

T.C.
İSTANBUL KÜLTÜR ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**EKOLOJİK MALZEMELERLE TASARLANMIŞ MOBİLYALARIN
TASARIM, EKOLOJİK VE EKONOMİK AÇIDAN İRDELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Fatimah Adıl Mohammed AL-SAMARAİE

2000002490

Anabilim Dalı: İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı

Programı: İç Mimarlık

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Aliye Rahşan KARABETÇA

OCAK 2023

T.C.
İSTANBUL KÜLTÜR ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

EKOLOJİK MALZEMELERLE TASARLANMIŞ MOBİLYALARIN
TASARIM, EKOLOJİK VE EKONOMİK AÇIDAN İRDELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Fatimah Adıl Mohammed AL-SAMARAİE

2000002490

Anabilim Dalı: İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı

Programı: İç Mimarlık

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Aliye Rahşan KARABETÇA

Jüri Üyeleri: Prof. Dr. Gülay Usta

Doç. Dr. Banu Garip (İTÜ)

OCAK 2023

ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimimin her aşamasında ve tez süreci boyunca benden bilgi ve desteğini esirgemeyen, tezimin okunması ve eksikliklerinin giderilmesinde yardımını esirgemeyen saygıdeğer tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Aliye Rahşan KARABETÇA'ya,

Bu süreçte ve hayatımın her aşamasında yanımda olan, maddi ve manevi destekte bulunan, mesleki deneyimi ile her anlamda katkısını benden esirgemeyen aileme ve eşime,

Bu tezi hazırlarken yaşadığım tüm kötü günlerin ve durumların üstesinden gelip tezimi son haline kavuşturduğum için kendime ve beni hiç yalnız bırakmayan canım annem, babam, kardeşlerim ve arkadaşlarım; Seher SOYLU, Fatma SALİM, Sarah WALED'ya teşekkürlerimi sunarım.

Naçizane bu tez çalışmam, beni bu hayata hazırlayan ve bugünlere ulaşmamı sağlayan aileme ve öğretmenlerime hediyemdir.

FATIMAH AL-SAMARAIE

İSTANBUL, 2023

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET.....	V
ABSTRACT	VII
KISALTMALAR	IX
TABLolar LİSTESİ	X
ŞEKİL LİSTESİ	XI
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Amaç ve Kapsam.....	3
1.2. Yöntem.....	4
2. EKOLOJİ VE İÇ MEKÂN.....	6
2.1. Ekoloji Nedir?.....	7
2.2. Ekolojik Malzemelerin Tarihsel Kronolojisi	9
2.3. İç Mekân-Ekoloji İlişkisi.....	11
2.4. Ekolojik Mobilyalarla Tasarlanmış İç Mekân Örnekleri.....	14
2.4.1. Ekolojik Malzemelerden Üretilen Mobilyalar.....	18
2.4.2. Kullanım Ömrünü Tamamlamış Eşyaların Malzeme Olarak Kullanıldığı Mobilyalar.....	21
2.4.3. Etkin Düzeyde Enerji Kaynaklarının Kullanılmasını Sağlayan Mobilyalar	27
2.4.4. Kullanımları Sırasında Çevreye Zarar Vermeyen Mobilyalar	28
2.5. Bölümün Değerlendirilmesi.....	31
3. EKOLOJİK TASARIM İLKELERİ.....	31
3.1. Ekolojik Mimari Tasarım İlkeleri.....	31
3.2. Ekolojik Mobilya Tasarım İlkeleri	32
3.2.1. Mobilya Malzemesi Seçiminin Teknik İlkesi.....	32
3.2.2. Mobilya Malzemesi Seçiminin Ekonomik İlkesi	33
3.2.3. Diğer ilkeler (Mobilya Malzemesi Seçiminde Çevresel Uyum İlkesi)	33
3.3. Yeşil Üretim Yöntemleri	33

3.3.1. Ahşap Ürünleri Üretme Yöntemleri	36
3.4. Malzeme Seçimi	41
3.4.1. Doğal Malzemeler	42
3.4.2. Yapay Malzemeler.....	42
3.5. Ekolojik Mobilya Tasarımında 5R Kuralı	43
3.6. Ekolojik Mobilya- Kullanıcı İlişkisi.....	50
3.7. Bölümün Değerlendirilmesi	55
4. EKOLOJİK MALZEMELERLE TASARLANMIŞ MOBİLYALARIN TASARIM, EKOLOJİK VE EKONOMİK AÇIDAN İRDELENMESİ	56
4.1. Konut Tasarımında Ekolojik Mobilya.....	56
4.2. Değerlendirme.....	67
4.3. Ofis Mekanlarında Ekolojik Mobilya.....	69
4.4. Değerlendirme	76
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	78
KAYNAKLAR.....	82

Enstitüsü : Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Dalı : İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı
Programı : İç Mimarlık
Tez Danışmanı : Dr. Öğr. Üyesi Aliye Rahşan Karabetça
Tez Türü ve Tarihi : Yüksek lisans – Ocak 2023

ÖZET

EKOLOJİK MALZEMELERLE TASARLANMIŞ MOBİLYALARIN TASARIM, EKOLOJİK VE EKONOMİK AÇIDAN İRDELENMESİ

Fatımah AL-SAMARAİE

Dünya, artan nüfus ve gelişen teknolojilere bağlı olarak gittikçe daha çok kirlenmekte ve kaynaklar bakımından tükenmektedir. Buna bağlı olarak dünyanın sürdürülebilirliği ve gelecek nesillere sağlıklı bir şekilde bırakılabilmesi için insan neslinin ürettiklerine ve tükettiklerine dikkat etmesi gerekmektedir.

Bu üretimlerin en önemlilerinden birisi olan mobilya, mekanın en gerekli tamamlayıcılarından birisi sayılmaktadır. Bu sebeple, mobilyanın sağlıklı bir şekilde üretilmesi, kullanılması ve yeniden değerlendirilmesi söz konusu sürdürülebilir bir gelecek için önemlidir. Mobilya sektöründe sürdürülebilirlik yaklaşımı yeni olmasına rağmen ekolojik dengenin korunması için faaliyet gösteren çeşitli kuruluşlarca ve uluslararası yapılan anlaşmalarla desteklenmektedir. Bu destekler doğrultusunda, yapılacak olan ekolojik mobilyaların üretiminin ve tüketiminin yaygınlaşması, sürdürülebilir bir ekolojik denge için gereklidir.

Bu tez çalışmasında, mobilyalarda ekolojik malzemeleri anlamak için iki aşamadan oluşan bir araştırma yapılmıştır. İlk aşamada karşılaştırma yöntemiyle mobilya tasarımında ve iç mekânda kullanılan malzemelerle geleneksel malzemeler arasındaki farklar araştırılmıştır. Ekolojik mobilya tasarım ilkeleri ve 5R kuralı: Reduce (Azalt), Reuse (Tekrar kullan), Recycle (Geri dönüştür) , Replace: (Değiştir) , Recover (Geri kazanım), örnekler ilkesi, ekolojik malzeme ilkeleri ile iç mekân kullanıcı ilişkisini sağlamak için önemli olan araçlar ele alınmıştır. Bunun yanında ekolojik malzemelerle tasarlanmış mobilyaların önemi ekonomik ve ekolojik açıdan ele alınmıştır. İkinci

aşamada ise ekolojik malzemelerle tasarlanmış mobilyaların konut ve ofis özelinde iç mekâna olan etkileri, örneklerle uygulanma yöntemi, kullanım amacı ve kullanım alanı analiz tabloları oluşturulmuştur. Bu analizin amacı, konut ve ofis mobilyalarında kullanılan çevre dostu malzemelerin ekonomik ve ekolojik açıdan incelenmesi ve iç mekan tasarımına olan etkilerini incelemektir.

Yapılan araştırmalar sonucunda, ekolojik malzemelerle tasarlanan mobilyaların sürdürülebilirliğe, mobilya geri dönüşüm sistemini iyileştirerek ekonomik kalkınmayı sağlamaya katkı sağladığı tespit edilmiştir. Ayrıca doğal kaynakların israf edilmesi sorununu çözmeye ve çevrenin korunmasına katkı sağladığı da ortaya konmuştur. Geri dönüşüm malzemelerinin kullanılması, ekolojik malzemelerin tercih edilmesi, kolay paketlenme, nakliye için ürüne esneklik ve demontaj uygulanmasının sürdürülebilir mobilya tasarımı için gerekli olduğu vurgulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ekolojik malzeme, Ekolojik mobilya tasarımı, Geri dönüşüm, Mobilya malzemesi seçimi, Yeniden kullanım.

University : Istanbul Kültür University
Institute : Institute of Graduate Studies
Department : Interior Architecture and Environmental Design
Programme : Interior Architecture
Supervisor : Assist. Prof. Dr. Aliye Rahşan Karabetça
Degree Awarded and Date : MA – January 2023

ABSTRACT

DESIGN, ECOLOGICAL AND ECONOMIC EXAMINATION OF FURNITURE DESIGNED WITH ECOLOGICAL MATERIALS

Fatimah AL-SAMARAIE

The world is getting increasingly polluted and depleted regarding resources, depending on the increasing population and developing technologies. Accordingly, the human generation should pay attention to what they produce and consume to ensure sustainability and leave it to future generations healthily.

Furniture, one of the most important of these productions, is considered one of the most necessary complements of the space. For this reason, a sustainable future needs to produce, use and reuse furniture healthily. Although the sustainability approach in the furniture sector is new, it is supported by various organizations and international agreements to protect ecological balance. In line with these supports, widespread production and consumption of ecological furniture are necessary for a sustainable ecological balance.

In this thesis, two-stage research was conducted to understand ecological materials in furniture. In the first stage, the differences between the materials used in furniture design and interior space and traditional materials were investigated by comparison. Ecological furniture design principles and the 5R rule: Reduce, Reuse (Reuse), Recycle (Recycle), Replace: Recover, examples principle, ecological material principles and interior space user relationship necessary tools are discussed. In addition, the importance of furniture designed with ecological materials has been addressed from an economic and environmental point of view. In the second stage, analysis tables were

made to analyze the effects of the furniture designed with ecological materials in the interior space of the house and office, the application method with examples, the purpose of use and the usage area. This analysis aims to examine the eco-friendly materials used in residential and office furniture from an economic and ecological point of view and to examine the effects of molasses on interior design.

As a result of the research, it has been determined that furniture designed with ecological materials contributes to sustainability and economic development by improving the furniture recycling system. It has also been demonstrated that it contributes to solving the problem of wasting natural resources and protecting the environment. It was emphasized that the use of recycling materials, preference for ecological materials, easy packaging, flexibility for transportation and application of disassembly are necessary for sustainable furniture design.

Keywords: Ecological material, Ecological design of furniture, Furniture material selection, Recycling, Reuse.

KISALTMALAR

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AE	: Awareness and Education (Farkındalık ve Eğitim)
BSTS	: Kimya Terimleri Sözlüğü
DFE	: Design For Environment (Çevre İçin Tasarım)
TDK	: Türk Dil Kurumu
TÜKÇEV	: Tüketici ve Çevre Eğitim Vakfı



TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.	Ekolojik mobilyanın tarihsel gelişimi.....	10
Tablo 2.1.	Çevreye olumsuz kirleticilerin ve emisyon kaynaklarının etkileri	13
Tablo 2.2.	Üretim sırasında mobilya malzemelerinin % atığı.....	15
Tablo 3.1.	Mobilya geri dönüşüm yoluyla elde edilen CO2 eşdeğeri emisyon salınımı tasarrufu.....	45
Tablo 3.2.	Parçalarına ayrılmış sökülebilir bir sandalye ile klasik bir sandalye karşılaştırmalı olarak gösterilmiştir.....	53
Tablo 3.3.	çocuk yatağının iki örneği üzerinde uygulayarak ekolojik mobilya ile klasik mobilya arasındaki farkı gösterir.....	54
Tablo 4.1.	All I Own House Projesi	61
Tablo 4.2.	Rattan bitkisinden üretilmiş oturma mobilyası görülmektedir.....	63
Tablo 4.3.	Bambudan yapılmış evler.....	64
Tablo 4.4.	Gruba (Atıktan geri dönüştürülmüş malzemelerden yapılmış oturma elemanı).....	66
Tablo 4.5.	İç mekânda, mobilyada işlevlerine göre kullanılan ekolojik malzemelerin analiz tablosu.....	68
Tablo 4.6.	Paletlerin Mobilya Olarak Kullanıldığı Bir Ofis Tasarımı.....	70
Tablo 4.7.	Google'ın Tel Aviv ofisi.....	72
Tablo 4.8.	Bal peteği (Honeycomb).....	74
Tablo 4.9.	Creative Cork tasarım firmasının ahşap ve mantarla tasarladığı mobilya.....	75
Tablo 4.10.	İç mekânda , Mobilyada işlevlerine göre kullanılan ekolojik malzemelerin analiz tablosu.....	77

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.1	: Çalışmanın Adımları	5
Şekil 2.1	: İç Tasarım Elemanlarının Yaşam Döngüsü	12
Şekil 2.2	: ABD'nin California Eyaletindeki Culver City'de bir Ofis Projesi	15
Şekil 2.3	: ABD'nin California Eyaletindeki Culver City'de Bir Ofisin Toplantı .. Salon.....	15
Şekil 2.4	: Dubai Akıllı Ekolojik Ofisler.....	16
Şekil 2.5	: Escritorios Maringa, Brasil Ekolojik Ofisler.....	17
Şekil 2.6	: Ahşap Malzemeden Yapılmış Mobilya Örnekleri	19
Şekil 2.7	: Werner Aisslinger Tasarımı Keçe Koltuk.....	20
Şekil 2.8	: Freyja Sewell Tasarımı “Hush” Koltuk	20
Şekil 2.9	: Jason Podlaski Tasarımı ;Eski Kaykayların Geri Dönüşümüyle Üretilen Tabureler.....	21
Şekil 2.10	: Hugh Hayden Tasarımı Tenis Topu Koltuk.....	22
Şekil 2.11	: Ooomydesign Tarafından Tasarlanan Eski Teyp Kaseti Lambaları	23
Şekil 2.12	: Cohda Design Tarafından Tasarlanan Sandalyeler	24
Şekil 2.13	: Geri Dönüşüm Sisteminin Dört Aşaması	25
Şekil 2.14	: Alex Witko and Courtney Hunt- “askı avizeler”	26
Şekil 2.15	: Ali Siahvoshi’nin Tasarladığı “Silverware Chandelier”	26
Şekil 2.16	: Rochus Jacob Tasarımı “Murakami Chair” Sallanan Sandalye	27
Şekil 2.17	: “90°” Mobilya Tasarımı	29
Şekil 2.18	: FLKS . “90°” Raf Sisteminde Kontrplak Birleşim Detayları	29
Şekil 3.1	: Yeşil Üretime Konu Olan Mobilyaların Ekolojik Tasarım Sistemi.....	35
Şekil 3.2	: Ahşap Mobilya Yaşam Döngüsü	38
Şekil 3.3	: Endüstriyel Ahşap Üretiminin Aşamaları.....	40
Şekil 3.4	: Endüstriyel Ahşap Üretiminin Aşamaları.....	40
Şekil 3.5	: Kaplamadan -Kesime kadar : Endüstriyel Ahşap Üretiminin Aşamaları.....	40
Şekil 3.6	: “Geri Dönüşüm Atölyesi” Tarafından Yapılan Ekolojik Tasarımlı Ofis Mobilyaları.....	44

Şekil 3.7	: Tamamı Atık Malzemelerden Oluşmuş Geri Dönüşüm Kütüphanesi	47
Şekil 3.8	: Eye Candy Kanepe Masası.....	48
Şekil 3.9	: “Topos Chair” Atık Ahşap Parçalarının Eğik Formlarla Birleştirilmesinden Oluşan Sandalye.....	48
Şekil 3.10	: İç Mimarlıkta Ekolojik Tasarım Amaçları ve Yöntemleri	49
Şekil 3.11	: Dönebilen, Hareketli Mobilya Duvarlar, PKMN Architectures tarafından hazırlanan MJE House için alternatif düzenler sunuyor	50
Şekil 4.1	: Ekolojik malzemelerin kullanımını ve bunların konut mobilyalarıyla ilişkilerini gösteren şema.....	57
Şekil 4.2	: Konut mobilyalarının özellikleri ve kategorileri.....	58



1. GİRİŞ

Ekoloji kavramı, canlıların hem kendileri hem de çevreleri ile ilişkilerini inceleyen bir bilim dalıdır. Ekolojik dengenin korunması ise canlının çevresi ile ilişkisindeki dengenin varlığını sağlıklı bir şekilde devam ettirebilmesiyle ile sağlanabileceği belirtilmektedir (Özçiftçi, S.Ak, 2010).

İnsanlık var olduğundan beri doğa ile etkileşim halinde olmuştur. Endüstriyel gelişmeler ve buna teknolojik gelişmelerin de eklenmesiyle insanoğlu, doğaya zarar vermeye başlamıştır. Ekolojik bozulma gözle görülür şekilde hızla ilerlemektedir. İklim değişikliği, çevre kirliliği, nesli tükenme tehlikesi altında olan canlı türleri ve daha birçok sebep buna örnek olarak gösterilebilir (Peirce, Vesilind ve Weiner, 1997). Tüm bu olumsuzluklar sebebiyle doğa çok zarar görmüş ve bu nedenle çeşitli koruma faaliyetleri geliştirilmiştir. Bunlardan biri de sürdürülebilir mobilya tasarımının geliştirilerek yaygınlaştırılması girişimidir. Bu girişimin en önemli gerekliliği mobilyaların ekolojik malzemelere tasarlanmasıdır.

İç mimaride kullanılan mobilya tasarımlarında, diğer tasarım sektörlerinde olduğu gibi "çevre dostu, eko-tasarım vb." doğayı ve doğadaki kaynakları dikkate alan bir yaklaşım, modern üretim endüstrisinin gelecekteki yönü olarak kabul edilmektedir (Xiong, vd., 2020, 1).

Ekolojik malzemeler üzerine çalışmalar yapmış olan tasarımcı Emine Yüksel konuyla ilgili olarak; "Bu tasarımların ortak özellikleri arasında çevre dostu, çevremize en az zarar veren etkiye sahip olması ve en ekonomik kullanımlı olmaları en önemli olan kısımdır. Ekolojik malzemelerin diğer özellikleri ise yenilenebilir, herhangi bir katkı maddesi içermemesi ve çevre üzerinde tahrip etkisinin en az olmasıdır. Bu malzemelerin kullanılması hem yeni biçimlendirme olanaklarını hem de kullanım kolaylığını sağlamaktadır" demektedir (Yüksel, 2016, 125). Özçuhadar ve Öncel (2011, 16) de "eko-tasarım"ı, "hammadde verimliliği", çevreye zararsız malzemeler, verimli kullanım,

söküm/geri dönüşüme uygun tasarım, uzun ömürlü kullanım gibi kriterlere bağlamaktadır.

Doğal malzeme kullanımı ve geri dönüştürülebilen ya da hazır madde kullanımı tasarımcıların ekolojik tasarım için kullandıkları seçeneklerdir. Doğal malzeme yenilenebilirlik yönüyle uzun zamana ihtiyaç duymaktadır. Bu yüzden her ne kadar tartışmalı bir konu olsa da geri dönüştürülebilen ya da hazır madde kullanımının daha iyi bir seçenek olduğu belirtilmektedir (Yüksel, 2008, 13).

Günümüzde insanoğlunun doğaya karşı bilinçlenmesi ile beraber, doğa dostu malzemelerle üretilen ürünleri tercih ettiği görülmektedir. Bu da mobilya üreticilerinin ekolojik tasarımlar yapmasının önünü açmakta ve böylelikle iç mekan tasarımında sürdürülebilirliğin artmasını sağlamaktadır.

Tasarımcılar, çevre dostu tasarımlar ortaya koyduklarında çevreyle ilgili anlayış ve bilinçle yapmakta böylelikle sürdürülebilir mobilyalar üretmektedirler. Aynı zamanda geri dönüştürülebilirlik açısından rahatça sökülebilir olmasına da dikkat etmektedirler (URL1). Ekolojik mobilya üretilirken kullanılan diğer yardımcı malzemeler de ekolojik olmalıdır. Örneğin, ahşap, geri dönüştürülebilirliği yönüyle kullanılan en yaygın hammaddedir.

Bu tezin temel konularından biri olan ekolojik malzemelerden birisi olan bitkisel kaynaklı lifler de ekolojik mobilya imalatında kullanılmaktadır. Kullanılan bitkisel lifler; bambu, hasır, pamuk, rattan ve esparto otudur. Bunlar sertliklerine göre mobilya yapısında veya dolgu için kullanılmaktadır.

Yalnızca bitkisel lifler değil, hayvansal kaynaklı lifler de mobilya tasarımlarında kullanılmaktadır. Bunlar kimyasal katkı maddeleri kullanılmadan elde edilebilir. Yün, ipek ve at kılı bu grupta kabul edilebilir.

Ekolojik mobilya tasarımında hammaddenin ekolojik olması ne kadar önemliyse üretiminde kullanılan yöntem, alet ve enerji kullanımının da ekolojik olması nemlidir. Atık üretimi ve gaz emisyonlarını en aza indirecek tesisler kurularak üretimler yapılması önerilmektedir.

Mobilya üretiminde eskiden beri kullanılan zararlı boyalar, vernikler, çözücüler ve yapıştırıcılar ekolojik mobilya üretimine hiç uygun olmayan kaplama malzemeleridir. Bunun yerine doğa dostu kaplamalar için su bazlı vernikler, bitkisel yağlar ve balmumu kullanılmalıdır (Lee, J.-H., Jeon, J-S , Kim, S-M,2011).

Ekolojik mobilya tasarımı ve üretiminde kullanılan malzemeler kadar paketleme ve dağıtım konusu da dikkate alınmalıdır. Üreticiler, ürün ambalajı, dağıtımda çevreye duyarlı olma, hedefe minimum enerji ile nasıl ulaşılacağını hesaplayarak gereksiz enerji tüketimini önlemelidir.

Tüm bunların yanında döngüsel ekonomi modeli unutulmamalıdır. Döngüsel ekonomi; üretim ve imha sürecinin yerine yeniden dönüşümü ve dönüştürülebilirliği esas almaktadır. Bu model doğrudan kullanım ve imha odaklı değil, kaynak kullanımında ve hammaddenin azaltılmasında alternatifler sunan ekolojik bir yol göstericidir. Döngüsel ekonomi modeli kullanıldığında sürdürülebilir bir kullanım söz konusu olur böylece yeniden kullanım sayesinde çevre dostu bir tüketim kültürü oluşur.

Döngüsel ekonomi 5R konsepti ile açıklanabilir: Reduce (Azalt), Reuse (Tekrar kullan), Recycle (Geri dönüştür), Replace: (Değiştir) , Recover (Geri kazanım) (Spiegelman H.,2006). Üçüncü bölümde bu konu detaylı olarak incelenmiştir.

Ekolojik dengeye saygılı üretim ve tüketim sürecinde tercih edilen eko-tasarım mobilyalar, iç mimarlık disiplininin de çalışma alanına girmektedir. Bu tez çalışmasında ekolojik malzeme kullanılarak tasarlanmış olan mobilya örnekleri, tasarım ve ekolojik açıdan analiz edilerek incelenmiştir.

Konu ile ilgili literatür taraması yapıldığında konuya farklı açılardan yaklaşan çalışmaların mevcut olduğu görülmüştür. Bununla birlikte, ekolojik mobilya kullanımı tercih edilmiş örnekler analiz edilirken bu konu üzerine yeterince çalışma yapılmadığı tespit edilmiştir. Dolayısıyla bu tez, ekolojik mobilyaların ekonomik ve ekolojik açıdan analiz edilmesi konusundaki boşluğu dolduracağı için önemlidir.

1.1. Amaç ve Kapsam

Bu tezin amacı ekolojik malzemelerle tasarlanmış mobilyaların ekonomik ve ekolojik açıdan hem iç mekana hem de doğaya olan katkılarının araştırılması ve önemini vurgulamaktır. Bu katkıların tasarımcılara ve üreticilere yol gösterici bir kılavuz olması da hedeflenmiştir.

Ayrıca, kullanım ömrünü tamamlamış atık malzemelerin, atıkları hammaddeye dönüştürüp yeniden üretilmesini sağlayarak tamamen yeni bir ürün olarak tüketicilere sunulmasının da olumlu katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmada özellikle konut ve ofis mobilyaları ele alınmıştır. Bunun sebebi ise bu iki mekanın en çok kullanılan alanlar olmasıdır. Kullanıcı teması ve yaşam gerekliliklerinin en çok olduğu konutlar ve çalışanların konut haricinde en çok kullanıldığı iş yerleri/ofisler bu seçimde en önemli iki etken olmuştur. İç mekân tasarımında ve mobilyalarda kullanılan ekolojik malzemelerin uygulama yöntemleri, kullanım amaçları ve kullanım alanları analiz tabloları oluşturularak incelenmiştir. Ekolojik ve geri dönüşümlü malzemelerle üretilen mobilyaların sektöre ve dolayısıyla çevreye olan ekonomik katkısı da bu tezin araştırma konularından birisidir.

Araştırmanın kapsamında ekolojik malzemelerle tasarlanmış mobilyalar, ekonomik açıdan faydaları, konut-ofis özelinde kullanılan mobilyalar olarak sınırlandırılmıştır. Bu kapsam, örneklerin analiz edilerek sonuca varılması ile desteklenmiştir. Örneklem grubunda iç mekân ve mobilya tasarımı kapsamında yer alan ve en fazla bilgi içeren ekolojik malzeme uygulama örneklerine yer verilmiştir. Bununla beraber örneklem grubunu belirlerken çeşitli uygulama yöntemlerinde, kullanım alanlarında ve amaçlarında uygulanan örnekler dikkate alınmıştır. Bütün bu sebepler doğrultusunda örneklem grubu, 4 adet iç mekân, 4 adet mobilya tasarımı olarak sınırlandırılmıştır.

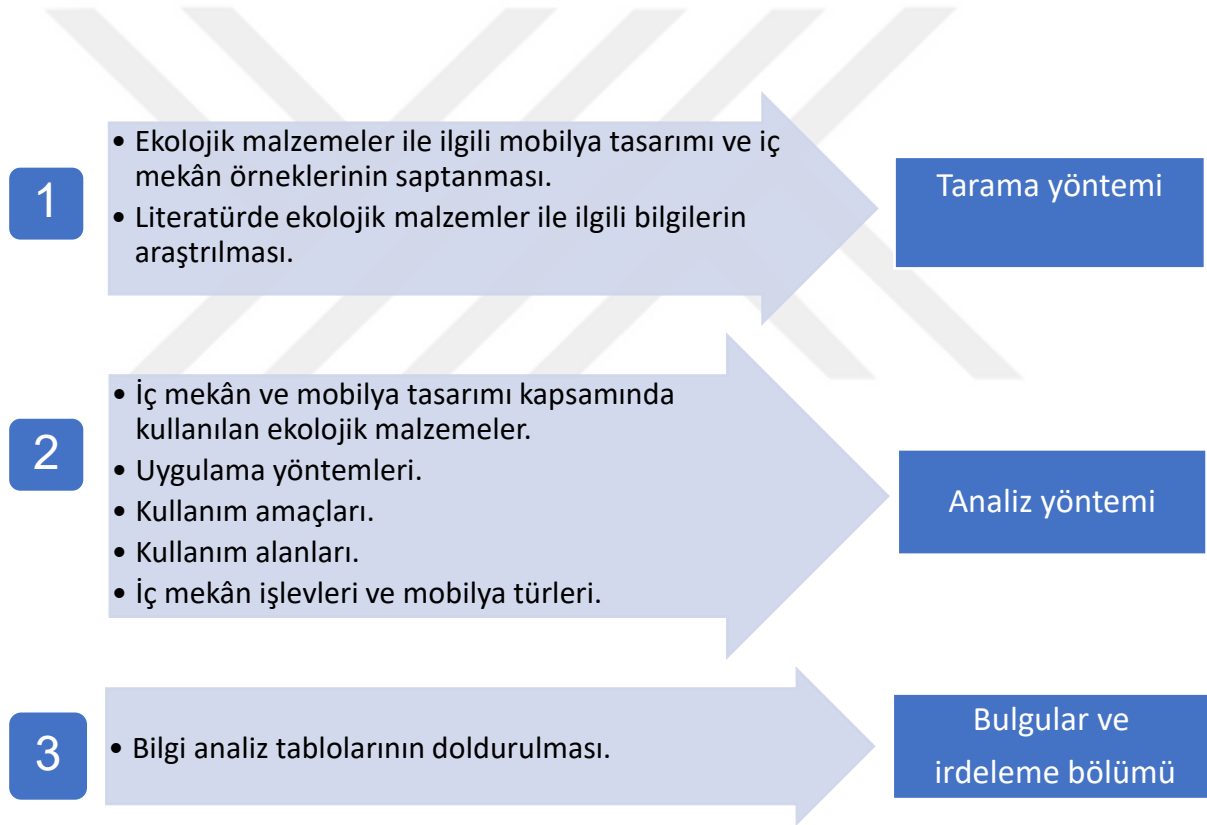
1.2. Yöntem

Bu tezde, literatür taraması, ekoloji, mobilya ve ekolojik malzeme üzerine bilgi toplama, örneklem oluşturarak analiz etme ve sonuca varma yöntemleri kullanılmıştır. Ekolojik malzemelerin mobilya tasarımında kullanılmaya başlanmasından günümüze kadar gelen örnek uygulamalar incelenmiştir. Literatür taraması, bilgi toplama ve bu örneklerin seçiminde ulusal ve uluslararası tezlerden, makalelerden, kitaplardan ve internet kaynaklarından faydalanılmıştır.

Genel olarak mobilya tasarımında kullanılan ekolojik malzemeler araştırılmıştır. Bu araştırma, konut ve ofis mobilyaları olarak özelleştirilmiştir. Özellikle ahşap kullanımına yer verilmiştir. Analiz edilen örnekler doğal ahşap ile geri dönüştürülmüş

ahşap malzemelerden oluşmaktadır. Çünkü ahşabın geri dönüştürülme kapasitesi, yeniden kullanımı, uzun ömürlü olması ve estetik açıında çeşitlilik sağlaması göz önünde tutulmuştur. Ekolojik malzemelerin uygulama yöntemleri, kullanım amacı, tasarım esnekliği kapsamında mobilyayı farklı (multi-fonksiyonellik) ve değişen (uyum sağlayan) işlevler için kullanma, kullanım alanı, kullanım fonksiyonu ve analiz tabloları oluşturularak irdelenmiştir.

Bu kapsamda, literatür incelemesi, ekolojik malzemeler ile ilgili örneklem grubunun belirlenmesi, analiz tablolarının oluşturulması ve doldurulması olmak üzere üç adımda gerçekleşmiştir. Aşağıda çalışmanın adımlarına bağlı olarak kullanılan yöntemlere yer verilmiştir (Şekil 1) .



Şekil 1.1: Çalışmanın adımları (Tablo yazar tarafından oluşturulmuştur).

2. EKOLOJİ VE İÇ MEKÂN

İç mekân tasarımının doğa dostu olabilmesi için öncelikle ekolojik malzemelerle üretilmiş tasarım elemanlarının kullanılması gerekmektedir. Aynı zamanda toplumsal değerlere de uyan, aile ve kişi bazında roller üstlenen dinamik bir mekân olmalıdır. Son yüzyıl içerisinde insanlığın doğadan çok uzaklaşmış olduğu görülmektedir. Ekolojik tasarım, insanı doğa ile birleştirmeyi ve doğa ile uyum sağlamayı hedeflemektedir (Yılmaz ve Keleş, 2004).

Günümüzde ne yazık ki iç mekâna gereken önem verilmemekte ve kötü barınma koşullarıyla beraber insanlar pek çok sorunla karşılaşmaktadır. Bu sorunların çözümü için yönetici ve liderlere büyük görevler düşmektedir. İnşaat sektörü ile yapılacak iyi bir iş birliği, iç mekân tasarımında olumlu gelişmeler yaratabilir. Bunun yanında iç mekânların çevreyle ilgili ve insan ihtiyaçlarına uygun olması da önemlidir (Yılmaz ve Keleş, 2004).

Günümüz dünyasında nüfusun çoğunluğu hala kötü barınma koşulları altında yaşamlarını sürdürmektedir. Konutlardaki iç mekân kalitesinin düşük olması, bölgedeki yetersiz altyapı, yüksek fiyatlar ve iç mekânın konumundan dolayı araçlara yüksek arabalara aşırı ihtiyaç duyulması gibi pek çok farklı sorunlar mevcuttur. Merkezi hükümetler, iç mekânlarda finans, yapısal kalite ve halkın katılımı için ortak ilkelerin geliştirilmesinde rol oynayabilmelidir (Ertem, 2020, 25).

Ekolojik tasarımın dinamiği ekonomi değil, insan ve doğadır. İnsan yaşamına uygun olan ve bunun doğa ile uyum içinde olmasını sağlayan bir tasarım, ekolojik tasarımın hedefidir. Şehirleşme arttıkça insanlar doğadan uzaklaşmış ve doğa bilinci kaybolmaya yüz tutmuştur. Bu nedenle ekoloji, çok daha önemli hale gelmiş ve çevre sorumluluğunun temel kaynağı haline gelmiştir. (Ertem, 2020, 25).

Artan nüfus ve kentleşme, enerji kaynaklarının kullanımını da artırmaktadır. Ekolojik mimari, bu durumlar karşısında önemli görevler üstlenmiştir. Çevre düzenlemesi ve kentsel planlamalarla insanların yaşam merkezi olan konutların çevre dostu barınaklar haline getirilmesi önemli bir ihtiyaç olmuştur. (Yılmaz ve Keleş, 2004).

İnsan ve çevre birbirinin parçasıdır ve aralarındaki uyumun bozulması hem doğa hem de insan sağlığına olumsuz etki etmektedir. Bu durum toplumsal düzene de zarar vermektedir (Yılmaz ve Keleş, 2004).

Ekolojik mimarinin başlangıcı; yerli halkın yaşadığı çevrenin hava koşulları ve bölge kaynaklarına göre barınaklar inşa etmesine dayanır. Çevre koşullarına göre barınakların inşa edilmesi, doğa dostu olması yönüyle mimari için önemlidir (Ertem, 2020, 26).

Mimaride geleneksel yöntemleri kullananların aksine ekolojik olmayı hedefleyen tasarımcılar enerji tüketimini minimum düzeye indirmekte ve doğal yöntemler kullanmaktadırlar.

Çevre sorunlarının oluşmasındaki en büyük etken inşaat sektörüdür. Hem yapım hem de yıkım sürecinde kullanılan enerji ve atıklar çevreye büyük zararlar vermektedir (OECD, 2003).

Yapı malzemeleri seçilirken yanlış seçim yapılmamalıdır. Çünkü yanlış yapılan bu seçimler, zamanının büyük bölümünü bu malzemelerle yapılmış alanlarda geçiren kullanıcıların sağlığını tehdit etmektedir (OECD, 2003).

İnşaat sektöründe toplam tüketilen enerjinin %45'i işletmenin bakım faaliyetlerinde kullanılırken, %5'i yapım aşamasında tüketilir (OECD, 2003). Isıtma, havalandırma ve aydınlatma gibi birçok yönden enerji gerektiren inşaat sektöründe, ekolojik bilinç oldukça önemlidir. Arazi seçiminden, enerji tüketimine kadar tüm faaliyetlerde sürdürülebilirliğe ve ekolojik dengeye dikkat edilmelidir.

2.1. Ekoloji Nedir?

Son yüzyılda nüfus artışıyla beraber, enerji kaynaklarının tüketimi de artmıştır. Bu nedenle doğal kaynaklar da hızla azalmakta ve çevre dengesi hızla bozulmaktadır. İşte tam olarak bu noktada ekoloji devreye girmektedir. Ekoloji yalnızca şimdiki değil gelecek kuşakların da ihtiyaçlarını dikkate alan önemli bir bilim dalıdır (Güler, 2016, 7).

İnsanoğlu enerji ihtiyacını kömür, petrol ve doğalgaz gibi yenilenemeyen enerji kaynaklarından karşıladığı sürece bu kaynakların hızla azalması önlenemez bir sorun

olmaya devam edecektir. Bu durum, yalnızca insanları değil aynı doğayı paylaşan diğer organizmaları da olumsuz etkilemektedir. Bu orantısız ve bilinçsiz tüketimin neden olduğu çevresel hasarlara, asit yağmurları, küresel iklim değişikliği ve hava kirliliği örnek gösterilebilir. Günümüzde giderek artan bu sorunlar, yeni kaynak arayışlarına neden olmuştur. Tüm bunlar ekolojinin popüler bir disiplin olmasını sağlamıştır (Güler, 2016, 7-8).

İnsan müdahalesi nedeniyle doğal çevreye verilen zararlar, tartışılan ve önleyici tedbirler alınarak çözüm üretilmeye çalışılan sorunlardan biridir. Ozon tabakasının incelmesinin tespit edilmesinden sonra, özellikle 1960 yılından sonra ekolojik tahribatın artmasıyla birlikte, çevre sorunları giderek günlük hayatın her alanını sarmış, pek çok alanda ilgili bir konu olmaya başlamıştır (Berber, 2012, 6).

Gelişmiş ülkelerin kentsel planlamalarında ekoloji kavramını göz önünde bulundurdıkları görülmektedir (Oktay, 2007, 37). Toplum ve insanı yakından ilgilendiren ekoloji, gelecek nesillerin yaşamlarını da önemseyerek daha yaşanabilir bir çevrenin oluşmasında rol alan önemli bir bilim dalıdır (Oktay, 2007, 37).

Çevre ve doğa sorunlarının çözümü için kurulan birçok kuruluş vardır: bunlardan birisi Birleşmiş Milletler Çevre Programıdır. Bu program çevre sorunlarının giderilmesi ve ekolojik çevrenin korunması için kurulmuştur. Çevre sorunlarını çözmek için çalışmalar yapan bu kuruluş, sürdürülebilir enerji kullanımı ve çevreci yaklaşımlar üzerine çalışmaktadır (İndir, 2019, 2).

Bunun dışında ekoloji üzerine çalışan Rob Fleming'in Designing Education for a Sustainable Future (1995) adlı kitabında Ekoloji kavramına ilişkin tanımında, dünyanın kaynaklarını tüketmek yerine "*ihtiyaçları karşılama*" anlayışını benimseyerek tasarımın mimari, yenilikçilik, doğal çevre, güven ve konfor üzerine olması gerektiğini dile getirmiştir (Fleming, 1995, 54). Yenilikçi ve doğa ile insan yaşamını önemseyen mimarlar, tasarımlarını planlarken çevresel konuları da düşünmeye başlamışlardır. Çevre sorunlarını en aza indirerek insanoğlunun hayat kalitesini artırmayı ve gelecek nesillere yaşanabilir bir dünya bırakmayı hedeflemişlerdir (Berber, 2012, 6).

Ekoloji kişisel değil toplumsal bir olgu olduğu için, bir toplumun işleyişinde var olan diğer olgularla beraber çalışmalıdır. Bu bağlamda politik, sosyal ve ekonomik olarak da incelenmelidir (Sönmez, 2011, 24). Bir toplumun gelişmesi ve çağa uygun olarak

ilerleyebilmesi, kalkınma olgusu ile mümkün olmaktadır. Ekolojik kalkınma için enerji kullanımı oldukça önemlidir. Sanayi toplumunun oluşumundan ve gelişiminden sonra toplum-ekonomi ilişkisine doğal kaynak tüketiminden ötürü çevre de dahil edilmiştir (Tuğrul, 2002, 2). Ekoloji yalnız insanları değil gelecek nesilleri ve diğer canlı türlerini de etkiler. Bu yüzden toplumsal bir bilinç kazanılmalı ve ortak çözümler üretilerek herkes için yaşanabilir bir dünya bırakılmalıdır (Berber, 2012, 7).

Güler (2016) ekolojinin temelinde uyumun yer aldığını, sosyal, çevresel ve ekonomik olarak bir uyum içinde olması gerektiğini vurgulamaktadır (Güler, 2016, 8). Ancak bunun eşit bir dağılım çerçevesinde olması gerektiğini yerel farklılıkların göz önünde bulundurulması gereken bir uyumun oluşturulması gerektiğini anlatmaktadır (Güler, 2016, 8).

Sanayinin gelişmesiyle birlikte doğanın dengesinin bozulması da artış göstermiştir. Sürdürülebilir bir tasarım anlayışı ile çevreye ve doğaya verilen hasar en aza indirilebilir. Ancak bu, gelecek kuşakların ve diğer organizmaların ihtiyaçlarını göz önünde bulundurarak yapılmalıdır (Güler, 2016, 9).

Ekolojik bilinçlendirme, global düzeye varan doğal kaynakların aşırı tüketimini azaltmak ve çevreye verilen zararı önlemek için gereklidir. Bu sebeple tasarımcılara büyük bir görev düşmektedir (Güler, 2016, 10).

Ekoloji, doğal çevre ile uyumlu malzeme kullanımı gibi fiziksel özellikleri dikkate alarak, özellikle şehir planlama, mimarlık, peyzaj mimarlığı ve iç mimarlık (mobilya tasarımı – iç mekan) gibi tüm diğer bilim dallarıyla da ilgilenir. Bu nedenle tasarımcılar iç mekanları ve mobilyaları tasarlarken ekolojik dengeye zarar vermeyen çevre dostu malzemeler kullanmaya özen göstermelidir.

2.2. Ekolojik Malzemelerin Tarihsel Kronolojisi

Günümüzde doğal kaynakların kısıtlı ve az olması, üretim yöntemlerinin zor olması nedeniyle belirli evrelere kadar sınırlı malzemeler geliştirilmiştir. Ekolojik malzemelerin tarihsel gelişimi belirli aşamalarda gerçekleşmiştir. Bu aşamaları Keşif, ve Malzemelere şekil verme, Çağdaşlık dönemi olarak sınıflandırılabilir tablo 2.

Tablo 2. Ekolojik malzemelerin tarihsel gelişimi.

Keşif Dönemi	Malzemelerin tarihsel süreci malzemeyi tanıma dönemi ile başlar. Başlangıçta yaşadığı çevrenin etkisinde bulunan insanlar zamanla kendilerine göre çevrelerini düzenleyerek çevresinde bulunan doğal malzemelerli kullanmaya başlamıştır. Yerleşik hayata geçinceye ve tarım dönemine kadar malzemeler işlenmeden doğal olarak kullanılmıştır (Erinç.M). Bu dönemde yapılan mobilya örnekleri çok azdır. Oturma, dinlenme veya uzanma gibi eylemler toprak, taş veya ağaç kovuğu gibi doğal ortamda bulunan malzemelere gerçekleştirilmiştir.
Malzemelere şekil verme dönemi	Malzemeyi Keşif döneminden sonra doğal malzemelerin şekillendirilmesi dönemine geçilmiştir. Bu dönem uzun bir süreci kapsamaktadır. Çünkü malzemelerin özelliklerinin araştırılması 18.yüzyılın sonuna kadar süren uzun bir dönemi kapsamıştır. Bu dönem iki süreçte gelişmiştir. Birincisi, malzemelerin özelliklerinin öğrenilmeye başlandığı ve malzemelerin adlarının verildiği bir süreçtir. İkinci süreçte ise, klasik çağ ve 19.yy arasında malzeme şekillendirilerek çeşitli formlar ve strüktürler yapılmıştır. Örneğin mobilya tasarımında dökme demir, ahşap geçme sistemleriyle biçimlendirilmiş malzemeler görülmektedir (Küçükerman, Ö) 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.
Çağdaş Dönem	19. yüzyıldan günümüze kadar devam eden bu süreçte ise gelişen teknolojik olanaklar sayesinde doğada olmayan yeni ürünler geliştirilmiştir . Ayrıca, buhar gücünün kullanılması, yeni elementlerin keşfi yeni icat ve buluşlara temel teşkil etmiştir. Endüstri Devrimi mobilya tasarımına yeni biçim ve malzemeler kazandırmıştır. Ahşap, cam, demir gibi geleneksel malzemelerin yerini cam, kağıt 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.

2.3. İç Mekân-Ekoloji İlişkisi

Mekân, mimarlık sözlüğünde; kişi ve çevreyi belli ölçüde ayıran ve kişinin içinde çeşitli eylemlerini gerçekleştirmesine elverişli olan bir boşluk olarak tanımlanmaktadır (Hasol, D. 1990). Bu tanım, mekânın tek başına anlamsız olduğunu ve kişi ile değerlendirildiğini gösterir. Bu sebeple mekânın kullanıcısının mekân algısı değer kazanmaktadır (Aslan, F., Aslan, E., Atik, A. 2015).

Mekân algısı psikolojik olarak bakıldığında; kişinin mekânda yaşadığı kısa veya uzun süreli deneyimler ve bu deneyimlerin bıraktığı iz, mekânın hatırlanması ile ilgilidir (Özen, A. 2006).

Kişi, içinde bulunduğu mekân tarafından sürekli uyarılır. Kişi mekândaki fiziksel etmenler yani mekânın sınırları, renkleri, dokusu gibi birçok sebeple uyarılabilir. Mekânsal kalite, "mekânın gereksinim için yeterli olması yeteneği ya da mekânın kullanıma uygunluğu" şeklinde tanımlanabilir. Bu tanımdan yola çıkarak kişilerin yalnızca fiziksel değil psikososyal gereksinimlerinin de önemsenmesi ve güvenlik, rahatlık, huzur gibi özelliklerin de göz önünde bulundurulması gerektiği çıkarılabilir (Altaş, N.E. 1994). Tüm bunların yanı sıra kültür özelliklerine de dikkat edilmeli ve gerçek mekân ile kullanıcının algıladığı mekân arasında uçurumun olmamasına dikkat edilmesi gerektiği ifade edilmektedir (Günel, B., Esin, N. 2007vd.) (Özsoy, A., Altaş Esin 1995).

Mekânsal kalite kapsamına giren diğer bir konu; iç mekân tasarlarken kısıtlı bir alanda mekâna genişleyebilirlik, bölümlenme, fonksiyonel değişim gibi çok işlevsellik sunarak dönüşebilirliği uygulamaktır (Özçelik, Ö., Kaprol, T. 2017). Günümüzde mimari mekânın hangi bölümlerinin daha iyi bir ekolojik birlik oluşturacağını izlemek ve bulmak büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle Ekoloji iç tasarım, geleceğin iç tasarım alanı olarak tanımlanmaktadır (Demirarslan, 2007).

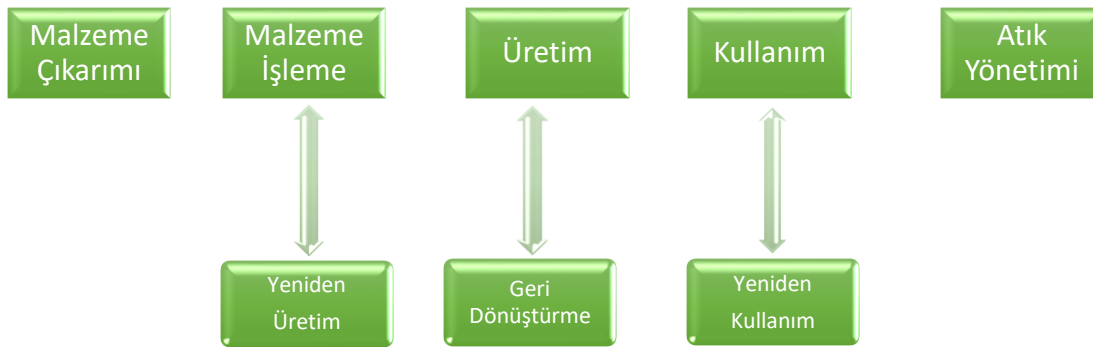
İç mekân ve ekoloji arasındaki etkileşim yakından ilişkilidir ve çok önemlidir. Çünkü insan yapımı mekanların nesiller boyu süren bir kullanım ömrü vardır. Mekânlar, tasarım, yapım, kullanım, bakım ve yıkım/yeniden kullanım aşamalarında ekoloji ile etkileşim halindedir. Ayrıca, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerdeki insanlar hayatlarının %80 ila %90'ını iç mekânlarda geçirmektedir (Yurtseven 2007). Bu durumda mekânların insan sağlığı üzerinde büyük etkisi vardır.

Yukarıda da belirtildiği gibi iç mimarlık, insanların yaşamsal ihtiyaçlarını giderecekleri mekânlar tasarlayan bir tasarım disiplini. İç mimarlık ve çevre arasındaki bağlantı, iç mimarların genellikle çevre dostu veya geri dönüştürülmüş malzemeler kullanarak ve bu malzemelerin özelliklerini ve kullanıcılar üzerindeki etkilerini yeniden değerlendirerek farklı işlevler ve ihtiyaçlar için yeniden tasarımlarıdır.

Ekoloji iç mimarlığın dört ilkesi, Fiksel'e göre çevreye uyumlu ve uygulamanın merkezinde buluşan bir yapı oluşturmaktır. Bunlar:

- Sağlıklı bir iç ortam.
- Kullanılan malzemelerin doğa dostu olması.
- Çevresel görüntü.
- İşlevsel olarak tasarlamak olarak ifade edilmektedir (Fiksel, 1999).

Mobilya, iç mekân tasarımının bir ögesi olarak daha yaşanılır bir çevre için oldukça önemlidir. Çevreye olumsuz etkileri genellikle hammadde çıkarma, paketleme ve nakliye aşamalarında oluşur. Çünkü en çok enerji tüketiminin ve gaz emisyonunun olduğu aşamalar bunlardır. Malzemenin çıkarılması, işlenmesi, üretimi, taşınması, kullanılması, atıkların oluşması, mobilya ve iç tasarım gibi öğelerin tümünde büyük kirleticiler rol almaktadır (Ertem, 2020, 39) (Şekil 2.1).



Şekil 2.1: İç Tasarım Elemanlarının Yaşam Döngüsü (Tischner, 2001) ,(Kaynağı yazar tarafından yeniden düzenlenmiştir).

İç ortam hava kirleticileri, gazlar ve biyo-aerosoller gibi iki gruba ayrılabilir. Aynı zamanda doğal havalandırma, infiltrasyon veya havalandırma cihazları ile iç ortam havasının kirlenmesine neden olan dış ortam havasında kirleticiler bulunmaktadır (Mutdugan, 2011). Emisyon kaynakları ve iç ortam hava kirleticileri Tablo 2.1'de gösterilmektedir.

Hava Kirletici	Emisyon Kaynağı
Gazlar/Biyoaerosollar	
Gazlar	
CO ₂	Yanma işlemleri garaj eksozu, sigara dumanı
CO	Yanma işlemleri (ısıtıcılar, sobalar, şömine), garaj eksozu, sigara dumanı
NO ₂	Yanma işlemleri garaj eksozu, sigara dumanı
O ₃	Fotokopi makinesi, yazıcı
SO ₂	Gaz sobaları
Formaldehit	Ahşap mobilyalar, halılar, duvar ve tavan boyaları, izolasyon malzemeleri, reçineler, yapıştırıcılar, laminant parkeler, döşemelikler, dezenfektanlar
UOB	Mobilyalar, halılar, vernikler, çözücüler, oda parfümleri, deterjanlar, yapıştırıcılar, yanma işlemleri, boyalar, yer ve duvar kaplamaları, laminant parkeler, kuru temizleme ile temizlenen elbiseler, böcek ilaçları
Radon	Topraktan difüzyon yolu ile
Biyoaerosollar	
Allerjenler	Ev tozları, evcil hayvanlar, böcekler, polenler
Mantar sporları	Bitkiler, gıda maddeleri
Bakteriler, virüsler	İnsanlar, evcil hayvanlar, bitkiler, havalandırma cihazları
PAH	Yanma işlemleri, sigara dumanı

Tablo 2.1 : Çevreye olumsuz kirleticilerin ve emisyon kaynaklarının etkileri (Zeydan, Zeydan & Yıldırım, 2009).

Bir diğer ifadeyle, üretim sürecinde ve iç tasarım öğelerinin kullanımında çeşitli kirlenme aşamaları ortaya çıkmaktadır. Örneğin, ormancılık ve mobilya endüstrisinde üretilen atık miktarı yüksektir. Yüzdeye ulaşıldığında mobilya üretilen fabrikaların katı atığı % 30 olarak belirlenmiştir (Demirarslan ve Demirarslan, 2009). Bu durum çevre

krliliğini artırmakadır. Ana atık gruplarını belirlemek ve bazı ham maddelerin atık hacimlerini ile oranlarını ölçmek için çalışmalar yapılmıştır (Vella, s. 19, 2010). Bunlar aşağıdaki tabloda listelenmiştir ;

Tablo 2.2 - Üretim sırasında mobilya malzemelerinin %lik üzerinden atık miktarı (UK A, s. 19,2002)

Malzemeler	Atıklar %
Sert ahşap	40 - 50 %
Yumuşak ahşap	10 - 15 %
Pano malzemeleri	5 - 10 %
Kumaşlar	15 - 20 %
Köpükler	3 - 4 %
Çelik	3 - 4 %
Kaplamalar	40 - 50 %

2.4. Ekolojik Mobilyalarla Tasarlanmış İç Mekân Örnekleri

Yeni malzemelerin geliştirilmeye başlanması mobilya tasarımına yeni bir soluk getirmiştir. Özgün olmak isteyen tasarımcılar, çeşitli deneysel çalışmalar yaparak dikkatleri üzerlerine toplamıştır. Doğadaki bozulmalar ve nüfus artışı gelişmiş ülkelerde çevreci toplulukların oluşmasını tetiklemiştir. Bu sebeple çevre dostu tasarımın önemi giderek artmıştır (Yararel, Aytar Sever, 2019, 41).

Seri üretim, kullanılan üretim sistemleri ve hammadde seçimi çevre sorunlarına neden olan kirliliğin kaynaklarıdır. Birçok ürünün hammaddesi yenilenemeyen doğal kaynaklardır. Bir tasarımcı hangi malzemenin kullanılması ve nerede nasıl kullanılması gerektiğine karar veren kişidir. Bu nedenle tasarımcıya büyük görev düşmektedir.

Değişen moda algıları, ürünlerin sürekli demode olduğu düşüncesine neden olmakta ve eskilerin atılmasıyla gereksiz atıkların oluşmasına sebep olmaktadır.

Günümüz tasarımcıları bu tür problemler için tasarımlara odaklanmaktadır. Şekil 2.2'de gösterildiği gibi ABD, Culver City'deki yeni ofislerin iç mekânları, şirketin ekolojik, işbirliği ve yaratıcılığa odaklanmasını pekiştirmek için tasarlanmıştır (Yararel, Aytar Sever, 2019, 41-42).



Şekil 2.2: ABD'nin California eyaletindeki Culver City'de bir ofis projesi (URL2).

Şekil 2.2 'de, Şekil 2.3'te ki görsellerde bulunan ofis, daha önce bir depo olarak kullanılmıştır. Ve daha sonra ofis haline getirilen bu yer, yeşil bina sertifikası olan LEED Gold sertifikasını almıştır. İç tasarımında ekolojik malzemelerden yapılmış mobilyalar kullanılmıştır. Şekil 2.2 ofisin bekleme salonu ve Şekil 2.3 ise ofisin toplantı salonudur.



Şekil 2.3: ABD'nin California Eyaletindeki Culver City'de Bir Ofisin Toplantı Salonu (URL2).

Şekil 2.4'te dwp Studio tarafından tasarlanan Dubai'deki yeni Dubai Akıllı Ofisler, esnek ve sürdürülebilir bir çalışma ortamı yaratmak için en son teknolojiyi en son çevresel

önlemlerle birleştirmektedir. İdeal Work'ün yenilikçi Microtopping teknolojisi ahşabın, zeminin ve duvarların sıcak tonlarını yaratmak için kullanılmaktadır.

Sürdürülebilir İç Tasarım Girişimi' aracılığıyla bu proje için bir CID ödülü kazanan dwp mimarlık stüdyosu tarafından tasarlanan yeni ofisler, doğal sürdürülebilir teknoloji ve malzemelerin sürekli bir karışımını içermektedir: Halat, taş, geri dönüştürülmüş ahşap ve bitki lifleri gibi. Bununla birlikte ofis alanı manzarası ise arap çölünden ilham alınmıştır. Sürdürülebilir tasarımın en önemli hedeflerinden biri küçük bir toplantı odası veya kahve odası olabilen çok işlevli alanlara sahip olmak olduğundan, paylaşım ve iletişim yoluyla ev atmosferini ve sıcaklığını hissettiren bir mekândır.



Şekil 2.4: Dubai Akıllı Ekolojik Ofisler (URL3).

Ekolojik tasarım ve geri dönüştürülmüş malzeme kullanımı, kaynak tüketimini azaltmak ve çevre bilincini artırmak için kullanılması, insan sağlığına uygun geri dönüştürülmüş malzeme kullanımını yaygınlaştırmayı, enerji tüketimini azaltmayı ve çevreye uyum sağlamayı hedefleyen sektörlerle yeni bir bakış açısı sunmaktadır.

Atık kontrolü ve geri dönüştürülebilir malzemelerin kullanımı yoluyla çevresel atığın azaltılması, çevresel tasarım felsefesinin temelini oluşturmaktadır. Sürdürülebilir tasarımın mimarisi, iç mekânların çevresel kalitesinin artırılması ve mekânların yaşam döngüsünün iyileştirilmesi çerçevesinde şekillenmektedir (Çakmak, 2018).

Aşağıda tasarlanan ofiste, Brezilya'da OSB panellerle yapılandırılmış 40 m2, tavandan iç tasarım öğelerine kadar uzanmaktadır, bu da düşük maliyetli bir toplantı odası, okuma ve sohbet alanı olarak işlev gören çok yönlü bir alanın bir bileşeni olmakla birlikte geleneksel mobilya konseptinden farklıdır, çünkü ekolojik mobilyanın özelliklerinden biri, çalışma ve toplantı alanlarını entegre ederek bununl birlikte mobilyanın işlevini değiştirerek etkili bir şekilde etkileşime giren, geri dönüştürülmüş ahşaptan benzersiz bir alan yaratan esneklik ve işe uyarlanabilirliktir.



Şekil 2.5: Escritorios Maringa, Brasil Ekolojik Ofisler (URL4).

OSB, İç mekân mobilya elemanları, kapalı alanlarda dekoratif elemanlar, döşeme ile kaplanmış mobilyalarda iskelet, kapı panelleri, kaplama ve bölme duvarları kullanılan en ekonomik, pratik ve güvenli malzemedir. Rutubete, böceklenmeye ve küfe dayanıklıdır. Çivi tutar, kabarma yapmaz ve ahşabın kullanıldığı her yerde kullanılabilir. Taşınması ve nakliyesi kolay bir malzeme olması büyük avantaj sağlar.

Özellikler :

- Yüksek elastikiyet ve darbe dayanımı.
- Yaygın ağaç işçiliği aletleri ile kolay işlenebilirlik.
- Çevre dostu, geri dönüştürülebilir ürün (URL5).

2.4.1. Ekolojik Malzemelerden Üretilen Mobilyalar

Ekolojik malzemeler ekolojik dengeye zarar vermeden doğal ve yapay malzemeler içermektedir. "Maddesiz form olmaz (Onur S.,2002). Mobilya tasarımında form maddeye bağlıdır. Herhangi bir ürün yapılırken, kullanıldığı amaca uygun malzemeden yapılır. Sözlük anlamı olarak malzeme; "Bir şey yapmak, bir ürün meydana getirmek için kullanılması gereken tüm nesne veya araçlar olarak tanımlanmıştır" (URL 6).

Doğal materyaller : kökenini doğadan alır ve temel yapıları doğaldır. Bunlar doğrudan kullanılabileceği gibi yapılarına belirli özellikler katılmış da olabilir (Sönmez, 2011, 47).

Doğal yapı malzemesi denince akla ilk gelen malzeme ahşaptır. Günümüzde ekonomik sebepler ahşap kullanımını zor hale getirmiştir. Bu nedenle gelişen teknoloji ile evrilmiştir. İnşaat sektöründe ekonomik amaçlarla üretilen doğal ahşabın da kullanıldığı suni ahşap malzemeler üretilmiştir. Fakat kullanımında yapılaşmaya uygunluğu göz ardı edilmiştir (Sönmez, 2011, 47).

Doğal malzeme olarak akla gelen bir diğer malzeme de doğal taştır. Dış ve iç mekân mobilya ve tasarımında kullanılan doğal taşlar, dayanıklı ve güzel görünümeleri dışında ekolojik olmasıyla da dikkat çekmektedir (Sönmez, 2011, 48).

Yapay malzemeler : temelde doğal kaynaklardan oluşmalarına rağmen özellikleri değiştirilmiş ve amaca uygun hale getirilmiş malzemelerdir. Yapay malzemelerde bir üretim vardır ve çeşitli yöntemler kullanılarak üretilen malzemeler, orijinal malzemelerden farklı bir formda yapılar kazanmaktadırlar (Sönmez, 2011, 484 9).

Mobilya tasarımında kullanılan ahşap malzemeler çeşitlidir ve genellikle pahalıdır. Bu nedenle ve çevresel açıdan bakıldığında, ham ahşap malzemelerin en ekonomik şekilde kullanılması için ahşap şeritler ve kompozit malzemeler üretilmektedir. Şekil 2.6'te görüldüğü gibi ahşap mobilyalara örnek olarak ağaç lif ve şeritlerinden elde edilen oturma elemanı gösterilebilir (Yüksel, E. ,2018).

Şeritler, ağaç kütüklerinin şeritler halinde kesilip birbirine eklenmesiyle elde edilmektedir .Kompozit malzemeler, geri dönüştürülmüş ahşap, plastik ve metal gibi

atıkların karıştırılmasıyla elde edilen malzemelerdir. Bu malzemeler, belirli reçinelerle karıştırılarak elde edilir ve işlevine göre şekillendirilir.



Şekil 2.6: Ahşap malzemeden yapılmış mobilya örnekleri (Salone de Mobile Fuarı, Milano 2016) (Yüksel, E. ,2018).

Mobilya şekillendirmede insan yapımı malzemelerin uygunluğu, kullanılan fonksiyon ile ilgilidir. Doğada var olan bazı malzemeler zamanın teknolojik koşullarına göre kullanılırken, herhangi bir malzemeden yapılmış mobilyalar, hammaddelerin girişinin, üretime yeni girişlerin, ulaşım olanaklarının artmasının ve mekânizasyonun bir sonucu olarak kabul edilebilirler (Sönmez, 2011, 48-49).

“Mobilyaların farklı şekiller alması, bilinen malzemelerin dışında, petrol türevi, köpük kauçuk ve diğer termo-plastik gibi malzemeler, kâğıt ve atık malzeme gibi çevreci tutumu sergileyen birçok malzeme kullanabilme imkânı ile tasarımcı ve kullanıcıyı mobilya üretimi ve seçme yönünden özgür kılar.” (Sönmez, 201, 49).

Ekolojik mobilyalar, doğada kolay çözünen ve zararlı atık oluşturmayacak şekilde üretilen tasarımlardır. Doğada birikmeye yüz tutmuş ve geri dönüştürmeye elverişsiz atıklar çevreyi tehdit etmektedir. Ekolojik mobilyalar bu tür sorunları yaratmazlar, Aşağıdaki iki örnekte gösterildiği gibi.

Berlin merkezli mimar Werner Aisslinger tarafından tasarlanan Şekil 2.7'teki gibi yün keçe koltuk, çevre dostu reçine ile ısıyla kalıplanmış doğal lifler kullanılarak, sürdürülebilir, biyolojik olarak parçalanabilir kompozit malzemelerle üretilen ilk sandalyedir.

Hammaddeler kenevir ve samandır. Malzemeler su bazlı bir termal bağlayıcı (akro) kullanılarak sıkıştırılarak çevre dostu, hafif ama güçlü bir kompozit oluşturulur (URL7).



Şekil 2.7: Werner Aisslinger Tasarımı Keçe Koltuk (URL7).

Freyja Sewell "Hush" Oturma elemanı yastıklarında da Tasarımcısı, bu oturma parçasını geri dönüştürülmüş liflerden ekolojik bir malzeme olan %100 yün keçeden yaptı. Bu ürünün çok amaçlı kullanımı, estetik bir çekicilikle çok sayıda ihtiyaca hizmet eder (URL8).



Şekil 2.8: Freyja Sewell Tasarımı "Hush" Koltuk (URL8).

2.4.2. Kullanım Ömrünü Tamamlamış Eşyaların Malzeme Olarak Kullanıldığı Mobilyalar

Yapıldığı malzemenin çevre dostu olup olmaması önemli olmadan daha önce başka bir amaç için üretilmiş ve farklı şekilde kullanılan geri dönüştürülen maddeleri, ana malzeme olarak kullanan mobilyalar bu kategoriye girer. Bu şekilde eski eşyaların doğaya zarar vermesinin önüne geçilmektedir (Sönmez, 2011, 50).

Ahşap tarzı olan ve harmanlanması zor olan malzemelerden yapılmış eşyalar ömrü bitmiş olsa bile çevre dostu malzemelerle yapıldığı için diğer mobilyalara hammadde olarak kullanılabilir (Sönmez, 2011, 51).

“Yeniden kullan, azalt, geri dönüştür” ilkelerinin tümünü kullanabilen, tüketimi azaltan ve dönüştüren ürünlere ekolojik ürün denilmektedir. Aşağıdaki örneklerde tasarımcılar, son kullanma tarihi geçmiş eşyaların yeniden kullanılmasına bağlı olarak sağlığa/çevreye zarar vermeyen, yeşil ve organik özelliklere sahip mobilyalara odaklanmış ve ürünlerinin hammaddesini bertaraf etmek yerine atıklardan elde etmişlerdir (URL9).

Şekil 2.9'de kırık kaykaylardan tabureler gösterilmiştir. Buradaki ürün kırık ve kullanılmaz durumdadır .Jason Podlaski %75 kırık ve %25 koruma sacı kullanarak "eğlenceli" koltuklar tasarlamıştır. Böylece zarar gören parçalar çöpe atılmayıp, yeniden kullanılması sağlanarak çevrenin korunmasına katkı sağlanmıştır (URL9).



Şekil 2.9: Jason Podlaski Tasarımı; Eski Kaykayların Geri Dönüşümüyle Üretilen Tabureler (URL9).

Şekil 2.10'deki tenis topu koltukları, 8-10 Mayıs 2009 tarihleri arasında düzenlenen 7. BKLYNDESIGN Festivali'nde çeşitli mobilya tasarımları sergilendi. Doğaya ve çevreye saygılı, geri dönüşümlü malzeme kullanımını teşvik eden tasarımların sergilendiği bu koltuk, festivalde Habitat Editörün Seçimi ödülünü almıştır (URL10).

Tasarımında 297 adet tenis topu kullanılmış ve kullanışlı ve basit aynı zamanda eğlenceli ve keyifli bulunmuştur. Tenis maçlarında saha kenarına gelen birçok top kaybedilir ve oyunculara yeni toplar verilir. Çevre bilincini yaymaya ve atıkları azaltmaya odaklanmak için atılan malzemelerden bir ürün yapılmasına katkıda bulunan Hugh Hayden'ın tenis toplarını geri dönüştürme fikri buradan geldi (URL10).



Şekil 2.10: Hugh Hayden Tasarımı Tenis Topu Koltuk (URL10).

Şekil 2.11'da başka bir geri dönüşüm tasarımı, Valensiya'daki OOO My Design'dan "Kaset Lambası" /İspanya. Yapısal özelliklerinden yararlanmak için, lamba/kutu yalnızca kayışları birbirine sıkıca bağlanarak yapılmıştır. Bu "Special Edition" el feneri, açık renkli şeritlerden yapılmıştır. Özellikle şeffaf kasetler güzel, parlak bir atmosfer yaratmaktadır. Eski bantlar kullanılarak dizayn edilmiş bu aydınlatma sistemi, ham madde olarak atıkları kullanarak hem ekolojik olarak faydalı olup hem de estetik bir görünüm sağlamaktadır



Şekil 2.11: Ooomydesign Tarafından Tasarlanan Eski Teyp Kaseti Lambaları (URL11).

Şekil 2.12'da Ekolojik tasarımın liderlerinden biri olan Cohda Design, yakın zamanda etkileşimli bir etkinlik düzenleyerek geri dönüşüm tasarım sürecini tanıttı ve geri dönüşüm makinelerini sergilediler ve izleyicilerin plastik şişeleri güzel tasarımcı sandalyelerine dönüştürme sürecine katılmalarına izin verdi (URL12).

Tasarım Konseyi'nin Birleşik Krallık, Newcastle'daki Dott 07 konferansının bir parçası olarak Cohda Design, "ziyaretçilerin ön sırada oturup çeşitli geri dönüştürülmüş ürünlerin yapılışını izlemelerine olanak tanıyan" halka açık canlı bir sergi olan Geri Dönüşüm Fabrikasını yaratmıştır. Seyirci üyelerinden, daha sonra Cohda'nın U.R.E. U.R.E.'nin hedefi soğutulmamış geri dönüştürülmüş ekstrüzyon işlemi (the un-cooled recycled extrude process):

- a- Atıkları çevresel bir sorun olarak değil, değerli bir kaynak olarak görmek.
- b- Atık plastiklerde bulunan gömülü enerjinin kullanılması.
- c- Yeni, geri dönüştürülmüş bir tasarım estetiği yaratılması (URL12).



Şekil 2.12: Cohda Design Tarafından Tasarlanan Sandalyeler (URL12).

Geri dönüşüm, doğal kaynakların korunmasını ve enerji tasarrufu sağlamaktadır (URL13). Aynı zamanda ekonomide de tasarruf edilmesini sağlamaktadır. Geri dönüşüm, doğaya atıldığında birikerek çevreyi tahrip edecek atıkların da azalmasına engel olmaktadır. Savaş zamanlarında oluşan kaynakların sınırlılığı nedeniyle de geri dönüşümle ilgili hareketler ortaya çıkmış ve ikinci dünya savaşı döneminde vatandaşlar metal ve elyaf gibi malzemelerin toplanmasına teşvik edilmiştir (URL13).

Geri dönüşüm dört ana kuraldan oluşmaktadır:

- Uygun atıkların toplanıp biriktirilmesi: değerlendirilebilir atıkları ayrı toplama.
- Ayrı toplanmış atıkları ayrıştırma: sınıflama.
- Bir malzemenin çeşitli değişiklikler uygulanarak (fiziksel ve kimyasal) yeni bir malzemeye dönüştürülmesi: Değerlendirme.
- Geri dönüşen ürünleri yeniden kullanma: Ekonomiye kazandırma (URL13).

Geri dönüşüm yapılırken her malzemenin farklılıklarına göre farklı sistemler kullanılır.

Bunlar:

- “Plastik kırma makineleri”
- “Plastik atıkların türüne göre geri dönüşüm sistemleri”
- “Hurdalaşmış kablolar için geri dönüşüm sistemleri”
- “Pet şişeleri geri dönüştüren sistemler”
- “Otomotiv lastiği geri dönüşüm sistemleri.”... vb.



Şekil 2.13: Geri dönüşüm sisteminin dört aşaması (Kaynağı yazar tarafından yeniden düzenlenmiştir).

Geri dönüştürme özelliği, tüm var olan malzemeler için ortaktır. Kullanılacağı ortama maksimum yarar sağlaması da malzeme için önemli bir özelliktir (Papenek, 1985).

Şekil 2.14'te Hem geri dönüştürülen hem de bulunan şeyleri yeniden kullanmak zor bir iş olabilir ve zaman alır. Örneğin, elbise askıları atıklarımızı yılda yaklaşık 8 milyar oranında tıkamaktadır. Bununla birlikte, tasarımcıların yenilikçiliğe, sürdürülebilirliğe ve yüksek kaliteli tasarıma bağlı kalırken çevre dostu malzemeler ve yeni geri dönüştürülmüş tasarımlar aracılığıyla sorunu çözmek için harika yollar geliştirmelerini de sağlamıştır. Şimdi, Organelle Design'dan endüstriyel tasarımcılar Alex Witko ve Courtney Hunt başka bir harika fikir buldular; askılar, muhteşem prefabrike plastik avizeler ve ahşap bir askı. Organelle'in onları (geçici de olsa) depolama döngüsünden çıkaran yeniden kullanılabilir askıları kullandığı durumlarda. Elbise askısı avizesi benzersiz ve güzeldir ve aynı zamanda atık konusuna da dikkat çekmektedir (URL14).



Şekil 2.14:Alex Witko and Courtney Hunt- “askı avizeler” (URL14).

Şekil 2.15'te İngiliz aydınlatma tasarımcısı Ali Siahfushi çalışmalarını %100 tasarımla sergilemiştir. Yeniden kullanılan nesnelerin güzelliğini örnekleyen bir aydınlatma armatürleri koleksiyonu olan Fabbian'ın zarif bıçak ve çatal avizeler koleksiyonunu tasarlamıştır. Siahvoshi ışıkları, eski şeylere yeni bir görünüm veya amaç kazandırarak zarif tasarımı geri dönüşümle birleştirmektedir ve halkın yeni ve yenilenebilir ürünleri destekleme konseptine katılmasını istemektedir (URL15).



Şekil 2.15: Ali Siahvoshi'nin Tasarladığı “Silverware Chandelier” (URL15).

2.4.3. Etkin Düzeyde Enerji Kaynaklarının Kullanılmasını Sağlayan Mobilyalar

Çevre sorunlarının çözümleri için "kâr" durumu ekolojik olarak değerlendirilmeli ve gelecek nesillerin hayatları da göz önünde bulundurulmalıdır (Sönmez, 2011, 57). İnsanların ihtiyaçlarına yönelik olmasının yanında doğaya saygılı bir bilinç ile üretilen insan-doğa sentezli mobilya tasarımları günümüzün popüler ürünlerini oluşturmaktadır (Sönmez, 2011, 57).

Çağımızın önemli konularından biri de enerjidir. Ürünlerde çok yönlülük, gereksiz enerji tüketiminin önüne de geçmektedir. Bir ürünün çok yönlü olması demek birden fazla işlevi olması anlamına gelir. Bardak olarak da kullanılabilen cam kavanozlar, veya ünlü ritvelt sandalyesi örnek olarak verilebilir. Çok yönlülük maliyetleri azaltmayı hedefleyen bir özelliktir (Yüksel, 2008, 20). Çok fonksiyonlu mobilyalar birden fazla ihtiyaca yanıt verir. Bu yönüyle enerji tasarrufu sağlar çünkü başka bir ürüne olan ihtiyacı azaltır (Yüksel, 2008, 20).

Şekil 2.16'te Rochos Jacob'ın Murakami Sandalyesi görülmektedir. Gelişmiş Nano Dynamo yonga seti ve yeni geliştirilen OLED neslini temel alan teknolojiye sahip benzersiz bir sandalye tasarımıdır. Murakami sandalye gezegeni kurtarmaya katkıda bulunmaktadır. Çevre dostu bir mobilyadır. İlginçtir ki enerji üretebilmektedir. Gösterilen sandalye sallandığı için üretilen kinetik enerji aydınlatma sağlamaktadır, bu nedenle ek enerji tüketimine gerek kalmamaktadır (URL16).



Şekil 2.16: Rochus Jacob Tasarımı “Murakami Chair” Sallanan Sandalye (URL16).

2.4.4. Kullanımları Sırasında Çevreye Zarar Vermeyen Mobilyalar

Endüstriyel üretimle bağlantılı olarak yeni malzemelerin geliştirilmesi, mobilya tasarımında etkileyici bir faktör olmuştur. Tasarımcılar ise çeşitli deneysel çalışmalarıyla dikkatleri üzerine çekmeye başlamışlardır. Dünya nüfusunun kaçınılmaz olarak artması ve buna bağlı olarak doğanın tahribatı, özellikle gelişmiş ülkelerde ekolojik toplulukların artmasına neden olmuştur.

1960'lı yıllardan itibaren endüstriyel ürün tasarımının öneminin artmasıyla birlikte Ağır, demonte olmayan, geri dönüştürülemeyen malzemeler vb. gibi pahalı ve sosyal açıdan yararsız ürünlerin üretiminin artması yeni ürünlerin önünü açmış ve birçok sorun yaratmıştır.

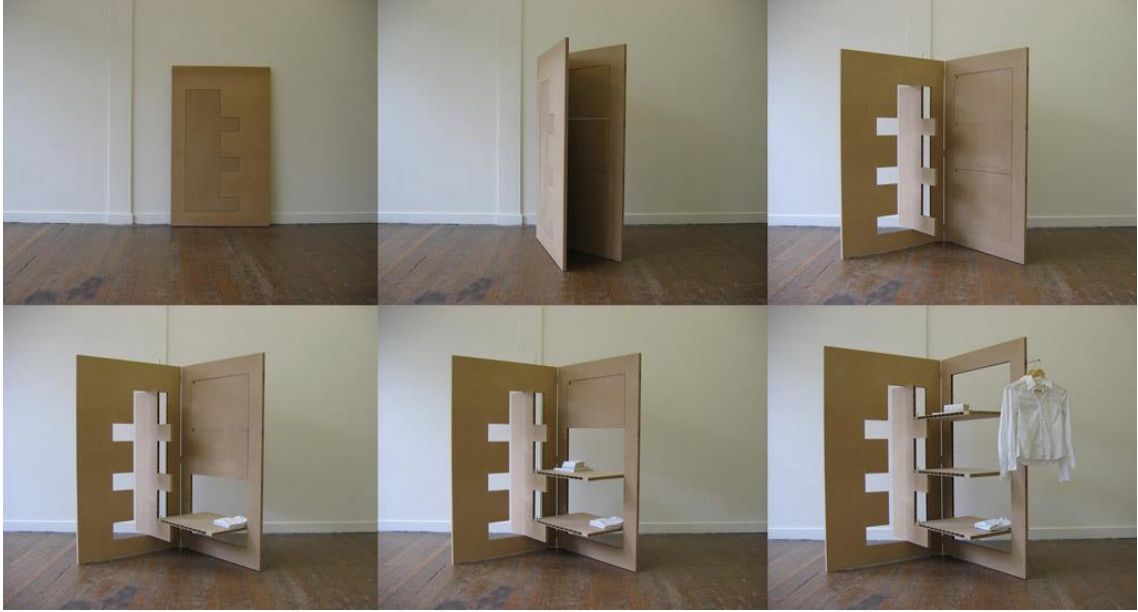
Arada bir yeni tarzların ortaya çıkması, dolayısıyla mobilyanın bir moda haline gelmesi, her yeni ürün üretildikten sonra eskinin çöpe atılması yaklaşımı çevreciler tarafından ciddi şekilde eleştirilmiştir. Ekolojik tasarımın artan önemi, geleneksel değer yargılarının terk edilmesine ve yeni tasarım yaklaşımlarının ortaya çıkmasını sağlamıştır. Pek çok tasarımcı, ürettikleri mobilyalarda ekolojik yaklaşımı uygulamaya çalışmaktadır.

Çevre sorunlarının çoğu, seri üretim ürünlerinden, üretim sistemlerinden ve kullanılan malzeme seçiminden doğan kirlilikten kaynaklanmaktadır. Bu, birçok ürünün ikame edilemeyen doğal kaynaklardan üretildiği anlamına gelir. Tasarımcı, ürünün üretimi sırasında ortaya çıkabilecek zararlı ve olumsuz sonuçları, hangi malzemelerin kullanıldığını, nerede ve nasıl üretildiğini belirlemede rol oynar.

Doğal süreçlere karşılık gelen bir tasarım yönteminde, mobilya tasarımı aşamasında halihazırda kullanımda olan malzemeleri oluşturmak önemlidir. Sürdürülebilir tasarım, malzeme kullanımının en aza indirilmesi, imalat sırasında enerji tüketiminin en aza indirilmesi, geri dönüşümü kolay malzemelerin kullanılması ve kolayca ayrılabilen malzemelerle tasarım yapılması, ürünlerin hafif ve demonte olacak şekilde tasarlanması; uzun ömürlü mobilya tasarımı üzerine kuruludur.

Bir mekânın kullanım süresi boyunca değişen ihtiyaçlarına uyum sağlayan, geniş bir kullanıcı grubuna hitap eden ve mümkün olan en yüksek kullanım ömrüne sahip mobilya tasarlamak sürdürülebilir bir yaklaşımdır. Bu amaçla, iç mimar Lourian Kaptein ve multimedya tasarımcısı Meno Volt, çalışma, yaşam, uyku, yemek pişirme ve saklama alanlarının olduğu mekanlarda kullanım esnekliği sunan kompakt düz paket mobilyalar

tasarlamıştır. Ürünün amacı, mukavemet ve stabilite sağlamak için gerekli malzeme hacmini azaltmaktır. Daha az malzeme kullanılmasına ek olarak, düz, hafif bileşenler mobilyaların taşınmasını kolaylaştırır. Ürünün kapalı paneli 90° açı ile açılır. Her birim, bir oda bölme elemanı ve işlevsel bir mobilya parçasıdır. Paneller, kabin kullanımı ve nakliyesi sırasında paslanmaz çelik pimlerle sabitlenir (Şekil 2.17).



Şekil 2.17: “90°” Mobilya Tasarımı (URL17).

Aynı tasarımcıya ait “FLKS” mobilya, panelleri 90° açılarak odanın alanını yeniden tanımlıyor. Bu nedenle sadece bir mobilya parçası değil, aynı zamanda yapısı gereği bir mekân tanımlayıcısıdır. Özel olarak tasarlanmış bir bağlantı ile düz bir pakete dönüşerek boyutun küçültülmesini ve taşınmasını mümkün kılar.



Şekil 2.18: FLKS . “90°” Raf Sisteminde Kontrplak Birleşim Detayları (URL18).

Ekolojik yaklaşım, yeniden kullanılabilir bileşenlerin arayüzünü ve değiştirilebilirliğini basitleştirir, parça boyutunu, ürün boyutunu ve malzeme sayısını azaltır, geri dönüştürülebilir ve yeniden kullanılabilir malzemeleri seçer aynı zamanda kolayca onarılabilecek şekilde tasarlanmış ayrıntılı çözümler düşünülmesini sağlar. Üretim sırasında oluşabilecek atıkları en aza indirmek, daha zararsız atık üreten malzemeler kullanmak, temiz birleştirme ve birleştirme teknikleri kullanmak son derece önemlidir.

Tasarım sürecinin başında bir ürünün ömrünün ne kadar uzun veya kısa olduğunun belirlenmesi gerekir. "Kalıcı" olacak şekilde tasarlanan ürünler daha az geri dönüştürülür. Ancak, kullanım ömürleri sona erdikten sonra ürünün yeniden kullanılmasını sağlayacak ve kolaylaştıracak kadar dayanıklı ve esnek olacak şekilde tasarlanması gereklidir (Yeang, K. 2012, s.83).

2.5. Bölümün Değerlendirilmesi

Ekolojik malzemelerin mobilya tasarımında kullanımının ele alındığı bu çalışmada öncelikle ekolojinin tanımı yapılmış, ekolojik malzemelerin tanımı ve genel özellikleri ele alınmıştır. Ekolojinin Tarihçesi - Malzemenin tarihsel gelişimi üç bölüme ayrılmış olup ve ardından mobilya tasarımı ile ilişkisi kurulmuştur. İç mekân- Ekolojik ilişkisi, mekânın tanımı, mekansal kalite, iç mimari ilkeleri ve kirletici emisyonları ele alınmıştır. Daha sonra kirleticilerin üretiminde büyük rol oynayan ürün için hammaddelerin seçiminde tasarımcının büyük sorumluluğu sayesinde ekolojik mobilyalarla tasarlanmış iç mekân örnekleri gösterilmiştir. Bir sonraki bölüm, ekolojik malzemelerden üretilen mobilyalardır. Doğal malzeme tanımına kısaca değinilmiş olup bu malzemelerin kaynağı ise doğal ortamdan elde edilen ağaç, taş ve lif gibi maddelerdir. Daha sonra kısaca yapay malzemelerin tanımı, mobilya tasarımında kullanılan ekolojik malzemeler örneklerle anlatılmış ve çevre dostu mobilyanın tanımı yapılmıştır. Kullanım ömrünü tamamlamış eşyaların malzeme olarak kullanıldığı mobilyalar örneklerle değinilmiş olup ardından yeniden kullanım, bileşenlerinin neler olduğu ve kullanılan sistemlerden bahsedilmiştir. Son olarak, Tasarruf düzeyde enerji kaynaklarının kullanılmasını sağlayan mobilyalar, zamanımızın yani enerjinin önemli konularından biridir. Bu nedenle, mobilyaların çok fonksiyonlu olması ekolojik olması ve boşa harcanan enerjinin korunmasına katkı sağlaması açısından tercih edilir.

3. EKOLOJİK TASARIM İLKELERİ

Bu başlıklarda oluşturulan ilkeler, sürdürülebilir mobilya üretiminde dünya standartlarını yakalayabilmek ve rekabete devam edebilmek için tasarımcıların bilmesi ve dikkat etmesi gereken tasarım konularını ele alacak ekolojik mimari tasarım ilkeleri ve ekolojik mobilya tasarımı ilkeleri hakkında bilgiler içermektedir.

3.1. Ekolojik Mimari Tasarım İlkeleri

Malezyalı mimar Yeang'ın kitabında ekolojik mimari tasarım ilkeleri şu şekilde belirlenmiştir.

- Ekosistemlerin kavranması; “ekolojik taşıma kapasitesi” ve “ekolojik ayak izinin” vurgulanması.
- Ekosistemlerin bütünsel algılanması ve kurgulanması; döngülü sistemlerin kurulması, çok hizmetli çevrelerin üretilmesi.
- Tasarımın “çevresel etki” şeklinde algılanması; doğal çevrede ve toplumda çevresel etkilerin artmasının sağlanması, “en az güç ilkesi” ile malzeme alış-verişinin en aza indirgenmesi, ihtiyaç duyulan teknolojinin özgün kullanımı, enerji yeterliliğinin ve “yenilenebilir” enerjilerin tasarımda kullanılması, kaynak yeterliliğinin azaltılması, yeniden kullanmanın ve dönüştürme ilkelerinin benimsenmesi, ihtiyaç ve talebin sorgulanması, basit tasarımlara yönlendirilmesi.
- “Enerji etkin yaklaşımlar” ile “enerji tasarrufu”nun, “kaynak etkin yaklaşımlar” ile kaynak tasarrufunun sağlanması.
- Yapı çevresinin doğal ekosisteminin ve biyolojik çeşitliliğinin dikkate alınarak korunması.
- Sağlam, uzun ömürlü, tadilatı ve tamirati kolay olan, zamanın getirilerine göre yeniden değerlendirilme ya da yeni işlevleri yüklenebilmeye elverişli yapıların tasarlanması.
- Çevre ve insan sağlığına duyarlı malzemelerin tercihi ve malzeme kullanımında israfın önlenmesi.

- Dayanıklı, tadilatı ve tamirâtı kolay olan üretiminde daha az enerjinin kullanıldığı, geri dönüştürülebilir, yerel malzemelerin kullanımının tercih edilmesi şeklinde sıralanmaktadır (Yeang, 2000).

Bu ilkeler, ekolojik tasarım için belirlenen kurallardır. Çevre problemleri sonucu ortaya çıkan bu kurallar, son yıllarda giderek artan doğa sorunlarının önemli bir boyuta ulaştığını göstermektedir (Yüksel, 2008: 12-13).

3.2. Ekolojik Mobilya Tasarım İlkeleri

Ekolojik mobilya ilkeleri, mobilya tasarımcılarının sahip olması gereken bilgilerdir. Bu ilkeler önceki çalışmalardan elde edilen kanıtlar doğrultusunda gelişmiştir (Karaca, 2018). İlkeyi açıklığa kavuşturan faktörler şunlardır:

- Dünya çapındaki araştırmalara dayalı yaşam döngüsü tasarım kriterleri bilgisi.
- Bağımsız kuruluşlar tarafından geliştirilen sürdürülebilir mobilya standartları ve ISO 14000 standartları hakkında bilgiler .
- Ulusal bakanlıklar ve ilgili makamlar tarafından belirlenen sürdürülebilir mobilya üretim standartları (Karaca, 2018).

Mobilya malzemesinin geleneksel seçimi, dış çevre üzerindeki çok az etki dikkate alınarak, esas olarak teknik ve ekonomik prensibine vurgu yapar. Bununla birlikte, mobilya ürünlerinin tüm yaşam döngüsünü ve dış çevresini tek bir sistem olarak ele alan yeşil üretim seçimi tamamen yeni bir fikir ve düşüncedir. Mobilya ürünleri ile tüm yaşam döngüsü arasındaki uyumu sağlamak için mobilya malzeme akışındaki aşamaların her biri çevresel olarak değerlendirilir. Bu, teknik, ekonomik ve çevresel ilkelerin bütünleşmesidir (Zhang, Q. , Zhang , W. , Wang, G. 2010).

3.2.1. Mobilya Malzemesi Seçiminin Teknik İlkesi

Teknik prensip çoğunlukla fiziksel özelliklerden (yoğunluk, elektrik iletkenliği), mekanik özelliklerden (Sertlik, mukavemet, süneklik, tokluk, aşınma direnci) ve kimyasal özelliklerden (Oksidasyon direnci, korozyon direnci) oluşur (Zhang, Q. , Zhang , W. , Wang, G. 2010).

3.2.2. Mobilya Malzemesi Seçiminin Ekonomik İlkesi

Mobilya ürünlerinin teknik gereksinimlerini karşılayan işletme, ürettiği mobilyaların pazardaki rekabet gücünü artırmak için maliyeti en aza indirmelidir. Toplam maliyet, hammadde maliyetlerini, işleme maliyetlerini, geri dönüşüm maliyetlerini ve tedarik zinciri yönetimi maliyetlerini vb. İçerir (Zhang, Q. , Zhang , W. , Wang, G. 2010).

3.2.3 Diğer ilkeler (Mobilya Malzemesi Seçiminde Çevresel Uyum İlkesi)

Yeşil imalatın temel özelliklerine dayanan bu ilke, temel olarak malzeme kaynaklarının bolluğunu, çevre dostu olmayı ve geri dönüştürülebilirliği dikkate alır (Zhang, Q. , Zhang , W. , Wang, G. 2010).

3.3. Yeşil Üretim Yöntemleri

Malzemelerin bir araya getirilmesi ve montelenme süreci, kaynakların tüketilmesine, atıklara, sağlık sorunlarına ve su kıtlığına sebep olabilmektedir. Yapım yöntemleri, bitmiş bir iç mekânın ısı performansını ve bakım gereksinimlerini belirleyerek, enerji kullanımını ve bu enerji kullanımının sonuçları dolayısıyla iklim değişikliğine etki sağladığı bilinmektedir (Sakarya, S. , Doğan Ö. , 2016)

Tasarım yapılırken yalnızca tasarım değil yaşam döngüsü de göz önünde bulundurulmalıdır. Ürünlerin tasarım sürecinden tüketiciye transferine kadar, çevreye etkileri önceden belirlenmelidir. Burada sorumluluk üretici firmalara düşmektedir. Birçok kurumsal nitelikteki firma, doğa dostu mobilya üretimi yapmaya başlamıştır. Türkiye, yeşil dünya bilincinden etkilenen ülkeler arasına girmiş ve sürdürülebilir mobilya üretimine yönelmiştir.

Yeşil üretim kavramına dayalı ekolojik mobilya tasarım sisteminin analizi;

- 1. Yeşil yöntemleri tabi ekolojik mobilya tasarım sisteminin bileşimi kavramı öncelikle iki çıkarım içerir.

Çevre koruma açısından bakıldığında, kaynak tüketimini azaltmak ve sürdürülebilir kalkınma stratejisini gerçekleştirmek demektir. Ticaret ve işletmecilik açısından maliyet tasarrufu, potansiyel sorumluluk riskinin azaltılması ve rekabet

gücünün artırılması anlamına gelmektedir. Yeşil üretimi konu alan ekolojik mobilya tasarım sistemi, ürün yaşam döngüsü kavramını ve tedarik zinciri yönetimini mobilya tasarımı sürecine dahil eder. Enerji tasarrufu ve çevre koruma gerekliliğinin, ürünün tüm yaşam döngüsü boyunca nüfuz etmesi önerilmiştir. Ekolojik tasarım sisteminin tamamı dört alt sistemden oluşur: teknik analiz sistemi, tasarımın uygulanması, performans değerlendirme sistemi ve destekleme ve bakım sistemi (Zhang, Q. , Zhang , W. , Wang, G. 2010).

- 2. Teknik analiz için alt sistem ekolojik mobilya tasarımı tekniği, aşağıdaki ilkelere tam olarak uyulmasını gerektirir:

a- Daha çevre dostu hammaddeler ve süreç tasarımı seçerek tüm tedarik zincirini kurarken mobilya ürünlerinin çevresel tasarımını dikkate alın.

b-Mobilya tasarımının çevre üzerindeki olumsuz etkisini azaltmak için ölçüm yapın.

c- Kirliliği ve atıkları önemli ölçüde azaltmak için hammadde ve kamu hizmetleri (su temini ve Elektrik hizmeti gibi) tüketimini en aza indirin, tehlikeli madde kullanımını yasaklayın, mobilya ürünlerinin işlevselliğini iyileştirin ve kullanım ömrünü mümkün olduğunca uzatın.

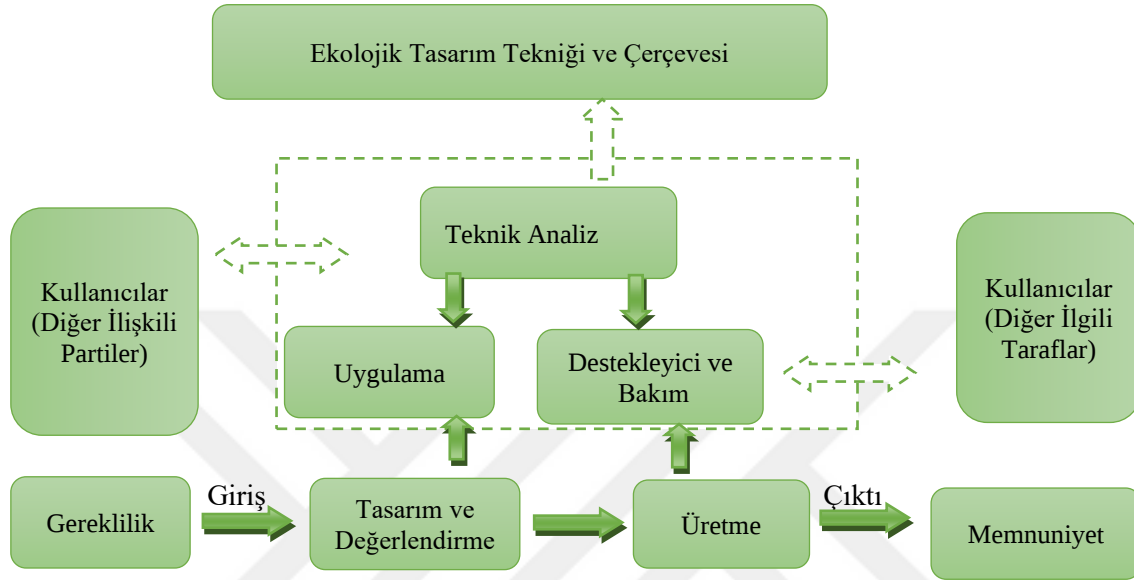
- 3. Ekolojik tasarım sisteminin uygulanması için alt sistem ekolojik tasarım sisteminin uygulanması, çevresel gerekliliğe vurgu yapar ve 5 bölüme ayrılır :

a- Ekolojik tasarım için planlama. Mobilya imalatı işletmesi normalde, ilgili teknik analiz yoluyla bir tasarım planının yanı sıra uygun bir bütçe hazırlamaktan sorumlu uzman proje ekibini kurar.

b- Mobilyaların ön ekolojik tasarımı. Bu aşamada, üretilen mobilyaların yaşam döngüsü boyunca ortaya çıkan birincil çevre sorunları analiz edilir ve ardından “Güçlü ve Zayıf” analizleri yapılır. Ön tasarım, çıkarılabilir tasarım, geri kazanılabilir tasarım, yapı taşı tasarımı vb. gibi bazı yeni fikirleri veya tasarım yöntemlerini benimseyebilir, ön tasarımı belirleyebilir, mobilya ürünleri seçme ilkelerini formüle eder ve mobilyanın tüm yaşam döngüsünün model analizini üstlenir.

c- Ekolojik mobilya tasarımının entegrasyonu. Bu aşama temel olarak mobilya ürünlerinin yapısının tasarımı, mobilya ürünlerinin malzemelerinin seçimi, mobilya üretim ortamının tasarımı, mobilya üretim süreci, mobilya ambalajı ve mobilya geri dönüşümünden oluşmaktadır. Daha sonra entegrasyon planı ve ekolojik tasarım listesi oluşturulur.

d- Ekolojik mobilya tasarımının uygulanması. Çevre yönetim sistemi ve mobilya ürünleri hizmetleri planı, mobilya ekolojik tasarımının entegrasyonuna göre uygulanmaktadır. Bu aşamada yeni mobilya ürünleri resmi olarak üretime alınır ve mobilya ürünleri için ekolojik arşiv oluşturulur (Zhang, Q. , Zhang , W. , Wang, G. 2010).



Şekil 3.1: Yeşil Üretime Konu Olan Mobilyaların Ekolojik Tasarım Sistemi (Zhang, Q. , Zhang, W. , Wang, G. 2010), (kaynağı yazar tarafından yeniden düzenlenmiştir).

e- Uygulamanın etkisinin kontrolü. Mobilya ürünlerine yönelik tasarımın çevresel faktörleri, mobilya ürünlerinin üretiminden sonra ekolojik tasarımın yaptığı test sonuçları ile tutarlı olup olmadığının incelenmesi için detaylandırılmıştır.

- 4. Ekolojik tasarım sisteminin değerlendirilmesi için alt sistem.

Ekolojik tasarım sisteminin değerlendirilmesine yönelik alt sistem, hammaddelerin elde edilmesi, mobilya ürünlerinin imalatı ve bertarafı ile çevreye etkisi de dahil olmak üzere mobilya ürünlerinin tüm yaşam döngüsünde kullanılmaktadır.

Değerlendirme temel olarak üç bölümden oluşur:

- a- Çevresel etkinin değerlendirilmesi. Bu, ekolojik çevre ve profesyonel sağlık etkisini, atık geri dönüşümünü ve nihai atığın elden çıkarılmasını içerir.

- b- Kaynak optimizasyonunun değerlendirilmesi. Bu bölüm, işlenebilirlik, kullanılabilirlik ve mobilya ürünlerinin çevre üzerindeki etkisinin değerlendirilmesine odaklanmaktadır. Enerji ve kaynak tasarrufunun kapsamı, tüketim ve etkin kullanım temelinde analiz edilir.
- c- Ekolojik tasarımdaki iyileştirmenin değerlendirilmesi. İyileştirme, üretim malzemeleri, enerji tüketimi, üretim süreci, kullanım süreci ve yaşam döngüsünden sonraki çevre kirliliğinden oluşur(Zhang, Q. , Zhang , W. , Wang, G. 2010).
- 5. Ekolojik tasarım sisteminin desteklenmesi ve sürdürülmesine yönelik alt sistem Devlet tarafından desteklenen ve yönetilen bu alt sistem, mobilya araştırma enstitüsü, endüstri dernekleri ve ilgili belgelendirme kuruluşu tarafından ortaklaşa yürütülür. Amaç, bir yandan yerli ve yabancı mobilya ürünlerinde ekolojik tasarımın ve teknolojinin gelişme trendini sağlayacak şekilde kaynakların optimal dağılımını gerçekleştirmek, böylece mobilya işletmesinin tasarım yetkinliğini artırır. Öte yandan bu alt sistem, mobilya işletmesi için hizmet platformunun kurulmasını kolaylaştırmakta, mobilya işletmeleri için profesyonel bilgi, teknoloji, kredi, fikri mülkiyet hakları ve eğitim hizmetlerinin sağlanmasına katkıda bulunmaktadır. (Zhang, Q. , Zhang , W. , Wang, G. 2010).

3.3.1. Ahşap Ürünleri Üretme Yöntemleri

Ekoloji ve malzeme denince akla gelen en popüler malzeme ahşaptır. Ahşap, kendini yenileyebilen organik bir malzemedir. Erinç, M. kitabında: “Malzeme Bilimi ve Yapı Fiziği Sorunları”, ahşabı şöyle tanımlamıştır. “Ahşap, lifli, homojen bir dokuya sahip organik esaslı bir malzemedir. Ahşap, diğer yapı malzemelerinden biraz farklı olarak, belki de canlı olması nedeniyle, yapılarda daha çok görmek istenilen insanın içini ısıtan sıcak bir malzemedir. Ancak, özellikle ekonomik nedenlerle çağımızda kullanılması gittikçe zorlaşan doğal ahşap, günümüzün ileri teknoloji imkanları ile homojen bir malzeme olarak geliştirilmiştir (Erinç,: 301).

Ahşap, uygun bakımla ve nemsiz ortamda çok uzun yıllar dayanır. Ancak açık hava, su ve toprak ile temas etmesiyle de bu süre çok kısalabilmektedir. Ahşap mobilyalar kullanılırken zararlı koruyucular ve boyar maddeler de iç mekânlara girmektedir. Ahşap,

iç yapısının boşluklu ve selüloz olması nedeniyle ısıyı ve sesi kolaylıkla geçirir. Ahşabın hafif olması, dayanıklılığı ve bunun gibi güçlü özelliklerinin yanında kolaylıkla yanma özelliği de en zayıf özelliğidir. Mantar, böcek ve kurtlar organik olması nedeniyle ahşaba büyük zararlar verebilmektedir (Yüksel, 2008: 40-41).

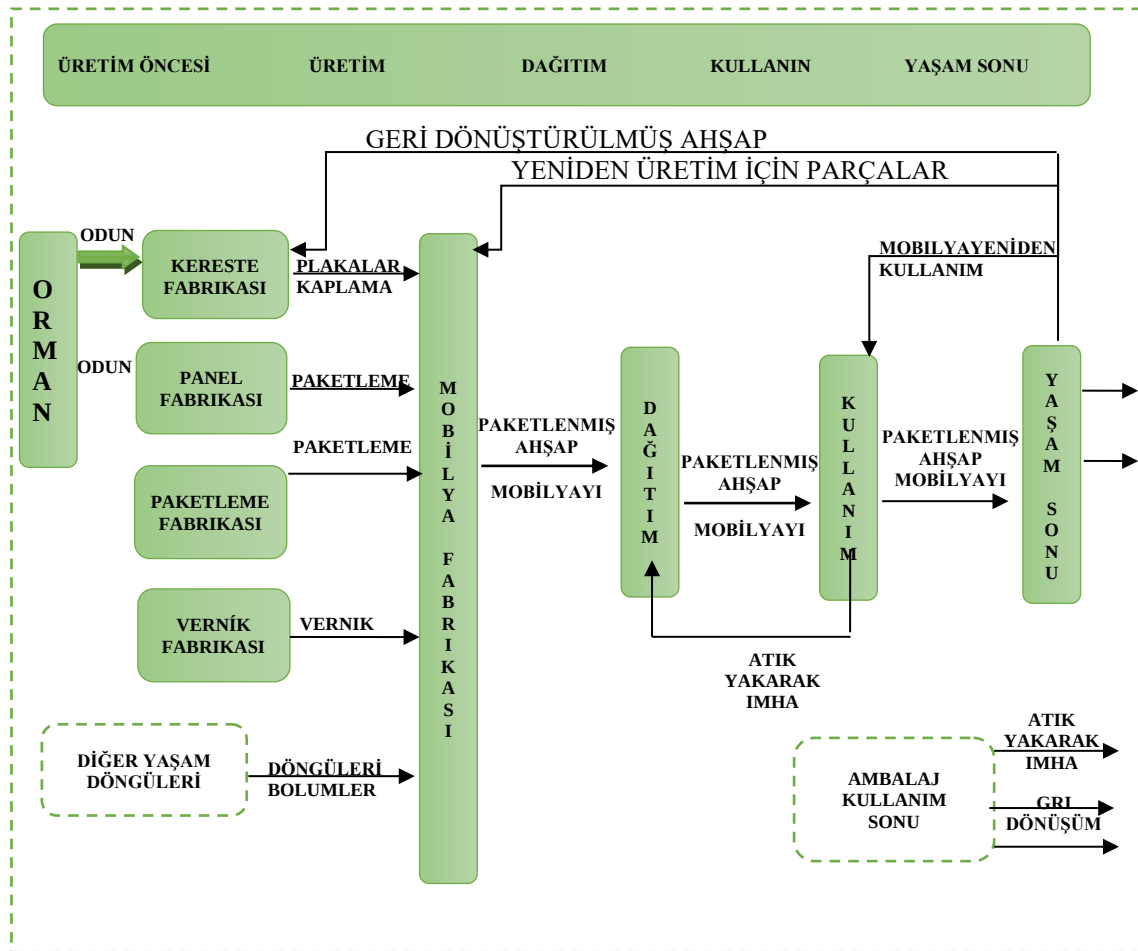
- Isıl Özellikleri: Ahşap ısı ile genleşme yaşamaz. Ayrıca, düşük ısı iletkenliği ve yüksek ısı yalıtımı sağlar. Mekanik Özellikler: Ahşap yüksek mukavemet ve dayanıklılığa sahiptir. Kendi ağırlığına karşı dayanıklıdır.
- Estetik Özellikler: Ahşap; kullanımı kolay, rustik ve dekoratif bir malzeme olarak kabul edilir. Ayrıca renk, şekil ve doku çeşitliliği sunar. Tercihe bağlı olarak istenilen yüzeyleri elde etmek için ahşap boyanabilir.
- Bakım: Ahşap metaller gibi paslanmaz değildir ve tamir edilip bakımı yapılabilir. Eski ahşap geri dönüştürülebilir, ancak bu işlem pahalı olabilir
- Çeşitlilik: 5000'den fazla ahşap türü vardır ve yukarıda belirtilen özellikler her tip için farklıdır (URL19).

Çeşitli çevreler, ahşap kullanımının ormansızlaşmayı artırarak çölleşmeye neden olduğunu ve karbondioksit dengesinin bozulduğunu öne sürmektedir. Bu durumu dikkate alan birçok ülke, ahşap kullanımını teşvik etmesinin yanında kullanılan ağaçların yerine çok daha fazlasını dikmektedir. Bu şekilde ormanlık alanlar artırılmaktadır. Üretim-tüketim dengesi oluşturmak ancak ormanlar konusunda bilinçlenerek mümkün olur.

Orman sağlığı, gençleştirme işlemleriyle oluşturulabilir. Ahşap, üretiminde en az enerji isteyen malzemedir. Plastik ve metal gibi malzemelere göre çok az enerji ister. Aynı zamanda bu malzemelerin atıkları ve hurdalarını yok etmek büyük sorun iken ahşap doğada kolayca çözünebilmesi yönüyle böyle bir sorunu da teşkil etmez. İnsan psikolojisi üzerindeki faydaları bilinen ahşap, giderek eski popüleritesini kazanmaya ve tercih edilmeye başlamıştır (Yüksel, 2008: 42).

Enerji tasarrufu sağlayan, geri dönüşebilen ve ekolojik bir yapı malzemesi olarak kullanılan ahşap; bu özellikleri ile çevre kirliliğini azaltmaktadır. Aynı zamanda bilinçli kullanılması ile ormanların gençleşmesini sağlayarak global bir fayda oluşturmaktadır.

Üretimde kullanılan hammaddelerin kendilerine has yaşam döngüleri mevcuttur ve bu döngü mobilyaların yaşam döngülerini de belirler. Ahşap malzeme ile mobilya üretiminde; üretim öncesi, üretim, dağıtım, kullanım ve yaşam sonu aşamaları aşağıdaki Şekil 3.2’de verilmiştir.



Şekil 3.2: Ahşap Mobilya Yaşam Döngüsü (vicente vd.2017), (kaynağı yazar tarafından yeniden düzenlenmiştir).

Endüstriyel ahşap, ahşap liflerin, ahşap parçaların bağlayıcı maddeler ile fabrikada bir araya getirilmesi ile oluşan homojen malzemeye denir.

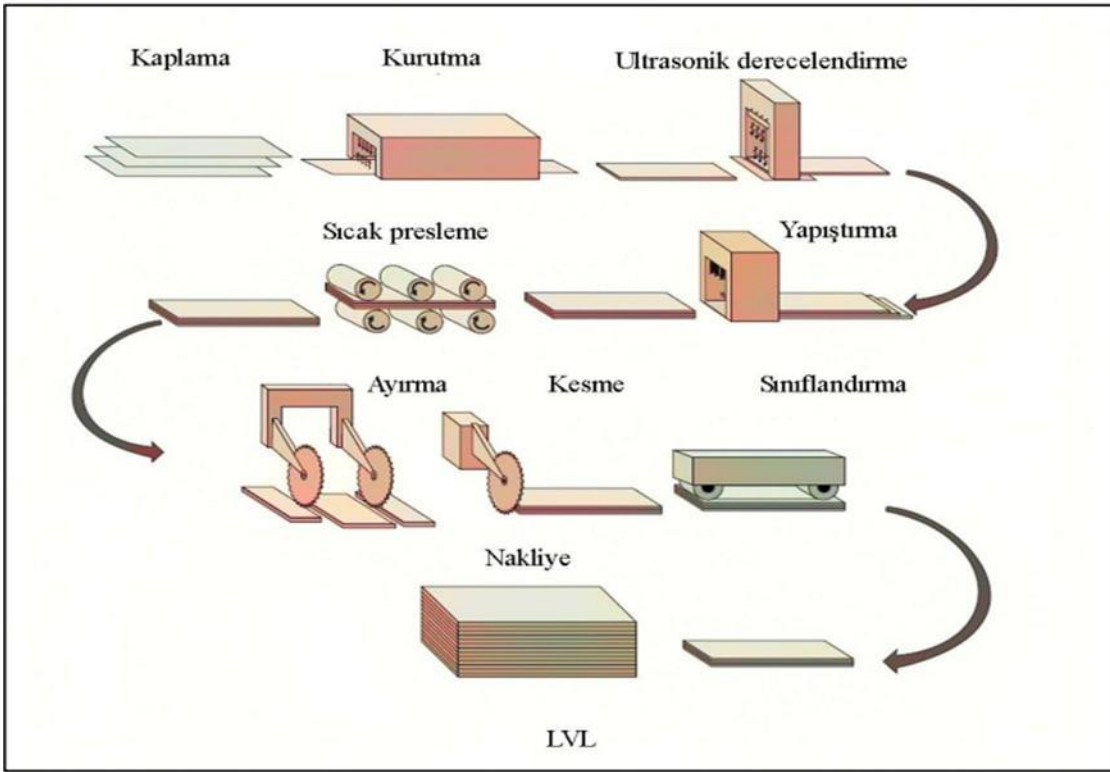
Orman ağaçlarının kullanımının minimuma indirilmesini sağlayan endüstriyel ahşap, doğal ahşap ile karşılaştırıldığında daha üstün bir yapı özelliği gösterir (Öztank, 2004).

Kullanımlarında işlenebilmelerindeki kolaylık, geri dönüşüme açık olmaları, atık ahşapların değerlendirilebilmesi, uygun maliyet gibi yararları ile işlem gören ahşabın değeri artmaktadır. Bununla birlikte popüler bir malzeme olan ahşap çevreye yararlı olması gibi özelliğinden dolayı da gittikçe artan bir öneme sahip olmaktadır. Sanayi tipi ahşabın özellikleri aşağıda listelenmiştir:

- Budak, çatlak, yarık gibi mukavemeti azaltan kusurlardan arındırılmış.
- Gereksinim duyduğu neme kadar kurutulmuş ve tekrar nemden etkilenmesi azaltılmış.
- Yüksek taşıma kapasitesi sağlanmış.
- Teknik özelliklerinde, minimum değişkenlik.
- İyi standartlara sahip, istenen şekle girebilen ve sınırsız ebat seçeneklerine sahip yapı malzemeleri olması, endüstriyel ahşabın özellikleridir (Dündar, 2019).

LVL imalatında kullanılan ahşap kaplamalar, taze soyulmuş kaplamaların mekanik olarak kurutulduğu kontrplak yöntemi gibi üretilmektedir. Daha sonra kaplama budak, delik ve çatlakların sayısına ve boyutuna göre kesilir ve onarılır.

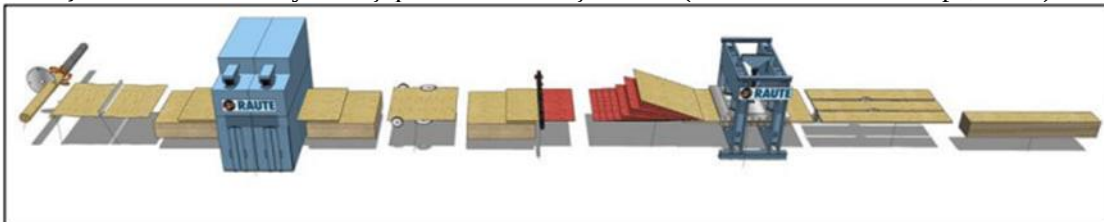
Kaplama, en iyi mühendislik özelliklerini sağlamak için yoğunluğunu ve nem içeriğini ölçmek üzere test edilir, genellikle 6 mm'yi geçmez. Ortaya çıkan değerlere göre yüzeyler sınıflandırılır ve sıralanır. Kaplamalar daha sonra fenol-formaldehit yapıştırıcılar kullanılarak birbirine yapıştırılır. Levhalar daha sonra sıcak preste preslenir. Levhalar sabit bir sıcak preste veya sürekli sıcak preste preslenir. Sıcak presleme yapılırken termoset tipi yapıştırıcılar ile ısı ve basınç altında kürlenir (yapıştırma aşaması). Bu, kaplama katmanlarını kalıcı olarak birbirine bağlayarak büyük levhalar oluşturur. Son olarak, büyük LVL panelleri paketlenmeden, etiketlenmeden ve ardından paketlenip taşınmadan önce istiflenir ve belirli genişlik ve uzunluklarda (belirli bir giriş genişliği gibi) daha küçük parçalara bölünür (Şekil 3.3,3.4 ,3.5) (LVL Handbook Europe, 2020).



Şekil 3.3: Endüstriyel Ahşap Üretiminin Aşamaları (LVL Handbook Europe, 2020).



Şekil 3.4: Endüstriyel Ahşap Üretiminin Aşamaları (LVL Handbook Europe, 2020).



Şekil 3.5: Kaplamadan -Kesime kadar: Endüstriyel Ahşap Üretiminin Aşamaları (LVL Handbook Europe, 2020).

Lif levha, masif, kontrplak, plastik kaplı veya reçine emdirilmiş dekoratif levhalar, kâğıt ve kontratabla, mobilya üretiminde kullanılan ağaç kökenli malzemelerin sınıflandırılmış malzemelerdir (Çorbacı F.2015). Teknoloji ve ekonomik koşullar, masif ahşap malzemenin olumsuz özelliklerini iyi hale getirerek ahşap temelli malzemeler üretmeyi zorunlu hale getirmiştir. Ahşap; doğal ahşap veya masif ahşap kullanılarak ve özellikleri değiştirilerek daha iyi kullanılmak üzere tasarlanmış suni ahşap veya ahşap esaslı malzemeler olarak iki farklı şekilde elde edilir. Özellikleri değiştirilmeden teknikler oluşturulur ve mobilyanın yapı elemanları olarak kullanılırlar. Başka bir deyişle, mobilya ve yapı elemanlarının yapımında kullanılan ahşap esaslı malzemeler, doğal olarak oluşan masif ahşap esaslı malzemeleri, MDF, kontrplak, OSB, sunta veya ahşap kompozitler gibi ahşap esaslı malzemeleri içerir.

3.4. Malzeme Seçimi

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 (Kışlalıoğlu ,M, Berkes.F , 1994).

Üretim, kullanım ve transfer aşamalarında çevreye herhangi bir zararı olmayan ve kolay bir şekilde geri dönüştürülebilir malzemelere ekolojik malzeme denilmektedir. Artan konut krizleri ve iklim değişikliği ile enerji tasarrufuna dikkat etmek ve tasarımda malzeme seçiminde akıllıca tercihler yapmak önemli hale gelmiştir. Enerji tasarrufu ve karbon emisyonunu azaltmayı sağlayan ekolojik malzemeler uzun süreli fayda sağlamaktadır. Malzeme, özelliklerine göre "doğal" ve "yapay" olarak ikiye ayrılmaktadır. Mobilya üretiminde ve iç mekân tasarımında kullanılan doğal ve yapay malzemeler geniş bir yelpazeye sahiptir (Erinç,Murat).

Doğal malzeme; malzemenin kendi bünyesini olumsuz şekilde etkilemeden yalnızca üst yüzeyine müdahale edilerek yapılmış olan bazı işlemlerin sonucunda elde edilmektedir. Bu tanımlama dahilinde olan çok sayıda malzeme vardır. Bu tezin çalışma konusu ekolojik malzemeler olduğu için sadece mobilya tasarımında kullanılan ekolojik

malzemeler ele alınmıştır. İç mekân ve mobilya tasarımında kullanılmakta olan tüm elemanların herhangi bir malzeme ile oluşturulmuş olduğu dikkate alındığında, malzeme türlerinin ne kadar çok çeşitli olduğu göze çarpmaktadır (Yüksel, 2008: 12-13).

3.4.1 .Doğal Malzemeler

Doğal malzemeler: doğal kaynaklı olan ve öz yapıları doğa verilerine dayanan malzemelerdir. Bu tür malzemeler organik kökenlidir. Doğal malzemeler bitki, toprak ve taştan elde edilir. Doğal malzemeler, malzemenin kendi özelliklerine zarar vermeden sadece üst yüzeyinde yapılan birtakım işlemler sonucu elde edilir. Bu tanımlamaya giren yüzlerce malzeme bulunmaktadır (Yüksel, 2008: 18).

Ağaç, materyal olarak doğal yenilenebilir ve sürdürülebilir bir yapı elemanı olarak önümüze gelirken, insanlığın kullandığı kadim yapı malzemelerinden birisidir. Çağımızda ev eşyası üretiminde bazı kısımların üretilmesinde ahşap materyal yerine plastik, metal, alüminyum gibi maddeler kullanılsada, ahşap hala en mühim mobilya malzemesi olarak yer alır. Diğer yapı malzemeleri ile mukayese edildiğinde güzel bir estetik görünüme, mükemmel mekanik özelliklere, iyi ses ve ısı yalıtımına, düşük elektrik iletkenliğine, mobilya üretimi için düşük enerji tüketimine, kolay işlenip kalıplanmaya, birçok farklı renk ve özelliğe sahiptir. Ulaşılması basit ve maliyeti az olması gibi birçok muhteşem özelliğe sahip olması da popüleritesinin nedenidir. Tüm bu özellikleri ile ahşap, mimari ve iç mimari uygulamalarında önemli bir hammadde olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Bozkurt ve Göker, 1987; Örs ve Keskin, 2001).

3.4.2. Yapay Malzemeler

İnsan yapımı olan malzemeler, kimyasal dönüşümle veya doğal malzemelerin birleştirilmesiyle elde edilir. Buna örnek olarak alçıtaşı, çimento ve kireç verebiliriz. İnsan yapımı malzemeler, niteliği değiştirilip istenilen özellikleri kazanmış malzemelerdir. İnsan yapımı malzemelerin oluşumu ve üretimi vardır. Bu malzemeler çeşitli işlemlerden geçerek oluşturulur ve orijinal malzemedan farklı bir çekirdek yapıya sahip yeni ürünler olarak karşımıza çıkar. Plastik malzemelerin uygunluğu, mobilyaların şekillendirilmesi sırasındaki işlevlerine bağlıdır. Geçmişte doğada var olan bazı

malzemeler zamanın teknik şartlarına uygun olarak kullanılmış ancak yeni hammaddelerin üretime girmesiyle birlikte her türlü malzemeden yapılmış mobilyalar hayatımıza girmiştir. Sanayi devriminden bu yana mekanizasyon, malzemelerin işlenmesini mümkün kılmıştır (Yener 2002: 77).

Gelişen teknoloji mobilya tasarımı, mobilya üretimi ve seçimi konusunda tasarımcıları ve kullanıcıları özgürleştirir. Konvansiyonel malzemelerin dışında çuval kumaşı (jüt kumaşı), cam, ve kağıtlar örnek olarak verilebilir.

Endüstriyel ahşap teknolojisi, dünyada azalmakta olan orman kaynaklarının ahşap sektöründe daha rasyonel bir şekilde kullanılmasını sağlamanın yanı sıra, tüketicilerin gereksinimlerini karşılayabilecek nitelikte ürünler elde edilmesine de olanak vermektedir (Yesügey vd.,2014). Çevresel kaygıların bir sonucu olarak, ahşap kullanımına ve ahşap esaslı yapı elemanlarının geliştirilmesine yönelik artan bir ilgi vardır. Böylelikle geleneksel inşaat malzemelerinin yerini alacak yapısal ahşap ürünlerin yenilikçi olarak kullanılmasının önü açılmaktadır. Bu ürünlerin geliştirilmesi ve taşıdığı özellikler, ahşabın verimli kullanımına farklı bir bakış açısı kazandırmıştır (Sotayo et al., 2020).

3.5. Ekolojik Mobilya Tasarımında 5R Kuralı

Bu anlayış, üretim süreçlerinden kaynaklanan hammaddelerin israfı ve tüketimi gibi her aşamada ürünün ömrünün sonuna kadar çevreye zarar verebilecek alanlara yönelik, önlemlerin uygulanmasına dayanmaktadır. Tezin bu bölümünün amacı “5R” ilkelerini ele almaktır. İç mimari ve mobilya tasarımı ışığında Tekrar kullanım (reuse), geri dönüşüm (recycle), geri kazanım (recover), değiştir (replace), azalt (reduce) önemiyetine göre sıralanır.

Bu mühim ilkelerin ilk kez kim tarafından veya ne zaman sunulduğu bilinmemekle birlikte ilk temelin ekolojinin doğuşu sırasında atıldığı söylenmektedir (Indir, 2019, 9).

Tekrar kullan (Reuse):

Tasarım sürecinde kullanılan malzemeleri yeniden kullanmayı amaçlayan, tüm parçalara farklı bir bakış açısıyla yaklaşan bir sistemdir. Amaç, cam şişeler veya metal kaplar gibi ürünlerin kullanım ömürlerinin ikinci, üçüncü defa ve muhtemelen varlığının

sona ermesine kadar yeniden kullanılmasını ve geri dönüştürülmesini sağlayıp ise yarar hale getirmektedir (Renda, 2019).



Şekil 3.6.“Geri Dönüşüm Atölyesi” Tarafından Yapılan Ekolojik Tasarımli Ofis Mobilyaları (URL20).

Şekil 3.6’de İSTAÇ’ın Geri Dönüşüm Atölyesi’nde sac varillerden oturma grubu ve geri dönüşümlü ahşap malzemelerden yapılmış masa ve sehpa görülmektedir.

Mobilya atıklarının geri dönüştürülmesi ve yeniden kullanılması hem ekonomik hem de çevresel açıdan çeşitli olumlu sonuçlara neden olmaktadır. Örneğin 1 tonluk kanepenin yeniden kullanılması, atmosfere 1,45 ton CO₂ eşdeğeri sera gazı salınımını engellemektedir. Bu, yatak başına 55 kg CO₂ eşdeğeri sera gazına eşittir. İngiltere’de bakıldığında her yıl 100 bine yakın yemek masasının tekrar kullanıldığı görülmektedir. Atık masaların %17’si bertaraf edilmekte, kalan %83’lük kısım ise geri dönüşüm yoluyla kullanılmaktadır. Bu sayede 1 ton yemek masası ile 0,38 ton CO₂ eşdeğeri sera gazının atmosfere salınması önlenmiş olur ki bu da masa başına 10 ton CO₂ eşdeğeri sera gazına eşdeğerdir (URL 21).

Ayrıca İngiltere’de her yıl 200.000 adet ofis masası (yaklaşık 5.000 ton) yeniden kullanılmaktadır. Sonuç olarak her yıl 3600 ton CO₂ eşdeğeri sera gazı salınımı önlenmektedir. Ofis koltuklarına bakıldığında her yıl 295.000 adet ofis koltuğunun yeniden kullanıldığı görülmektedir. Bir ton ofis koltuğunun yeniden kullanımı ile 3 ton CO₂ eşdeğeri sera gazı salınımı önlenmekte, aynı şekilde sandalye başına 35 kg CO₂ eşdeğeri sera gazı salınımı önlenmektedir (URL 21). Mobilya geri dönüşümü yoluyla elde edilen CO₂ eşdeğeri emisyon salınımı tasarrufu şu şekilde öngörülebilir:

Tablo 3.1'de verilmiştir.

Tablo 3.1 Mobilya geri dönüşüm yoluyla elde edilen CO2 eşdeğeri emisyon salınımı tasarrufu (URL 22).				
Mobilya Atık Yönetimi	Yemek masası (ton)	Kanepe (ton)	Ofis Sandalye (ton)	Ofis Masası (ton)
Yeniden Kullanım	0.38	1.42	2.96	0.4
Onarım-yeniden kullanım	0.76	1.05	2.65	0.2

Tablo 3.1'de gösterildiği gibi, farklı mobilyaların işlenmeden veya tamir edilmeden kullanılması önemli miktarda CO2 eşdeğeri sera gazı salınımını engellemiştir. Mobilya ürünlerinin yeniden kullanımı, çevresel fayda sağlamanın yanı sıra istihdam olanağı sağlaması açısından da büyük önem taşımaktadır. Örneğin, bir ton malzemenin geri dönüşüm oranını aşarak yeniden kullanılması nedeniyle istihdam oranı yaratılmaktadır (URL 23). Ayrıca yeniden kullanılan mobilya sektörü ile yeni mobilya almak zorunda kalan kişilerin ikinci el malzeme satın almasına da olanak sağlamaktadır.

Geri dönüştür (Recycle):

Türk Dil Kurumu'nun Türkçe Sözlüğü'ne göre geri dönüşümün anlamı şu şekildedir: *"Atıkların yeniden değerlendirilesi durumu"* (TDK, 2006, 169). Bu terim üretim için hammadde olarak kullanılmayan geri dönüştürülebilir atıkların farklı yöntemler kullanılarak geri dönüştürülmesi anlamına gelmektedir. İlk olarak, kullanılmış malzemeler geri dönüşüm döngüsüne dahil edilmekte ve bu da ham madde ihtiyacını azaltmaktadır. Nüfus arttıkça tüketimin artması, doğanın dengesini bozmakta ve dolayısıyla doğaya zarar vermektedir. Bu yöntem doğaya verilen zararı önlemekte ve geri dönüştürülebilir malzemeleri ham madde olarak yeniden kullanmak önemli miktarda enerji tasarrufu sağlamaktadır (Koca, S. 2010, 16).

Ayrıca uzun vadeli geri dönüşüm, iyileştirme ve inovasyon stratejisi ile ekonomiye ve işsizlikle mücadelede önemli faydalar sağlamaktadır. Arazinin faydalı kullanımı enerji tüketimi ile hava ve su kirliliği ile mücadelede başarılı sonuçlar vermiştir (Chitra, 2005).

20. yüzyılda geri dönüşümü ciddiye alan ve geri dönüşüm programlarını destekleyen kurum ve kuruluşlar, evlerde toplanan atıkları "atıktan zenginliğe" sloganı altında geri dönüştürmek ve yeniden kullanmak için adımlar atmışlardır. 1904 yılında Amerika'daki ilk alüminyum geri dönüşüm fabrikaları Chicago ve Cleveland'da kurulmuştur. 1916 ve 1918 yılları arasında Federal Atık Yönetimi Servisi, birinci dünya savaşından sonra hammadde kıtlığı nedeniyle "İsraf Etme- Tasarruf Et" sloganını benimsemiştir. 1930'larda insanlar, özellikle evlerinde metal ve tekstil gibi önemli geri dönüşümü mümkün malzemeleri atmanın ne kadar büyük bir hata olduğunu anladılar. 1940 senesinde, kauçuk, naylon ve metal ürünler, savaş zararlarının mali tazminatı için geri dönüştürüldü. 1955 yılında Life Dergisi'nin 1 Ağustos sayısında "Tek Kullanımlık Yaşam" başlıklı iki sayfalık bir yazı çıktı. Ancak tüketiciler, günümüz yaşam tarzı için gerekli gördükleri tek kullanımlık ürünlerden faydalanmaya başladılar (İndir, 2019, 10).

National Council on Public Works Improvement 1988'de yayınlamış olduğu bir raporda geri dönüşümün öneminden söz etmiştir. Bu raporda, geri dönüşümün katı atık probleminin büyük oranda çözeceği hakkında iddiada bulunulmuştur (Clunie, 1987). Bu iddialar aşağıda verilmiştir.

a) Geri dönüşüm faaliyetleri çok fazla enerji tasarrufu sağlar. Geri dönüşüm, hammadde ve nihai ürünlerin üretiminde yer alan endüstriyel süreçlerin sayısını indirgeyerek enerji tasarrufuna büyük miktarda katkıda bulunur.

b) Geri dönüşüm atıkları azaltır. Geri dönüşüm uygulamaları sayesinde düzenli depolama alanlarına gönderilen vasıfsız atık sayısını azaltarak, bu sayede atıkların aktarılması ve saklanması için daha küçük saha ve daha küçük miktarda enerjiye ihtiyaç duyulmaktadır.

c) Geri dönüşüm, hammaddelerin azalması ve doğal kaynakların hızla tükenmesinden dolayı geleceğe, insanlığa ve ekonomiye yatırım anlamına gelmektedir. Geri dönüşüm, son derece etkili bir ekonomik yatırım modeli olarak uzun süredir dikkat çekiyor.

Günümüzde, bazı şirketler ellerindeki malzemelerin geri dönüşümünü sağlayamamaktadır. Bu nedenle özellikle mobilya imalatı yapan firmalar malzeme kaybının türünü belirlemeli ve yeni mobilya yapımında kullanılıp kullanılamayacağını araştırmalıdır (İndir, 2019, 14).

Geri dönüşüm odaklı mevcut kaynak araştırması, dünyada çok farklı örneği bulunmakta olan ancak Türkiye'de halihazırda olmayan "Scrapstore" iş modelini tanımlamıştır. Türkçe'de "atık işi" anlamına gelen bu iş modeli, endüstriyel atıkların yaratıcı alanlara taşınmasını sağlamaktadır.

Şekil 3.7’de Hakkari’ye bağlı Şemdinli ilçesinde “Hayat Boyu Öğrenme Genel Müdürlüğü”nce iç mobilyalarının tamamı atık malzemelerden oluşturulan kütüphane.



Şekil 3.7:Tamamı Atık Malzemelerden Oluşmuş Geri Dönüşüm Kütüphanesi (URL24).

Geri kazanım (Recover): Geri kazanımdaki amaç, tasarım sürecinde atıkları en aza indirmek veya atıkları üretimde kullanmaktır. Tasarım sırasında kirlenmemiş malzemeleri kullanan bir geri dönüşüm yöntemidir (Balwan,Kour, 2022, 9).



Şekil 3.8: Eye Candy Kanepa Masası (URL25).

Şekil 3.8’de görülen sehpa, su geçirmez ve paslanmaz çelik tabanlı, geri dönüştürülmüş çok renkli PET’ten yapılmıştır. Sehpa tablasının kimyasal olarak inert malzemelerden yapılmış olmasının nedeni çevreye uçucu organik bileşikler (VOC) salmamasıdır (URL25).



Şekil 3.9. “Topos Chair” Atık Ahşap Parçalarının Eğik Formlarla Birleştirilmesinden Oluşan Sandalye (URL26).

Mark Maden, hurda ahşabı büküm şeklinde birleştirerek tasarladığı sandalyesi ile hurda malzemeden mobilya tasarımının zarif bir örneğini tasarlamıştır (URL26) Sandalye kullanımı rahat olmasa da ekolojik mobilya tasarımının güzel bir örneğidir.

Değiştirme (Replace):

Eldeki bir malzemeyi veya süreci, mevcut olduğunda daha az kirlenici ve uygun maliyetli bir alternatifle değiştirmeyi amaçlayan bir geri dönüşüm yöntemidir (Balwan,Kour, 2022, 10).

Azaltma (Reduce):

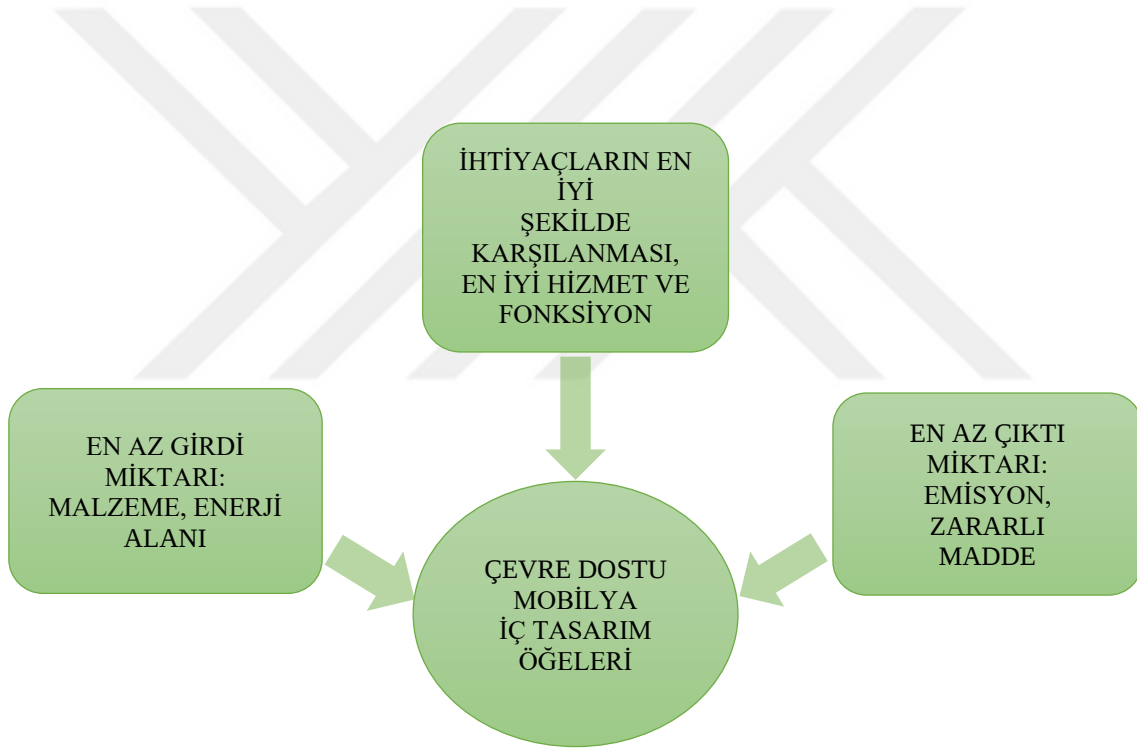
Üretime giren hammadde miktarındaki azalma, kullanıcı tarafından üretilen ürün miktarındaki azalma olarak açıklanabilir. Yenilenemeyen kaynaklar, fosiller, su, cevherler gibi alanlarda talebi indirgemeyi hedeflemektedirler (Johnson, 2013: 13).

Bu yöntemlerin amaçları:

En az miktarda girdi: malzeme ve enerji

En az miktarda çıktı: atık, emisyon ve zararlı maddeler

Bu yöntemlerle çevre dostu tasarımların başarı olasılığı yüksektir (Ertem, 2020: 40), (Şekil 3.10) .



Şekil 3.10. İç Mimarlıkta Ekolojik Tasarım Amaçları ve Yöntemleri (Tischner, 2001), (Kaynağı yazar tarafından yeniden düzenlenmiştir).

3.6. Ekolojik Mobilya- Kullanıcı İlişkisi

İç mekân tasarımında kullanıcı değerleri esas alınarak, iç mekân-donata elemanları etkileşiminin en ideal şekilde ortaya konması gerekmektedir. Bir başka deyişle, mekânın donata elemanları ile etkileşimi, mekân kullanıcısının varlığı, özellikleri ve mekândan beklentileri ile değer bulmaktadır. Bu başlık altında günümüz iç mekânda donata elemanlarından biri olan mobilyanın mekân ile etkileşimi konusu işlevsellik boyutu ile ele alınmıştır.

Genel olarak günümüzde daha küçük alanlı konutların kullanımı, mobilyaların eskisinden farklı olarak daha nitelikli olması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bu kapsamda dünyada “mobil hane halkı” ve “kira konut” kavramları üzerinden konut içinde kullanılan mobilyaların işlevsellik ve tasarım özellikleri bakımından zenginleştirilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır. Mobilyada işlevselliğin bu doğrultuda ele alınmasıyla; eylem alanlarının üst üste bindirilmesi, mobilyanın farklı zamanlarda farklı eylemleri gerçekleştirebilmesi, mobilyanın kullanılmayan bölümlerine işlev yüklenmesi modülerlik, toplanabilirlik-boyut değiştirilebilirlik, depolanabilirlik özellikleri sağlanmıştır (Üst, S. 2015). Günümüzde mobilyaların işlevselliği konulu bir resim Şekil 3.11’de görülmektedir.



Şekil 3.11: Dönebilen, hareketli mobilya duvarlar, PKMN Architectures tarafından hazırlanan MJE House için alternatif düzenler sunuyor (URL27).

Yararlanma süreci, ortaya konulan ürünün (mobilyanın) oda içerisinde kullanıcı ile etkileşime girdiği süreçtir. İnsanlar zamanlarının çoğunu iç mekanlarda geçirdikleri için, sağlıklı bir ortam yaratmada iç hava kalitesi önemlidir. Bu nedenle, bir mobilya ürünü, etkileşimde bulunduğu kişi için tanımlanmış hem kullanım hem de hava kalitesi

standartlarına sahip olmalıdır. Mobilya üretiminde lif levhalar ve suntalar; Farklı kullanıcıların ihtiyaçlarına cevap verecek renk ve desen arayışları sonucunda üretilen boya ve vernikler, üretimi kolaylaştırmak ve kaliteli ürünler ortaya çıkarmak için kullanılan yapıştırıcılar kullanılmaktadır. Kullanıcı bu zararlı maddelerden mobilyaları kullanırken etkileşime girer. Bu da kullanıcının sağlığına zararlıdır (Güngör N. 2019).

Ekolojik krizle minimalist mücadelede, minimum malzeme ile ekonomik ve fonksiyonel olmak amaçlanır. Günümüzde minimalist yaklaşımlar içerisinde ekolojik mobilyalar, nesnelerden çok mekân inşa eden sistemler, önemli bir mekânsal unsur olarak kabul edilmektedir.

Türkiye'de "ekolojik mobilya" kavramı yenidir ve ekolojik mobilyalar en çok bebek/çocuk odaları için tavsiye edilmektedir. Popüler olmasının en büyük sebebi insan sağlığına hiçbir olumsuz etkisinin olmamasıdır. Mobilya firmaları, müşterilerinin bilinçli tercihleri doğrultusunda tasarımlarında çevre dostu ürün tasarımını öne çıkarmaya başlamışlardır (Sönmez, 2011: 37).

İç mekân tasarımlarında, iç mekân ve mobilya etkileşimi, kullanıcı değerleri esas alınarak en ideal şekilde ortaya konulmalıdır. Diğer bir deyişle mekânın mobilyalarla etkileşimi, mekân kullanıcısının varlığı, özellikleri ve mekandan beklentileri değer bulmaktadır. Bu başlık altında mobilya etkileşimi ele alınmıştır.

Genel olarak günümüzde daha küçük ev veya ofis kullanımı için mobilya ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda, sürdürülebilir, esnek, sökülüp takılabilen, farklı zamanlarda farklı eylemler gerçekleştiren, işlev atayan modüler mobilya tasarımı düşünülerek bu mekanlarda kullanılan mobilyaların işlevsellik ve tasarım açısından zenginleştirilmesi ihtiyacı ortaya çıkmıştır (Estaji, 2017).

Modüler tasarıma sahip mobilyalar, vazgeçme sıklığını geciktirir ve modüller arasındaki değişim, yaşam döngüsünü etkili bir şekilde uzatabilir. Kullanılmış mobilyaların geri dönüşümünde, basit yapı tasarımı, karmaşık mobilya sınıflandırma problemini de çözebilir. Modüler tasarım, mobilya ürünlerini ihtiyaca göre çeşitli ürünlerde birleştirilmek üzere farklı modüller haline getirerek sadece mobilya ürünlerinin yaşam döngüsünü uzatmakla kalmaz (Lu et al. 2016), aynı zamanda çeşitli modüllerin düzenlenmesi ve kombinasyonu yoluyla ürünleri çeşitlendirir. Böylece tüketicilerin ihtiyaçlarına göre değiştirilebilirler. Buna karşılık, mobilyaların yaşam döngüsü ve üretimi bir ölçüde uzar.

Mobilya kullanım döngüsünün ömrünü uzatmak için kullanılan tasarım yöntemleri: (Uysal, M. ,2014)

Ürünün kullanım ömrünün artmasına katkıda bulunan birkaç tasarım yöntemi vardır. Çıkarılabilir ve monte edilmiş mobilya tasarımı, Çok amaçlı mobilya tasarımı ;

1- Sökme ve takma özelliği:

Mobilya parçasının demonte parçalardan oluşması, tüketici tarafından basit montaj yöntemleri kullanılarak toplanarak istenildiği zaman sökülüp takılabilmesi, hasarlı parçaların tamir edilmesini ve yerine başka bir parçanın takılmasını kolaylaştırarak ömrünün uzaması. Böylece kullanım döngüsünün ömrü uzatılır. Ayrıca ham maddelerinin yeniden kullanılmasını, üretilmesini veya geri dönüştürülmesini ve bunların yeni bir üründe kullanılmasını kolaylaştırır.

Tablo (3.2), geleneksel mobilyalar ile iki yemek sandalyesi modeli uygulanarak sökülüp takılabilen mobilyalar arasındaki farkı göstermektedir.

2- Çok işlevlik :

Mobilyanın, tek bir mekânda birden fazla işlevi yerine getirebilen ve çok amaçlı kullanımına izin veren esneklik ile karakterize olduğu, aynı zamanda boyutunun değiştirilmesi, tek bir durumda veya durumlarda kullanılmasına izin vermektedir. Tek parça mobilya, geleneksel mobilyalara göre iki veya daha fazla parçanın yerini aldığından, mobilya kullanımının etkinliğini ve yaşam döngüsünü artırır.

Çocuk mobilyalarında çok işlevlik ilkesi daha kullanışlıdır, çünkü özel ölçülere sahip ve hızlı değişen mobilya parçalarına ihtiyaç duyarlar.

Tablo (3.3), iki çocuk yatağı modeli uygulanarak çok işlevli mobilyalar ile geleneksel mobilyalar arasındaki farkı göstermektedir.

Tablo 3.2: Aşağıdaki görsellerde tasarım stili farklılıklarıyla birbirlerinden ayrılan iki farklı sandalye örneği mevcuttur. Ekolojik yaklaşımla tasarlanmış sandalye örneği ve klasik karşılaştırması aşağıda belirtilmiştir.

Örnek A: Ekolojik sandalye örneği	Örnek B: Klasik bir sandalye örneği
 Thonet no:14 isimli sandalyenin parçalarına ayrılmış hali Thonet, (2016), Tasarımın incelenmesi • Montaj yöntemi: koltuğun ve ayakların sabit tutulması için üç eksen üzerinde çalışan üçlü montaj üniteleri kullanılmıştır. • Tasarım: açılıp tekrar monte edilebilen ekolojik bir sandalye. Montaj yöntemi: koltuğun ve ayakların sabit tutulması için üç eksen üzerinde çalışan üçlü montaj üniteleri kullanmak. Bükme olan parçanın yapımında buharlama yolu ile plastikleştirme yapılmıştır. • Hammadde: 6 adet işlenmiş doğal ahşap, metalik montaj üniteleri. • Avantajlar: a- Tamir kolaylığı ve bozulan parçayı değiştirme imkanı, böylece kullanma ömrü uzatılır ve geri dönüşüm imkanı da sağlar. b- Tutkal ile birleştirilmediği için demonte şekilde ambalajlanabilmektedir. Sandalyelerin parçaları bağımsız halde iken taşınması kolay bir formda paketlenabilmektedir. • Dezavantajlar : Fiyatı geleneksel mobilyalara göre daha yüksektir.	 (URL 28) Tasarımın incelenmesi • Montaj yöntemi: Yapıştırıcı kullanarak dil ve oluk montaj yöntemi. Böylece tasarım açılıp tekrar monte edilebilmesini engeller. • Tasarımı açılıp tekrar monte edilebilmesini engellemektedir. • Hammadde: doğal ahşap, yapıştırıcı, cıvatalar. • Avantajlar: sağlamlık ve klasik tasarım. • Dezavantajlar : bozulduğunda tamir edilemez böylece tekrar kullanılmaz hale gelir. Ayrıca geri dönüşümde yüksek bir enerjiye ihtiyaç duyar.

Tablo 3.3: Çocuk yatağının iki örneği üzerinde uygulayarak ekolojik mobilya ile klasik mobilya arasındaki farkı gösterir.

Örnek A: Ekolojik mobilya	Örnek B: Klasik mobilya
 a. Farklı yaş gruplarının kullanımına uygun çocuk yatağı. (URL 29). Tasarımın incelenmesi • Üretim teknikleri: kilitleme stili (tooth cutting) yatağın uzayabilmesi için. • Tasarım: çocuğun farklı büyüme aşamalarına uygun, uzayabilen bir çocuk yatağı. Çocuk büyüyünce, emniyet çubukları kalırken, çocuğun uzunluğuna uygun bir şekilde yatağın uzunluğu değiştirilebilir. • Hammadde: Doğal ahşap ve işlenmiş ahşap. Masif ahşap bebek mobilyası tercih ederek bu risk ortadan kaldırılabilir. • Avantajlar: Yatağın kullanım ömrünün uzaması; (çocuğun büyümesine uygun bir şekilde yatağın uzaması), sonuç olarak tasarımın kullanım ömrü uzar. Bir diğer özelliği ise yeniden sökülüp takılabilir bir sisteme sahip olmasıdır. • Dezavantajlar: Yastık dolgusu, koltuk dolgusu gibi bazı malzemelerde alev geciktirici maddeler kullanılmaktadır. Bu maddeler de zamanla ortama zararlı kimyasallar yaymaktadır. Bu nedenle organik pamuk içerikli dolguya sahip mobilyalar tercih edilmelidir.	 b. Klasik bir çocuk yatağı (URL 29). Tasarımın incelenmesi • Üretim teknikleri: Geleneksel montaj yöntemleri. • Tasarım: Klasik çocuk yatağı • Hammadde: Sunta, kontrplak, MDF gibi bazı malzemeler formaldehit adı verilen kanserojen bir madde içermektedir. Bu madde ortama zamanla salınarak sağlığı olumsuz etkilemektedir. • Avantajlar: Tasarımın netliği ve sağlamlığı • Dezavantajlar: A- Kullanım ömrü kısadır. Açılıp tekrar monte edilemez. • B- bebek sağlığına etki edebilecek bir diğer toksik madde ise VOC yani uçucu organik bileşenlerdir. Bu kimyasallar uçucu özellikleriyle havaya karışmaktadır. Genellikle bu bileşenler mobilya boyası ya da yapıştırıcısında bulunmaktadır. Ham ahşap bebek mobilyası alınması ya da mobilyanın boya ve yapıştırıcı özelliklerinin öğrenilmesi önemlidir .

3.7. Bölümün Değerlendirilmesi

Bu bölümde daha önce de belirttiğimiz gibi arsa fiyatlarının yüksek olması ve daha birçok nedenden dolayı konut ve ofislerin küçük alanlarla tasarlanması ekolojik , fonksiyonel tarafa hizmet eden çözümlere ihtiyaç doğmaktadır. Son zamanlarda tasarımcılar iç mekân tasarımı yapmaya çalışmaktadırlar. Ekolojik malzemelerle esnek mobilyalar geliştirerek pratik ve sürdürülebilirlik açısından daha etkilidir. Esneklik, çok amaçlı, katlanabilir, modüler ve hareketli olmak üzere çeşitli yönleri sahiptir. Bu çeşitli amaçlar sayesinde, en iyi ekolojik tasarım yöntemleri, esneklik ilkesi ve daha verimli olmak için ekolojik malzemelerin kullanılması yoluyla elde edilmiştir. Bir sonraki bölümde konut ve ofis mobilyalarında kullanılabilecek ekolojik malzemeler sistematik olarak incelenecektir.

4. EKOLOJİK MALZEMELERLE TASARLANMIŞ MOBİLYALARIN TASARIM, EKOLOJİK VE EKONOMİK AÇIDAN İRDELENMESİ

Mobilyalar iş görme yetisine göre sınıflandırılabilir gibi kullanım alanlarına göre de sınıflandırılabilir. Konut, otel, kafe, bar, ofis gibi mekanlar kendilerine has mobilya tasarımlarını oluşturup ortaya koymaktadır. Kullanılan malzeme, şekil, renk gibi unsurlar yukarıda bahsedilen mekâlara göre seçilir. Örneğin ofis mobilyalarında gereksinimler ve ergonomik özellikler daha çok ön plana çıkarken, otel mobilyalarında imaj ve biçimsel zenginlik aranır. Bu mekâlara tasarımları daha çok birbirlerini taklit yoluyla örnek almıştır. Ekolojik malzemelerin iç mekâna olan etkileri ofis ve konutlar bağlamında ele alınarak çalışılmıştır. Bunun en temel sebebi, insanların özel hayatlarını en çok geçirdikleri yerler ve mobilyalarla en çok temas ettikleri mekâlara olan konutlar ile çalışmalarını devam ettirebilmeleri için tasarlanmış olan ofislerdir.

4.1. Konut Tasarımında Ekolojik Mobilya

İç mekân ve mobilya endüstrisinde kullanılan yapı malzemeleri, önemli bir kirletici kaynağı olmaları nedeniyle iç ortam hava kalitesi, kullanıcının sağlığı ve psikolojik durumu üzerinde etkili olmaktadır. Bu malzemelerden yayılan kirleticilerin türleri ve miktarları, malzemenin özelliklerine göre değişmektedir (Nur Aksakal, vs. 2005) Bu nedenle, uygun malzemeyi seçmek veya tasarımda önlem almak için iç tasarıma ve mobilyaya giren malzemelerin özelliklerini bilinmelidir. Malzeme emisyonları kimyasal, biyolojik ve partikül kirleticiler olarak sınıflandırılır. Kimyasal kirleticiler: Uçucu organik bileşikler kısaca yapı malzemelerinden kaynaklanan ve çevreye zehirli gazlar şeklinde salınan kimyasal kirleticilerin başında gelmektedir. Aldehitler ve formaldehitlerden oluşan cila ve boyalar, halı, sunta, yapıştırıcılar, yalıtım malzemeleri ve dekoratif malzemeler gibi mobilya ve İç mekân malzemelerinde bulunur (Kunugita N. ,2003) Evde yayılır ve birikir (Clarisse B. ,vs. 2003) (Vaizoğlu SA.,2003).

Bu nedenle, Ekolojik ev mobilyaları giderek daha popüler bir seçim haline gelmektedir. Yenilenebilir kaynakları, geri dönüştürülmüş malzemeleri, ekolojik üretim yöntemlerini kullanan bu ürünler, kaynakların korunmasına, atığın, enerji tüketiminin , kirletici emisyonların azaltılmasına yardımcı olmaktadır.

Döşeme alanının yaklaşık %50'sini kapladığı için mobilyalar bir dairenin çok önemli bir parçasıdır; Dairede en yaygın kullanılan mobilyalar yatak, kanep, sandalye, masa, gardırop ve komodindir. Dairelerde tüm bu mobilya parçalarını aynı anda barındıracak yeterli alan olmadığı için çok amaçlı yerden tasarruf sağlayan mobilyalara olan talep artmaktadır (Xie, 2016). Mobilya, bir odadaki alan algısını etkileyebilir. Bir mekân olduğundan daha büyük göstermek için mobilyaları düzenlerken bazı görsel uygulamalar yapılabilir (Schneider &Till, 2005). Bu kapsamda temel fikir, dönüştürülebilir bir mobilya alanıdır. Mekânı farklı işlevlere dönüştürmek için mobilyaların farklı koşullara uyacak şekilde titizlikle tasarlanması gerekir.

Çeşitli mobilyaları küçük bir alanda yetkin bir şekilde düzenlemek oldukça zor bir tasarım sürecidir. Ana fikir, yaşam alanını bir yatak odasına, çalışma odasına veya kütüphaneye vb. dönüştürmektir. Bu sayede minimum alandan maksimum düzeyde faydalanılabilir (Zhang, 2016).

Şekil 4.1, konut mobilyalarının yeşil malzeme kullanımına göre sınıflandırılmasını göstermektedir. Örneklerde, bu çizelge esnek konut mobilyaları, yeşil konut mobilyaları ve geri dönüştürülmüş konut mobilyaları olmak üzere üç bölüme ayrılmıştır.



Şekil 4.1: Bu şema ekolojik malzemelerin kullanımını ve bunların konut mobilyalarıyla ilişkilerini göstermektedir (Şekil yazar tarafından oluşturulmuştur).

Ekolojik malzemelerin kategorileri aşağıdaki şekilde gösterilmektedir (Şekil 4.2), Esnek konut mobilyaları çerçevesinde, geri dönüştürülmüş ve yeşil konut mobilyası malzemelerinin özellikleri detaylı olarak anlatılmıştır.



Şekil 4.2: Konut mobilyalarının özellikleri ve kategorileri (Şekil yazar tarafından oluşturulmuştur).

İç mimari elemanların mobilya atık yönetimi açısından değerlendirilmesi ve iç mimari elemanların tasarlanması, azaltılması, geri dönüştürülmesi ve yeniden kullanılması için kullanılan 5R yöntemi ekolojik iç mimaride oldukça önemlidir. Bu bağlamda önemli tasarım ilkeleri listelenmiştir (Ertem, 2020, 43).

1. Konut Mobilyalarında Esneklik

Çok işlevlik ve uyarlanabilirlik: İşlev, mobilya tasarımında ana faktördür. Çok işlevli iç tasarım öğelerinin çevresel bir yaklaşım olarak kullanılması, evsel katı atıkların azaltılmasını sağlamaktadır.

Esneklik ve sürdürülebilirlik arasındaki ilişki, mobilyayı farklı (multi-fonksiyonellik) ve değişen (uyum sağlayan) işlevler için kullanma şansı verebilecek değişime uyum sağlayabilmekle başlayacaktır.

Esnek konut mobilyaları, ev sahiplerine çeşitli avantajlar sunmaktadır. Bunlardan biri yeni bir görünüm elde etmek diğeri ise kolayca yeniden düzenleyebilmek için tasarım olanağı sağlamasıdır. Bu mobilya türleri kullanılmadığı zaman kolayca katlanıp saklanabildiği için küçük alanlarda da kullanılabilir. Ayrıca, işlev açısından geleneksel mobilyalara göre genellikle daha etkilidirler.

Bununla birlikte, bu mobilyalar çok dayanıklı ve bakımı kolaydır. Genellikle yıllarca dayanacak şekilde tasarlanmış yüksek kaliteli malzemelerden yapılırlar. Söz konusu mobilyalar minimum montaj gerektirir, hafiftir ve taşınması kolaydır.

2. Ekolojik ve yenilenebilir malzemelerin kullanımı

Mobilya için hammadde seçerken dikkate alınması önemlidir. Mükemmel fiziksel, kimyasal özelliklere, korozyon direncine, su geçirmez ve neme dayanıklı, ayrıca yeşil ve yenilenebilir olan malzemeler (Mao veHou 2020). Örneğin, büyüme döngüsü kısa olan hızlı büyüyen ahşap, bambu, rattan vb. atıldıktan sonra ahşap esaslı panellerin veya ahşap kompozitlerin üretimi için malzemeler olarak kullanılır (He 2019). Aynı zamanda aynı mobilya ürün malzemelerinin bütünlüğü sağlanmalı ve geri dönüşüm yapılırken işleme zorluğu azaltılmalıdır (Zhang 2019).

3. Mobilya geri dönüştürülebilirliği için tasarım

Mobilya geri dönüşüm tasarımı, yalnızca zor sökme, sınıflandırma ve malzeme taşıma sorunlarını etkili bir şekilde çözmekle kalmaz, aynı zamanda mobilyaların yaşam döngüsünü uzatır ve kullanılmış mobilya oluşumunu azaltır. Hurda ve geri dönüştürülmüş malzemelerin avantajları aşağıda listelenmiştir:

- Kullanılabilir eşyalara yeni bir hayat verilmeli.
- Tasarruf edilmeli.
- Yerel malzeme yeniden kullanımı ve geri dönüşüm endüstrisi desteklenmeli.
- Doğal kaynak kullanımını azaltılmalı.
- Sera gazı emisyonlarını azaltılmalı.
- Düzenli depolama alanına daha az atık gönderilmeli.

Tablo 4.1, All I Own House'un tasarımı için toplanan temel verileri göstermektedir.
Her eve uygun esnek mobilyalar

Örnek, sürekli değişen ve uyarlanabilir bir yaşam ortamının yaratılmasına izin veren esnek mobilya konseptini göstermektedir. Zamanın ihtiyacı olan işleve uygun çeşitli mekânlar oluşturmak için kullanılabileceğinden, yaşam alanını artırmak için ideal bir çözümdür. Yoga oynamak, uyumak veya mutfak dolabındaki bir mobilyayı hareket ettirerek yemek odası oluşturmak gibi.

Bu tür mobilyalar, farklı etkinliklere uyum sağlamak için kolayca hareket ettirilebildiğinden, alanın daha verimli kullanılmasına olanak tanır.



Tablo 4.1: All I Own House Projesi, (URL30) .		
Yer/yıl : İspanya- Madrid'in kuzeyi /2014		Genel açıklamalar PKMN Architectural tarafından tasarlanan kişiselleştirilebilir ve 40 metrekarelik bir ev olan "All I Own House" insanların kişisel eşyalarıyla eşsiz ve özel ilişkiler kurması temeline dayandırılarak tasarlanmıştır. Bu ev içerisinde oturanların gün boyunca farklı aktivitelerinden dolayı, evin mobilyaları da aile fertlerinin ihtiyaçları doğrultusunda hareket edebilmektedir. Bu nedenle, asılı ve taşınabilir ahşap birimler tasarlanmıştır. Bu mobilyalar ailelerin ihtiyaçlarına göre evin fonksiyonlarını da değiştirebilmektedir
Mimari Tasarım: PKMN Architectural Area: 40 m ²		
Malzemenin özellikleri Kolay uygulanabilen bir ahşap türü olması nedeniyle çok tercih edilen bir malzemedir. Zımpara işlemi gerektirmediği için insan ve çevre sağlığı açısından avantajlı olduğu için çevre dostudur. Mekanik olarak eğilme gerilme ve yüksek basınç karşı dayanıklı olması sebebiyle sağlam mukavemetli özelliklere sahiptir.		
Malzemenin türü	OSB'nin sıkıştırılmış ahşap plakalar	Örneğe ait görseller   
Kullanım amacı	Konut tasarımında az maliyet, çaba ve performans gibi değişebilme yetenekleriyle öne çıkan bu malzeme aynı zamanda tekrar kullanılabilir özelliğinin bulunması ham madde ihtiyacının azalmasına yardımcı olmayı, hem de atık üretiminin azalmasını sağlamayı amaçlamaktadır.	
Kullanım alanı	Birinci ünite stüdyo ve mutfak için gerekli her şey mevcuttur. İkinci ünitenin bir tarafında yatak odası, diğer tarafında raflar bulunmaktadır. Bu mobilyanın esnekliği kişinin kullanım tercihine göre kolaylıkla ve fazla çaba harcamaksızın değişebilmesi sebebiyle modüler mobilya özelliği taşımaktadır.	
Kullanım fonksiyonu	Kitap rafı, depolama alanı, yatak ve gardrop, mutfak dolapları ve tezgah,	
Entegre edildiği malzemeler	Endüstriyel çubuklar, vida, çivi yada konektörler.	OSB ürünleri kullanılmış iç mekân görselleri.

Tablo 4.2, 4.3'te Aşağıdaki bu iki tablo, doğal malzemelerle çevre dostu mobilya tasarımı için toplanan temel verileri göstermektedir.

- Doğal malzeme: bambu _ rattan

Bambu ve saman, geri dönüştürülebilir, doğal ve biyolojik olarak parçalanabilen, güçlü yapı malzemelerinin üretilmesini sağlayan eko-malzemelerin üretiminde yaygın olarak kullanılan malzemelerdir.

Tablo 4.3: Magical houses Bambudan yapılmış evler

Kanadalı tasarımcı ve ilham verici yeşil mimarlık firması IBUKU'nun kurucusu Elora Hardy, öncelikle bambu ve diğer yerel malzemelerle çalışmaktadır. Ekibi yetenekli zanaatkarlar, mimarlar ve tasarımcılardan oluşmaktadır.

Bambu, tüm evin yapımında, mobilyalarında, iç tasarımında ve dekorasyon amaçlı olarak kullanılmıştır. Bambunun özellikleri, kullanım amacı, kullanıldığı alanı, entegre edildiği malzemeler bazında analiz edilmiştir. Sürdürülebilir bir mobilya üretmek için bambu ile birleştirilen malzemeler, mobilya parçasını elde etmek için genellikle diğer çeşitli çevre dostu malzemelerle birleştirilir.

Hasır mobilyalar üretmek için cam, plastik, kumaş ve diğer malzemeler de birleştirilir. Bambu mobilyalar arasında yataklar, gardıroplar, iş istasyonları, masalar, masalar, banklar, salıncaklar, sandalyeler, kanepeler, mutfak dolapları, banyo dolapları vb. ekli resimlerde gösterildiği gibi.

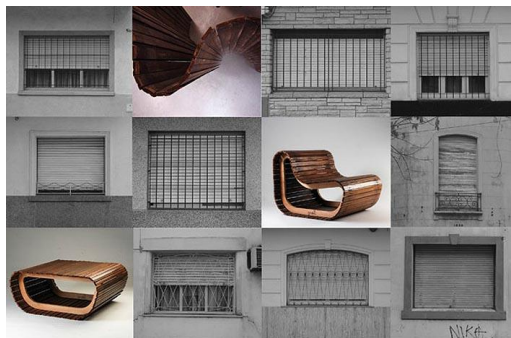
Tablo 4.2: Rattan bitkisinden üretilmiş oturma mobilyası görülmektedir (URL31).

Yer/yıl :	Genel açıklamalar	
Mimari tasarım:	Hasır dokuma tekniğiyle üretilen rattan mobilyalar, hasat edilen rattanın örülerek mobilya haline gelmesiyle oluşturulmaktadır. Hasır dokuma tekniğinin en önemli özelliği ise hafif fakat aynı zamanda sağlam ürünler ortaya çıkarmasıdır. Antik zamanlara kadar dayanan bu teknikte günümüz teknolojisinin gelişmesiyle sentetik elyaftan üretilen mobilyalar da görmek mümkündür. Sentetik rattan malzeme, alerji yapmaz.Suyu emmez. Bu nedenle de çürümez.	
Malzemenin özellikleri	- Rattan bitkisinden elde edilen mobilyalar çevre ve insan sağlığı açısından her hangi bir tehdit oluşturmaz. Son derece ekolojik, ucuz, hafif, esnek ve sağlam olan bu bitki yetiştiği ortamın aşırı sıcak olmasından dolayı üstün dayanıklılığa sahip olmasıyla, günlük kullanımda karşılaşılan aşınma, eskime ve darbelere karşı oldukça dayanıklıdır(Abdul Razak,2000). - Bakımı, doğal rattana göre ve ağaç malzemeye göre çok kolaydır.	
Malzemenin türü	Rattan	Örneğe ait görseller 
Kullanım amacı	Geri dönüştürülebilir olmasıdır. Rattan ürünler kalite ve dayanıklılık yönünden ahşap mobilyalara kıyasla ağır değildir. Aynı zamanda rattanı hareket ettirmesi kolaydır.	
Kullanım alanı	Bahçe, salon, balkon mobilyaları.	
Kullanım fonksiyonu	Oturma elemanı ve salıncak, camlı sehpa.	
Entegre edildiği malzemeler	Cam. Yapay rattan; üretim aşamasında antibakteriyel özellikli olarak geliştirilebilmektedir.	

Tablo 4.3: Magical houses, Bambudan yapılmış evler (URL32) .		
Yer/yıl : Bali- Endonezya/2015		Genel açıklamalar Bali halkı ve Elora'nın takımı son 5 yılını bambuyu iç mekan ve mobilya alanlarında kullanarak devrim yaptılar. Çünkü onlar bambunun yeterince kullanılmadığını fakat ekolojik kaynak olarak çok uygun olduğunu düşünüyorlardı. Elora bambu evlerinde bor madenini de kullanmıştır çünkü bor doğal yollarla doğadan alınabildiği gibi böceklerin ve nemin bambuya zarar vermesini engellemektedir (URL33).
Mimari tasarım: IPUKU- Elora Hardy		
Malzemenin özellikleri: Güçlü ve ekolojik bir malzeme olması darbelere karşı dayanıklı olması zarif bir görüntüye sahip olması çeliğin gerilme ve şekil alma, betonun sıkışma gücüne sahip olması malzemenin diğer özelliklerindendir. Bambu ağacını oluşturan selüloz lifler son derece doğal malzemeler olup güneş ışığıyla (Wooldridge, 2019) toprakta tamamen çözümlenebilmekte ve çevreye herhangi bir zararı olmamaktadır (Büyükkakıncı, 2009: 6).		
Malzemenin türü	Bambu	Örneğe ait görseller 
Kullanım amacı	Ham madde sayısının ve miktarını azaltılması. Yenilenebilir hammaddelerin kullanımı. Geri dönüşüm/yeniden kullanımı etkin hale getirme. Zararsız/daha az zararlı maddelerin kullanımı	
Kullanım alanı	Yatak odası, mutfak, oturma odası, banyo gibi her yerde kullanılır.	
Kullanım fonksiyonu	Oturma elemanı & Salıncak, sehpa , Raf, dolaplar .	
Entegre edildiği malzemeler	Kontrplak veya sunta Kumaş. Bağlantı elemanlarından ise dayanıklı ip.	

Kullanılmış mobilyaların geri dönüştürülmesi, mobilya endüstrisinin düşük karbonlu bir ekonomik model elde etmesinin temelidir. Böylece odun kaynağı sıkıntısı ve atık sorunu etkili bir şekilde çözülmektedir. Gruba, ömrünü tamamlamış stor perdelerden ve geri dönüşüm için atıklardan geri kazanılan bir oturma elemanı tasarlamıştır. Bu eleman aynı zamanda bir sehpa görevini de görmektedir. Ortaya çıkan ürün ise yapıştırılmış ve geri dönüştürülmüş ahşap ile desteklenmiştir. Tablo 4.4, Gruba tasarımı için toplanan temel verileri göstermektedir.



Tablo 4.4 Gruba: Atıktan geri dönüştürülmüş malzemelerden yapılmış oturma elemanı (URL34).		
Yer/yıl :Buenos Aires-Argentina/2012		Genel açıklamalar: Arjantinli mimarlar Maria Constanza Nuñez ve Gabriel Pires Mateus, Gruba'nın arkasındaki ikilidir. Alternatif yeşil çözümler sunan alanlar ve nesneler yaratmaya kendini adanmış olan Gruba, kullanım ömrünü tamamlamış malzemelerle çalışmaktadır. S.O.S. de Barrio Line, genellikle Buenos Aires'in mahallelerinde atılan ahşap stor perdeleri yeniden kullanılmaktadır. Her sandalye veya masa, geri kazanılan stor perdeye bağlı olarak benzersiz özelliklere sahiptir.
Mimari tasarım: Maria COnstanza Nunez and Gabriel Pires Mateus		
Malzemenin özellikleri • Atıklardan geri dönüştürülen malzemelerden meydana gelmiştir. Hafiftir. Demonte değildir. Çevre dostudur. Fabrikalara ihtiyaç duymadan doğrudan mevcut atıklardan üretilerek çevre ve ekonomiye katkı sağlar. Bu sayede süreç, bölgesel tasarım ve üretime olanak sağlayarak düşük çevresel etki yaratır.		
Malzemenin türü	Geri dönüştürülmüş ve yeniden kullanılmış ahşap.	Örneğe ait görseller     
Kullanım amacı	Çevrede bir denge oluşturun ve hammadde tüketimini azaltmak.	
Kullanım alanı	Kişinin ihtiyaçları doğrultusunda fonksiyon kazanır	
Kullanım fonksiyonu	Masa, Oturma elemanı, vb.	
Entegre edildiği malzemeler	OSB Cila Vernik Ahşap, stor perde	
		

4.2. Değerlendirme

Tablo 4.5'te iç mekân ve mobilya tasarımında kullanılan ekolojik malzemelere ilişkin yukarıdaki analiz tablolarının sonuçları belirtilmiştir. Bambu gibi doğal malzemeler, iç mekân fonksiyon türlerine göre incelendiğinde yatak odası mobilyası, oturma odası mobilyası, yemek odası, mutfak, balkon (rattan tercih edilir) gibi farklı tipte mekânlarda uygulandığı görülmüştür. Bambu, evin çeşitli yerlerinde hem fonksiyonel hem de estetik amaçlı kullanılmıştır. İlk örnekte geri dönüştürülmüş malzemeler kullanılmıştır çünkü tasarımcı, demontaj, esneklik ve çok işlevlilik açısından etkileşim ve iletişim özelliğini sergilemek istemiştir. Kullanıcıların geri dönüştürülmüş malzemeleri evlerinde farklı türde mekânlarda mobilya olarak deneyimlemelerinin tasarım açısından da önemli olduğunu düşünmüştür. Geri dönüşümlü malzemeler genel olarak değerlendirildiğinde modern mobilyalara göre maliyetinin düşük olması nedeniyle konutlarda tercih edildiği tespit edilmiştir.

Mobilyalarda kullanılan ekolojik malzemeler ilk örnekteki gibi iç mekân tasarım malzemeleriyle kombinlenirken, bambu gibi doğal hammaddelerin de kullanıldığı görülmüştür. Diğer malzemeler gibi rattanın da cam ve tekstil gibi diğer malzemelerle kombine edilerek kullanıldığı anlaşılmıştır.

Teknolojinin gelişmesi ve verimli yeni üretim tekniklerinin oluşmasıyla birlikte geri dönüştürülmüş malzemelerin daha düşük maliyet ve daha çok esneklik ile üretileceği ve bu ürünlerin diğer fabrikasyon ürünlere göre daha çok tercih edileceği olasılığı da söz konusudur.

Tablo 4.5: İç mekânda mobilya işlevlerine göre kullanılan ekolojik malzemelerin analiz tablosu.

Konut Ekolojik Mobilyaları											
	Kullanım amacı				Kullanım alanı		Kullanım fonksiyonu		Entegre edildiği malzemeler	Ekolojik Mobilya Malzemeleri & Teknolojisi	
	Esnek Konut Mobilyaları									yeşil malzeme	
	Taşınabilirlik	modülerlik	Çoklu İşlevsellik	parçalarına ayırmayı kolaylaştırır.						Doğal malzeme	geri dönüştürülmüş malzeme
					Evin tüm alanları	belirli alan	Oturma elemanı	ek işlevsellik			
All I Own House Projesi	●	●	●	●	●			●			●
Rattan bitkisinde n oturma mobilyası	●					●	●		●	●	
Magical houses,made of bamboo	●				●			●		●	
Gruba			●			●	●		●		●

4.3. Ofis Mekanlarında Ekolojik Mobilya

Yeşil ofis tasarımının, çalışanların verimliliğini ve sağlığını olumlu bir yönde etkilediği bilinmektedir. Çalışma alanlarında estetik görünmelerinin yanı sıra, geri dönüştürülmüş veya organik malzemelerden yapılmış mobilyalar insan sağlığı açısından güvenlidir. Bu, yeni ve ekolojik ürünlerin insan sağlığını etkileyebilecek kanserojen maddeleri salmayacağı anlamına gelir (URL35).

Bu hedef doğrultusunda, ekolojik bir yaşam döngüsü ortaya koymak için mobilyanın sahip olması gereken döngüsel tasarım ilkeleri; hafiflik, daha az malzeme seçimleriyle birlikte doğru malzeme tercihi, uzun ömür, sökülebilir tasarım şeklinde beş ana başlıkta ifade edilebilir. Üreticiler böylece karbon ayak izlerini ve enerji tüketimini azaltmayı, daha az kaynak tüketmeyi ve atıkları en aza indirmeyi, insanları, tüm canlıları ve dünyayı daha güvenli tutmayı hedeflemektedir (URL35).

Tablo 4.6’te paletlerin mobilya olarak kullanıldığı bir ofis tasarımına ait temel veriler gösterilmiştir

MOST Architecture, Hollandalı reklam ajansı Brand Base'in Amsterdam ofisini tamamen yeniden tasarlamak için ahşap paletleri geri dönüştürmüştür. MOST Architecture'daki Ahşap Panel Masa, nakliye paletlerini geri dönüştürmenin ve bunları işleve uyan bir tasarımla oluşturmanın eğlenceli ve akıllı bir yoludur. Projede bireysel ofis veya birkaç kişi için toplantı masası tasarlanmış bunun yanı sıra platformlar ofis ortamında merdiven gibi kullanılmıştır, bu da iç mekâna estetik katmıştır.

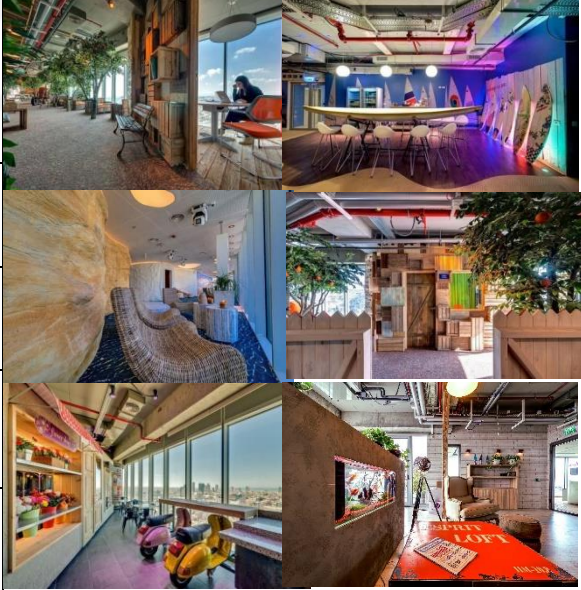
Tablo 4.6: Paletlerin Mobilya Olarak Kullanıldığı Bir Ofis Tasarımı (URL36).		
Yer/yıl : AMSTERDAM, THE NETHERLANDS/2010	Genel açıklamalar:	
Mimari tasarım: MOST Architecture Area : 245 m ²	Yeni ofis konumu için geçici bir döşeme, alanı otantik, geri dönüştürülebilir bir malzeme ile döşemeye yönelik açık istekle birleştiğinde, kreatif direktör Marvin Popping ve MOST Architecture'a bu özel tasarım için Euro-palet kullanma fikrini vermiştir. Palet yapısı; kademeli olarak karakterini değiştiren açık, otonom bir manzara, ofisin tüm bölümlerini kolaylaştırmaktadır.	
Malzemenin özellikleri	Palet yapısı, sadece bir çalışma yeri olmanın yanı sıra, tüm unsur sizi paletlerin üzerinde durmaya, oturmaya veya uzanmaya davet edecek şekilde tasarlanmıştır. Bu açık ofis konsepti, ek bir resmi olmayan atmosferle yaratıcı reklam ajansına uyacak şekilde yaratılmıştır.	
- Palet başlı başına bir modül olarak ele alınmıştır. - Söz konusu öğelerin tümüne yakını dönüşümlü malzemedendir. - Dönüşümlü olmayan malzemeler bağlantı elemanı olan vida ve somunlardır. Fakat vidaların da büyük bir çoğunluğu tekrar kullanım kapsamındadır.		
Malzemenin türü	Ahşap paletler	Örneğe ait görseller   
Kullanım amacı	Doğal kaynakların tüketimini en aza indirmek. Geri dönüştürülebilir ekolojik bir tasarım.	
Kullanım alanı	Mobilya (ofis çalışma birimlerinin) Merdiven.	
Kullanım fonksiyonu	Oturma elemanı. Buluşma Masası.	
Entegre edildiği malzemeler	Cam, çivi, macun (gerekirse), vernik, boya. Ahşabı çürümekten korumak için çözümler; zımb , delme. Ek parçalar; kulplar, tekerlekler vb. dekoratif unsurlar.	

Tablo 4.7 de Google'ın Tel Aviv ofisi tasarıma ait bir araya getirilmiş temel veriler gösterilmiştir

Sürdürülebilirlik, ofislerinin geliştirilmesinde Google için hayati bir rol oynadı, Mobilyaların yaşam döngüsünü uzatmak ve yaratıcı fikirler ekleyerek modern bir şekilde geri dönüştürmek için çalıştığı, böylece mobilya atıklarının geri dönüşüm süresini geciktirdiği ve geri dönüşüm şirketlerinin veya distribütörlerinin iş yükünü azalttığı yer. Bunun bir örneği, motosikletlerin koltuk olarak yeniden kullanılması ve sörf tahtalarının bir bar masası ve iç tasarım için dekoratif paneller yapmak için geri dönüştürülmesidir.

Ayrıca bambu, rattan ve ahşap gibi iyi fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip, korozyona dayanıklı, su ve neme dayanıklı (bazı seanslar için sehpa gibi) hammaddelerden mobilyalar üretildi. Ayrıca, geri kazanılmış mobilyaların yüzey mukavemetini artırmak için, çizilmeleri ve lekelenmeleri önlemek için özel işlem görmüştür.

Tablo 4.7: Google'ın Tel Aviv ofisi (URL37).

Yer/yıl : TEL AVIV-YAFO, ISRAEL/2012		Genel açıklamalar:
Mimari tasarım: Camenzind Evolution Setter Mimarlık ve Yaron Tal Stüdyo'su		Her katında çeşitli bir temaya ve tematik öğelere sahip Google'ın İsrail Tel Aviv'deki yeni ofisi ise, "fütüristik" yani çağdaş ofis anlayışı ve "rustik" akıma sahip yeni tasarımıyla ve dekorlarıyla dünyanın dört bir yanındaki ofisleri arasından öne çıkarak ayrıcalık göstermektedir. Yukarıda bahsi geçen bu ofis çevre dostu özellikleri ile de dikkat çekmektedir. Ofisin ilginç ve farklı biçimsel özelliklerine ev sahipliği yapıyor olması onun işlevsel olmasından kaynaklanmaktadır. Günümüz ev-ofis anlayış tarzı burada adeta tersine dönmüş aynı zamanda ev konforunun, rahatlığının ve serbestliğinin sunulduğu bir ofis-ev ortamı yaratılmıştır.
Malzemenin özellikleri: Bu yöntemde içmimar tasarım öğeleri farklı katı atıkların kullanılması yoluyla tasarlanmaktadır. Geri dönüştürülür, kullanılan malzemeler ham maddelerine göre sınıflandırılarak yeni maddeler elde edilmektedir. Yararlı katı atıkların yani kullanım ömrünü tamamlamış atık malzemelerin kullanılmasıyla yeniden işlem yapılır böylece zaman, enerji, para ve kaynaklardan tasarruf edilmektedir. Daha geniş çaplı bir ekonomik alanda tekrar kullanım, insanların ve organizasyonların sınırlı alanda iş ve ticari faaliyet üretmesini ve ekonomiye destekte bulunmasını sağlar.		
Malzemenin türü	Geri kazanılmış (reclaimed) malzemeler. Doğal lifler. Ağaç malzeme. Geri dönüşümlü (Recycled) malzemeler.	Örneğe ait görseller 
Kullanım amacı	Çalışma ve üretim enerjisi tasarrufu sağlamak. Hava kirliliğini azaltmak.	
Kullanım alanı	Tüm ofis alanları. Kafeterya ve jimnastik salonları.	
Kullanım fonksiyonu	Oturulacak ve çalışılacak yerler. Eğlence yerleri.	
Entegre edildiği malzemeler	Ahşap, kumaş, cam, plastik, duvar kâğıdı.	

Tablo 4.8 de Bal peteği (Honeycomb) tasarımı ait bir araya getirilmiş temel veriler gösterilmiştir

Kâğıt endüstride kolayca geri dönüştürölür. Bu nedenle farklı mobilya türlerinin imalatında kullanılması ve ekonomiye kazandırılması gereken en önemli malzemelerden biridir. Gazete ve karton bloklar, mobilya üretiminde çoğunlukla mobilya gövdesi olarak kullanılmaktadır. Taşıma kapasitesi zayıf olduğundan birbirine geçme şekli ile içeriden takviye edilmektedir. Ekolojik malzemelerin üretiminde katlama ve bükme teknikleri uygulanarak istenilen formlar verilebilmektedir, Aşağıdaki tabloda olduğu gibi .



Tablo 4.8: Bal peteği (Honeycomb) (URL38) .		
Yer/yıl : vancouve -kanada /2003		Genel açıklamalar: tezgah yüksek arkalıklı oturma + oda bölücü benchwall, hem akustik alan bölmesi hem de oturma yeri görevi gören uzun bir arkalığa sahip esnek, kağıt veya tekstil bir banktır. Düz, yüksek sırtlıklı oturma düzenine uzanabilen veya spontan dairesel bir toplantı odasına yayılabilen modern bir mobilya konseptidir. Manyetik uç panellere sahip modüler bir sistem, tezgah duvarı, molo'nun daha geniş kağıt mobilya koleksiyonuyla birlikte kullanılabilir. tüm standart tezgah duvarları 5 fit yüksekliğindedir (152,5 santimetre) Yün, keçe pedi. Doğal kuzu yününden yapılan 15 inç (38 santimetre) çapındaki keçe yastık, tezgah duvarı için mükemmel bir yastıktır.
Mimari tasarım: Molo soft koleksiyonu. Stephanie Forsythe + Todd MacAllen		
Malzemenin özellikleri Kahverengi ve mavi kağıt mobilyalar, FSC® Sertifikalı (FSC® C158591) sorumlu kaynaklardan toplanan ve toksik olmayan bir yangın geciktirici ile kaplanan ahşaptan yapılmıştır. Tekstil, suya ve yırtılmaya karşı dayanıklı, dokunmamış bir polietilendir. Her iki malzeme de %100 geri dönüştürülebilir. Kağıt tezgah duvarları ıslak veya nemli ortamlar için uygun değildir. Tekstil tezgah duvarları suya, yırtılmaya ve UV ışınlarına dayanıklıdır (güneş ışığında rengi solmaz) İç petek yapısı ve kıvrımlı yüzey, yansıyan sesi kırar ve konuşmanın netliğini artırmak için akustik emilim sağlar. Kağıt tezgah duvarı bir yangın geciktirici ile işlenir ve alev tutmaz. Tezgah duvarı uzun vadeli esnek kullanım için tasarlanmıştır.		
Malzemenin türü	Kağıt ahşaptan yapılmıştır.	Örneğe ait görseller 
Kullanım amacı	Geri dönüştürülmüş malzemeler tasarımcıların dikkatini çekmiş ve birden fazla işlevi yerine getiren, sökülmesi ve taşınması kolay, hafif, katlanabilir ve çevre dostu olan esnek mobilyalar oluşturmuştur	
Kullanım alanı	Canlı / çalışma ortamındaki mekanın geçici olarak bölünmesi veya yeni bir işletmenin öngörülemeyen büyümesi için alanı şekillendirmek için,	
Kullanım fonksiyonu	tezgah yüksek arkalıklı oturma + oda bölücü	
Entegre edildiği malzemeler	Tekstil, bir polietilendir	

Tablo 4.9. Creative Cork tasarım firmasının ahşap ve mantarla tasarladığı mobilya (URL39).		
Yer/yıl : Portekiz/2013		Genel açıklamalar: 2013 yılında Creative-Cork markası yaratıldı ve mantarı ahşabı birleştiren bir dizi ürün ortaya çıkmıştır. Portekiz doğrama geleneğinin en iyi tekniklerinin yardımıyla elle yapılan çağdaş tasarım mobilyalar. Mantar ve ahşap birleştirilerek, tamamen el yapımı, yumuşak ve hoş bir dokunuşlu benzersiz mobilya parçaları elde edilmiştir.
Mimari tasarım: Creative Cork		
Malzemenin özellikleri Mobilyada kullanılan mantarlar, mantar ağaçından elde edilir. Bu ağaçların yaz aylarında kabukları soyulmaktadır. Mantar ağaçları daha fazla karbondioksit emer. Mantar malzeme kolay biçim verilebilme, geri-dönüşümlü olma özelliği nedeniyle tercih edilen bir malzemedir. Mantar malzeme hafif, yenilenebilir, doğal , suya karşı dirençlidir. Süngerimsi dokusu ile sıcak bir malzemedir. Ahşap işçiliğinde kullanılan kesme, kalıplama teknikleri uygulanabilmektedir. Maliyetleri düşüktür		
Malzemenin türü	Mantar derisi ve ahşap sürdürülebilir mobilyalar	Örneğe ait görseller   
Kullanım amacı	Mantar malzeme kolay biçim verilebilme, geri-dönüşümlü olma	
Kullanım alanı	Salon oturma odası mutfak yatak odası	
Kullanım fonksiyonu	Oturma elemanları	
Entegre edildiği malzemeler	Farklı malzemelerle birleştirilebilir.	

4.4 : Değerlendirme

Tablo 4.10'da iç mekân tasarımında kullanılan Ekolojik malzemeleri ve ofis mobilyası tasarımında kullanılan malzemelerle ilgili yapılmış olan analiz tablolarının sonuçları incelenmiştir. Bunun sonucunda, palet kullanımının azaltılması (palet ahşaptan üretilmiş bir taşıma elemanı olup özellikle tuğla, seramik, vb malzemelerin topluca taşınmasını sağlayan bir inşaat malzemesidir), onarım ve yeniden kullanım için teşvik yaratılması sonucuna varılmıştır.

Tablo 4.7'da ,4.8'da geri dönüşüm malzemeleri:

Bu yöntemde farklı katı atıklar kullanılarak iç tasarım öğeleri ve mobilyalar tasarlanmıştır. Geri dönüştürülerek kullanılan malzemeler hammaddeye ayrıştırılır ve yeni malzemeler elde edilmesi için yeniden işlenir. Böylelikle, yararlı katı atık kullanılarak, yeniden işleme gerek kalmadan zaman, enerji, para ve kaynaklardan tasarruf edilir.

tablo, 4.10'da analiz edilen dört ofis mobilyası örneğinin karşılaştırmalı bir analizini göstermektedir. Çalışma alanına özel sınırlar çizmeden açılıp kapanabilen ve işe uygun yere taşınabilen mobil mobilyalar tasarlayarak mobilyada esneklik ilkesini yakalayın.

Tablo 4.10: İç mekânda, Mobilyada işlevlerine göre kullanılan ekolojik malzemelerin analiz tablosu

Ofis Ekolojik Mobilyaları										
	Kullanım amacı				Kullanım alanı		Kullanım fonksiyonu	Entegre edildiği malzemeler	Ekolojik Mobilya Malzemeleri & Teknolojisi	
	Esnek Ofis Mobilyaları								yeşil malzeme	
	Taşınabilirlik	modülerlik	Çoklu İşlevsellik	parçalarına ayırmayı kolaylaştır.					Doğal malzeme	Geri dönüştürülmüş malzeme
					ofisin tüm	belirli alan	Oturma elemanı			
Paletlerin Mobilya	●	●	●	●	●		●			●
Google'ın Tel Aviv ofisi	●				●		●	●	●	●
Honey comb	●	●	●	●	●		●			●
mantar oturma mobilyası	●					●	●	●	●	

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Enerji krizinin yayılması ve doğal çevrenin bozulmasıyla birlikte çevreyi korumak ve yeşil tasarım anlayışı daha yaygın hale gelmiştir. Eko-Tasarım akımı, ekolojik malzemelerden üretilen ürünlerin yaşam döngüsünü sürdürülebilir kalkınma açısından incelemektedir. Çevre dostu mobilya tasarımının temeli olan ekolojik malzemeler, geleneksel mobilyalara göre tamamen yeni bir tasarım ve fikirle tasarlanmaktadır. Ekolojik mobilyaların geri dönüştürülmüş tasarımı, çevrenin korunmasına ve sürdürülebilir kalkınmaya, özellikle mobilya malzemelerinin en düşük yaşam döngüsü maliyetine ulaşılmasına yardımcı olacak ve mobilya endüstrisinde ekonominin büyümesi için etkili olacaktır. Ekolojik malzemelerle tasarlanmış mobilya konusu çevre ve toplum kaynaklarının sürdürülebilir gelişimini desteklemesi ve çevre dostu bir toplum oluşturma fikrinden dolayı büyük önem taşımaktadır. Aynı zamanda ekonominin gelişmesi ve ekolojik mobilya endüstrisinin temel rekabet gücünün geliştirilmesini ilgilendiren önemli bir konudur.

Kullanılmış mobilya ve geri dönüştürülebilir mobilya atıkları, mobilya endüstrisinin düşük karbonlu bir ekonomik modeli geliştirmenin özüdür. Ekolojik ve geri dönüştürülebilir malzemelerle tasarlanacak olan mobilyaların gelecekte imalat, montaj, sevkiyat, kullanım ve kullanım sonrası yeniden geri dönüştürülebilir olmasıyla birlikte mobilya sektöründe önemli bir ekonomik kazancın da elde edilmesi mümkün olacaktır. Aynı zamanda, ileride ekolojik malzemelerle yapılacak mobilya tasarımının daha aktif hale getirilmesi, mobilya üretiminde sürdürülebilir bir ekonomi sağlanmasına ve toplumun çevre bilincinin bu bağlamda artırılmasına önemli katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. Bununla birlikte, üretim sırasında daha az enerji tüketen, kullanım ömrü sonunda çevreye zarar vermeden doğada kolayca yok olabilen veya başka bir ürün için geri dönüştürülebilir malzemeleri seçmenin, üretim ve kullanım sırasında kirliliği azaltabileceği öngörülmektedir.

Ekolojik malzemelerle tasarlanmış mobilya satın alma kültürünün pazarlanması ve yaygınlaştırılması için müşteriler, şirketler ve tasarımcı arasındaki iş birliği, çevresel malzemelerin kullanımını desteklemek ve teşvik etmek için gereklidir. Ekolojik

malzemelerle yapılan mobilya üretimi ve iç mekan tasarımı yalnızca işletmeler için değil, aynı zamanda tasarımcılar, tüketiciler ve toplum için de olumlu etkileri sağlamaktadır.

Bu çalışmada ekolojik malzemelerden üretilmiş mobilyaların analiz tabloları oluşturulmuş ve kullanılan ekolojik malzemelerin araştırılması yapılmıştır. Bu araştırma neticesinde, taşınabilirlik, modülerlik, çoklu işlevsellik ve montaj-demontaj gibi konularda malzemelerin özellikleri irdelenmiştir. Bu malzemelerin atıklardan, doğal malzemelerden veya geri dönüşüm için uygun malzemelerden olup olmadığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak bazı mobilyaların sadece işlevsel anlamda çalıştığı, bazılarının ise hem işlevsel hem de estetik yönleriyle öne çıktığı tespit edilmiştir. Ayrıca, kullanılan ekolojik malzemelerin iç mekan tasarımına doğal bir etki kattığı ve iç hava kalitesini olumlu yönde etkilediği de görülmüştür. Bunun yanında, ekolojik malzemelerle tasarlanmış çok işlevli mobilyaların ofis veya konutlarda mekanın verimlilik, konfor ve üretkenlik düzeylerinin artmasını sağladığı tespit edilmiştir. Bu mobilyaların iç mekan organizasyonuna olan olumlu etkisinin yanı sıra günlük aktivitelerdeki zorlukları da minimuma indirdiği saptanmıştır.

Bir diğer olumlu sonuç ise ekolojik mobilyaların demonte edilebilmesi sebebi ile daha az yer kaplaması böylelikle nakliye maliyetinin azalması ve enerji tasarrufunun artırılmasıdır. Ekonomiyi desteklemek ve ürünün kullanım ömründen mümkün olan en uzun süre yararlanmak, modüler ve çok işlevli mobilya tasarımının çevresel açıdan önemini artırmaktadır.

Mobilyaların ömrünü uzatmak ve kullanımını yoğunlaştırmak, ekolojik mobilyanın temel stratejileridir. Tasarımcılar, belirli niteliklere ve yüksek dirence sahip malzemeleri seçerek tasarım yapmalıdırlar. Bununla beraber, böyle bir mobilyanın üretim sürecinin teorik ve uygulamalı olarak iç mimarlık öğrencilerine öğretilmesi, ekolojik malzemelerle tasarlanabilecek çevreci ve sürdürülebilir mekanların artmasını sağlayacaktır. Bu da hem çevre bilinci yüksek tasarımcıların yetişmesini sağlayacak aynı zamanda da ekonomik ve ekolojik açıdan olumlu sonuçlar doğuracaktır.

ÖNERİLER

- Mobilya üretimi sırasında tasarımlarda veya işlemlerde mümkün olduğunca az malzeme kullanılması, kullanılan malzemelerin doğaya ve geri dönüşümü kolay olan malzemelerden seçilmesi.
- Doğaya uygun ekolojik malzeme ve enerji kaynakları ile iç mekân tasarımları ve mobilya üretimi yapmak.
- Ormanlara, sürdürülebilir hammadde kaynaklarına ve sürdürülebilir mobilya malzemeleri üreten arazi sahiplerine destek olunmalı,
- Çevreyi koruma bilincinin yaygınlaşması ve farkındalığın artırılması için konu eğitim müfredatlarına eklenmelidir, kısa videolar, haberler, reklamlar vb. aracılığıyla tüketicilerin çevre koruma bilincinin güçlendirilmesi ve farklı yaş, eğitim düzeyi ve aile ortamlarının iyileştirilmesi için etkili önlemlerin alınması zorunludur (Guinee ve ark. 2011). Tanıtım sürecinde, ilgili kuruluşlar mobilyanın tasarımdan malzeme seçimine, üretiminden, kullanımından geri dönüşümüne kadar üretim sürecine dikkat etmeli ve kullanılmış mobilyaları kullanımda hızlı ve doğru bir şekilde sınıflandırmak için tüketiciler yönlendirmelidir.
- Sökülüp takılabilen, çok amaçlı birçok işlevi yerine getiren, geri dönüştürülebilir mobilya tasarımı ve üretimi yapılmalıdır.
- İç mekânın fonksiyonlarını kullanıcının ihtiyaçlarına göre değiştirme esnekliğine sahip mobilya veya iç mekân tasarımı yapılmalıdır.
- Yenilenebilir ekolojik malzemelerden şekil ve fonksiyon değiştirebilen, tüketim ömrünü uzatan ve fonksiyonel ömrünü uzatan modern görünümlü, bu sayede çevreye zarar veren atık miktarını azaltan sürdürülebilir mobilyalar üretilmelidir.
- Bu kültürü yaymak için özellikle restoran, iş yeri ve tüm halka açık yerlerde kullanım ömrünü tamamlamış ürünleri en iyi şekilde değerlendirilmelidir. Mekânın iç dekorasyonuna ve işlevine uygun şekilde geri dönüştürülmelidir. Herkesin mobilya veya diğer ürünlerde geri dönüşüme teşvik edilmesi gereklidir.

Sürdürülebilirlik ilkelerinden biri olarak mobilya ürünü için maksimum kullanım döngülerini tasarlamaya yönelik sistemlerin uygulanması ihtiyacına vurgu. Fabrikaların

kullanım sonrası aşamada çevredeki atıkları azaltmak için ürünü geri dönüştürmek ve üretmek için gelecek planları oluşturması ve geliştirmesi

Genel olarak, geleceğin mobilyaları için hem kalite hem de çevreye duyarlılık, bu durumda, kaplama katmanlarının ve ekolojik malzemelerin faydaları olarak anti-bakteriyel, UV koruması ve çizilmeye karşı yüksek dirençten bahsedilebilecek önemli göstergelere sahiptir. Ayrıca, esneklik, fiyat dahil olmak üzere bariz büyük sorunların miktarı, yanlış sağlık ve güvenlik sorunları, müşteri heyecanı ve sürdürülebilir kalite performansı gibi her türlü olumlu faktör hala araştırmacılar tarafından araştırılmaktadır.

KAYNAKLAR

- Abdul Razak, M.A., Raja Barizan R.S. (2000). Country Report on the Status of Rattan Resources and Uses in Malaysia. Proceedings of Non-Wood Forest Products 14: Rattan Current Research Issues and Prospects for Conservation and Sustainable Development. Dranfield, J., Florentino O.T. and Manokaran N. (editors). FAO Expert Consultation on Rattan Development. FAO, Rome, 5-7 December, Italy.
- Aslan, F., Aslan, E., Atik, A. (2015): İç Mekanda Algı, İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi, ISSN:1309-9876, E-ISSN: 1309-9884, Cilt:5, Sayı:11, sf: 139-151.
- Altaş, N.E. (1994): Kalite Kavramı Üzerine Bir İnceleme: Fiziksel Çevrede Kalite Parametreleri Modeli, Journal of İstanbul Technical University, Cilt: 52, Sayı 3-4, sf: 37-48.
- Balwan W. Kh. , Kour . 5R's of Zero Waste Management to save our green planet: A Narrative review , 2022.
- Berber, F. (2012). Ekolojik Malzemenin Tasarımdaki Yeri Ve Ekolojik Malzemeyle Mimari Konut Tasarımı, (Yüksek Lisans Tezi), Haliç Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Bozkurt, A. Y. Göker , Y., (1987). Fiziksel ve Mekanik Ağaç Teknolojisi, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayın No: 3445/388, İstanbul.
- Büyükkakıncı, B.Y., (2009). Bambu Elyafın Özelliklerinin İncelenmesi (Doktora Tezi), Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Chitra, G. (2005). Beneficial Reuse of a Precast Industry Concrete Sludge, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ontario:University of Windsor Faculty of Graduate Studies and Research.
- Clarisse B, Laurent AM, Seta N, Moullec YL, Hasnaoui AE, Momas I. Indoor aldehydes: measurement of contamination levels and identification of their determinants in Paris dwellings.Env Res 2003; 92: 245-53.
- Clunie, J. F. (1987). Report to National Council on Public Works Improvement on solid waste. Washington, DC : National Council on Public Works Improvement.
- Çakmak ,F. YÖNLENDİRİLMİŞ YONGA LEVHALARIN (OSB) TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ , Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin Ağaççşleri Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı için Öngördüğü Yüksek Lisans Tezi .

- Çorbacı F. Yapı malzemelerinin kullanımında mimari faktörler , Yüksek Lisans Tez. İstanbul: Haliç Üniversitesi; 2015.
- Demirarslan D., Demirarslan K.O., (2008), Sürdürülebilirlik bağlamında geleceğe yönelik yaklaşımlar ve geri kazanım açısından mobilya tasarımının önemi, 1. Ulusal İç Mimarlık Sempozyumu, İstanbul, 114-127 <http://dacd.artvin.edu.tr/tr/download/article-file/331690>
- Demirarslan D., (2007), İç mekân tasarımına giriş, Kocaeli Üniversitesi yayınları, Kocaeli, 240ss
- Dündar, T., (2019) “Modern Ahşap Yapılar; Bilmeniz gereken birkaç husus” Seminer, İstanbul.
- Erinç, Murat, (1982)”Malzeme Bilimi ve Yapı Fiziği Sorunları”, Yayınevi sf:11-301
- Ertem, M.E. (2020). İç Mekân Tasarımında Ekoloji: Ekoloji Yapı Analizi Örneği, (Yüksek Lisans Tezi), Işık Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Estaji, H. (2017). A Review of Flexibility and Adaptability in Housing Design. Journal of Contemporary Architecture, 4, 37-43.
- Fleming’in Designing Education for a Sustainable Future (1995).
- Fiksel, T. (1999). LivingSpaces sustainable BuildingAnd Design, KönnemannGıssen.
- Guinee JB, Heijungs Reinout, Huppes Gjalt (2011) Life cycle assessment: past, present, and furniture. Environ Sci Technol 1:90–96. <https://doi.org/10.1021/es101316v>
- Güler, M. (2016). Sürdürülebilir Tasarım Ölçütleri Bağlamında Yeşil Ofis Binalarının Analiz Ve Karşılaştırması, (Yüksek Lisans Tezi), Selçuk Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Günal, B., Esin, N. (2007): İnsan- Mekân İletişim Modeli Bağlamında Konutta Psiko-Sosyal Kalitenin İrdelenmesi, İTÜ Dergisi, Mimarlık, Planlama, Tasarım, Cilt:6, Sayı:1, sf: 19-30, Mart.
- Güngör,N. Müge, Mekan-Mobilya Etkileşimi , İ.Ü.- Cerrahpaşa Ormancılık Meslek Yüksekokulu ,Malzeme ve Malzeme İşleme Teknolojileri Bölümü ,Mobilya ve Dekorasyon Programı 2019.
- Hasol, D. (1990): Ansiklopedik Mimarlık Sözlüğü, Yem Yayın, İstanbul.
- He T (2019) Research on modern furniture design based on sustainable development mode. Tianjin Univ Sci Technol. <https://doi.org/10.27359/d.cnki.gtqgu.2019.000709>

- Indır, G. (2019). Mobilya Ve İç Mekan Tasarımında Atık Malzeme Kullanımı, (Yüksek Lisans Tezi), Eskişehir Anadolu Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitü, Eskişehir.
- İncedayı, D. (2004). Çevresel Duyarlık Bağlamında Davranış Biçimi Olarak “SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK . İTÜ Dergisi Sayı:1.
- Johnson, Bea. Zero Waste Home: The Ultimate Guide to Simplifying Your Life by Reducing Your Waste Paperback. 2013.
- Kaplan, A. (2000). Küresel Çevre Sorunları Ve Politikaları. Ankara: Mülkiyeliler Birliği Vakfı Yayınları.
- Karaca, B. (2018). Sürdürülebilir mobilya üretiminde tasarımcı bilinci üzerine bir araştırma. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü: İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Ana Bilim Dalı, Başkent Üniversitesi.
- Keleş, R. (2009). Kentleşme ve Konut Politikası.
- Keleş, R. ve Hamamci, C. (2003). Çevre Politikası. İstanbul, Imge Kitabevi.
- Kışlalıoğlu, M., Berkes, F. (1994). Ekoloji ve çevre bilimleri. İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Koca, S. (2010). Prefabrike Beton Endüstrisinde Atık Yönetimi Ve Geri Dönüşüm Olanakları. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- KÜÇÜKERMEN,Ö., ‘Kişi Çevre İlişkilerinde Çağdaş Gelişmeler ve Oturma Eylemi’ İ.D.G.S.A. Yayını, Yayınlanmamış Doçentlik Tezi, 1971, İstanbul, sf:9-91-30
- Lee, Jeong-Hun, Jeon, Ji-Soo , Kim, Su-Min Green Adhesives Using Tannin and Cashew Nut Shell Liquid for Environment-friendly Furniture Materials, 2011.
- Lu Q-X, Yuan N-X, Li C-G et al (2016) Framework design of trading center for re-use of waste furniture. Chinese J Wood Sci Technol 30(04):33–35. <https://doi.org/10.19455/j.mcgy.2016.04.008>
- Lvl Handbook Europe, (2020). “Laminated Veneer Lumber”, Federation of the Finnish Woodworking Industries.
- Mao Y-C, Hou J-J (2020) Technics and design of reusing used wooden cabinet furniture. Chinese J Wood Sci Technol 34(02):53–57.
- Nur Aksakal , Songül Acar Vaizoğlu, Çağatay Güler, Mobilyalardaki Kimyasallar ve Sağl k Etkileri , 2005 • cilt 14 • say  12.

- Oecd, (2003). Environmental Sustainable Buildings: Challenges And Policies.
- Oktay, D. (2007). Sürdürülebilirlik, Yaşanılabilirlik ve Kentsel Yaşam Kalitesi. S, 335.
- ONUR Senem, ‘Mobilya Biçimlenişine Etki Eden Faktörler İçin Bir Yöntem Önerisi’ MSU, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sanatta Yeterlilik Tezi, 2002, sf:98
- Örs, Y., Keskin H. (2001). Ağaç Malzeme Bilgisi, Gazi Üniversitesi Yayın No: 2000/352, Atlas Yayıncılık No: 2, İstanbul
- Özen, A. (2006): Mimari Sanal Gerçeklik Ortamlarında Algı Psikolojisi, Bilgi Teknolojileri Kongresi IV, Akademik Bilişim 2006, Denizli.
- Özçuhadar, T. & Öncel, P. (2017). Eko Tasarım. Sürdürülebilir Üretim ve Tüketim Yayınları- IV.
- Özçiftçi, S.Ak, (2010) : Ekolojik Binalarda Enerjinin Etkin Kullanılmasının İrdelenmesi, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Özsoy, A., Altaş (EŞİN), N., OK, V., Pulat, G. (1995): Toplu Konutlarda Davranışsal Verilere Dayalı Nitelik Değerlendirmesi, Araştırma Raporu TÜBİTAK, INTAG 102, İstanbul.
- Özçelik, Ö., Kaprol , T. (2017): İç Mekan Örgütlenmesinde Esneklik Ve Fonksiyonellik Kavramı Bağlamında Mekanın Değerlendirilmesi Ve Düzenlenmesi, İleri Teknoloji Bilimleri Dergisi, Cilt:6, Sayı:3, sf: 301-312.
- Öztank, N., (2004). Orta Yükseklikteki (4 – 8 kat) Konut Yapılarında Ahşap Teknolojisinin Uygulanabilirliği. Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Fakültesi, Doktora Tezi. İzmir.
- Papenek, V. (1985). Design for the Real World: Human Ecology and Social Change (pp. 3-4). Chicago, IL: Academy Chicago Publishers.
- Renda ,S. ,2019 Sıfır atık yaşam tarzının olmazsa olmazı: 5R kuralı, <https://www.yesilist.com/sifir-atik-yasam-tarzinin-olmazsa-olmazi-5r-kurali/>
- Sakarya, S. , Doğan Ö., 2016. Orta Anadolu ihracatçı birlikleri genel sekreterliği mobilya sektör raporu . Orta Anadolu İhracatçı Birlikleri Genel Sekreterliği, Ankara.
- Schneider, T. & Till, J. (2005). Flexible housing: opportunities and limits. Architectural Research Quarterly, 9(2), 157-166
- Sev, A. (2008). Sürdürülebilir Mimarlık. İstanbul, Yem Yayın.

- Sırkıntı, H. (2012). Sürdürülebilirlik Kapsamında Yeşil Yapım Uygulamaları Ve Leed Sertifika Sistemine Öneriler, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Sönmez, Z.Ö. (2011). Günümüz Ekolojik Mobilyalarının Tarihsel Gelişim İçinde İncelenmesi, (Yüksek Lisans Tezi), Haliç Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Sotayo, A., Bradley, D., Bather, M., Sareh, P., Oudjene, M., El-Houjeyri, I., Harte, A.M., Mehra, S., O'ceallaigh, C., Haller, P., Namari, S., Makradi, A., Belouettar, S., Bouhala, L., Deneufbourg, F. and Guan, Z. (2020), Review of State of The Art of Dowel Laminated Timber Members and Densified Wood Materials As Sustainable Engineered Wood Products For Construction and Building Applications, Developments in the Built Environment, 1, 1-11.
- Spiegelman H. "Transitioning to Zero Waste - What can local governments do NOW?", 2006.
- Tekeli, İ. (2001). Sürdürülebilirlik Kavramı Üzerinde İrdelemeler. Ankara, Mülkiyeliler Birliği Yayınları: 25.
- Thonet, (2016), Thonet The History, The Thonet Principle,
- Tischner, U. (2001). Tools for ecodesign and sustainable product design.
- Tuğrul, A. B. (2002). "Enerji Planlaması ve Yönetimi için Kalite Halkası", IV. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu, Yayın No:14, s.2
- Türk Dil Kurumu. (2006) Yeni yazım (imla) klavuzu (5.Baskı). Ankara.
- UK, 2002, FIRA - Furniture industry research association, 'Sustainable design in the UK office furniture sector - a scoping study' 2002.
- Uysal, Mesut " Furniture design and product development principles considering end-of-life options and design for environment strategies" master's thesis, Purdue University, West Lafayette, Indiana 2014
- ÜST, S.(2015): Konutlarda İç Mekan İle Mobilya Etkileşimi Bağlamında Mobilyaya Dair Özelliklerin İncelenmesi, STD Haziran Sayısı, Sf: 103-118.
- Vaizoğlu SA, Aycan S, Deveci MA, Acer T, Bulut B, Bayraktar UD et al. Determining domestic formaldehyde levels in Ankara, Turkey. Indoor Built Environ 2003; 12(5):329-36.

- Vicente J. Ferreira, Rui Frazão ,Fernando Moreira da Silva . Sustainable Product Design and the Wood Furniture Sector, 2017.
- Wooldridge, M. (2019, Ekim 30). Booming bamboo: The next super-material? [www.bbc.com: https://www.bbc.com/news/magazine-17568088](https://www.bbc.com/news/magazine-17568088) adresinden alındı
- Xie, Y. (2016). Chinese bench: research on multi-function furniture design. M. Thesis, University of Iowa, <http://ir.uiowa.edu/etd/3230>
- Xiong, X., Ma, Q., Yuan, Y., Wu, Z., and Zhang, M. (2020). “Current situation and key manufacturing considerations of green furniture.in China: A review, Journal of Cleaner Production 267, 121957. DO1: 10.1016/j.jclepro.2020.121957
- Yararel, B. ,Aytar Sever, İ. (2019). Ekolojik Mobilya Tasarım Süreci Üzerine Bir İnceleme, Online Journal of Art and Design, volume 7, issue 5 (Special issue).
- Yener Nuran, “Gelişim Süreci İçinde Malzeme Yapım Yöntemi Biçim İlişkisi” Yayınlanmamış Profösörlük Tezi, MSU, Fen Bilimleri Enstitüsü,2002 sf:77
- Yeang, K. (2000). The Green Skyscape: TheBasisFor Designing Sustainable Intensive Building. MunichPrestel.
- Yeang, K. (2012). Ekotasarım, Ekolojik Tasarım Rehberi, Çeviren: Semih Eryıldız, Demet Eryıldız, Yem Yayın, İstanbul
- Yılmaz, M. Keleş, R. (2004). Sürdürülebilirlik Kavramının İç Mimarlık Açısından Değerlendirmesi .
- Yurtseven E., (2007), İki farklı coğrafi bölgedeki ilköğretim okullarında iç ortam havasının insan sağlığına etkileri yönünden değerlendirilmesi, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Yüksel, E. (2008). Ekolojik Kapsamda Malzeme ve Mobilya Tasarımına Etkileri. Sanatta Yeterlilik Tezi. Mimar Sinan Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. İç Mimarlık Ana Bilim Dalı.
- Yüksel, E. (2016). Ecologic Materials Used In Furniture Design, Mugla Journal of Science and Technology, Vol 2, No 2, 2016, Pages 125-130.
- Yüksel, E. (2018). Çevre-Dostu Mobilya Tasarım Yaklaşımında Kullanılan Ahşap Malzemeler, Kırıkkale Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü
- Zeydan, Z. E., Zeydan, Ö., Yıldırım Y., 2009. Hasta Bina Sendromu, IX. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, 587-595.

- Yesügey, S.C., Kahraman, Ö. Y., Güzel, N., (2014). Ahşap Malzemeli Konut Teknolojisi, Yalın Yayıncılık, İstanbul, 2014.
- Zhang Qiumei , Zhang Weimei , Wang Gongming. Ecological Design and Material Election for Furniture under the Philosophy of Green Manufacturing .Central South University of Forestry and Technology, Changsha, P.R.China, 410002 , Hunan City University, Yiyang, P.R.China, 413000.2010.
- Zhang, S. (2016). Transformable Room System using CNC milling to create transformable space for Asylum Seekers Community. M. thesis, Delft University of Technology.
- Zhang Y-H (2019) Discussion on recycling materials furniture products and their design innovation. Furnit Interior Des 12:58–59. [https:// doi.org/10.16771/j.cn43-1247/ts.2019.12.013](https://doi.org/10.16771/j.cn43-1247/ts.2019.12.013)
- URL 1: <https://paudesign.com/en/environmentally-friendly-furniture-what-it-is/> Ziyaret Tarihi: 26.01.2023.
- URL 2: <https://www.archdaily.com/335749/hayden-place-cuningham-group> Ziyaret Tarihi: 26.01.2023.
- URL 3. <https://www.archilovers.com/projects/226667/smart-dubai.html#images>
- URL 4. <https://www.archdaily.com.br/br/779317/escritorio-aua-arquitetos-aua-arquitetos>
- URL 5. <https://cevikorman.com/katalog/osb.pdf>
- URL 6. ‘Malzeme’ Büyük Larousse Sözlük ve Ansiklopedisi, cilt:7, Milliyet, 1986,İstanbul, sf:3662
- URL 7. <https://inhabitat.com/werner-aisslingers-hemp-chair-is-a-modern-alternative-to-stackable-seating/aisslinger-hemp-chair3/> Ziyaret Tarihi: 26.01.2023.
- URL 8. <https://www.dezeen.com/2013/05/27/hush-felt-pod-by-freyja-sewell/> Ziyaret Tarihi: 26.01.2023.
- URL 9. <https://mindwish.wordpress.com/category/deco-yorum/> Ziyaret Tarihi: 26.01.2023.
- URL 10. <http://evdekihersey.blogspot.com/2009/05/bklyndesigns-2009-tenis-topundan.html> Ziyaret Tarihi: 26.01.2023.
- URL 11. <https://www.designboom.com/design/oomydesign-cassette-tape-lamps/> Ziyaret Tarihi: 26.01.2023.

- URL 12 . <https://inhabitat.com/cohda-recycling-factory-at-dott-07/> Ziyaret Tarihi: 26.01.2023.
- URL 13. <https://www.cevreportal.com/geri-donusumnedir/> Ziyaret Tarihi: 26.01.2023.
- URL14 .<https://inhabitat.com/hangeliors-clothes-hanger-chandeliers-by-organelle-design/> Ziyaret Tarihi: 26.01.2023.
- URL15. <https://inhabitat.com/ali-siahvoshi-lighting-from-everyday-objects/> Ziyaret Tarihi: 26.01.2023.
- URL16 . <https://tur.thehomelifemag.com/murakami-chair-by-rochus-jacob> Ziyaret Tarihi: 26.01.2023.
- URL17. <https://www.kapteinbolt.nl/projects/90degreefurniture> Ziyaret Tarihi: 26.01.2023.
- URL18. <https://www.kapteinbolt.nl/projects/flks> Ziyaret Tarihi: 26.01.2023.
- URL19. <https://www.canakciahsap.com/ahsabin-teknik-ozellikleri/> Ziyaret Tarihi: 26.01.2023.
- URL20. <https://www.istac.istanbul/tr/cevre-egitim-merkezi/geri-donusum-atolyesi>
- URL21. Benefits of Reuse Case Study: Domestic Furniture, <https://wrap.org.uk/resources/case-study/benefits-re-use-case-study-domestic-furniture>
- URL22. Advancing Resource Efficiency in Europe, Indicators and Waste Policy Scenarios to Deliver A Resource Efficient and Sustainable Europe, European Environmental Bureau, http://makersourcescount.eu/wpcontent/uploads/2014/11/Final_AdvancingResource-Efficiency-in-Europe_PUBL.pdf, Ziyaret Tarihi: 26.01.2023.
- URL23. Extended Producer Responsibility and the Role of Reuse Activities: Opportunities for a Resource Efficient, Socially Inclusive Waste Management System, With Financial Support from the European Commission, http://www.rreuse.org/wpcontent/uploads/EPR_and_product_reuse.pdf, Ziyaret Tarihi: 26.01.2023.
- URL24. <https://www.sondakika.com/haber/haber-semdinli-de-atil-malzemelerden-geri-donusum-14803659/> Ziyaret Tarihi: 26.01.2023.

- URL25. <https://archello.com/product/eye-candy-sofa-table> Ziyaret Tarihi: 26.01.2023.
- URL26. <https://www.archilovers.com/projects/144961/topos-chair.html> Ziyaret Tarihi: 26.01.2023.
- URL27. https://www.dezeen.com/2016/01/10/mje-house-pkmn-architectures-apartment-spain-rotating-walls/?li_source=LI&li_medium=bottom_block_1
- URL28. <https://www.eustischair.com/category/traditional/> Ziyaret Tarihi: 26.01.2023.
- URL29. a,b, [先輩ママが教える！ベビーベッドの選び方とおすすめ20選 | キナリノ \(kinarino.jp\)](#) Ziyaret Tarihi: 26.01.2023.
- URL30. <https://archello.com/fr/project/all-i-own-house> Ziyaret Tarihi: 26.01.2023.
- URL31. [Furniture Rotan Untuk Rumah Minimalis \(konseprumahminimalis.blogspot.com\)](#) Ziyaret Tarihi: 26.01.2023.
- URL32. <https://ibuku.com/sharma-springs-furniture/>
<https://www.boredpanda.com/sustainable-bamboo-houses-elora-hardy-ibuku/>
[Elora Hardy: Magical houses, made of bamboo | TED Talk](#)
- URL33. <https://www.projem.com.tr/haber/246/yeni-mimari-doku-ve-surdurulebilir-yapi-teknolojisi-bambu-> Ziyaret Tarihi: 26.01.2023.
- URL34. <https://collabcubed.com/2012/11/28/gruba-sustainable-furniture-design/>
- URL35. <https://www.sandino.com.tr/index.php/ofis-verimliliginizi-nasil-artirirsiniz-> Ziyaret Tarihi: 26.01.2023.
- URL26. <https://www.archdaily.com/81283/brandbase-pallet-project-most-architecture>
- URL37. https://www.archdaily.com/332912/google-tel-aviv-office-camenzind-evolution?ad_source=search&ad_medium=projects_tab
- URL38. <https://molodesign.com/collections/space-partitions/benchwall-paper-furniture/>
- URL39. <https://creative-cork.com/products/>