

Sürdürülebilir Mimari Kapsamında Geliştirilen Teknoloji ve Ürünler

Sevim ATEŞ CAN^{1,*}, Duygu KURTOĞLU²

¹Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Burdur, Türkiye*İletişime geçilecek isim: e-posta: atessevim@gmail.com

²Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Burdur, Türkiye, dygukurtoğlu@gmail.com

Geliş tarihi : 14.09.2017, Kabul tarihi : 24.10.2017

ÖZET: Dünyanın geleceğini ve bununla birlikte insan neslinin devamını ilgilendiren “sürdürülebilirlik” kavramı, farklı disiplinlere göre geniş bir yelpazede tanımlanabilmektedir. Mimarlık alanındaki tanımı, enerji kaynaklarını sorumsuzca tüketmeyen ve planlama aşamasından itibaren çevre koşullarına uyumlu hareket eden bir mimari olarak açıklanabilir. Çünkü, inşaat sektörü önemli bir enerji ve malzeme kullanıcısı olarak doğaya ve doğal kaynaklara büyük ölçüde zarar vermektedir. Bu nedenle, sürdürülebilir bir mimari, tasarım aşamasından başlayarak uygulama, kullanım ve yıkım aşamalarında da, doğaya en az zarar veren, yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanan, yerel, çevreye zararsız ve geri dönüştürülebilen malzeme ve yerel işçilik kullanımını amaçlayan bir mimaridir. Bu kapsamda çevre, toplum, kültür ve ekonomi boyutları ile sürdürülebilir kalkınma için önemli bir rol üstlenmektedir.

Çevre sorunlarının evrensel bir boyut kazanması sonucunda, 1970’lerden itibaren oluşan küresel boyuttaki farkındalık, çevreye duyarlı ve enerji kaynaklarının bilinçli kullanımı ve paylaşımını hedefleyen “sürdürülebilirlik” kavramı ile mimari planlamalarda enerji etkin, çevre ve doğa ile uyumlu bir mimari yaklaşımı ortaya çıkartmıştır. Bu kapsamda da, mimari tasarım sürecinde binaları doğrudan ilgilendiren planlama kararlarının yanı sıra, binaları yaşam döngüsü süresince doğal kaynakların etkin ve verimli kullanımı konusunda destekleyen teknoloji ve ürünler de önem taşımaktadır. Bu makalede, bu teknoloji ve ürünler, kullanım yerleri ve sağladıkları avantajlara değinilerek detaylı bir şekilde ele alınacaktır. Böylelikle, sürdürülebilir mimari açısından yaşam alanlarına katkı sağlayacak çözümler ile konuya dikkat çekilecek ve farkındalık sağlanacaktır. İnsan sağlığına, konforlu yaşama ve enerji etkin özelliklere sahip olan bu yeni ürün ve teknolojilerin üretiminin ve kullanımının artmasının özendirilmesi ile de ekolojik dengenin korunumunun sağlanmasına katkı oluşturulması hedeflenmektedir.

Anahtar kelimeler: Sürdürülebilirlik, Sürdürülebilir mimari, Enerji etkin yapı.

Technologies and Products Developed in the Context of Sustainable Architecture

ABSTRACT: The concept of "sustainability", which concerns the future of the world and the continuity of the human generation, could be defined in a wide variety of disciplines. The definition in the architectural scope could be explained as an architecture that does not consume energy resources irresponsibly and acts in harmony

with environmental conditions from the planning stage. Because the construction industry causes negative impact to nature and natural resources as an important consumer of energy and materials. So that, a sustainable architecture is an architecture that aims using local renewable energy sources, harmless to the environment and recyclable materials and local labor, starting from the design phase, and at the stages of application, use and destruction. In this context, it plays a crucial role for sustainable development with the dimensions of environment, society, culture and economy.

As a result of the universal dimension of environmental problems, the awareness in the global dimension has created an architectural approach compatible with energy efficient, environment and nature in architectural plans with the concept of "sustainability" aiming at environmentally aware and conscious use and sharing of energy resources since the 1970's. In this context, besides the planning decisions that directly concern the buildings in the architectural design process, the technologies and products that support the effective and efficient use of natural resources during the life cycle of the buildings are also important. In this article, these technologies and products will be approached in detail, with reference to the location and advantages. Thus, awareness will be provided and attention will be drawn to the issues with solutions that contributing the living spaces in terms of sustainable architecture. It is aimed to contribute to the protection of ecological balance by promoting the production and use of these new products and technologies which have human health, comfortable living and energy efficient properties.

Key words: *Sustainability, Sustainable architecture, Energy efficient structure.*

1-SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAVRAMI VE MİMARİDEKİ YERİ

1972 Stockholm Bildirgesi, insanın refah içindeki bir çevrede yaşamasının temel hakkı olduğuna ve gelecek kuşaklar için de çevreyi korumak ve geliştirmek gibi ciddi bir sorumluluğu bulunduğuna dikkati çekmektedir.

Ülkemizde, Anayasa Madde 56'da, herkesin sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahip olduğu ve çevre sağlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek devletin ve vatandaşın görevi olduğu belirtilmektedir.

"Sürdürülebilirlik" kavramı ise ilk kez 1987 yılında hazırlanan Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Komisyonu'nun raporunda "Ortak Geleceğimiz" başlığı altında ele alınmıştır. Raporda, "*insanlık, gelecek kuşakların gereksinimlerine cevap verme yeteneğini tehlikeye atmadan, günlük ihtiyaçlarını temin ederek, kalkınmayı sürdürülebilir kılma yeteneğine sahiptir*" tanımlaması mevcuttur (World Commission for Environment and Development, 1987).

Son yıllarda, dünyadaki sınırlı kaynakların tüketimindeki artışın hızlanması ve azalan enerji kaynakları, sorumsuzca kirletilen çevre mimarlık disiplininin de temel sorunlarından biridir (Yedekçi, 2015). Çevre duyarlılığının bir parçası olarak enerji tasarrufu, atık birikimi, geri dönüşüm, sürdürülebilirlik gibi kavramlar mimarlık üretiminin de bir parçası olmuştur (Yedekçi, 2015).

2- SÜRDÜRÜLEBİLİR TASARIM İLKELERİ

Bir yapı yaşam döngüsü boyunca, ekosistem üzerinde uzun süreli bir etkiye sahiptir. Bu nedenle, sürdürülebilir mimari tasarımlar, sürdürülebilir bir ekosistem için büyük önem taşır. Sürdürülebilir bir tasarım, kavramsal olarak üç temel ilke çerçevesinde

tanımlanabilir. Bunlar: “kaynakların korunumu”, “yaşam döngüsü tasarımı” ve “insan için tasarım” ilkeleridir (Kim ve Rigdon, 1998). Bu ilkelerin her biri de kendi içinde birçok strateji ve yöntem içerir.

Bu ilkeleri tasarımlarında sorunların çözümü için prensip edinmiş bir mimari, tasarım ve yapım aşamalarından itibaren yaşam döngüsü boyunca harcanacak olan enerjinin korunumu için tedbirler almak, mekan içindeki konfor ve sağlık şartlarını düzenlemek, geri dönüştürülebilir ve çevreye ve insan sağlığına zarar vermeyen malzemeleri kullanmak ve tasarımlarını bu ilkeler doğrultusunda yönlendirmek sorumluluğu taşımaktadır. Bu nedenle de binanın tüketeceği enerjinin yenilenebilir kaynaklardan sağlanması ve bu konuda yeni teknoloji ve ürünlerin geliştirilmesi için çalışmaların yapılması ve bu konulara özen gösterilmesi tasarımcıların en önemli kaygısı olmalıdır.

3- Sürdürülebilir Tasarım Kapsamında Geliştirilen Teknoloji ve Ürünler

Enerji korunumuna yönelik çalışmalar, çevresel, ekonomik ve estetik boyutları ile mimaride sürdürülebilirlik kapsamında önemli bir rol oynamaktadır. Bu konuda bilincin artması, mimarları disiplinler arası deneysel çalışmalara yöneltmektedir. Bireysel ve kurumsal çabalarla gelecek için örnek oluşturacak birçok öncü çalışma yapılmaktadır. Bu sayede geliştirilen alternatif teknoloji ve ürünler, yarının mimarisinde sürdürülebilirlik ilkesinin yönlendirici rolünü belirlemektedir.

Doğanın alternatif teknolojiler yardımıyla dönüşümü iki şekilde mümkün olmaktadır:

- 1- Kullanılan malzemenin geri dönüşümlü, yeniden kullanılabilir ya da yenilenebilir olması,
- 2- Yapının yaşam döngüsü süresince gerekli olan enerjinin yenilenebilir enerji kaynaklarından enerjiye dönüştürülmesi (David, 1992) .

Yenilenebilir kaynaklardan yararlanan ve geri dönüşümlü, insan sağlığına zararsız, çevreye zararlı atıklar oluşturmayan ve ekolojik malzeme ve yöntemler kullanan teknoloji ve ürünler, her geçen gün sürdürülebilir mimari tasarımlarda önemli bir ana öğe olarak ya da alternatif bir ürün olarak çalışmalara katkı sağlamaktadır.

Birçok farklı alanlardan disiplinler arası çalışmalarla bir araya gelen uzmanlarca geliştirilen yöntemler ve ürünler, geleceğin mimarisinin başarısının “sürdürülebilir” ve “ekolojik” ölçütleri ile değerlendirileceğini göstermektedir.

Bu kapsamda, enerji korunumunu hedef alan, geri dönüştürülebilir malzemeler kullanan, teknolojik üretimleri bünyesine entegre edebilmiş bazı mimari tasarımlar ve sürdürülebilir mimari kapsamında yaşam alanlarımızda kullanabileceğimiz alternatif ürünler konuya katkı sağlamak açısından incelenecektir.

3.1- Güneş Enerjisi İle Çalışan Ev -“Soft House”- Projeleri

a- Soft House

Mimar Sheila Kennedy, mimari ile güneş enerjisi teknolojisini birleştiren bir dizi ev prototipi üzerine çalışmalar yapmaktadır. Farklı disiplinlerden uzmanlarla çalıştığı ve “Soft House” adını verdiği evlerde, güneş pili teknolojisini tekstil ile bütünleştirerek, enerji üreten perdeler kullanmaktadır.

Tekstil, bir mekanı tanımlama, vurgulama ve tamamlama açısından mimari tasarımın önemli bir ögesidir. Soft House’larda ise tekstil enerji üreten bir materyal olmuştur. İnce film fotovoltaik tekstiller organik fotovoltaiklerden üretilen güneş panelleridir. 16.000 watt-saat’a yakın elektrik üretebilen esnek ve yarı şeffaf güneş paneli özelliği taşımaktadır (Şekil 1). Güneş toplayıcı tekstillerin maliyeti şu an için yüksek olmasına karşın, yenilenebilir enerji teknolojilerinin tasarımlara kolayca entegre edilerek, tasarım ile birlikte düşünülmesi açısından umut verici bir gelişme olarak karşımıza çıkmaktadır.

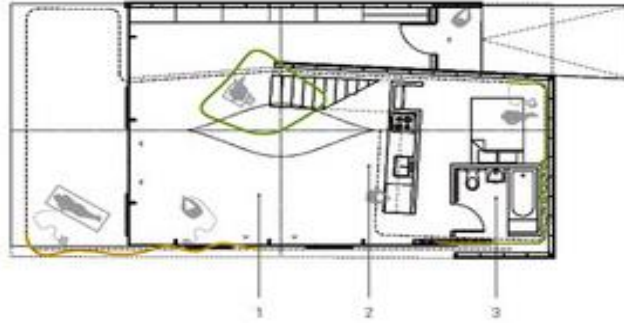
Bir grup mimar, mühendis, imalatçı ve üreticiden oluşan bir ekip olan Soft House araştırma grubu tarafından üzerinde çalışılan proje ile perdeler aydınlatma sağlayan, dizüstü bilgisayar ve dijital kameralar gibi taşınabilir çalışma araçlarına güç veren bir enerji toplayan ve ışık yayan tekstil ürününe dönüştürülmüştür. Ortalama bir hanenin günlük ihtiyacından fazlasını üretmektedir (Şekil1).



a. Soft House



b. Enerji üretilen kumaş



c. Kat Planı

-Şekil 1. Soft House (<http://inhabitat.com/solar-harvesting-textiles-energize-soft-house/>)

b- IBA Soft House

IBA Soft House projesi, Almanya Hamburg’da, sürdürülebilir kentsel gelişim için, 1901 yıllarına tarihlenen, prestijli bir Alman yapı geleneği olan International BauAustellung (IBA) tasarım yarışmasında birincilik ödülü almış bir projedir. 2013 yılının Mart ayında tamamlanan konutlar, düşük karbonlu inşaat için yeni bir model ve ev sahibi ihtiyaçlarını karşılamak üzere kişiselleştirilebilen ekolojik olarak duyarlı bir yaşam tarzı oluşturmayı amaçlamıştır. Aynı ekip tarafından tasarlanan bu projede de “tekstil” ürünü, yine enerji ihtiyacını yenilenebilir kaynaklardan karşılayan ve birçok görev üstlenen bir eleman olarak karşımıza çıkmaktadır. Binanın güney yönündeki tekstil membran cephe hareketlidir ve ayçiçeğine benzer bir şekilde güneş ışığına doğru dönmektedir. Böylelikle kumaş bünyesindeki fotovoltaik hücreler enerji üretmek için

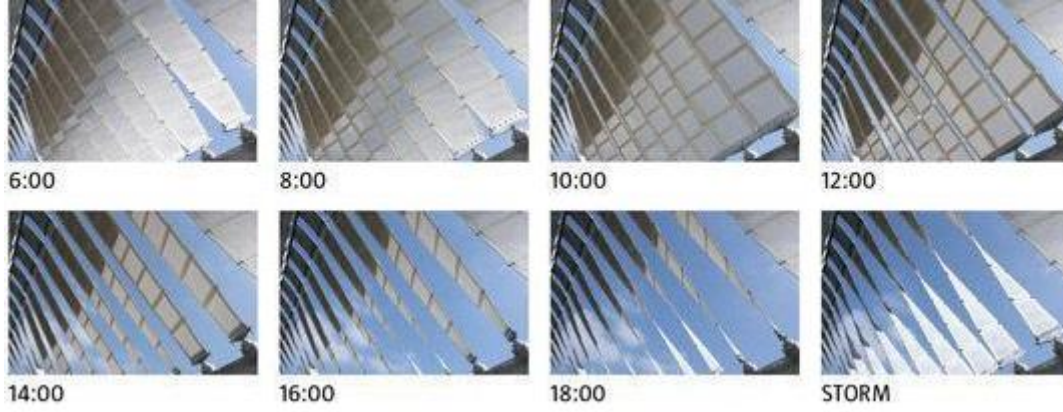
güneş ışığını en iyi şekilde toplarken, konut sakinleri için de bir gölgeleme elemanı görevi görmektedir.



-Şekil 2. Kumaş üzerine yerleştirilmiş fotovoltaiklerden oluşan güneş kırıcılar (http://www.architectmagazine.com/design/buildings/soft-house-designed-by-kennedy-violich-architecture_o)



-Şekil 3. IBA Soft House Planı (<http://www.designboom.com/architecture/kva-matx-sustainable-soft-house-in-hamburg/>)



-Şekil 4. Fotovoltaik şeritlerin gün içindeki hareketleri (Michael Moser Images - http://www.architectmagazine.com/design/buildings/soft-house-designed-by-kennedy-violich-architecture_o)

Hareketli ve saydam bir "perde" yaşama mekanı içinde de kullanılmaktadır. Böylelikle, geniş ve tek hacimli iç mekân istenilen düzende bölünebilirken, aynı zamanda da mekanı aydınlatmak için bünyesine entegre edilmiş LED'ler vasıtasıyla dış mekandaki membranların ürettiği elektrik enerjisini kullanan bir ışık kaynağı olarak da görev üstlenmektedir. İç mekandaki bu "perde", hem fonksiyonel bir eleman olarak yer alırken hem de mekanın ısı ve ışık düzeyini ayarlayan teknolojik bir ürün olma özelliğine sahiptir. DC (doğru akım motoru) ile çalışan bir parçaya bağlandığında gömülü LED'ler vasıtasıyla aydınlatma sağlamaktadır.



-Şekil 5. Bir tasarım özelliği ve teknolojik ürün olan iç ve dış mekan "perdeler"i (http://www.architectmagazine.com/design/buildings/soft-house-designed-by-kennedy-violich-architecture_o)

3.2. Kanada'nın Parıltılı Güneş Kolektörü Heykeli

Kanada'da bir tepe üzerine inşa edilen bu kolektör, hem güneş enerjisini depolarken hem de heykel biçimli görünümü ile tasarım ve teknolojiyi birleştiren bir çalışmanın ürünü olarak karşımıza çıkmaktadır. Bir eğri halinde düzenlenmiş olan 12 adet aydınlatmalı mil, basit web tabanlı kontroller ile gün boyunca topladığı enerjiyi, gece bir ışık şovu ile sentezlemektedir. Her bir mildeki açı, yıl boyunca güneşin açılarını

yansıtır; en yüksek olanı Kış gündönümünde güneşe dik, en yatay olanı ise Yaz gündönümü ile hizalıdır.



Şekil 6. Güneş kolektörü (<http://inhabitat.com/canadas-shimmering-solar-collector-sculpture/>)

3.3. Çevreci Halı Biosfera



-Şekil 7. Biosfera uygulaması

(<http://www.interfacecutthefluff.com/biosfera-our-most-sustainable-carpet-so-far/>)

Tamamen çevreci Ar-Ge çalışmalarıyla geliştirilen ve “Biosfera I” adı verilen özel karo halı koleksiyonu hem % 100 geri dönüşümlü, hem de halı, karo halı ve tüm zemin döşemelerinden kaynaklanan atıklardan üretilmektedir.

Biosfera I koleksiyonu, bu alanda şu ana kadar dünyada geliştirilmiş ‘en sürdürülebilir’ özellikli ürün olarak kabul edilmektedir. Ürüne bu ünvanını kazandıran özellik ise yüzde yüz geri dönüşümlü iplikle üretilmiş olmasıdır. Atık oluşumunu, enerji ve su tüketimini azaltan, sağlığa zararlı malzemeler içermeyen, 11-25 yıl dayanıklı bu ürün, kurumsal ofis yapılarında kullanılabilen bir döşeme malzemesi olarak sürdürülebilir mimari ve tasarım açısından önemli bir katkı sağlamaktadır.

3.4. Washup Tuvalet ve Çamaşır Makinesi Kompleks Sistemi

Washup ürünü Türk tasarımcı Sevin Coşkun tarafından tasarlanmıştır. Washup hem tuvalet hem de çamaşır makinesi olarak kullanılmaktadır. Küçük evler için çok kullanışlı bir ürün olarak ayrıca sahip olduğu yapı sayesinde çamaşır yıkandıktan sonra arta kalan su ile tuvaletlerin temiz tutulmasını da sağlamaktadır.



-Şekil 8. Tuvalet ve çamaşır makinesi (<http://www.tuvie.com/washup/>, <http://www.core77.com/posts/9339/washup-by-sevin-coskun-9339>)

3.5. Andrea Hava Arıtıcı



-Şekil 9. Andrea Hava Arıtıcı (<http://inhabitat.com/video-andrea-air-purifier-uses-a-plant-to-clean-the-air-in-your-home/>)

2007 yılında, tasarım ve teknolojiyi birleştiren bir başka ürün olarak, Fransız tasarımcı **Mathieu Lehanneur** ve Harvard Üniversitesi profesörlerinden **David Edwards** tarafından geliştirilen Andrea hava arıtıcı, 2010 yılı başlarından itibaren de ticari olarak satılmaya başlanmıştır. Birçok ev bitkisi türü ile çalışabilen ürün, bir bitkinin hava temizleme becerisini bir mekanik fan yardımıyla güçlendirerek; havayı önce yapraklardan, topraktan ve bitkinin köklerinin ardından su bölümünden geçirerek dışarıya çıkmasını ve böylece havadaki toksit maddelerden arındırılmasını sağlamakta olan bir sistemdir. Andrea'nın iç mekândaki havayı normal bir bitkinin yapabileceğinden 1000 kat daha iyi temizleyebildiği belirtilmektedir.

3.6. Ecopod Ev Geri Dönüşüm Sistemi



-Şekil 10. Ecopod Geri Dönüşüm Sistemi (<http://inhabitat.com/green-gadget-gift-guide/ecopod-home-recycling/>, <http://www.ecolife.org/home.html>)

Ger i dönüşümü sağlanabilecek atıkları toplayan ve sıkıştırıran bir cihazdır. Bu kompakt ve verimli ev geri dönüşüm ürünü, BMW Designworks tarafından tasarlanmıştır. Alüminyum içecek kutularından plastik nesnelere kadar, geri dönüştürülebilecek olan tüm materyalleri toplayarak sıkıştırılabilmektedir. Aynı zamanda geri dönüştürülebilecek olan cam ve kağıt atıkları, cihazın üst kısmında bulunan ve yerlerinden çıkarılabilen bölmelerde depolayabilme özelliğine de sahiptir. Bu sistemle 50’den fazla kutu ya da şişe sıkıştırılarak depolanabilmektedir. Ürün 2007 yılında IF Ürün Tasarım Ödülü’ne değer bulunmuştur.

4. SONUÇ

Hızla artan dünya nüfusu ve bu nüfusun başta barınma olmak üzere ihtiyacı olan tüm yapılı çevresinin oluşumunu sağlayan mimarlık ve bina endüstrisi doğaya verdiği zararları en aza indirmek sorumluluğunu taşımalıdır. Bunun için de, sağlıklı ve konforlu yaşam alanları tasarlanırken, sınırlı enerji kaynaklarının kullanımını en aza indirgeyen yöntem ve teknolojiler üretmelidir.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının rasyonel kullanımına yönelik olarak her geçen gün artan gelişmiş alternatif teknoloji ve ürünler “sürdürülebilir mimari” bağlamında önemli olanaklar sağlamaktadır. Disiplinlerarası çalışmalar ile alternatif teknolojilerin ve ürünlerin geliştirilmesi sonucunda mimarın çevreye olumsuz müdahalesi minimuma indirilecektir. Böylelikle, doğaya saygılı ve onu dönüştürürken en az zarar veren bir mimari sürdürülebilirliğin ve ekolojik bilincin gelişmesinde ve doğa ile mimari arasındaki dengenin sağlanmasında önemli bir katkı sağlayacaktır.

5. REFERANSLAR

- Arratia, R. (2011). Biosfera, our most sustainable carpet so far. Erişim Tarihi: 05.07.2017, <http://www.interfacecutthefluff.com/biosfera-our-most-sustainable-carpet-so-far/>>
- Chapa, J. (2008).Solar Textile. Dijital Fotoğraf, Erişim Tarihi: 09.07.2017, <http://inhabitat.com/solar-harvesting-textiles-energize-soft-house/>
- Chino, M. (2008). Solar Collector Sculpture. Dijital Fotoğraf. Erişim Tarihi: 24.07.2017. <http://inhabitat.com/canadas-shimmering-solar-collector-sculpture/>)

- Constantine, S. (2008). Washup Toilet and Washing Machine. Dijital Fotoğraf. Erişim Tarihi: 20.07.2017, <http://www.core77.com/posts/9339/washup-by-sevin-coskun-9339>>
- Dickson, D. (1992). Çev. Erdoğan, N. Alternatif Teknoloji, Teknik Değişmenin Politik Boyutları, Ayrıntı Yayınları, İstanbul, s.137.
- Gerfen, K. (2014). Esnek Fotovoltaik Güneş Kırıcılar. Dijital Fotoğraf, Erişim Tarihi: 09.07.2017, http://www.architectmagazine.com/design/buildings/soft-house-designed-by-kennedy-violich-architecture_o.
- Kennedy & Violich Architecture (t.y). Soft House.Dijital Fotoğraf, Erişim Tarihi: 09.07.2017, <http://www.kvarch.net/projects/74>>
- Kim, J. J. ve Rigdon, B. (1998). Sustainable Architecture Module: Introduction to Sustainable Design. Michigan: National Pollution Prevention Center for Higher Education.
- Soft House (t.y). Kat Planı . Dijital Fotoğraf, Erişim Tarihi: 09.07.2017, <http://www.designboom.com/architecture/kva-matx-sustainable-soft-house-in-hamburg/>
- The Future Build (t.y).Interface/ Biosfera. Erişim Tarihi: 09.07.2017, <http://www.thefuturebuild.com/products/m80o93h7pq09l8x1t49chy01z5j4tt91fgfr/carpeting/biosfera>
- Tuvie (t.y). Washup toilet and washing machine. Dijital Fotoğraf. Erişim Tarihi: 20.07.2017, <http://www.tuvie.com/washup/>
- Yedekçi,G. (2015). Doğayla Tasarlamak-Biyomimikri ve Geleceğin Mimarlığı., Mimarlık Vakfı İktisadi İşletmesi. s. 28, İstanbul.
- World Commission for Environment and Development (1987). Our Common Future. Oxford, Oxford University Press, s. 47.
- Zimmerman, L. (2014).A Soft House, To Last a Century. Erişim Tarihi: 09.07.2017, <http://spectrum.mit.edu/winter-2014/a-soft-house-to-last-a-century/>