



Feve Cam Ambalaja Yönelik Yaşam Döngüsü Analizi

Avrupa Cam Ambalaj Üreticileri Federasyonu FEVE (Fédération Européenne du Verre d'Emballage), Yaşam Döngüsü Analizi konusunda danışmanlık hizmeti veren PE International firması ile birlikte bir çalışma gerçekleştirerek, aşağıda detaylarını bulacağınız çalışmayı hazırlamışlardır.

Çalışma, kullanıma hazır 1 kg şekillendirilmiş cam ambalaj için beşikten beşiğe (cradle-to-cradle) yaklaşım tarzında yürütülmüş, tek bir şişenin yaşam döngüsü boyunca oluşan çevresel etkiler detaylı bir şekilde incelenmiştir.

Beşikten-beşiğe, bir ürünün çevresel etkilerinin değerlendirilmesi için mümkün olan en kapsamlı yaklaşım tarzıdır. Bu tarz bir çalışmada, tüm üretim aşamalarının yanı sıra, işlevini tamamlamış olan ürünün yaşam sonu senaryoları ve bununla birlikte geri dönüşüm işlemleri de ele alınır. Bir ürünün yaşam döngüsünü, tekrar kullanımı ve kapalı döngü geri dönüşümü de dahil ederek en güvenilir doğrulukta incelemek sadece beşikten-beşiğe yaşam döngüsü analizi metodolojisiyle mümkündür.

Beşikte beşiğe analiz, cam ambalajların benzersiz kapalı devre geri dönüşüm özelliğinin (hiçbir kalite kaybına uğramaksızın sonsuza kadar tekrar cam ambalaja dönüşebilme) çevresel yararlarını en doğru şekilde ortaya koymaktadır. Geri dönüşüm işlemlerine tabi tutularak cam ambalaj dışındaki herhangi bir ürün oluşturmada kullanılacak tüm cam ambalaj atıkları, kapalı devreden sapmalar anlamına gelmektedir. Bu sapmaların

minimuma indirilmesi, çevreye olumsuz etkilerin mümkün olan en alt seviyeye çekilmesi bakımından oldukça önemlidir.

Bununla birlikte, tüketiciye sunulan son ürünün çevresel performansını sadece ambalaj malzemesine ait verilerle değerlendirmek olanaksızdır. Cam ambalaj tek başına bir tüketim ürünü olmadığından, son üründen tamamen izole edilmesi söz konusu değildir. FEVE'nin oluşturmuş olduğu Yaşam Döngüsü Envanterini (Life Cycle Inventory - LCI) cam

ambalajlı tüketim ürününün tüm çevresel etkilerinin belirlenmesinde güvenilir ve eksiksiz bir altyapı veri bankası olarak kullanmak mümkündür.

1 kg şekillendirilmiş cam ambalaj için, FEVE LCA kapsamında tüm katılımcı üyelerin sağladığı veriler kullanılarak elde edilen Yaşam Döngüsü Envanteri'nden belli başlı sistem girdi ve çıktıları Tablo 1'de görmek mümkündür:

SİSTEM GİRDİLERİ

Dolomit	0,01683161	kg	Kütle
Kuvars kumu	0,273271107	kg	Kütle
Sodyum klorit	0,121557870	kg	Kütle
Kalsiyum karbonat	0,214437836	kg	Kütle
Yeraltı Suyu	1,395433125	kg	Kütle
Yüzey Suyu	1,470160296	kg	Kütle
Doğalgaz; 44.1 MJ/kg	5,624688503	MJ	Net kalorifik değer
Hidroelektrik enerjisi	0,213108872	MJ	Net kalorifik değer
Solar enerji	0,040511345	MJ	Net kalorifik değer
Rüzgar enerjisi	0,045556523	MJ	Net kalorifik değer

SİSTEM ÇIKTILARI

Cam ambalaj	1	kg	Kütle
Karbondioksit	0,742683766	kg	Kütle
Metan	0,001494989	kg	Kütle
Azot dioksit	0,001080837	kg	Kütle
Azot monoksit	0,001112016	kg	Kütle
NOx	7,24032E-06	kg	Kütle

Tablo 1 - Cam ambalajın Yaşam Döngüsü Envanteri'nden bazı değerler

*Envanterin tamamı için: <http://ca.jrc.ec.europa.eu/lcaifohub/datasetCategories.htm>



Cam Ambalajın Çevresel Etkileri ve Cam Geri Dönüşümü

Yapılan LCA çalışması sadece belirli bir ürüne yönelik çevresel etkilerin tamamını eksiksiz olarak vermek için yeterli olmasa da, en önemli çevresel etkiler ayrıntılı şekilde ortaya konabilmiş ve tarafsız inceleme komisyonundan ISO 14040 ve 14044 standartlarına uygunluğu belgelenmiştir.



Cam ambalajın çevresel etkileri genel olarak şu şekildedir:

- Cam %100 geri dönüştürülebilir ve tekrar kullanılabilir. Bu çevreye olumsuz etkileri önemli oranda azaltan bir faktördür.
- Cam endüstrisi yereldir. Hammaddeler



yaygın olarak tüm coğrafyalarda mevcuttur, nakliyyeyi minimuma indirir.

- Cam inert ve geçirimsizdir. İçerdiği ürünün tadına bir etkisi yoktur. Ürünler daha uzun süre tazeliğini korur.
- Kullanım sonrası doğada bırakılsa bile çevreye olumsuz etkisi olmaz.
- Camın hammaddeleri arasında petrol yoktur.

Cam ambalaj, %100 geri dönüştürülebilirlik özelliğine ve kapalı yaşam döngüsüne sahip çok özel bir üründür. Üretilen bir cam şişe, kullanımı sonrasında basit işlemlerden geçirilerek hiçbir malzeme kaybı olmadan tekrar cam ambalaj üretiminde kullanılabilir.

Cam geri dönüşümü sayesinde:

- Doğal kaynak tüketimi önlenir.
- Enerji tasarrufu sağlanır.
- Karbon emisyonlarında azalma sağlanır.
- Ülke ekonomisine değer katılır.

Ambalaj Malzemelerinin LCA Bazında Karşılaştırılması

FEVE LCA diğer ambalaj malzemeleri ile camın çevresel etkilerini karşılaştırmamaktadır. Çünkü bu türlü karşılaştırmalar yanıltıcı sonuçlara varılmasına yol açabilir.

Bu tür bir karşılaştırma yapabilmek için öncelikle şu soruların cevaplanması gerekmektedir:

- Karşılaştırılacak olan LCA raporları temsil ediciliği hangi seviyededir? FEVE LCA, Avrupa'da üretilen cam ambalajların %70'ten fazlasını temsil etmektedir.
- Karşılaştırılan ambalaj malzemelerine yönelik çalışmaların kapsam ve metodolojileri aynı mı? FEVE çalışmasında



cam ambalajın yaşam döngüsü "beşikten-beşiğe" olacak şekilde ele alınmıştır.

- Yaşam döngüsünü oluşturan tüm süreçler ne kadar detaylı incelenmiştir?
- FEVE LCA, üretimde kullanılan tüm hammaddelerin maden eldesi, işleme/rafine faaliyetleri, üretimi, nakliyesi ve enerji gereksinimlerini de ayrıntılı olarak çalışmaya dahil etmiştir.
- Karşılaştırılacak olan rapor sektörün en iyi uygulamalarını mı, sektör ortalamalarını mı dikkate alıyor? Eğer FEVE firmalar arasında en iyi teknolojilere ve verime sahip olanları seçerek bir değerlendirme yapmış olsaydı,





çalışma sonuçları çok daha farklı olabilirdi. Fakat, uzun dönemde sürdürülebilirliğe yönelik geliştirme çalışmaları sektör çapında iyileştirmeler gerektirmektedir. Dolayısıyla mevcut endüstri ortalamalarını göz önünde bulundurarak hazırlanmış bir rapor çok daha işlevseldir.

Bu hususları dikkate almadan yapılacak bir karşılaştırma doğru sonuçlar vermeyecektir.

LCA neleri kapsamaz?

Cam ambalaj Yaşam Döngüsü Analizi, camın sadece çevresel etkilerini değerlendirmektedir. Sağlık boyutu, ekonomik ve sosyal faydalar çalışmada yer almamaktadır.

LCA, bir endüstrinin veya ürünün çevresel ayak izini belirlemede kullanılır.

Çevresel ayak izi, ekonomi, sağlık ve sosyal boyutlar gibi birçok konuyu içeren sürdürülebilirlik olgusunun bileşenlerinden yalnızca biridir.

Örneğin, bir LCA çalışması, insan sağlığına etki edebilecek kirleticilerle teması ölçmez. Cam inert bir malzemedir ve tüm gaz ve buharlara karşı geçirimsizlik özelliğine sahiptir. Cam ambalaj, yiyecek ve içecekler kimyasal migrasyonu konusunda piyasada bulunan ambalaj malzemeleri arasında en güvenilir

olanıdır. Ayrıca cam, ambalaj içeriği ile ambalajın kendisi arasında herhangi bir kaplama malzemesine ihtiyaç göstermez ve gıda ile direkt temas uygundur. Bu özelliği ile Amerikan Gıda ve İlaç İdaresi FDA tarafından “genellikle emniyetli (generally safe” olarak nitelenen tek ambalaj malzemesidir. Camın, insan sağlığına olumlu etkileri, flora ve faunaya yönelik zehirlilik teşkil etmemesi, uzun raf ömrü gibi önemli özellikleri LCA çalışmasına dahil olmamakla birlikte, oldukça yüksek önem arz eden ve doğru ambalaj malzemesinin seçimi sürecinde değerlendirilmesi şart olan faktörlerdir.

Yaşam Döngüsü Envanteri Verilerinin Ulaşılabilirliği

FEVE Yaşam Döngüsü Envanteri'nin “tekrar kullanım” aşamasına ait verileri de içeren bir versiyonu, EU Joint Research Center (AB Birleşik Araştırma Merkezi) web sitesinde Excel formatında yer almaktadır. “Tkrar kullanım” aşaması Avrupa genelindeki uygulamalar baz alınarak Avrupa ortalamasını yansıtabilecek şekilde envantere entegre edilmiştir. Bu haliyle envanter, cam ambalajın kapalı döngü sistemini ve çok yönlülüğünü gözler önüne seren eksiksiz bir bakış açısı getirmektedir. Cam ambalajın sadece %100 geri dönüştürülebilir değil, özelliklerini kaybetmeden 40 defaya kadar tekrar kullanılabilir özellikte olduğunu da unutmamak

gerekmektedir.

Bunun yanında, FEVE'nin web sitesinde de Yaşam Döngüsü Envanteri'nin “tekrar kullanım” aşamasının hariç tutulduğu bir versiyonu da bulunmaktadır. Ürünlerine ait çevresel ayak izlerini belirlemek isteyen dolumcuların, bu veri setini kullanarak kendi uygulamalarına, ürünlerine ve piyasa özelliklerine göre değişen ürüne özel benzer çalışmalar yapmaları mümkündür. Anadolu Cam San. A.Ş. ürünlerine ait çevresel etkileri belirlemeyi arzu eden müşterilerine, uzman kadrosu aracılığıyla destek sağlayacaktır.



■ Bu makale, Anadolu Cam San. A.Ş.'den Volkan Aydeniz ve Haluk Şardağ tarafından hazırlanmıştır.