



Atık Malzemelerinin Mimaride Kullanımı

Okşan Tandoğan^{1,*}

¹Mimarlık Bölümü, Güzel Sanatlar, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ, Türkiye

E-Posta: otandogan@nku.edu.tr

Özet: Günümüzde tüm dünyada kentlerde artan insan sayısı, teknolojinin gelişimi, buna bağlı hızla artan ve farklılaşan tüketim alışkanlıkları atık miktarını artırmış, türünü değiştirmiştir. Bu atıklar artık kolayca doğal çember içinde emilip kaybolabilen atıklar değildir. Doğal kaynakların sonsuz olmadığı ve bilinçsizce kullanıldıkları takdirde bir gün tükenebilecekleri gerçeği ile birlikte atıkların tekrar kullanılması ve geri dönüşümü, kaynak israfını önlemek, çevrenin korunumu ve enerji tasarrufu açısından önem kazanmaktadır. Ancak atıkların geri dönüşümü de enerji ve maliyet gerektirdiğinden tekrar kullanımı daha uygun bir çözüm olarak karşımıza çıkmaktadır. Günümüzde atıkların tekrar kullanımı sürdürülebilir mekânlar yaratmayı amaçlayan mimarlık alanında önem arz etmektedir. Mimarlık alanında atıkların geri dönüşümü ile oluşturulan projeler incelendiğinde konut ölçeğinden, kentsel ölçekte kamusal mekânların oluşturulmasına kadar çeşitlilik gösterdiği görülmektedir. Bu çalışmada tüketim sonucu ortaya çıkan atık malzemelerin tekrar kullanımı ile gerçekleştirilen mimari örneklerin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın yöntemi literatür çalışmasına dayanmaktadır. Bu amaçla dünyada atık malzemeler ile gerçekleştirilen konut ölçeğinden, kentsel ölçekte kamusal mekânların oluşturulmasına kadar mimari örnekler araştırılmıştır. Bu örnekler farklı coğrafyada bulunan, farklı ölçeklerde ve genel olarak basit işgücü ile gerçekleştirilmiş olan projelerden seçilmiştir. Seçilen örnekler incelendiğinde modüler, düşük maliyetli, sürdürülebilir malzemeler kullanıldığından sürdürülebilir, çevreye dost yapı ve kamusal mekânların yaratıldığı, atık miktarının azaltılmasına da katkıda bulunduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Atık, geri dönüşüm, mimarlık.

Usage of Waste Materials in Architecture

Abstract: Increasing number of people, technological development and its impact on the consumption habits increased the waste amount in today's world cities and changed it's type. These wastes are not easily absorbed in the natural circle. When the natural resources are used unconsciously, it should be taken into account the fact that it could be exhausted and not infinite. In this respect, reuse and recycling of wastes are important in terms of conserving the environment, preventing waste of resources and saving energy. However, recycling of waste also requires energy and cost, and reuse is a more suitable solution. Today, reuse of wastes is important in the field of architecture which aims to create sustainable spaces. When the projects which are formed by recycling of wastes in the field of architecture are examined, it can be seen that they vary from housing scale to the creation of public spaces on urban scale. In this study, it is aimed to examine the architectural examples which are realized by the re-use of waste materials resulting from consumption. The method of the study is based on the literature. For this purpose, architectural examples from the scale of housing, which is performed with waste materials in the world, to the creation of public spaces on urban scale were investigated. These examples were selected from projects which are in different geography area and scales also generally were carried out a with simple labor force. When these samples are examined, it is seen that it has been contributed to create sustainable, environmentally friendly structures and public spaces due to modular, low-cost and sustainable materials are used and to the reduction of the amount of waste.

Key Words: Waste, recycling, architecture.

GİRİŞ

"Tüm topluluklarda insanlar atık üretirler. En temel düzeyde bunlar, yem kabukları, hayvan gübresi, kül, kırık aletler, mutfak eşyaları ve eski kıyafetlerden oluşan evsel atıklardır". Bu atıklar bir tarım toplumunda kolayca doğal çember içinde emilebilmektedir ^[1]. Ancak günümüzde dünya nüfusunun yarından fazlası artık tarım dışı etkinliklerin yer aldığı şehirlerde ve metropollerde yaşamaktadır. Birleşmiş Milletlerin 2014 yılında yayımladığı Dünya Kentleşme Olasılıkları raporunda yer alan verilere göre 1950 yılında dünya nüfusunun %30'luk, 2014 itibarıyla ise %54'lik dilimi kentlerde yaşarken bu durum giderek artmaktadır. Tahminlere göre 2050 yılında kentlerde yaşayacak

* İlgili E-posta: otandogan@nku.edu.tr

nüfusun %66'a ulaşacağı düşünülmektedir ^[2]. Kentlerde yaşayan insan sayısının giderek artması, kentleşme ve sanayileşme, hızla artan ve farklılaşan tüketim alışkanlıkları kentlerde yaşanan birçok sorunun yanında atık miktarını artırmış, türünü değiştirmiştir. Günümüzde atıklar, kolayca doğal çember içinde emilip kaybolabilen sadece evsel atıklar değildir. Atıklar evsel atıklar yanında tehlikeli veya tehlikesiz olabilen endüstriyel nitelikli atıklar, tıbbi atıklar vb. atıklar olarak çeşitlenmiştir. Atık miktarını artması ve türünün değişmesi ise doğanın kapasitesinden daha fazla kaynak kullanımı ile çevre sorunlarını artırmaktadır ^[3].

Dünyada her yıl ortaya çıkan atık miktarı 2.12 milyar tondur ^[4]. TUİK (2016) verilerine göre Türkiye'de belediyelerce toplanan atık miktarı 2016 yılı için 31.583.553 tondur. Düzenli çöp depolama alanlarına gömülen bu atığın büyük bölümü dünya elektrik tüketiminin %10'unu karşılayabilecek seviyede ve 4,5 milyar varil petrol eşdeğeri enerji içermektedir ^[5].

Doğal kaynakların sonsuz olmadığı ve dikkatlice kullanılmadıkları takdirde bir gün tükenebilecekleri gerçeği ile birlikte atıkların tekrar kullanılması ve geri dönüşümü, kaynak israfını önlemek, çevrenin korunumu ve enerji tasarrufu açısından önem kazanmaktadır ^[6].

Atık kavramı "kullanılmayan, kullanılmak istenmeyen, herhangi bir değeri olmayan ve dışarı atılan her türlü madde ve malzemeyi" ifade etmektedir ^[7]. Atıklar genel olarak; katı atıklar, sıvı ve gaz atıklar, ambalaj atıkları, şeklinde sınıflandırılmakta ^[8], "akıcı olabilecek kadar sıvı içermeyen, insan ve çevre sağlığına zarar vermeyecek şekilde bertaraf edilmesi gereken ve işe yaramayan maddeler" ise katı atık olarak tanımlanmaktadır ^[9]. Kaynaklarına göre evsel katı atıklar, endüstriyel nitelikli katı atıklar (tehlikeli ve tehlikesiz atıklar), tıbbi katı atıklar, özel katı atıklar olmak üzere dört grupta sınıflandırılan ^[10] katı atıkların birçok geri kazanım ve bertaraf yöntemleri bulunmaktadır. Bunlar tekrar kullanım, geri dönüşüm, geri kazanım, yakma, kompostlama, depolama (düzenli/düzensiz) olarak sıralanabilir.

Tekrar kullanım "atıkların temizleme dışında hiçbir işleme tabi tutulmadan" aynı şekilde tekrar kullanımıdır. Geri dönüşüm "atıklarının fiziksel ve/veya kimyasal işlemlerden geçirildikten sonra ikinci hammadde olarak üretim sürecine sokulmasıdır". Geri kazanım ise "tekrar kullanım ve geri dönüşüm kavramlarını da kapsayan, atıkların özelliklerinden yararlanılarak içindeki bileşenleri fiziksel, kimyasal ya da biyokimyasal yöntemlerle başka ürünlere veya enerjiye çevrilmesi" ile birden fazla kullanılması işlemidir. Birbirini takip eden bir süreç olarak atığın toplanması, işlenmesi ve yeniden kullanımı geri kazanım sürecini oluşturmaktadır ^[11]. "Yakma, atıkların özel olarak projelendirilmiş tesislerde, hacim olarak azaltma ve/veya enerji elde etmek için yakılarak uzaklaştırılması ve enerji elde edilmesi yöntemidir"^[9]. "Kompostlaştırma, katı atıkların organik kısmının kontrollü koşullar altında biyolojik olarak çürütülmesidir." Bu işlem yardımı ile katı atıklar stabil hale getirilir ve toprak şartlandırıcısı olarak kullanılır ^[12]. Her katı atık yönetim sisteminin ayrılmaz bir parçası olan depolama "katı ve tehlikeli atıkların çevreye zarar vermeden arazide bertarafı için geliştirilen bir mühendislik yöntemidir"^[12-13]. Katı atık bertaraf yöntemlerinden depolama dışındaki diğer yöntemler katı atıkların tekrar kullanımını ve yararlanılmasını sağlayan yöntemlerdir"^[14].

Katı atık bertaraf yöntemleri Avrupa Çevre Ajansı (EPA) tarafından önem sırasına göre sıralanmıştır. Bu sıralama sırasıyla atık miktarını azaltma, geri dönüşüm ve kompost, yakma ve depolama olarak belirlenmiştir ^[14-15]. İlk sırada tekrar kullanımın da yer aldığı atık miktarını azaltma gelmektedir. Atığın toplanması ve ayrılmasından sonra tekrar işleme tabi tutularak başka bir forma sokulmasını kapsayan geri dönüşüm ve de özellikle gelişmekte olan ülkelerde katı atıklar içerisindeki organik atık bileşeni yüksek olduğundan uygun bir alternatif olan kompost bu hiyerarşide ikinci sırada yer almaktadır. Atığın hacminin azaltılması, atığın stabilizasyonu ve sterilizasyonu ve enerji elde etme amaçlı olarak kullanılan yakma bu hiyerarşide üçüncü sırada gelmektedir ^[16]. Depolama, diğer bertaraf yöntemleriyle bertaraf edilemeyen veya yakma gibi teknolojiler sonucu oluşan son ürünlerin belirlenen alanlara gönderilmesi nedeni ile atıkların ortadan kaldırılmaması nedeniyle son sırada gelmektedir ^[17].

Katı atık bertaraf yöntemleri maliyetleri açısından değerlendirildiğinde en maliyetli olan yakma ^[9-18] en düşük maliyetli olan tekrar bir işleme tabi tutulmadığından atığın tekrar kullanımıdır. Tekrar kullanımdan yönteminden sonra en düşük maliyetli olan geri dönüşüm yöntemidir ^[18].

Bu nedenle katı atık bertaraf yöntemlerinden geri dönüşüm ve atığın tekrar kullanımını maliyet, enerji açısından en uygun ve çevreye en dost bertaraf yöntemleridir. Geri dönüşüm ve atığın tekrar kullanımında amaçlar kaynakların lüzumsuz kullanılmasını, böylece tabii kaynakların tükenmesini

önlemek, atıkların kaynağında ayrıştırılması ile birlikte atık çöp miktarının azaltılmak, kullanılan enerjiden tasarruf sağlamak, bertaraf edilecek katı atık miktarlarının azaltılması ile çevre kirliliğinin önlenmesine katkıda bulunmak ^[19] ve ekonomik olarak tasarruf sağlamaktır ^[5]. Ancak tekrar kullanım, geri dönüşüm ve geri kazanıma oranla ürün tekrar bir işleme tabi tutulmadığından enerji kazanımı daha fazla, maliyet değeri daha düşüktür ^[20]. Tekrar kullanımda ürünün kullanım ömrü uzamakta ^[18] olduğundan kaynak ve çevre korunumu daha yüksektir ^[20].

"Mimarlıkta da malzemenin yeniden kullanılabilirliği" ile "geri kazanımı mevcut kaynakların tükenme tehlikesi ile karşı karşıya kalması ve buna bağlı olarak gelişen sürdürülebilir hareketi ile birlikte günümüzde daha fazla önemsenen bir konu haline gelmiştir". Mimarlıkta kullanılan atık malzemeler seramik, tuğla gibi inşaat atıkları gibi mevcut yapı elamanları olabildiği gibi ^[21] plastik, pet şişe, cam şişe, kâğıt bardak, palet, araba lastiği, konteyner gibi yapı dışı elamanlar da olabilmektedir. Bu çeşitli atık malzemeler gerek konut gerekse çocuk oyun alanı gibi kamusal mekânların tasarlanmasında kullanılmaktadır.

Bu çalışmada tüketim sonucu ortaya çıkan atık malzemelerin tekrar kullanımı ile gerçekleştirilen mimari örneklerin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın yöntemi literatür çalışmasına dayanmaktadır. Bu amaçla dünyada atık malzemeler ile gerçekleştirilen yapı ölçeğinden, kentsel ölçekte kamusal mekânların oluşturulmasına kadar mimari örnekler araştırılmıştır. Bu örnekler farklı coğrafyada bulunan, farklı ölçeklerde ve genel olarak basit işgücü ile gerçekleştirilmiş olan projelerden seçilmiştir.

ÇALIŞMA KAPSAMINDA İNCELENEN PROJELERDE EN SIKLIKLARLA KULLANILAN ATIK MALZEMELER

Çalışma kapsamında incelenen projelerde en sıklıkla kullanılan atık malzemeler araba lastiği, ahşap palet ve kargo konteyneri gibi tehlikeli olmayan endüstriyel katı atıklardır (Tablo 1).

Tablo1. Çalışma Kapsamında İncelenen Projeler

Proje Adı	Kullanılan atık malzeme	Ülke	Ölçek
Bir Farkındalık Projesi: Kâğıt Tuğla	Atık karton bardak	Türkiye	Pavyon
Manifesto Eco House	Nakliye konteyneri, ahşap palet	Şili	Konut
Earthship	Araba lastiği, cam şişe, alüminyum kutu	ABD	Konut
Redondo Beach House	Nakliye konteyneri	ABD	Konut
PET Pavilion	Plastik şişe	Hollanda	Pavyon
The Beehive	Atık çatı kiremitleri	Avustralya	Ofis yapısı
Jellyfish Theatre	Tiyatro dekorları, ahşap palet, eski mutfak üniteleri, damacana	İngiltere	Tiyatro yapısı
Ghost Train Park	Araba lastiği	Peru	Çocuk oyun alanı
Kibebe Tsehay Playground	Beşik, yatak ve eski salıncaklar, hurda metal, ahşap palet	Etiyopya	Çocuk oyun alanı
The Park for Playing and Thinking	Araba lastiği,	Brezilya	Çocuk oyun alanı
Skinners Adventure Playground	Nakliye konteyneri, ahşap, ahşap palet	Avustralya	Çocuk oyun alanı

Endüstriyel atıklarından biri olan araba lastikleri, fiziksel özellikleri ve güvenilirliğinin yok olması nedeniyle kullanılmayacak hale geldiğinde atık sınıfına girmektedir. Çevrede zor ayrıştırılmalarından çok, çok fazla miktarda olmaları bu atıkların çevre problemi olmalarının asıl nedenidir. Lastikler yığıldıkları yerlerde şiddetli yangın çıkartma potansiyeli bulundurmakta ve yığıldıkları yerlerde rahatça çoğalma fırsatı bulan böcekler oluşturabilmeleri nedeniyle toplum için tehdit edici

hastalıkların yayılması ihtimaline neden olabilmektedirler ^[6]. Ömrünü tamamlamış lastikler granül halindeki kauçuk içine kimyasal maddeler eklenerek pişirilip farklı renk ve desenlerde döşemelik karolar ve kilitli parke taşları haline getirilebilmekte ve park ve çocuk oyun alanlarında güvenli zemin elemanı olarak, tenis, suni çim futbol sahaları gibi spor sahalarında, kullanılabilir. Bu lastiklerden elde edilen granül ve toz haline getirilen kauçuk hammadde regrasyon alanlarında da kullanılabilir, karayollarında asfalt katkı maddesi olarak görev görebilmekte, ayakkabı imalatında değerlendirilebilmekte, elektrik enerjisi olarak geri dönüştürülebilmekte, gaz ve yağ haline dönüştürülerek elektrik santrallerinde alternatif yakıt olarak kullanılabilir ^[22]. Bu malzeme tekrar kullanıma örnek olarak kimyasal bir işlemde geçirilmeden, kesme, yapıştırma gibi fiziksel birtakım işlemlerden geçirilerek gerek konut yapımında gerek çocuk oyun alanı gibi kamusal mekânlarda da kullanılabilir.

Bir diğer atık türü otomotiv, gıda, ilaç ve matbaa sektörlerinde kullanılan bir ambalaj atığı olan ahşap paletlerdir. Kullanımdan sonra genel olarak kırık ya da tahrip olmuş şekilde işletmelerin depolarında istiflenmektedirler. Kesilen her üç ağaçtan biri ahşap palet imalatı için kullanılmaktadır ^[23]. Bu atığın yüzde yüz doğal olması nedeniyle kaynak tüketimini azaltmak açısından geri dönüşümü önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Paletler geri dönüşüm tesislerinde çeşitli işlemlerden sonra hammadde haline getirilerek yeniden üretime dâhil edilebildiği gibi, işlemlerden geçmeden tekrar kullanım bağlamında park, çocuk oyun alanı gibi kamusal mekânlarda kent mobilyası olarak değerlendirilebilmektedir.

Diğer bir atık türü, kargo konteynerleridir. Nakliye görevini tamamlayan atık konteynerleri boş olarak geldiği ülkeye geri göndermek yenisini satın almaktan daha maliyetli olduğundan limanlarda çok fazla kullanılmayan kargo konteyneri bulunmaktadır ^[24]. Diğer taraftan sağlam, zorlu hava koşullarına dayanıklı oluşları, maliyetlerinin düşük olması, erişim kolaylığı, prefabrik olarak hızlı üretilmeye ve tekrar kullanılmaya müsait oluşları, fazla miktarda yük taşımaya, yüksek sütunlar halinde dizilmeye ve tasarım amaçlı müdahalelere uygun olmaları nedeni ile günümüzde konteynerler mimarlıkta yeni bir tasarım nesnesi haline gelmiştir ^[24-25-26]. Konteynerler pek çok mimarın gerek ev, gerekse "geniş bir çerçevede yaşam alanı oluşturmaya yönelik projelerinde" yer almakta, "sürdürülebilirlik, yeşil politikalar ve geri dönüşüm konularında da artı bir değer olarak" kurgulanmaktadır ^[26]. "Biçimsel ve mekânsal alternatifler sunan tasarlanmış konteyner birimleri, farklı kullanım alanları oluşturabilme potansiyeline de sahip" ^[25] olduğundan bu atık malzemenin tekrar kullanımı ile ev, ofis, daire, okul, yurt, stüdyo, toplu konut çok çeşitli yapılar inşa edilebilmektedir. Ancak bu malzemenin yaşanabilir hale getirilmesi için bir takım maliyetleri de gerektirmektedir ^[27]. Örneğin ısı geçirgenliği oldukça yüksek olduğundan iyi bir yalıtımın, rutubet sonucu paslanma yaşana bileneceğinden konteyner yüzeylerinin sırlanması gerçekleştirilmesi gerektirmektedir ^[26].

ATIK MALZEMENİN MİMARİDE KULLANIMINA ÖRNEKLER

Bir Farkındalık Projesi Kâğıt Tuğla

Namık Kemal Üniversitesi Mimarlık Bölümü öğrencilerince gerçekleştirilen bu proje ile kâğıt atık bardakların kullanımı ile bir geçici pavyon oluşturulmuştur. Proje "atık dönüşümü ve yeniden kullanım kavramlarına dikkat çekmek ve bu konulara dair bir farkındalık oluşturmak", aynı zamanda "kentte yok olmaya başlayan doğal kaynakların değerlendirilmesine ve yeniden kullanılmasına dikkat çekmek" amacıyla gerçekleştirilmiştir. Atık bardak pavyonu için yaklaşık üç ay boyunca yerleşkede bulunan kantinlere belediyenin de desteğiyle atık toplama kutuları konulmuş, ayrıca Tekirdağ'da bulunan fastfood firmalarının atık karton bardakları toplanmıştır. Toplanan bardaklar "kısmen 4 kg zımbayla kısmen de iplerle dikilerek modüller haline getirilmiş" ardından "kent merkezine taşınarak yaklaşık olarak 20 m²'lik geçici bir sergile mekânı oluşturmak üzere arazi üzerinde birleştirilmiş, 5 Haziran Dünya Çevre Günü kapsamında Tekirdağ Tuğlalı Park'ta kent halkına açık bir etkinlikte sergilenmiştir" ^[28].



Fotoğraf 1. Kağıt Tuğla: Pavyonun içten görünüşü^[28]



Fotoğraf 2. Kağıt Tuğla: Pavyonun genel görünüşü^[28]

Manifesto Eco House

Manifesto Eco House, çevre dostu bir proje olarak 2009 yılında tamamlanan ve Şili'de inşa edilmiş bir konuttur. Ev biyoklimatik tasarım, geri dönüştürülmüş, yeniden kullanılmış malzemeler, kirletici olmayan yapıcı sistemler, yenilenebilir enerjinin bir entegrasyonudur. Ev, toplam 160 metrekarelik bir taban alanı üstüne iki katlı olarak üç nakliye konteynerinden, prefabrik ve modüler bileşenleri kullanarak inşa edilmiştir. Böylece müşterinin ihtiyaçları ile birlikte gelişen, gelecekteki olası değişikliklere cevap verecek bir tasarım ortaya konulmuştur^[29]. Evin yapımında kullanılan bir diğer atık malzeme geri dönüşümlü ahşap palettir. Projede "inşaat malzemelerinin % 85'inden fazlası yeniden kullanılabilir veya geri dönüşümlü yalıtım, demir-çelik, kâğıt, alüminyum gibi malzemelerden oluşmaktadır. Sadece 90 günde inşa edilen evin enerji ihtiyacının yaklaşık % 70'i güneş panelleri ve rüzgârdan yararlanılarak karşılanmıştır"^[30]. Böylelikle modüler, düşük maliyetli, sürdürülebilir malzemeler kullanıldığından sürdürülebilir ve çevreye dost bir yapı ortaya çıkmıştır.



Fotoğraf 3. Manifesto Eco House: Yapının görünüşü^[31]

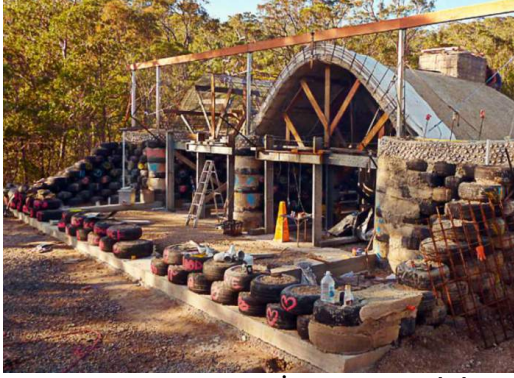


Fotoğraf 4. Manifesto Eco House: İçten görünüşü^[31]

Earthship

ABD'li mimar Michael Reynolds tarafından gerçekleştirilen Earthship, kendi elektriğini üretebilen, kendi suyunu toplayabilen, ısıtma ve soğutmayı yalıtımla sağlayan konutlardır^[32]. Yapı atık araba lastikleri, cam şişeler ve alüminyum kutular ve benzeri atık malzemelerle inşa edilmekte, daha sonra sıkıştırılmış toprak ya da kerpiç ile dengelenmektedir^[33]. Yerleştirilen solar paneller bu evlerin enerji üretebilmelerini sağlamakta, çatı sistemi yardımıyla evin arkasına yerleştirilen tanklarda yağmur ve kar sularının biriktirilmesiyle evin su ihtiyacı da karşılanmaktadır. Biriktirilen bu su filtrelenerek temizlenmekte ve ev içinde kullanıma hazır hale getirilmektedir. Konutların dış duvarları büyük atık hurda lastiklerden inşa edilmektedir. Lastiklerin içi toprakla doldurulmakta, ardından içindeki toprak sıkıştırılmakta ve lastikler birbirlerine inşaat demiriyle tutturulmakta, dış duvarın sıvası yapıldıktan sonra lastiklerin oksijenle bağlantısı kesilmektedir. Böylelikle yangına karşı da güvenlik sağlanmaktadır. İnşa edilen duvarların belirli kısımlarında eski cam şişeler kullanılabilir. Bu sayede evin daha fazla ışık alması sağlanmakta ve de hem de dekoratif bir

görüntü yaratılmaktadır. Bu evlerin güneye bakan ön cephelerinde ise geniş camlı bir sera alanı bırakılarak mevsim ve hava koşullarından çok etkilenmeden evin taze sebze ve meyve ihtiyacı da karşılanması amaçlanmaktadır [34]. Yapı, düşük bütçeli, sürdürülebilir bir yaşam için kendi kendine yetebilen, temelinde geri dönüşüm malzemeleri olan ve bu nedenle sürdürülebilir çevre dostu konutlardır [32].



Fotoğraf 5. Earthship: İnşa aşaması [34]



Fotoğraf 6. Earthship: İçten görünüş[34]

Redondo Beach House (Redondo Sahil Evi)

Mimar Peter DeMaria tarafından tasarlanan Redondo Sahil Evi (Redondo Beach House) konteynerler kullanılarak tasarlanmıştır. "Proje, farklı boyutlardaki sekiz konteynerin konvansiyonel bina metotlarıyla birleştirilmesi sonucu ortaya" çıkmıştır. "Metal konteyner duvarları kullanım alanlarının sınırlarını belirlerken", "bir başka konteyner de havuz olarak işlev" görmektedir. Güçlü bir yapıya sahip, küflenmeye, yangına ve termitlere karşı dayanıklı bir ev yaratılmış, "proje sonunda şantiye alanı atığı % 70 oranında azalmıştır [35].



Fotoğraf 7. Redondo Sahil Evi (Redondo Beach House)[35]

Pet Pavilion

Hollanda, Enschede'de yer alan PET pavyonu, 40.000'in üzerinde plastik şişenin yapı malzemesi olarak kullanıldığı, atölye çalışmaları ve sergiler için inşa edilen geçici bir pavyon yapısıdır. Yapı, "tasarımcıların beton gibi kalıcı bir yapı malzemesinden farklı olarak, somut bir değeri kaybetmeden, yeniden ve tekrar kullanımının, geçici bir binanın yaratılması amacıyla paralel bulmaları fikriyle başlatılmıştır". "Tipolojisini Mies van der Rohe'nin Farnsworth Evi'nden referans alan" yapıda, tabandan tavana örülmüş oluklu transparan levhaların arasına doldurulan 40.000'in üzerinde plastik şişe yapı malzemesi olarak kullanılmıştır[36]. Yapının ana taşıyıcısı çelik iskelettir. Yapı malzemesi olarak kullanılan plastik şişelerin büyük bir kısmı yakma fırınlarından toplanmıştır. Toplanan şişeler 100x100x80 cm' lik balyalar halinde preslenerek yapıda kullanılmıştır. Atık kullanımı gibi çevresel

konulara dikkat çekmeyi de amaçlayan ve sürdürülebilir bir yapı olarak inşa edilmiş^[37] olan yapı, inşa edildiği parkta bir buluşma noktası, kent konseyi, mahalle forumları gibi etkinlikler için de sıklıkla kullanılan bir mekân haline gelmiştir ^[36].



Fotoğraf 8. PET Pavilion: Genel görünüş ^[37]



Fotoğraf 9. PET Pavilion: Genel görünüş ^[37]



Fotoğraf 10. PET Pavilion: Pavyonun içinden görünüş ^[37]

The Beehive

Avustralya'daki atıkların yüzde ellisinin inşaat atıklarından kaynaklandığı bilgisi doğrultusunda gerçekleştirilen proje ile atığa değer katmak, böylelikle atık kaynaklı çevresel sorunlara çözüm olarak gelecekteki projeler için bir model olma hedeflenmiştir. Yapı, pişmiş, toprak çatı kiremitleri gibi bir atık ürünün yeniden nasıl yeniden tanımlanabileceğini ve değerlendirilebileceğini araştırmaktadır ^[38]. Tasarımcıların yeni ofis binasının tasarlandığı proje ile tasarımcılar, "ana cephenin maruz kaldığı şiddetli batı güneşinin etkisini zayıflatmak için atık malzemeleri incelemiş" ve "bunun sonucunda banliyölerin bir simgesi haline gelmiş çatı kiremitleri; hem kolaylıkla temin edebilecek olmasından, hem de yeterli bir yeniden kullanım olanağı sunmasından dolayı tercih edilmiştir". "Projenin ana form hareketleri, çevresiyle olan ilişkisi göz önüne alınarak oluşturulmuştur." "Kiremitlerle kurgulanmış tasarım ise sert gün ışığını filtrelerken aynı zamanda 8 metre genişliğinde olan ana cephenin aldığı ışığı üst seviyeye çıkarmaktadır". Proje ile atık malzemenin kullanımı ile çevreye duyarlı ve sürdürülebilir ofis binası tasarlanmıştır ^[39].



Fotoğraf 11. The Beehive: Yapının Cephesi [38]



Fotoğraf 12. The Beehive: Yapının içi [40]

Jellyfish Theatre (Denizanası Tiyatrosu)

Londra'da yer alan bu geçici tiyatro yapısı bir okulun bahçesinde Londra Mimarlık Festivali (2010) için üretilmiştir [41]. Tasarımında insan ölçeğinin önemsendiği yapıda, çöpe atılmış dekorlar, Covent Garden pazar paletleri, inşaat alanlarından geri kazanılmış kereste, çöp tenekesi setleri, halkın getirdiği eski mutfak üniteleri, damacınalar gibi eski malzemelerden üretilmiştir [42]. Yapı için Londra çevresindeki firmalardan atılan materyaller 3 hafta boyunca toplanmıştır. 120 kişi kapasiteli olan bu tiyatro 81 gönüllünün yardımı ile inşa edilmiş, toplam 4.200 saatte tamamlanmıştır. Ayrıca yapı bina yapım ve yangın yönetmeliklerine uygun ve tamamıyla sağlam ve güvenli olarak inşa edilmiştir. Sonuçta yapı ile evsel ve yapısal katı atıklar fonksiyonel ürünlere dönüştürülmüş ve çöp alanlarını dolduran atık miktarının azaltılmasında fayda sağlanmıştır [43].



Fotoğraf 13. Jellyfish Theatre : Yapının görünüşü [41]

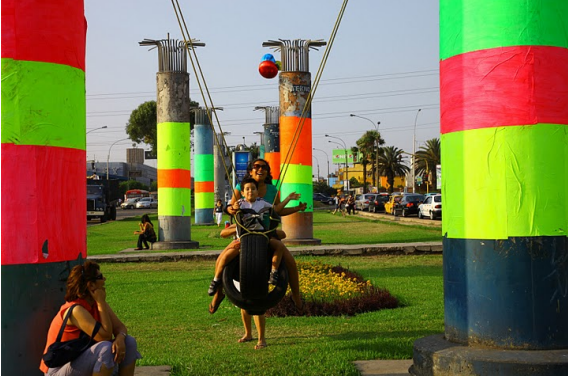


Fotoğraf 14. Jellyfish Theatre: Yapının içi [41]

Ghost Train Park

Elektrikli tren yollarının terk edilmesiyle Lima Peru'da yaratılan bu kamusal alan elektrikli tren yollarının destek kolonlarının altında geri dönüşüm malzemelerinden inşa edilmiştir. En çok kullanılan malzeme araba lastiğidir. Oyun alanında bulunan atık araba lastiklerinden yapılmış salıncıklar,

tırmanma elamanları gibi her yaş kullanıcıya hitap etmektedir [44]. Düşük bir bütçe ve geri dönüştürülmüş malzemelerle sürdürülebilir ve çevre dostu mekân olarak yaratılan bu mekân ile terk edilmiş bir alanın kente kazandırılması da sağlanmıştır [45].



Fotoğraf 15. Ghost Train Park: Tren yolları destek kolonları [45]



Fotoğraf 16. Ghost Train Park: Araba lastiklerinden yapılmış salıncak [45]



Fotoğraf 17. Ghost Train Park: Tırmanma elemanı [46]

Kibebe Tsehay Playground (Kibebe Tsehay Oyun Parkı)

Düşük maliyetli, atık malzemeler kullanılarak yaratılan çocuk oyun alanı Etiyopya'da yer almaktadır. Yetimhanedeki yetimler için yapılan oyun alanında geri dönüşüm malzemesi olarak beşiklerden, yataklardan ve eski salıncaklardan atılan hurda metal, onları kaplamak için de ahşap paletler kullanılmıştır [47]. Alan toplam 30 İspanyol gönüllü ve öğrencinin yardımıyla on gün içinde inşa edilmiş [48], sonuçta çevreye dost ve yaratıcı bu çocuk oyun alanı yaratılmıştır.



Fotoğraf 18. Kibebe Tsehay Playground [49]



Fotoğraf 19. Kibebé Tshay Playground [49]

The Park for Playing and Thinking (Oynamak ve Düşünmek için Park)

Brezilya, San Paola' da bir gecekondu alanında inşa edilen macera oyun alanı, bir yamaç üzerine yerel atık/eski malzemeler ile çocukların ve mahalle sakinlerinin katılımıyla inşa edilmiştir. Parkın tasarımını yönlendiren önemli bir unsur çocukların oyun oynarken düşünmesini sağlamaktır. Çocukların oyun alanının hem planlama hem de inşaat aşamasına dâhil edilmesi sağlanmıştır [50]. Oyun alanında merdivenler ve tırmanma yapıları için araba lastikleri kullanılmıştır. Alanda ayrıca devasa bir yazı tahtası ve elektrik üreten bir bisiklet, bir radyo istasyonu, bir ses oyuncuğu, bebekler için yükseltilmiş çocuk bahçesi, kentsel tarım platformları, kompost bidonları ve sahne vb. elamanlar yer almaktadır. Kullanılan malzemelerin tümü atık malzemelerdir [51].



Fotoğraf 20. The Park for Playing and Thinking [52]



Fotoğraf 21. The Park for Playing and Thinking: Oyun ekipmanları [52]

Skidders Adventure Playground (Skidders Macera Oyun Alanı)

Atık malzemeden üretilen oyun alanı yakınında yer alan toplu konutlarda yaşayan çocuklar için yaratılmış olsa da herkese açık bir oyun alanıdır. Oyun alanında kapalı öğrenme alanları olarak bir kaç nakliye konteyneri yer almaktadır. Alanda kullanılan diğer atık malzemeler ahşap kereste ve ahşap palettir. Oyun alanında çocuklar çivi, çekiç gibi bir takım malzemelerle kendi oyun strüktürlerini inşa edebilmektedirler. Oyun alanı 5-12 yaş çocuklara uygun olarak yaratıcı bir çocuk oyun alanı olarak inşa edilmiştir. Ancak daha küçük çocuklar gözetim altında alanda oyun oynayabilmektedirler ^[53].



Fotoğraf 22. Skidders Adventure Playground: Öğrenme alanları ^[53]



Fotoğraf 23. Skidders Adventure Playground: Oyun elemanları ^[53]

SONUÇ

Kentleşmenin bir sonucu olarak kentlerde artan insan sayısı bunun yanında hızla artan ve farklılaşan tüketim alışkanlıkları ve teknolojinin gelişimi günümüzde tüm dünyada atık miktarını artırmış, türünü değiştirmiştir. Bu atıklar kolayca doğal çember içinde emilip kaybolabilen atıklar değildir.

Atıkların geri kazanım ve bertaraf yöntemlerinden birisi de geri dönüşümdür. Ancak atıkların geri dönüşümü de enerji ve maliyet gerektirdiğinden tekrar kullanımı daha uygun bir çözüm olarak karşımıza çıkmaktadır. Günümüzde atıkların tekrar kullanımı sürdürülebilir mekânlar yaratmayı amaçlayan mimarlık alanında önem arz etmektedir.

Mimarlık alanında atıkların tekrar kullanımı ile oluşturulan projeler incelendiğinde yapı ölçeğinden, kentsel ölçekte çocuk oyun alanları gibi kamusal mekânların oluşturulmasına kadar çeşitlilik gösterdiği görülmektedir. Mimarlıkta sıklıkla kullanılan atık malzemeler ise inşaat atıkları gibi mevcut yapı elemanları, plastik şişe, cam şişe, kâğıt bardak, palet, araba lastiği, konteyner gibi yapı dışı elemanlardır.

Çalışma kapsamında atık malzemelerin tekrar kullanımı ile gerçekleştirilen örnekler incelendiğinde modüler, düşük maliyetli, sürdürülebilir malzemeler kullanıldığından sürdürülebilir, çevreye dost yapı ve kamusal mekânların yaratıldığı, atık miktarının azaltılmasına da katkıda bulunduğu görülmektedir. Aynı zamanda gerçekleştirilen projelerin, toplumda atık dönüşümü, yeniden kullanım kavramlarına ve çevresel konulara dikkat çekerek, bu konularda farkındalık oluşturmak konusunda çıktıkları da mevcuttur. Atıkların tekrar kullanımı ile kamusal ölçekte tasarlanan çocuk oyun alanları incelendiğinde ise yaratılan bu çocuk oyun alanlarının, geleneksel çocuk oyun alanlarından farklı olarak, çocuğa nasıl oynaması gerektiğini söyleyen değil, çocuğa kendi oyun mekânını ve oyununu kurabilmesine olanak sağlayan, çocuğun yaratıcılığını geliştiren, ilgi çekici ve maliyeti düşük çocuk oyun alanları olduğu görülmektedir. Bu bağlamda kent bütününde niteliksel ve niceliksel olarak çocuk oyun alanlarının yetersizliği konusunda da atıkların tekrar kullanımı bir çözüm olarak karşımıza çıkmaktadır.

Sonuç olarak mimarlık alanında atıkların geri dönüşümü ile tekrar kullanımı, kaynakların lüzumsuz kullanılmasını ve doğal kaynakların tükenmesini önlemeye, atık miktarını azaltmaya, enerjiden tasarruf sağlamaya, kirliliğin önlenmesine, toplumda çevresel konulara dair farkındalık oluşturmaya ve daha çekici ve yaratıcı kamusal mekânların yaratılmasına katkıda bulunacaktır. Ayrıca yeniden kullanım yoluyla ekonomiye de katkı sağlanacaktır.

KAYNAKLAR

- [1] Taufiq, T., 2010, Characteristics of Fresh Municipal Solid Waste, The University of Texas.
- [2] United Nations, 2014, World Urbanization Prospects (2014), web sayfası: <https://www.compassion.com/multimedia/world-urbanization-prospects.pdf>, erişim tarihi: 16.06.2017.
- [3] Palabıyık, H. ve Altunbaş, D. 2004, Kentsel Katı Atıklar ve Yönetimi, Çevre Sorunlarına Çağdas Yaklaşımlar, Editörler: Ugur Yıldırım–Mehmet C. Marin, Beta Basım Yayım, İstanbul.
- [4] http://www.theworldcounts.com/counters/shocking_environmental_facts_and_statistics/world_waste_facts, erişim tarihi: 02.10.2018.
- [5] Yetim, A., 2014, Geri Dönüşüm Sektörünün Dünyadaki Genel Görünümü ve Türkiye'deki Durumu, Ar&Ge Bülten, 2014 Haziran – Sektörel, web sayfası: http://www.izto.org.tr/portals/0/argebulten/gerid%C3%B6n%C3%BC%C5%9F%C3%BCmsekt%C3%B6r%C3%BC_ahmetyetim.pdf, erişim tarihi: 11.11.2018.
- [6] Anonim, 2018, Geri dönüşüm nedir? web sayfası: www.obi.bilkent.edu.tr/ekookul/pdf/geridonusum, erişim tarihi: 02.10.2018.
- [7] Şahin, S. ve Hatunoğlu, Z., 2016, Geri Dönüşüm Sistemlerine Yönelik Algı Düzeyi, Finansman ve Muhasebeleştirilmesi: Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Örneği, Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, Cilt 12, Yıl 12, Sayı 2, 2016
- [8] Gündüzalp, A.A. ve Güven, S., 2016, Atık, Çeşitleri, Atık Yönetimi, Geri Dönüşüm ve Tüketici: Çankaya Belediyesi ve Semt Tüketicileri Örneği, Hacettepe Üniversitesi, Sosyolojik Araştırmalar E-Dergisi.
- [9] Bayram, S.E., 2017, Katı Atıkların Geriye Kazanımı ve Tarımsal Kullanım Olanakları, Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, 10 (2): 62-65.
- [10] Yılmaz, A. ve Bozkurt, Y., 2010, Türkiye'de Kentsel Katı Atık Yönetimi Uygulamaları ve Kütahya Katı Atık Birliği (Kükab) Örneği, Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 15(1): 11-28.
- [11] Palabıyık, H., 2001, Belediyelerde Kentsel Katı Atık Yönetimi: İzmir Büyükşehir Belediyesi Örneği, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- [12] Karakaya, İ., 2008, İstanbul İçin Stratejik Kentsel Katı Atık Yönetimi Yaklaşımı, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- [13] Öztürk, İ., 2010, Katı Atık Yönetimi ve AB Uyumlu Uygulamaları, İstaç A.Ş. Teknik Kitaplar Serisi 2, İstanbul.
- [14] Tokgöz, S., 1992, Katı Atıkların Geri Kazanımı, Çevre Mühendisleri Uygulamaları, Çevre Müh. Odası, Ankara, 1992, 147-149.
- [15] White, P.R., Franke, M. ve Hindle, P., 1999, Integrated Solid Waste Management A Life Cycle Inventory, Aspen Publication, Maryland.
- [16] Sezer, K., 2008, Karışık Kentsel Atık Kompost Tesisi Ünitelerinde Atık Profilinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [17] Mahini, A., S., and Gholamalifard, M., 2006, Siting MSW landfills with a weighted linear combination methodology in a GIS environment, Iran.
- [18] Karagözoğlu, M. B., Özyonar, F., Yılmaz, A., Atmaca, E., 2009, Katı Atıkların Yeniden Kazanımı ve Önemi, TÜRKAY 2009, Türkiye'de Katı Atık Yönetimi Sempozyumu.
- [19] Koç, K., 2015, Geri Dönüştürülebilir Katı Atıkların Yönetmeliği ve Rota Optimizasyonu: Konya İli Meram İlçesi Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- [20] Durmuşoğlu, E., 2006, Katı Atıklar ve Kontrolü Lisans Ders Notları.
- [21] Taşçı, B.G. ve Tokuş, A., 2015, Yeniden Kullanılabilir Malzeme İle Mimarlık Deneyimleri, Ege Mimarlık, web sayfası: <http://egemimarlik.org/89-90/flash/>, erişim tarihi: 02.10.2018.
- [22] <http://atikshasi.com/Atik-Lastiklerin-Omrunu-Tamamlamis-Lastikler-Geri-Donusum-Sektorundeki-Onemi-38>, erişim tarihi: 02.10.2018.
- [23] <http://www.akademicevre.com/kategori/palet-geri-kazanimi.html>, erişim tarihi: 02.10.2018.
- [24] Keskin, E., 2015, Kullanılmış kargo konteynerleri yaşam alanları olarak geri dönüşüyor (mu?), web sayfası: <https://gaiadergi.com/kullanilmis-kargo-konteynerleri-yasam-alanlari-olarak-geri-donusuyor-mu/>, erişim tarihi: 09.11.2018.

- [25] Bingöl, B. ve Gök, A., B., 2017, Konteyner Mimarisi ve Yurt Yapıları Olarak Kullanımının İncelenmesi, Burdur-Isparta İlleri Örneği, İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi, 7(16):142-157.
- [26] <http://www.ekoyapidergisi.org/807-kutu-kutu-yasam-konteyner-mimarisi>, erişim tarihi: 08.11.2018.
- [27] Pagnotta, B., 2011, The Pros and Cons of Cargo Container Architecture, <https://www.archdaily.com/160892/the-pros-and-cons-of-cargo-container-architecture/>, erişim tarihi: 09.11.2018.
- [28] Özdamar, G., Tandoğan, O. ve Ulu, E., 2015, Paper brick https://www.domusweb.it/en/news/2015/06/26/paper_brick.html, erişim tarihi: 02.10.2018.
- [29] <https://www.designboom.com/architecture/james-mau-arquitectura-manifesto-house-infiniski-05-28-2014/>, erişim tarihi: 02.10.2018.
- [30] İpekçi, C.A., Coşkun, N., Karadayı, T.T., 2015, İnşaat Sektöründe Geri Kazanılmış Malzeme Kullanımının Sürdürülebilirlik Açısından Önemi, Türk Bilim Araştırmaları Vakfı, Cilt:10, Sayı:2, Sayfa: 43-50.
- [31] <https://www.archdaily.com/41001/manifesto-house-james-mau-for-infiniski/5011ecce28ba0d5f4c0004b6-manifesto-house-james-mau-for-infiniski-photo>, erişim tarihi:02.10.2018.
- [32] <https://www.ensonhaber.com/galeri/mimar-michael-reynolds-geri-donusum-malzemeleri-ile-ev-yapiyor>, erişim tarihi: 03.10.2018.
- [33] <https://www.arch2o.com/earthships-michael-reynolds/>, erişim tarihi: 03.10.2018.
- [34] <http://www.gizushka.com/earthship-michael-reynolds-yesil-evler/> erişim tarihi: 03.10.2018.
- [35] <https://inhabitat.com/demaria-shipping-container-house/>, erişim tarihi: 02.10.2018.
- [36] <http://kot0.com/40-000-plastik-atik-40-000-yapi-malzemesi/>, erişim tarihi: 02.10.2018.
- [37] <https://loosfm.wordpress.com/homepage/p-e-t-pavilion/>, erişim tarihi: 02.10.2018.
- [38] <https://www.archdaily.com/893997/the-beehive-luigi-rosselli-plus-raffaello-rosselli>, erişim tarihi: 10.10.2018.
- [39] Uğurlu, B., 2018, The Beehive: Atık Malzeme ile Mimarlık, web sayfası: <http://www.arkitera.com/haber/30362/the-beehive-atik-malzeme-ile-mimarlik>, erişim tarihi: 10.11.2018.
- [40] <https://luigirosselli.com/public-commercial/workspaces/beehive>, erişim tarihi: 10.10.2018.
- [41] <http://www.superbuero.de/jellyfish.html>, Erişim tarihi: 10.10.2018.
- [42] <http://surdurulebilir-mimari.blogspot.com/2012/03/atklarla-yaplan-denizanas-tiyatrosu.html>, erişim tarihi: 02.10.2018.
- [43] Taşçı, B.G. ve Tokuş, A., 2015, Yeniden Kullanılabilir Malzeme İle Mimarlık Deneyimleri, Ege Mimarlık, web sayfası: <http://egemimarlik.org/89-90/flash/>, erişim tarihi: 02.10.2018.
- [44] Johnson, P., 2010, Ghost Train Park, Basurama, Lima Peru, 2010, web sayfası: <http://www.play-scapes.com/play-design/contemporary-design/ghost-train-park-basurama-lima-peru-2010/>, erişim tarihi: 15.09.2018.
- [45] <http://www.fleetwoodurban.com.au/inspiration/global/ghost-train-park>, erişim tarihi: 02.10.2018.
- [46] <http://www.play-scapes.com/play-design/contemporary-design/ghost-train-park-basurama-lima-peru-2010/>, erişim tarihi: 15.09.2018.
- [47] Johnson, P., 2015, Self-Made Playgrounds from Recycled Materials, Basurama, web sayfası: <http://www.play-scapes.com/play-design/contemporary-design/self-made-playgrounds-from-recycled-materials-basurama/>, erişim tarihi: 15.09.2018.
- [48] <https://www.pps.org/places/kibebe-tsehay-playground>, erişim tarihi: 15.09.2018.
- [49] <http://www.play-scapes.com/play-design/contemporary-design/self-made-playgrounds-from-recycled-materials-basurama>, erişim tarihi: 15.09.2018.
- [50] Bozkurt, E., 2016, Çocukların İnisyatif Mekanları: "Junk" Oyun Alanları web sayfası: <http://www.arkitera.com/haber/27805/junk-playground/3>, erişim tarihi: 11.11.2018.
- [51] Johnson, P., 2011, The Park for Playing and Thinking, Contrafile and Basurama, Sao Paulo Brasil, web sayfası: <http://www.play-scapes.com/play-design/contemporary-design/the-park-for-playing-and-thinking-contrafile-and-basurama-sao-paulo-brasil/>, erişim tarihi: 15.09.2018.
- [52] <http://www.play-scapes.com/play-design/contemporary-design/the-park-for-playing-and-thinking-contrafile-and-basurama-sao-paulo-brasil/>, erişim tarihi: 15.09.2018.

[53] <https://tothotornot.com/2016/11/skinners-adventure-playground-south-melbourne/>, erişim tarihi:
15.09.2018.