



TÜRKİYE'DE GENLEŞTİRİLMİŞ VE SIKIŞTIRILMIŞ POLİSTİREN KÖPÜK ENDÜSTRİLERİNDE ÇEVRESEL PERFORMANSIN ARTIRILMASI PROJESİ

Kalıcı Organik Kirleticiler Nedir?

Kalıcı Organik Kirleticiler (KOK), doğada kalıcılığı yüksek olan, besin zincirinde biyolojik olarak biriken ve insan sağlığına ve çevreye olumsuz etkileri olan kimyasal maddelerdir. Bu öncelikli kirleticiler grubu, pestisitler (DDT gibi), endüstriyel kimyasallar (PCB'ler gibi) ve endüstriyel proseslerin istenmeyen yan ürünlerinden (dioksinler ve furanlar gibi) oluşur. KOK'ların başlıca özellikleri şunlardır;

- Canlı organizmalar ve çevre için toksik özellik gösterirler,
- Canlıların özellikle yağ dokularında birikirler ve besin zincirine yayılırlar,
- Stabil yapıları nedeniyle fotolitik, kimyasal ve biyolojik tepkimelere karşı direnç gösterir ve bu nedenle çevrede kalıcı özellik gösterirler,
- Doğal süreçler sonucu toprak, su ve havada geniş çapta dağılmış halde bulunurlar,
- Yarı uçucu özelliğinden dolayı atmosferde uzun mesafe taşınım özelliği gösterirler,
- Doğuştan gelen hastalıklar da dahil olmak üzere kansere, bağışıklık sistemi işlevsizliği ile üreme sistemi bozuklukları gibi sağlık sorunlarına yol açarlar.

Başlıca KOK Kaynakları Nelerdir?

Geçtiğimiz yüzyılın ilk yarısından bu yana öncelikli olarak tarımda kullanılan KOK'lar, sanayinin gelişmesi ile birlikte, değişik sanayi sektörlerinde kullanılmaya ve üretilmeye başlanmıştır. Son yıllarda alev geciktirici ve su itici kimyasal katkı maddesi olarak nihai ürünlerde kullanılmaktadırlar. KOK'lar yanma prosesinin yer aldığı çeşitli sanayi alanlarında istenmeden ortaya çıkabilirler. Başlıca KOK salın kaynakları aşağıdaki gibidir;

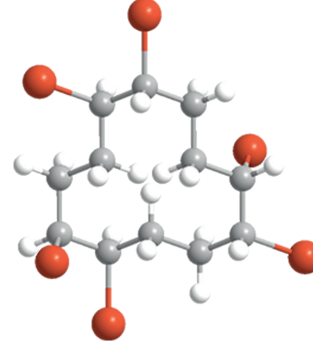
- Çimento fırınları dâhil, tehlikeli atıkların yakıldığı atık yakma tesisleri,
- Ağartma sırasında elementer haldeki klor ya da klor oluşturan kimyasalların kullanıldığı kağıt hamuru üretimi,
- Metalurji endüstrisindeki ısı süreçler,
- Fosil yakıtları, odun ve diğer biyokütle yakıtları kullanan endüstriyel kazanlar ve fırınlar,
- Kimyasal madde imalatı (özellikle klorofenol ve kloroanil üretimi),
- Tekstil ve deri boyama (kloroanil kullanarak) ve apreleme (alkali özütlemesiyle),
- Atık petrol rafinasyonu,

Stockholm Sözleşmesi ve Türkiye

2001 yılında imzalanan ve 2004 yılında yürürlüğe giren Kalıcı Organik Kirleticilere ilişkin Stockholm Sözleşmesi¹, önce Kirli Düzyine olarak adlandırılan 12 KOK'un salınımını ortadan kaldırma ya da azaltma üzerine odaklanmıştır. Daha sonra, 2009 yılında, Kötü Dokuzlu olarak adlandırılan 9 yeni KOK Sözleşme listesine eklenmiştir. 2011, 2013, 2015, 2017 ve 2019 yıllarında yapılan görüşmeler sonucunda, 30 farklı KOK Sözleşme kapsamına alınmıştır. Sözleşme 185 ülke tarafından onaylanmış olup, 152 ülke tarafından imzalamıştır.

Türkiye, Stockholm Sözleşmesi'ni 2001 yılında imzalamış ve Sözleşmeye 2010 yılında taraf olmuştur. KOK'lara yönelik envanterleri ve stratejik eylem planını konu alan ilk Ulusal Uygulama Planı² 2011 yılında Sözleşme Sekreteriyasına sunulmuş, ardından Sözleşmeye eklenen kimyasalları da içerecek şekilde 2016 ve 2022 yıllarında tekrar Sözleşme Sekreteriyasına sunulmuş ve güncellenmiştir.

Hekzabromosiklododekan Nedir?



Hekzabromosiklododekan (HBCD), polimer uygulamalarında katkı maddesi olarak kullanılan, araçların, binaların veya eşyaların hizmet ömrü boyunca yangından korumanın yanı sıra depolanırken koruma sağlayan brom içeren bir alev geciktiricidir. HBCD'nin küresel olarak ana kullanım alanı, inşaat sektöründe yalıtım amaçlı kullanılan genleştirilmiş ve sıkıştırılmış polistiren (EPS ve XPS) köpük levhaların üretimidir. Bununla

birlikte, küçük oranlarda da olsa tekstil uygulamalarında, elektrikli ve elektronik cihaz imalatında alev geciktirici olarak kullanımı bulunmaktadır.

HBCD, 2013 yılında binalarda genleştirilmiş (EPS) ve sıkıştırılmış (XPS) polistiren üretimi ve kullanımına yönelik özel muafiyetlerle birlikte Stockholm Sözleşmesinin Ek-A'sında listelenmiştir. Ülkemiz bu muafiyetten 2013-2018 yılları arasında yararlanmış ve bu sayede sektördeki sanayiciye geçiş için süre kazandırmıştır. Muafiyetlerin sona ermesinden sonra ülkemizde HBCD kullanımı 14.11.2018 tarih ve 30595 sayılı Kalıcı Organik Kirleticiler Hakkında Yönetmelik kapsamında yasaklanmıştır.



¹ Sözleşme'nin eklerinde yer alan KOK'lar Tablo 1'de verilmiştir.

² Ulusal Uygulama Planı, GEF tarafından finanse edilen ve UNIDO tarafından yürütülen Enabling Activities to Review and Update the National Implementation Plan for the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants (POPs) Projesi kapsamında hazırlanmıştır.

Tablo 1. Stockholm Sözleşmesi'nde Belirtilen Kalıcı Organik Kirleticiler

Ek A (Yasaklama)	Aldrin	Klordan	Klordekon
	Dekabromodifenil eter	Dikofol	Dieldrin
	Endrin	Heptaklor	Hekzabromobifenil
	Hekzabromosiklododekan (HBCD)	Hekzabromodifenil eter ve heptabromodifenil eter	Hekzaklorobenzen (HCB)
	Hekzaklorobütadien (HCBd)	Alfa heksaklorosikloheksan	Beta heksaklorosikloheksan
	Lindan	Mireks	Pentaklorobenzen (PeCB)
	Pentaklorofenol, tuzları ve esterleri (PCP)	Poliklorlu bifeniller (PCB)	Poliklorlu naftalinler (PCN'ler)
EK B (Kısıtlama)	Perflorooktanoik asit (PFOA), tuzları ve PFOA ile ilgili bileşikler	Kısa Zincirli Klorlu Parafinler	Teknik endosulfan ve ilgili izomerleri
	Tetrabromodifenil eter ve pentabromodifenil eter	Toksaferen	
EK C (Azaltma)	DDT	Perflorooktan sülfonik asit (PFOS), tuzları ve perflorooktan sülfonil florür (PFOS-F)	
	Hekzaklorobenzen (HCB)	Hekzaklorobütadien (HCBd)	Pentaklorobenzen (PeCB)
	Poliklorlu bifeniller (PCB)	Poliklorlu dibenzo-p-dioksinler (PCDD)	Poliklorlu dibenzofuranlar (PCDF)
	Poliklorlu naftalinler (PCN'ler)		

Pestisit	Sanayi Kimyasalı	İstenmeden Oluşan Yan Ürün
----------	------------------	----------------------------

Türkiye'de Genleştirilmiş ve Sıkıştırılmış Polistiren Köpük Endüstrilerinde Çevresel Performansın Arttırılması Projesi (HBCD Projesi)

GEF tarafından finanse edilen ve UNIDO işbirliği ile gerçekleştirilen Türkiye'de Genleştirilmiş ve Sıkıştırılmış Polistiren Köpük Endüstrilerinde Çevresel Performansın Arttırılması Projesi, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından yürütülmektedir.

Projenin amacı, Stockholm Sözleşmesi çerçevesinde Türkiye'nin yükümlülükleri ve ulusal mevzuat paralelinde, HBCD kullanımının tamamen ortadan kaldırılmasını sağlamaktır.

Bu doğrultuda, proje kapsamında Türkiye'deki EPS ve XPS köpük endüstrilerinde HBCD'nin aşamalı olarak çevreye duyarlı alternatiflerle değiştirilmesi ve kurumsal, düzenleyici ve teknik kapasitenin güçlendirilmesi hedeflenmektedir.

Projenin Bileşenleri

Bileşen 1: Mevzuat Güçlendirme, Kapasite Geliştirme, Paydaş Farkındalığı ve HBCD'nin Değiştirilmesi İçin Çevreye Duyarlı Alternatiflerin Doğrulanması

Çıktı 1.1: HBCD alternatiflerine ilişkin güncel ve kolayca erişilemeyen bilgilere erişimin kolaylaştırılması ve konuyla ilgili geniş paydaş bilincinin oluşturulması

Çıktı 1.2: HBCD'nin aşamalı olarak terk edilmesini sağlamak için gerekli olan denetim ve yaptırımları kapsayan düzenleyici kapasitenin desteklenmesi

Çıktı 1.3: HBCD içeren atıkların çevreyle uyumlu bir şekilde yönetilmesi ve kontrol edilmesi için alınan önlemlerin uygulanması

Bileşen 2: Türkiye'de EPS Köpük Sektöründe HBCD Kullanımının Ortadan Kaldırılması

Çıktı 2.1: Ön harmanlanmış polistiren (PS) üreticilerinin alternatif alev geciktirici ürün seçimlerini yapacak ve üretimini tamamlayacak teknik donanım ve yetkinliğe sahip olması

Çıktı 2.2: Ulusal EPS Derneği'nin (EPSDER) alternatif alev geciktiriciler hakkında sağlayacağı toplu bilgilendirme ve laboratuvar çalışmaları gibi EPS üretiminin tüm aşamalarında üyelerine destek olması için yapacağı programlama ve planlamalara yardımcı olunması

Çıktı 2.3: Ulusal pazarlara yönelik EPS sektöründe kullanılan ön karışımli polistiren yerel üretiminde HBCD kullanımının tamamen ortadan kaldırılması

Bileşen 3: Türkiye'de XPS Köpük Sektöründe HBCD Kullanımının Ortadan Kaldırılması

Çıktı 3.1: XPS üreticilerinin alternatif alev geciktirici içeren ürün üretimlerini yapacak ve bu seçimi yapabilecek teknik bilgi ve donanıma sahip olması

Çıktı 3.2: Ulusal XPS Derneği'nin (IZODER) alternatif alev geciktiriciler hakkında sağlayacağı toplu bilgilendirme ve laboratuvar çalışmaları gibi XPS üretiminin tüm aşamalarında üyelerine destek olması için yapacağı programlama ve planlamalara yardımcı olunması

Çıktı 3.3: Sektörün yerel XPS üretiminde HBCD kullanımını tamamen ortadan kaldırması

Bileşen 4: İzleme ve Değerlendirme

Çıktı 4.1: Benzer projelerde sürdürülebilir tekrar için proje faaliyetlerinden elde edilen sonuçların değerlendirilmesi ve öğrenilen derslerin yaygınlaştırılması





“ENHANCING ENVIRONMENTAL PERFORMANCE IN THE EXPANDED AND EXTRUDED POLYSTYRENE FOAM INDUSTRIES IN TÜRKİYE” PROJECT



What are Persistent Organic Pollutants?

Persistent Organic Pollutants (POPs) are chemical substances that are highly persistent in nature, bio-accumulate in the food chain and have negative effects on human health and the environment. These prior chemicals pollutants group is composed of pesticides (e.g. DDT), industrial chemicals (e.g. PCBs) and the unwanted by-products as a result of industrial processes. (e.g. dioxins and furans). The main characteristics of POPs are as follows:

- Show toxic properties for living organisms and the environment,
- Accumulate especially in the fat tissues of living things and they permeate with the food chain,
- Resistant to photolytic, chemical and biological reactions and therefore have permanent properties in the environment due to their stable structure,
- Widely dispersed in soil, water and air as a result of the natural processes,
- Due to its semi-volatile nature, they can travel long distances through the atmosphere as gases and bounded particles that results in a global environmental problem,
- Accumulate in living organisms, including humans, and spreads through the food chain,
- Cause cancer, including congenital diseases, and health problems such as immune system dysfunction and reproductive system disorders.

What are the Major Sources of POPs?

POPs, which have been primarily used in agriculture since the first half of the last century, have started to be used and produced in different industrial sectors with the development of the industry. In recent years, POPs are used as additives to final products so that products can be endowed with water repellent or flame retardant characteristics.

POPs can emerge unintentionally from a wide variety of processes involving the combustion. Possible POPs release sources are as follows:

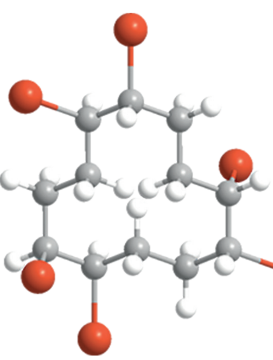
- Waste incinerators that burn hazardous waste, including cement kilns,
- Production of pulp using elementary chlorine or chemicals that form chlorine during bleaching,
- Thermal processes in the metallurgical industry,
- Industrial kilns and furnaces using fossil fuels, wood and other biomass fuels,
- Chemical production (especially chlorophenol and chloroanil production)
- Textile and leather dyeing (using chloroanil) and chemical finishing (with alkaline extraction)
- Waste oil refining

Stockholm Convention and Türkiye

The Stockholm Convention, which was signed in 2001 and entered into force in 2004, first focused on eliminating or reducing the emissions of 12 POPs, called the *Dirty Dozen*. Later, in 2009, 9 new POPs called the *Bad Nine* were added to the list of Contract. As a result of the talks in 2011, 2013, 2015, 2017 and 2019, 30 different POPs have been covered by the Convention Secreteriat. The Stockholm Convention has also been approved by 185 countries and signed by 152 countries.

Türkiye signed the Stockholm Convention in 2001 and became a party of the Convention in 2010. The first National Implementation Plan (NIP), which covers the inventories and strategic action plan for POPs, was submitted to the Convention Secretariat in 2011.Later, in order to include the chemicals added to the Contract, the NIP was updated and presented to the Convention Secretariat in 2016 and 2022.

What is HBCD?



Hexabromocyclododecane (HBCD) is a bromine-containing flame retardant used as an additive in polymer applications, providing protection during storage as well as fire protection throughout the service life of vehicles, buildings or goods. The main uses of HBCD globally are in the production of expanded and compressed (extruded) polystyrene foam insulation. However, it is also used as a flame retardant

in textile applications, electrical and electronic equipment manufacturing, albeit in small amounts.

In 2013, the Conference of the Parties listed HBCD in Annex-A to the Convention, with specific exemptions for the manufacture and use of expanded (EPS) and extruded polystyrene (XPS) in buildings. Türkiye benefited from this exemption between 2013-2018. After the exemption period, the use of HBCD in our country is prohibited within the scope of the By-law on Persistent Organic Pollutants dated 14.11.2018 and numbered 30595.



Table 1. Persistent Organic Pollutants Specified in the Stockholm Convention

Annex A (Prohibition)	Aldrin	Klordan	Chlordecone
	Decabromodiphenyl ether	Dicofol	Dieldrin
	Endrin	Heptachlor	Hexabromobiphenyl
	Hexabromocyclododecane (HBCDD)	Hexabromodiphenyl ether and heptabromodiphenyl ether	Hexachlorobenzene (HCB)
	Hexachlorobutadiene (HCBd)	Alpha Hexachlorocyclohexane	Beta hexachlorocyclohexane
	Lindan	Mirex	Pentachlorobenzene (PeCB)
	Pentachlorophenol,salts and esters (PCP)	Polychlorinated biphenyls (PCB)	Polychlorinated naphthalenes (PCNs)
Annex B (Restriction)	Perfluorooctanoic acid (PFOA), salts and PFOA- related compounds	ShortChain Chlorinated Paraffins	Technical endosulfan and related isomers
	Tetrabromo Diphenyl ether and penta bromo diphenyl ether	Toxaphen	
	DDT	Perfluorooctane sulfonic acid (PFOS), salts and perfluorooctane sulfonyl fluoride (PFOS-F)	
Appendix C (Reduction)	Hexachlorobenzene (HCB)	Hexachloro Butadiene (HSBC)	Pentachlorobenzene (PeCB)
	Polychlorinated biphenyls (PCB)	Polychlorinated dibenzo-p- dioxins (PCDD)	Polychlorinated dibenzo furans (PCDD)
	Polychlorinated naphthalenes (PCNs)		

Pesticide

Industrial Chemical

Unwanted By-Product

Enhancing Environmental Performance in the Expanded and Extruded Polystyrene Foam Industries in Türkiye Project (HBCD Project)

“Enhancing Environmental Performance in the Expanded and Extruded Polystyrene Foam Industries in Türkiye” Project that is funded by GEF and realized in cooperation with UNIDO, is executed by the General Directorate of Environmental Management of the Ministry of Environment, Urbanization and Climate Change.

The main aim of the project is to eliminate the use of HBCD completely, in line with Türkiye’s obligations under the Stockholm Convention and national legislation.

Accordingly, the project aims to gradually replace HBCD with environmentally sound alternatives capacity in the EPS and XPS sectors in Türkiye, and strengthen institutional, regulatory and technical capacity in order to achieve this transition successfully and in a sustainable way.

Project Components

Component 1: Regulatory Strengthening, Capacity Building, Stakeholder Awareness and Verification of Environmentally Sound Alternatives for the Replacement of HBCD

Outcome 1.1 Facilitating access to up-to-date non-proprietary information on HBCD alternatives and creating broad stakeholder awareness on the issue

Outcome 1.2 Supporting regulatory capacity, including the oversight and enforcement necessary to ensure the phase-out of the HBCD

Outcome 1.3 Implementation of the measures taken to manage and control HBCD-containing wastes in an environmentally compatible manner

Component 2: Elimination of HBCD Use in the EPS Sector in Türkiye

Outcome 2.1 Pre-blended polystyrene (PS) manufacturers have the technical equipment and competence to choose alternative flame retardant products and complete the production

Outcome 2.2 Assisting the National EPS Association (EPSDER) with programming and planning to support its members at all stages of EPS production, such as collective information and laboratory studies on alternative flame-retardants

Outcome 2.3 To eliminate the complete use of HBCD in domestic production of pre-blended polystyrene used in the EPS industry for national markets

Component 3: Elimination of HBCD Use in the XPS Sector in Türkiye

Outcome 3.1 XPS manufacturers have the technical knowledge and equipment to produce products containing alternative flame-retardants and to make this choice

Outcome 3.2 To assist the programming and planning of the National XPS Association (IZODER) to support its members at all stages of EPS production, such as collective information and laboratory studies on alternative flame-retardants

Outcome 3.3 Complete elimination of the use of HBCD in domestic XPS production

Component 4: Monitoring and Evaluation

Outcome 4.1 Evaluating the results obtained from the project activities and disseminating the lessons learned for sustainable repetition in similar projects

