

TMMOB KİMYA MÜHENDİSLERİ ODASI  
IV. TEHLİKELİ KİMYASALLARIN YÖNETİMİ VE  
PROSES GÜVENLİĞİ SEMPOZYUMU

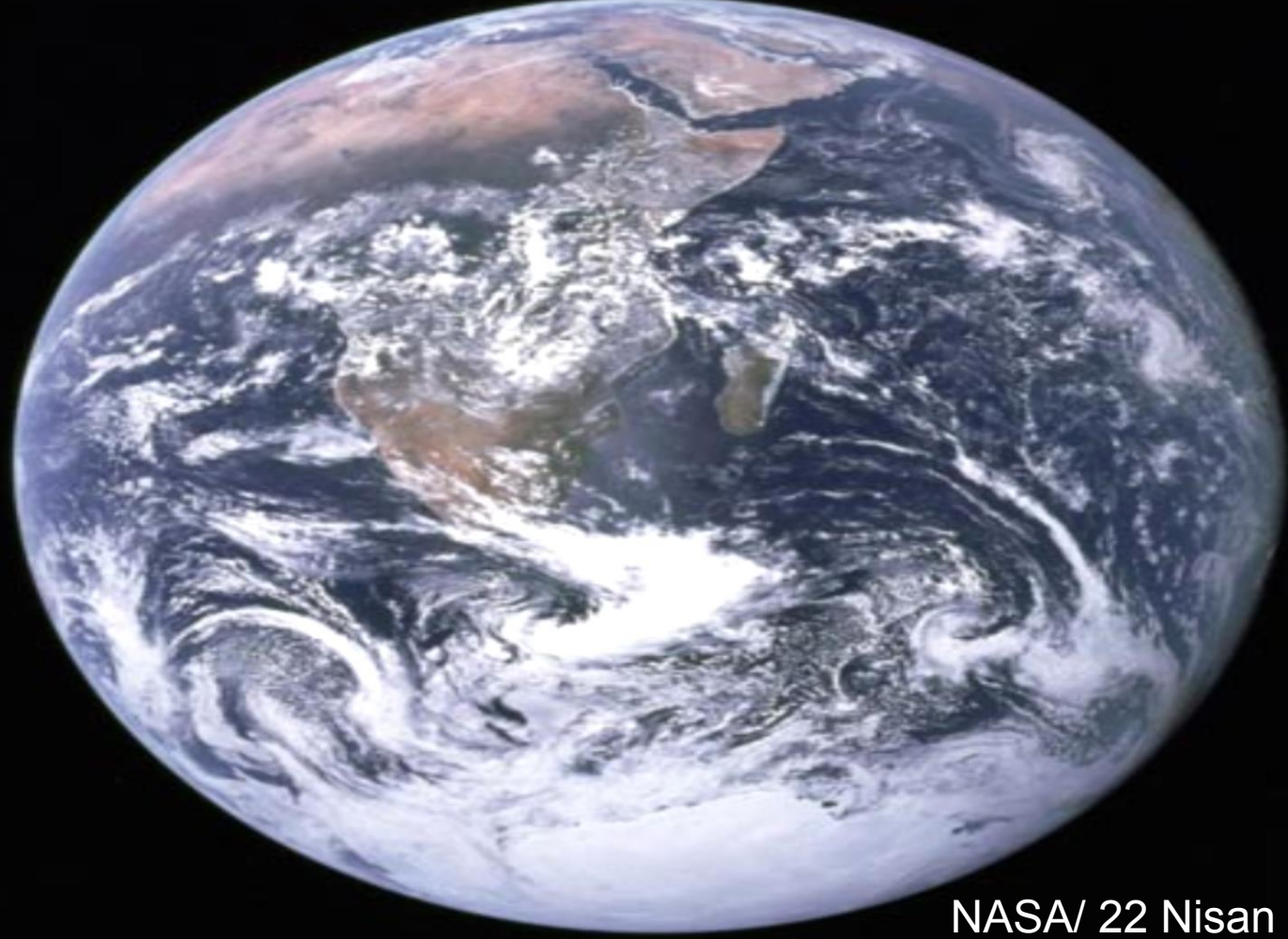
**TEHLİKELİ KİMYASALLARIN YÖNETİMİNDE ÇEVRESEL ETKİ  
DEĞERLENDİRME SÜRECİNİN ROLÜ**

**PROF. DR. ASLI AKAY-PROF. DR. BÜLENT AKAY**

**ANKARA SOSYAL BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ-ANKARA ÜNİVERSİTESİ**

**24-25 Nisan 2019**

**Ankara**



NASA/ 22 Nisan Dünya günü

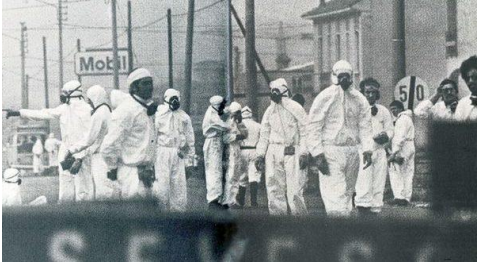
# AMAÇ: TEHLİKELİ KİMYASALLARIN YÖNETİMİNDEN SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMAYA BİR YOL HARİTASI



# BİRLEŞMİŞ MİLLETLER : YEŞİL BÜYÜMENİN ORTAYA ÇIKIŞI



# ENDÜSTRİLEŞME-TEKNOLOJİK GELİŞME VE ÇEVRESEL SORUNLAR



- **LONDRA- 1952: HAVADAKİ KÜKÜRDTİOKSİT VE KÖMÜR TOZU YOĞUNLUĞUNDAN 4000 KİŞİ SOLUNUM YETMEZLİĞİ SEVESO-İTALYA-KİMYA FABRİKASI KAZASI- 1976-200 KİŞİ TETRAKLORODİBENZ-P-DİOKSİN (TCDD – SEVESO DİOKSİN) GAZI SALINIMI OLMUŞTUR..2000 KİŞİ 1 HAFTA SONRA TAHLİYE EDİLDİ, ONBİNLERCE HAYVAN ÖLÜMÜ**
- **HARRISBURG-ABD-3 MİL ADASI NÜKLEER SANTRALİ 1979- 2 MİLYON KİŞİ RADYASYONDAN ETKİLENDİ**
- **BHOPAL-HİNDİSTAN 1984: KİMYA TESİSİNDE HAVAYA METİLZOSİYANAT GAZI 2500 KİŞİNİN ÖLÜMÜ, 100000 KİŞİ ZEHİRLENMİŞ**

# FUKUSHİMA NÜKLEER SANTRAL KAZASI



- Mart 2011'de Japonya'da gerçekleşen Töhoku depremi, Fukushima'da bulunan Fukushima Nükleer Santrali'nde sızıntılar
- Atmosfere radyoaktif madde salınması ile sonuçlanan olay, 1986'da Ukrayna'da gerçekleşen Çernobil kazasından sonra en büyük nükleer santral kazası
- Halen bilim insanları; su akımları, sıcak-soğuk su dalgaları, şiddetleri rüzgarlar nedeniyle okyanustaki radyasyona ilişkin net bilgileri ortaya koyamadıklarını ifade ediyorlar.

# KAVRAMLAR

- Tehlike: bireye, mülke, hayvanlara, bitkilere veya diğer doğal kaynaklara zarar veren fiziksel veya kimyasal faktörlerdir.
- Tehlikeli kimyasal: patlayıcı, oksitleyici, çok kolay alevlenir, kolay alevlenir, alevlenir, çok toksik, toksik, zararlı, aşındırıcı, tahriş edici, alerjik, kanserojen, mutajen, üreme için toksik ve çevre için tehlikeli özelliklerden bir veya birkaçına sahip madde ve müstahzarlar



- Teknolojik kazalar, “Büyük ölçekli yapılar, nakliye sistemleri veya endüstriyel süreçlerin tasarimsal veya yönetimsel planlarındaki başarısızlıklar sonucu oluşan, can kaybı, incinme, mülke veya doğaya zararlarla sonuçlanabilen kazalar”

# TEKNOLOJİK TEHLİKELER (UN-INTERNATIONAL WORKING GROUP ON TECHNOLOGICAL HAZARDS)

Patlamalar, yangınlar dolayısıyla atmosfere salınan kimyasallar,

Su kaynaklarına (yeraltı suları ve ırmaklar vb.) tekne kazası, boru hattı kopması gibi etkenler nedeniyle kimyasal madde karışması,

Denize sızan yağlar,

Radyoaktif kaynaklar,

Doğaya radyonükleid salınmasına neden olan kazalar,

Atık yönetimi faaliyetlerinin mikrop/zehir ile kirlenmesi,

Toprak kirliliği,

Yeraltı suları ile ilgili kazalar (kara yolu, demiryolu),

Atıklar nedeniyle yeraltı sularının kirlenmesi (yavaş sızıntı),

Uçak kazaları,

Tesislerin yıkımı ve askeri faaliyetlerin sonucu atmosfere olan salınımlar,

Biyolojik materyalin endüstriyel kullanımı sonucunda meydana çıkan salınımlardır (virüs, bakteri, mantar)



# TANIMLAR

## ÇED-1993

- “Çevresel değerlendirme” terimi, bir projenin çevresel etkileri hakkında bilginin hem geliştirici hem de diğer kaynaklardan toplandığı ve planlamadan sorumlu kurum/kuruluş tarafından karar verme sürecinde dikkate alınan teknik bir süreci açıklamaktadır

## STRATEJİK ÇED-2017

- “*bir politika, plan veya programın çevresel etkilerini değerlendirmenin resmi, sistematik ve kapsamlı bir süreci ve bu değerlendirmenin bulgularına ilişkin yazılı bir raporun hazırlanması ve kullanılması da dahil olmak üzere alternatifleri*” olarak tanımlanmaktadır.

# ÇEVRESEL ETKİ DEĞERLENDİRME

- Çevresel kaygıların projenin tasarımıyla etkileşime girdiği bir çerçeve sağlar;
- Potansiyel olumsuz çevresel etkileri en aza indirmek için bir projenin nasıl değiştirilebileceğini tanımlayabilir;
- Olası her etkinin dikkate alındığı ve kamu yararının önceliklendirildiği bir süreçtir.



## YASAL ALTLIK-MEVZUAT

11.Temmuz.1993 tarih ve 21634 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan "Zararlı Kimyasal Madde ve Ürünlerin Kontrolü Yönetmeliği"nin adı 20/04/2001 tarihinde "Tehlikeli Kimyasallar Yönetmeliği" olarak değiştirilmiş ve yönetmelik kapsamında tehlikeli kimyasallar ile ilgili düzenlemeler

işyerinde bulunan, kullanılan veya herhangi bir şekilde işlem gören kimyasal maddelerin etkilerinden kaynaklanan mevcut veya ortaya çıkması muhtemel risklerden çalışanların sağlığını korumak ve güvenli bir çalışma ortamı sağlamak için asgari şartları belirlemek amaçlanmaktadır.



## YASAL ALTLIK-MEVZUAT

Avrupa Birliği'nin kimyasal maddelere ilişkin yeni politikasını oluşturan Kimyasalların Kaydı, Değerlendirilmesi, İzni ve Kısıtlamalarına Dair 1907/2006/AT sayılı Tüzük (REACH Tüzüğü) 1 Haziran 2007 tarihi itibariyle yürürlüğe girmiştir.

REACH Tüzüğü ile iç piyasa, sağlık, güvenlik, tüketici ve çevrenin korunması konularında gelişme

REACH direktifine paralel olarak Türkiye'de de 23.06.2017 tarihli Resmî Gazete'de yayımlanarak "Kimyasalların Kaydı, Değerlendirilmesi, İzni ve Kısıtlanması Hakkında Yönetmelik" (KKDİK)

KKDİK Yönetmeliği, insan sağlığı ve çevreyi kimyasalların olumsuz etkilerinden en üst düzeyde korumayı öngörmektedir.



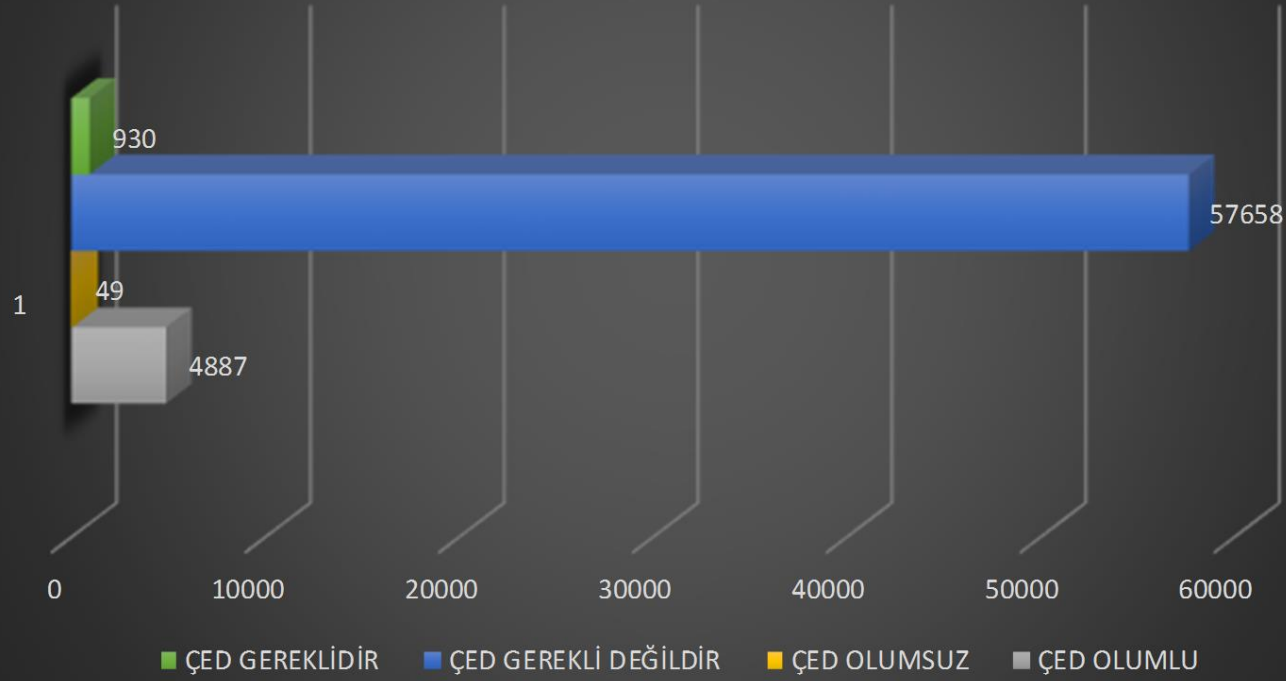
## YASAL ALTLIK-MEVZUAT

- ÇED yönetmeliği ilk kez yayımlandığı 1993 tarihinden itibaren günümüze kadar 7 defa yeniden yayımlanmış 13 defa mevcut yönetmeliklerde değişiklik yapılmıştır.
- En son 18.06.2018 tarihinde 25.11.2014 tarihinde kabul edilen yönetmelikte değişiklik yapılmıştır. Stratejik Çevresel Değerlendirme Yönetmeliği (SÇD) ise ÇED yönetmeliğinin kabulünden 24 yıl sonra 08.04.2017 tarih, 30032 sayılı Resmî Gazete’de yayımlandı

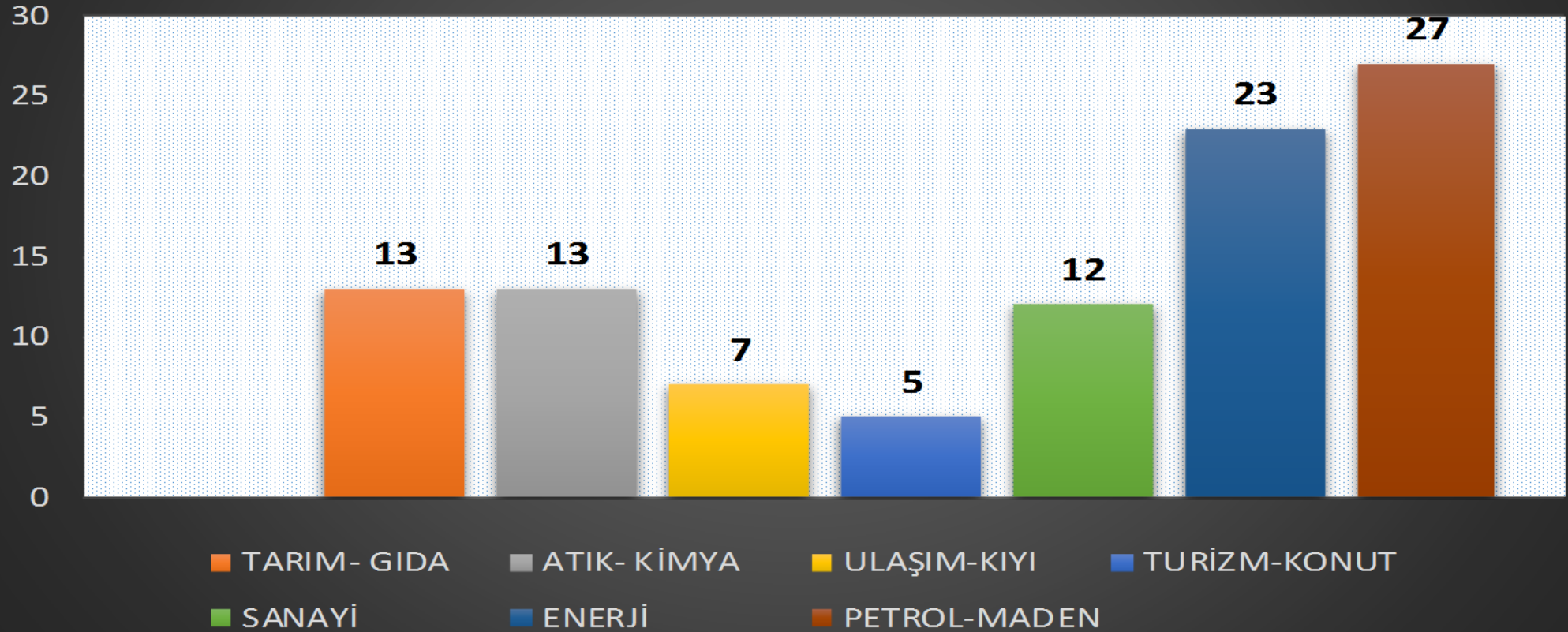


# ÇED KARARLARI

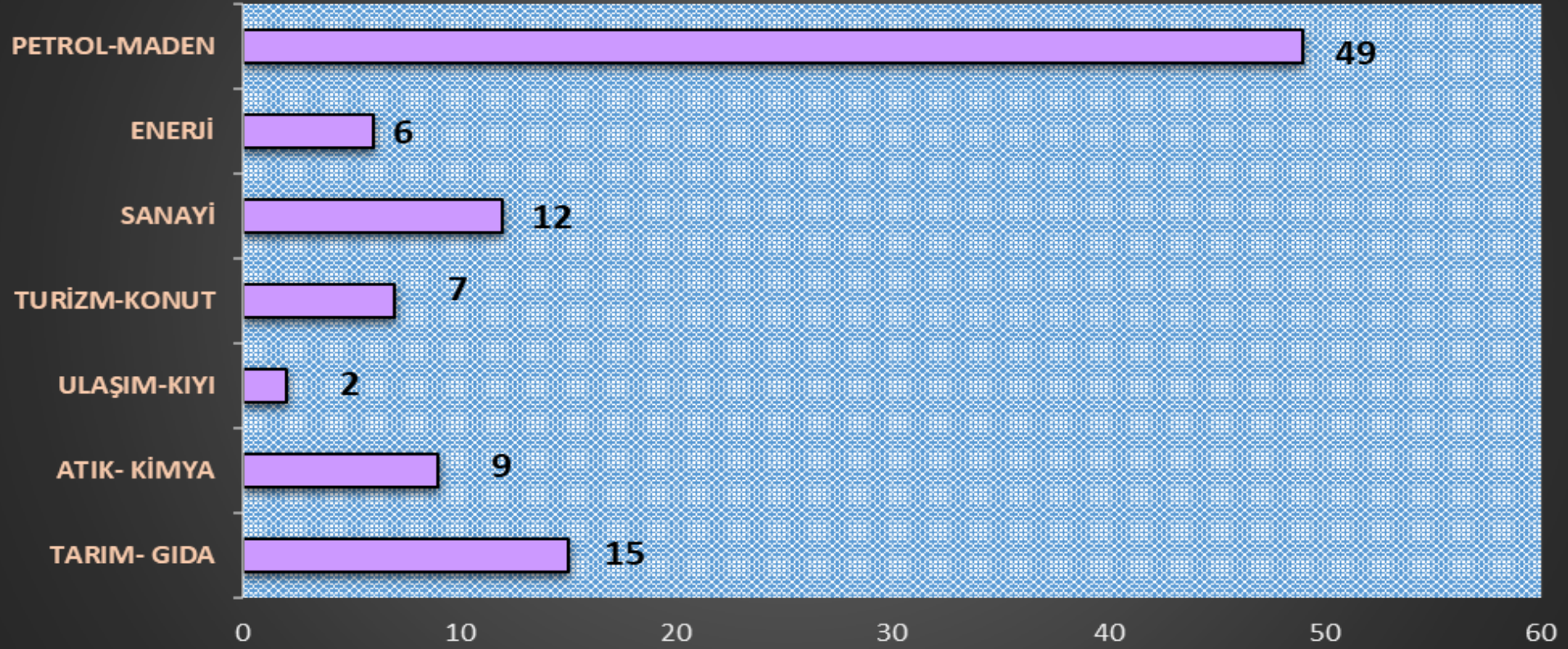
## 1993-2017 YILLARI ARASINDA VERİLEN ÇED KARARLARI



## ÇED OLUMLU KARARLARININ SEKTÖREL % DAĞILIMI



## ÇED GEREKLİ DEĞİLDİR KARARLARININ SEKTÖREL % DAĞILIMI





# TEHLİKELİ KİMYASALLAR VE ÇED SÜRECİ

- Kimya endüstrisi çok karmaşık bir sektör olarak bütün üretim faaliyetlerinde yer alan ürünlerin üretildiği BİR SEKTÖR
- Proses aşamasında kimyasal tepkimelere neden olabileceği gibi birbiriyle karıştırıldığında farklı fiziksel tepkimeler
- Proses sonucunda açığa çıkan yan ürünler ileri işleme tabi tutularak satışa çıkarılabilmekte veya atık ürün olarak bertarafı
- Kontrol yöntemlerinin yetersizliği durumunda ise istenmeyen kirlilikler, patlamalar

# TEHLİKELİ KİMYASALLAR VE ÇED SÜRECİ



- ÇED süreci ele alındığında tehlikeli kimyasal madde üretimi veya depolanması konusundaki gelişmelerin çevreyi birçok yönden etkileme potansiyeli
- Çevresel unsurlar için ortaya çıkan sorunlar, tesis hazırlanır ve işletilirken, işlemlerin sona ermesini takiben saha rehabilitasyonu

# SU ORTAMI- YÜZEY VE YERALTI SUYU ÜZERİNE ETKİLER

## İNŞAAT

- YüzeY suyu hidrolojisi, yüzeY suyu kalitesi
- Yapıların, yükleme/boşaltma alanları ve yardımcı yapıların tümü toprakların sıkışmasına ve geçirimsiz (veya yavaşça geçirgen) yüzeYlerin artması
- YüzeY akışına müteakip artış, toprak erozyonu ve taşma riski
- Suyun yakındaki derelerden çekilmesi, akış rejimlerini ve erozyon
- İnşaat sırasında, toprak erozyonu
- Akarsuların tortu yükleri; kazara sızıntı veya yağ, yakıt veya inşaat malzemesi sızıntısı da yüzeY sularını kirletebilir.

## İŞLETME-KAPANMA

- İşletme ömrü boyunca, geçirimsiz yüzeYlerin ve saha drenajının varlığı, yağmur suyunun yerel su yollarına hızlı bir şekilde aktarılmasını teşvik etmeye ve böylece sel riskini artırmaya devam edecektir.
- Tesisin işletimi sırasında, yüzeY suyu kalitesi hem rutin deşarjlardan hem de sahada kullanılan veya üretilen maddelerin plansız veya yanlışlıkla bırakılmasından olumsuz etkilenebilir.
- Alıcı su kütesinin sıcaklığını, pH'ını ve diğere fiziksel ve kimyasal özelliklerine
- Tehlikeli kimyasal üretim veya depolama tesisleri yeraltı suyu hidrolojisi ve kalitesi üzerine
- Yeraltı suyunun kullanılması ayrıca yeraltı suyunun akışını ve dağılımı üzerine
- Üretim tesislerinin, makinelerin, ambalaj sistemlerinin ve boru hatlarının temizlenmesi için yüksek miktarda su kullanımı

# ARAZİ ÜZERİNE ETKİLER

## İNŞAAT

- Bir kimyasal madde üretim veya depolama tesisinin geliştirilmesi, alanın fiziksel özellikleri ve arazi kullanımının değişiminin yanı sıra toprak kaybı
- Kazı çalışmaları sırasında ana kaya ve üst toprakların kaldırılması; gürültü kirliliği
- İhtiyaç duyulan bina ve yapıların peyzaj karakterleri üzerindeki etkisi;
- Toprakta, proses tarafından kullanılan, üretilen, yerinde depolanan tehlikeli madde sızıntılarından veya dökülme tehlikelerinden kaynaklanan toprak kirliliği

## İŞLETME-KAPANMA

- Üretim durduktan uzun süre sonra da kirlilik devam edebileceğinden, kirlenmiş arazi ile ilgili olası sorunlar
- Kirleticiler üretim aşamasında sızıntılardan veya üretim atıkları
- Kimyasal atıkların nicelik ve nitelik açısından çok heterojen olması, atıkların depolanması, toplanması ve bertarafı konusunda zorluklar

# HAVA VE İKLİM FAKTÖRLERİ ÜZERİNE ETKİLER

## İNŞAAT

- Hava kirliliği hafriyattan kaynaklı toz emisyonu, inşaat makineleri ve trafikten kaynaklanan gaz emisyonları ( $\text{NO}_x$ ,  $\text{PM}_{10}$  asılı partikülleri ve benzen)
- Bir kimyasal üretim veya depolama tesisi, yerel hava kalitesini ve iklimini etkiler ve küresel iklim değişikliği
- Kimyasal üretim ve paketleme işlemleri sırasında oluşabilecek hava emisyonları uçucu organik bileşikler (VOC), ince partikül maddeler, atık gazlar ve sera gazları
- Üretim sürecinde materyallerin kullanımı, işlenmesi ve depolanması sırasında ince partiküller ve toz salınımı
- Gaz emisyonları/baca gazları, uçucu organik bileşikler (VOC), reaktör havalandırma delikleri, filtreleme sistemleri, arıtma tankları ve kimyasal sentez ve üretim faaliyetleri kaynaklı

## İŞLETME-KAPANMA

- Hem inşaat hem de işletme sırasında, yerel hava kalitesi düşer
- Atık gazlar ( $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_x$ ,  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ), kazan, kompresör, pompa ve güç ile ısı üretiminde kullanılan motorlardaki gazın veya motorinin yanmasıyla oluşan atık gaz emisyonları, kimyasal üretim ve paketleme tesislerinde olumsuz etkiler
- $\text{CO}_2$  sera etkisine,  $\text{SO}_2$  sucul flora ve fauna açısından zararlı olan asit yağmuruna, solunum yolu hastalıklarına,  $\text{NO}_x$  ise akciğerlere hasar
- Küresel ısınmanın ayrıca, kükürt dioksit ve azot oksitleri gibi diğer gazlar da asit yağışının “asit yağmuru” oluşmasına katkıda bulunabilir

### ***Ekoloji Üzerine Etkiler***

- İnşaat sırasında, bitki örtüsünün, toprakların ve ana kayaların çıkarılması karasal ve sucul habitatlara ve türlerin yer değiştirmesine veya kaybolmasına doğrudan zarar
- Tesisin işletme ömrü boyunca, örneğin arazi veya su, kullanılan, taşınan veya yerinde depolanan maddelerden kirlenirse, karasal ve sucul türler etkilenebilir
- Fauna ve flora üzerindeki etkiler, ekolojik sistemler üzerindeki etkiler, koruma alanları üzerindeki etkiler

### ***Yaşam Çevreleri ve Kalitesi Üzerine Etkiler***

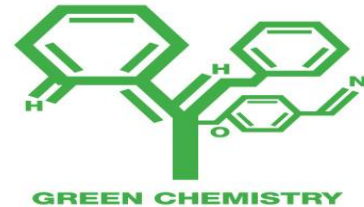
- Tehlikeli kimyasallara ilişkin üretim veya depolama gelişimi, insan çevre üzerindeki potansiyel etkileri
- Görsel etki ve silüet sorunları, kültür, miras ve arkeoloji gibi etkiler, sosyoekonomik ve sağlık üzerine etkiler

### ***Mimari ve Arkeolojik Miras Üzerine Etkiler***

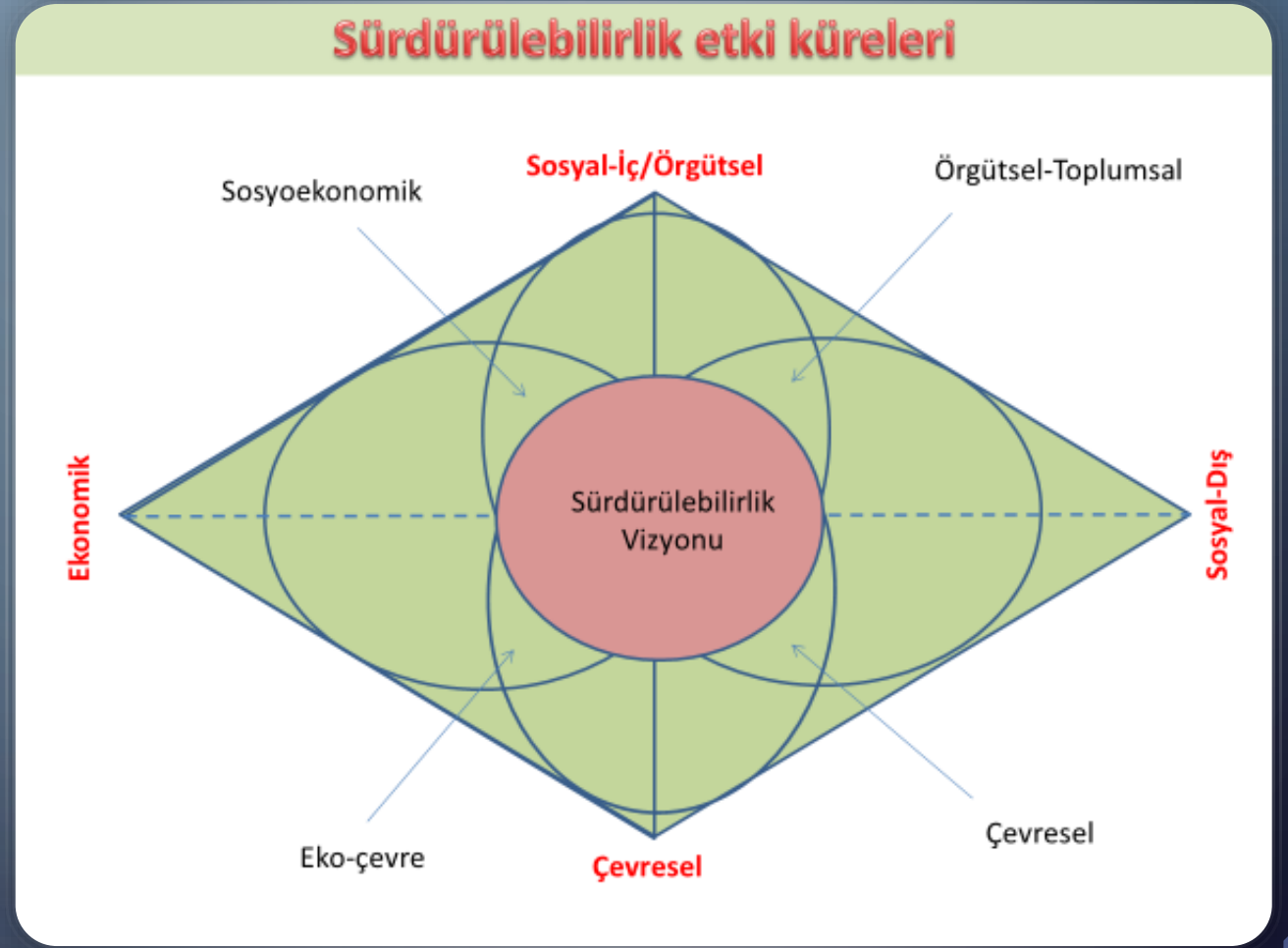
- Tesisin fiziki varlığının ve ulaşım yollarının arkeolojik ve tarihi özellikler üzerindeki etkileri
- Tarihi-kültürel-arkeolojik sit olma olasılığı ve sitenin keşif potansiyeli üzerindeki etkisi yerel halkın taşınması ve yeniden yerleştirilmesine etkiler

# YEŞİL KİMYA, YEŞİL MÜHENDİSLİK VE ÇED

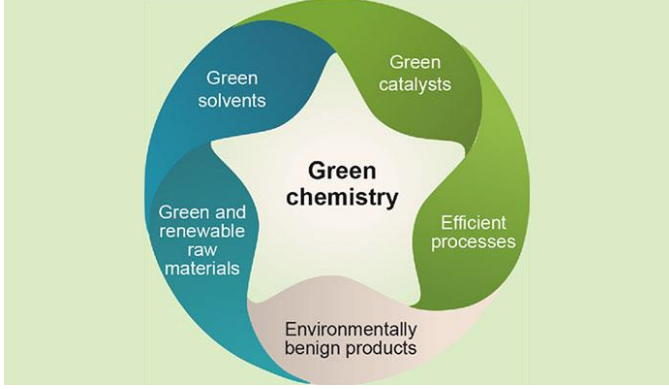
- Yeşil kimya ve yeşil mühendislik anlayışı, tasarım ile proseslerin ve kimyasal reaksiyonların daha verimli daha güvenli, daha temiz ve daha az atık üretmeyi sağlamak için kullanılacak araçlar ve ilkeler
- Yeşil kimya ve yeşil mühendislik verimliliği daha yüksek üretim süreçleri ile ilgili
- Tehlikeli kimyasalların daha düşük arıtma maliyetleri ve proses güvenliği bakımından daha güvenli ve olası kazaların en aza indirgenmesini hedefleyen bir yaklaşım



- Yeşil kimya ve yeşil mühendislik sürdürülebilir uygulamaları tanımlayabilmek için gerekli kavramlar, araçlar ve disiplinlerin bazılarını temsil eder
- Çevresel sürdürülebilirlik= yeşil kimya ve yeşil mühendislik çalışmaları
- Odak alanı: Daha çevre dostu, daha verimli ve doğal olarak daha güvenli kimyasallar ve üretim proseslerinin nasıl tasarlanacağı
- Özellikle kaynak tasarrufu ve verimliliğinde sürdürülebilirliğin eko-çevresel veya eko-verimlilik alt bağlantıları







- Yeşil Mühendislik: Güvenli üretim proseslerin tasarımına katkıda bulunurlar ve böylelikle üretim tesislerinde işçilerin ve yakın bölgede bulunan yerleşim alanlarının da korunmasını sağlar
- ÇED süreçleriyle de gündeme gelen kimyasalların yerel veya bölgesel çevresel etkileri konusunda farkındalık giderek artmakta

# YEŞİL MÜHENDİSLİĞİN ONİKİ İLKESİ

*“Tasarımcıların bütün maddelerin enerji girdi ve çıktılarının çevreye vereceği zararı en aza indirmesi gereklidir.*

*Atığı önlemek, oluştuktan sonra onu temizlemek veya arıtmaktan daha iyidir.*

*Ayrıştırma ve saflaştırma işlemleri madde kullanımı ve enerji tüketimini en az seviyede tutulmalı;*

*Ürünler, işlemler ve sistemler kütle, enerji, alan ve zaman yeterliliğini sağlamalı*

*Ürünler, işlemler ve sistemler enerji ve materyal kullanımı boyunca “itilen girdi” değil “çekilen çıktı” olmalıdır.*

*Geri dönüşüm- tekrar kullanım tasarım seçimleri yapılırken bir yatırım aracı olarak görülmelidir.*

*Tasarımın amacı sonsuz varlık değil-hedeflenmiş süre olmalı,*

*Gereksiz kapasite veya yararlılık çözümleri tasarımlardan kaçınılmalıdır;*

*Çok bileşenli ürünlerde materyal çeşitliliği maliyetleri ve ayrışmayı azaltmak için belli bir düzeyde tutulmalı,*

*Ürün, işlem ve sistem tasarımı materyal akışı ve mevcut enerji ile birleşme ve ara bağlantılar içermeli,*

*Ürün, işlem ve sistemler satış sonrası proses performansı için tasarlanmalı*

*Materyal ve enerji girdileri yenilenebilir olmalıdır”*

# SANDESTİN DEKLARASYONU: YEŞİL MÜHENDİSLİK İLKELERİ

- *Bütün mühendislik prosesleri ve ürünlerinde sistem analizleri kullanmak ve çevresel etki değerlendirme araçlarını dahil etmek*
- *İnsan sağlığını ve refahı yanı sıra doğal ekosistemleri geliştirmek ve korumak*
- *Bütün mühendislik süreçlerinde yaşam döngüsü değerlendirmesini temel almak*
- *Bütün materyal ve enerji girdi çıktılarını mümkün olduğunca iki taraflı ve güvenli olmasını sağlamak,*
- *Doğal kaynakların tüketimini azaltmak*
- *Atığın oluşumunu engellemeye çalışmak*
- *Ulusal-bölgesel-yerel ekolojik, toplumsal sosyal özellikleri mühendislik çözümlerinde dikkate almak,*
- *Geleneksel üretim anlayışı yerine yenilikçi, çevre dostu teknolojiler kullanmak, geliştirmek yenilikler yapmak,*
- *Mühendislik çözümlerinin gelişimleri üzerinde çalışmalar yapmak*

# SON SÖZ

- Geleneksel mühendislik yaklaşımları yerine, yeşil kimya-yeşil mühendislik-akıllı teknolojiler, endüstriyel ekoloji odaklı, çevre dostu teknolojilerle çevrelenmiş bir üretim süreci ancak sürdürülebilir olacaktır.
- Tehlikeli kimyasalların üretim sürecinin ilk basamağından en son basamağına kadar ÇED süreçlerinin aşamaları uygulanırken yeşil mühendislik ilkeleri, risklerin ortaya konmasından olası etkilerin belirlenmesi değerlendirilmesi ve azaltılmasına yönelik çalışmaların belirlenmesi sürecine kadar yol gösterici bir kılavuz niteliğinde olacaktır

İLGİNİZ İÇİN TEŞEKKÜRLER