

# INSULATES THE FUTURE

EPD®

Çevresel  
Ürün  
Beyanı

## THE INTERNATIONAL EPD SYSTEM

Ürünün çevre performansı yaşam döngüsünü değerlendirme standartları çerçevesinde hesaplanmıştır. Çevresel Ürün Beyanı bağımsız kurumca onaylanmıştır.

ODE MEMBRAN Su Yalıtım Membranları için

ISO 14025 ve EN15804 uyumlu

CPC Kodu: 3794 Waterproofing membranes

EPD Geçerliliği Başlangıç Tarihi: 02.01.2016

EPD Geçerliliği Bitiş Tarihi: 01.01.2021



ECO EPD Kayıt Numarası 00000262

Pazar Kapsamı: Uluslararası

Beyan Numarası

S-P-00673

Piyale Paşa Blv. Ortadoğu Plaza K.12  
34384 Okmeydanı - Şişli / İstanbul/TÜRKİYE  
P: +90 212 210 49 06 F: +90 212 210 49 07



www.ode.com.tr



INSULATES THE FUTURE





**INSULATES THE FUTURE**

# Kurumsal Profil

## Yalıtımda 30 yıllık uzmanlık; ODE

ODE Yalıtım Sanayi ve Ticaret A.Ş., inşaat sektöründe taahhüt faaliyetlerinde bulunmak üzere 1985 yılında kuruldu. 1990 yılında ithalatçı, 1996 yılında üretici kimliğine kavuşan ODE; uluslararası kalitedeki üretimleri ve yaygın bayi ağı ile 2010 yılında bölgesel bir güç haline getirdi. Bugün, 120.000 m<sup>2</sup> açık, 35.000 m<sup>2</sup> kapalı alana sahip 4 modern üretim tesisi (ODE R-flex Üretim Tesisi, ODE Isıpan Üretim Tesisi, ODE Membran Üretim Tesisi, ODE Starflex Cam Yünü üretim tesisi), 4.000'den fazla ürün çeşidi ve uzman personeli ile yalıtım sektörünün en büyük üreticileri arasında yer alıyor.

15.000 m<sup>2</sup> kapalı alana sahip lojistik merkeziyle sevkiyat ve depolama konularında sektöründe lider konumda olan, Türkiye'yi kauçuk köpüğünden üretilen yalıtım malzemeleriyle tanıştıran ODE, 2015 yılında 30. yılını kutlamanın gururuyla, Eskişehir'de 3. üretim üssünü hayata geçirdi. 60 bin m<sup>2</sup> kapalı olmak üzere toplam 75 bin m<sup>2</sup> alana sahip fabrika tam kapasiteyle faaliyete geçtiğinde, elastomerik kauçuk köpüğünde yıllık 20 bin ton, membranda 25 milyon m<sup>2</sup>, shingle'da ise 5 milyon m<sup>2</sup> üretim hacmine sahip olacak.

## Avrupa'dan Çin'e bölgesel güç

TURQUALITY® Destek Programı'na katılan ilk ve tek yalıtım markası olan ve yurt dışında da yaygın bayi ağı ile hizmet veren ODE Yalıtım, Belçika'dan Moldova'ya, Avustralya'dan Pakistan'a kadar dünyanın 5 farklı coğrafyasında 75 ülkeye ihracat gerçekleştiriyor. Kauçuk köpüğünde, Uzakdoğu-Avrupa arasındaki en büyük yatırım olan yeni tesisiyle ODE, Türkiye'nin en büyük yalıtım firması, Uzakdoğu - Avrupa hattının ise bölgesel gücü haline gelmeyi hedefliyor.

### ODE ÇORLU/TEKİRDAĞ ÜRETİM TESİSİ

Açık Alan 120.000 m<sup>2</sup>

Kapalı Alan: 35.000 m<sup>2</sup>

Sevkiyat ve Depolama Alanı: 15.000 m<sup>2</sup>

### ODE ESKİŞEHİR ÜRETİM TESİSİ

3. Üretim Tesisi

Toplam Alan: 75.000 m<sup>2</sup>

Kapalı Alan: 60.000 m<sup>2</sup>





## **%100 ozon dostu ve çevreci üretim**

Çalışmalarını daha yaşanılabilir bir dünya hedefine yoğunlaştıran ve bu anlayışını somut çalışmalarla ortaya koyan ODE, 2009 yılında T.C. Çevre Bakanlığı ve UNIDO iş birliği ile Türkiye’de başlatılan Umbrella projesine 2010 yılında dahil olan ilk ve tek yalıtım şirketi oldu. Bu projeden dolayı Birleşmiş Milletler Endüstriyel Gelişme Örgütü (UNIDO)’dan hibe olarak çalışmalarını uluslararası platformlarda da onaylatmış olan ODE; 2 yil süren AR-GE çalışmalarını tamamlayarak şu anda %100 OZON DOSTU üretim yapıyor.

Tedarikçi üretici olmanın çok ötesinde, sürdürülebilir bir gelecek için son yıllarda özellikle “Verimlilik” konusuna ağırlık veren ODE, bunu üretimindeki yeniliklerle de desteklemeye devam ediyor. “Standart” ve “Premium” ürün gamlarını geliştiren ODE, bu sayede farklı müşteri taleplerine uygun, kaliteli çözümleri sunuyor. Tüm markaları için EPD (Çevresel Ürün Beyanı) sürecini başlatan ODE; ISO, CE, TSE vb, kalite belgeleriyle tescillenen ürünlerinin çevre performansını, EPD belgeleri ile de en şeffaf haliyle ortaya koymuş olacak.

## **Öncü girişimleri ve sosyal sorumluluk bilinciyle sektörü büyütüyor**

Başta İZODER olmak üzere sektördeki birçok derneğin kurulmasına öncülük eden ODE, kamuoyunda yalıtım ve enerji verimliliği bilincini arttırmaya yönelik öncü çalışmalara imza atmaktadır. Geleceğe kalıcı değerler bırakacak çalışmaların içinde olmaya özen gösteren ODE, 2014 başında şirket mottosunu da “Insulates The Future/Geleceği Yalıtır” olarak değiştirdi. Global pazarda olmanın getirdiği evrensel sorumlulukla hareket eden ODE; vizyoner ve inovatif çalışmalarıyla sosyal paydaşlarını da bu yönde teşvik eden bir kurum olarak faaliyetlerini sürdürüyor, ve uluslararası ölçekte pek çok önemli etkinlikte Türk yalıtım sektörünü ve Türkiye’yi başarıyla temsil etmek üzere rol alıyor.





# Program Bilgisi

**EPD Program Sahibi** The International EPD System  
www.environdec.com  
Valhallavägen 81, 114 27 Stockholm, Sweden

**Ürün Kategori Kuralları (Product Category Rules, PCR)** 2012:01 Version 2.0, 2015-03-03, Construction Products and CPC 54 Construction Services  
EN 15804:2012 + A1:2013 Sustainability of Construction Works

**Kapsamlı PCR Değerlendirmesi** International EPD® System Teknik Komitesi

**Bağımsız Doğrulama**  Dahili  Harici  EPD® Süreç Belgelendirmesi

**Doğrulayan** Mr. Vladimir Koci, PhD  
Šárecká 5, 16000 Prague 6,  
Czech Republic

**EPD Hazırlayan** Metsims Sustainability Consulting  
www.metsims.com

**Hesaplama Prosedürü** SimaPro 8.0 LCA Yazılımı  
(Metsims Sustainability Consulting)

**Sistem Sınırları**  Beşikten Kapiya  Beşikten Kapiya (Opsiyonlu)  Beşikten Mezara

**Uyarı** Söz konusu EPD belgesinde belirtilen veriler, SimaPro LCA yazılımında belirtilen tanımlama faktörleri ve hesaplama kurallarının uygulanması sonucunda elde edilmiştir. Bu hesaplamalar için kullanılan çevresel göstergeler CML Baseline ver. 4.2 Nisan 2013 metodolojisini temel almaktadır. EPD Belgesinin içeriği ile ilgili daha fazla bilgi almak için proje sorumlusu Pınar Tabak ile p.tabak@ode.com.tr e-posta adresinden iletişime geçiniz.

**Doğrulama ve Tescil**

PCR Değerlendirmesi Yapan:  
The International EPD System Teknik Komitesi  
Valhallavägen 81, 114 27 Stockholm, Sweden  
www.environdec.com info@environdec.com

EN ISO 14025:2010'e göre  
Bağımsız Doğrulama ve Veri  
Dahili   Harici

Bağımsız Doğrulama:  
Mr Vladimir Koci, PhD  
Šárecká 5, 16000 Prague 6,  
Czech Republic



# Açıklama



Bu EPD belgesi için yapılan Yaşam Dönüsü Değerlendirmesi(LCA) ISO 14040-44 kılavuzuna uygun olarak, Ürün Kategori Kuralları(PCR)'nın Yapı Ürünleri ve CPC 54 Yapı Servisleri (PCR 2012:01 Baskı 1.2, 2013- 03-15) sınıfında belirtilen kurallar, EN EN 15804:2012 + A1:2012 Yapı İşleri Sürdürülebilirliği: Çevresel Ürün Beyanları ve ISO 14025 Standardı uyumlu Uluslararası EPD sistemi genel program prensipleri çerçevesinde hazırlanmıştır.

LCA Modellemesi, ODE Yalıtım Çorlu üretim tesisinde üretilen ODE Membran su yalıtım malzemeleri için 2014 Mayıs - 2015 Nisan tarih aralığını yansıtan veriler temel alınarak modellenmiştir. Yapılan bu LCA çalışması Ecoinvent V3.0 veritabanı, CML Baseline V4.2 ve SimaPro 8.0 LCA yazılımı kullanılarak oluşturulmuştur.

EN 15804 standardı uyumlu olmayan yapı malzemelerinin EPD belgeleri karşılaştırılmaz.

Söz konusu EPD belgesi beşikten kapıya ve yaşam sonu süreçlerini temsil etmektedir.

EPD belgesi, arka plan veri ve sonuçlarının yeşil bina tasarımcıları, mimarlar, yapı malzemeleri üreticileri ve yapı sektöründeki diğer paydaşlar için ODE Membran su yalıtım malzemeleri kaynaklı potansiyel çevresel etkileri anlatan güvenilir bir kaynak oluşturması amacıyla hazırlanmış olup ve kurumlar arası iletişimi sağlamak amacı ile kullanılacaktır.





## MEMBRAN

### GENEL ÖZELLİKLER

#### ODE OPAL PRM/STD

APP modifiye bitümün özelliklerini bünyesinde barındırır. Camtülü ve non-woven polyester keçe taşıyıcılı tiplerde üretilmektedir. Teras ve temel uygulamaları başta olmak üzere tüm su yalıtım detaylarına uygun maliyetli çözümler sunar. Ülkemiz genelindeki iklim koşullarında yaygın olarak kullanılabilir.

#### ODE GRANAT PRM/STD

APP modifiye bitümün özelliklerini bünyesinde barındırır. Camtülü ve non-woven polyester keçe taşıyıcılı tiplerde üretilmektedir. Teras ve temel uygulamaları başta olmak üzere tüm su yalıtım detaylarında yüksek performansla kullanılır.

#### ODE RUBIN PRM/STD

SBS modifiye bitümün düşük sıcaklıkta kolay uygulama gibi üstün özelliklerini bünyesinde barındırır. Camtülü ve non-woven polyester keçe taşıyıcılı olarak üretilmektedirler.

HAMMADDE	MİKTAR, %
BITUM (ASFALT) VE YAĞLAR	40%-60%
POLİOLEFİN KATKILARI (APP vb.)	7%-15%
KALSİYUM KARBONAT (KİREÇTAŞI)	40%-60%
POLYESTER KEÇE*	1%-2%
CAMTÜLÜ KEÇE*	<1%
MİNERAL GRANÜL VE FLAKE	8%

#### ODE Membran su yalıtım ürünlerinin kompozisyonu

\*Bitümen membran ürünleri polyester ve camtülü olarak iki çeşit keçe kullanılarak üretilmektedir. Bu nedenle kompozisyon, ortalama miktarlar kullanılarak oluşturulmuştur.

Ürün kompozisyonu içerisindeki hiç bir madde SVHC listesinde bulunmamaktadır.

### KULLANIM ALANLARI

Geleneksel (konvansiyonel) teras çatı, ters teras çatı, gezilebilen ters teras çatı, gibi teras çatılarda ve havalandırma bacası, yağmur gideri, parapet ve gezilemeyen ters teras çatılarda su yalıtımının sağlanması için kullanılmaktadır.

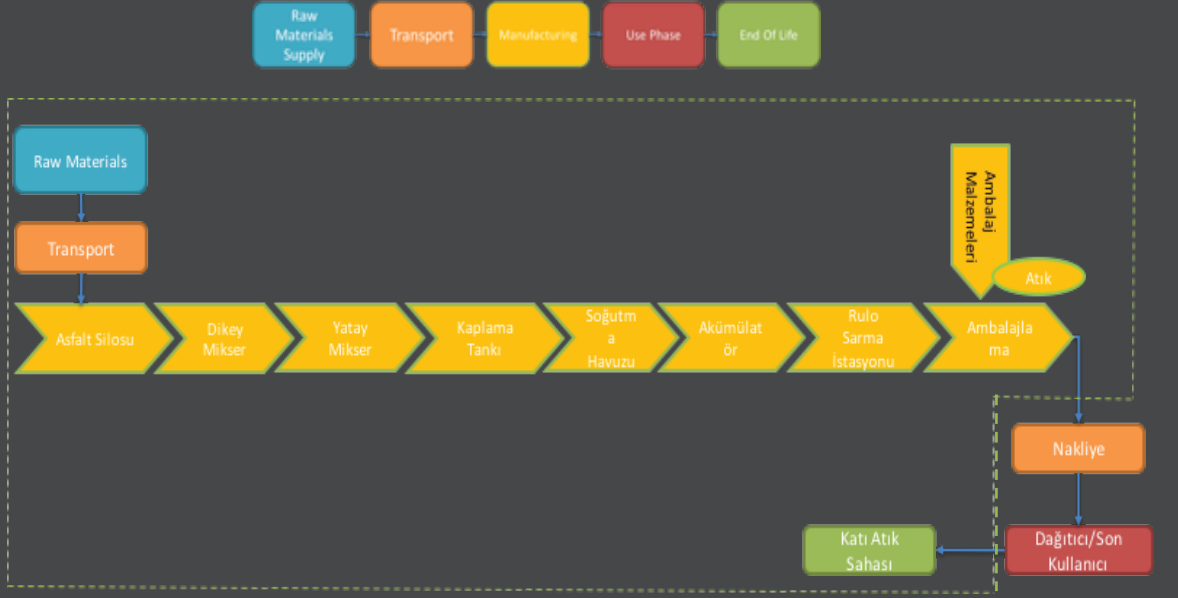
### TEKNİK ÖZELLİKLERİ

ÜRÜN	DÜŞÜK SICAKLIKTA ESNEKLİK (0 °C) (EN 1109)	YANGIN DAYANIMI (EN 11925-2)	GERİLME DİRENCİ (N/50 mm) (EN 12311-1)	
			POLYESTER KEÇE	CAMTÜLÜ KEÇE
OPAL STD/PRM	-5	E	600/400	400/300
GRANAT STD/PRM	-10		600/400 -800/600	300/200-400/300
RUBIN STD/PRM	-20		600/400 -800/600	300/200-400/300
LUNA	-5		300/150-400/200	300/150

#### ODE Membran su yalıtım malzemeleri teknik özellikleri



# Üretim Süreci ve Sistem Sınırları



Bitumen Membran LCA çalışması sistem sınırları

## Üretim Öncesi Süreçler (A1: Hammadde Tedariği)

Yapılan LCA çalışması için Membran su yalıtım malzemeleri üretimi için gerekli olan hammaddeler genel olarak yerli kaynaklardan temin edilmekte olup yurtdışında temin edilen hammaddeler de kompozisyon da bulunmaktadır. Bitumen membran içerisinde yüksek oranda fosil kaynaklı hammadde olan bitumen kullanılmaktadır. Hammadde kaynaklı tüm çevresel etkilere bu EPD Belgesi içerisinde yer verilmektedir.

## Üretim Süreçleri (A2:Nakliye ve A3: Üretim)

Nakliye süreci hammaddelerin sadece tesise nakliyesi sürecini kapsar.

Bitumen membran üretim süreci karıştırma prosesi ile başlar ve kaplama, soğutma, yuvarlama prosesi ile devam etmektedir. Üretim sürecinde doğalgaz ve elektrik tüketilmekte olup her iki enerji tüketimi de LCA çalışması içerisine dahil edilmiştir. Çalışmaya, ambalajlama prosesinde tüketilen elektrik enerjisi de dahil edilmiştir.

## Üretim Sonrası Süreçler (C4:Bertaraf)

LCA çalışmasında da modellendiği üzere tüm ODE Membran su yalıtım malzemeleri yaşam süreleri sonunda katı atık sahalarına bertaraf edilirler.

Ambalaj atıkları Ambalaj Yönetmeliğine uygun olarak modellenmiştir (C4).

## Sistem sınırları dışında kalan fayda ve yükler, Modül D

LCA çalışmasında geri dönüşüm fayda ve zararları hesaplamalara ilave edilmemiştir.



# LCA Hesaplama Kuralları

<b>Fonksiyonel Birim</b>	Fonksiyonel birim, 1 m <sup>2</sup> ODE Membran üretimidir.
<b>Amaç ve Kapsam</b>	EPD Belgesi, 1 m <sup>2</sup> bitümen membran yaşam döngüsü içerisindeki (beşikten kapıya (opsiyonlu)) çevresel etkileri ölçmek ve değerlendirmek amacı ile hazırlanmıştır.
<b>Sistem Sınırları</b>	Sistem sınırları 'Hammadde Temini', 'Nakliye' ve 'Üretim' olarak geçen A1- A3 üretim süreçlerini ve C4 'Bertaraf' sürecini kapsamaktadır.
<b>Tahmin ve Varsayımlar</b>	Söz konusu çalışma için ek ürün senaryosu geliştirilmemiştir. Ancak, paketlenme atık senaryosu Türkiye Ambalaj Atıkları Yönetmeliği'ne uygun olarak modellenmiştir.
<b>Sınırlamalar</b>	Membran ürün içeriğinde toplam kompozisyonun %1'inden düşük oranda bulunan hammaddeler çalışmada dikkate alınmamıştır.
<b>Arkaplan (İkincil) Veri</b>	Ecoinvent veri tabanı, kapsamlı arka plan veri kaynağı olarak kullanılmıştır.
<b>Veri Kalitesi</b>	Hammadde, elektrik tüketimi, su tüketimi ve atık verileri ODE Yalıtım'dan temin edilmiştir.
<b>Çalışma Dönemi</b>	Çalışmada kullanılan veriler Mayıs 2014 - Mayıs 2015 ODE Membran üretim verileridir.
<b>Paylaşırma</b>	ODE Membran üretiminde yan ürün üretimi gerçekleşmemektedir. Bu nedenle yan ürün paylaşırma işlemi yapılmamıştır. Nakliye verisi hemen hemen tüm hammaddeler için tonajlar üzerinden paylaşırılmıştır. Spesifik verileri bulunduğu için enerji tüketimi konusunda bir paylaşırma işlemi yapılmamıştır.
<b>Karşılaştırma</b>	EPD belgeleri için veri karşılaştırması ve değerlendirmesi, yalnızca EN 15804 normları rehberliğinde, yapı içerisinde aynı fonksiyonelliğe sahip ürünler için, bu ürünlere özgü performans özellikleri dikkate alınarak ve sistem sınırlarının aynı olması durumunda mümkün olmaktadır. EN 15804 uyarınca, bu standarda uymayan yapı ürünlerinin EPD karşılaştırması yapılamamaktadır.





1 M<sup>2</sup> OF ODE MEMBRAN ÜRETİMİ ÇEVRESEL ETKİLER

Parametre	Birim	A1-A3	C4
GWP	[kg CO <sub>2</sub> eq.]	1,73	0,000435
ODP	[kg CFC11 eq.]	4,71E-07	1,09E-11
AP	[kg ethene eq.]	6,17E-04	8,84E-08
EP	[kg SO <sub>2</sub> eq.]	8,82E-03	3,11E-07
POCP	[kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> eq.]	8,57E+02	2,36E+01
ADPE	[kg Sb eq.]	3,35E-06	5,54E-11
ADPF	[MJ eq.]	6,17E+01	1,06E-03
Kısaltmalar	GWP:Küresel Isınma Potansiyeli, ODP: Ozon İncelme Potansiyeli, AP: Asidi kasyon Potansiyeli, EP: Ötro kasyon Potansiyeli, POCP: Fotokimyasal Oksidasyon Oluşma Potansiyeli, ADPE:Kaynak Tüketim Oluşumu Potansiyeli(fosil olmayan) , ADPF: Kaynak Tüketimi Oluşumu Potansiyeli (Fosil Kaynaklardan)		

1 M<sup>2</sup> OF ODE MEMBRAN ÜRETİMİ KAYNAK TÜKETİMİ

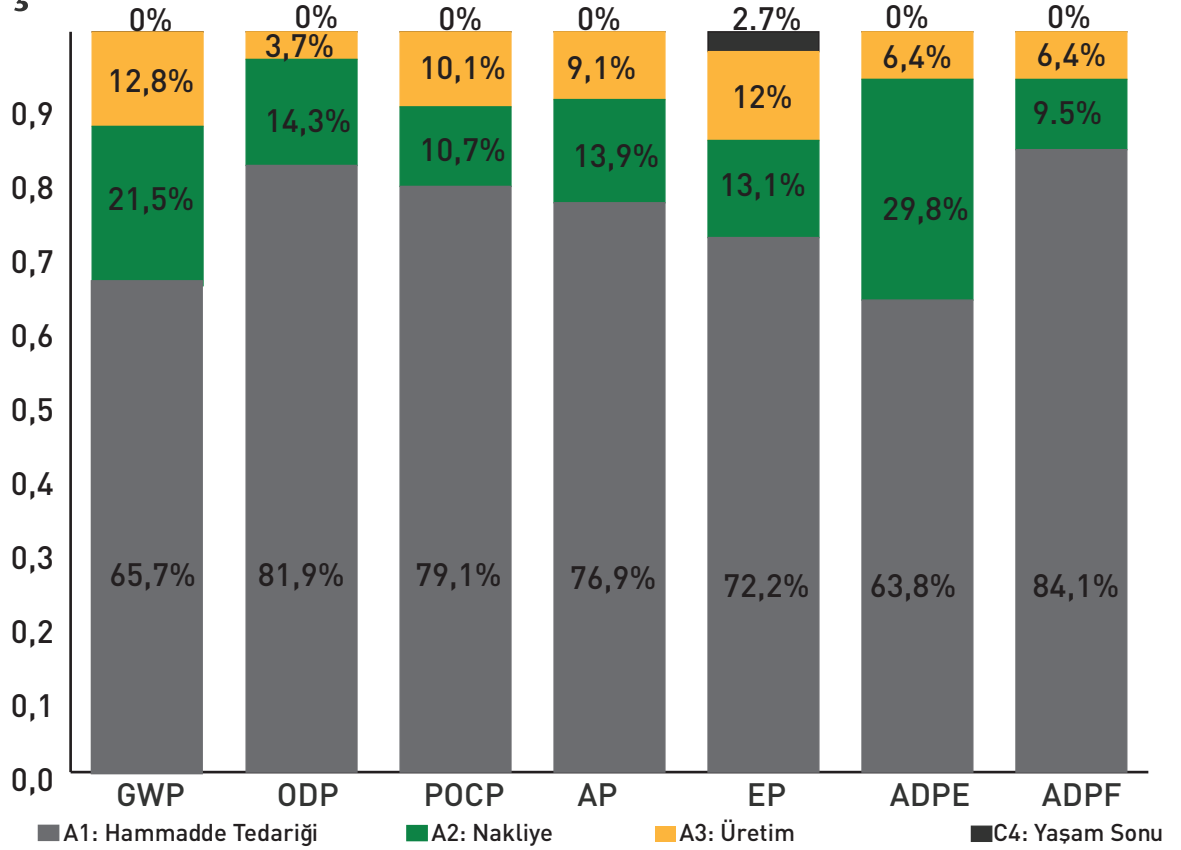
Parametre	Birim	A1-A3	C4
PERE	[MJ]	6,12E+00	3,01E-05
PERM	[MJ]	0	0
PERT	[MJ]	6,12E+00	3,01E-05
PENRE	[MJ]	6,17E+01	1,06E-03
PENRM	[MJ]	0	0
PENRT	[MJ]	6,17E+01	1,06E-03
SM	[kg]	0	0
RSF	[MJ]	0	0
NRSF	[MJ]	0	0
FW	[m <sup>3</sup> ]	9,77E-03	1,09E-06
Kısaltmalar	PERE: Hammadde kaynağı olarak kullanılmayan yenilenebilir birincil enerji kaynağı tüketimi,PERM:Hammadde kaynağı olarak kullanılan yenilenebilir birincil enerji kaynağı tüketimi, PERT: Toplam yenilenebilir birincil enerji kaynağı tüketimi, PENRE: Hammadde kaynağı olarak kullanılmayan yenilenemeyen birincil enerji tüketimi, PENRM: Hammadde kaynağı olarak kullanılan yenilenemeyen birincil enerji tüketimi, PENRT: Toplam yenilenemeyen birincil enerji kaynağı tüketimi, SM: İkincil malzeme tüketimi, RSF: İkincil yenilenebilir yakıt tüketimi, NRSF: İkincil yenilenemeyen yakıt tüketimi, FW: Net tatlı su tüketimi		

1 M<sup>2</sup> OF ODE MEMBRAN ÜRETİMİ ATIK KATEGORİLERİ

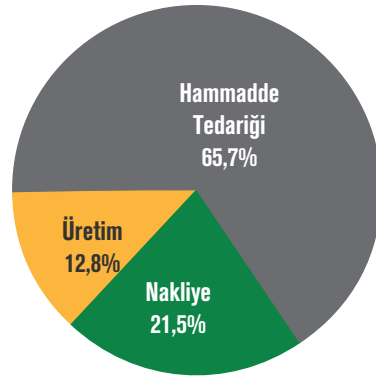
Parametre	Birim	A1-A3	C4
HWD	[kg]	6,53E-05	0
NHWD	[kg]	0	3,77E+00
RWD	[kg]	0	0
CRU	[kg]	3,85E-02	7,70E-02
MFR	[kg]	6,30E-02	6,76E-02
MER	[kg]	0	0
EE [Typ]	[MJ]	0	0
Kısaltmalar	HWD: Tehlikeli atık miktarı, NHWD: Tehlikesiz atık miktarı, RWD: Radyoaktif atık miktarı, CRU: Tekrar kullanılan komponentler, MFR: Geri dönüşüm malzemeleri - MER: Enerji içeriği için kullanılan malzemeler, EE: Açığa çıkarılan enerji		



## ÇEVRESEL ETKİLERİN YORUMLANMASI

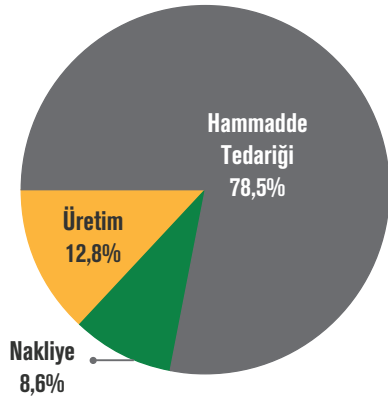


Tüm çevresel etkilerde hammadde tedariği (A1) aşaması sıcak nokta olarak açığa çıkmaktadır. Hammadde tedariği aşamasının küresel ısınma potansiyeline yaklaşık %66'lık bir etkisi varken nakliye aşamasının etkisi %22'dir. Üretimin %12,8'lik bir etkisi görünürken, iklim değişikliğine en az etki eden süreç yaşam sonu sürecidir.



ODE Membran ürünleri için yaşam döngüsü aşamalarının İklim Değişikliğine etkisine göre dağılımı (IPCC GWP100a)

■ A1: Hammadde Tedariği  
■ A3: Üretim



ODE Membran ürünleri için yaşam döngüsü aşamalarına göre toplam enerji tüketimi dağılımı

■ A2: Nakliye  
■ C4: Yaşam Sonu



# Doğrulama & Tescil

## Program Yürütücüsü



**The International EPD System**  
EPD International AB, Box 210 60  
SE- 100 31 Stockholm  
Sweden  
[www.environdec.com](http://www.environdec.com)

## Program Yürütücüsü



**EPD Turkey**  
Veko Giz Plaza, Meydan Sok.  
No:3 Kat:13 Maslak  
İstanbul/Türkiye  
[www.epdturkey.org](http://www.epdturkey.org)

## Bağımsız Doğrulayıcı



**LCAstudio**  
Mr Vladimír Kočí, PhD  
Šárecká 5, 16000  
Prague 6,  
Czech Republic  
[www.lcastudio.cz](http://www.lcastudio.cz)

## Beyan Sahibi



**ODE Industry and Trade Inc.**  
Piyale Paşa Bulvarı Ortadoğu Plaza  
K.12 34384 Okmeydanı  
Şişli / İstanbul/Türkiye  
[www.ode.com.tr](http://www.ode.com.tr)

## LCA Çalışması



**Metsims Sustainability Consulting**  
Elmas Studio Levent Sanayi mah.  
Lalegül sok. No:7/18  
4 Levent/İstanbul  
[www.metsims.com](http://www.metsims.com)





**/EN 15804/** EN 15804:2012+A1:2013, Sustainability of construction works - Environmental Product Declarations — Core rules for the product category of construction products

**/EN 1109/** Flexible sheets for waterproofing. Bitumen sheets for roof waterproofing. Determination of flexibility at low temperature.

**/EN ISO 11925-2/** Reaction to fire tests. Ignitability of products subjected to direct impingement of flame. Single-flame source test

**/EN 12311-1/** Flexible sheets for waterproofing. Determination of tensile properties. Bitumen sheets for roof waterproofing

**/EN 13707/** Flexible sheets for waterproofing. Reinforced bitumen sheets for roof waterproofing. Definitions and characteristics

**/EN 13969/** Flexible sheets for waterproofing. Bitumen damp proof sheets including bitumen basement tanking sheets. Definitions and characteristics

**/TS 11758-1/** Polymer bitumen sheeting - For use in waterproofing - Applied by fusion welding - Part 1: Specifications

**/ISO 14025/** DIN EN ISO 14025:2009-11: Environmental labels and declarations - Type III environmental declarations — Principles and procedures

**/ISO 14040-44/** DIN EN ISO 14040:2006-10, Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework (ISO 14040:2006) and Requirements and guidelines (ISO 14044:2006)

**/ISO 14020/** Environmental labels and declarations -- General principles

**/GPI/** General Programme Instructions

**/PCR for Insulation Materials, The International EPD System/** Prepared by Life Cycle Engineering srl, 2014:13 Version 1.0, DATE 2014-04-16

**/The International EPD® System/** The International EPD® System is a programme for type III environmental declarations, maintaining a system to verify and register EPD®s as well as keeping a library of EPD®s and PCRs in accordance with ISO 14025.[www.environdec.com](http://www.environdec.com)

**/Ecoinvent /** Ecoinvent Centre, [www.Eco-invent.org](http://www.Eco-invent.org)

**/SimaPro/** SimaPro LCA Package, Pré Consultants, the Netherlands, [www.pre-sustainability.com](http://www.pre-sustainability.com)