RESP

e-ISSN: 2979-9414

Araştırma Makalesi ● Research Article

Bir Dönüşüm Yaklaşımı Olarak Tasarımın Katkısal Değeri: PET Üzerinden Değerlendirme

The Additive Value Of Design As A Transformation Approach: Evaluation Of PET

Pınar Öztürk Demirtaş [a, *]

[a] İstanbul Commercial University, Faculty of Architecture and Design, Department of Industrial Design, Küçükyalı Campus, 34840, İstanbul / Türkiye
ORCID: 0000-0001-7237-4974

M A K A L E B İ L G İ S İ

Makale Geçmişi:
Başvuru tarihi: 2 Aralık 2021
Düzeltme tarihi: 12 Aralık 2022
Kabul tarihi: 15 Aralık 2022

Anahtar Kelimeler:
PET
Tasarım
Geri dönüşüm
İleri dönüşüm

ÖZ

Günümüzün tüketim toplumunda, atık sorunu önemli bir tehlike haline gelmektedir. Özellikle tüketim ürünlerinin çoğunun ambalajlı olduğu ve kullanılan malzemelerin çoğunun plastik esaslı olduğu düşünülürse tehlikenin boyutunun ne kadar büyük olduğu görülmektedir. Ambalaj ürünlerinin büyük bir bölümünü PET veya PETE (Polyethylene terephthalate) olup, atık oluşumunda önemli bir ağırlığa sahiptir. Özellikle içme suyu, meşrubat, meyve suları, gıda ambalaj, temizlik ürünleri gibi yoğun tüketimi olan ürünlerin ambalajlarında kullanıldığı görülmektedir. Bu nedenle PET ile üretilmiş ambalajların atık haline gelmeden hammaddenin ikincil kullanıma dönüştürülmesi atık oluşumunu azaltmak için kullanılan bir yöntemdir. Bu noktada tasarım malzemenin ikincil kullanımını destekleyici bir kavramdır. Bu çalışma, PET ambalajlarının dönüşümünde dönüşüm işleminin yanısıra tasarımın önemi ve yönlendiriciliği ele alınacak, geri dönüşüm (re-cycle) ve ileri dönüşüm (up-cycle) yöntemleri ile tasarımın atık yönetimindeki etkisi incelenecektir. Literatür araştırmasının yanında örnek tasarım ve dönüşüm çalışmaları incelenerek, tasarımın PET dönüşümündeki etkin yapısı değerlendirilecektir.

A R T I C L E I N F O

Article history:
Received: Dec 2, 2021
Received in revised form: Dec 12, 2022
Accepted: Dec 15, 2022

Keywords:
PET
Design
Recycling
Upcycling

A B S T R A C T

The waste problem is becoming an important danger in today's consumer society. Considering that most consumer products are packaged and most of the materials used are plastic-based, it is seen how big the danger is. A large part of the packaging products are PET or PETE (Polyethylene terephthalate), which has a significant weight in waste formation. It is seen that it is used in the packaging of products with heavy consumption such as drinking water, soft drinks, fruit juices, food packaging, and cleaning products. For this reason, recycling the raw material for secondary use without turning the packages produced with PET into the garbage is a method used to reduce the formation of waste. At this point, design is a concept that supports the secondary use of material. In this study, besides the recycling process in the recycling of PET packaging, the importance and direction of design will be discussed, and the impact of design on waste management with recycling (re-cycle) and up-cycle methods will be examined. In addition to the literature research, sample design and transformation studies will be examined and the effective structure of the design in PET transformation will be evaluated.

1. Giriş

Dünyadaki nüfusun hızlı artışı ile birlikte tüketim buna bağlı olarak atık miktarı tehlikeli boyutlara ulaşacak şekilde artmıştır. Tüketilen çoğu ürünün ambalajında plastik malzeme kullanılması ve plastik atıkların çevreye bırakıldığında doğada uzun yıllar boyunca kalarak çevre kirliliğine neden olması önemli bir problemdir. Hem atık artışı, hem de yeni üretimin yapılabilmesi için hammadde kaynaklarının azalması yönetimleri konuyla ilgili önlem almaya yöneltir. Bu durum ile başa çıkmada iki yöntem öne çıkmaktadır. 1. Atığın ayrılması ve geridönüştürülebilir atıkların ayrıştırılması ve tekrar kullanım için dönüştürülmesi (recycle) . 2. Atıkların ayrıştırılıp herhangi bir endüstriyel işleme sokulmadan, yeni bir ürüne dönüştürülmesi yani ileri dönüşüm (upcycle) yapılmasıdır. Her iki yöntemde malzemenin tekrar kullanımı ile ilgili olsa da, birinci yöntem olan geridönüşümde ayrıştırma ve dönüştürme yeni hammadde elde etmek için yine enerji harcanırken, ileridönüşümde malzeme dönüşüme girmeden, enerji harcamadan olduğu haliyle tekrar değerlendirilerek yeni bir ürün olarak kullanılmasıdır. Atığı azaltmak gereksinimi günümüzde büyük bir sorun olup, yeni

* *Sorumlu yazar/Corresponding author*.
e-posta: *podemirtas@ticaret.edu.tr*

Atıf/Cite as: Öztürk Demirtaş, P. (2022). Bir Dönüşüm Yaklaşımı Olarak Tasarımın Katkısal Değeri: Pet Üzerinden Değerlendirme. *J. of Recycling Economy & Sustainability Policy*, 1, 27-31.

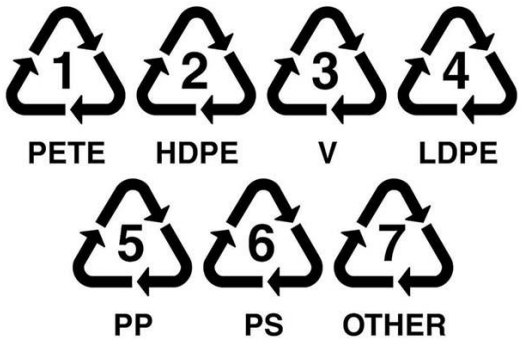
yöntemler geliştirmek ve uygulamak zaruri hale gelmiştir.

2. Plastik Malzemeler Ve Özellikleri

Plastik malzeme sağladığı birçok avantaj nedeniyle 1970'lerden itibaren kullanımı artmıştır. Hafif olmasına bağlı taşıma maliyetinin düşük oluşu, dayanıklı olması, farklı biçimlerde kolay üretilmesi, esnek ya da sert olarak üretilebilmesi plastik malzemenin tercih edilmesini sağlamıştır. (Güler Ç., Çobanoğlu Z. ,1997)

Plastiklerin malzemelerin hammaddeleri ham petrol, gaz ve kömürdür. Dünyada üretilen toplam petrolün sadece % 4'ü plastik üretimi için kullanılmaktadır (Karamangil, N.P. 2008).

Plastikler; ısıl sertleşir plastikler (termoset), ısıl yumuşar plastikler (termoplastik) olmak üzere iki gruba ayrılabilirler. Isıl sertleşir plastikler ısıtıldıklarında çözünmez ve erimezler.Isıl yumuşar reçineler ise birçok kez yumuşatılıp sertleştirilebilirler (Sevencan,F, Vaizoğlu, S.A.,2007). Bu nedenle termoplastikler kolaylıkla geridönüştürülebilir malzemelerdir. Termoplastikler kendi içinde gruplara ayrılırlar: Düşük yoğunluklu polietilen (DYPE), Yüksek yoğunluklu polietilen (YYPE), Polistyrene (PS), Polypropylene (PP), Polyethylene tetrapythalate (PET veya PETE), Polivinilklorür (PVC) olarak altı gruba ayrılırlar (Güler Ç. Çobanoğlu Z.,1997). 1987 yılında Plastik Endüstri Birliği (Society of Plastics Industry) tarafından plastikleri tanımlayıcı kodlar geliştirilmiştir (Öztürk M., 2001)



Resim1: Plastiklerin tanımlanmasında kullanılan kodlar (https://www.wearethehippies.com/plastik-urunlerin-altindaki-numaralar-ne-anlama-geliyor/)

1 numara, PET veya PETE olarak bilinen polietilen teraftalata aittir. PET, şeffaflığı, gücü ve sıcaklık stabilitesi nedeniyle en çok kullanılan plastiklerdendir. Yiyecek, içecek kapları ve sentetik kumaşlarda kullanılır. 2 numara, yüksek yoğunluklu polietilen kodudur. Kap, mutfak eşyası, plastik kutu, tüp, boru, ambalaj filmleri, oyuncaklar, yağ şişeleri, kabloların yalıtkan kısımlarında kullanılır. HDPE sert, hafif ve çoğu solvente karşı dayanıklıdır. PET kadar neredeyse yaygın bir şekilde kullanılır. PET'lerden farklı olarak bu kaplar tekrar kullanılabilir. 3 numara, polivinil klorür içerir. Kapı pencere profilleri, dış cephe kaplamaları, döşemeler, sağlık sektöründe (kateterler, kan ürünleri torbaları) ve gıda ambalajlarında kullanılır. PVC genellikle geri dönüştürülebilir. 4 numara ise düşük yoğunluklu polietilen olarak da bilinir. Bu plastik; sert ve esnektir. Asitlere, bazlara ve bitkisel yağlara karşı dayanıklıdır. Ketçap şişeleri, oyuncaklar, çöp torbaları gibi ürünlerde kullanılır. 5 numara polipropilen ,otomotiv, tekstil ve gıda paketlemesine kadar geniş bir kullanım yelpazesine sahiptir. 6 numaralı polistiren, İzolasyon malzemeleri, köpük, kauçuk, otomobil parçaları, elektronik aletlerin plastik aksamlarında kullanılmasının yanı sıra tek kullanımlık bardak, tabak, yoğurt ve ayran kaplarında da kullanılır. 7 numara, diğer türler için bir kapsayıcı semboldür. Bu, bazı narenciye suyu şişelerinde veya özel ambalajlarda olabilir. Yukarıdaki plastikleri karışımı ya da tamamen farklı bir plastik türü olabilir. Yedi numaralı plastikler, geri dönüşüm merkezleri tarafından genellikle kabul edilmez. Bisfenol A (BPA) ve polikarbonat (PC), 7 numaraya örnek verilebilir. Geri dönüşümü oldukça zor olan bu plastiklerin geri dönüştürülmesi oldukça zordur. Bu plastikler oldukça da zararlıdır.(URL1)

3. Geridönüşüm Olarak Pet (Polietilen Teraftalata) Kullanımı Ve Tasarım Yaklaşımları

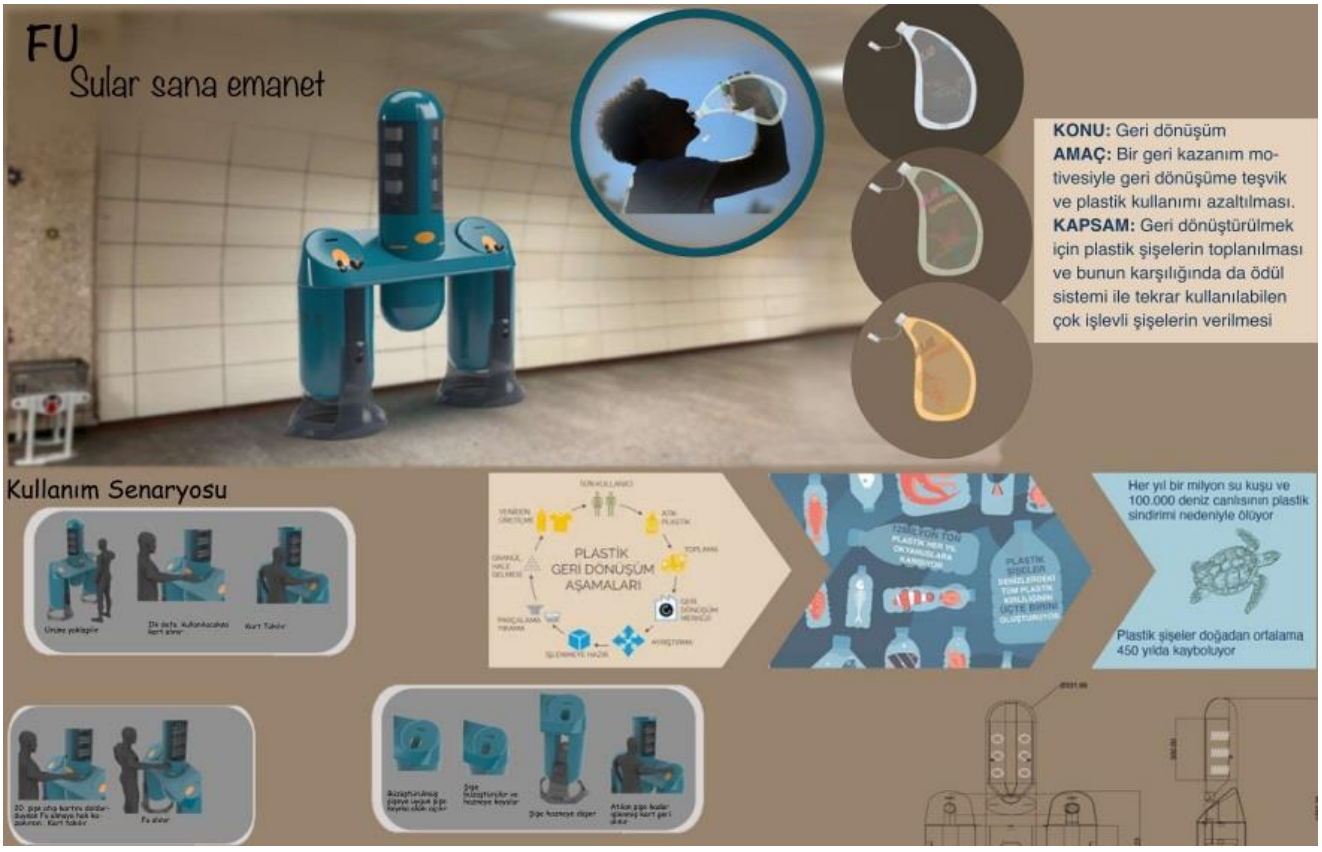
Plastiklerin geri dönüşümü için öncelikle büyük miktarlarda kullanılmış plastiğe ulaşmak gerekir. Bunun için öncelikli olarak kullanıcıların(tüketicilerin) bilinçlendirerek ayrıştırma yapmalarını sağlamak gerekir. Mevcutta farklı yöntemler kullanılsa da henüz yeterli değildir. Sonrasında toplanan plastikleri geri dönüşüm merkezlerinde toplanması, sınıflandırılıp ayrılması, küçük parçalar haline getirilmesi, temizlenmesi ve eritilmesi ile süreç devam eder.

PET geri dönüşüm malzemesi olarak, polyester halı üretiminde, tekstil sanayisinde iplik ve dolgu malzemesi olarak kullanılmaktadır. Dünyada büyük firmalar özellikle PET geri dönüşümünü destekleyici adımlar atmaktadır. Örneğin Nike gibi firmalar sporcular için ürettikleri formaları PET kullanılarak yapmaktadır. Akıllı telefon kılıfı üreten Case Mate adlı firma dönüştürülmüş PET malzemesini kullanır. Sloganı "One Bottle=One Case" olan firma bir telefon kılıfı için bir adet PET şişe kullandığını ifade etmektedir. (URL2)



Resim2. Geri dönüştürülmüş PET şişeden telefon kılıfı tasarımı Üretici firma: Case-Mate (https://www.macrumors.com/2012/05/09/case-mate-offers-iphone-cases-made-from-recycled-plastic/)

Geri dönüşüm, atık kazanımında önemli bir yöntem olsa da özellikle plastik atığının toplanması konusunda daha etkili çözümlere ihtiyaç vardır. Mevcut yöntemler çöp kutularında plastik atıkları için ayrı kutu kullanımı, depozito yöntemi, evde ayrıştırma için kural ve yönlendirme/teşvik sağlanması gibi yaklaşımlar olup farklı teşvik edici harekete geçirici yaklaşımlara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu tip kullanıcıları harekete geçiren geridönüşüm yaklaşımları tasarım senaryoları ile gerçekleştirilebilir. Bir örnek İstanbul Ticaret Üniversitesi Endüstriyel Tasarım Bölümü 3. Sınıf öğrencileri ile yapılan proje çalışmalarında "GeriDönüşüm" ana teması altında tasarlanan PET şişenin toplanmasını sağlayan bir kamusal ürün tasarımı yaklaşımıdır.



Resim3: "Geri dönüşüm" sorununa PET geridönüşümü için ödül sistemli pet toplama ünitesi tasarımı. (Öğrenci Projesi)

PET su şişelerinin toplanması ve yerine katlanabilir taşınabilir,çok kullanımlı su mataralarının verilmesni öngören projede Endüstriyel tasarım öğrencisi, atık biriktirme, atığı küçültme ve depolama ünitesinde biriktirme adımlarını kullanıcılara yaptırmayı hedeflemiş teşvik etmek için ödül sistemi kullanmıştır.

4. İleri Dönüşüm Olarak Pet (Polietilen Teraftalata) Kullanımı Ve Tasarım Yaklaşımları

İleri dönüşüm geri dönüşüme göre çok daha yeni bir kavramdır. İlk olarak 1994 yılında Alman mühendis Reiner Pilz tarafından ortaya atılmıştır. İleri dönüşüm, malzemenin tasarım yoluyla değerinin korunması ya da daha yüksek bir değer kazandırılmasını amaçlayan faaliyetlerdir (Yıldırım, L. ,2017) . Malzemenin değerinin korunduğu ve mevcut haliyle değerlendirildiği bir yöntemdir. Bu noktada kaynakların korunması ve atık azaltma konusunda geridönüşüme göre daha avantajlı bir yöntemdir. Endüstriyel bir işleme gerek duyulmaması, atığın yerinde değerlendirilmesini de mümkün kılmaktadır. İleri dönüşüm yönteminde atığın geri dönüşüm işlemindeki gibi toplanıp, ayrıştırılıp, tesislere taşınması söz konusu olmadığından, üretilen atık, üretildiği yerde geri kazandırılabilir. (Demir,E., Tufan,A. 2020)

Günümüzde insanların kendilerinin ürettikleri pekçok ileri dönüşüm yakaşımı görülmektedir. Büyük su damacanalarının kesilerek su kabı ya da mama kabı yapılması, pet şişelerin kesilip ya da farklı şeillerde birleştirilip saksı olarak kullanımı, farklı şekillerde kesilip kullanılan pet şişelerin aydınlatma elemanı olarak kullanımı bunlardan bazılarıdır.

Daha büyük çapta ise Liter of Light projesi; elektriğe sınırlı erişimi olan veya hiç olmayan insanlara ekonomik ve sürdürülebilir ışık kaynağı sağlamayı hedefleyen bir ileri dönüşüm projesi olarak karşımıza çıkmaktadır. Liter of Light, atılmış plastik şişe ve borular kullanılarak %100 güneş enerjisiyle üretilen çevre dostu bir aydınlatma tasarımıdır. Bir pet şişenin içine su ve biraz çamaşır suyu konularak pet şişenin bir ayna gibi çalışması sağlanarak gün ışığını alıp 40 – 60 watt'lık bir ampulünkine eşdeğer bir ışık kaynağı oluşturması sağlanmaktadır. İçi su dolu pet şişeler alüminyum bir sacı delerek içerisine yerleştiriliyor ve çatıda açılan uygun boşluğa sac ile birlikte oturtulur. Böylece gündüz ışığı çok parlak bir şekilde evin içerisine yansıtılır. (URL3)



Resim4. Liter of Light . Aydınlatma projesi. (https://www.markut.net/sayi-5/liter-of-light/)

İleri dönüşüm olarak diğer bir tasarım yönelimi Eco Brick'tir. İlk olarak 2003 yılında Suzanna Heisse tarafında geliştirilen eko tuğlalarla inşaat sistemi, geri dönüştürülemez malzemelerle sıkıca doldurulmuş pet şişelerin bir yapı elemanı gibi kullanılmasına dayanan bir projedir. Eco Brick ileri dönüşüm yöntemi ilepet şişelerin tıpkı bir tuğla gibi kullanılarak bina yapımı ve şehir mobilyaları gibi alanlarda kullanılarak atık azaltımına katkı sunan bir yaklaşımdır. (URL4)



Resim5: Eco Brick

Kaynak: https://www.ecobricks.org/how/



Resim6: Eco Brick

Kaynak: https://en.wikipedia.org/wiki/Ecobricks

İstanbul Ticaret Üniversitesi Endüstriyel Tasarım 3 sınıf proje öğrencileri ile "Dönüşüm" başlığında yapılan projelerden bir örnek EkoBrick üzerine geliştirilen bir şehir mobilyasıdır. Tasarım öğrencisi Eco Brick yöntemini kullanarak ileridönüşüm yönteminde toplumda bir dönüşüm hareketi oluşturarak kendi mobilyanı kendin yap etkinliği ile insanlara PET şişe biriktirme ve dönemsel olarak belediye işbirlikli workshoplarla şehir mobilyasını kendilerinin yapmasına olanak sağlayan bir yöntem geliştirmiştir.



Resim7: "İleri dönüşüm" yaklaşımlı PET kullanımlı EcoBrick şehir mobilyası tasarımı (Öğrenci Projesi)

İleri dönüşüm henüz yeni yeni uygulama metod ve yöntemleri geliştiren bir yöntemdir. Atığı azaltmak ve çevreye katkı sağlamak yönünden önemli bir yaklaşım olduğu görülmektedir.

5. Sonuç ve Tartışma

Dünya nüfusunun hızla arttığı, tüketimin üst seviyelere ulaştığı günümüzde aynı hızla atık ve çöp artışı, gelecek için ciddi bir tehdit oluşturmaktadır. Plastik atık doğada dönüşümü en zor olan atık olmasına rağmen dünyada pekçok sektörde en çok kullanılan malzeme olması büyük bir hendikap oluşturmaltadır. Toplumlara bilinçli tüketimin aşılanması bir gerekliliktir. Bununla beraber, uygulamada doğru adımları atmak, atık yönetimi, dönüşüm ile ilgili toplumları yönlendirmek önemli bir mevzudur.

Atık azaltmaya yönelik tüm çabalar, farklı yöntemler ve yönelimler geliştirmeyi gerektirmektedir. Ele alınan geri dönüşüm ve ileri dönüşüm yaklaşımları günümüzde kullanılan yöntemler olup, bu yöntemlerin geliştirilmesi için tasarımcı işbirlikli senaryoların geliştirilmesinin, kullanıcı-ürün etkileşimine değer katmak açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Özellikle pet şişe, meşrubat şişeler, yağ ambalajları gibi PET 'in çok kullanılması toplumda bu konuda dönüşüm faaliyetinin başlatılması için önemli bir nedendir. Bu noktada, ileri dönüşüm ve geri dönüşümle ilgili üniversitelerin tasarım bölümleri ile belediyelerin ve ilgili kurum ve kuruluşların işbirlikli çalışarak projeler geliştirmesi önem kazanmaktadır. Üniversitelerde dünyada ve toplumlardaki güncel problemler hedef alınarak projeler geliştirilmektedir. Ancak bu çalışmaların sonuçlanabilmesi ve hayata geçebilmesi için yerel yönetimlerin, dernek ve kuruluşların, üreticilerin üniversitelerle işbirlikli çalışması gerekmektedir. Böylece toplumda farkındalığın artması, sürdürülebilir bir hareketin başlatılması ve tasarımla dönüşümün desteklenmesi açısından olumlu sonuçlar doğuracaktır.

Kaynakça

Demir,E.,Tufan,A., (2020), Bir Geri Kazanım Modeli: İleri Dönüşüm Yöntemi ile Ürün Tasarımı, SBedergi; 4(6), 135-150, DOI: 10.29228/sbe.43478

Güler Ç., Çobanoğlu Z. (1997) Plastikler. Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi. Sağlık Bakanlığı TSH Genel Müdürlüğü. Ankara, No: 46. ISBN: 975-8088-51-3

Karamangil, N.P. (2008). Türkiye"de Ambalaj Atıklarının Karakterizasyonu Geri Kazanımı ve Bertarafı, (Yüksek Lisans Tezi) Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, Gebze, 2008.

Marques GA. Tenorio JAS.(2000), Use of Froth Flotation to Separate PVC/PET Mixtures. Waste Management; 20: 4; 265-269

Öztürk M. (2001),Plastikler ve Geri Kazanılması. YTÜ İnşaat Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü. İstanbul.

Sevencan, F. Vaizoğlu, S. A,(2007), PET ve Geri Dönüşümü, Koruyucu Hekimlik Bülteni; 6 (4): 307-312. (https://www.bibliomed.org/mnsfulltext/1/khb_006_04-307.pdf?1670773425)

Yıldırım, L. (2017). Geri Dönüşüm/İleri Dönüşüm/Tekrar Kullanım Kapsamında İkinci El Giysiler ve Sürdürülebilirlik. SDÜ ART-E – Süleyman Demirel Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Sanat Dergisi, 10(20), 484-503. http://static.dergipark.org.tr/article-download/eeb6/c4d3/42a6/5a4681f2e7407.pdf?

URL1: https://www.wearethehippies.com/plastik-urunlerin-altindaki-numaralar-ne-anlama-geliyor/

URL2: https://www.macrumors.com/2012/05/09/case-mate-offers-iphone-cases-made-from-recycled-plastic/)

URL3: https://www.markut.net/sayi-5/liter-of-light/

URL4: https://www.ecobricks.org/how/