

Polivinil Klorür Polivinyll Chloride PVC

Mehmet Özer
Palkos Trading Company
(www.palkos.com)



PALKOS

Değer Katar

Solution Partner

Tarihçe

VCM Monomerinin Keşfi

1835, Fransız Fiziko Kimyacı Henri Victor Regnault

İlk Polimerizasyon

1872, ABD'li Kimyager Eugen Baumann

İlk Sert PVC ve Patent

1912-1913.....Rus Kimyacı Ivan Ostromislensky ve Alman Kimyacı Fritz Klatte

İlk Plastifiye PVC

1926, ABD'li Kimyacı Waldo Semon (B.F. Goodrich)

- ▶▶ 1930 ABD'de Dupont ve Almanya'da IG Farben firmaları Yüksek Hacimlerde Üretim
- ▶▶ 1950'lerin Başından itibaren PE'den sonra 2. Büyük Emtia Oldu

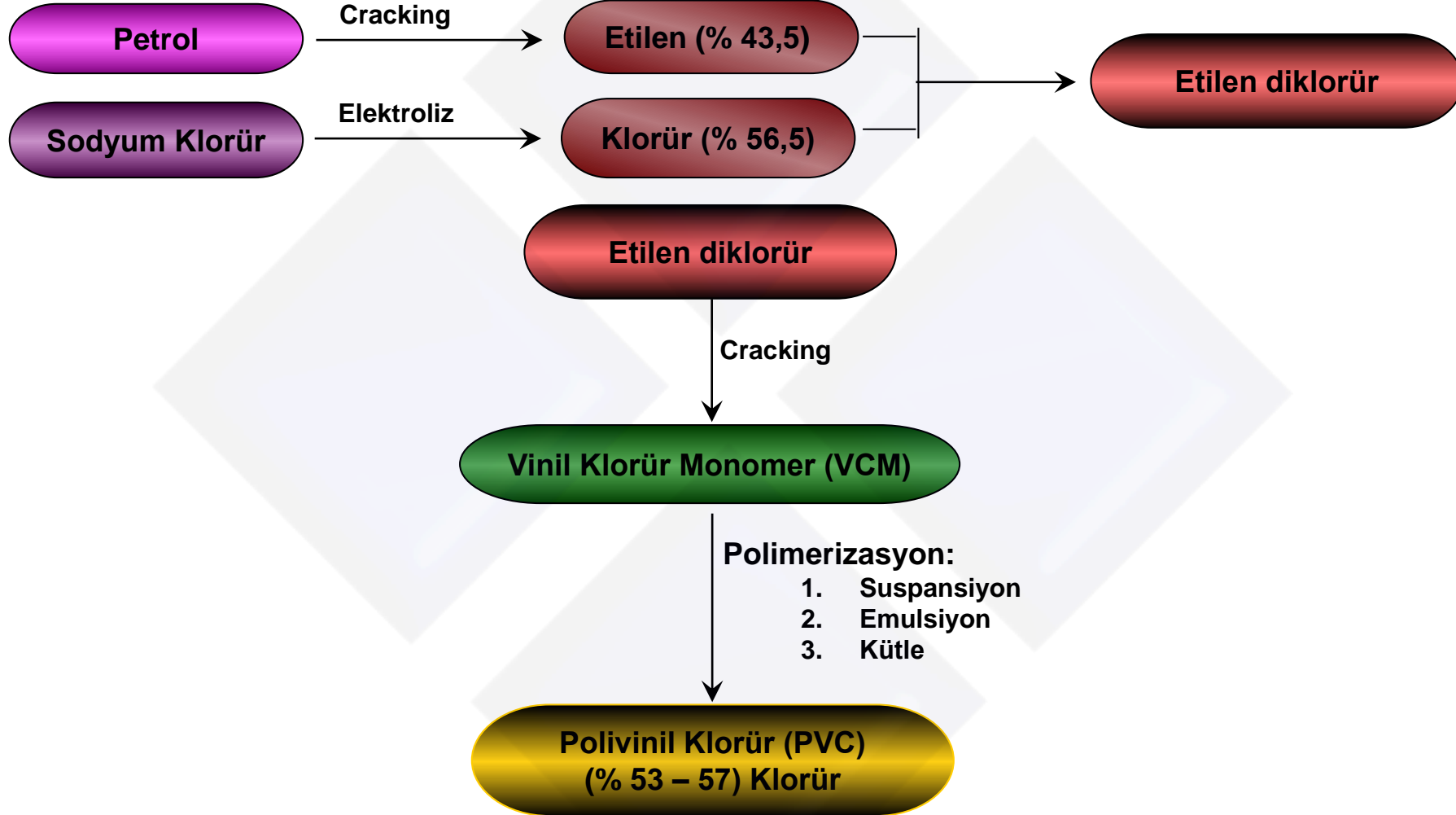


PALKOS

Değer Katar

Solution Partner

PVC Üretimi



PALKOS

Değer Katar

Solution Partner

Polimer Özelliği

Vinil Klorür formülü.....: $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{Cl}$

Polimer Formülü.....: $(\text{CH}_2-\text{CHCl}-\text{CH}_2-\text{CHCl}-\text{CH}_2-\text{CHCl})_n$

Kristal Yapısı.....: Amorf, % 5 civarında kristal var

Cam Geçiş Sıcaklığı.....: 80 °C

Proses Sıcaklığı.....: 140 - 200 °C

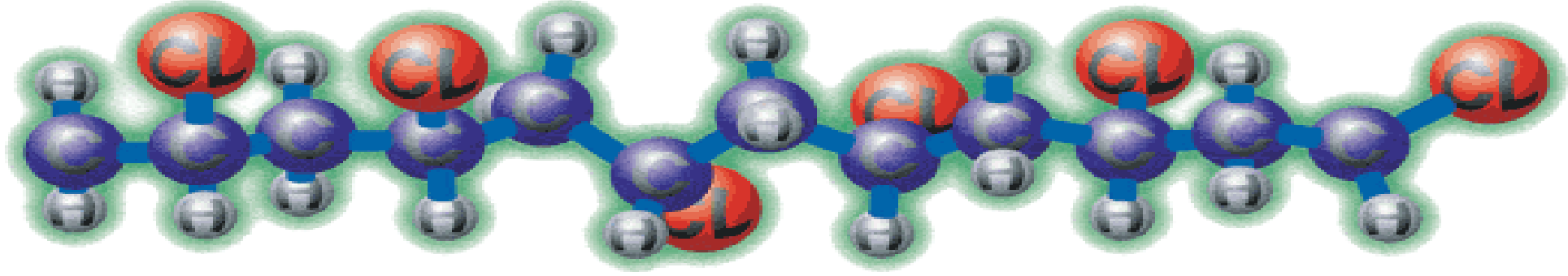


PALKOS

Değer Katar

Solution Partner

Mamüllerin Genel Özellikleri



- Uygulamada ve Taşımada Kolaylık
- Bakterilere, Fungusidlere ve Kemirgenlere Karşı Direnç
- Birçok Kimyasallara Karşı Direnç
- Isı, Ses, Soğuk ve Elektriğe Karşı Güçlü İzolasyon;
- Darbe Mukavemeti Yüksek ve Sert
- Gaz ve Sıvıların Nüfuz etmesi Güç
- Yoğun Güneş, Yağmur, Fırtına ve Deniz Esintilerine Karşı Yüksek Direnç
- Uzun Ömürlü (İnşaat Sektöründe 50 Yıllık Geçmiş)
- Kendi Kendiliğine Sönme Özelliği (Alevi Yaymama Özelliği)
- Doğa Dostu Özellikler
- Yeniden İşlenme ve Kullanılabilme Özelliği
- Düşük Maliyetli Üretim Özelliği.



PALKOS

Değer Katar

Solution Partner

Rigid (Sert) PVC

- ► Sert ve Bilinen Kimyasallara Dayanıklı
- ► Hava Şartlarına Karşı Dayanıklı
- ► Kolay Kaynak Yapılabilir ve Birleştirilebilir
- ► Şeffaf Mamüller Üretilebilir
- ► Gıda Şartnamelerine uygun Hale Getirilebilir
- ► Yanmaz
- ► Düşük Fiyatlı

Flexible (Esnek, Yumuşak) PVC

- ► Dolgu ve Plastifiye Optimizasyonu ile Farklı Mamüller Üretilebilir
- ► Alev Dayanıklı Hale Getirilebilir
- ► Düşük Sıcaklıklarda Kullanılabilir
- ► Sertliği Ayarlanarak Farklı Mamül Grupları Üretilebilir,
- ► Elektrik Yalıtımı Yüksek Hale Getirilebilir
- ► Şeffaf Mamüller Üretilebilir
- ► Gıda Şartnamelerine Uygun Hale Getirilebilir
- ► Yanmaz
- ► Maliyeti Düşük



Kullanıldığı Sektörler

İnşaat :

- Boru
- Cephe Sistemleri
- Kapı-Pencere
- Halı Alt Kaplamaları
- Yer Döşemeleri
- Kablo Kanalı
- Çatı Olukları
- Çatı Kaplama Malzemeleri
- Havuz Kaplama Malzemeleri
- Lambri
- Korniş

Taşımacılık:

- Korozyona Dayanıklı Kaplama
- Otomobil Bileşenleri
- Bisiklet Oturakları
- Tampon
- Göğüslük
- Araç İçi Hasırları
- Direksiyon Simitleri
- Katranlı Muşambalar, Brandalar
- Döşemeler
- Değişik Paneller

Tüketim Malları:

- Çocuk Pantolonları
- Çantalar
- Ciltleme
- Kredi Kartları
- Ayakkabı
- Bahçe Hortumu
- Bavul
- Ambalaj
- Oyuncak

Elektrik-Elektronik:

- Alet-Edevat Bileşenleri
- Elektrik Kutuları
- Konnektörler
- Kablo Kanalları
- Bant
- Kablolar

Ambalaj:

- Şişe
- Filim
- Levha

Mobilya-Döşeme:

- Tenteler
- Duş PERdeleri
- Döşemeler
- Duvar Kağıdı
- Pencere-Kapı Güneşlikleri



PALKOS

Değer Katar

Solution Partner

Üretim Metotları

Ekstrüzyon

Boru, Profil, Kablo, Lambri, Kablo Kanalları vb.,

Kalenderleme

Duvar Kağıtları, Yer Kaplamaları, Kredi Kartları, Masa Örtüleri, Suni Deri vb.,

Enjeksiyon Kalıplama

Boru ek Parçaları, Çatı Menfezleri, Bilgisayar Plastik Parçaları vb.,

Şişirme,

Şişe, kavanoz vb.,

Film

Ambalaj Filimleri vb.,

Kaplama

Yer Kaplamaları, Döşemelik Kumaş, , Branda, çıkartma (çocuklar için) vb.,

Dökme, Döndürme Kalıplama

Çocuk oyuncakları, Plastik top, elektronik paneller

Sıcak, Soğuk Daldırma

Eldiven, bardak tutucuları, Metal Kaplamalar vb.,

Spray Boyama, Thermoforming



PALKOS

Değer Katar

Solution Partner

◆ **Molekül Ağırlığı (k- Değeri)**

◆ **Molekül Ağırlığı Dağılımı**

► Mekanik Özellikleri, Plastifikasyonu ve Jelleşmeyi Etkilerler

◆ **Tanecik Yapısı**

◆ **Tanecik Büyüklüğü**

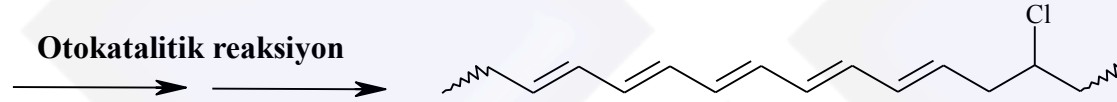
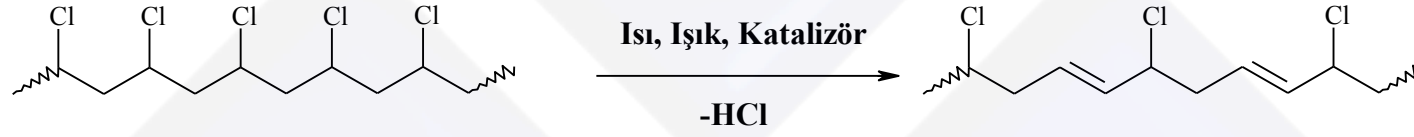
◆ **Tanecik Büyüklüğünün Dağılımı**

◆ **Porosite**

► Reolojiyi, Parlaklığı, Şeffaflığı, Yağ Emme Özelliğini, Hava Çıkışını Etkilerler



PVC'nin Bozulması (Degradasyonu)



Renklenme Başlar
HCl çıkışı
Fiziksel Özelliklerin Kaybı



PALKOS

Değer Katar

Solution Partner

- ▶▶ **Düşük Isı Stabilitesi**
- ▶▶ **Metal Yüzeyle Yapışma**
- ▶▶ **Zayıf Hamur Özellikleri**
- ▶▶ **Işık Stabilitesi Zaafiyeti**
- ▶▶ **Düşük Darbe Mukavemeti**



1. PVC Reçinesi
2. Stabilizatörler
3. Plastifiyanlar
4. Kaydırıcılar
5. Dolgu Maddeleri
6. Pigmentler
7. Proses Yardımcıları
8. Mukavemet Artırıcılar

Bunların yanısıra

→ Alev Önleyici,

→ Optik Beyazlatıcı,

→ Köpük Yapıcı vd., gibi bazı katkı maddeleri de formülasyonda kullanılabilirler.



Stabilizantlardan Beklenenler:

1. PVC'nin Bozulmasına Neden Olan Kimyasalların Oluşmasını Önlemek
2. Hidrojen Klorür Çıkışını Absorbe Etmek ve Bu Bozunmaya Neden Olan Mekanizmayı Önlemek
3. PVC Yapısındaki Klor Atomu ile Yer Değiştirerek Kırılması Daha Zor olan Bağlar Oluşturmak
4. PVC Yapısındaki Çift Bağlarla Reaksiyona Girerek Nihai Mamülün Sararmasını Önlemek.



- ▶▶ **Kurşun Bazlı Stabilizanlar**
- ▶▶ **Baryum, Kadmiyum, Çinko, Kalsiyum Bazlı Stabilizanlar**
- ▶▶ **Organo Kalay Stabilizanlar**
- ▶▶ **Organik Bazlı Stabilizanlar**



Kurşun Bazlı Stabilizanlar

Normal Kurşun Stearat	Stabilizan/Kaydırıcı
Di Bazik Kurşun Stearat	Stabilizan Kaydırıcı
Tri Bazik Kurşun Sülfat	Isı Stabilizanı (Güçlü)
Tetra Bazik Kurşun Sülfat	Isı Stabilizanı (Güçlü)
Di-Bazik Kurşun Ftalat	Isı Stabilizanı (Güçlü) (Kablo Form.)
Di Bazik Kurşun Fosfit	Isı ve Işık Stabilizanı
Poly Bazik Kurşun Fumarat	Isı Stabilizanı (Çok Güçlü) (Kablo Formüllerinde)



PALKOS

Değer Katar

Solution Partner

Kuruluşlar (Avrupa)



ECPI (The European Council for Plasticisers and Intermediates)



EuPC (The European Plastics Converters)



ECVM (The European Council of Vinyl Manufacturers)



ESPA (European Stabiliser Producers Association)



PALKOS

Değer Katar

Solution Partner



PALKOS

Değer Katar

Solution Partner

- **Kadmiyum Bazlı Stabilizanlar Artık Üretilmiyor**
- **Kurşun Bazlı Stabilizanlar Hala En Fazla Üretilen Kimyasallar**
- **Kalsiyum ve Çinko Bazlı Stabilizanların Üretiminde Ciddi Bir Artış Var. Ancak Uygulama ve Tonaj olarak Geliştirilmesi Lazım.**
- **Kalay Bazlı Stabilizanlar Yavaş Bir Şekilde Artıyor**



Organik Katı Stabilizanlar

- *Polioller ve Polirol Esterleri
- *Fenolik Antioxidantlar
- *Diketo Bileşikleri ve Diketo Tuzları
- *Uracil vb. Heterosiklik Bileşikler

Organic Sıvı Stabilizanlar

- *Epokside Soya Yağı
- *Organo Fosfitler

İnorganik Stabilizanlar

- *Hidrotalsitler
- *Zeolitler
- *Metal Oksitler
- *Metal Hidroksitler



Organik Katı Stabilizanlar

Polyoller ve Polyol Esterleri

Penta Eritritol
Dipenta Eritritol
Trimetilolpropan
Sorbitol

Fenolik Antioksidantlar

Bisfenol A
Bütil Hidroksi Toluen
Octadecyl Hidroksi Hidro Cinnamat

Heterosiklik Bileşikler

Uracil
Dihidropiridin
Polyhidropiridin
Disakkarit
Tetraalkilpiperidin

Diketo Bileşikleri ve Diketo Tuzları

Beta-Diketonlar
Asetilasetonat
Etil Asetilasetonat
Steorilbezoilmethan
Dibenzoilmethan
Kalsiyum Asetilasetonat
Baryum Asetilasetonat



PALKOS

Değer Katar

Solution Partner

İnorganik (Katı) ve Organik Sıvı Stabilizanlar

Hidrotalsitler

Magnezyum Alüminyum Hidroksi Karbonatlar

Zeolitler

Sodyum Alüminyum Silikatlar

Alkamizerler

Hidrotalsit Benzeri Kimyasallar

Metal Oksitler

Metal Hidroksitler

Epokside Soya Yağı

Organo Fosfitler

Aril Fosfitler

Trisnonylfenil Fosfit (TNPP)

Trifenil Fosfit (TPP)

Alkyl Fosfitler

Triisodesil Fosfit (TDP)

Triisooktil Fosfit (TOP)

Alkyl Aryl Fosfitler

Fenil Diisodesil Fosfit (PDDP)

Difenil isodesil Fosfit (DPDP)



PALKOS

Değer Katar

Solution Partner

→ Sinerjik Karışımlar (Kati)

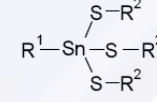
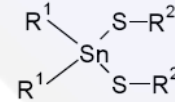
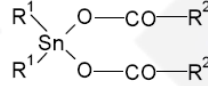
- Genel Olarak Ca/Zn Stearat Bileşenleri
- Özel durumlarda Mg, Ba Stearatlar da kullanılabilir

→ Sinerjik Karışımlar (Likit)

- Ba/Zn ve Ca/Zn Grupları.

→ Kalay Bazlı Stabilizanlar

- Kalay Karboksilatlar
- Kalay Merkaptanlar (Tioglikolatlar)



→ Organik Stabilizanlar (OBS)

- Metal ihtiva etmeyen saf organik bileşikleridir.
- Geliştirilmeye devam edilmektedir.
- Genellikle Urasil Grupları üzerinde çalışılmaktadır.



Kuzey Amerika

- Ağırıklı Kalay Stabilizanlar
- Ca/Zn Bazlı Stabilizanlar (özellikle Kablolar İçin)
- Organik Bazlı Stabilizanlar (İçme Suyu Borularında Denendi)

Avrupa

- Ağırıklı Kurşun Bazlı Stabilizanlar
- Ca/Zn Bazlı Stabilizan Kullanımı Artıyor
- Fransa'da Kalay Bazlı Stabilizan Kullanımında Artış Var
- İskandinav Ülkelerinde Kablolar Tamamen Ca/Zn Bazlı Stabilizanlar ile üretiliyor.
- Organik Bazlı Stabilizan Çalışmaları Yoğun Bir Şekilde Devam Ediyor.



- **Ağırlıklı olarak Kurşun Bazlı Stabilizanlar Kullanılıyor**
- **Ca/Zn (Kati) Bazlı Stabilizanların Kullanımına Başlandı (Profil ve Kablo)**
- **Ca/Zn – Ba/Zn (Lidik) Stabilizanlar Plastifiye PVC 'de Kullanılıyor.**
- **Plastifiye PVC'de Ftalat Kullanımı Dereceli Olarak Azalmasına Karşın Kullanılmaya devam ediliyor.**
- **Özel Uygulamalarda Kalay Bazlı Stabilizanlar Tercih ediliyor.**



Stabilizanların Üretim Miktarları (Avrupa)

Stabilizan Grupları	2000 Yılı (Ton)	2006 Yılı (Ton)	(% Değişim)
Kurşun Bazlı	127,156	100,129	- 21, 25
Ca/Zn ve OBS Bazlı	17,579	47,895	+172,45
Ba/Zn veya Ca/Zn Bazlı Likit Stabilizanlar	16,709	14,265	- 14,63
Kalay Bazlı Stabilizanlar	14,666	15,908	+ 8,47
Kadmium Bazlı Stabilizanlar	-----	-----	-----
Toplam	176, 110	178, 197	+1,18

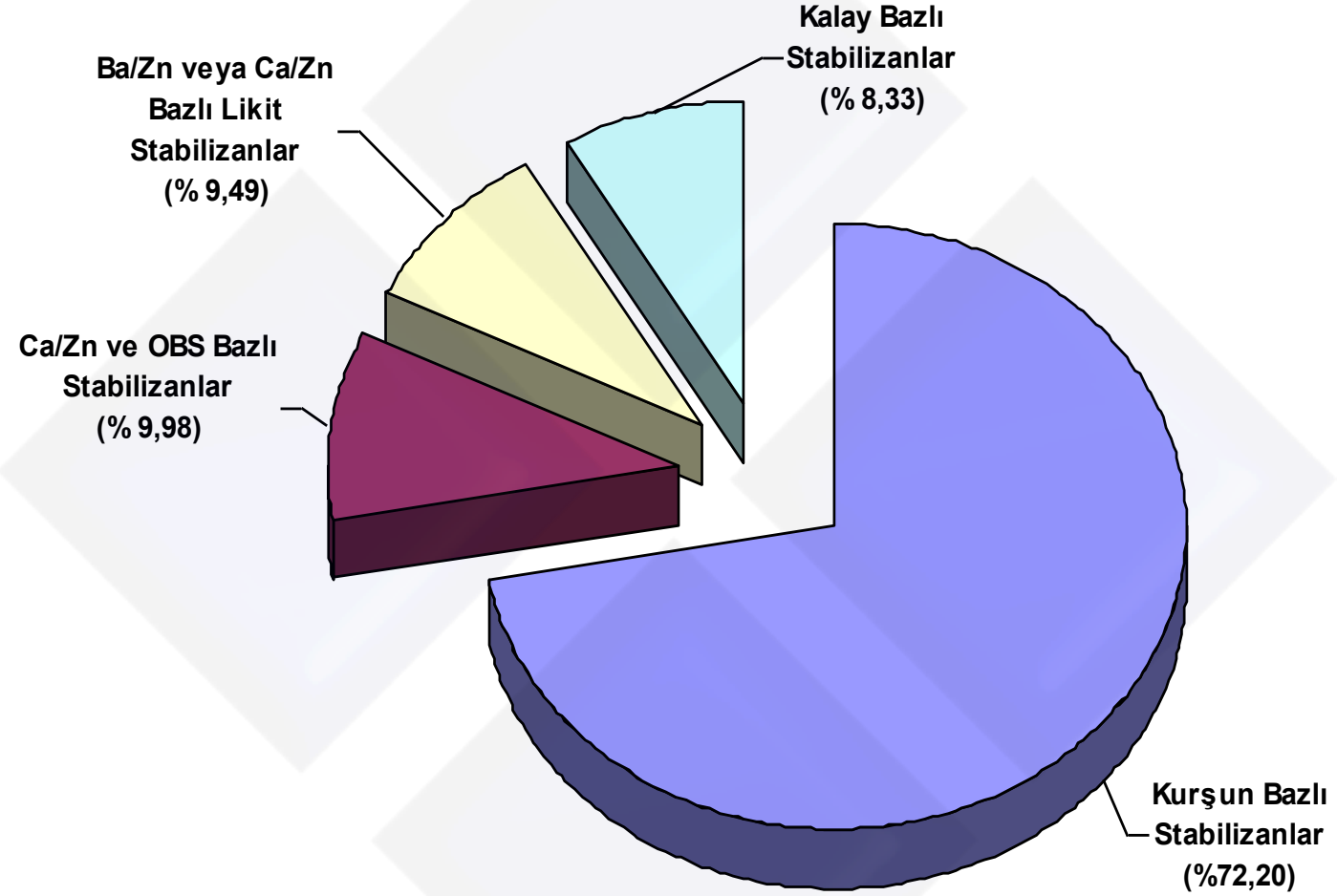


PALKOS

Değer Katar

Solution Partner

Stabilizan Üretim Miktarları (2000 Yılı, Avrupa)

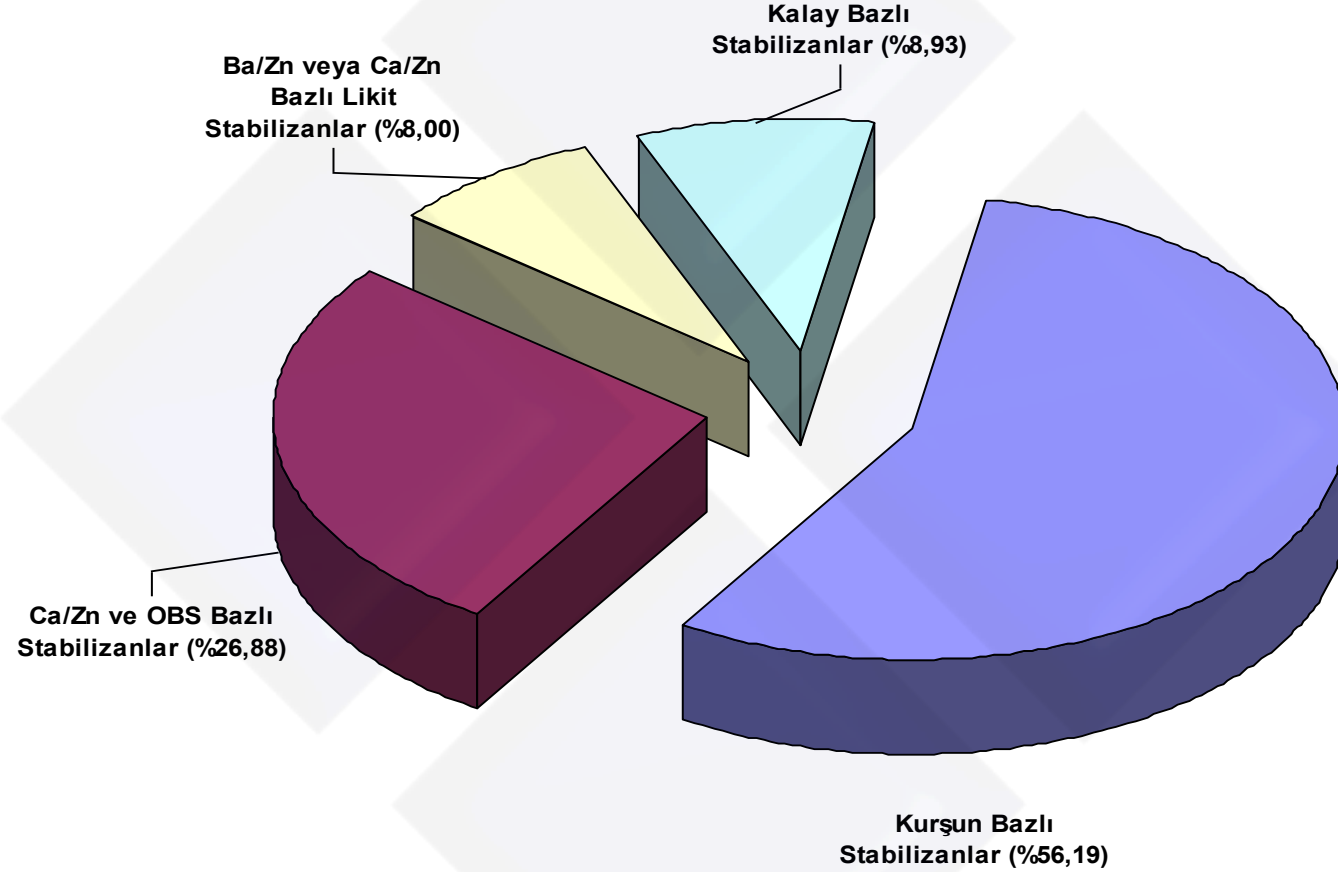


PALKOS

Değer Katar

Solution Partner

Stabilizan Üretim Miktarları (2006 Yılı, Avrupa)



PALKOS

Değer Katar

Solution Partner

Dünya'da;

- 2001 Yılında Toplam PVC Tüketimi 25,000,000 ton
- 2003 Yılında Toplam PVC Tüketimi 28,600,000 ton

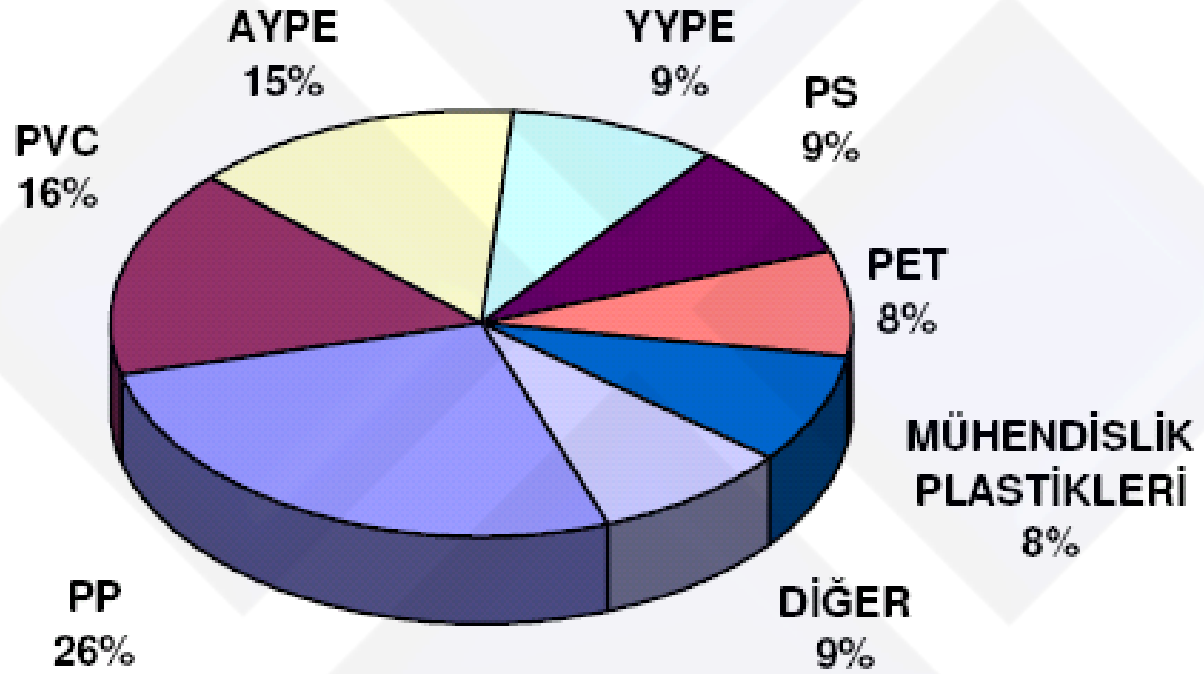
- ▶ 2004 Yılı Tahmini PVC Tüketimi Yaklaşık 29,500,000 ton
- ▶ 2010 Yılı Tahmini PVC Tüketimi Yaklaşık 38,000,000 ton

Avrupa'da (ton);

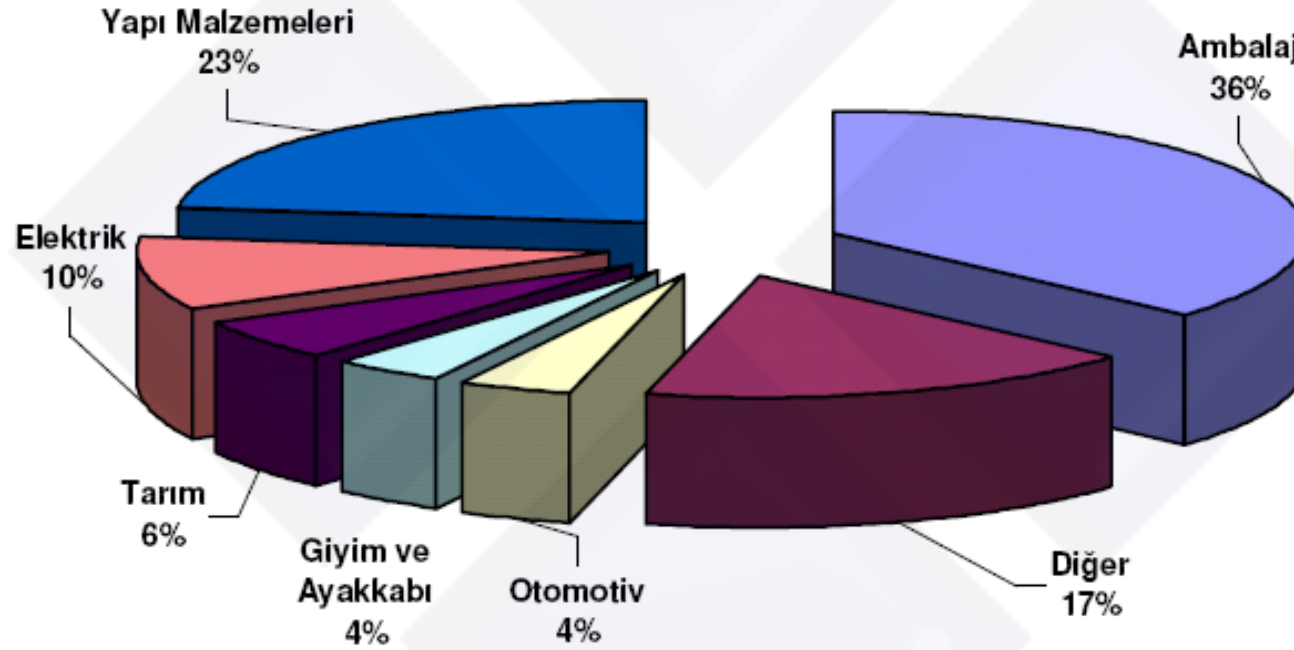
2001	2002	2003
5,725,000	5,748,000	5,832,000



TÜRKİYE'DE TÜKETİMİN PLASTİKLERE GÖRE DAĞILIMI



Türkiye'de Sektörler Bazında Plastik Kullanımını



Çevre Baskısı – Plastiğin İmajı (Avrupa)

OLUMLU

- Hayatı kolaylaştırıyor
- Hafif
- Dayanıklı
- Esnek ve çok yönlü kullanılabilir
- Çok değişik mamul üretimine uygun

OLUMSUZ:

- Çevreye zararlı
- Geri dönüşümü zor
- Çok fazla atık üreten
- İnsan sağlığına zararlı
- Çöp –döküntü yaratıcı



PALKOS

Değer Katar

Solution Partner

Anahtar projeler

- Atık yönetimi (Waste Management)
- Atıkların enerjiye dönüştürülmesi (Waste To Energy)
- Yiyecek temas mevzuatı (Food Contact Legislation)
- Yapı ve inşaat (Building & Construction)

Diğer Konular

- ▶ Çöpler (Litter)
- ▶ Eko-etiketler ve kamu alımları (Eco-labels and public procurement)
- ▶ Yaşam döngüsü yaklaşımı (Life cycle approach)
- ▶ Plastiklerin kimyasal bileşenleri (Chemical constituents in plastics)
- ▶ REACH (Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals)
- ▶ Yenilenebilir kaynak bazlı plastikler (Renewable resource-based plastics)



PVC KANSER YAPAR MI?



PALKOS

Değer Katar

Solution Partner

Green Peace ve Diğer STK'lar

VC Monomeri

Kullanılan Katkı Maddeleri

Ftalatlar

Dioksinler



PALKOS

Değer Katar

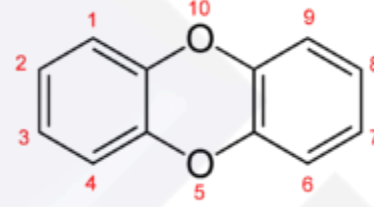
Solution Partner

- ▶ **Çok Zehirli Kimyasallar Olarak Biliniyorlar (Radyoaktif Atıklardan Sonra 2. Sırada)**
- ▶ **Klorlu Bileşiklerin Üretimi Esnasında ve Plastiklerin, Organik Kimyasalların Yakılması Sonucunda Oluşuyorlar**
- ▶ **Trilyonda Bir Oranında Bile Canlılara Zarar Veriyor**
- ▶ **Hormonları etkiliyor.**

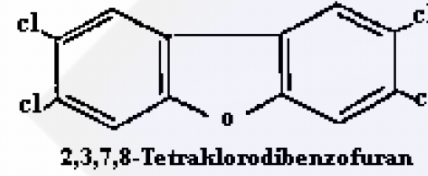
Et Yenilmemesi, Yağlı Süt İçilmemesi, Tatlı Su ve Deniz Balığı yerine Okyanus Balığı yenilmesi, Vejeteryan Beslenmeye Önem Verilmesi Öneriliyor.



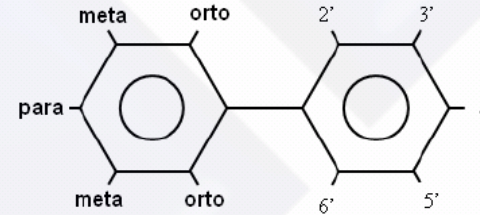
Polikloro dibenzodioksinler (PCDDs)



Polikloro dibenzofuran (PCDFs)



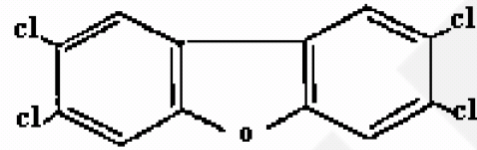
Polikloro bifeniller (PCBs)



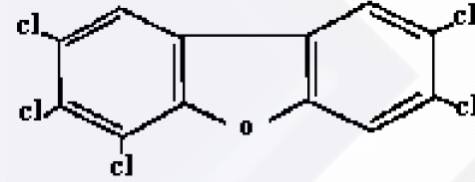
- ◀ Kimyasal olarak halojen aromatik hidrokarbonlar
- ◀ Hepsi Klorlanmış Bileşiklerdir.
- ◀ 75 farklı PCDD ve 135 farklı PCDF
- ◀ Yaklaşık 420 Adet Kimyasaldan Bahsediliyor.
- ◀ Zararlı Olan 29 Adet Kimyasal Üzerinde Duruluyor.



Dioksinler

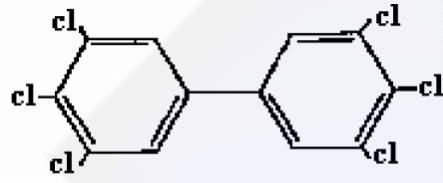


2,3,7,8-Tetraklorodibenzofuran

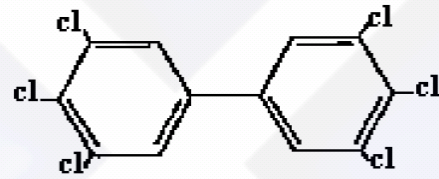


2,3,4,7,8-Pentaklorodibenzofuran

PCDFs

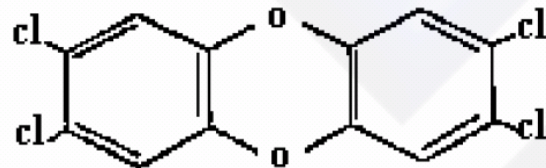


3,3',4,4',5-Pentaklorobifenil

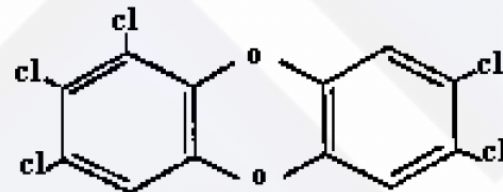


3,3',4,4',6,6'-hegzaklorobifenil

PCBs



2,3,7,8-Tetraklorodibenzo-p-dioksin



1,2,3,7,8-pentaklorobenzo-p-dioksin

PCDDs



PALKOS

Değer Katar

Solution Partner