacimde kullanılan malzemelerin miktarlarını azaltmaktır. Çeşitli iş merkezlerinde (otel, restoran, çamaşır haneler, hastaneler v.b. yerlerde yoğurt gibi ürünler büyük kaplarda satın alınmalı ve bu kaplar ihtiyaç sahiplerine ücretsiz olarak dağıtılmalıdır. Özellikle konutlarda kullanılan yoğurt kapları geri kazanılarak seracılıkta kullanılabilir. Boya sanayinde kullanılan plastik kapların kirletilmemesi ve tekrar kullanılabilmesi amacı ile kapların iç yüzeyleri kolay çıkarılabilir ince plastik malzemelerle kaplanarak plastik kaplar kirletilmeden tekrar kullanılabilir. Lokantalarda her türlü sos, ketçap gibi sıvı gıda malzemeleri büyük kaplarda satın alınarak tekrar doldurulabilir kaplarda müşteriye sunulması plastik malzeme kullanımını azaltır. Büyük kaplar ihtiyaç sahiplerine kova olarak kullanmaları için dağıtılabilir. Büyük hacimli plastik kapların tekrar kullanımı sağlanabilir. Otellere, lokantalara ve restoranlara satın alınan süt kapları tekrar kullanılabilir donanımda olabilir.

Günlük kullanılan plastiklerden daha dayanıklı plastik malzemeler üretilerek plastiklerin en az üç yıl kullanımı sağlanmaktadır. Plastiklerin fiili kullanım süreleri uzatılmaktadır. Son zamanlarda tasarımı, üretimi, performansı, düşük maliyeti ve tasarım maliyetinin düşük olması kullanılmış plastiklerden dayanıklı plastik malzemelerin üretimini artırmaktadır. Bu gruba giren malzemeler, bilgisayar parçaları, ev aletleri, halılar, bahçe mobilyaları, oto yedek parçaları vs. Geri kazanılan plastikler denizcilikte kullanılabilir. Plastik oduna göre her türlü

hava şartlarına ve korozyona karşı dayanıklı malzemelerdir. Plastik malzemelerin geri kazanılmasında kararlı çalışmalar yapılmalıdır. Aksi durumda belli süre sonunda ortaya çıkan problemler geri dönüşümü önemli ölçüde engellemektedir. Geri kazanılmış PET'ler den halı tabanları, uyuma torbaları, giysilerdeki yalıtım maddesi, oto parçaları, boya fırçaları, can kurtarma yastıkları, torbalar, posta kutuları, piknik masaları, çitler, yürüyüş botları, çift bölmeli kovalar, lazer toner kartuşu, kayışlar ve geo-tekstiller gibi malzemeler üretilmektedir.

Geri kazanılmış HDPE'den yapılmış ürünler, geri kazanma bidonları, deterjan, motor yağı kapları, çöp kovaları, geri kazanma kutuları, alışveriş sepetleri, köpek evleri, stadyum bankları, posta kutuları, drenaj malzemeleri, hayvan pensleri, süt şişesi taşıyıcıları, plastik kesicileri, trafik işaretleri, golf torbaları, paletler, banyo koltuğu, bitki kabı, saç tarağıdır. Geri kazanılmış PVC'lerden kanalizasyon borusu, çit, geri kazanma kutuları, yol plakaları, merdiven parmaklığı, marley, kiremit, trafik işaretleri, kar fırtınası deflektörü, piknik masaları ve banklar gibi malzemeler üretilmektedir. Almanya'da PVC'nin %50 den fazlası geri kazanılmaktadır. Geri kazanılan bu plastikler özellikle pencere, kanalizasyon borusu, çatı örtüsü, zemin örtüsü, araç yedek parçası ve paketlenme amacı ile kullanılmaktadır. PVC pencere malzemeleri geri kazanılmalıdır. Almanya' da PVC pencereler geri kazanılmaktadır. Yılda 450.000 PVC pencere geri kazanılmaktadır. Bu plastikler orijinal plastiklere ilave edilerek yeni çerçeveler üretilebilmektedir. Benzer şekilde zemin örtü malzemeleri geri kazanılmaktadır. Bu malzeme %98 oranında tekrar üretimde kullanılabilir.

Amerika' da her saat 2.5 milyon plastik şişe çöpe atılmaktadır. 5 adet geri kazanılmış içecek şişesinden bir plastik mont elde etmek mümkündür. 1050 adet geri kazanılmış plastik tepside 6 kişilik bir oturma grubu elde etmek mümkündür. 2.5lt'lik bir plastik şişe geri kazanılırsa 6 saatlik 60 watt'lık elektrik enerjisini tasarruf etmek mümkündür. 25 adet iki litrelik içecek şişesi geri kazanılırsa bu maddeden bir plastik süveter elde etmek mümkündür. 35 adet 2.5 litrelik kullanılmış PET şişesinden bir uyku tulumu yapmak mümkündür

### 2.5.1.2. Mobilya Tasarımında Plastik Malzemenin Kullanımı

Mobilya tasarımında plastik malzemenin kullanımı büyük bir yeniliktir. Çünkü kalıplanması ile her türlü biçime giren plastik malzeme ile istenilen biçimleri yaratmak mümkündür. 'Eero Sarinen'in 'tulip' 1956-57 yıllarında tasarlamış olduğu sandalyesi kalıplanmış plastik malzemenin tek ayaklı ilginç bir taşıyıcı sistemi ile plastik malzemenin mobilya tasarımında kullanımına örnektir. Petrol ve endüstrinin düşük olması plastik malzemelerin kullanım sahasını genişletmiştir. Sentetik bileşim ve katkı maddeleriyle poliprolen malzeme parlak ve istenilen her renkte yapılabilmektedir. 1961'de Richard Sapper ve Zanuso , polietilenden yapılan çocuk iskemleleri, cam yünüden yapılan Elda Koltuğunu , Gaetano Pesce ise UP serisinde, normal hacimlerin onda birinde sıkıştırılmış ve havasız paketlenmiş 7 iskemlesini tanıtmıştır. Pop kültürünün devamlılığı olarak çıkan ve Andrea Branzi, Pado Deganello, Gilberto Cornetti ile Massimo Morozzi tarafından kurulan Archizom grubu anti-işlevsel bir stil yaratmıştır. Şişirilen koltuk gibi Zanotta firmasının 1950'lerde kurulmuştur. PVC esaslı şeffaflık, hafiflik, az yer kaplamak gibi özellikte olan polietilen çanta koltuğu, insan vücudunun biçimini alabiliyordu. Verner Panton ve Eero Sarinen'in plastik mobilyaları son derece başarılı olmuştur. 1972 petrol krizi ile plastik malzemenin ham maddesi petrolün fiyatlarının artması ile Pop kültürü geçerliliğini yitirmiştir.'<sup>69</sup>

Esnek ve biçimlendirilmesi kolay bir malzeme olan plastikler mobilya tasarımına çok kazandırmıştır. İşlev pratikliği, maliyetinin düşüklüğü ve hafifi bir malzeme olması nedeniyle endüstrinin vazgeçilmez bir malzemesidir. İç ve dış mekanlar mobilyalarında çok kullanılır. Kalıplama tekniği uygun olması, seri üretimi olanaklı kılan, tek bir kalıpla yüzlerce adet aynı biçimden, aynı kalite elde edilmesi mümkündür. Geniş tüketici kitlelerinin tüketim gereksinimlerini karşılayabilen çağdaş bir malzemedir.

Geri dönüştürülmüş plastik malzemelerle yapılan mobilyalar iç ve dış mekanlarda kullanılmaktadır. Bilhassa geri dönüşmüş plastiğin mobilyalarda kullanımına dikkat edilmektedir. Belirli işlemlerden geçen plastik malzeme olduğu gibi veya renklendirme yada değişik döküm yöntemleri ile kullanılır.

---

<sup>69</sup> BOYLA Oya, ÇAKUŞ Burcu sf:1285

Yukarıda belirtilen özelliklerinin yanı sıra plastik malzemeler doğada yok olması çok güçtür. İlk kullanıldığı zaman plastikler, renklendirilme ve sertlik özelliklerini sağlayan maddelerin kullanılmasından dolayı çevreye en çok zarar veren malzemeler arasındadır. Bu nedenle çevrecilerin dikkatini çekmiştir. Sadece üretim esnasında değil, tüketim esnasında dahi zararlı olabilmektedirler. Çevreye en çok zarar veren bir malzeme olması nedeniyle biyolojik plastikleri geliştirilmiştir. Bu malzemeler biyolojik malzemelerle karıştırılarak geri dönüşümleri kolaylaştırır.



**Resim 2.12:** Atıkmalzemelerin mobilyada kullanımına bir örnek  
**Kaynak:** Charlotte & Peter Fiell, **1000 Chairs**, Taschen, İtalya, 2002

Plastiklerin renklerin açılmasının nedeni, boya pigmentlerinin zararlı malzemelerden elde edildiği için şeffaf veya yarı saydam malzemelerden yapılan mobilya tasarımları dikkat çekmektedir. Bu da tasarıma şeffaflık getirmiştir.



**Resim 2.13:**Bambu ve plastik malzemenin bir arada kullanılması

## 2.6. Akıllı Malzemeler

Günümüzde malzeme bilimindeki gelişmelerin sayesinde yeni yeni metaryaller ile ortaya çıkmaktadır. Bunların arasında akıllı malzemeler diye nitelendirilen bir takım ürünler yer almaktadır. Günümüzde teknoloji ekolojik unsurlara değer veren bir doğrultuda geliştirilmektedir. Bu bağlamda ekolojik malzemelerin geliştirilmesi doğaldır. Bilinen malzemelerin daha sağlıklı, çevreye zarar vermeyecek şekilde geliştirilmesi şeklinde açıklayabiliriz. Malzemenin akıllı olması değişken fiziksel-kimyasal özellikler, bünyelerindeki mikro ölçekli moleküller, cipler sayesinde, iklim ve yapıya ait verilerin izlenmesi ve değişimleri bildirilmesi, amaca uygun önlemler alınabilmektedir.

Cam yüzeyleri mevsimlik değişimlere uyum sağlayabilecek şekilde tasarlanmaktadır. Doğal aydınlatma ve güneşten ısı kazancı, güneş kontrolünü amaca göre seçen farklı cam tipleri geliştirilmektedir. Bu camlar güneşin ışınlarını farklı dalga boylarında ki ışınları seçerek geçirme özelliğine sahip geçirgen camlar, elektrokromik, foto-kromik camlar geliştirilmektedir. Nikel hidroksit ve titanyum dioksit gibi şeffaf filmlerin cam üzerinde laminasyonu ile elde edilen elektrotlar yoğun güneş ışınımı altında opaklaşarak güneşten kontrolü sağlamaktadır.

Gün ışığını geçirmeleri sayesinde duvarın malzemeyi depolamasını sağlamaktadır. Isı köprülerini engelleyerek enerji korunumu ve yapı sağlığını önemli oranda artırmaktadır. Örneğin duvarın önüne yerleştirilen argon kripton gibi ve arojel dolgululu camlar, lamine plastik filmler, ısıyı tuttuğu için havası boşaltılmış 3-8mm camlar, plastik borucuklardan oluşan petek dokulu kapiller tüpler, %2-10 silikat içeren, hava boşluklu arojel yalıtımlardır. Aerogeller ısı geçirme oranı ve dayanıklılık, performans açısından daha iyi çözümler sunmaktadırlar. Malzeme cam katmanı ile ayrılarak korunma ve camla yalıtım arasındaki boşluk kış mevsiminde güneşten ısı kazancı sağlayan bir sera gibi çalışmaktadır. Aşırı malzeme ısınmasına karşın, güneş kontrol elemanları kullanımlı elemanları gerektirmektedir.

Yarı iletken malzeme silisyum kristali 'solar hücre' güneş ısınımını emerek, hücre çeperinde elektrik akımı üretmektedir. Solar hücrelerin seri, paralel bağlanmaları ile modüller elde edilmektedir. Modüller panelleri, panellerle de solar dizler oluşmaktadır. Bina yüzeyine entegre edilen uygulamalarla binayı kendi enerjisi üretilebilmesi sağlanmaktadır. Ekolojik-akıllı binalarda giderek yaygın bir şekilde kullanılmaktadır .

Mono-kristal, semi-kristal, poli-kristal, şerit, ince filmler, amorf silisyum, kadmiyum, selenyum) olarak üretilmektedir. Mono-kristaller yüksek verimli, poli-kristaller maliyeti daha düşük ürünlerdir. Pv'ler ince farklı yüzeylere kaplanabilmeleri nedeniyle binalarda tercih edilmektedir. Yarı geçirgen pv'ler bina yüzeyinde ve giydirme cephelerde, pencere, güneş kırıcı paneller olarak kullanılmaktadırlar. Pv'ler çoğunlukla güneş kırıcılar, pencere, cephe elemanları olarak kullanılıyor.

Zirkonatitanat içeren boyalar, çelik konstrüksiyonlu binalarda yüzeye püskürtülerek uygulanmaktadırlar. Malzemenin basınç ve çekme gerilme artış, boya tarafından çevreye yayılan elektrik sinyalleri ile saptanıyor. Çoğunlukla dış cephe ve taşıyıcılarda kullanılmaktadır.

Silindirik karbon lifleri içeren beton malzemelerle elektrotların yerleştirilmesi ile, yapının kullanımı esnasında ki strüktürel davranışı, maruz kaldığı basınç, çekme, gerilmeleri ölçülmektedir. Nikel-Titanyum alaşımı, demir-manyez-silikon gibi alaşımlar sıcaklık değişmelerine maruz olduklarında ilk konumlarına tekrar geri dönme özelliğine sahip. Bu alaşımlar binalarda yangın kontrolünü sağlayan tünel sistemlerinde kullanılıyor.

Mimari mekanlarda günümüz mimarisinde malzemelerin çevreye duyarlılığı ve akıllı diye nitelendirilmesi tercih edilmektedir. Yaşam için farklı bir mekan bulunamadığına göre, bulunduğumuz mekanlara daha az zarar veren mimari yapılar kullanılmaktadır. Tasarım ve malzeme seçiminde bu nedenle yeşil diye tabir edilen ilkeler göz önüne alınmaktadır. Buna göre malzemeler ekolojik açıdan işlevsel özelliklerinin yanı sıra;

- -ömürleri boyunca, çevreye ve doğal kaynaklara en az düzeyde zarar vermeleri
- -doğada ayrıştırılabilmeleri,
- -atık miktarlarının azalması
- -geri dönüşümü olması,

Yukarıda bahsedildiği gibi akıllı malzemelerde olması gereken bir özellikte ekolojik olma özelliğidir. Ekolojik kapsamda değerlendirilen akıllı malzemeler geliştirilmekte olan bir

konudur. Mobilya tasarımında bu tür malzemelerin kullanımı ile ilgili çok fazla örnek yoktur. Bu nedenle aşağıda bu tür malzemelerden genel olarak bahsedilmiştir.

### **Cam Malzemeler**

Cam yüzeyleri mevsimlik değişikliklere uyum sağlayabilecek-adapte şeklinde tasarlanmaktadır. Doğal aydınlatma ve güneşten ısı kazancı, güneş kontrolünü amaca göre seçen farklı cam tipleri geliştirilmektedir. Bu camlar güneşin ışıklarını farklı dalga boylarındaki ışınları seçerek geçirme özelliğine sahip geçirgen camlar, elektrokromik, fotokromik camlar geliştirilmektedir. Nikel hidroksit ve titanyum dioksit gibi şeffaf filmlerin cam üzerinde laminasyonu ile elde edilen elektrotlar yoğun güneş ışınımı altında opaklaşarak güneşten kontrolü sağlamaktadır. Konu ile ilgili olarak BERKEL G.'in prinç kamışı külünden elde edilen karışımın cam malzeme kullanımında kullanımı ile ilgili yapmış olduğu doktora tez çalışmasını örnek verebiliriz.

### **Şeffaf Isı Yalıtım Malzemeleri**

Gün ışığını geçirmeleri sayesinde duvarın malzemeyi depolamasını sağlamaktadır. Isı köprülerini engelleyerek, enerji korunumu ve yapı sağlığını önemli oranda artırmaktadır. Örneğin duvarın önüne yerleştirilen argon, kripton gibi ve arojel dolgululu camlar, lamine plastik filmler, ısıyı tuttuğu için havası boşaltılmış 3-8mm camlar, plastik borucuklardan oluşan petek dokulu kapiller tüpler, %2-10 silikat içeren, hava boşluklu arojel yalıtımlar. Aerogeller ısı geçirme oranı ve dayanıklılık, performans açısından daha iyi çözümler sunmaktadırlar. Malzeme cam katmanı ile ayırarak korunma ve camla yalıtım arasındaki boşluk kış mevsiminde güneşten ısı kazancı sağlayan bir sera gibi çalışmaktadır. Aşırı malzeme ısınmasına karşın, güneş kontrol elemanları kullanımlı elemanları gerektirmektedir.

### **Foto-volvatik Güneş pilleri (PV)**

Yarı iletken malzeme silisyum kristali (solar hücre) güneş ışınımı emerek, hücre çeperinde elektrik akımı üretmektedir. Solar hücrelerin seri, paralel bağlanmaları ile modüller elde edilmektedir. Modüller panelleri, panellerle de solar dizler oluşmaktadır. Bina yüzeyine



entegre edilen uygulamalarla binanı kendi enerjisi üretilebilmesi sağlanmaktadır. Ekolojik-akıllı binalarda giderek yaygın bir şekilde kullanılmaktadır .

‘Monokristal, semikristal, polykristal, şerit, ince filmler, silisyum, kadmiyum, selenyum) olarak üretilmektedir. Monokristaller yüksek verimli, poly kristaller maliyeti daha düşük ürünlerdir. Pv’ler ince farklı yüzeylere kaplanabilmeleri nedeniyle binalarda tercih edilmektedir. Yarı geçirgen pv’ler bina yüzeyinde ve giydirme cephelerde, pencere, güneş kırıcı paneller olarak kullanılmaktadırlar. Pv’ler çoğunlukla güneş kırıcılar, pencere, cephe elemanları olarak kullanılıyor.’<sup>70</sup>

### **Akıl Boyalar**

Zirkontitanat içeren boyalar, çelik konstrüksiyonlu binalarda yüzeye püskürtülerek uygulanmaktadırlar. Malzemenin basınç ve çekme gerilme artış, boya tarafından çevreye yayılan elektrik sinyallerini ile saptanıyor. Çoğunlukla dış cephe ve taşıyıcılarda kullanılmaktadır.

### **Akıllı Beton**

Silindirik karbon lifleri içeren beton malzemelerle elektrotların yerleştirilmesiyle, yapının kullanımı esnasında ki strüktürel davranışı, maruz kaldığı basınç, çekme, gerilmeleri ölçülmektedir.

### **Bellekli Metal Aşlımlar**

Nikel-Titanyum alaşımı, demir-magnez-silikon gibi alaşımlar sıcaklık değişmelerine maruz olduklarında ilk konumlarına tekrar geri dönme özelliğine sahip. Bu alaşımlar binalarda yangın kontrolünü sağlayan sprinkler sistemlerinde kullanılıyor. Bir yapıdaki malzemeler ve elemanlarını tümünün çevresel etkisini tam bir analiz edebilmek için zaman tüketimi ve maliyetini engelleyecek şekilde olması gerektiği şeklindedir. Çünkü , sorumlu bir tasarımcı diğer kriterlerin yanı sıra çevreyi de düşünmesi gerekir.

---

<sup>70</sup>Ayçam. İ., ‘Akıllı Malzemeler’ G.Ü. , Bilim Teknik Dergisi, Mimarlık Eki, tübitak, Kasım 2002, Ankara, sf:8

## 2.7. Tekstil

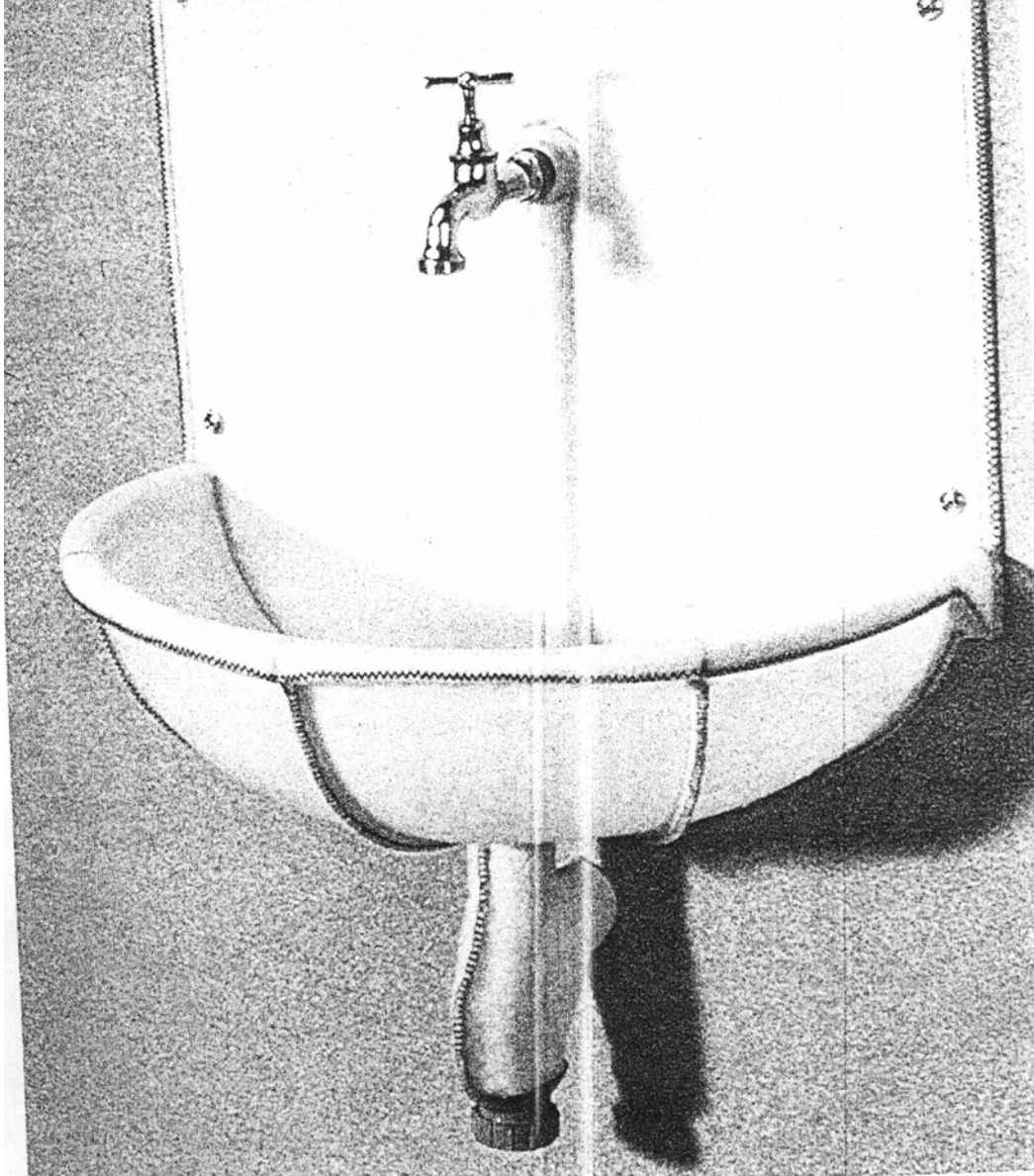
Kimyasal maddelerden ziyade daha az çevreye zarar veren malzemelerin bitkisel boya ve doğal liflerin kullanımı tercih edilmektedir. Fakat doğal liflerden elde edilen malzemelerin örneğin pamuk gibi üretimlerinde doğaya zarar verebilmektedir. Böcek ilaçları ve aşırı pamuk üretiminin toprağın verimliliğini yormaktadır. Polyester ve sentetik liflerin üretiminde daha az enerji tüketilmektedir. Bu nedenle tercih edilme sebebidir. Ham madde olarak daha çekici olmasına rağmen, uygulamada daha az yararlı olmaktadır. Ahşap selüloz / kağıt hamurundan çıkarılan yapılan viskon/selüloz gibi lifler yenilenebilir ve bio-geri dönüşümlüdür. Ancak bir takım kimyasal işlemlerle beraber yapılmaktadır.

Lif ve yan ürünler, 2 kategoriden gelmektedir. Doğal lifler, doğal kaynaklardan elde edilen lifler, petro-kimya yün ürünler. Farklı olmasına rağmen endüstriyel ölçekte kullanılırsa çevreye daha az zarar vermektedir. Doğal lifler, keten, pamuk, ipek, yün doğal malzemelerdir. Pamuk özellikle üretim esnasında ilaçlanır çünkü zararlı böceklere karşı. Bu ilaçlama çevredeki canlı ve bitkilere zarar vermekte ve suya karışabilmektedir. Hindistan'da DDT gibi ilaçlar yasaklanmıştır. Çünkü bazı böcekler kimyasal ilaçlarla daha dirençli hale gelmektedir. Biyolojik kontroller de gerekmektedir. Keten 3. dünya ülkeleri için önemlidir. Benzer şeyler yün içinde gereklidir. İpek ve ketene benzeyen muz, hindistan cevizi, ananas gibi lifli malzemelere katkı maddeleri eklenerek çeşitli malzemeler oluşturulmaktadır. Filipinler gibi ülkelerde el yapımı ürünler çok ilgi görmektedir.

### 2.7.1. Mobilya Tasarımında Tekstil Malzemenin Kullanımı

İç mekanlarda döşemelik amacıyla kullanılan malzemelerde deri, keten, pamuk gibi ürünler tercih edilmektedir. Mobilya tasarımı için bilinen en önemli sorunlarından birisi malzemedir. Atık malzemelerin toplanıp, belirli kimyasal işlemlerden geçtikten sonra tekrar kullanılabilir. Bu yöntem daha çok endüstriyel üretimin için söz konusudur. Tekstil ürünler mobilyaların giydirilmesi işlevini sağlar. Oturma yüzeyi, arkalık, kolçak, gardrop gibi depolama elemanları gibi konfor gerektiren mobilyaların giydirilmesinde kullanıldığını görüyoruz. Tekstil ürünlerinin biçimin etkisini yumuşatarak, renk ve doku kombinasyonu seçeneğinin çokluğu ile de değişik beğenilere hitap edebilme özelliği vardır. Pamuk, keten gibi

malzemelerin yanı sıra deri gibi doğal malzemeler kullanılır. Deri malzeme pahalı ve az olmasının yanı sıra zor işçiliği ile daha çok prestij unsuru mobilyalarda tercih edilir. Plastiklerin zararlı etkilerinin bilinmesi ile sentetik esaslı kumaşların kullanımı daha az tercih edilmiştir. Bu nedenle lif bitkiler ekolojik kapsamda tercih edilir. Bu malzemelerde kullanılan boyaların içeriği de iyileştirilmektedir.(bkz.resim 2.14)



**Resim 2.14:** Tekstil malzemedeki lavabo tasarımı

---

<sup>71</sup>www.wikipede.com

## BÖLÜM SONUCU

Mobilya tasarımında kullanılan ekolojik malzemeler doğal ve yapay (endüstriyel) malzemeler olmak üzere 2 gruba ayrılır. Doğal malzemeler bünyesinde herhangi bir işlemde geçmeyen, olduğu gibi kullanılan ve üst yüzey işlemleri ile korunan malzemelerdir. Günümüzde üst yüzey işlemlerinin zararlı maddelerden yapılaması, malzemenin erken çürümesine neden olmasıyla bu tür malzemelerin zararsız hale getirilmelerini veya hiç kullanılmamasını sağlamıştır. Bazı tasarımcıların bu tür tutumları yanlış sonuçlara neden olabilmektedir. Malzemenin işlenmemesi kötü bir görünüm sunabilmektedir. Bu nedenle üst yüzey işlemlerinin az da olsa kullanılması, mobilyaya içim verilmesi gerekir. Doğal malzemenin biçimsiz görünüm ve kullanımını etkileyebilir. Ancak en sağlıklı malzemelerin başında doğal ahşap, taş ve deri gelmektedir.

Yapay malzemeler endüstriyel üretime cevap veren uygun özellikte malzemelerdir. Bu malzemelerin başında alüminyum, cam, kağıt, plastik ve tekstil ürünler gelir. En zararlı malzemelerin başında plastikler gelir. Bu nedenle plastiklerin renklerinin açılması, biyolojik malzemelerle kombinasyonlarının yapılması ile ekolojik dengeye daha az zarar vermesi sağlanmış olur. Bu malzemelerin özelliklerinin iyileştirilmesine devam edilmektedir. Bu malzemeler geri dönüşüme ve biçimlendirmeye elverişli olmaları nedeniyle gereksiz ham madde kullanımının önüne geçilmiş olur. Malzemenin renginin açılması, hafiflik gibi etkilerinin yanı sıra zehirli maddelerin kullanılmaması istenilen renklerin elde edilememesine neden olabilmektedir. Bu durum mobilya tasarımı için dış etkidir.

### III.BÖLÜM

## MOBİLYA TASARIMINDA KULLANILAN EKOLOJİK MALZEMELERİN BİÇİME ETKİLERİ ÜZERİNE BİR YÖNTEM ÖNERİSİ

### 3.1. Ekolojik Tasarım Kapsamında Değerlendirilen Mobilyaların Tarihsel Gelişimi

Sözlük anlamı olarak mobilya;‘oturulan yerlerin süslenmesine ve türlü amaçlarla donatılmasına yarayan eşya’<sup>72</sup> olarak tanımlanır. Genellikle hareket eden nesne olarak tanımlanır. İnsan yaşamı çeşitli mekanlar içerisinde geçmektedir. Bu mekanlar yapılaş amaçlarına uygun olmalı, kullanıcıya gerek konfor düzeyini sağlamalıdır. Mekan içindeki ısı, ışık, ses, renk, koku gibi fiziksel etmenler ve donatı öğeleri, kişi gereksinim ve eylemlerine göre dengeli bir biçimde düzenlenmelidir. Duvar, kolon, kapı, pencere gibi yapısal bileşenler kadar donatı, aksesuar gibi mekansal öğeler de mekan oluşturmada çok etkili rol oynar. Donatı, renk ve dokusunun seçimi ile birlikte, bunların mekan içindeki yoğunluk ve organizasyonu, o mekanın yaşanabilirliğini, olumlu ya da olumsuz yönde etkilemektedir.

Günümüz konutlarında mekanlar, içinde geçecek eylemlere göre işlevlendirilmektedir. Bir yemek odasında sadece yemek yeme eylemi gerçekleştirilmekte, dolayısıyla mekanlar o eylemlere olanak sağlayacak şekilde döşenmektedir. Örneğin, bir dinlenme mekanında donatıların rahat oturulabilir ve gerektiğinde uzanmaya elverişli olması gerekmektedir. Oturma düzleminin zemin etkisinden kurtaracak ve diz bükümünü karşılayacak kadar yükseltilmesi, omurgaya gelen baş ve kol yüklerinin başka yerlere aktarılması gerekmektedir. Düz bir zemin fiziksel olarak vücudu yorar. Oturulan düzlemin kan dolaşımını kolaylaştıracak bir yumuşaklıkta olması, omurgadaki basıncı azaltmak için sırtın bir yere dayanması kol ağırlıklarının kolçak, yastık gibi bir elemana aktarılması gerekmektedir. Çok az bir yükselti ile sedirden başlayarak günümüz teknolojisinde yaratılan çok çeşitli kanepelere kadar geliştirilmiştir.

---

<sup>72</sup>‘mobilya’www.wikipede.com

‘Tarihsel gelişimi boyunca mobilya tasarımı belirli evrelerden geçmiştir. 19.yy mühendislik alanında önemli gelişmelerin yaşandığı bir dönemdir. 20.yy ise mühendislik alanının yanı sıra tasarım alanlarında önemli gelişmelerin yaşandığı dönemdir. Çünkü endüstriyel üretim kalıba dayalı tek tip üretimi geliştirdiği için biçimsel tasarımları gerektirir. Geleneksel ve endüstri üretimi arasında geçiş dönemi olama özelliği gösteren Arts and Crafts, Art Nouveau, De Still, Bauhause, Art Deco gibi akımları ortaya çıkarmıştır. Bu üsluplar arasında ‘sanat ve el sanatlarının birleştirilmesini’ savunan Arts and Crafts Hareketi ekolojik tutum açısından doğru bir tavır olarak kabul etmek gerekir. Mobilya yapımının zor ve zahmetli bir iş olması nedeniyle bölüm 1.1’de bahsedilen gibi geleneksel üretim yöntemleri ile yapılan ürünler geniş tüketici kitlelerinin taleplerine karşılık veremeyecek durumdadır. Bu nedenle pahalı ve lüks bir gereç olan mobilyaların yapılması için harcanan zaman ve emeğin yerini seri üretim mobilyaları almıştır. Mobilya tasarımında kullanılan geleneksel malzemeler yerini endüstriyel malzemelerin alması mobilya tasarımına biçimsel anlamda çok şey kazandırmıştır.’<sup>73</sup>

Mobilya tasarımında biçimsel anlamda gelişim farklı malzemelerin kullanılması ile sağlanmıştır. Bu konuda 19. yüzyılın sonlarında gelişen fikir ve sanat akımları etkili olmuştur. Marcel Duchamp’ın çalışmalarında endüstri ürünlerinin sanatsal değerlerinin olduğu vurgulanıyordu. İnsanların kullandığı her şeyin etkili bir formu olduğu düşüncesi hakimdi. Bu dönemden sora 50’li yıllarda ortaya çıkan akımlardan ziyade kişisel tasarımlar daha çok ön plana çıkmaya başlamıştır. Fonksiyonellik yerini, biçimciliğe bırakmıştır. Kitsch, pop, post-modernizm, egzotik, nostaljik, alternatif ve avantgarte gibi birçok sanat ve tasarım akımları ortaya çıktı.

1950’lerde Zanotta, Cassino, Capellini, Molteni gibi önemli İtalyan şirketleri mobilya tasarımları yapan firmaların arasındadır. Poliüretan köpükten yapılmış, tüketilmek ve pop kültürünün sentezi vakum ambalajlı koltuklar, devrin geçici ancak fantastik mobilyalar önemli eserlerin arasındadır. Mobilya alanında 1950’ler zaman zaman sıra dışı, sınırları zorlayan eğrisel, tek parça tasarımlarla karakterize olur. ‘Bu dönemin en önemli ismi Charles Eames’tir. Tasarımlarında alüminyum malzemeyi kullanmıştır. Mimar Euro Sarinen’in

---

<sup>73</sup>BOYLA O.,sf:1282

tasarımları da tüm dünyaya yayılmıştır. Mobilya tasarımında biçimsel yaklaşım malzemenin gelişimi ile sağlanmıştır. 1956 yılında Euro Sarinen'in tasarlamış olduğu tek biçimli sandalyeler plastik malzemelerin kalıba dökülmesiyle oluşturulmuştur. Oturma kısmında renkli kumaş minderler kullanılmıştır. Bir başka tasarımcı Harry Bertioia'nın 421 no'lu tasarımı ise çelik krom ağdan bir yastıkla meydana getirilmiştir. Organik biçimli sandalyelerde polyester, alüminyum, kontrplak gibi yeni malzemeler kullanılmaya başladı.'

Henry Moore'un heykellerini andıran mobilya tasarımlarında simetri ve orana uygunluk söz konusu değildir. Koltuk ince bacaklarla çarpı şeklinde kaide üzerine oturur. 1972'de Studio 65 tasarımcıları tarafından tasarlanan mobilyada Marilyn Monro esinlenmesi söz konusudur. Kalıplanabilen yapay köpük ve esnek döşemelik kumaşı sayesinde gerçekçi ve rahattır. Dudaklar gibi el ve eldiven de insanı kavrayabilen veya taşıyıcı öge olarak mobilyada esin kaynağı olmuştur.

'1970'lerde moderne karşı tepki olarak ortaya çıkan Post Modernizm mobilyada da kendini göstermiştir. Modern sanatta geçmişe yönelme ve ironi yoktu. Postmodernist mobilya tarihsel eğilimleri yeniden canlandırır. Eski biçimlerden esinlenerek yeni biçimler yaratır. Kitsch'e varan tasarımlar söz konusudur. Tüm davranış ve eğilimleri her türlü form, öge ve biçim zenginliği göze çarpar. 1980'lerde Ettore Sotsass 'bugün yapılan her şeyi kullanıyoruz. Üretimlerimizi hayata adanır, gelecek kuşaklara değildir.'<sup>74</sup>der. Bu söylemin bugün geçerliliğini yitirmesi veya bir başka şekilde yorumlanması söz konusudur. Çünkü aşırı, gereksiz ve sadece biçimi savunan yaklaşımlar geçerliliğini yitirmeye başlamıştır.

1980'lerde teknik olarak sosyal, ekolojik ve kültürel gelişmeler stile de yansımıştır. Sanat 1960'ların kavramsal safhasından dışavurumcu, figürlü yoluna dönmüştür. Mimari ve dizaynda modernizmin ve fonksiyonelliğin kuralları geri çevrilmiştir. Dizayn sadece reklamda, pazarlamada değil bireysel yaşamda da anahtar bir rol oynamıştır. Medyada ve sergilerde bir oyun haline gelmiştir. Yeni dizaynda ideolojik fonksiyonellikten vazgeçme söz konusudur. Küçük ve tek parçalı, stillerin karışımı, alışılmamış malzemelerle yapılan tasarımlar bugün 'Yeni Dizayn' adı altında toplanır.'

---

<sup>74</sup>BOYLA O.,sf:1282

‘Çevre sorunlarının birçoğu, seri üretim ürünleri, üretim sistemleri ve kullanılan malzemelerin seçimine bağlı olarak ortaya çıkan kirlenmeler neden olmaktadır. Birçok ürün tekrar yerine konulamayan doğal kaynaklardan üretilmektedir. Tasarımcı, bir ürünün yaratıcısı veya başlıca belirleyicisi olarak, ürünün üretilmesi aşamasında ortaya çıkabilecek zararlı ve olumsuz sorunları etkileyerek ve yönlendiren bir kişidir. Hangi malzeme nerede kullanılacağı ve nasıl üretilceğini saptayan kişidir.60’lı yıllarda başlayan endüstri ürünleri tasarımının önem kazanmasıyla pahalı, sosyal statü sağlayan, hiç işe yaramayan ürünlerin giderek fazlaca üretilmesi yeni problemleri ortaya çıkarmıştır. Yeni stillerin ortaya çıkması ve her üretilen üründen sonra eskinin atılması gibi modalar yaratıldı. Bu yaklaşım çevreciler tarafından eleştirildi. Bugün tasarımcılar birçok alanda hizmet verirken çevre problemlerinin çözümüne yönelik ürünler tasarlamaları yapılmaktadır.’<sup>75</sup>

Günümüzde endüstriyel tasarım alanında çevre kirlenmesine karşı önlemler alınmaktadır. Geri dönüşüm, yeniden işleme veya ürün yaşam sürecinde kaynak tüketiminin azaltılması çevre korunmasında çok önemli olsa da, üretim sürecinin girdileri tamamen yenilenebilir olmadığından verilen çevresel zarar gün geçtikçe artmaktadır. Bir anlamda tüketim talebinin azaltılması önemli bir etki yapabilir. Endüstri ürünleri tasarım alanında çevreci ürün tasarımı önem kazanmıştır. İyi bir tasarım ürünün fonksiyonel olma özelliği geleneksel bir düşüncedir. Ancak, iyi bir tasarımdan fonksiyonel olduğu kadar çevreci olmasa da beklenir. Bir ürünün ne kadar süre boyunca nasıl bir enerji kullanacağı ve geri dönüşümü gibi özelliklere sahip olması önemlidir. Malzemelerin daha az ağır olması tekrar kullanılması için bir doğru bir karardır. Tasarımcılar bir üründe bu dengeleri sağlaması beklenir.

Bugün her şey bilgisayar programlarına bağlı olarak gelişim göstermektedir. Dizaynın klasik sahalarında yeni çalışma alanları gelişmektedir. Dizaynda pratiklik, fonksiyonellik ve estetiğe dikkat edilir. Yakın geçmişe kadar tasarımda fonksiyonellik önem kazanıyordu. Fonksiyona göre biçim oluşturuluyordu. Uzun zamandır tasarım kullanılabilirlikle, yüksek kalite ve uygun ücretle eş anlamlıydı. Günümüzde daha çok bireysel tasarımlar söz konudur. Sanat, endüstri ve teknoloji birbiriyle iç içe geçmiş durumdadır. Sanatta geleneksellik kırılıp resim, kolaj, fotoğraf, heykel, yazı hayatımıza giren birçok nesne sergilenir duruma girmiştir. Tasarım kavramı ve düşünceler ön plana çıkmıştır. Endüstri tasarımı ve sanat ilişkisini en iyi Bauhaus okulu sergilemiştir. Bugün kullanılan şeyler eskiye göre daha karmaşık ve daha fazladır.

---

<sup>75</sup>BOYLA Oya, ‘Eczacıbaşı Sanat Ansiklopedisi’, YEM Yayınları, sf: 201



Makine üretimi olsa da kullanılan her eşyada form disiplini ve uyum söz konusudur. Bilim ve teknoloji alanındaki gelişmeler dizaynı etkilemiştir. Endüstriyel parçalarla bilimsel ve teknik detaylar bir araya getirilip yeni mobilyalar ve ürünler tasarlanmaktadır. Bilgisayar ortamı ve programlar tasarımcılara büyük kolaylıklar sağlamaktadır. 20.yüzyılın ikinci yarısını şöyle tanımlayabiliriz.

- 1950’lerde stil,
- 1960’ların kullanım ve fonksiyon,
- 1970’lerde estetik,
- 1980’lerde anlam,
- 1990’larda ise bireysel sunumlar ve deneysellik

Bölüm 1.2.1’de bahsedilen çevre problemlerinin ortaya çıkması ile tasarım alanlarında yeni yaklaşımların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu nedenle bu bölümde ekolojik mimariyede yer verilmiştir. Ekolojik dengelere dayalı tasarım anlayışı mevcut mimari anlayışa farklı bir standart getirmiştir. Hem mimarinin etkinliğindeki kuramsal değişimin temellerini biçimlendirirken hem de doğal ve insana ait ekolojinin uygulaması amaçlamaktadır. Günümüzde enerjinin aşırı ucuzluğu sebebiyle istenilen her yere bina yapılmasını kolaylaştırmıştır. Enerji fiyatları ham petrol fiyatlarıyla kontrol edilmektedir. Petrolün çokça çıkarılmasıyla ABD Ekolojik Araştırma Birimi’nin son raporları hammaddenin azaldığını açıklamıştır.

‘Güneş, rüzgar, jeotermal enerji kaynakları ile teknolojiler geliştirilmektedir. 2050 yılına kadar dünyadaki arz bugünün %25’i kadar olacaktır. Ekolojik tasarım akımın önemli temsilcilerinden birisi Malezya’lı mimar Yeang’tır. Yeang’a göre; Ekolojik mimarlık geri dönüşümcü bir kavramdır. Binanın yapıyla başlayan süreci başlangıçtan yıkıma kadar tüm yaşam döngüsü ile ele alınmasını gerektiğini savunmaktadır ve ekolojik mimariyi şöyle açıklar; “Bugün global ekonomiye baktığımızda, enerjinin az olduğunun farkındayız. Gelecekte sürdürülebilir mimari tasarım bir zorunluluktur.”<sup>76</sup> İklimle tasarım yapmak nedir? Binanın enerji tüketimini azaltmaktır. Bu anlayışın temelinde açık sistemli bir yapı olarak

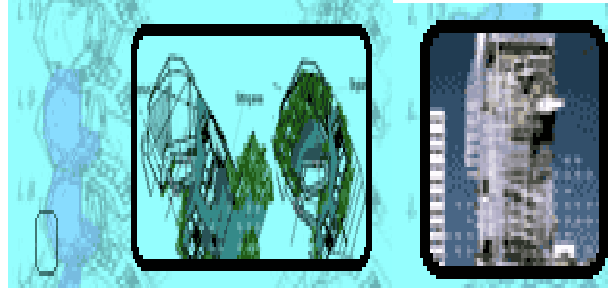
---

<sup>76</sup>MONHAYM Loussie sf.19

mevsim koşullarının iç ve dış mekanı etkileyecek- enerji tüketimini azaltmak ilk prensiptir. Öneri açıktır, ekolojik ilkelerin çerçevesinde yaşamak istiyorsanız yaşam stili ve yapılarınızı değiştirmek zorundasınız.” şeklinde açıklamaları bulunmaktadır.

‘Ekolojik mimari alanında çalışmalar yapan bazı mimar ve tasarımcıların konu hakkında görüşleri şöyledir: Mimar Hegger’e göre;“Ekolojik mimarlık bir stil değil, bir düşünüş şeklidir. Yeni binaların yanı sıra eski binalarında enerji ve ekolojik açıdan yenilenmesi ve iyileştirilmesi, mevcut kaynakların kullanımı, bu bağlamda enerji tasarrufu nedeniyle ekolojik mimarlık kapsamında değerlendirir” şeklinde açıklamıştır.<sup>77</sup>

Bayes ise şöyle açıklamıştır; ‘Her yeni bina dünya üzerinde belli bir noktada; rüzgar ve yağmurun gücünden diğer canlıları mahrum etmektedir. Taşıdığı niteliklerle bu zararları telafi etmesi gerekir.’ Hegger ise; “Bio-eko-solar-düşük enerji; bunlar ekolojik mimarlığın etiketleridir.”<sup>78</sup> B.R. Vale’in ise şöyle bir açıklaması vardır; “Güncel tasarımlar yeşil



**Resim 3.1:** Yeang'in ekolojik gökdelen tasarımı

<sup>77</sup>T.R. Hamzah&Yeang, ‘**Ecology of The Sky**’, Images Publishing, Avusturalya, 2001

<sup>78</sup> MONHAYM L., ‘**Sürdürülebilirlik Kavramı içerisinde ekolojik ofis Mimarisi**’, YTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi,2002, sf:15

olduklarını iddia edilse de dünya ve eko sistemlerin işleyişleri hakkında bir fikirleri yoktur.”<sup>79</sup> Crane ise; “Azalt, yeniden kullan, geri dönüştür.” Şeklinde görüşlerini ifade etmektedir. Burada Crane’ın açıklaması diğerlerinden farklıdır. Crane daha çok doğal malzeme kullanımını savunmaktadır.

Ekolojik mimariyi şöyle özetleyebiliriz. Ekolojik mimari enerji ve kaynak kullanımı ile doğaya zarar vermeden üretilen, kullanılan ve geri dönüşülebilen kentsel çevrenin dengeli gelişmesinde ki etkidir. Akıllı binalar, ekolojik konutlar, doğal ürünler, tüm bunlar küresel ekoloji doğrultusunda atılan adımlardır. Ekolojik konut üretimi ile prototiplerin üzerinde sorunlar çözülerek çevreye daha duyarlı yaşamının mümkün olduğu kanıtlanmıştır. Ekolojik mimarlık sadece çevrecilik alanında değil sosyoloji ve ekonomik faktörler ile birlikte dikkate aldığı sürece başarılı uygulamaları oluşturur.

‘Bu özellikleri ile geleceğin binaları, inşasında geri kazanılabilir malzemeleri kullanacak, ısı ve elektrik ihtiyaçlarının büyük kısmını yenilenebilir kaynaklardan sağlayacak, ısının kademeli olarak kullanımı ve geri kazanımına, atıkların işlenmesi ve atık suların arıtılması yoluyla yeniden kullanılmasına imkan verecek, aynı zamanda yıl boyunca aydınlatma, iç ortam hava kalitesi ve termal konforu en iyi şekilde temin edecektir’.<sup>80</sup> Fotovoltaik sistemlerinden elde edilecek enerjinin bina konfor ihtiyaçlarında ve elektrikli aletlerde kullanılmasından sonra artan miktarı enterkronometrik sistemle uygulanabilmektedir.

Ekolojik Enerji Etkin Binalara örnek olarak Frank Gherry’nin tasarlamış olduğu Almanya’daki Reichstag Parlamento Binasını örnek verebiliriz. Bu önemli bir kamu yapısı olan Parlamento Binası 1894 yılında inşa edilmiş neo-klasik tarzda yapılan bir yapıdır. Yeniden restorasyonunda eski yapı olduğu gibi korunmuştur. Ancak toplantı salonunun üzerini kaplayan şeffaf kubbe yanı sıra bina genelinde yapılan revizyon ve restorasyon teknolojik, ekolojik, ve enerji etkin tasarım ölçütlerine bağlı yapılmıştır. Kubbenin iç kısmında, insanlar dolaşarak şehri ve meclis toplantılarını izleyebileceği, spiral yaya ve rampalar, hareketli güneş kontrol ve gölgeleme elemanları vardır. Gölgeleme sistemi, kubbe

---

<sup>79</sup>MONHAYM Louise, sf:35

<sup>80</sup>YEANG,Sf:23

eğimine paralel olarak güneş ışınımının açısına göre kubbenin etrafında dönebilir ve yazın aşırı ısı kazancını ve parlaması engellemektedir. Kubbe merkezinde ise bir avize gibi duran ayna kaplı doğal ışığı yansıtabilecek, gün ışığını maksimize ederek meclis salonuna yönlendiren ayna kaplı ters koni şeklindeki havalandırma bacası yükselmektedir. Enerji tüketimini azaltmaktadır. Gece toplantılarında da yapay aydınlatma cam kubbeden ve merkezden ayna kaplı bacadan yansıtılır geçmektedir.

‘Bugün ekolojik tasarımcıların çoğunun yerel mimari örnekleri boyutların uygunluğu ve basit işlevselliği ile ön planda tutması, iklim ve doğal malzemeleri kullanmaları nedeniyle ideal ekolojik mimarlık örnekleri olarak kabul edilmektedir. Çünkü uzun deney ve gözlemler sonucunda bu yapıların tasarımları ortaya çıkmıştır. Yerel mimari pek çok bölgede geleneklere uygun olarak bölgesel iklime göre şekil alarak, minimum enerji gerekliliği ile uygun yaşam alanları yaratmıştır. Eskimo evleri, geleneksel Akdeniz mimarisi rüzgar tutucu kuleleri ve su akıntısıyla zemin serinletme özelliği olan İran evleri ve pek çok örnek sayıda örneği içermektedir. Ülkemizde de bu tür yapıların çok çeşitli örnekleri bulunmaktadır. Bu yapılar kendilerine özgü mimari üsluplarla buldukları çevrenin kimliğini oluşturmaktadırlar. Geleneksel mimari yerleşim ve çevresiyle olan ilişkilerini şöyle sıralayabiliriz.’<sup>81</sup>

- Verimli ve yerleşmeye uygun yerlerde yapılaşma için tercih edilmiştir.
- Yerleşim ve binaların yapılanmasıyla iklim arasındaki denge sağlanmıştır. Örneğin; çok sıcak bölgelerde çatıların düz olması veya nemli bölgelerde yapıların yerden yüksekte tutulması veya kar yüküne karşı çatı eğiminin fazla olması gibi birçok örneği söyleyebiliriz.
- Yapı malzemeleri bulunduğu çevreden sağlanmıştır. Bu nedenle doğaya hiçbir zararı yoktur.
- Toprak, kerpiç, saz, lif, ahşap gibi malzemeler doğal ve geri dönüşümü olan malzemelerdir.
- Ayrıca insanlarda da çevre bilincini olduğu görülmektedir.

---

<sup>81</sup>MONHAYM Louise, sf:35

<sup>82</sup>YEANG,Sf:23

Ancak yukarıda bahsedilen yerel mimarinin bu olumlu özellikleri insanların sayılarının artması gibi çeşitli sebeplerden dolayı yetersiz kalmıştır. Bu nedenle yüksek yapılar ve yeni malzemelerin gelişmesine neden olmuştur. Ekolojik mimari, çevre tasarımı için yeni bir süreç değildir. Çünkü mimarlık tarihi boyunca insanlar yapılarını çevre koşullarına göre biçimlendirmişlerdir. Doğal etmenler yapının biçimlendirilmesinde birincil faktördür. Yapının pencerelerinin şekli, rüzgara karşı yönü, çatı eğimi veya kullanılan malzemelerin hepsi içinde bulunduğu ortama göre şekillendirilmiştir. Bu yaklaşıma uygun olarak günümüzde geliştirilen organik, bölgesel mimarlık anlayışı ve çevresel sanat anlayışları geliştirilmiştir. Özellikle F.L.Wright ve Alvar Alto'nun mimari yapıtlarını örnek gösterebiliriz.

'Organik ve bölgesel mimari ekolojik yaklaşımın modern öncüleri arasında yer almaktadır. Mekanların biçimleri de işlevsel, akılcı, organik biçimler uygulayarak doğal olan malzemelerin kullanımı tercih nedenidir. Özellikle F.L.Wright'ın tasarımlarında yapı ve içinde bulunduğu çevre bir bütün olarak ele alınmıştır. Bu dönemde endüstri devrimi sonrası ortaya çıkan yapı ve malzeme türlerinde ki çeşitliğe rağmen Wright'ın tasarımı son derece beğeni kazanmıştır ve mimarlık tarihinde önemli bir etkiye sahip olmuştur.'<sup>83</sup>

Belirli dönemlerde doğayla çevrenin ilişki sürekliliği çeşitli mimarlık hareketleri de kendini göstermiştir. Aralarında F.L.Wright, Rudolf Steiner ve E.Sarinen gibi mimarların organik ve antropomorfik mimari yaklaşımları ilgi çekmektedir. Ancak organik mimari örnekleri günümüzde toplu yaşam alanlarının oluşturulduğu büyük metropollerden kaçan insanların kent dışında oluşturdukları özel konaklar şeklinde ya da özel tasarımlar biçiminde kendini göstermektedir. Bir diğer yaklaşım olarak her ne kadar akıllı binalar ekolojik mimarlık anlayışı içerisinde değerlendirilmese de enerji ve kullanılan eko-teknolojik ürünler nedeniyle ekolojik mimarlık örnekleri arasında sayılabilir.

Özellikle Japonya gibi doğal felaketlerle yüz yüze kalan Uzakdoğu ülkelerinde ekolojik tasarımlar tercih nedenlerinden birisi olmuştur. Çünkü, Uzakdoğu geleneğinde doğa ile iç içe yaşamak ve doğaya saygı vardır. Kağıt gibi geri dönüşümü olan, hafif, çevre dostu bir malzeme tasarımcıların ilgi odağı haline gelmiştir. Japon mimar Shigeri Ban'ın Kobe depreminden sonra tasarladığı kağıt ev çalışması son derece ilgi çekicidir. Karton borular en son kullanımda zorlanarak yapı üretiminde kullanılmıştır. Tabanda yüksek mukavemetleri ve

her tür zemin şartına uyum gösterecek bira kasaları, kontrplak zemin, suya yalıtılmış birbirine bağlanmış karton tüpler ve geçme kontrplak mesnetlerle karton tüpler çatı makası olarak kullanılmıştır.

20 yüzyıl mobilya tasarımında önemli bir süreçtir. Çünkü endüstriyel üretimine geçiş sürecinde yeni yeni malzemelerle biçimsel yeniliklerle gelenekçi anlayışın dışına çıkmıştır. Bu dönemde Marcel Duchamp'ın manifestoları önem kazanmıştır. Duchamp 'her şey sanat eseridir' diyerek en küçük nesnenin dahi sanat eseri olabileceğini savunur. Duchamp'ın bu söylemi mobilya tasarımında hazır bulunan ürünlerle yapılan tasarımları içermesi açısından önemli bir yaklaşım olarak değerlendirebiliriz.

Marcel Duchamp'ın çalışmalarında endüstri ürünlerinin sanatsal değeri olduğu vurgulanıyordu. İnsanların kullandığı her şeyin etkili bir formu olduğu düşüncesi hakimdi. 50'li yıllardan sonra akımlardan ziyade kişisel tasarımlar daha çok dikkat çekmeye başladı. Fonksiyonellik yerine biçime kaptırdı. Modern anlayış etkisini kaybetmeye başladığı için tarihselliğe dönüştü. Duchamp'ın mobilya tasarımında hazır yapım malzemelerini kullanma kavramını ifade eden, Sella ve yine bu anlayışla tasarlanan Mezzadro 1983'e kadar üretilmesi çok radikal bir tutumdur. İlginç bir şekilde, Benjamin Baldwin'in 1953'teki tasarımını içeren traktör oturma taburesi, önemli bir tasarımdır. Günümüzde 'ready-made'-hazır nesne kullanımı anlamına gelen nesnelere yapılan tasarımlar mobilya tasarımında sıra dışı gibi görünse de ekolojik problem açısından öncü bir yaklaşım olarak değerlendirebiliriz. (bkz.resim )

Birçok tasarımcı kendi düşüncelerini dışa vururken farklı malzemeleri kullanır. Bu yaklaşım bilinen tasarımcıların yanı sıra sıra dışı tasarımları ile dikkat çeken tasarımcıları birbirinden ayırır. Ekolojik kapsamda ise; farklı malzemelerin kullanımı hammaddenin az kullanılmasını engellemiş olur. Mobilya tasarım tarihinde günümüzdeki anlamı ile ekolojik mobilya tasarımından söz etmek zordur. Tasarımcıların ancak çok az bir kısmı bu konu ile ilgilenmişleridir. Tasarım tarihinde her dönem için geçerli olan klasik veya bilinen ürünlerin yanı sıra alternatif, sıra dışı, primitif, veya sadece fikir olarak ilgi çeken tasarımlar söz konusu

---

<sup>83</sup>ONUR, S., sf:23

tasarımlar yapılmıştır. Bu tür mobilya örnekleri çoğu zaman önemsenmemiş veya üretilmemiştir. Ancak tasarımcının bilinçli veya bilinçsiz savunduğu fikir, kullandığı malzemeler açısından ekolojik kapsamda öncü olarak değerlendirilebilir. Son yıllarda bu tür tasarımlar ön plana çıkmaktadır.

Gunnar Aageran Anderson'un 50'lerde tasarlamış olduğu toz alüminyum ve fiberglas karışımla uygulanan eski gazete ve kümes teliyle uygulanan sandalye atık malzemelerin değerlendirilmesi konusunda günümüzün mobilya tasarımı açısından önemli bir örnektir. Yapıldığı döneme göre geleneksel formlara pek aldırmayan, biçimi zorlayan bir tasarım olsa da mobilya tasarımı için bir alternatif sayılabilir.



**Resim 3.2:** Gunnar Aagaard Andersen, Chair, 1952-53

**Kaynak:** Charlotte & Peter Fiell, **1000 Chairs**, Taschen, İtalya, 2002

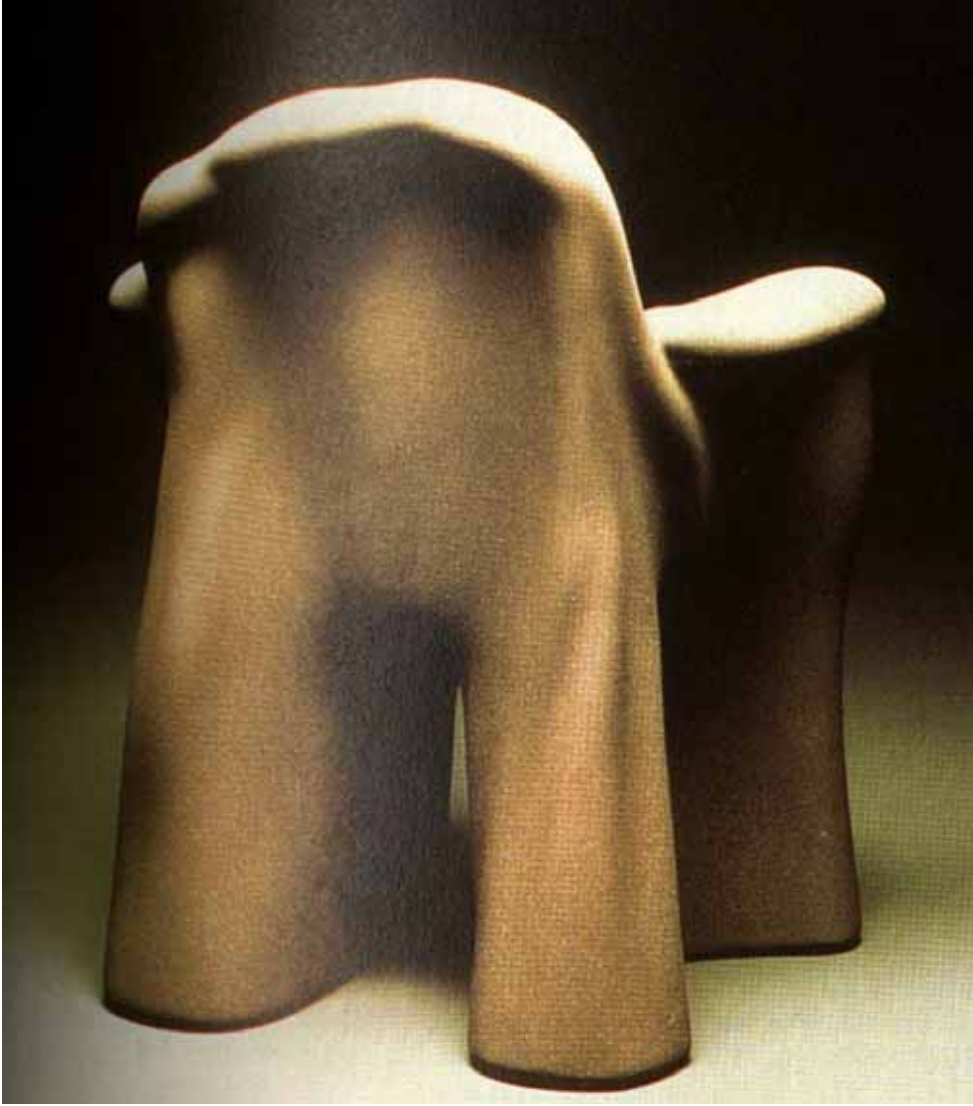
Gaetano Pesce'nin 1963 yılında tasarlamış olduğu farklı yoğunluklardaki atık poliüretan reçinenin strüktürel özellikleri elle veya kalıpla meydana getirilmektedir. Amaç hem endüstriyel hem de elle yapılan üretim arasında yapılabilen bir mobilya tasarımı oluşturmaktır.



**Resim 3.3:** GAETANO PESCE, PRATT,1963

**Kaynak:** Charlotte & Peter Fiell, **1000 Chairs**, Taschen, İtalya,2002





**Resim 3.4:** GAETANO PESCE, DALİLA,1980  
**Kaynak:** Charlotte & Peter Fiell, **1000 Chairs**, Taschen, İtaly,2002

Mobilya tasarımındaki kullanılan bir diğerk malzeme kağıt malzemedir. Peter Murdoch'un çocuklar için tasarımış olduğu karton. Katlanabilen benekli sandalye son derece ucuz, hafif ve az yer kaplaması gibi sıralanan bazı özellikleri ve malzemesi ile dikkat çeker. Bu mobilya günümüzde Frank Ghery'nin tasarımış olduğu kalın kesitli mukavva sandalye ve koltuklar için öncü bir tasarımıdır. Murdoch'un taşıma kapasitesi düşük olan sandalyesi yerine kağıt hamurunun kalıba dökülmesi ve preslenmesi ile elde edilen koltuk ve sandalyeleri ekolojik malzemelerin arasında yerini almıştır. Bu tür ürünleri mobilya mağazalarında görmek mümkündür. (bkz.resim.) Lamine edilmiş mukavva konstrüksiyondan imal edilmiştir. Mukavemet ve esneme konstrüksiyonu için mukavva katmanları arasında birbirine ters açılarla kıvrımlar oluşturuldu. Düşük maliyetli ve strüktürünün kolay yapılabilmesi açısından önemlidir.

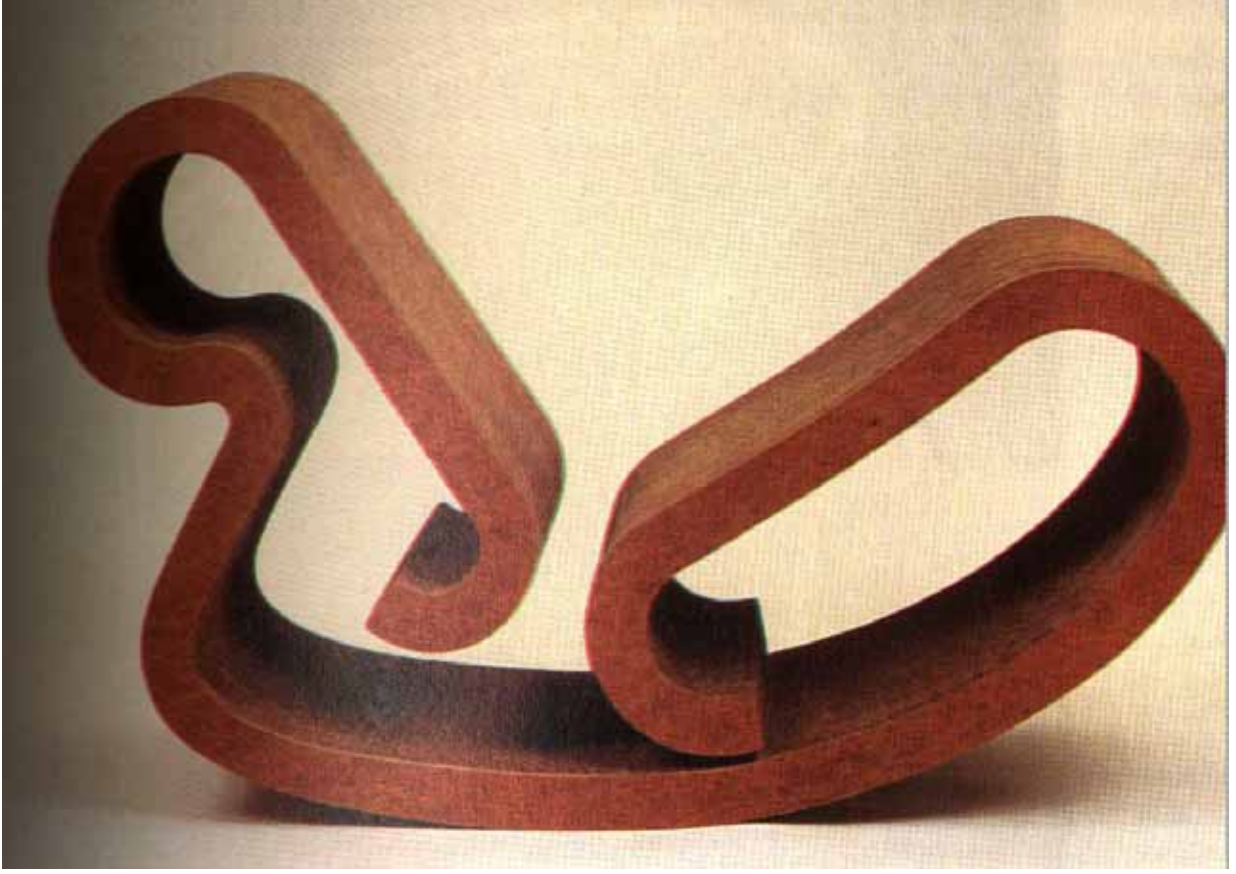


**Resim 3.5:**Peterve Bernard Hodway kağıttan atılabilir sandalye 1285

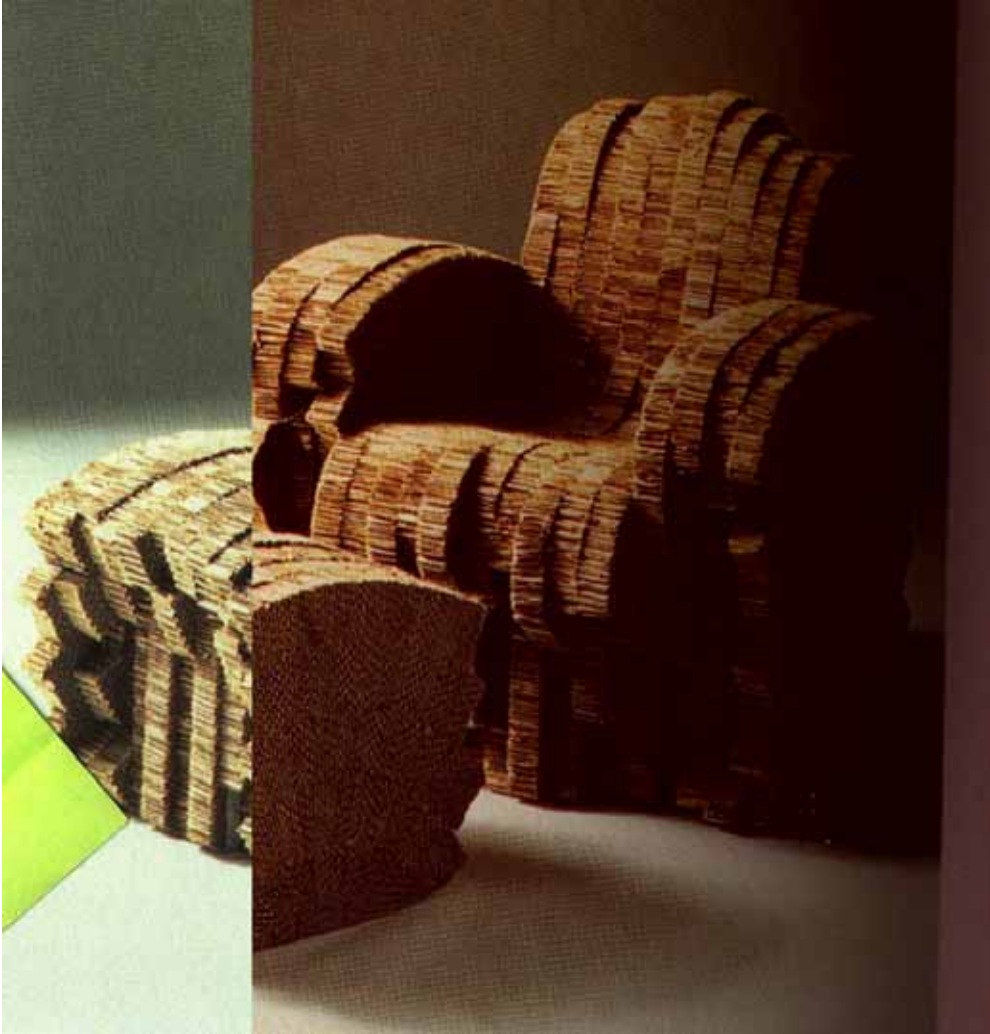
**Kaynak:** Charlotte &Peter Fiell, **1000 Chairs**, Taschen, İtalya,2002

Ucuz ve geri dönüşümü olan bu mobilya formları kutu şeklindeki katlanabilen mukavva tasarımına pek benzemeyen, mimar Frank O:Gehry' nin bu tasarımı tek parça malzemeymiş gibi kalın laminant katmanlar şeklindeki bu malzemeye çalışmıştır. Mimarın biçimi oluşturarak tabaka şeklindeki konstrüksiyon şeklindeki bu fikir, fitili kadife gibi bir etki yapacakmış gibi bir yüzey hazırlandı. Çok ucuza imal edilebilen ve çabuk üretilen bu

malzeme ayrıca ucuza satılabilmekteydi. Bu malzeme hem düzgün hem de eğrisel biçimler verilebilmekteydi.



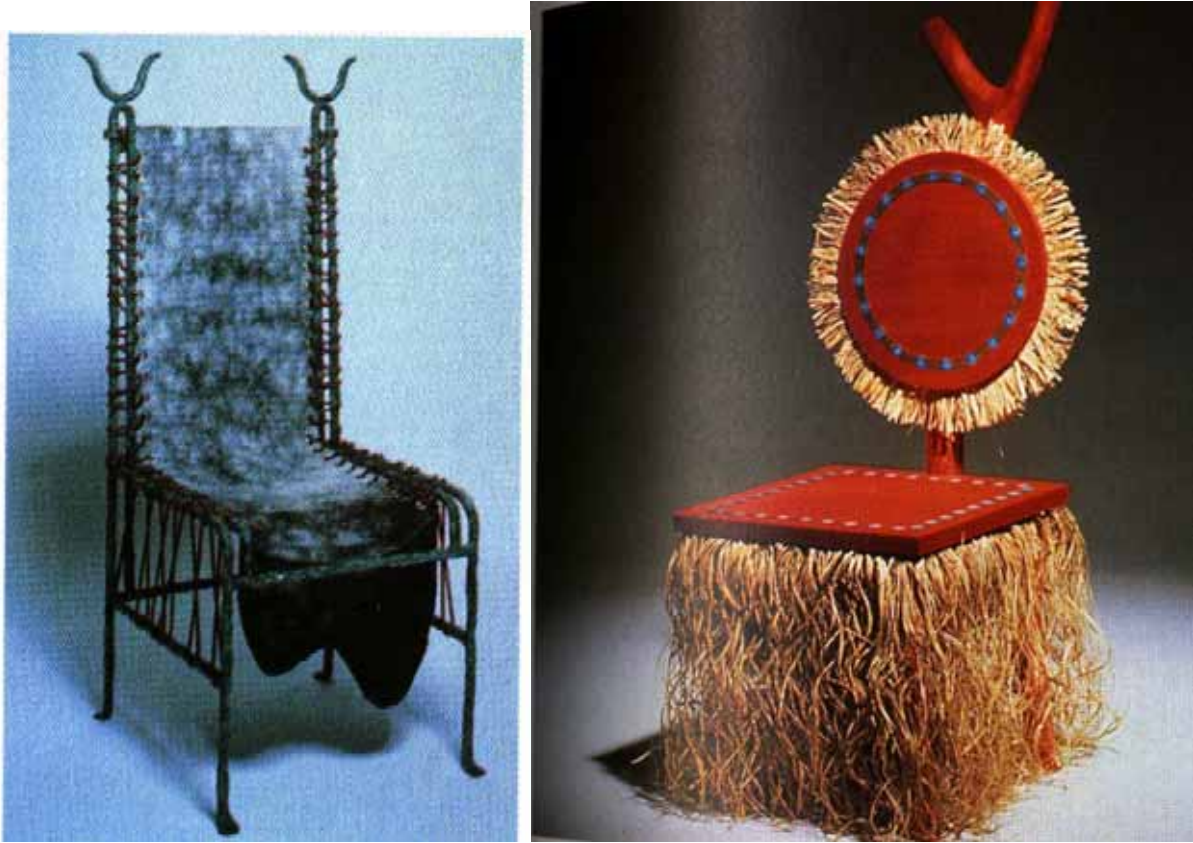
**Resim 3.6:** Frank O. Gehry Easy Edges Rocking Chair,1972  
**Kaynak:** Charlotte &Peter Fiell, **1000 Chairs**, Taschen, İtalya,2002



**Resim 3.7:** Frank O. Gehry Easy Edges Rocking Chair,1972  
**Kaynak:** Charlotte & Peter Fiell, **1000 Chairs**, Taschen, İtaly,2002



Primitif sanat akımının mobilya tasarımına yansması olarak nitelendirilen bu çalışma (bkz. Resim:3.8) kolay yapılması ve kullanılan malzemesi ile ekolojik kapsamda değerlendirilebiliriz. Etnik ve primitif sanat günümüzde tasarımcı ve mimarların önemle üzerinde durdukları bir yaklaşımdır. Gerek mimari gerekse mobilya tasarımda yerel örneklerin içinde bulunduğu çevreye uyumlu olmaları, kullan malzeme ve formların içinde bulunduğu çevreden temin edilmeleri nedeniyle kalıcı örneklerdir. Etnik ve primitif sanatlar kültürel örneklerin en önemli örnekleridir. Bu nedenle doğal malzeme, renk ve formları ile ekolojik kapsamda ayrı bir kategoride değerlendirilirler. Elisabeth Garaustlea & Mattia Bonetti'nin rafya ile tasarlanmış olan ahşap, metal ve konstrüksüyona deri gerilerek yapılan bu örnek primitif kapsamda değerlendirilebilir. . Fransız primitif hareketin modern barbarların başta gelenlerindenidir. Afrika'nın ilkel kabillerinden etkilenmişlerdir.



**Resim 3.8:** Elisabeth Garaustlea & Mattia Bonetti, Prince Imperial, 1985

**Kaynak:** Charlotte & Peter Fiell, **1000 Chairs**, Taschen, İtalya, 2002

Plastik malzemelerin zararlarının ortaya çıkması ile mobilya tasarımcıları yeni arayışlara yönelmişlerdir. Bunların arasında atık malzemelerin geri dönüşümlü malzemelerin kullanımının yanı sıra benzer ürünlerin karışım şekline getirilmesi ile meydana getirilen ürünler arasında plastik ve kağıt malzemenin kullanımı görülür. (bkz. Resim: ...)



**Resim 3.9:** Jane Atfield, Rcp2, 1992

**Kaynak:** Charlotte & Peter Fiell, **1000 Chairs**, Taschen, İtalya, 2002

Mevcut malzemelerin kullanılması şeklinde ortaya çıkan ‘Ready-made’ gibi yeni akımlar hazır nesnelere mobilyalar oluşturmayı amaçlar. Burada amaç çok sayıda üretilen nesnelere kullanılması ile bir şekilde üretilen malzemeler değerlendirilir. Bu tür akımların amacı mevcut mobilya tasarımına alternatif bir fikir olarak ortaya çıkmasıdır. Çoğu zaman oluşturulan nesnelere oturma elemanı anlamını yitirebilir.



**Resim 3.10:** Hazır malzemelerin mobilya tasarımında kullanımım BOREK SPIEK , BAMBI, 1983

**Kaynak:** Charlotte & Peter Fiell, **1000 Chairs**, Taschen, İtalya, 2002

Fevala adlı koltuktaki gibi sert dokulu ahşap malzemelerin atık parçalarının belirli eğrisel formlarda kesiminin yapılmasıyla elde edilen bir biçime sahiptir. Ancak kullanım açısından oturma yüzeyindeki boşluk ve çizgilerin oturan kişiyi rahatsız edebileceği veya vücutta iz çıkarması da göz önüne alınmalıdır. Yukarıda bahsedilen ekolojik mobilya tasarımının halen gelişmekte olan bir stil olduğu kabul edilmelidir.



**Resim 3.11:** Mark Maden, Topos,199

**Kaynak:**Domus 2007,Haziran

### **3.2. Mobilya Tasarımına Etki Eden Kriterlere Göre Ekolojik Malzemenin İrdelenmesi**

Bir mobilyanın tasarlanmasında belirli etkenler vardır. Kullanılan malzemenin cins ve özelliklerinin yanı sıra ne amaçla ve nerede kullanılacağını bilmesi gerekir. Örneğin; sehpa ve masa birbirinden farklı eylemlere hitap eder. Bunların yanı sıra kullanılan mobilyanın biçimi önemli bir etmendir. Mobilya tasarımında işlev ve biçim birbirinin zıttı iki ana unsurdur. Her ne kadar ‘form fonksiyonu izler’ manifestosu her tasarım alanı için önemli bir söylem olsa da mobilya tasarımında zaman zaman etkisini yitirir. Bu mobilyanın işlevsellikten ziyade etkileyici bir biçim kazandırılması prestij, toplumsal saygınlık, üstünlük



gibi bir takım özelliklerin yanı sıra endüstriyel üretimin kalıba dayanması ve kullanılan malzemelerin şekillendirilmesini gerektirir.

‘Birincil veya nesnel faktörler objeye bağlı oldukları için ölçülebilirler. Aynı çevre için aynı işlev ve malzeme ile yapılacak mobilya biçimleri de aynı olur. Oysa, içinde bulunduğu toplumun değer yargıları, kullanıcı faktörü, iletişim, tasarımcının yeteneği, özgünlük eğilimi gibi faktörler, mobilyaların çok çeşitli biçimde tasarlanmasına neden olmaktadır.’<sup>84</sup> Çağlar boyunca mobilya tasarımları içinde buldukları toplumların özelliklerini yansıtmıştır. Örneğin: 16.yy’da moda olan giyim anlayışı kolçağın daha geride olmasını ve köşeli oturma biçimini gerektirmiştir. Bir başka örnek olarak yönetici koltuk ve masalarının normal bir mobilya ölçülerinden daha büyük yapılması kullanıcı faktörünün önemli bir etken olmasını göstermektedir. Toplumsal tutum 20.yy’da daha çok bireysel yaklaşıma dönüşmüştür. Bu yaklaşım mobilya tasarımına biçimsel zenginliği kazandırmıştır. Yeni malzeme ve üretim tekniklerinin geliştirilmesi katkı sağlamıştır.

Yukarıda bahsedilen etkenlerin yanı sıra mobilya tasarımına etki eden faktörler ONUR, S.,’in Sanatta Yeterlilik Tezinde objektif ve subjektif faktörler olmak üzere 2’ye ayrılmıştır. bir başka tanımlamaya göre bu sınıflandırmayı birincil veya ikincil faktörler olarak sınıflandırabiliriz. Ekolojik Malzemelerle yapılan mobilya tasarımları da dahil olmak üzere tüm mobilya tasarımları için geçerlidir. Ekolojik malzemelerle yapılan mobilyalarda yukarıda bahsedilen özelliklerin yanı sıra çevre faktörü ön plana çıktığı malzeme özelliklerinin bu yönde tercih edilerek mobilyalarda kullanıldığı görülür.

Birincil Faktörler şu şekilde sınıflandırılır:

- Fonksiyonellik
- Malzeme- Çevre
- Ekonomi

---

<sup>84</sup>ONUR, S., sf: 79

İşlev mobilya tasarımında en etkili faktörlerden birisidir. İşlevsiz biçim olmaz. Ancak, günümüzde farklı anlamlarda değerlendirilmektedir. Bu faktörlerin yanı sıra ekonomi mobilya tasarımında önemli bir etmendir. Üretilen bir biçim ancak işlevlerini yerine getirdikleri zaman üretimlerine devam edilir. Ekonomi arz ve talebe dayalıdır. Bir mobilyanın başarılı olması için gereken en önemli etmenler arasında tercih edilmesi tasarımın amacına ulaştığını gösterir. (bkz.resim:3.2.2)

Mobilya tasarımına etki eden bir diğer ikincil faktör veya subjektif faktörlerdir. ‘Sözlük anlamı ‘özel’ olan subjektif kelimesine burada ‘kişi veya toplumlara göre değişken bir değerlendirme’ anlamında kullanılır. İçinde bulunan toplumun değer yargısı; belli bir zaman dilimi, belli bir toplumun kesiminde ki tercihlerin oluşumu olarak açıklayabiliriz. Bu tercihlerin oluşum ise bir takım etkilere bağlıdır. Toplumun değer yargısını etkileyen etmenler den biri ekonominin arz, talep yasasıdır. Bir süre sonra bu biçimde ki kıyafetler, eşyalar, diğer kullanım araçları ve mobilyaların kimliği de toplumun değer yargısı niteliği kazanacaktır. Toplumun değer yargıları, geleneklerinin etkisi altında veya biçimlerinin değişmesi ve bunların bir takım estetik sembollere dönüşmesi ile moda faktörü oluşur.’<sup>85</sup>

‘İletişim;’ İletişim araçları, iletişim kurma etkinliği, bir söz veya iletişim girmektedir. Medya ya da başka deyişle gazete, kitap, dergi, radyo-tv, gibi iletişim teknolojileri; tartışma, konferans gibi yada işaret, bakış, mimik, giyim gibi sözsüz iletişim; gibi ifadelerdir.’ İletişimde simge, düşünce, birey, yaşam, davranış, kullanım eşyalarının biçimleri, birey-birey ‘Toplum arasında bilgi iletişimi, gelişim ve değişim yaratma özelliği vardır. İletişim sayesinde toplumlar arası değer yargıları kültür vb. sınırlar kalkmıştır. Bir toplumun yaşam biçimi ile düşünme biçiminin de etkileneceği ifade edilir. Toplumun değer yargıları da, üretim biçimleri de iletişimden etkilenir ve gelişir.’<sup>86</sup>

‘İletişim çağında mobilyaların biçimleri ile de iletişim sağlama özelliği vardır. Canlılar içinde yalnız insan simge yaratma özelliği bulunur. Bu özelliği ile duygu, düşünce, bilgi ve deneyimlerini de aktarır. Böylece çevresinde bulunmayan nesnelere, olay veya nesnel varlığı olmayan duygu ve geçmişte olan bitmişler ya da olabilecekler konusunda da iletişimi gerçekleştirebilir.

---

<sup>85</sup>ONUR,S.,sf: 82

Bu nedenle insan –insan, toplum iletişimi anlamlarında uzlaşmış sembeler aracılığı ile bilgilerin, düşünceleri, duyguların biriktirilip aktarılması ve alışverişinin hem de değişik zaman ve mekan boyutlarında gerçekleştirebilmesi olarak tanımlayabiliriz.’

‘Mobilyanın süsü, malzemesi, boyutları, renk ve dokusu bireyin kimliği hakkında bilgi iletir. Mobilya tasarımında, tasarımcının da, biçimlendirme dili, malzeme, renk, doku elemanlarıdır. Biçimin başarısı bu özelliklerin doğru kullanılması ile ilgidir. Tasarımcı ürettiği semboller yardımı ile tasarlar. Mobilyanın sözsüz iletişimi işlevi mobilyanın kimliğini oluşturmada etken faktördür. Mobilyaların değişik biçimlerde sunulmasının görünür sebepleri; toplumun değer yargıları, iletişimin işlevi ile birlikte tasarımcının kişiliği, tasarımcının biçim yapma ve kullanma da özgün esere sahip olma güdüsüdür.

İkincil faktörler şu şekilde sınıflandırılır.’<sup>87</sup>

- Kullanıcı-Toplum
- Toplumsal Yargı
- İletişim-Özgünlük

Yukarıda bahsi geçen birincil faktörlerin yanı sıra mobilyanın biçimlenişinde strüktür, biçim, ergonomi ve malzeme daha çok önemli olduğu için detaylı olarak ele alınacaktır. Bunun kullanıcının beğenisi ,toplumsal yargı ve iletişim gibi faktörler değişken ve göreceli kavramlardır.

---

<sup>86</sup> DOGANCA Mehtap, ‘İç Mekan Tasarımında Malzemenin Görsel Etkisi’,MSU,Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2002

<sup>87</sup> ONUR Senem, sf:93

### 3.2.1. Strüktür

Tüm nesnelere biçimsel yapısını oluşturan bir strüktürü vardır. Taşıyıcı iskelet olarak tanımlanan strüktürler biçimi oluşturan temel parçalardır. Bir yapı veya nesnenin strüktürleri farklı biçimlerde olabilir. Doğada olduğu gibi mobilya tarımında da taşıyıcısı olmayan strüktürler mevcuttur. Doğan KUBAN 'Mimarlık Kavramları' adlı kitabında strüktürü şöyle tanımlamıştır. 'Biçim meydana gelmeden önce bir tasarım olarak vardır. Bir su kabını biçimi, hangi malzeme ve yapılırsa yapılısın –ister cam, ister ahşap- bunlardan bağımsız bir tasarım olarak vardır. Biçim malzemeyi salt malzeme olmaktan kurtarıp ayağa kaldıran bir düzendir. Bu düzen kendini ayakta tutacak bir iskeleti zorunlu kılar. Biçimi ayakta tutan sisteme strüktür denir. Bir malzemenin strüktürü kullanılan malzemenin niteliğine bağlıdır. Malzeme bir strüktürün en önemli elemanıdır. Doğal malzemelerle yapılan strüktürler malzemenin taşıma kat sayısı ile sınırdır. Mobilyada strüktür parçaları ayakta tutan sistem olarak adlandırılır.'<sup>88</sup> Strüktür öğelerini şu şekilde sınıflandırabiliriz. Taşıyıcı öğeler düşey yükleri arada tutan elemanlardır.

- Düşey Taşıyıcılar,
- Yatay Taşıyıcı ,
- Eğrisel Öğeler

'Doğada her canlı, biçimin strüktür çözümünü, malzeme ve çevre koşullarına bağlı olarak çözülmüştür. Bazı canlıların, biçimlerini ayakta tutabilmek için ayrı bir taşıyıcı sisteme ihtiyaç vardır. Mobilyaların içinde bulunan sistemde ayakta durular. Bu sistem bünyeye gelecek yükleri taşıyabilmesi, tüm elemanların kuvvetli dağıtma yolu ile karşılaşır. Bir oturma elemanına verilerek yük yüzeylerinden, binalardan taşıyıcı kolonlarına dağıtır.'<sup>89</sup> Ayakların biçimlenişine malzeme kesiti ve cinsi ya bu yükü taşıyacak karşılayacak ölçülerde yada ayaklar arası kuvveti dengeleme amacı ile ara bağlantı parçaları vardır. ONUR, S., mobilyada strüktür şu şekilde sınıflandırılmıştır.

---

<sup>88</sup> KUBAN Doğan,sf:12

<sup>89</sup> ONUR Senem, sf:99

- Tek parçalı strüktür
- Geçmeli strüktür
- Karma Strüktür:
- Çevreye bağımlı Strüktür:
- Parçalı strüktürler
- Asma Germe Strüktürler
- Tek parçalı Strüktürler

‘Thonet önceleri, kontrplak ile tutkalı yapıştırarak malzemenin kuvvetine artırmaya çalıştı. Daha sonra ürettiği mobilyaların bunun bir takım sakıncalarını gördü. Mobilyaların kullanılan ağaç malzeme, istediği kesitte hedeflediği şekli almıyordu. Buhar yolu ile ağacı bükerek biçimi taşımayı sağlamıştır. Mies Van Der Rohe’un Barcelona ve koltuğu örnek verilebilir.’

‘Malzemenin yapısında olmayan bir yetenek sağlamaktadır. Bu strüktür biçimi taşıyıcı görevinin yanı sıra, görsel bir öge olarak da kullanılabilir.’<sup>90</sup>

‘Bir biçimin bütününde değişik malzeme kullanımı, malzemenin yeteneğine göre strüktür biçimlerinin beraberinde getirir.’

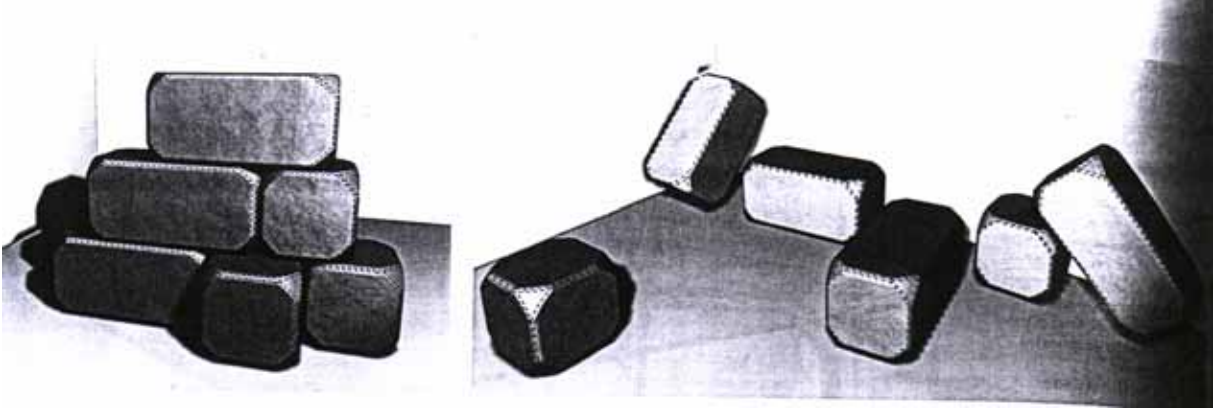
‘Özellikle çevresiyle beraber düşünülen mobilya tasarımları için biçimin kendi kendisini taşımasının söz konusu olmadığı durumlar için Bu mobilyalar bir anlamda yapının bir parçası olma özelliği de gösterir.’

‘Malzemenin yüzeyler halinde, parçalı olarak kullanılması ve tüm mobilyanın ara elemansız bu parçaların bir araya gelmesi ile oluşturulmuş strüktürlerdir. Bu parçalar tek bir malzeme ile oluşturulabileceği gibi farklı malzemelerle de oluşabilmektedirler.’

‘Biçimin malzeme ile birleştiği strüktürlerdir. Mobilya ilk algılanan malzemenin niteliğidir.’

---

<sup>90</sup> ONUR Senem, sf:120

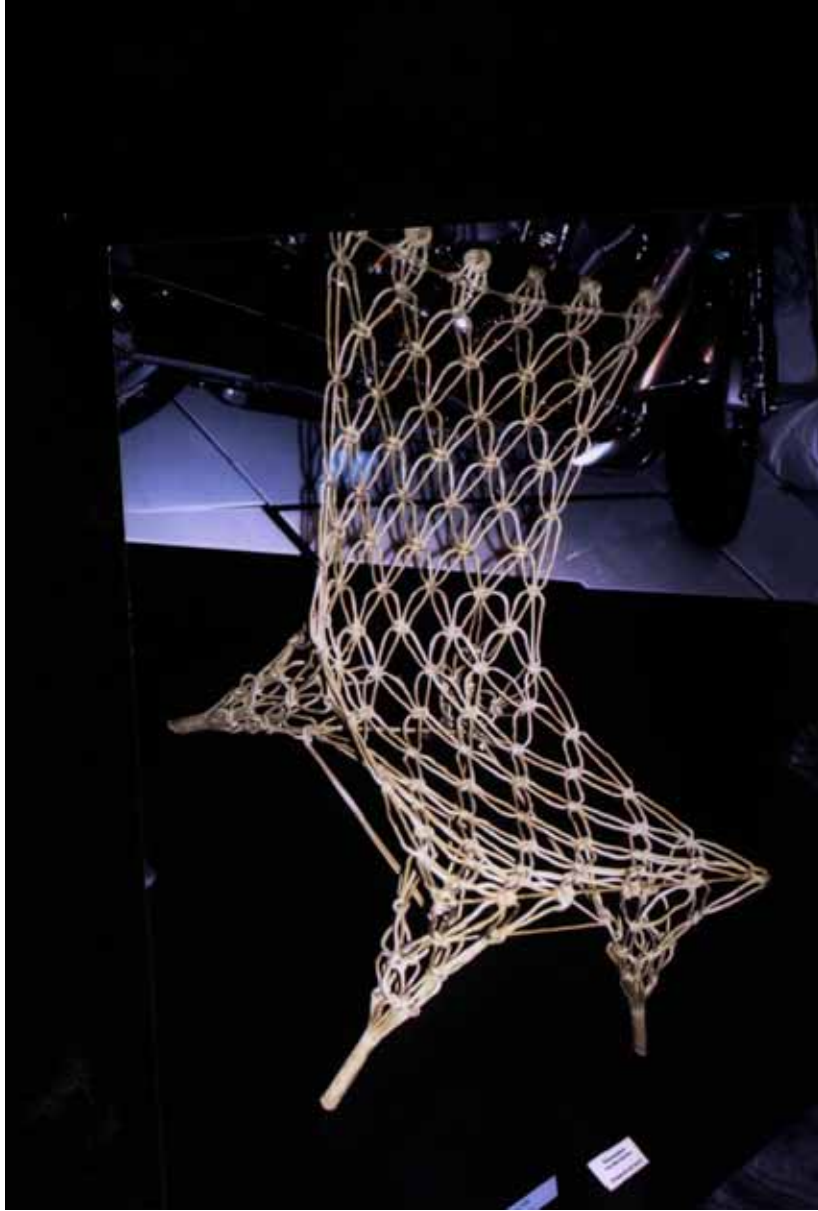


**Resim 3.12:** Keçeden tasarlanan tek parça oturma elemanları

‘Asma germe strüktürler ile büyük açıklıkları bağlayabilen insan bu strüktürü sistemini mobilya biçimlendirilmesinde kullanılmış, oturma elemanları, hizmet servis elemanları gibi değişik eylemlere hizmet veren mobilya biçimlerinde denemiştir.’<sup>91</sup>

---

<sup>91</sup>ONUR S.Sf.79



**Resim 3.13:** Asma-germe strüktürlere örnek iplerle yapılan mobilya örneği

Ekolojik malzemelerden tasarlanan mobilyalarda strüktürde malzeme etkili olur. Çünkü, yeni malzemeler başlangıçta sadece yenilikçi bir tutum olarak algılanmıştır. Öncü olarak nitelendirilen tasarımlarda bkz. Resim 3.13'te görüldüğü gibi sadece fikir olarak düşünülmüştür. Bu tür malzemelerle yapılan mobilyaların strüktürleri zayıftır. Ancak endüstriyel üretime cevap veren kağıt, plastik, metal gibi malzemelerin strüktürlerinin geliştirildiği görülür. Çünkü malzemenin ikinci defa kullanımı direncinin düşmesine neden olur.

Günümüzde kağıt ve plastik gibi malzemelerin geliştirilmiş strüktürleri sayesinde bu tür malzemeler tüketim sürecine girmiştir. ‘Ekolojik malzemelerle yapılan mobilyaların strüktürleri bir gelişim konusu olmuştur. Ancak bu malzemelerin dayanıklılık kat sayılarına farklılık gösterir. ‘ Şöyle ki; kağıt malzemedeki 4mm kalınlığında yapılan bir strüktürün taşıma kapasitesi düşüktür. Bu nedenle Bölüm 1.3.’te bahsedilen gibi bu malzemelerin strüktürlerinin yetersiz olması malzeme kesitini daha çok artırılmasına neden olmuştur. Çünkü taşıma kapasitesinin düşüklüğü mobilyayı dirençsiz kılabilir. Bkz. Resim. kağıt malzemenin endüstriyel üretime cevap vermesi için kağıdın kesit ve karışımında yer alan maddelerle güçlendirildiği görülmektedir. Böylece malzemenin taşıma ve dayanıklılık kapasitesi artırılmıştır.

---

<sup>92</sup>KUBAN, D., ‘**Mimarlık Kavramları**’ YEM Yayınları, İstanbul, 1992 sf. 11



### 3.2.2. Malzeme

Birinci bölümde bahsedilen malzeme olmadan hiçbir şey olmaz. Mobilya tasarımında malzemenin yeri oldukça önemlidir. Malzemelerin türler oldukça çok çeşitlidir. Örneğin en çok kullanılan ahşap malzeme ağacın kullanıldığı iklim ve bölgeye göre çok sayıda renk, doku, dayanıklılık gibi seçenekleri sunar. Ekolojik tasarım anlayışında kullanılan malzemelerin ayrıca bir yeri vardır. Mobilya tasarımında kullanılan her malzemenin ekolojik olduğunu söylemek yanlıştır. Ahşap malzeme kullanılan en ekolojik malzemedir. Öz yapısı ve geri dönüşümü ile çevreye zararı son derece azdır. Benzer durum cam malzeme içinde söz konusudur. Yalnızca üretim esnasında belirli kimyasal maddeler kullanılır. Ancak tıbbi ve kimyasal malzemelerin kullanıldığı koyu renkli camların yoğun maddeler zararlı kimyasal maddeler içermeler nedeniyle çevre için tehlikelidirler. Alüminyum, kağıt ve plastik malzemeler çevreye en çok zarar veren malzemeler arasındadır. Bu tür malzemelerin arasında üretim ve geri dönüşümü esnasında en çok zarar veren malzemeler arasında plastik malzemelerdir. Plastikler çevreye verdikleri zararların yanı sıra toprak ve suya karışmaları canlılar için zararlı olabilmektedir. Bu nedenle mobilya tasarımında kullanılan alüminyum, plastik ve kağıt malzemelerin her türü kullanılmamaktadır. Bu ekolojik tasarım anlayışı için önemli bir yaklaşımdır. Çünkü ekolojik tasarım anlayışında kullanılan malzeme birinci etkindir.

Ekolojik tasarım anlayışında mobilyaların en önemli özelliği kullanılan malzemenin çevreye en az zararlı, geri dönüşümü kolay malzemelerden oluşmasıdır. Bu dönem ara bir süreci izler çünkü mobilya tasarımı için bir stil olmasa da bu tür bir stil yaratılarak malzemelerin doğru ve bilinçli kullanılması sağlanır. Bu durumda iki tip malzemenin kullanıldığı görülür:

- Doğal Malzemeler
- Yapay Malzemeler

Her iki yaklaşım malzeme olarak farklı olsa dahi savunulan fikirlerin çarpıcı sonuçları vardır. Birincisi; malzemenin olduğu gibi, işlenmeden kullanılmasını savunur. Şüphesiz ki; doğal malzemeler diğer malzemelere göre daha sağlıklı ve dayanıklıdır. İkincisi ise; endüstriyel üretim yöntemi ile üretilen geri dönüşümlü malzemeleri savunurlar. Bu yaklaşım her ne kadar yapay malzemelerin kullanımını savunsa da doğal malzemelerin kullanımını engellemek için akılcı bir çözümdür.

Ekolojik tasarım yaklaşımı mobilya strüktürü için farklı malzemelerin kullanım rahatlığını sağlamıştır. İp, kağıt, kullanılmış plastik, teneke kutuları gibi çok farklı malzemelerin tek veya bir arada kullanıldığı görülür. Ekolojik malzemelerin tanımından da anlaşılacağı gibi malzemelerin çevreye zarar vermemeleri için tercih edilmesidir. Bu tür malzemelerin çevreye geri-dönüşü esnasında doğaya en an düzeyde zarar vermesi beklenir. Tercih nedenleri arasında; geri dönüşümünün kolay olması, doğal kaynakların az kullanımı nedeniyle tercih edilirler. Bu tür malzemeler resim 2.9'da görüldüğü gibi herhangi bir madde kullanılmadan karışım olarak kullanılırlar. Örneğin, plastik kullanımı (bkz. Resim 2.11)Malzemelerde katkı maddesi azalır,cila, vernik gibi malzemeler gerek kalmaz ve malzemeye bağlı kalınır.

Kişiden kişiye farklılık gösteren estetik anlayış çoğu zaman belirli kullanım içerisinde anlam kazanır. Ekolojik yaklaşım estetik açıdan belirli özellikleri içeren yeni bir yaklaşımı savunur. Şöyle ki; malzemelere çok müdahale etmeden olduğu gibi kullanılmasını savunur. Çoğu zaman cilasız, yalın, kaba gibi özellikleri ile malzemeler kullanılır.Malzemeler yukarıda saydığımız özelliklerinin yanı sıra renk, ebat ve dokuları ile de görsel etki yaratırlar. Mekanlarda genişlik,derinlik, aydınlık, sıcak-soğuk etki sert-yumuşak gibi görsel etkilerin yaratılması mobilya tasarımları için de geçerlidir. Bu nedenle tasarımcının elindeki malzemeyi tanıması gerekir. Bir malzemenin yaratacağı etki özelliklerine bağlıdır. Ekolojik kapsamda mobilya tasarımında kullanılan özelliği iyileştirilmiş malzemelerin yanı sıra hazır malzemelerin kullanımını daha doğru bir yaklaşım olarak kabul edilmelidir. (bkz.resim:3.14)



**Resim 3.14** Hazır tüketim nesneleri ile yapılan çocuk mobilyaları örneği

### 3.2.3. İşlev

İşlevin mobilyaların biçimine etkisini tanımlama, işlev teriminin hangi anlamları yüklediğine bakma zorunluluğunu da beraberinde getirmiştir. Sözlük anlamı olarak işlev; ‘yapılan amaca uygunluk, işe yarama’ olarak tanımlanır. Bir nesnenin işe yarayabilmesi için kullanıldığı amaca uygun olması gerekir. Herhangi bir mobilya tasarlanırken yapılan eyleme göre biçimlendirilir. ‘Görev, iş görme, yerine getirme, gerçekleştirme, iş görme yetisi olarak tanımlanır.’

Mimaride işlev ise, tasarıma cevap veren nitelikleri ve bina sağlayacak formları(biçim) araştıran ve tanımlayan bir bilgi alanıdır. İşlev, gereksinme ve amaçları binayla ilişkileri içinde yerine getirme ve gerçekleştirme anlamında kullanılmaktadır. Tüm yapı öğelerinin olduğu kadar, mekanlarını ve biçimlerinin gereksinimlere ve amaçlara uygunluğu ilişkilerini kapsar. İşlevin çeşitli tanımları bulunmaktadır. İşlev süreçtir dene görüşte, birbiri arkasından oluşan bir dizi olayın işlevi oluşturduğu kabul edilir. Buna göre; insanların bina içindeki yaptıkları belirli eylemlerle ilişkili olarak bina öğelerinin kararlaştırılmış öğeleri görevleri bulur. Örneğin: bina doğal ve yapay çevre ile ilişki içerisindedir. İşlevi bir amaçla özdeşiren görüşte işlev, bir şeye bakmak, onun neye yöneldiğini anlamak olarak tanımlanmaktadır. İşlev aynı zamanda bir süreç olduğuna göre, süreçte olduğuna göre, süreçteki eylemlerin amaçları da bu kavram içinde kabul edilir. Bir başka tanım işlev; bir bütünlük olarak tanımlandığında, bütünlük sürecin kendisi, bir varlığın eylemde bulunuşu olarak kabul edilir. İşlevi davranış olarak kabul eden görüşte, işlev bir nesnenin gösterdiği davranış, bir binanın nasıl çalıştığı, nasıl bir görev üstlendiğiyle ilgili olarak tanımlanmaktadır. İşlevi ihtiyaçları olarak kabul eden görüşte, belirli ilişkiler içinde, özellik ve niteliği olan gereken özellikler ve ilişkiler olarak tanımlanmaktadır. Bir binanın tasarlanmasına neden olan bütün amaçlar eylemlere dönüştüğünde işlevleri ortaya koymakta ve işlev bütün yardımcı işlevlerin birleşiminde oluşmaktadır. Bu nedenle işlev, bütün gerekli ilişki ve parçaların birleşimidir.

B.Handler, işlevi ile dizgeyi karşılaştırdığı ve bütünleştirdiği çalışmasına işlevin altı özelliğinin söz eder. İşlev yapının doğal ve yapma çevresine ilişkilerinin oluşturma, kullanıcıların algılamaları çerçevesinde bir süreç, sınırladığı gereksinim programı açısından

bir amaç, yayıldığı alanlarda geçişle bir bağlantı , tek tek özelliklerini bir araya getirilmesiyle bir zorunluluk oluşturmaktadır.

‘Bu bağlamda mobilyaların biçimlenişinde, hangi gereksinim ve üretilmiş olduğu yanıtı, aranan ilk sorundur. Mobilyalar , kullanım amacına göre çok çeşitli biçimlerde tasarlanırlar. Yeme, çalışma, gibi eylemler için masalar, oyun oynama özel bir gereksinim kaynaklanan sebeplerdir. Oturma eyleminin yanında servis amacı ile de boyutlarında özelleşerek ‘sehpa’ tanımını alırlar. Dinlenme, okuma, gibi işlevlere göre özleşir. Oturmanın yanı sıra istenildiğinde yatak olabilen koltukların yan işlevlerinden dolayı isim alırlar. Oturacak kişi sayısı da biçimlenmesini amacına tanımlar. Günümüzde amaç kişiye özel değişiklikleri gösterse de bile, azı işlevler gerçekler gereksinim olarak değişmezlerdir. Bir mobilyadan beklenen işlev, kişinin kimlik özelliklerine göre özleşse bile: örneğin bir koltuktan , kullanıcının statüsünü göstermesi beklense de bile, oturma, ana gereksinim , değişmez işlevleridir. İşlev bir bütünlük olarak tanımlandığında, bütünlük olarak süreci içerisinde kendisi, bir varlığın eyleme de bulunuşu olarak kabul edilir. Binanın içindeki insanların eyleme bulunuşu gibi, bir varlığın kendisi ve eylemlerde işlev denmektedir. Burada mobilyaların varlık olarak kabul edersek, gerçekleştirilmesi gerekliliği çıkmaktadır. Eyleminden gerçekleştirir., kullanıldığı mobilya ise işlevi karşılar.

İşlev davranış kabul eden görüşte, işlev bir nesnenin gösterdiği nesne davranış, örneğin bir binanın nasıl çalıştığı, nasıl bir görev üstlendiğiyle ilgili olarak tanımlanmaktadır. Bir mobilyanın hangi görevi, nasıl üstlendiği, işlevin giydirilip, biçime kavuşturulmasını sağlar. İlişkiler olarak işlev tanımlayan görüşte ise ilişkilerin bütününe karmaşıklığını belirlediği açıklanmaktadır ve bu karmaşıklığın bir takımı elemanların ortak görev ilişkileri, özellik ilişkileri, insan eylemi ve çevre ilişkilerinin Bunun yanı sıra: işlev şu şekilde de açıklanabilir. İşlev; ‘süreçtir’ denen görüşte birbiri arkasında oluşan bir dizi olayın işlevi oluşturduğu kabul edilir. Mobilyaların biçimlenişine bir süreci, bireyin mobilya ile ilişkisi olarak tanımlayabilir.’<sup>93</sup> İşlevi, süreç olarak ele alındığında, eylemlerin art arda sıralanması söz konusudur. İnsanların , gerçekleştirdiği eylemler cevap veren Bölüm 1.1’de belirtilen tasarımcı’ malzemelerin işe yaramasının gereksiz olduğunu söyleyerek’ geleneksel anlayışa edilirler. Bu tür mobilyaların katkısı farklı biçim ve malzemelerinde kullanılabilmesini sağlamaktır.

<sup>93</sup>‘İşlev’, BAYAZIT, Nigan, Eczacıbaşı Sanat Ansiklopedisi, YEM, 1992, sf:240

### 3.2.4. Biçim

Biçim GÜRER,L., şöyle tanımlamıştır. Tabiatıta sayısız, farklı biçimler mevcuttur. Biz onları basit ve düzenli bir şekilde sınırlandırılıp inceleyebiliriz. Biçimler, geometrik biçimlerin bir araya getirilişi gibi basitleştirilebilir. Örneğin ağaç biçimi bir silindir veya küre gibi hissedilebilir. Bir ev, dikdörtgen üçgen veya küp ve prizmalar bileşimi olarak görülebilir. Esas geometrik biçimler dört çeşitli yön ile karakterize edilir. Yatay ve düşey çizgi ile karesel ifadeler, diyagonaller ile üçgen, sirküler doğrultu ile dairesel biçimler ifade edilir. Günlük dilde biçim yerinin form da kullanılmaktadır. Form; 'bir varlığın kendini özgül yetkinliği için sorumluluk taşıyan oluşturucu ilke. İlk madde ile doğasını paylaşarak bileşik yapıyı oluşturan içsel ilke.' Her ne kadar aynı şeyi ifade etseler de farklı kelimelerdir. Aralarındaki fark form; renk, doku, vb. diğer elemanlarla dizayna ait ilkeleri de içermektedir. Biçim ise iki boyutlu bir eleman olarak kabul edilir.

Ekolojik malzemelerle yapılan mobilya tasarımlarının biçimleri kullanılan malzemelerle bağlı olarak geliştirilmiştir. Mobilya tasarımında malzeme farklı biçimlerin yapılabilmesi malzemenin elverdiği ölçüde gerçekleşmiştir. Bir malzemenin fiziksel ve kimyasal özellikleri o malzemenin kullanımını kolaylaştırdığı gibi yeni biçimlerin yaratılmasını da engelleyebilir. Bu sıkıntı çoğunlukla doğal malzemelerde yaşanırken, yapay malzemelerde istenilen boyut ve ebatta malzeme elde edilmesi kolayca sağlanabilmektedir. Ahşap malzeme her ne kadar eğrisel biçimler verilse de birleşim ve ek yerlerinin mukavemeti zamanla açılmaktadır. Bu nedenle geçme sistemleri kullanmak mümkündür.

Bu nedenle plastik malzemenin kalıba uygun olması nedeniyle istenilen her türlü biçimin yapılması mümkündür. Bir diğer kalıp malzeme cam ve alüminyumdur.

---

<sup>94</sup> İşlev Eczacıbaşı Sanat Ansiklopedisi, Hürriyet ofset, İst, 1997, sf: 887

<sup>95</sup> ARCAN, F., EVCİ, F., sf:7

### 3.2.5. Ergonomi

Ergonomi, bedensel etkinlikleri inceleyen bir bilim alanıdır. Daha açık bir deyişle ergonomi; cihazların, sistemlerin ve ortamların tasarımı, fizyolojik ve psikolojik kapasite ve gereksinimleri doğrultusunda koordine eden uygulamalı bir bilimdir. Uygulama psikolojisinin bir dalı olan ergonomi, bir işin metodu bir biçimde düzenlenmesi, makinelerin ve donatıların çalışan insanların özelliklerine göre hesaplanması ve tasarlanması amacıyla yapılan incelemelerin ve araştırmaların tümüdür; çalışan insanların çalıştığı çevre ile arasındaki bağlantıları bilimsel olarak inceler. Beyazıt N., ergonomiyi şöyle tanımlamıştır.

İnsan duyguları, insan bilgi alma süreçleri, insan makine sistemleri, insan beden ölçüleri, araç kullanırken insan hareket ve ölçüleri, fiziksel çevre etkenlerinin insan ve çevre ilişkilerine etkileriyle ilgili çalışma alanları vardır.<sup>96</sup> Dünya savaşı sonlarında Endüstriyel Yoğunluk araştırma Kurumu'nun kurulmasından sonra ilk kez ergonomi bilimi yardımıyla insanın çevre içindeki performansı incelemeye başlanmıştır. 1920'lerde İngiltere'de Endüstri Psikolojisi Enstitüsü kurulmuştur. Mimarlık tasarım alanlarında ergonominin girişi iki yönden olmuştur. Birinci konusu, insan ve çevre ilişkilerine yönelik çevre düzenlemeleri üzerine yapılan araştırmaların sonuçların ve metodların mimari tasarlama problemlerine uygulanmasıdır. İç mekan ve mobilya tasarımlarını bu yönde geliştirmiştir.

Eşyalar, insanlar tarafından kendilerine hizmet etmek için yaratılmıştır. Bu yüzden boyutları insan ölçülerine uygundur. İnsan uzuvları yıllardan beri ölçü birimlerinin temelini oluşturmuşlardır. Bilhassa tasarımcılar tam olarak gelişmiş insan uzuvları arasındaki oranları ve insanın değişik konumlarda kapladığı alanları bilmek zorundadır.

'Ölçü; bir ölçme birimi olarak, parçanın bölünmüş olduğu eşit bölüntülerden her biridir. Sabit birimlerle belirli boyutların kıyaslanması ölçüyü vermektedir. Kısaca şöyle tanımlayabiliriz de ölçü; soyut olarak iki büyüklük arasındaki sayısal bağıntı veya bütünle onu oluşturan elemanlar arasındaki oransal ilişkiler anlamına gelmektedir. İnsanoğlu öncelikle kendi

---

<sup>96</sup>AKSOY, E., Sf:32

vücudunun parçalarını ölçü birimi olarak kullanmıştır. Kol boyu,dirsekten parmak ucuna kadar olan çok eski bir uzunluk ölçüsüdür. Yetişkin bir insanda bu uzunluk 45-50 cm arasındadır. Gerek mekanlar gerekse eşyalar insan ölçülerine göre boyutlandırılırlar.’

‘M.Ö. 3000 yıllarında Mısır piramitleri çevresindeki Memphis yakınlarındaki mezarlarda bulunan A. Zeising’in insan vücudunun oranları ile ilgili ilk belge bulunmuştur. Yunan ve Romalıların Polikletin kanunu, Alberti, Leonardo da Vinci, Michelangelo, Dürer’in insan vücuduyla ilgili çalışmaları bilinmektedir. İnsan vücudu baş, yüz ve ayak ölçülerine göre hesaplanmıştır. Çoğunlukla ayak ölçüleri ayak ve arşın ölçüleri çağına kadar kullanılmaktadır.’<sup>97</sup>

1945’te Le Corbusier A.Zeising’in çalışmalarına dayanarak altın oran olarak adlandırdığı oranları kullandı. Kendi oranlama sistemi modülleri ‘ kapsayan ve kapsanılan her şeyin boyutlarını’ düzenlemek amacıyla geliştirdi. Yunanlıların, Mısırlıların ve diğer büyük uygarlıkların ölçüm araçlarını, ‘insan vücudunun matematiğinin, bu hoş, zarif ve sağlam, bizi duygulandıran kaynağın, yani güzelliğın, bir kısmını oluşturdukları için son derece zengin ve incelikli’ olarak nitelendiriyordu. Bu nedenle kendi ölçüm aracını modüller’ü hem matematik hem de insan vücudundaki oranlara dayandırdı. Corbusier, modüller’ü sadece doğal bir armoniye sahip bir dizi sayı olarak değil de, türlü uzunluklara, yüzeylere ve hacimlere hükmedip ‘ insan ölçeğini her yerde koruyabilecek’ bir ölçüm sistemi olarak ele aldı. Modüler sayıları ‘sonsuz sayıda kombinasyonda kullanılabilir; modüller çeşitlilikle birlikte bütünlüğü sağlar.’<sup>98</sup>

Buna dayanarak insan boyu: 1.80m, göbek yüksekliği: 1.13 m dir.Fibonacci’nin altın kesit dizisini oluşturan insan vücudunun üç aralığı vurgulanmıştır; ayak, karın boşluğu ve yukarıya doğru uzatılan ellerin parmakları. Le Corbusier bir Avrupalı’nın ortalama boyunu 1.75 olarak ele almıştır.

---

<sup>97</sup>ONUR, S.. Sf; 64

<sup>98</sup>GÜRER Latife, ‘**Temel Tasarım**’ İTÜ Mimarlık Fakültesi Yayınları ,1990 sf:30

<sup>99</sup>‘**Ergonomi**’, Beyazıt Nigan, ‘Eczacıbaşı Sanat Ansiklopedisi , YEM, sf:521



<p style="text-align: center;"><b>İNSAN BOYUTLARI</b></p>
<p style="text-align: center;"><b>ANTROPOMETRİK BOYUTLAR</b></p> <p>Statik Boyutlar (hareketsiz haldeki insanın standart boy ve vücut ölçüleri) Dinamik Boyutlar( hareketli haldeki insanı vücut ölçüleri, yatay ve dikey uzanabilme ölçüleri)</p>
<p style="text-align: center;"><b>DUYUSAL BOYUTLAR</b></p> <p style="text-align: center;">Görme İşitme Dokunma Tat alma Koku alma</p>
<p style="text-align: center;"><b>ALGISAL VE ZİHİNSEL BOYUTLAR</b></p> <p style="text-align: center;">İnsan Hafıza Boyutları İnsanın Hafıza Boyutları Reaksiyon Boyutları</p>

**Tablo 3.1:** Antropetmeride kullanılan antropometrik Boyutlar

İnsan vücudunu boyutlarına ve oranlarına dayanır. Rönesans mimarları insan figürünü oranları evrenin ahengini yansıtan belirli matematiksel bağıntılar olarak görürken, insan biçimci oranlama yöntemleri soyut veya simgesel değil ama işlevsel bağıntıları araştırır. Bu yöntemler şu kurama dayandırılır. Mimarlıkta biçimlerin ve mekanların insan bedenini ya içeriler ya da onun uzantısı olurlar, bu nedenle de bedeninin boyutları tarafından belirlenmesi gerekir.

Antropometrik oranlama ile ilgili zorluk, onun kullanımı için gerekli olan verilerin doğasından kaynaklanır. İnsan bedeninin boyutları ve oranları, iş yapılan şeylerin oranını, ulaşılması gereken şeylerin yüksekliğini ve mesafesini içerir. Çalışmak, yemek ve yatmak için kullanılan mobilyanın boyutlarını etkiler.

Binalarda kullandığımız bu elemanlara ek olarak, insan bedeninin boyutları da hareket, eylem ve dinlenme için gerek duyduğumuz mekanın hacmini etkiler. Mekanın boyutları ile bedeninin ölçüleri arasındaki uyuşma ilişkisi, bir koltukta otururken, bir parmaklığa dayanırken, ya da bir köşede otururken olduğu gibi statik bir uyuşma ilişkisi olabilir. Aynı şekilde bir binanın fuayesine girerken, merdiveni çıkarken ya da binanın salonları ve odaları boyunca ilerlerken olduğu gibi dinamik bir uyuşma ilişkisi de söz konusu olabilir.

Ergonomi içerisinde en önemli etkenlerdedir. Bu tür tasarımlarda ergonomik olma özelliği malzemenin biçimlendirme sınırları içerisinde geçerlidir. Ancak çoğu ekolojik malzemelerle tasarlanan ürünlerin çok ergonomik olduğu söylenemez. Çünkü amaç, malzeme israfını sağlamaktır. Eldeki malzeme ile yapılan ürünlerde ergonomi söz konusu değildir.

Ekolojik malzemelerle yapılan mobilya tasarımlarında ergonomik özelliklere her zaman bağlı kalınmadığı görülür. 'Her şey tasarım nesnesi olarak kullanılabilir' fikri ile yapılan hazır nense ve malzemelerden yapılan ürünlerde ergonomik olma özelliği yetersiz gelebilmektedir. Malzemenin insan vücuduna göre uyumu her zaman için söz konusu değildir.

---

100 [www.wikipede.com](http://www.wikipede.com)

Sepet örme için kullanılan saz arkalık ve laminant kağıt oturma bölümüyle birlikte metal çerçeve ile tasarlanmıştır. Mobilyan tasarımında kullanılan saz malzemenin yeniden kullanımı ekonomik ve ekolojik geçerliği amaç etmiştir.



**Resim 3.15** Jan Armgrant, Model No:Ja<sub>43g</sub>, 1991

**Kaynak:** Charlotte & Peter Fiell, **1000 Chairs**, Taschen, İtalya, 2002

Edra için tasarlanmış olan bu koltuklar geri dönüşümlü ahşap malzemenin parçalarının elle biçimlendirilmesiyle oluşturulmuştur. Kuvvetli yapıştırıcı maddeler ve parça yüzeyleri verniklenmiştir.



**Resim 3.16:**Fernando & Humberto Campana , Fevala

**Kaynak:** Domus design

### 3.2.5. Çevre

Mobilya tasarımında çevre mobilyanın kendi çevresi ve dış fiziksel çevre olarak iki gruba ayırmak mümkündür. Canlının bulunduğu yerdeki fiziksel-kimyasal gibi dış etmenler ve diğer canlılar o canlının çevresini oluşturur. Ekolojik anlamda çevre sözcüğü, bireyle ilişkili canlı cansız her şeyi kapsar. Böylelikle, her organizmanın çevresi *canlı* ve *cansız* olmak üzere, iki kısımdan oluşur. Organizmayla aynı fiziksel alanı paylaşan ve organizmayı doğrudan doğruya ya da dolaylı olarak etkileyen tüm türler, canlı çevreyi oluşturur. Organizmanın cansız çevresi, genel anlamda kara, su gibi canlının içinde ya da üzerinde yaşadığı *somut* (maddesel) bir ortamdan oluşur. Bunun dışında hava koşulları, toprak ve suyun fiziksel-kimyasal özellikleri, gün ışığının mevsimsel değişimi, hep cansız çevreyi oluşturan koşullar arasındadır. Yaşamak için enerji tüketimine gereksinim duyan ve kendisine benzer fertler meydana getirenler canlı, yaşamak için enerji tüketimine gereksinim duymayan ve kendisine benzer fertler meydana getirmeyen varlık grubuna ise cansız varlıklar denilmektedir.

Organizmanın cansız çevresinde, fiziksel veya kimyasal öğeler çok kez bir araya gelerek, bir etkenler bileşiği oluşturur. "Toprak", "iklim" böyle birçok değişik fiziksel-kimyasal koşulun bir araya gelerek, oluşturduğu etkenler bileşiği örneklerindedir. Örneğin, toprak denilince, genellikle yerkürenin katı kabuğunun ufalanarak oluşturduğu parçacık kümeleri akla gelir. Ancak, toprak yalnızca taşküre (*litosfer*) kökenli kimyasal maddelerden oluşmaz, iklim koşulları, canlıların işlevleri de toprağın niteliğini doğrudan doğruya etkiler. Toprakta yaşayan çeşitli canlılar, işlevleri ve toprağa ekledikleri organik maddelerle toprağın özelliklerini etkilerler. Isı değişimi, yağış gibi iklim koşulları da geniş ölçüde toprağın özel yapısını belirler.

En az bir özgün elemana veya varlığa sahip ortam olması gereken çevre, beş duyu ve teknolojik araçlarla ile algılanılabilen tüm varlıkları bulunduran bilinen en büyük varlık evrendir. Çevreye ait her varlık bir eleman kabul edilebilir. Elemanlar ayrıca alt birimlerde kabul edilebilir. (bkz. Sf.2) Çevrenin bileşenleri, elemanları çevre değildir. Örneğin tek başına pozitron partikülü bir çevre değildir. Ama insan tek başına çevre olabilir. Güneş sistemi bir çevre olabilir. En az 4 çeşit çevre vardır.

<sup>101</sup> Meydan Lauresse, sf:234

- a-Somutçevre
- b-Soyutçevre
- c-Yarısoyutçevre
- d-Sanalçevre

Çevrenin en az bir elemanı olmalıdır. Çevre kavramı ismini alırken bir arada bulunan en az iki varlıktan büyük olanın adıyla anılır veya eş büyüklükte ise özellikleri ile uyuşan ortak isim alınır. Herhangi birinin adıyla da anılabilir. Çevre için yukarıda verilen tanımların terside doğrudur. Çevre tanımı kişilere ve amaçlara göre değişebilir. Yani çevre tanımı izafidir. Örnek: Zihin açısından baktığında zihin kainat, akıl ise onun elemanıdır. Somut açıdan çevre her zaman elemanından büyüktür. Soyut açıdan insan kainattan daha büyüktür ve kainat insanın elemanı gibidir. İnsan somut olarak kainatın bir elemanı iken, kainat soyut açıdan insanın bir elemanıdır. Belki de bu mantık bir bilgisayar veya robotun sanal ve somut boyutları içinde doğrudur. Dolayısıyla çevre ve elemanlarına dinamik bir zihniyet ve mantıkla bakmak gerekir. Örnek: insan bedenen kainatın bir elemanıdır soyut olarak ta kainatın bir elemanıdır.

Yukarıda kastedilen çevre, insanın fiziksel, teknolojik ve zihinsel olarak ya da bilgi alış-verişinde bulunduğu ortam yada doğa parçası yada duyularla algılamış olduğumuz ortamlardır. İçinde en az bir özgün varlık bulunduran her şey çevredir. En güncel anlamıyla bir canlının yaşam ortamı olarak tanımlanabilen "çevre", ancak farklı bilim dallarına göre çeşitli tanımlamaları içerir: Örneğin: Coğrafi açıdan çevre, insanın çevresi içindeki her türlü faaliyetinin incelenmesi, insanla çevresi arasındaki karşılıklı etkileşimin kurallarının ortaya konması olarak ifade edilirken, ekonomik açıdan çevre, tabiat ve insan tarafından şekillendirilen elemanların tümü olarak görülmektedir. Toplumbilimciler çevreyi, bir bireyin, bir toplumsal kümenin ya da bir toplumun. biyolojik, toplumsal, kültürel yaşamını etkileyebilecek dış etmenlerin tümü olarak tanımlarken, ekolojistler, kâinata bireyle ilişkili canlı ya da cansız her şeyi ifade eden bir kavram olarak kullanmaktadırlar.

<sup>102</sup> HASOL Doğan, sf:56

<sup>103</sup> KELEŞ Rusen , sf:14

Bu son tanımın kapsamına, doğal ve yapay çevre girmektedir. Bunlardan doğal çevre, insan müdahalesi olmadığı için değişikliğe uğramamış çevre olarak tanımlanırken, yapay çevre, insanlığın varoluşundan beri gelişen bir süreç içinde müdahalesi ile oluşturduğu çevreye denilmektedir. Çevre ile ilgili tüm problemleri içeren bilim dalı ise ekoloji yada çevrebilim adı verilmektedir.

‘Mobilyaların çevresi mobilyalardan oluşmuş yakın ilişkili alanlardır. Bu mobilya –mobilya ilişkisi olarak ele alınır. Yemek masasını yanında bulunan oturma elemanları masanın ölçülerine göre biçimlenir. Oturma elemanı ve sehpa yüksekliği, burada sehpanın farklı , mobilyaların bulunduğu çevresine mekan olarak tanımlıyoruz. Mobilyalar aynı zamanda bir fiziksel çevre olarak tanımlandığımız mekanlarda bulunur ve onların boyutlarına göre de biçimlenirler. Mekan, çevre sınırları belirli, içine girilir ortamlar olarak ele alındığında, mobilyaların bu çevrede konumlarına göre biçimlendirildiği görülür. Mobilyaların biçimlerine içinde buldukları çevredeki konumları etki eder. Buna göre mobilyalar; çevreye bağımlı, yarı bağımlı ve bağımsız (hareketli) olarak biçimlenirler. Çevreye bağımlı mobilyalar sabit mobilyalar), yerleri değiştirilmezdir. Gömme dolaplar, banklar, sabit masalar, bankolar, mutfak dolapları çevreye bağımlıdır. Bu tür yaklaşım geleneksel evlerde çok yapılır. Yarı bağımlı mobilyalar; yatak, büfe, çalışma masası, gadrop gibi mobilyalar hem taşınabilir hem de sabittir.’

Çevreden bağımsız mobilyalar; sandalye, tabure, sehpa gibi işlevlerini karşıladıktan sonra ait olduğu yere konması gereken hareketli mobilyalardır. İnsan ve çevresi, birbirini sürekli etkiler ve biçimlendirir. Mobilyaların biçimlenişine ise, çevreye göre de olma zorunluluğu vardır. Mobilyaların çevresine yine mobilya ve kullanıcıları vardır. Çevre,insan ve yaşadığı ortamı kapsamakta ve belirlemektedir. Ortam koşullarında gerçekleştirilen eylemler, çevreye iki türlü biçimler. Dış ve iç çevre olarak ele alınan çevrede kullanılan mobilyalar, doğal çevrenin şartlarına göre belirlenmektedir. ONUR,S., ‘un sanatta yeterlilik tezinde şu şekilde tanımlanmıştır: Açık, yarı açık ve kapalı çevre olmak 3 gruba ayrılır.

---

<sup>104</sup> BERKES Fikret, KIŞLALIOĞLU Mine, Sf:15,16

- Açık çevre mobilyaları: kent mobilyaları olarak nitelendirilen bu mobilyalar, kent kurgusuna ait olan mekanların elemanlarıdır. Park, açık alan, ulaşım gibi kullanıcıyı yoğun olduğu mekanlarıdır. Doğa koşullarına uymaları gerekir.
- Yarı-açık çevreye; iş merkezleri, oteller, hastane, ofis, restoran ve barlar, havuz, kafe, istenilen oranda kontrol altına alınabileceği mekanlardır. Bu çevreye ait olan mobilyalar ana yapının ve ait olduğu mekanın fonksiyonuna göre biçimlenir.
- Kapalı çevrenin mobilyalarının, doğal koşulların etkisine maruz kalma gibi bir sorunu yoktur. Bu mobilyaların biçimlendirilmesinde tasarımcıyı iç mekan şartlarının olanakları sınırlar. Mobilyaların biçimlenmesinde içinde buldukları çevrenin boyutları etki eder. İnsanın eylemleri gerçekleştirebilmek için oluşturduğu çevre yasalarla belirlenmiş bir takım sınırlamalar içinde olabilmektedir.

Yukarıda bahsedildiği gibi mobilya tasarımında çevre nesnenin çevresi ve dış fiziksel çevre olmak üzere iki gruba ayrılır. Bunlara ilave olarak çevresel problemler karşı alınan önlemlerin mobilya tasarımını oluşturan maddeler arasında yer alması tasarım için bir zorunluluktur. Kullanılan malzemelerden zararlı malzemelerin arındırılması, belirli malzemelerin kullanımı ve nesnelere işlevsel, ergonomik olması gibi sıralayacağımız faktörler önemli etkenler arasındadır.

---

<sup>105</sup>ONUR Senem, sf:98

<sup>106</sup> ,**mobilya**'www.wikipede.com



### 3.3. Türlerine Göre Mobilyalarda Ekolojik Malzeme Kullanımı

İşlevlerine göre mobilyalar sınıflandırılabilceği gibi kullanım alanlarına göre de sınıflandırılabilir. Konut, otel, cafe, bar, ofis gibi mekanlar kendilerine özgü mobilya tasarımları oluşmuştur. Kullanılan malzeme, biçim, renk gibi öğeler bu mekanlara göre seçilir. Örneğin ofis mobilyasında ergonomik özellikler daha çok ön plana çıkarken, otel mobilyalarında biçimsel zenginlik aranır. Benzer şekilde kullanılan malzemelere dikkat edilir.

Türk mobilya endüstrisi, çoğu geleneksel yöntemlerle çalışan atölye tipi küçük ölçekli işletmelerin ağırlıkta olduğu bir görünümündedir. Buna karşın özellikle son 15-20 yıllık süreçte küçük ölçekli işletmelerin yanı sıra orta ve büyük ölçekli işletmelerin sayısı artmaya başlamıştır. Ağaç İşleri Federasyonu'na kayıtlı olarak mobilya işi ile uğraşan 550 bin küçük ölçekli işletme mevcut olup, Sanayi Ticaret Odaları'na kayıtlı üyelerin de bu grup içinde değerlendirilmesiyle işletme sayısının 600 000 - 650 000'i bulacağı söylenebilir.

'Fabrikasyon üretim yapan firma sayısı 10 civarındadır. 30 Kasım 1997 itibarı ile sektörde yabancı sermayeli 9 firma bulunmakta olup, bu firmalardaki yabancı sermaye payı % 75.37'dir. Sektörün toplam yabancı sermaye içindeki payı ise % 0.01 gibi oldukça düşük bir düzeydedir. 2007 yılı mobilya rehberi araştırmasına göre mobilya sektörü büyümüş eğilimi göstermektedir. Bu büyüme modüler mobilya üreticilerinin teknoloji yatırımına bağlı kapasite artışı ve ihracat payının %3 lük büyümesiyle doğru orantılıdır. Mobilya sektöründe 2008 yılının başlarında bir daralma olsa da sene ortasına doğru ihracata ve dolar kurlarına bağlı olarak ihracatta artış olacaktır.'

### 3.3.1. Çocuk Mobilyaları

Mobilya tasarımında önemli bir yere sahip olan çocuk mobilyalarını tasarımında tutkal, vernik ve cilaların civa gibi zehirli malzemeleri içermeleri sağlık problemlerine neden olmaktadır. Bu tür malzemelerin teneffüs edilmesi zamanla sağlık problemlerine zemin hazırlayabilir yada bu tür problemlere sebep olan ihsanlar için zarar verebilir. Örneğin astım hastalarını toz, bakteri ve çeşitli maddelerin kokularından rahatsız olabilmektedirler. Bu nedenle tıp ve bilim dünyasındaki gelişmeler sayesinde bu tür malzemelerin yasaklanması veya miktarını düşürülmesini zorunlu kılmıştır. Bebek ve çocukların hassas olmaları nedeniyle mobilyalarını tasarımları için bilhassa önem kazanmıştır.

Avrupa ülkelerinde bilhassa çocuk mobilyalarında tutkal, vernik, cila, tiner gibi üst yüzeyi koruyan karışımlar yerine birleştirme elemanlarının tercih edilmesi zorunlu hale getirilmiştir. Bu nedenle su bazlı cilalar geliştirilmiştir. Bu tür mobilyaların yetişkinlerde tercih etmektedir. Ülkemizde de bu konuda firmaların son yıllarda yaklaşımı söz konusudur.

Bu konuda bölüm 3.1’de bahsedilen tasarımcılar önemli çalışmalar yapmıştır. Özellikle Peter Murdoch’un benekli katlanır sandalyesi çocuklar için zararsız bir malzeme olmasına karşın eğlenceli ve zararsız olması açısından önemli bir tasarımdır. Bu tür tasarım örneklerinin yanı sıra tutkal, boya, cila, vernik gibi malzemelerin yerine doğal malzemelerin kullanımı söz konusudur. Bunların yanı sıra çocuk mobilyaları için gelişmiş ülkelerde zorunlu olarak uygulanan kurallar vardır.



**Resim 3.17:** Günümüzde Kullanılan Çocuk Mobilyaları

**Kaynak:**www.evo.com

### 3.3.2. Ofis Mobilyaları

Ofis mobilyaları tasarım açısından önemle üzerinde durulan bir alandır. Ofis mobilyalarının tarihsel gelişiminde alüminyum, deri, ahşap ve plastik malzemelerin kullanımı görülür. Ancak alüminyum ve plastik malzemeler sağlık açısından diğer malzemelere göre avantajlı oldukları için tercih edilmektedir.

Alüminyum ve plastik malzemeler biçimlendirmeye en uygun malzemelerdir. Çünkü bu tür malzemelerin dökümü kolaylıkla yapılabilir. Frank Gehry'in geri dönüşümlü plastiklerle yapmış olduğu tasarım biçim ve malzeme açısından iyi bir örnektir.(bkz. Bölüm 3.1.) Çünkü atık malzemelerin toplanması sonucu oluşturulan bir malzemenin ofis gibi insanların yoğunluğunu yaşadığı mekanlarda kullanılması olumlu bir örnektir. (bkz resim .3.2.1.)

Günümüzde ofis mobilyalarında laminant malzemenin kullanımı masa veya depolama elamanı gibi levha biçiminde gelişen malzemeler için geçerlidir. Desenli kağıt malzemeni

belirli işlemlerden geçerek yüzeyinin darbe ve aşınmalar karşı daha dirençli hale getirilmesi sonucu ve yonga levha veya yüzeye yapıştırılması sonucu laminant malzemeyi oluşturur. Son derece kullanımı kolaylaştıran bu malzeme birleşimi için kullanılan yapıştırıcı ve diğer öğeler sonucu kanserojen özeliğe sahip olduğu dikkat çekmektedir.

### **3.3.3. Konut Mobilyaları**

Bir ev, işyeri, mağaza, yeniden tasarlanan bir yapı ya da çevre olsun her iç mekan; zehirli kimyasal maddeler, zararlı elektromanyetik parçalı maddeler, radyoaktifler, mikroorganizmalar gibi bir çok sağlık açısından olumsuz şeylere sahiptir. Tüm tasarım alanlarında olduğu gibi iç mekanlar da belirli tarihsel süreçlerden geçmiştir. Tamamen doğal malzemelerin kullanıldığı zemin, tavan, duvar ise içerisinde kullanılan mekanlardan oluşmuştur. Ancak, çoğu zaman mekan düzenlemeleri strüktürün temsilcisi olmuştur. Endüstri Devrimi sonrasında ise; iç mekanlarda kullanılan malzemeler değişmiştir. Kağıt, boya, marley, linolyum, laminat kaplamalar iç mekanlarda kullanılmaya başlanmıştır. Fakat bu malzemelerde kullanılan kimyasal maddeler zamanla insan sağlığı açısından tehlikeli olabilmektedir. Örneğin beton zemin kaplaması olarak iyi bir malzeme değildir. Romatizmal hastalıklara neden olmaktadır. Benzer bir şekilde çeşitli duvar boyaları astım gibi hastalıklara neden olmuştur. Mekanların ısıtma, soğutma, aydınlatma gibi problemlerinin çözülmesi ile konfor artmıştır. Ancak bir yapı doğru tasarlanmadığı sürece iç mekanlarda yapılacak çözümler yetersiz kalabilmektedir.

Günümüzde ekolojik olma özelliği iç mekanlarda yer alır. Çeşitli stillerle ifade edilmektedir. Bunların arasında Country, Feng Shui yada geleneksel stillerle yaratılan mekanlarla yapılan düzenlemeler yer alır. Endüstriyel malzemelerle yapılan mekan düzenlemeleri çoğunlukla ofis, fabrika, mağaza, otel gibi insanların yoğun olduğu kalabalık mekanlarda kullanılmakta iken konutlarda daha çok doğal malzemelerin kullanımı tercih edilir. İç mekanlarda ekolojik yaklaşımlar çoğunlukla yapı biyolojisi alanındaki gelişmelerle sağlanacak olan yapı sağlığı ile ilgilidir. İçinde yaşanılan yapılar herhangi bir üründen dış çevrenin kirlenmesinde daha çok sorumluluğa sahiptir. Endüstrileşmiş ülkelerde tarafından her yıl üretilen sera gazlarının yaklaşık yarısı enerji kullanımı için binaya iletilir. Ayrıca yapılar, ozon tabakasının incelmeye ve asit yağmurları gibi diğer küresel problemlerle direkt olarak katkıda bulunur. Manzaranın tahribi, toprağın radyoaktif malzemelerle kullanılmaz hale getirilmesi, nüfusun artması, kırsal

alanların tahribi gibi konularda, yerel yönetimlerin etkisi çok olumsuz olabilmektedir. Yeni bir bina veya bir nesnenin tasarlanırken nasıl planlanacağını konusunda direkt ilgilidirler.

Birçok çoğu sorunlarla ilgili olarak daha önceleri yapılan bu çevresel eleştiriler göz önüne alındı. Şöyle ki; bir yapı iç mekanının fonksiyonlarını kontrol etmeye yarayan daha gelişmiş teknolojilerin gelişmesi ve tam olarak doğanın kullanımı, çok basit özelliktir. Yerleşim alanına en uygun, en kullanışlı, yapıyı tasarlamak yeterli olmaktadır. Bir yapının kararlar uzun dönemli sonuçlara sahiptir çünkü yapının nasıl ısıtılıp, soğutulacağını belirlerler. Mimar ve tasarımcılar insan sağlığı ve güvenliği açısından enerji kullanımının yapıda oynayacağı rol konusunda büyük rol oynar. Bu nedenle mimar ve tasarımcıların çevreye karşı zarar vermeyen malzemelerin kullanımında bilgili olması gerekmektedir. mimar ve tasarımcılar malzemeleri kullanırken çevresel konularda büyük bir şansa, etkiye sahiptir. Ham maddelerin çıkarılması, çevresel sorunların anlaşılması, inşaat malzemelerinin üretimi ve kullanımdaki etkilerinin incelenmesi, çevresel problemleri azaltılması için önemlidir.

‘Hasta bina sendromu baş ağrısı, kan toplanması, uyuşukluk, geniş bir semptomları kapsayan bir terimdir. Tasarımcı ve mimarlar aydınlatma cihazlarının seçimi ile ofis ve evlerdeki bitkilerin binanın estetik ve görünümüne yardımcı olmasının yanı sıra iç mekanın havasını düzenlemeye yardım edebilmektedir. Bu amaçla, haşarı ilaçları kullanımı kesinlikle kontrol edilmelidir. Bir enerji kaynağına yakın binalarda yüksek yoğunlukta toplanabilen, toprak içerisindeki uranyumun üreten radio-aktif gazlar doğal olarak meydana getiren radonu önleyen önlemler vardır. Özel fan sistemleri de radon gazından aynı korumayı sunabilir.’

Zamanımızın çoğunu iç mekanlar içerisinde harcarız. Bir ev, işyeri, mağaza, yeniden tasarlanan bir yapı yada her iç mekanda, zehirli kimyasal maddeler zararlı elektromanyetik parçalı maddeler, radyoaktifler ve mikroorganizmalardan daha azıyla her iç mekanda yer almaktadır. Bunlardan bazılarını fark edebiliriz fakat çoğunu göremeyiz. Dış hava, sık sık kirletilen iç mekanın kaynağıdır. İç mekana gelen dış havadan çok etkilenmektedir. Şöyle ki, kirli havayı direkt olarak içeriye almaktayız. Biyolojik saldırı çevresel hastalıklar durumu nedeniyle hasta bina sendromu bugün üzerinde düşünülen bir kavramdır. Fakat çoğu yeni ve eski evler geçici veya kronik semptomlara ve aşırı çalışan organlara neden olabilmektedir.

Yeni iç mekanlar yeni malzemeler, ürünler ve donatıların etkileriyle düzeltilebilir. Eski iç mekanlar küçük hastalıkla mikroorganizmalar ve toz zerrecilerinin barınakları gibidir. Çok eski boyalar ve yeni uygulamalar biyolojik bir etkiye ters düşebilir.’

İç havalandırma, ısıtma, soğutma mobilya ve döşemede özendirilir veya yardım edilebilir. Perdeler üzeri ısıtma ve soğutma elementleri veya mobilyanın ısısal konforları azaltılabilir. İç hava kalitesi yüksek etkili özel hava filtreleriyle oda tipi hava temizleme düzeltilir ve nemlendiriciler, bakteri ve hava kirliliğinden sakınmak için büyük bir tedbirle seçilebilir.

Üretimdeki alüminyum enerji yoğunluğa sahiptir fakat geri dönüşümü yapıldığında enerjisini saklayabilir. Bilhassa kromla kaplanan çelikte enerji yoğunudur fakat uzun döneme dayanıklı ve düşük bakıma sahiptir. Ahşap bir üretim sürecindeki çoğu kısım için ve bir malzeme olarak enerji yoğunluğu daha azdır. Çelik ve alüminyum cevher ve kaplamaya sahiptir ve ahşaplar belirli bireyleri etkileyen cillalara sahiptir. Tasarımcılar yok olma tehlikeleri yaratabilen veya sağlık riskleri gibi kullanımda herhangi bir tehlikeye sahip olup olmadığını ilk kez göz önce tutmaksızın herhangi bir maddeyi nitelendirmesi gerekmez.

Yapı ve iç mekan sağlığı için kullanılan yapı malzemeleri, önemli bir kirletici kaynağı olarak iç hava kalitesi üzerinde etkileri de bulunmaktadır. Bunlardan yayılan kirletici türleri ve miktarları, malzemenin özelliklerine göre değişmektedir. Tasarımda doğru malzeme seçim veya önlemlerin alınabilmesi için bu özellikleri de bilinmesi gerekir. Bunlar kimyasal, biyolojik ve parçacık kirleticileri şeklinde sınıflandırılır.

Kimyasal kirleticiler; yapı malzemelerinden kaynaklanan, ortam zehirli gaz şeklinde yayılan kimyasal kirleticiler başında uçucu organik bileşikler kısaca VOCs gelmektedir. Uçucu bileşikler; aldehitler ve formaldehitlerden oluşan bu kimyasallar, cila, boya, halı, yapay ahşap levha, yapıştırıcı köpükler, yalıtım malzemeleri, dekoratif malzemeler gibi yapı malzemelerini de , mobilyalarda bulunur. Buldukları ortama yayılır ve birikirler. Bazı boya ve preslenmiş ahşap (yonga levhalar) gibi en çok formaldehit yayan malzemelerdir.

---

<sup>107</sup>Akman. A., Yapı Biyolojisi-Yapı Ekolojisi, Yapı Endüstri Merkezi, İstanbul,2005

Environtal Protection Agency 'nın 1994 yılında yapmış olduğu çalışmalarda; insanların böyle organik içerili ürünler kullandıkları zaman, çok yüksek kirlilik düzeyiyle karşı karşıya kullandıkları ve bu yoğunluğun bir süre sürdüğünün göstermektedir. Uçucu bileşikler bazı durumlarda, iç ortamlarda dış ortamdakinden 2.5 kat daha fazla bulunabilmektedir. Yapılan bir başka çalışmada, bazı yapıların ölçümleri göre, sı yalıtım malzemesi olarak kullanımı cam yününe bağlı iç ortam havasında sürekli olarak 0.31-0.35 mg/m<sup>3</sup> lük bir formalhedit yoğunluğu bulunmuştur. Özellikle, malzemenin yeni içi ve ortam sıcaklığı ile nemin de yüksek olmasıyla formalhedit çıkışı artmakta, yeterli havalandırmayla gittikçe azalmaktadır.

---

<sup>108</sup>Esin, T. 'İnsan Sağlığı Etkileyen İç Hava Kalitesinin Oluşumunda Yapı Malzemelerinin Rolü' , GYTE,Mimarlık Fakültesi, Yapı 275,Ekim2006, sf:99

<sup>109</sup>Akman,A.,'İnsan Sağlığı, Sağlıklı Yapı ve Yapı Biyolojisi'', Yapı Dergisi, sayı 279, Şubat 2005, Yem Yayınları, İstanbul sf.89-92

	Uçucu organik bileşikler (VOCs)	Bazı boyalar, solvent içerikle cila ve vernikler, halı ve öteki bazı kaplama ürünleri, köpük şeklindeki yalıtım malzemeleri, preslenmemiş, yapay ahşap, yapıştırıcılar, duman, gaz yakan aletler PVC reçinesinden yapılmış yapı malzeme ve gereçleri kömür katranı içerikli yalıtım örtüleri ahşap, tuğla kerpiç ve benzeri malzemelere uygulanan koruyucular Toprak, tuğla, doal taş, doğal taş içerikli yapı malzemeleri ve elemanları (kayanğı yer altından elde edileler)
	Formalhedid	
	Vinil Klorid(PVC)	
	Naftalin	
	Pentaklorpenol	
<b>Kimyasal</b>	Radon	Havalandırmasız gaz sobaları ve ıtıcılar, odun sobası, şömine ve ısıtıcılar Ev zararlıları karşı kullanılan ilaçlar ve dezenfekte ediciler
	Pestisitler	
	Nirojen ve Karbon Monoksit	
	Bakteriler (küf ve mantarlar)	Nemlendirilmiş ve bozulmuş halı ve yapı malzemeleri, kirlenmiş merkezi havalandırma sistemleri Ev hayvanları, gerekli bakım ve temizliği yapılamayan sitemleri'
<b>Biyolojik</b>	Virüsler (hayvan salgıları, ev tozları, küçük canlılar)	Havlandırma çeşitli açıklar arıcılığıyla içeri giren hava
	Polenler	
	Asbest ve lifler	Bozulmuş, eskimiş, durumdaki asbest içerikli yalıtım, sıva ve öteki yapı malzemeleri ile elemanları
<b>Parçacıklar ve Lifler</b>	Lif	Cam yünü, taş yünü ve seramik yünü gibi yalıtım malzemeleri
	Kurşun	Yıpranmış, dökülmüş kurşun bazlı boya ve kirlenmiş toprak ,

**Tablo 3.2:** İç mekan kalitesine etkiden yapı malzemeleri



Günümüzde ekolojik mobilya tasarımlarını küreselleşme kapsamında yaygınlaştıran mobilya firmaları vardır. Örnek olarak ikea firmasını verilebilir.

### 3.3.4. Otel ve Restoran Mobilyaları

Yoğun insan trafiğine maruz kalan otel, restoran, bar gibi mekanların mobilyalarını seçiminde sağlam ve dirençli malzemeler tercih edilir. Kurum kimliğini tanıtmak ve prestij açısından önemli olan bu tür mekanların mobilyaların tasarlanmış için özen ve önem verilir.

Günümüzde ekolojik malzemelerle yapılan mobilya tasarımları az da olsa bu tür mekanlarda kullanılmaya başlanmıştır. Resim 'da görüldüğü gibi kağıt malzemenin gelişmesi ile elde edilen malzemelerden yapılan taburelerin bar mekanında kullanılması olumlu bir örneği görülmektedir.

Bir giysi, bir otomobil, bir mobilya ya da herhangi bir kullanım eşyasının toplumu değer yargıları, geleneklerin etkisi altında veya dışında biçiminde değişime uğraması ve bunların estetik bir takım sembolleri ifade edilmesi, moda faktörünü oluşturur.

‘Mobilyaların biçimlenişinde ‘moda’ denilen o karmaşık toplumsal süreçte, tasarımcıların bir fikir sununda tüketicinin cüzdanına ve zevkine tercüme edildiği labirent şeklinde ki geçitte rol oynamakta bir önemli bir faktördür.’Moda, mobilyanın biçiminde de tasarımcının hedeflendiği anlamları taşıyan, kullanıcısının bir takım bilgiler okumasına sağlayan semboller taşır. Her şeyin yenilen yiyeceğin, dinlenen müziğin mobilyaların sağlık konusunda ki inanışlarımızın , özetle simgesel evre toplamının kültürel olması gibi.’

Renk, malzeme, doku, süs öğeleri, gibi biçimi oluşturan elemanların moda faktörü yaratabilecek öğeler olabileceği gibi bir mobilya salt tasarımcı veya ürünün biçimi ile de moda olabilmektedir.

<sup>110</sup>ONUR Senem, sf:145

Toplum belli kesimi moda olarak yer edinilen, bir ürün, giysi, otomobil, gibi benzerlerinin daha ucuz imal edilip, geniş bir kesiminin kullanma sunulduğu andan itibaren, orjinallik değerini düşürmektir. Bu da başka biçim arayışlarının sunulduğu andan itibaren yeni biçim ve malzemelerin ortaya çıkmasını gerektirir.

### 3.5. Çevresel Denge

Ekolojik süreç bir kendini yeniden üretme olayıdır. Ekolojik analizde canlı varlıkları doğal ortamla ilişkileri açısından incelemek gerekmektedir. Canlı varlıkla doğal ortam arasındaki ilişkiler iki yönlüdür. Ekolojiye ilişkin bütün düşüncelerin kaynağında uyum kavramı bulunur. Topluluk –çevre-teknoloji-toplumsal örgütlenme arasındaki karşılıklı ilişkilerin bir ekolojik yaşam sürdürme olduğunu belirleyen M.Micklin insan ekolojik dizgesindeki rolleri ‘hammadde, örgütsel uyum mekanizmaları ve insanın uyum kademeleri olarak isimlendiriyor. Dizgenin bileşenleri de “topluluk, çevre ve toplumsal örgütlenmedir.” şeklinde ifade etmiştir.

Dizgenin bileşenleri arasındaki ilişkiler aşağıdaki şemada gösterilmektedir. Burada ekolojik ilişkiler dizgesinin çıkıntıları olarak niceliksel yaşam sürdürme ve niteliksel yaşam sürdürme kavramlarını görüyoruz.

Hammadde

Örgütsel Uyum Mekanizmaları

Ekolojik Uyum Kademeleri

(insan-doğa dengesi)

Topluluk

Çevre

Toplumsal Örgütlenme

---

<sup>111</sup>AKSOY Erdem, sf:67

Genel düzeyde niceliksel yaşam sürdürme nüfus artışının denetiminin sorunlarına ilişkin alanlarda yoğunlaşmakta iken niteliksel yaşam sürdürme insan barınağının yaşam çevresine dönüştürülmesi ile ilgili çevre sorunlarına yöneliyor. Prof.Dr. Erdem AKSOY Mimarlıkta Tasarım Bilgi adlı eserinde “Sanayileşme ve çevre kirlenmesi olguları insan barınağını ve giderek tüm insanlığı bir yok olma eşiği önüne eritiyor. Çağdaş insan yapısı çevre, uygulanan sanayinin tekrara dayanan görünümüne istenmesini nedeniyle, geleneksel kentin ve kırsal çeşitlilik ve belirginliğe karşılık tekdüze ve kişisiz kaldı. Gelişimi durdurulamayacağını savunan görüşler, haklı olmakla birlikte, ekolojik hareketi gerici ve tutucu bir yaklaşım sunarken tek boyutlu bir görüşün etkisi altında bulunuyorlar. Ancak asıl problem ekolojik denge eğitimin öğretim kurumlarında genellenmemiş olmasında yatmaktadır.”

Üretilen ve yayınlarda sergilerde pazarlanan ekolojik başlıklı tasarım çalışmaları, ekolojik yaklaşımın salt niceliksel yaşam sürdürme düzeyinde ele alındığını ve tasarım çalışmalarını belirli ve sınırlı bir yönde biçimlendirdiğini göstermektedir. Tasarlanmış ve düzenlenmiş çevrede doğal kaynakların, kendi düzenleme süreci içinde yenilenmesi ya da yeniden üretilmesi niceliksel yaşam sürdürme olayının tanımı olmaktadır. Tümü evren içinde olmak üzere, her biçim başka bir biçimin içindedir. Dıştaki biçimi, içindekinin çevresi diye tanımlanır. Doğa kentin çevresi, kent binanın , bina mobilyanın çevresidir. Mobilyanın çevrede ise mobilyalarda oluşmuş ‘yakın ilişki alanıdır. Bunlardan dolayı, mobilyaların çevresine kuran öğeleri; mobilya-mobilya ilişkilerinin anlamına da ele alınabilir. Yemek masasında yanındaki oturma elemanları masanın ölçülerine göre biçimlenir. Oturma elemanının font yüksekliği bireyin masa yüzeyini kullanabilmesini sağlar veya zorlar. Benzer biçimde ilişkileri olan oturma elemanı ile yanındaki sehpa ile biçimlenişinde de aynı ilkelerin var olduğunu söyleyebiliriz. Bir koltuğun yanında hizmet veren sehpanın, yüksekliği, kullanımının amacını tanımlar. Bir mobilyanın kullanım boyutları diğer mobilyaların da hangi boyutlarda biçimlendiği tarif edilir. Bu mobilya –mobilya ilişkisi aynı zamanda yan yan yan çevrede kullanılan mobilyaların biçim birliği, birbirine uyumu bağlandığında ortaya çıkar. Mobilyaların biçimlenişinde yakın çevresinde bulunan elemanlarla olan ilişkileri etki eder.

Her biçim başka bir biçimin içindedir derken. Mobilyaların bulunduğu çevresine mekan olarak tanımlanır. Mobilyalar aynı zamanda bir fiziksel çevre olarak tanımlanan mekanlarda bulunurlar ve onların boyutlarına göre de biçimlenirler Mekan, çevre sınırları belirli, içine

girilebilir ortamlar olarak ele alındığında, mobilyaların bu çevrede konumlarını a göre biçimlendiğini görüyoruz.

‘Mobilyaların biçimlendiği içine buldukları çevredeki konumları etki eder. Buna göre mobilyalar; çevrelerine bağımlı , yarı bağımlı ve bağımsız .(hareketli) olarak biçimlenirler. Çevreye bağımlı mobilyalar (sabit) yerleri değiştirilemez. Gömme dolap, yere sabitlenmiş masalar, bankolar, mutfak , banyo dolapları çevreye bağımlı mobilyalardır. Ait oldukları çevrenin, yani yapının bir parçası durumundadır.

Gardrop, çalışma odası kitaplık, büfe, yatak, sedir, çevre bağımlı yada yarı-bağımlı mobilyalardır. Yerlerinin değişimi insan istemine bağlı olarak yapılabilmektedir. Çevreden bağımsız olan mobilyalar, sandalyeler, tabureler, sehpa gibi işlevlerin karşılaştıkları sonra ait olduğu yere konması gereken hareketli mobilyalardır. Hareketli mobilyaların boyutları ve malzemeleri hareket olanağını sağlayacak niteliktedir.

İnsan ve çevresi, birbirlerinin sürekli etkiler ve biçimlendirir. Mobilyaların biçimlenişinde ise, çevreye göre de olma zorunluluğu vardır, diyebiliriz. Mobilyaların çevresinde yine mobilya ve kullanıcıları vardır. Çevre, insan ve yaşadığı ortamı kapsamakla ve belirlemektedir. Ortam koşullarında gerçekleşen eylemler, çevreyi iki türlü biçimler. Dış ve iç çevre olarak ele alınan çevrede kullanılan mobilyalar , doğal çevrenin şartlarına göre belirlenmektedir. Dış çevre ,açık çevre olarak ta tanımlanabilirler.

Açık çevreye göre mobilyaları: kent mobilyaları olarak nitelendirilen bu mobilyalar, kent kurgusuna ait olan mekanların elemanıdır. Bunlar; park, açık alanlar, ulaşım araçlarının yolcu indirme-bindirme noktaları gibi kullanıcıya aynı bireyler olmadığı mobilyalardır. Doğal koşulların her türlü etkisine açık, kullanıcısı belli olmayan çevrelerin mobilyaları, bu koşulların uyum sağlayacak biçimde ve malzemeler tasarlanır. Yarı-açık Çevre: i merkezi, oteller, hastaneler, restoranlar, pastaneler, ve kafeler gibi sınırlıları belli bir yapı ya ait olarak tanımlanmış çevreler olarak açıklayabiliriz. Havuz çevresi, bahçeler, avlular doğa koşullarına istenilen oranda kontrol altına alınabileceği mekanlardır. Bu çevreye ait olan mobilyalar ana yapının ve ait olduğu mekanın fonksiyonuna göre biçimler. Buralarda sosyal aktiviteler söz konusudur.

Doğa koşulları belli bir ölçüde kontrol altına alınabileceği için, bu yarı açık çevrenin mobilyaları tekstil ürünleri ile giydirebilmekte, kullanıcıların da tanımlanabileceğinden, biçimlendirilmeleri de koşullara göre olabilmektedir. Kapalı çevreler ise yapı türleri kapsar. Konutlar, işyerleri, oteller, barlar, diskolar, kafeler, restoranlar gibi iç mekanları kapsayan çevrelerdir. Kapalı çevreler mobilyaların, doğal koşulların etkisine maruz kalma gibi bir sorunu yoktur. Bu mobilyaların biçimlenişinde tasarımcıyı iç mekan şartlarına olanaklı sınırlar. Mobilyaların biçimlenişinde içinde buldukları çevrenin boyutları etki eder. İnsanın eylemlerini gerçekleştirebilmesi için oluşturduğu çevre yasalar la belirlenmesi bir takım sınırlamalar içinde olabilmesidir. Yasaların etken olduğu gibi, ekonomi faktörü de insanın oluşturacağı çevrenini sınırlarını belirleyen etmendir. Bu koşullara altında insanın korunma eylemini gerçekleştirebilmesi için oluşan konut tipleri; toplu konutlar, apartman daireleri, müstakil evler, insanın yaşadığı çevrenin boyutlarını tarif eden isimleler almıştır.

Çevre boyutları, mobilyaların işlev biçimlerine etkilerini görüyoruz. Burada antropometrinin minimum ölçüleri söz konusudur. Boyutları küçük çevrede gereksinimleri yan işlev' küçük mobilyaları karşılar. Yan işlevli mobilyalar bir eylemi karşılamasının yanı sıra başka bir işleve de cevap veren tasarımlardır. Çevre sınırları kısıtlı mekanlarda kullanımı tercih edilen bu mobilyaların boyutları yan işlevli sırasında boyutları büyümektedir. Mobilyanın çevre boyutlarına göre biçimlendirilmesinde görülen ikinci yaklaşım ise geçersiz kılmaktadır. Bu durumda karşıya boyut küçültme çıkar.

Boyut küçültme depolama, olanağı sağlar. Çevre boyutları sınırlı mekanlarda kullanılır. Mutfak masaları, yazlık evlerin açık mekanları gibi çevrelerde kullanıldı. İşlev geçersiz kılmak, boyut çevre boyutlarının sınırlı olanaklarından dolayı insanın çevresini, gerçekleştireceği eyleme göre yeniden düzenlemesinin gerektiriri. Yemek yenileceği zaman masa ve sandalye düzeni kurmak, yatılacağı vakit koltuğu yatak olarak düzenlemek gibi.'

---

<sup>112</sup>AKSOY Erdem, sf:67

<sup>113</sup>ONUR Senem,sf: 95

<sup>114</sup>AKSOY Erdem, sf:98

### 3.5. Mobilya Üretimde Kullanılan Ekolojik Malzemelerin Biçime Etkisi Üzerine Bir Yöntem Önerisi

Yenilenebilir ve yeniden kullanılabilir kaynaklardan üretilen zehirsiz malzemeler, genel prensipleri yönünden bir rehber olarak alınabilir. Ahşap malzeme bu açıdan değerlendirildiğinde elverişli bir malzemedir, fakat tüm uygulamalara elverişli değildir. Kağıt ve plastik gibi israf edilen malzemelerden yapılan yeni malzemeler konstrüksiyon malzemelerinin birleşimiyle daha iyi olabilir. Ancak, geri dönüşümlü malzemelerin seçimi talep edilen performans gereksinimlerine sahip olmalıdır. İnşaat ve mobilya endüstrileri geri dönüşümlü plastiklerin kullanımda büyük potansiyeldir ve tasarımcıların olanaklı olduğu kadar ham plastiği tercih etmesi gerekmektedir.

Malzemenin seçimi bina ve tasarım konseptinin tümünü fark edilebilir derecede belirlemektedir. Malzemeler ısıtma, fonksiyonel kullanım ve görünüm, bağlamında düşünülme zorundadır. CFC<sub>2</sub> izolasyon malzemelerinde kullanılan polyester köpük ve sert poliüretan malzeme kullanılmaktadır. Yangın koruma ekipmanları ve havalandırma sistemlerinde soğutucu olarak kullanılır. Bazı izolasyon köpüğünün üreticileri CFC<sub>2</sub> den daha az zararlı olan gazlar kullanırken, diğerleri kağıt malzemenin israfını yoğun olarak paketlenmiş ve fiber gibi alternatif ürünleri kullanılmalıdır. Alternatifin oranları giderek artmaktadır öyle ki ticari ve profesyonel birliklere rağmen, gelişmelerle güncelin korunması önemlidir. CFC<sub>2</sub> için alternatif malzemelerden havalandırma sistemlerini de geliştirmeye başlamıştır. Doğal havalandırmanın taklit edilmesi mimari yönünde kullanımını yanı sıra bitkiler içinde gereklidir. Bu tür materyallerin havalandırmayı engellediği bilinmektedir. Çünkü bu materyallerin bitki ve canlılar üzerinde uzun süre kullanılması rahatsızlık vermektedir. Zayıf tasarım ve havalandırma sistemlerinin bakımı geçmişte de CFC<sub>2</sub> sızıntısı büyük bir sorun yaratmaktadır.

Potansiyel olarak konstrüksiyonda kullanılan malzemelerin olumsuz yan etkileri dekorasyon ve mefruşatta son zamanlarda bir merak konusu haline gelmiştir. Aspetin kansere yol açan etkileri nedeniyle kullanımını yasaklanmıştır. Özellikle çocuklar için tehlikeli olduğu düşünülürse boyalarda kurşunun kullanımı azaltılmaya ya da terk edilmeye başlanmıştır. Bugün zararlı maddelerin daha az kullanıldığını görmekteyiz. Formalhedit, epoksi, akrilik reçineler, mantar öldürücüler gibi, bina ve dekorasyonda kullanılan modern ürünlerin çoğu

astım, kuru ateş, cilt problemleri gibi rahatsızlıklara neden olduğu gibi alerjiye de yol açması yanında ayrıca üretimleri esnasında yaratmış oldukları kirlilikte eleştirilmektedir. Çoğu çevresel problemlerle değerlendirilmektedir. Çoğu faydalı/zararsız malzemelerden yapılan mukavva gibi malzemenin kullanımı üretim sürecinde kullanılan tutkallar üretim ve kullanımında zehirli olabilmektedir. Düşük formalheditlerin kullanıldığı ürünler faydalı hale gelebilir ve tercihen kullanılabilir. Ahşap kaplama ve çürümede ahşabı korumak için tasarlanan böcek ve mantar ilaçları çoğunlukla tedavi edilir. Kullanılan kimyasallar ve onların nitelikleri, bazen insan sağlığı için tehlikeli olan zehirli gazlara neden olabilmektedir ve diğer koşulları yasaklayan kimyasallar bina endüstrisinde kullanılmamaktadır. Uygun malzemelerin seçimi ve havalandırma sistemlerin tasarımı kimyasalların niteliklerini korumak için gerekli enerji kullanımını azaltabilir.

Mobilya, inşaat malzemeleri ve boyalarının kimyasal zehirli karışımları insan sağlığı için zararlı olabilmektedir. Su bazlı boyalar ve bitkisel malzemelerden yapılan boyalar, yüzeyin korunmasını her zaman sağlamamasına rağmen geleneksel reçine bazlı boyalara alternatif olarak sunulur. Günümüzde yapıların sağlığı ile ilgilenmek bir eğilim haline gelmiştir. Hasta bina sendromu baş ağrısı, kan toplanması, uyuşukluk ve geniş semptomları kapsayan bir terimdir. Bu sendromda titreşim floresan lamba, zayıf havalandırma ve düşük nem sorumlu tutulabilir. Tasarımcı ve mimarlar kullanıcıların özel görevleriyle karşılaşmak için aydınlatma cihazlarının seçimi ve ofis ve evlerdeki bitkilerin binanın estetik ve görünümüne yardımcı olmasının yanı sıra iç mekanın havasını düzenlemeye yardım edebilmektedir.

Poliüretan köpüğün yumuşak döşemelerde kullanımı bu malzeme yandığı zaman ürettiği zehirli gaz nedeniyle risklidir, formalhedit kağıttan yapılmış olan mobilyalarda kullanılan bu malzeme kanserojen olabilir. Boyalarda kullanılan ağır metal boyalar eğer yerleşim alanlarındaki zemin sularına ulaştığı zaman problemler olabilmektedir. Alternatif enerji kaynaklarının desteklenerek bina ve ürün tasarımında tasarımcı ve bilim adamları için var olan olanak, enerjiyi doğru kullanmak şeklindedir. Gereksiz enerji tüketen bir ürün yerine kullanılır, alüminyum gibi daha düşük maliyet ve geri dönüşümüyle çok önemlidir.

Tropikal ormanların Avrupa, Amerika, Japonya gibi ülkelerde güçlü talebe elverişli olmayan orman ürünleriyle karşılaşmaktayız. Ormanların az bir oranda kesmek ve yeniden canlandırmak şeklinde önlemler alınmasına karşın, daha çok ağaç kesimiyle karşılaşmıştır.

Tropikal ormanlar, mobilya, müzik aletleri, bina cephelerinde kullanılan dayanıklılık ahşap kaplamalar ve konstrüksiyonlar da yer almaktadır. Kontrplak, doğrama çerçeveleri, mukavva, farklı malzemelerle bir arada kullanılmaktadır. Basit tasarım fikri uygun üretimi gerçekleştirdikten sonra çok fazla tropikal ağaçların kesilmesine gerek duyulmaz. Endüstri Devrimi ile birlikte mobilya tasarım ve üretim teknikleri de değişmiştir. Tarihsel gelişimi boyunca geleneksel üretim yöntemleri ile yapılan mobilyalar malzeme, işçilik ve maliyet açısından pahalı ve azdır. Son yüzyıl içerisinde malzeme bilimindeki gelişmeler mobilya tasarımı etkilemiştir. Buna göre çevreye duyarlı bir mobilya tasarımında yasaklanması gereken maddeler:

- PCBs :
- Polyvinyl Naphthalene,
- Asbest,
- PBBE,
- PBB,
- Civa,
- Kurşun,
- Kobalt
- PVC: Polivinil Klorür
- CFCs,;
- HCFC,;
- VOCs :

Buna göre ekolojik mobilya tasarımında:

- Boya ve cila gibi ham üretim hem de bulunduğu iç ortamda ciddi sağlık problemlerine neden olacak malzemelerin kullanımının azaltılması,
- Çok miktarda az ve geç yetişen ağaç malzemenin kullanılmaması,
- Çelik ve alüminyum üretimi esnasında meydana gelebilecek karbon miktarının düşürülmesi,
- Toprak, erozyon ve su kirliliği zarar veren renk, malzeme, şekil veya cila gibi mobilya da moda olan renkler yerine orijinal renklerin kullanımı,
- Geri dönüşümü olan ürünleri kullanarak çöp yaratmak,
- Sentetik malzemelerin az kullanılması,
- Malzeme kalitesini azaltmak,



-Zehirli malzemelerin kullanımını önlemek,

Mobilya cilalarının, özellikle de aerosol olanların normal kullanımı sırasında çıkan gazların kazara solunması ya da yutulması ciddi bir tehlike oluşturur. Bu cilaların yapımında pek çok zehirlimadde kullanılır. İnsan için kanser yapıcı olduğundan şüphelenilen fenol, cilaların çoğunda bulunur. Fenol deriye temas ederse, şişme, soyulma, yanmaya neden olup kurdeşen ya da sivilceler oluşturabilir. Dahili olarak çok az miktarda bile alınması dolaşım sisteminin çökmesine, çarpınma, soğuk ter,koma ve ölüme neden olur. Mobilya ve yer cilalarında sık sık karşılaşılan diğer kimyasallar ise nitrobenzen (çok zehirli), akrilonitril, amonyak, deterjanlar, yapay kokular, nafta ve damıtılmışpetrolürünleridir.

<b>Malzemeler</b>	<b>Formalhedid Emissiyon Oranları</b>
Fiber Levha	17,500-55,000
Sert Ahşap Paneller	1,500-34,000
Ahşap Yan Ürünü Paneller	2000-25000
İzolasyon Malzemeleri	1200-19200
Kontrplak	240-720
Kağıt Ürünler	260-680
Plastikler	400-470
Tekstil	35-570

**Tablo 3.3:** Formalhedid Oranları

Üretim yöntemlerinin kolaylaşması ile ucuz, fonksiyonel, hafiflik gibi birçok özellikleri olan çok çeşitli mobilya tasarımları yapılmaktadır. Bu sayılan özelliklere ekolojik olma, çevre dostu, 'eco-furniture' gibi bir özellik daha ilave edilmiştir. Bu yaklaşım hem bir zorunluluğu hem de mobilya tasarımı için yeni bir trendi ortaya çıkarmıştır. Malzeme ve üretim teknikleri açısından 2 grupta sınıflandırabiliriz:

Ahşap kaplama ve çürümede ahşabı korumak için tasarlanan böcek ve mantar ilaçları ile çoğunlukla tedavi edilebilir. Öte yandan, kullanılan kimyasallar ve onların nitelikleri, bazen insan sağlığı için tehlikeli olan zehirli gazlara neden olabilmektedir ve yasaklanan kimyasallar bina endüstrisinde kullanılmamaktadır. Uygun malzemelerin seçimi ve havalandırma sistemlerin tasarımı kimyasalların niteliklerini korumak için gerekli olabilir. Mobilya, inşaat malzemeleri ve boyalar, iyi havalandırmada kimyasal zehirli karışımları insan sağlığı riski azaltılabilmektedir. Su bazlı boyalar ve bitkisel malzemelerden yapılan boyalar, yüzeyin korunmasını her zaman sağlamamasına rağmen geleneksel reçine bazlı boyalara alternatif olarak sunulur. Bu gelişmelerin sonucu olarak, yapıların sağlığını ilgilendiren bir eğilim haline geldi.

Mobilya tasarımında ekolojik malzemelerin kullanılması belirli malzeme miktarının oranının düşürülmesi veya kullanılmamasını gerektirir. Şöyle ki; bu tür malzemelerin uygulamayı yapan kişiye, kullanıcıya ve çevreye zararı çoktur. Civa, formaldehit gibi malzemeler içerdikleri zehir miktarı ve solunumları esnasında zarar vermektedir. Çoğunlukla bebek, çocuk ve genç odalarında kullanılan malzemelerin azaltılması gerekmektedir. Tutkal ve boya maddelerinin yüzeyi kapatması malzemelerin teneffüsünü azaltır. Bu da çürümeye sebep olur. Geçmiş yüzyıllarda kullanılan cilalarda doğal kökenli malzemelerdi. Hayvan ve bitki tutkallarından hazırlanan karışımlar sayesinde malzemeler bozulmadan kalabilmektedir. Bu durumda daha çok su bazlı malzemelerin gelişmesini sağlamıştır.

Sıva, beton, taş , ahşap gibi malzemeler yüzey özelliklerinin kurulması için yüzey koruma cilası kullanır. Hafifletilmiş linseed yağı , bitkisel yağlar ve doğal koruma. Kullanım alanları : ahşap,taş, kil, tuğla;

Az Yağlı Linseed Primer Yağ	Hafifletilmiş yağ, bitkisel karışım ve doğal
Yüzey koruma cilası	koruma yağlar
Ağaç reçinesi & yağlı ahşap cilası	Ahşap, taş, kil, tuğla
	Hafifletilmiş yağ, bitkisel karışım ve çam
	sakızı özü
	Ahşap, taş, tuğla, terrocotta yüzeyler
Karışım Ahşap cila	Doğal gliserinli mineraller, hafifletilmiş
	yağlar, bitkisel yağlar, ve çin ağaç yağı,
	portakal terpenesi, çam ağacı sakızı özü
Balmumu Cilası	Arı peteği wax, doğal cilalar
	Yer döşemesi, ahşap, seramik, ve taş yüzeyler
Su bazlı boyalar	Nefes alan ateşe dayanıklı, anti mikrobiyal,
	doğal boyalar iç mekanlarda kullanılır.

**Tablo 3.4:** Mobilya tasarımında kullanılan su bazlı cilalar

Çevre ile uyumlu bitki ve doğal boyaların ve üst yüzey işlem boyalarının geliştirilmesi ve renk değerlerinin belirlenmesinde doğal kaynaklara geri dönmüştür. Su-bazlı ahşap boyama maddelerinin elde edilmesi amaçlanmaktadır. Bu amaçla; sarıçam ve doğal kayın odunlarından elde edilen deney örnekleri kullanılmıştır. Boylar ekstralar ise, ceviz, meyve kabuğu, zakkum, safran ve kök boyalar bitkilerden elde edilmiştir. Çalışmadan elde edilen renkler, ISO 2470 standartlarına belirtilen koordinatlara göre sınıflandırılır. Su bazlı boyaların tamamını ahşap malzeme kökenli mobilya ve dekorasyon ürünleri üst yüzey işlemlerinde kullanılabilecek estetik görüntü ve özellikleri oluşunu göstermiştir.

<sup>115</sup> ÇEVKO 'ÇEŞİTLİ Ağaç ve otsu bitkilerin ekstralarında Çevre İle Doğal Renklendirici ve Koruyucu Ağaç üst yüzey İşlem boyarının Geliştirilmesi ve renk Değerlerinin Belirlenmesi', 2006

Doğal bitkilerden elde edilen ekstra daldırma yöntemi ile örnekler uygulanmıştır. Bu yöntem 30'dk. bekletilen parçalar bu süre sonucunda alınıp yüzeylerin fazla boya bir alınıp silinmiştir. Ekstralardan ahşap örnekler üzerinde ki renk durumlarının belirlenmesi için, portatif bir renk koruyucu cihazı kullanılmıştır. Renk ölçümünde sonuç olarak ceviz meyve kabuğundan elde edilen ahşap örnekler olarak sürülen boyamada bozulma olmuştur.

## SONUÇ

Mobilya tasarımında ekolojik malzemelerin kullanımı çevre problemleri ile ilgilidir. Mobilya tasarımında ekolojik yaklaşım biçimsel tutumdan çok kullanılan malzemelerin ekolojik dengelere zararlı olmamasını gerektirir. Endüstriyel üretim ile birlikte sanat ve tasarım alanlarında yeni tasarım stilleri ve malzemeler ortaya çıkmıştır. 20. yy'ın başlarından günümüze kadar mobilya tasarımında kullanılan malzemelerde herhangi bir çevre ya da ekolojik yaşamı korumak gibi bir endişeden bahsedilemez. Endüstriyel üretimle tasarımcılar biçim ve malzeme kullanımında özgürleşmiştir. 1950'li yıllarda atık malzemelerle yapılan mobilya tasarımları dikkat çekmektedir. Bu tasarımlar çevreci bir tutumla herhangi bir ilgisi olmasa da günümüzdeki çevre problemlerine öncülük etmişlerdir. Gazete kağıdı, tel gibi malzemelerle şekil verilerek yapılan oturma elemanlarının geniş tüketim kitlelerine yayılması son derece sıra dışı bir fikirdir. Ancak bu yaklaşım günümüzde geçerliliğini korumuş ve hazır nesnelerin kullanımı şeklinde yeni bir tasarım anlayışına dönüşmüştür.

Ekolojik malzemeler doğada var olan dengeleri bozmayan, geri dönüşümü olan doğal ve yapay malzemelerin tümünü kapsamaktadır. Tüm malzemelerin kaynağı doğadır. Ancak her malzemenin geri dönüşüm veya yapımı esnasında kullanılan malzemeler çevre için zararlı olabilmektedir. Su ve toprağın kirlenmesi, çöp problemi, hammadde azlığı gibi nedenlerden dolayı doğada var olan ekosistemler bozulmaktadır. Çevre problemlerinin ciddi boyutlar kazanması malzemelerin ekolojik dengeye zarar vermeyecek şekilde geliştirilmesini veya kullanılmasını gerekli kılmıştır. Bu biçimlenişini ve görsel yönünü etkilememiştir.

Mobilya tasarımında kullanılan ekolojik malzemeler doğal ve yapay (endüstriyel) malzemeler olmak üzere 2 gruba ayrılır. Doğal malzemeler bünyesinde herhangi bir işlemde geçmeyen, olduğu gibi kullanılan ve üst yüzey işlemleri ile korunan malzemelerdir. Doğal malzemelerin olduğu gibi kullanılması bazen tasarımcılar arasında yanlış örneklere neden olabilmektedir. Bunların arasında en çok kullanılan ahşap malzemenin sağlıklı ve organik bir malzeme olmasının yanı sıra kullanım ve çok tercih edilmesi doğal kaynakların gereksiz yere kullanımına neden olabilmektedir. Bu nedenle günümüzde üst yüzey işlemlerinin zararlı maddelerden yapılması, malzemenin erken çürümesine neden olmasıyla bu tür malzemelerin zararsız hale getirilmelerini veya hiç kullanılmamasını sağlamıştır. Ancak bazı tasarımcıların

bu tür tutumları yanlış sonuçlara neden olabilmektedir. Malzemenin işlenmemesi kötü bir görünüm sunabilmektedir. Bu nedenle üst yüzey işlemlerinin az da olsa kullanılması, mobilyaya biçim verilmesi gerekir. Doğal malzemenin biçimsiz görünümü kullanımını etkileyebilir. Su bazlı ve bitkisel malzemelerden yapılan boyalar, yüzeyin korunmasını her zaman sağlamamasına rağmen geleneksel reçine bazlı boyalara alternatif olarak sunulur. Günümüzde yapıların sağlığı ile ilgilenmek bir eğilim haline gelmiştir. Bu nedenle doğal malzemeler için geleneksel üretim doğrudur.

Ekolojik malzeme kapsamında değerlendirilmesi gereken bir başka malzeme grubu plastik, cam, kağıt, alüminyum gibi yapay malzemelerdir. Yukarıda bahsedilen doğal kaynakların gereksiz kullanımı önlemek için yapay geri dönüşümlü malzemelerden yararlanılmaktadır. Zamanla başta plastik ve geri dönüşümlü malzemelerin zararları ortaya çıkmıştır. Bu tür malzemeler mobilya, inşaat malzemeleri ve boyalarının kimyasal zehirli karışımları insan sağlığı için zararlı olabilmektedir. Formaledit kağıttan yapılmış olan mobilyalarda kullanımı kanserojen olabilir. Boyalarda kullanılan ağır metal boyalar eğer yerleşim alanlarındaki zemin sularına ulaştığı zaman problemler olabilmektedir. Alternatif enerji kaynaklarının desteklenerek bina ve ürün tasarımında tasarımcı ve bilim adamları için var olan olanak, enerjiyi doğru kullanmak şeklindedir. Gereksiz enerji tüketen bir ürün yerine kullanılır, alüminyum gibi daha düşük maliyet ve geri dönüşümüyle çok önemlidir. Pcb's, Polyvinyl Naphthalene, Asbest, Pbbe,Pbb, Civa,Kurşun, Kobalt, Pvc, Cfc's, Hfc's,Voc's gibi türleri kullanılmaktadır.

Üretim yöntemlerinin kolaylaşması ile ucuz, fonksiyonel, hafiflik gibi birçok özellikleri olan çok çeşitli mobilya tasarımları yapılmaktadır. Bu sayılan özelliklere ekolojik olma, çevre dostu, 'eco-furniture' gibi bir özellik daha ilave edilmiştir. Bu yaklaşım hem bir zorunluluğu hem de mobilya tasarımı için yeni bir trenleri ortaya çıkarmıştır. Ahşap kaplama ve çürümede ahşabı korumak için tasarlanan böcek ve mantar ilaçları ile çoğunlukla tedavi edilebilir. Öte yandan, kullanılan kimyasallar ve onların nitelikleri, bazen insan sağlığı için tehlikeli olan zehirli gazlara neden olabilmektedir ve yasaklanan kimyasallar bina endüstrisinde kullanılmamaktadır. Uygun malzemelerin seçimi ve havalandırma sistemlerin tasarımı kimyasalların niteliklerini korumak için gerekli olabilir. Mobilya, inşaat malzemeleri ve boyalar, iyi havalandırmada kimyasal zehirli karışımları insan sağlığı riski azaltılabilmektedir. Su bazlı boyalar ve bitkisel malzemelerden yapılan boyalar, yüzeyin korunmasını her zaman

sağlamamasına rağmen geleneksel reçine bazlı boyalara alternatif olarak sunulur. Bu gelişmelerin sonucu olarak, yapıların sağlığını ilgilendiren bir eğilim haline geldi.

En zararlı malzemelerin başında plastikler gelir. Bu nedenle plastiklerin renklerinin açılması, biyolojik malzemelerle kombinasyonlarının yapılması ile ekolojik dengeye daha az zarar vermesi sağlanmış olur. Bu malzemelerin özelliklerinin iyileştirilmesine devam edilmektedir. Plastikler ucuz, geri dönüşüme ve biçimlendirmeye elverişli olmaları nedeniyle gereksiz ham madde kullanımının önüne geçilmiş olur. Malzemenin renginin açılması, hafiflik gibi etkilerinin yanı sıra zehirli maddelerin kullanılmaması istenilen renklerin elde edilememesine neden olabilmektedir. Cam ve kağıt malzeme endüstriyel malzemeler içinde en sağlıklı olanıdır. Ancak cam malzeme ağır ve soğuk olması, kırılabilirlik gibi özelliklerinden dolayı düz levha olarak kullanılır. Bu malzemelerin üretim yöntemleri ve özelliklerinin iyileştirilmesi gerekmektedir.

Mobilya tasarımında ekolojik problemlere karşı alınan önlemler vardır. Bu tür tasarımlar alternatif olarak düşünülmüştür. Bir anlamda tasarımcının ekolojik kaygısının olduğunu söylemek zordur. Ekolojik kapsamda mobilya tasarımında bu tür eğilimleri şu şekilde sınıflandırabiliriz.

- Atık malzemelerle yapılan tasarımlar; karışım ya da kullanılmış malzemelerin tüketim nesnelere biçim verilmesi,
- El işçiliği ve seri üretim mobilyaları; İskandinav ülkelerinin mobilya tasarımlarında bu yaklaşım çoğunlukla görülür. Mobilyaların üretimlerinde el işçiliği ve demontable olmaları kullanıcı açısından oldukça olumlu sonuçlar sağlamaktadır.
- Hazır malzemelerle yapılan tasarımlar; biçimlendirme ve tekrar üretim sorunu olmayan bu malzemeler ready-made olarak adlandırılan tasarım trendine dönüşmüştür.

Ekolojik yaklaşım mobilya tasarımı için bir stil veya üsluptan çok ara bir dönemdir. Bu nedenle tasarım akımlarının ortaya çıkarıcı en önemli etmenin fikirlerin yanı sıra çevre sorunu olduğu kabul edilmelidir. Bu nedenle bu soruna karşı minimalizm, feng shui, etnik stil şeklinde geliştirilen sanat akımlarının yaygınlaştırılması gerekmektedir. Ekolojik mobilya tasarımının biçimsellikten ziyade sadece malzeme sorunu ile alınması önemli bir etkidir. Bu

durumda antika mobilyalar, etnik tasarım, el sanatları ve atık nesnelerin kullanımının yaygınlaştırılmasının önemli bir katkı sağlayacağı göz önüne alınmalıdır.

- Mobilya tasarımında el işçiliği ve etnik sanatlarının yaygınlaştırılması ile doğal malzemelerin tüketimi daha az sağlanacaktır. Çünkü tasarımda endüstri için gereken biçimci tutum nedeniyle gereksiz malzeme kullanımının önüne geçilebilir. Ahşap gibi malzemelerin doğal bilinçsizce kullanımının önüne geçilmiş olur.
- Antika ve eski eser restorasyonunun yaygınlaştırılması,
- Kağıt, cam, alüminyum, plastik gibi geri dönüşümlü malzemelerin özelliklerinin iyileştirilmesi ile bu tür malzemelerin kullanımı mobilya tasarımında biçim ve malzemelerin kullanımının sağlanması gerekir. Bu tür malzemeler kullanım açısından geliştirilmekte olan malzemelerdir. Örneğin alüminyum malzemenin kağıt ile kaplanması mobilyaların taşıyıcı kısmı için uygulanabilir.
- Hazır nesnelerin kullanıldığı mobilya örneklerini yaygınlaştırması ile malzeme kullanımı engellenmiş olur.

Yukarıda bahsedilen ekolojik malzemeler mobilya tasarımını malzeme ve biçim yönünden etkilemiştir. Biçimin malzemeye bağlı bir unsur olduğu göz önüne alınarak, ekolojik malzemelerle yapılan tasarımların biçimsel kaygı taşımadığı görülür. Bu durumda malzemenin kağıt mobilyada olduğu gibi özelliklerinin iyileştirilmesi hem mobilya tasarımına hem de çevresel dengeye katkı sağlayacaktır.



## KAYNAKÇA

### KİTAPLAR

#### A

1. Anne Massey, **İnteror Design**, Thames and Hudson, London,1990

2. Amengo Marras, **Ecotech Architecture**, Architecture Press, Newyork, 1999

#### B

3. Björn Berge, **The Ecology of Building Materials**, Architectural Press, Londra 2001

#### C

4. Charlotte &Peter Fiell, **1000 Chairs**, Taschen, İtaly,2002

#### D

5. Doğan Kuban, **Mimarlık Kavramları**, YEM Yayınları, 4.Baskı,İstanbul,1992

6. Dorthy Macharney,**Green Design**, Taschen,1993

#### E

7. **Eczacıaşı Sanat Ansiklopedisi**, YEM Yayınları, 1997 Cilt:1,2,3

8. Enerji Araştırma Grubu, A **Green Vitrivus, Princible and Praticce of Sustainable Arch. Design**, EU, 1999

#### F

9. Fikret Berkes, Doç.Dr.Mine Kışlalıoğlu, **Ekoloji ve Çevre Bilimleri**, Remzi Kitabevi, Selvili Mesat S.34440 Cağalloğlu, İstanbul, 2.Basım, Ocak1994

#### J

10. James Wires, **Green Architecture**, Tashen, Köln, 2000

#### M

11. Mehmet Karpuzcu, **Çevre Kirlenmesi ve Kontrolü** , gebze ileri teknoloji enstitüsü, çer ve mühenisliği bölümü, ist.,eylül, 2004 , kubbealtı dizgi, 7.baskı

12. Eczacıaşı Sanat Ansiklopedisi, YEM Yayınları, 1997 Cilt:1,2,3

13. Michael j. Crosbie, **Ecodesign, Green architecture, A Guide to Sustainable design**, Rockport publisher, Aia press, Washington, 2001

14. Murat Erinç, '**Yapı Fiziği ve Malzemeleri Sorunu**'

## **Ö**

15. Önder Küçükerman, '**Kişi-Çevre ilişkilerinde Çağdaş Gelişmeler ve Oturma Eylemi**', Doçentlik Tezi, DGSA, 1978

## **R**

16. Ruşen Keleş, '**Ekoloji**'

## **S**

17. Sue Roaf, Manuel Fuentes, Stephanie Thomas, **Ecohouse 2a Design Guide**, Architectural Press, London, 2003

## **T**

18. T.R. Hamzah&Yeang, **Ecology of The Sky**, Images Publishing, Avusturalya, 2001

## **TEZLER**

## **B**

1. Bülent Çetin, **Ekolojik Tasarım Yaklaşımı Açısından Akıllı Bina Kavramının İncelenmesi**, Y.Lisans Tezi, Dnş. Prof.Dr. Necati İnceoğlu, YTÜ, İstanbul, 2002

## **F**

2. Fitnat CİMSİT, **Yöresel Mimaride Ekolojik ve Kültürel Uyum**, Y.Lisans Tezi, 2001, İTÜ, Fen Bilimleri, Doç.Dr.Alper ÜNLÜ

## **H**

3. Halise Özel, DnŞ.Prof. Gürkut Uysal, **Ekolojik faktörlerin geri dönüşümlü ambalaj tasarımına etkilerinin araştırılması**, MSÜ. İstanbul, Temmuz 2002

4. H.Umut Tuğlu, **Ekolojik Açından sürdürülebilir Yapılar ve Malzemeler**, Y.Lisans Tezi, DnŞ.Prof.Dr.Murat Erinç, MSÜ, Ocak 2005

## L

5. Lusi Morhayim, **Ekolojik Mimari Tasarım Anlayışının İstanbulda'ki Yüksek ofis Yapıları Örneğinde Değerlendirilmesi**, Y.Lisans Tezi, YTÜ, Doç.Dr. Tülin Görgülü, İstanbul, 2003

## M

6. Mehtap Doğanca, **'Malzmenin İç Mekanda Yarattığı Görsel Etkiler'** Yüksek Lisans Tezi, MSU, 2002

7. Murat ONAT, **Yapı Malzemelerinin Ekolojik Bir yaklaşımla Değerlendirilmesine Yönelik Bir Çalışma**, GYTE, YLS, Doç.DR. Tülay Esin, 2004

## N

8. Nazire Papatya Seçkin, **'Ekolojik Değerlere Göre Ahşap Kompozit malzemenin Seçim Kriterleri'**, Dnş. Murat ERİNÇ, MSU, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2006

9. Nihan Dedeoğlu, **Ekolojik Mimarlık Kapsamında Konut Tasarımlarının İncelenmesi**, Yüksek Lisans Tezi, Doç.Dr.Seda Tönük, YTÜ, İstanbul, 2002

## O

10. Oytun BERKTAN, **'Ekoloji-İç Mimarlık ve Eko-Ev İlişkisi'** MSU, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2006

## P

11. Peker Hulusi **'Mobilya Üst Yüzeylerinde Kullanılan Verniklere Emprenye Maddelerinin Etkileri'** Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Trabzon, 1997

## Y

12. Yüceliş, O., **'Denizli'de Kullanılan Hurda Plastik Miktarının Araştırılması**, Denizli Müh. Fak. Makina Müh. Böl. Yılı Çalışması, Danışman: Yrd. Doç. Dr. Muzaffer Topçu, 1992

## MAKALELER

### A

1. And Akman, "İnsan Sağlığı, Sağlıklı Yapı ve Yapı Biyolojisi", Yapı Dergisi, sayı 279, Şubat 2005, Yem Yayınları, İstanbul sf.89-92
2. And Akman, 'Ekolojik ve Biyolojik Yapı Uygulamaları' Yapı 213, 1999/8 s. 92-102
3. Anne Massey, 'Biyonik : Tasarımda doğal gelişim,' Domus Aralık, Ocak 1999-2000 sayı:2
4. Aslı Öztürk, S. Yasemin Güteryüz 'Çevre Dostu Yapılar' Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Heykel Bölümü
5. Avlar, E., Limoncu, S., (2001), Yapı Malzemesi Olarak Ahşap ve Ahşap Yapı Sistemleri, *Yapı 241*, 2001/12, s.87-90.

### B

6. Baykan I, Kılıç Y, Bakır K. Mobilya Endüstrisinde Üstyüzey İşlemleri. KOSGEB Yayınları,2000,Ankara
7. Bilim ve Teknik, 2005. Yeni Ufuklar Kentler Eki. ss: 11-13. Ankara

### C

8. Can, S., (1992), Sadece Ahşap: Çantı, *Arredamento Dekorasyon*, 39, 1992/7, s.124-127.
9. Doç.Dr.Çiğdem Erbuğ, A.İdil Gaziulusoy, "Çevreci Ürün Tasarımı-Ergonomi İşbirliği", Yapı Dergisi, Nisan 2002,

### D

10. Dirican, R., 1993. Sağlığı Etkileyen Önemli Fiziksel etmenler ve Bunların Zarar Vermesini Önleme Yöntemleri (Halk Sağlığı,2. Baskı). Uludag Üniversitesi Basımevi. Bursa.

### E

11. Erhan A.Balkan 'Mimari Tasarımda Ekolojik Yaklaşımlar' Mimarist, Sayı 2 ,2004,

12. Esra Bostancıoğlu, Emel Düzgün Birer, '**Ekoloji ve Ahşap Türkiye'de Ahşap Malzemenin Geleceği**' Uludağ Üniversitesi, Mimarlık fakültesi, cilt 9, Sayı 2, 2004

## **F**

13. Francis de Winter '**Depo dolu, Depo dolu!**' Domus dergisi, Sayı, 1992

## **G**

14. Gülay Yedekçi '**İç Mekan Boyalarının İnsan Sağlığına Etkileri**' Yapı Dergisi,2003

## **H**

15. Hanzade Uzunođlu, '**Çevreyi Tehdit eden Atıklar**', İzmir Ticaret Odası Ar&ge Bülten, 2007 Şubat,

16. Hayım Berraha '**Kendi Evini Kendin Yap**', Domus 4 Nisan-Mayıs 2000

17. Hayım Berraha,' **Shigeru Ban'ın evleri**' Domus Aralık 2002

18. Hayım Berraha, '**Japon Pavyonu**', Domus 4 Nisan-Mayıs 2000

## **İ**

19. İdil Ayçam, Araş,Görevlisi, '**Akıllı Malzemeler**' Yük.Mim.G.Ü.,Bilim Teknik Dergisi, Mimarlık Eki, Tübitak, Kasım 2002, Ankara,

## **K**

20. Kanberođlu, N., (1997), Kütük Evler, *House Dergisi*, sayı:9, 1997/1, s.60-61.

## **R**

21. Renny Makeses, '**Malzemenin Ardındaki Öykü**', renny makeses, domus, Nisan / Mayıs 2004

## **T**

22. T.R. Hamzah&Yeang '**Ecology of the Sky**' , İvor Richard, İmages Publishing, Australia 2001

23. Tülin Güven, '**Mobilya'da İşlev ve Geliştirilen Stiller**' ,Mobilya & Tekstil, istanbul, kış,1999,s.85

24. Doç.Dr. Tülay ESİN, **Yapılarda Pasif Tasarım Yöntemleriyle Yenilebilir Enerji Kullanımı**” Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü,Mimarlık Enstitüsü, Mimarlık Bölümü, 2003

## U

25. Prof.Dr. Utkutuğ Gönül, **‘Yeni Ufuklar-Mimarlık’**, G.Ü.mimarlık fakültesi öğretim üyesi, kasım 2002 , Bilim Teknik Dergisi, Tübitak yayınları,

26. Tokyay, V., (2001), Modern Mimarlık ve Modern Ahşap Sistem-2, *Tasarım Dergisi* 117, 2001/12, s.42-48.

27. Tönük, S. (2001), *Bina Tasarımında Ekoloji*, YTÜ Basım –Yayın Merkezi, İstanbul.

28. Türkçü, Ç., (2000), *Yapım*, Birsen Yayınevi, İstanbul.

29. Yapı Kataloğu 2000, (2000), Yapı Endüstri Merkezi, İstanbul.

30. ‘Çeşitli Ağaç ve Otsu Bitki Ekstraktlarından Çevre ile Uyumlu Ekoloji’s: 60, 2006

## İNTERNET

- [www.ecofurniture.com](http://www.ecofurniture.com)
- [www.p2pays.org-ref-37-36339pdf.url](http://www.p2pays.org-ref-37-36339pdf.url)
- [www.bonluxat.com](http://www.bonluxat.com)
- [www.findarticle.com](http://www.findarticle.com)
- [www.aia.org/nwsltr\\_cote.cfm?pagename=cote\\_review\\_ecodesign](http://www.aia.org/nwsltr_cote.cfm?pagename=cote_review_ecodesign) - 27k –
- [www.trhamzahyeang.com/project/masterplans/kowloon01.html](http://www.trhamzahyeang.com/project/masterplans/kowloon01.html) - 27k -
- [arch.designcommunity.com/post-3260510.html](http://arch.designcommunity.com/post-3260510.html) - 93k
- [www.lazyenvironmentalist.com/pages/](http://www.lazyenvironmentalist.com/pages/)
- [www.ENVI/GreenAll.html](http://www.ENVI/GreenAll.html)
- [www.inhabitat.com](http://www.inhabitat.com)
- [http://www.csdesign.epsa.uq.edu.au/index.php?dir=328](http://http://www.csdesign.epsa.uq.edu.au/index.php?dir=328)
- [en.wikipedia.org/wiki/Sustainable\\_design](http://en.wikipedia.org/wiki/Sustainable_design)
- [www.greendesigns.com](http://www.greendesigns.com)

- [www.vivavi.com](http://www.vivavi.com)
- [www.extremis.be/eng/Contractfurniture/Restaurantfurniture/Extempore/extempore.ht](http://www.extremis.be/eng/Contractfurniture/Restaurantfurniture/Extempore/extempore.ht)
- [www.valuecreatedreview.com/sustain.htm](http://www.valuecreatedreview.com/sustain.htm) -
- [www.green-house.co.jp](http://www.green-house.co.jp)
- [www.green-house](http://www.green-house)
- [www.connectedhomemag.com/](http://www.connectedhomemag.com/)
- [www.greenhousenet](http://www.greenhousenet)
- [www.evo.com](http://www.evo.com)
- [www.angelfire.com/al/aluminum/aluwebsayfam1.html](http://www.angelfire.com/al/aluminum/aluwebsayfam1.html)
- [www.endustriyel –mutfak.com/teknik\\_arastirmalar/paslanmaz\\_bakim.html](http://www.endustriyel-mutfak.com/teknik_arastirmalar/paslanmaz_bakim.html)

