

Beşikten beşiğe atık

Yrd. Doç. Dr. Duygu Erten



Boğaziçi Üniversitesi Mühendislik Fakültesi İnşaat Bölümü'nden 1988'de mezun oldu. 1988-2004 yılları arasında ABD'de Rutgers Üniversitesinde İnşaat ve Çevre alanında yüksek lisans ve doktora çalışmalarını tamamladı ve farklı ülkelerde emlak sektöründe sürdürülebilir binalar ve yerleşimler alanında çalıştı. Yaygın kullanılan LEED, BREEAM, DGNB, C2C, WELL gibi yeşil bina ve ürün sertifikalarında akredite profesyoneli ve lisanslı eğitim partneridir. Dr. Erten Amerikan İnşaat Mühendisleri Odası Bilim Kurulu Üyesi, ABD Yeşil Binalar Konseyi Yönetim Kurulu üyesi ve Türkiye Yeşil Binalar Derneği geçmiş dönem Yönetim Kurulu Başkanı'dır. Dr. Erten, halen Medipol Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Öğretim Üyesidir.

"Bizler her birimiz hayat ağının bir parçasıyız. İnsanlığın sürekliliği, elbette, daha büyük anlamıyla yaşam ağının kendisidir ve bu güzel mavi ve yeşil yaşayan gezegene yaptığımız kısa ziyarette, insanlığın sürekliliğini sağlamak için iki seçeneğimiz var: onu incitmek veya ona yardım etmek. Bu tercih tamamen sana kalmış."

Ray Anderson, Interface firmasının kurucusu (1)

"Atık yiyecektir. Daha az kötü, iyi olmaz. Amaç, işi iyi yapmaktır."

William McDonough & Michael Braungart (2)

Doğa kanunlarının doğrusal bir çizgisi yoktur. Bütün kaynaklar ve yaşam döngüsel bir sistemdir. Hücreler dokuları, dokular organları ve sistemleri, sistemler de bir araya gelerek canlı organizmayı meydana getirir. Bu nedenle aslında dünyada çöp diye bir kavram yoktur. Her canlı atığı, başka bir canlının besinidir. Atıktan enerji üretilir ve bu sayede canlılar gelişerek büyür. Bu döngüyü bozan tek varlık insanın yarattığı ürünlerdir. Doğanın akışı döngüsel iken, insanın yarattıkları doğrusal bir düzlemde akmaktadır. Günümüzde bu akışın döngüsel olmamasının önündeki en büyük engellerden biri, ürünleri toplama ve yeniden kullanmayı sağlayacak endüstriyel altyapının eksikliğidir. Ekonomik modelleri yeniden düşünmek, sadece sistemlerin yeniden düzenlenmesini değil iş modelinin de yeniden tanımlanmasını gerektiriyor (5). Avrupa Komisyonunun Döngüsel Ekonomi Çerçevesi, bu sorunların bazılarını çözmekten bahsediyor. Avrupa Komisyonuna göre "Döngüsel ekonomide yeniden kullanma, tamir etme ve geri dönüşüm, normal iş yapış şekli; atık ise geçmişin unsuru" haline gelecek ve döngüsel ekonomi AB iş dünyasının 600 milyar avro tasarruf yapmasını sağlayacak (3).

Beşikten Beşiğe "Cradle to Cradle (C2C)" kavramı, bir ürünün yaşam döngüsünü tanımlarken, beşikten mezara kavramının yerine, sonsuz kullanım olasılığını göz önünde bulundurarak sıfır atık ötesine geçer. Prof. Dr. Michael Braungart tarafından Almanya'da kurulan EPEA (Environmental Protection Encouragement Agency), uluslararası bir araştırma enstitüsü olarak, dünyanın her yanında yeni üretim süreçlerinin, ürünlerin ve hizmetlerin tasarımında "Beşikten Beşiğe" metodolojisinin uygulanması için 1987'den beri çalışmaktadır ve EPEA aynı zamanda C2C patentinin sahibidir.

Bu patent; malzeme dünyasına beşik-ten beşiğe, geri dönüşümü güç olan maddeler, yeniden kullanılabilirlik, teknik çevrim, orijinal ve çevre dostu ürünler haline dönüştürme gibi yeni kavramlar getirmiştir. Patent birçok sektörde sürdürülebilirlik hareketinin yolunu açmıştır. C2C konseptine göre her sektörde tasarımcılar yeni ürünler ortaya koymaya başlamaktadırlar. Bu ürünler ilk günden, kullanımalarının sonunda biyolojik çözüme girebilecek ve en azından kompost olabilecek ya da teknik çevrimlere girebilecek şekilde tasarlanmaktadır. Atık kavramı yok olmakta, bunun yerine eskিয়েnce tekrar ürettiği fabrikalara yollanabilen ürünler ortaya çıkmaktadır. Düşünce

sistemi gereği, bu anlayışla tasarlanan ve üretilen çevreci ürünler aynı zamanda yüksek kalitede olmaktadır.

EPEA, C2C patentini bir sertifikalama işine çevirmiş ve malzemeleri değerlendirerek onlara çevreci etiket verme çalışmalarını yürütmektedir. C2C etiketini alan ürünler sayesinde, işletmeler ekolojik ve akıllı bir tasarım yaptıklarını görünür bir şekilde ortaya koyabilmektedirler. Tüketici de C2C logosunu taşıyan ürünün ekolojik kalite ölçütlerini taşıdığını kolayca görebilmektedir. C2C sertifikası, ürünlere "Basic-Silver-Gold ve Platin" olmak üzere dört ayrı seviyede verilmektedir.



Şekil 1: Beşikten Beşiğe Dönüşüm



Steelcase Marka Sertifikalı Ofis Mobilyaları

C2C etiketi alan malzemeler şu üç anlayışa göre tasarlanmaktadır:

- 1) Atık=Besin. Bu eşitlik, atık kavramı ortadan kalktığı anlamına gelmektedir.
- 2) Güneş enerjisi (direkt ya da depolanmış veya dönüşmüş olarak) kullanılmaktadır.
- 3) Kültürel ve Biyolojik olmak üzere çeşitlilik desteklenmektedir (1).

Biyolojik Besin Döngüsü

Biyolojik besinler, doğal ürünlerdir ve biyolojik olarak parçalanırlar. Dünya için bir tehlike oluşturmaz, kullanıldıktan sonra atıldıklarında doğaya karışır ve parçalanma süreçlerine katılırlar. Biyolojik besin olabilmesi için, tasarlanan ürünler "tüketim ürünleri" adını alır, güvenli bir şekilde doğaya geri döner, sağlıklı ve yaşayan sistemlerde besin olurlar. Temizlik maddeleri, tek kullanımdan sonra atılan ambalajlar, kullanılırken biyolojik, kimyasal ve fiziksel olarak değişime uğrayan ürünler (halı tabanları, fren balataları gibi) biyolojik besin olarak geliştirilmeye uygun tipik tüketim ürünleridir.

Teknik Besin Döngüsü

Karmaşık, dayanıklı tüketim ürünleri ve mineral kaynaklar teknik "metabolizma"ya girebilirler. Bu metabolizma çevriminde atıklar değil, besinler oluşur. "Teknik bir besin", sonradan tekrar geri kazanılabilmesi ve kullanılabilmesi için kapalı bir üretim çevriminde kalması gereken bir malzemedir. Malzeme, bu sayede yaşam çevrimleri sırasında değerini ürün olarak korur. Malzemelerin değerlerini artırmalarına "upcycling" adı verilmektedir. Bu teknik besinler, "dayanıklı tüketim

ürünleri" için de kullanılmaktadırlar. Kullanıcı, üründen sanki sahibiymiş gibi yararlıysa da ileride yine dönüşüme girebileceğinden, ürün gerçekte üreticisine ait olarak kalmaktadır (3).

Bu sonsuz döngünün sonucunda dayanıklı tüketim ürünleri yaratılabilmiş ve bu ürünler pazarda başarıyla yer etmişlerdir. Örneğin, yer döşemesi sektöründe, Amerikan Shaw firması, ürün hizmeti konseptini benimsemiş bulunmaktadır. Shaw firması, EcoWorx adını verdiği yer döşemesi için Naylon 6 denilen, eski halı elyaflarının tekrar geri kazanıldığı ve önemli bir malzeme kaybına yol açmadan yüksek kaliteli ipliğe dönüştürdüğü bir sistem geliştirmiştir. Geliştirilen bu sistem, yeni yaşam çevrimi sayesinde eski "Naylon 6"ya yeni bir değer katmaktadır. Bilinen geri dönüşüm proseslerinde, sentetik malzemenin polimer uzunluğunun kısaldığı ve inorganik malzeme başka bir madde ile kirlendiği için son ürünün kalitesi düşmektedir. Bu da geri kazanılan malzemeden yararlanmayı sınırlamakta ve kullanım alanını daraltmaktadır (4).

Beşikten beşiğe kavramı, kalite kaybı olmaksızın sonsuza dek tekrar kullanılabilen ürünler ve "kalitesi artırılan" güvenli işlemler yaratmamız gerektiği üzerine kurulmuştur. Önceleri gerçekçi gelmeyen bu fikir, Braungart ve McDonough tasarım uygulamalarında defalarca kullanıldıktan sonra pazarda yer bulmuştur. McDonough, bir İsviçre şirketi için bir ekolojik tekstil içeriği hazırlama ile görevlendirildi. Şirket, başlangıçta geri dönüşümlü pamuk ve PET kullanarak yapılan bir tekstil ürünü önermiştir. Ancak C2C felsefesine göre yazılan raporda şunları içermektedir (6):

Beşikten beşiğe kavramı, kalite kaybı olmaksızın sonsuza dek tekrar kullanılabilen ürünler ve "kalitesi artırılan" güvenli işlemler yaratmamız gerektiği üzerine kurulmuştur. Önceleri gerçekçi gelmeyen bu fikir, Braungart ve McDonough tasarım uygulamalarında defalarca kullanıldıktan sonra pazarda yer bulmuştur.

"1) Kullanılan malzemeler örneğin pamuk, yüksek pestisit seviyelerini kullanılan ve üretmek için büyük çevresel hasar yaratılan, dünyadaki en zararlı bitkidir. Ayrıca PET gibi zararlı kimyasallar da içermektedir.

2) Çoğu ürünün içinde zehirli maddeler var.

3) PET şişe geri dönüştürülemez. Çünkü bu bir döngü sonudur. Ayrılmayan uyumsuz malzemeleri karıştırdığından, ürün asla geri dönüştürülemez. Bu gerçek bir atıktır ancak C2C felsefesine göre artık atık yoktur, her şey geriye dönebiliyor."

Tekstil şirketi, daha ekolojik alternatif bir ürün için bakın neler yapmıştır. Önce, binlerce malzemeyi analiz etmiş; işverene, güvenli ve sürdürülebilir maddelerden oluşan bir liste sunmuşlardır. Biyolojik ve endüstriyel ürünlerin karıştırılmaması gerektiğini ortaya koymuşlardır. Bu tür karışık ürünler geri dönüştürülemezdir. Ancak bu önerilerle, ortaya çıkan ürün daha pahalıya mal olmaktadır. Yeni ürünün içinde, yönetilmesi gereken az miktarda bileşen bulunduğundan, zehirli materyalleri belgelemekten, depolamadan ve yönetmekten vazgeçildiğinden ve bunlara artık ihtiyaç duyulmadığından, işçi üretkenliğinin yüksek olması nedeniyle, alternatiflerinden **daha ucuzdur**.

Son ürün, kompost olarak kullanılabilen kesinlikle güvenli bileşenlere biyolojik olarak parçalanabilen bir üründür. McDonough, şeyleri daha az kötüleştirmek isteyen çevresel hareketlerin sonuçta başarısız olacağını söylemektedir. Çünkü daha az kötü, yeterince iyi değildir. Asıl amaç, işleri iyi yapmaktır. Bir endüstri



toplumunda, sanayi büyümeye ve deregülyasyona inanırken, çevreciler büyümeyi yavaşlatmaya ve endüstriyel üretimin kötü etkilerini hafifletmeye inanmaktadırlar. Doğada ise büyüme ve atıklar iyidir çünkü bir kaynaktan gelen atık başka bir besin kaynağıdır. Örneğin zeytin ağacı büyür ve sonra tüm çiçekleri kompost haline dönüşerek, zeytin ağacının tabanında yetişen çimleri ve çiçekleri besler. Beşikten beşiğe felsefesi, endüstriyel üretim için de modelimiz olmalıdır.

Bu felsefe hem üretimde hem de yaşamları boyunca daha iyi güvenli, üretmek için verimli ürünler üretmektir. Eko-verimlilik görüşü, daha az sayıda ve daha dayanıklı ürün üretmemizi ister ancak felsefe gittikçe daha fazla dayanıklı malzeme ürettiğimiz eko-etkili bir yaklaşım için savunur. Ancak biz onları beşikten beşiğe kadar güvenli, enerji açısından verimli ve yükseltilebilir yapmaktayız (6).

Sıfır Atığa Doğru

Avrupa Birliği'nde yapılan araştırmaların sonuçlarına göre, inşaat projelerinden

çıkan inşaat ve yıkım atığı en gereksiz atık malzemelerindedir. En son çıkan inşaat ve atık raporuna göre, bu tür atık Avrupa Birliği'ndeki tüm atığın %30'unu oluşturmaktadır. Bu tür atığın %60'ı atık sahalarına yollanmaktadır. Yollanmayanlar ise ayrıştırmanın çok zor olduğu şekilde toplanmakta ve içindeki kıymetli maddelerle atık olmaktadır (down-cycled). Her yıl inanılmaz miktarda ekonomik ve çevresel değer artarak çöpe gitmektedir. Ancak bu ziyan gerçeği değişebilir. Döngüsel ekonomi ve bu sistem için geliştirdiğimiz iş modelleri "Tasarım, kullanım ve yeniden kazanım" döngüsünden yola çıkarak atığı bir değer olarak görmektedir. Ülkeler, çevreci, ekolojik malzemeler ortaya koyabilmek için gereken çıkarmaları ve eklemeleri yaparak döngüsel tasarım moduna geçebilmektedir. Birçok bina malzemesinin yüksek geri dönüşüm oranını kaldırmak gibi özellikleri vardır. Bu sayede daha yüksek ekonomik gelişme sağlanabilmektedir. Tablo 1'de de görüleceği gibi Türkiye atığı ayrıştırarak ayırmada ve ayırdığını raporlamada henüz işin başındadır. Gereken veriler olmadan sıfır atık stratejileri kurgulamak-

Sürdürülebilir bir yeşil yaşam modeli artık tüm dünyanın arayışıdır. Yeşil binaların en önemli parametrelerinden biri atığın azaltılmasıdır. Ancak bu konuda kurumsal bilinç ve yeşil iş yapış şekillerinin dışında bireysel bilincinde yerleştirilmesi her birimizin sorumluluğudur. Hollanda'da kurulan bir vakıf bu doğrultuda yarattığı network'le Avrupa genelinde Belediyeler ve Sivil Toplum Kuruluşları aracılığıyla atığın sıfırlanması için çalışmaktadır. Türkiye'de ise Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından 26 Eylül 2017'de "Sıfır Atık Projesi" başlatılmıştır.

ta güçtür. Döngüsel tasarım sayesinde artan malzeme verimliliği, farklı stratejiler için bir platform yaratacaktır. Bazı stratejiler, malzemeler için maksimum değer yaratırken, bazıları var oldukları ürünün değerine değer katmaktadırlar (mesela binalar). Döngüsel iş modelleri (DİM), için malzeme üreticileri, müteahhitler, son kullanıcılar ve geri dönüştürücüler gibi tüm paydaşları kapsayan bir tanımlama çerçevesi ve uygun döngüsel malzeme tasarım stratejileri gereklidir. Bunun için önce kritik ham malzemelerin ortaya konması gerekmektedir (7). Sürdürülebilir bir yeşil yaşam modeli artık tüm dünyanın arayışıdır. Yeşil binaların en önemli parametrelerinden biri atığın azaltılmasıdır. Ancak bu konuda kurumsal bilinç ve yeşil iş yapış şekillerinin dışında bireysel bilincinde yerleştirilmesi her birimizin sorumluluğudur. Hollanda'da kurulan bir vakıf bu doğrultuda yarattığı network'le Avrupa genelinde Belediyeler ve Sivil Toplum Kuruluşları aracılığıyla, atığın sıfırlanması için çalışmaktadır (8). Türkiye'de ise Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından 26 Eylül 2017'de "Sıfır Atık Projesi" başlatılmıştır (9).

Tablo 1: Ülkelere Göre Kategorize Edilmiş Atık Miktarları Ref: EUROSTAT (tehlikeli ve NACE Rev. 2 faaliyeti): 26.10.2017

ÜLKE/ATIK	TOPLAM ATIK	Kimyasal ve Tıbbi Atık	Dönüştürülmüş	Ekipman	Hayvan ve bitki atığı	Karışık Atık	Sulu Çamur	Mineral ve katılaşmış
Avrupa Topluluğu (28 ülke)	2.494.700.000	54.960.000	234.540.000	16.160.000	88.670.000	286.170.000	18.490.000	1.795.720.000
Belçika	56.434.826	2.397.368	13.655.143	603.575	5.635.143	6.878.445	579.150	26.686.002
Bulgaristan	179.677.011	518.228	2.370.564	132.660	983.646	3.223.979	78.817	172.369.117
Çek Cumhuriyeti	23.394.956	797.432	4.500.553	79.581	583.264	3.706.252	348.833	13.379.041
Danimarka	20.081.310	317.413	3.361.288	168.614	1.087.281	3.555.861	187.953	11.402.900
Almanya	387.504.241	8.821.344	38.860.736	2.465.085	15.011.037	45.318.230	1.614.740	275.413.069
Estonya	21.804.040	1.750.157	1.263.107	34.312	149.633	484.602	27.245	18.094.986
İrlanda	15.166.830	776.112	1.434.386	212.874	554.285	3.674.107	616.688	7.898.378
Yunanistan	69.758.868	251.623	1.125.064	188.460	575.225	7.495.065	138.035	59.985.396
İspanya	110.518.494	2.990.346	12.345.888	1.202.597	8.058.640	32.327.292	1.438.320	52.155.411
Fransa	324.462.969	4.867.183	34.499.195	2.218.682	11.304.163	33.878.044	1.394.495	236.301.207
Hırvatistan	3.724.563	56.814	904.420	58.078	395.664	1.491.070	16.830	801.687
İtalya	159.107.169	16.071.024	26.503.670	2.800.026	6.921.585	39.416.867	5.455.319	61.938.678
Kıbrıs	2.050.850	21.404	281.339	18.137	112.018	233.278	6.906	1.377.767
Letonya	2.621.495	65.624	331.184	25.071	105.480	1.400.008	22.705	671.423
Litvanya	6.200.450	70.124	1.066.287	82.691	551.038	1.369.783	48.937	3.011.590
Luxemburg	7.072.758	47.825	383.363	7.398	95.427	255.433	10.639	6.272.673
Macaristan	16.650.639	489.182	3.230.318	50.066	699.238	4.412.073	164.486	7.605.276
Malta	1.664.836	23.126	82.875	7.772	16.605	266.406	9.626	1.258.426
Hollanda	133.249.753	2.391.871	8.513.570	534.410	14.718.640	10.246.921	637.871	96.206.470
Avusturya	55.868.298	696.748	5.825.952	166.174	1.887.723	4.435.601	432.207	42.423.893
Polonya	179.179.899	2.486.819	13.933.574	224.452	3.112.616	23.611.842	626.376	135.184.220
Portekiz	14.586.917	817.492	4.683.744	170.078	183.064	5.302.060	687.260	2.743.219
Romanya	176.334.308	915.886	4.531.549	132.270	1.063.964	6.482.895	212.511	162.995.233
Slovenya	4.686.417	227.873	1.222.752	26.359	289.773	667.449	180.419	2.071.792
Slovakya	8.862.778	554.383	1.490.982	30.911	920.338	1.582.460	293.818	3.989.886
Finlandiya	95.969.888	1.006.713	5.716.157	212.954	1.079.091	2.894.362	397.613	84.662.998
İsveç	167.026.886	1.315.108	5.440.160	721.671	2.205.186	4.908.952	423.457	152.012.352
İngiltere	251.037.228	4.218.205	36.979.644	3.584.126	10.365.788	36.645.728	2.440.037	156.803.699
İzlanda	799.200	89.719	110.654	10.956	41.388	136.987	3.720	405.776
Lihtenştayn	569.067	1.372	15.835	531	9.934	12.400	2.716	526.279
Norveç	11.726.860	927.793	3.335.572	399.805	866.632	3.014.450	152.159	3.030.449
Montenegro	1.164.024	30.552	54.358	1.080	45.492	260.507	10.208	761.827
Makedonya	2.186.612	951.293	1.005.624	1.220	91.933	14.961	30	121.551
Arnavutluk	:	:	:	:	:	1.228.884	:	:
Hırvatistan	49.128.310	32.888	378.425	14.388	199.453	1.652.009	143.299	46.707.848
Türkiye	73.075.119	:	:	:	:	:	36.794	:
Bosna	:	:	:	:	:	:	:	:
Kosova	1.039.803	834	61.383	23	3.880	756.442	0	217.241

Not: Arnavutluk, Türkiye ve Bosna'ya dair bazı veriler bulunamamıştır.

Kaynaklar

- 1) https://www.ted.com/talks/ray_anderson_on_the_business_logic_of_sustainability?language=tr (Erişim Tarihi: 1.11.2017)
- 2) McDonough, W. and Braungart, M. 2013. *The Upcycle: Beyond Sustainability-Designing for Abundance*. New York: North Point Press.
- 3) Cradle To Cradle: Remaking the Way We Make Things, William McDonough&Michael Braungart, North Point Press, 2002.
- 4) Ellen MacArthur Foundation (EMF). 2012. *Towards the Circular Economy Vol. 1: An economic and business rationale for an accelerated transition*. Ellen MacArthur Foundation: Cowes.
- 5) Bocken, N.M.P., I. de Pauw, C. Bakker and B. Van der Grinten. 2016. *Product design and business model strategies for a circular economy*.
- 6) Pal R. and Sandberg E. 2017, *Sustainable value creation through new industrial supply chains in apparel and fashion*. *Journal of Industrial and Production Engineering*, 33(5): 308-320.
- 7) Clinton, L. and R. Whisnant. 2014. *Model Behavior – 20 Business Model Innovations for Sustainability*. London: SustainAbility.
- 8) <https://zerowasteurope.eu/> (Erişim Tarihi: 1.1.2018)
- 9) <https://www.csb.gov.tr/turkce/index.php?Sayfa=faaliyetdetay&Id=22019> (Erişim Tarihi: 1.1.2018)