

**T.C.
ORMAN VE SU İŞLERİ BAKANLIĞI**

**SU ORTAMINDA BULUNABİLECEK TEHLİKELİ
MADDELERİN ÖNCELİKLENDİRİLMESİ AÇISINDAN
TÜRKİYE'DE UYGULANABİLECEK
METODOLOJİNİN BELİRLENMESİ**

-UZMANLIK TEZİ-

**HAZIRLAYAN:
ESRA ŞILTU**

ANKARA-2015

**T.C.
ORMAN VE SU İŞLERİ BAKANLIĞI**

**SU ORTAMINDA BULUNABİLECEK TEHLİKELİ
MADDELERİN ÖNCELİKLENDİRİLMESİ AÇISINDAN
TÜRKİYE'DE UYGULANABİLECEK
METODOLOJİNİN BELİRLENMESİ**

-UZMANLIK TEZİ-

**HAZIRLAYAN:
ESRA ŞILTU**

**TEZ DANIŐMANI:
PROF. DR. İPEK İMAMOĞLU**

ANKARA-2015

**T.C.
ORMAN VE SU İŞLERİ BAKANLIĞI
SU YÖNETİMİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**

ESRA ŞILTU

**SU ORTAMINDA BULUNABİLECEK TEHLİKELİ MADDELERİN
ÖNCELİKLENDİRİLMESİ AÇISINDAN TÜRKİYE'DE
UYGULANABİLECEK METODOLOJİNİN BELİRLENMESİ**

TEZ DANIŐMANI: PROF. DR. İPEK İMAMOĞLU

**BU TEZ, ORMAN VE SU İŞLERİ UZMANLIĞI YÖNETMELİĞİ
GEREĞİNCE HAZIRLANMIŐ OLUP 10.07.2015 TARİHİNDE JÜRİMİZ
TARAFINDAN UZMANLIK TEZİ OLARAK KABUL EDİLMİŞTİR.**

TEZ JÜRİSİ BAŐKANI: PROF. DR CUMALİ KINACI.....

ÜYE: DR. YAKUP KARAASLAN.....

ÜYE: HÜSEYİN AKBAŐ.....

ÜYE: MARUF ARAS.....

ÜYE: TANER KİMENÇE.....

ANKARA – 2015

TEŐEKKÜR

Sadece bu tez çalıőmasında değil, tım akademik çalıőmalarım boyunca desteğini esirgemeyen, yol gosteren ve ilham veren değerli Hocam Prof. Dr. İpek İMAMOğLU'na,

Su Yönetimi Genel Müdürlüğü'ne vizyonu ile ışık tutan, yenilikçi çalışmalar gerçekleştirmemiz için bizleri teşvik eden ve her zaman destek olan Genel Müdürümüz Sayın Prof. Dr. Cumali KINACI'ya,

Tım alıőma hayatım boyunca bana inanan, kendimi geliştirme fırsatı sunan ve azmi ve kararlılığı ile örnek olan Genel Müdür Yardımcımız Sayın Dr. Yakup KARAASLAN'a,

Su Kalitesi Yönetimi Dairesi Başkanlığı bünyesinde yürüttüğümüz tüm çalışmalarda bizlerden yardım ve desteğini esirgemeyen Daire Başkanım Sayın Mertkan ERDEMLİ ve Şube Müdürüm Sayın Sibel Mine GÜÇVER'e,

Birlikte çalıőmaktan büyük keyif aldığım ve varlıkları ile bana güç veren Aybala KOÇ ORHON, Necla ADALI, Gülnur ÖLMEZ, Özgür GÜNHAN, Osman Şerif GÜLTEKİN, Tuğba Canan OğUZ, Ayşegül BAYKIR ve ağla AKAT başta olmak üzere tüm arkadaşlarıma,

Hayatım boyunca bana destek olan, her şeyimi borçlu olduğum çok kıymetli anneme, babama, ablalarıma, yeğenlerime ve tüm aileme;

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	iii
KISALTMALAR	v
ÇİZELGE LİSTESİ.....	vii
ŞEKİL LİSTESİ.....	ix
ÖZET	x
ABSTRACT	xi
1 GİRİŞ	1
2 KİMYASALLARA İLİŞKİN TEMEL BİLGİLER.....	3
2.1 Kimyasalların Kullanımı ve Olumsuz Etkileri	3
2.2 Kimyasalların Toksikolojik ve Fizikokimyasal Özellikleri.....	4
3 KİMYASALLARIN YÖNETİMİNE İLİŞKİN ULUSLARARASI GİRİŞİMLER	6
3.1 Tehlikeli Madde ve Spesifik Kirletici Kavramları.....	9
4 KİMYASALLARIN ÖNCELİKLENDİRİLMESİ	11
4.1 ABD’de Yürütülen Çalışmalar	11
4.2 AB’de Yürütülen Çalışmalar	19
4.2.1 REACH Tüzüğü Önceliklendirme Yaklaşımı	19
4.2.2 COMMPS Yöntemi	20
4.2.3 Toplam Tehlike Skoru (TTS) Yöntemi	27
4.2.4 NORMAN Önceliklendirme Yöntemi.....	31
4.3 Önceliklendirme Yaklaşımlarının Karşılaştırılması	37
5 SPESİFİK KİRLETİCİLERİN BELİRLENMESİ.....	43
5.1 Yasal Dayanak	43
5.1.1 Su Çerçeve Direktifi	43
5.1.2 Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği.....	44

5.2	AB Ülkelerinde Durum.....	45
5.3	Türkiye’de Durum	56
5.3.1	TMKK	57
5.3.2	KIYITEMA	60
5.3.3	BİKOP	63
5.4	Spesifik Kirleticilerin Seçimi.....	64
6	ÖNCELİKLENDİRME YÖNTEMLERİNE İLİŞKİN ÖRNEK UYGULAMA	
	66	
6.1	Örnek Uygulama için Maddelerin Seçimi	66
6.2	COMMPS Uygulaması	67
6.3	NORMAN Uygulaması	69
6.4	TTS Uygulaması	71
6.5	Çıktıların Değerlendirilmesi	73
6.5.1	Ağırlık Faktörü Yaklaşımı.....	73
6.5.2	Sınır Değer Yaklaşımı	77
6.5.3	Nihai Değerlendirme	79
7	SONUÇ VE ÖNERİLER	80
	REFERANSLAR	83
	EK 1: Risk İbareleri	89
	EK 2: Üye Ülkeler ile Diğer Avrupa Ülkelerince Belirlenen Spesifik Kirleticiler....	93
	EK 3: Türkiye’de Belirlenen Aday Spesifik Kirleticiler	130
	ÖZGEÇMİŞ	162

KISALTMALAR

AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ACS	Amerikan Kanser Birliği
AF	Ağırlık faktörü
ATSDR	Amerikan Zehirli Maddeler ve Hastalıklar Kayıt Ajansı
BAF	Biyoakümülyasyon faktörü
BCF	Biyokonsantrasyon faktörü
BİKOP	Bitki Koruma Ürünlerinin Kullanımı Neticesinde Meydana Gelen Su Kirliliğinin Tespiti ve Madde veya Madde Grubu Bazında Çevresel Kalite Standartlarının Belirlenmesi Projesi
CERCLA	ABD Çevresel Etki, Tazminat ve Sorumluluk Yasası
CLP	Maddelerin ve Karışımların Sınıflandırılması, Etiketlenmesi ve Ambalajlanması Tüzüğü
CLRTAP	Uzun Menzilli Sınırlar Ötesi Hava Kirliliği Sözleşmesi
CMR	Kanserojen, Mutajen, Üreme İçin Toksik
COMMPS	Combined Modeling-Based and Monitoring-Based Priority Setting-Kombine Model Bazlı ve İzleme Bazlı Önceliklendirme
CTD	Karakteristik taşınma mesafesi
ÇKS	Çevresel kalite standardı
EC₅₀	Etkin konsantrasyon
EPA	Çevre Koruma Ajansı
DF	Değerlendirme faktörü
IMO	Uluslararası Denizcilik Organizasyonu
JRC	AB Ortak Araştırma Merkezi
LC₅₀	Letal konsantrasyon
LD₅₀	Letal doz
LDLo	Düşük letal doz
LOQ	Tayin limiti
K_{ow}	Oktan-ol-su ayrışma katsayısı
KIYITEMA	Ülkemiz Kıyı ve Geçiş Sularında Tehlikeli Maddelerin Tespiti ve Ekolojik Kıyı Dinamiği Projesi

MATC	Maksimum izin verilebilir toksik madde konsantrasyonu
NOAEL	Olumsuz hiçbir etkinin görülmediği seviye
NOEC	Hiçbir etkinin görülmediği konsantrasyon
NORMAN	Network of Reference Laboratories, Research Centres and Related Organisations for Monitoring of Emerging Environmental Substances- Yeni Çevresel Maddelerin İzlenmesi ve Biyo-izlenmesi için Referans Laboratuvarlar ve İlgili Kuruluşlar Ağı
OECD	Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü
OPRC	Petrol Kirliliğine Karşı Hazırlıklı Olma, Müdahale ve İşbirliği Sözleşmesi
PBT	Kalıcılık Biyobirikim Toksikite
PRTR	Kirletici Salım ve Taşınım Kaydı
SÇD	Su Çerçeve Direktifi
SSD	Türlerin Hassasiyet Dağılımı
SVHC	Yüksek Önem Arz Eden Madde
TE	Taşınma verimi
TEMBİS	Tehlikeli Maddeler Bilgi Sistemi
TMKK	Tehlikeli Madde Kirliliğinin Kontrolüne İlişkin Proje
TRI	ABD Toksik Salım Envanteri
TTS	Toplam Tehlike Skoru
UNECE	Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu
UNEP	Birleşmiş Milletler Çevre Programı

ÇİZELGE LİSTESİ

Tablo 1: Kimyasalların Yönetimine İlişkin Uluslararası Düzenlemeler	7
Tablo 2: İncelenen Önceliklendirme Yöntemleri.....	12
Tablo 3: Sucul Toksikite Puanlaması	18
Tablo 4: REACH Tüzüğü'nde Uygulanan Sınır Değerler	19
Tablo 5: COMMPS Yöntemi Kullanım Kategorileri.....	22
Tablo 6: Mackay I Modeli'nde Kullanılan Çevresel Özellikler.....	23
Tablo 7: COMMPS Yöntemi Bozunurluk Faktörü	24
Tablo 8: Maksimum ve Minimum Değerler	24
Tablo 9: PNEC Değerleri	26
Tablo 10: Değerlendirme Faktörleri.....	26
Tablo 11: Dolaylı Etki Faktörü	27
Tablo 12: İnsan Sağlığı Üzerine Etki Faktörü.....	27
Tablo 13: Tehlike Skoru Sınır Değerleri.....	28
Tablo 14: Maruziyet Skorunun Belirlenmesi	29
Tablo 15: Kullanım İndeksi Değerleri	30
Tablo 16: Nihai Risk Skorunun Belirlenmesi	30
Tablo 17: NORMAN Eylem Sınıfları	32
Tablo 18: NORMAN Önceliklendirme Skorunun Hesaplanması.....	35
Tablo 19: PBT Sınır Değerleri	36
Tablo 20: Önceliklendirme Yaklaşımlarında Uygulanan Kriterler.....	38
Tablo 21: COMMPS, TTS ve NORMAN Yöntemlerinin Karşılaştırması	41
Tablo 22: Üye Ülkelerce ÇKS Geliştirilen Spesifik Kirletici Sayıları	47
Tablo 23: Önceliklendirme Uygulaması için Seçilen Kimyasallar.....	66
Tablo 24: COMMPS Skorları	69

Tablo 25: NORMAN Skorları.....	71
Tablo 26: TTS Skorları	72
Tablo 27: Ağırlık Faktörlerinin Belirlenmesi	73
Tablo 28: Ağırlık Faktörü Yöntemi Sonuçları	75
Tablo 29: COMMPS ve NORMAN Yöntemleri İstatistiksel Göstergeleri	78
Tablo 30: Sınır Değer Yöntemine Göre Değerlendirme	78
Tablo 31: Yüksek Öncelikli Olarak Değerlendirilen Maddeler.....	79

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: İzleme Bazlı ve Model Bazlı Maruziyet Skoru Korelasyon Grafiği	25
Şekil 2: NORMAN Sınıflandırma Şeması	32
Şekil 3: En Düşük PNEC Değerinin Belirlenmesi	37
Şekil 4: AB Ülkelerinde Spesifik Kirleticilerin Seçimine Yönelik Yaklaşımlar	45
Şekil 5: Ağırlık Faktörü Yöntemi Nihai Skorlarının Dağılımı	77

ÖZET

Bu çalışmada, Türkiye'de spesifik kirleticilerin belirlenmesinde uygulanacak bir yöntem önerilmesi amacıyla literatürde var olan önceliklendirme yöntemleri incelenmiş, diğer ülkelerde gerçekleştirilen çalışmalar araştırılmış, COMMPS, NORMAN ve TTS önceliklendirme yöntemlerinin örnek bir uygulaması gerçekleştirilmiş ve önceliklendirme yöntemlerinin sonuçlarının karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesine yönelik olarak ağırlık faktörü ve sınır değer yaklaşımları önerilmiştir. Bu çalışma sonucunda, ağırlık faktörü yaklaşımı ile triclosan, biphenyl ve 2-chloronaphthalene maddeleri, sınırı değer yaklaşımı ile ise biphenyl, triclosan ve tetrachloroethylene maddeleri ilk 3 sırayı almıştır. Bu tez çalışmasının, Türkiye'de kimyasalların önceliklendirilmesi ve spesifik kirleticilerin belirlenmesine katkı sağlaması hedeflenmektedir.

Anahtar kelimeler: Spesifik kirleticiler, tehlikeli maddeler, kimyasalların önceliklendirilmesi, COMMPS, Su Çerçeve Direktifi, su kalitesi

ABSTRACT

In this study, with the objective of proposing a methodology to identify the specific pollutants, existing prioritization methodologies is evaluated, studies conducted in other countries are investigated, a pilot application of the prioritization methodologies namely COMMPS, NORMAN and TTS is presented and weighting factor and threshold value methodologies proposed for comparative evaluation of the outcomes of prioritization studies. At the end of this study, triclosan, biphenyl and 2-chloronaphthalene have been ranked in top 3 in weighting factor approach while in threshold value approach, biphenyl, triclosan ve tetrachloroethylene have been ranked in top 3. It is aimed to contribute to the efforts on prioritization of chemicals and identification of specific pollutants in Turkey.

Keywords: Specific pollutants, dangerous substances, prioritization of chemicals, COMMPS, Water Framework Directive, water quality

1 GİRİŞ

Kimyasallar insanoğlunun varoluşundan beri hayatın ayrılmaz bir parçası olmuştur. Çağlar boyu, yeme, içme, ısınma gibi birçok temel ihtiyacın karşılanmasında kimyasallardan faydalanılmıştır. İnsanlık geliştikçe kimyasallara olan ihtiyaç artmış ve çeşitlenmiştir. Bu da yeni ve üstün özelliklere sahip kimyasalların sentezlenmesi ve önemli miktarlarda üretilerek sınai faaliyetlerde kullanılmasına yol açmıştır. İlk zamanlarda bu gelişmenin her yönden devrim niteliği taşıdığı düşünülse de kimyasalların insan sağlığı ve çevre üzerindeki olumsuz etkileri zamanla anlaşılmıştır.

Bunun üzerine gerçekleştirilen bilimsel çalışmalar ile toprağın, suyun ve havanın kimyasallar ile kirlendiği, hatta bu kimyasalların organizmaların vücutlarında birikerek hastalıklara neden olduğu ortaya konulmuştur. Bu nedenle, 1900'lü yılların ortalarından itibaren kimyasalların kontrolüne ilişkin birçok ulusal ve uluslararası yasal düzenleme hayata geçirilmiştir.

Türkiye'de kimyasalların kontrolüne yönelik birçok uluslararası yasal düzenlemeye taraf olmasının yanı sıra, Avrupa Birliği'ne uyum süreci kapsamında 2009 yılında Çevre Faslı'nın açılması ile birçok diğer direktif ile birlikte su alanında temel mevzuat olan 2000/60/EC sayılı Su Çerçeve Direktifi'nin de uyumlaştırılması yükümlülüğü doğmuştur. Söz konusu direktif ile üye ülkeler için su kaynaklarına yüksek miktarda deşarj edilen ve çevre ve insan sağlığı üzerinde olumsuz etkisi bulunan tehlikeli maddelerin, diğer bir deyişle ülkeye özgü spesifik kirleticilerin belirlenmesi zorunluluğu getirilmiş ve Direktif'in Ek-8'i ile olası spesifik kirletici grupları tanımlanmıştır. Bununla birlikte, belirlenen spesifik kirleticilerin düzenli aralıklarla gözden geçirilmesi ve madde listesinin güncellenmesi gerekmektedir. Bu doğrultuda, spesifik kirleticilerin belirlenmesine yönelik üye ülkeler arasında benimsenmiş standart bir yaklaşım bulunmamakla birlikte, tüm ülkelerde birtakım önceliklendirme yöntemleri ile su ortamında bulunması muhtemel tehlikeli maddeler değerlendirilmekte ve spesifik kirletici listeleri oluşturulmaktadır. Türkiye'de de spesifik kirleticilerin belirlenerek 2015 yılına kadar ulusal mevzuata aktarılması planlanmaktadır. Bu amaçla, "Tehlikeli Madde Kirliliğinin Kontrolüne İlişkin Proje", "Ülkemiz Kıyı ve Geçiş Sularında Tehlikeli Maddelerin Tespiti ve Ekolojik Kıyı

Dinamiği Projesi" ve "Bitki Koruma Ürünlerinin Kullanımı Neticesinde Meydana Gelen Su Kirliliğinin Tespiti ve Madde veya Madde Grubu Bazında Çevresel Kalite Standartlarının Belirlenmesi Projesi" yürütülmüş olup, bu projeler kapsamında oluşturulan aday parametre listelerinde yer alan kimyasallar da "Toplam Tehlike Skoru (TTS)" ve "Birleşik İzleme Bazlı ve Modelleme Bazlı Önceliklendirme (COMMPS)" yöntemleri uygulanarak önceliklendirilmiş ve mevzuatta yer alması önerilen spesifik kirleticiler belirlenmiştir. Ancak, söz konusu projeler kapsamında uygulanan yöntemler dışında Avrupa Birliği üye ülkeleri ve Amerika Birleşik Devletleri tarafından uygulanmakta olan ve literatürde yer alan diğer önceliklendirme yöntemlerinin de araştırılması ve Türkiye'ye uygunluğunun değerlendirilmesi, ülkemizde AB'ye uyum kapsamında spesifik kirleticilerin belirlenmesi ve güncellenmesine yönelik güvenilir ve sürdürülebilir bir yöntem belirlenmesi bakımından önem arz etmektedir. Bununla birlikte, nihai spesifik kirletici listesinin oluşturulmasında, önceliklendirme yöntemlerinin çıktılarının istatistiksel olarak değerlendirilmesine ilişkin bir metodoloji ortaya konulması gerekmektedir.

Bu çalışma ile, yukarıda sözü edilen araştırma gerekliliklerinin giderilmesi ve Türkiye'de spesifik kirleticilerin belirlenmesinde uygulanabilecek bir önceliklendirme yönteminin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu hedefe yönelik olarak; Bölüm 2'de kimyasallara ilişkin genel bilgilere yer verilmiş, Bölüm 3'te kimyasalların yönetimine ilişkin uluslararası düzenlemeler ile tehlikeli madde ve spesifik kirletici kavramlarına değinilmiş, Bölüm 4'te mevcut önceliklendirme yöntemlerine ilişkin detaylı bilgiler sunulmuş, Bölüm 5'te AB ülkeleri ile Türkiye'de spesifik kirleticilerin belirlenmesine yönelik çalışmalar aktarılmıştır. Bölüm 6'da ise seçilen önceliklendirme yöntemleri ile örnek bir uygulama yapılarak, önceliklendirme çalışmalarının çıktılarının karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesine yönelik bir yöntem ortaya konulmuştur.

2 KİMYASALLARA İLİŞKİN TEMEL BİLGİLER

2.1 Kimyasalların Kullanımı ve Olumsuz Etkileri

İlk çağlardan bu yana, insanlar temel ihtiyaçlarını karşılamak için kimyadan ve kimyasallardan faydalanmışlardır. Sanayi devrimi ile doğada kendiliğinden bulunan kimyasallar yerine yeni ve daha kararlı kimyasallara ihtiyaç duyulmuştur. Bu ihtiyacı karşılamak amacıyla da 1890'ların başından itibaren birçok yapay kimyasal üretilmiştir.

Günümüzde de kimyasallar yaşamın ayrılmaz bir parçası olmaya devam etmektedir. Kimyasal maddelerin kullanılmadığı bir sektör ya da üretim faaliyeti neredeyse yoktur. Kimyasallar pek çok üründe ve proseste kullanılmakta ve dünya ekonomisini önemli düzeyde etkilemektedir. Özellikle 1970'li yıllar itibariyle kimya sektörü büyük bir gelişme göstermiş ve o yıllarda 171 milyar Amerikan Doları olan küresel kimya sektörü geliri, 2010 yılı itibariyle 4,12 trilyon Amerikan Doları'na ulaşmıştır (Global Chemical Outlook, 2013).

Dünyada mevcut kimyasal madde sayısı tam olarak bilinmese de AB'de endüstriyel sektörlerde 140.000'den fazla kimyasal kullanıldığı ve üretildiği tahmin edilmektedir. Bununla birlikte, her yıl piyasaya yeni kimyasallar sürülmeye devam etmektedir. Örneğin, Amerika Birleşik Devletleri (ABD) Çevre Koruma Ajansı (EPA) tarafından her yıl 700 yeni kimyasal, Zehirli Kimyasalların Kontrolü Yönetmeliği envanterine eklenmektedir (Global Chemical Outlook, 2013).

Tüm yararlı kullanımlarının yanı sıra, kimyasalların insan sağlığı ve çevre üzerinde olumsuz etkileri de söz konusudur. Kimyasallara yüksek dozlarda veya sürekli maruz kalınması, bağışıklık sistemi, sinir sistemi, solunum sistemi, kardiyovasküler sistem, sindirim sistemi ve cilt hastalıkları ile üreme bozukluklarına sebebiyet vermektedir (ATSDR, 2015). Bunun yanı sıra, birçok kimyasalın kanserojen ve endokrin bozucu özellik gösterdiği kanıtlanmıştır (ACS, 2015; Bergman vd., 2013). Ayrıca, kimyasallar doğada uzun yıllar bozunmadan kalabilmekte, canlı bünyesinde birikim özeliği göstermekte ve ekolojik dengenin bozulmasına neden olmaktadır. Bu etkiler, ilk olarak 1960'lı yılların başlarında fark edilmiş ve bu yıllardan itibaren kimyasalların çevredeki mevcudiyetine ve olumsuz

etkilerine odaklanan birçok bilimsel çalışma yürütülmüştür (Carson, 1962; Welch vd., 1991, Fellin vd., 1996; Galban-Malagon vd., 2013).

2.2 Kimyasalların Toksikolojik ve Fizikokimyasal Özellikleri

Kimyasalların çevresel davranışları ve akıbetleri ile çevre ve insan sağlığı üzerindeki etkilerini belirleyen ve önceliklendirme yöntemlerinde dikkate alınan temel fizikokimyasal ve ekotoksikolojik özellikleri aşağıda özetlenmektedir.

Kalıcılık:

Kalıcılık bir maddenin doğada uzun süre bozunmadan kalma ve dağılma potansiyelini gösterir. Kalıcılık genellikle maddenin sudaki, topraktaki ve/veya havadaki yarılanma ömrü ile ifade edilir. Bir maddenin biyolojik yarılanma ömrü, ortam sıcaklığına, maddenin reaktifliğine ve ortamda bulunan mikroorganizmaların maddeyi parçalayabilme özelliği olup olmamasına bağlıdır. Tuzlu sularda yarılanma ömrünün tatlı su ortamlarına nazaran daha uzun olması beklenir (Mackay, 2001).

Biyobirikim:

Biyobirikim bir maddenin çeşitli yollarla organizmalara alınması ile tekil organizma vücudunda ve besin zincirinde birikmesidir. Biyobirikim genellikle biyokonsantrasyon faktörü (BCF) ile ifade edilir. BCF hesaplanırken aşağıdaki formül kullanılır (Mackay, 2001):

$$BCF = \frac{\text{(kimyasalın organizmadaki konsantrasyonu)}}{\text{(kimyasalın hava, su yada topraktaki konsantrasyonu)}}$$

BCF deneysel çalışmalarla belirlenir ve tüm vücuttaki konsantrasyon (g/g organizma) yada vücut yağ içeriği (g/ g vücut yağı) baz alınarak hesaplanır. BCF maddenin suda çözünürlüğü ile ters orantılıdır (Mackay, 2001). Bilimsel çalışmalar hidrofobik maddelerin BCF değerlerinin daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Hidrofobisite genelde maddenin oktanol-su ayrılma katsayısı (K_{ow}) ile ifade edilir. Oktanol toprakta, sedimanda, yağ dokuda ya da bitkilerin salgılarında bulunan doğal organiklerin yapısına çok benzer yapıda bir organik maddedir. Bu nedenle, maddelerin organik faza tutunma eğilimlerinin belirlenmesinde oktanol-su ayrılma dengesinden faydalanılır (Mackay, 2001). Mackay (2001) tarafından BCF ve K_{ow} arasındaki matematiksel ilişki aşağıdaki formülle açıklanmıştır.

$$BCF= 0.048 * Kow$$

Henry Sabiti:

Henry Sabiti temel olarak bir hava-su ayrışma sabitidir ve her iki fazdaki konsantrasyon ölçülerek hesaplanır. Henry Sabiti, buhar basıncının suda çözünürlüğe oranı olarak değerlendirilebilir ve sıcaklığa bağlı olarak değişim gösterir (Mackay vd., 2006).

Toksisite:

Toksisite bir maddenin canlılar üzerindeki öldürücü, zehirleyici ve/veya hastalık yapıcı etkisidir. Akut ve kronik toksisite olmak üzere iki şekilde incelenir. Akut toksisite organizmanın bir maddeye bir kere veya kısa süreli maruziyeti sonucu gözlenen etkilerdir ve EC₅₀ (Etkin konsantrasyon) yada LC₅₀ (Letal konsantrasyon) değerleri ile ifade edilir. EC₅₀ ve LC₅₀ değerleri laboratuarda ortamında 24-96 saat arasında süren testlerle belirlenir. Bu değerler, test süresi sonunda test organizması popülasyonunun % 50'sini etkileyen konsantrasyondur. Kronik toksisite ise organizmanın bir maddeye sürekli yada tekrarlayan aralıklarla uzun süreli maruziyeti sonucu gözlenen etkilerdir ve NOEC (Hiçbir etkinin görülmediği konsantrasyon) değeri ile ifade edilir. Kronik toksisite de laboratuvar ortamında gerçekleştirilen testlerle belirlenir. Ancak, daha uzun sürmesi nedeniyle belirlenmesi akut toksisiteye göre daha maliyetli ve zahmetlidir (Mackay, 2001). Akut ve kronik toksistenin yanı sıra, kanserojen, mutajen ve üreme üzerinde toksik etkiler de kimyasalların değerlendirilmesinde dikkate alınmaktadır.

3 KİMYASALLARIN YÖNETİMİNE İLİŞKİN ULUSLARARASI GİRİŞİMLER

Kimyasalların insan sağlığı ve çevre üzerindeki zararlı etkilerinin keşfedilmesi ile, bu etkilerin kontrolüne ilişkin uluslararası ve ulusal düzeyde düzenlemelere ihtiyaç duyulmuştur. Bununla birlikte, kimyasallardan kaynaklanan risklerin ifade edilmesi maksadıyla "tehlikeli madde", "zehirli madde" ve "öncelikli kirletici" gibi kavramlar ortaya konulmuştur.

ABD'de su kaynaklarına etki eden kimyasalların kontrol altına alınmasına yönelik çabaların sonucunda "zehirli kirleticiler listesi" oluşturulmuş ve 1978'de ABD ulusal mevzuatında yer almıştır (EPA, 2014).

AB'de ise 1976 yılında yayımlanan "Tehlikeli Maddeler Direktifi" (76/464/EEC) ile su kaynakları açısından risk teşkil eden tehlikeli maddelere ilişkin düzenlemeler getirilmiştir. 2000 yılında Su Çerçeve Direktifi'nin yayımlanması ile öncelikli maddeler belirlenmiştir. Bunun yanı sıra, CLP Tüzüğü (Maddelerin ve Karışımların Sınıflandırılması, Etiketlenmesi ve Ambalajlanması Direktifi) ve REACH Tüzüğü (Kimyasalların Kaydı, Değerlendirilmesi, İzni ve Kısıtlanması Hakkında Direktif) ile kimyasalların sınıflandırılması ve kayıt altına alınmasına yönelik yasal düzenlemeler getirilmiştir.

Diğer taraftan, bilimsel çalışmaların sonuçları, ulusal ve bölgesel bazda düzenlemelerin yanı sıra, kimyasalların ve kimyasal içeren atıkların yönetimine ilişkin uluslararası düzenlemelerin gerekliliğini ortaya koymuştur. Bu doğrultuda yapılan girişimler sonucunda kabul edilen uluslararası düzenlemeler, Tablo 1'de listelenmektedir (EPA, 2013; ÇŞB, 2015).

Tablo 1: Kimyasalların Yönetimine İlişkin Uluslararası Düzenlemeler

Sözleşme	Kabul Edildiği Yıl	Düzenleyen Kuruluş	Kapsam
Deniz Kirliliğinin Önlenmesine İlişkin Londra Sözleşmesi	1972	IMO	Atıkların deniz ortamına boşaltılması sonucu ortaya çıkan kirliliğin önlenmesi
Denizlerin Gemiler Tarafından Kirlenmesinin Önlenmesine İlişkin MARPOL Sözleşmesi	1973	IMO	Gemilerin işletiminden ya da kazalar sonucu meydana gelebilecek deniz kirlenmesinin önlenmesi
Akdeniz'in Deniz Ortamı ve Kıyı Bölgesinin Korunmasına İlişkin Barselona Sözleşmesi	1976	UNEP	Akdeniz Bölgesi'nin kirlenmeye karşı korunması
Uzun Menzilli Sınırlar Ötesi Hava Kirliliği Sözleşmesi (CLRTAP)	1979	UNECE	Kimyasallar kaynaklı hava kirliliğinin kontrol altına alınması
Ozon Tabakasını İncelten Maddelere İlişkin Montreal Protokolü	1987	UNEP	Ozon tabakasını incelten kimyasalların üretiminin ve kullanımının yasaklanması
Tehlikeli Atıkların Sınır Aşırı Taşınması ve Bertaraf Edilmesinin Kontrolüne İlişkin Basel Sözleşmesi	1989	UNEP	Tehlikeli ve diğer atıkların sınır aşırı taşınması, bertaraf edilmesi ve geri dönüşümünden doğabilecek tehlikelerin ortadan kaldırılması
OSPAR Sözleşmesi (Kuzeydoğu Atlantik Deniz Çevresinin Korunması Sözleşmesi)	1992	Hükümetler arası kurul	Kuzey Doğu Atlantik Denizi'nde tehlikeli madde kaynaklı kirliliğin önlenmesi

Sözleşme	Kabul Edildiği Yıl	Düzenleyen Kuruluş	Kapsam
HELCOM Sözleşmesi	1992	Hükümetler arası kurul	Baltık Denizi'nin kirlenmeye karşı korunması
Karadeniz'in Kirliliğe Karşı Korunmasına İlişkin Bükreş Sözleşmesi	1992	Hükümetler arası kurul	Karadeniz'de kirlilik ve ekosistemin bozulması ile mücadele edilmesi, biyoçeşitlilik kaybının önlenmesi
Kalıcı Organik Kirleticilere İlişkin Aarhus Protokolü	1998	UNECE	Uzun Menzilli Sınırlar Ötesi Hava Kirliliği Sözleşmesi (CLRTAP) kapsamında bazı kalıcı organik kirleticilerin emisyonlarının, deşarjlarının ve kayıplarının önlenmesi
Bazı Tehlikeli Kimyasalların ve Pestisitlerin Uluslararası Ticaretinde Ön Bildirimli Kabul Usulüne Dair Rotterdam Sözleşmesi	1998	UNEP	Sözleşme ile belirlenen tehlikeli kimyasalların uluslararası ticaretine ilişkin usul ve esasların belirlenmesi
Tehlikeli ve Zararlı Maddelerle Kirlenme Olaylarına Karşı Hazırlıklı Olma, Müdahale ve İşbirliği Protokolü	2000	IMO	1990 yılında kabul edilen Petrol Kirliliğine Karşı Hazırlıklı Olma, Müdahale ve İşbirliği Sözleşmesi (OPRC) kapsamında tehlikeli maddeler kaynaklı kirliliğin önlenmesi

Sözleşme	Kabul Edildiği Yıl	Düzenleyen Kuruluş	Kapsam
Kalıcı Organik Kirleticilere İlişkin Stockholm Sözleşmesi	2001	UNEP	Çevre ve insan sağlığının kalıcı organik kirleticilerin etkilerinden korunması için gerekli kontrol mekanizmalarının geliştirilmesi
Uluslar Arası Kimyasallar Yönetiminde Stratejik Yaklaşım	2006	UNEP	Kimyasalların etkin kullanımına ilişkin uluslararası bir politika geliştirilmesi
Minamata Sözleşmesi	2013	UNEP	Cıva kullanılan, salınan ya da yayılan ürünler, prosesler ve endüstriler ile bunların cıva içeren atıkları için bazı kontrol ve azaltım tedbirlerinin belirlenmesi ve uygulamaya konulması

3.1 Tehlikeli Madde ve Spesifik Kirleticiler Kavramları

Türkiye yukarıda listelenen uluslararası sözleşmelerin birçoğuna resmi olarak taraf olmuştur. Bununla birlikte, ulusal mevzuatta da kimyasalların yönetimine ilişkin pek çok düzenleme yer almaktadır. Bu düzenlemelerin bazılarında çevre ve insan sağlığı açısından risk teşkil eden kimyasalları betimlemek amacıyla dünya literatüründe de sıkça rastlanan "tehlikeli madde" tanımı kullanılmıştır.

2008 yılında yürürlüğe giren "Tehlikeli Maddelerin ve Müstahzarların Sınıflandırılması, Ambalajlanması ve Etiketlenmesi Hakkında Yönetmelik"te, "Patlayıcı, oksitleyici, çok kolay alevlenir, kolay alevlenir, alevlenir, çok toksik, toksik, zararlı, aşındırıcı, tahriş edici, hassaslaştırıcı, kanserojen, mutajen, üreme sistemine toksik ve çevre için tehlikeli özelliklerden en az birine sahip maddeler ve müstahzarlar" tehlikeli madde olarak tanımlanmaktadır.

Su kirliliği açısından tehlikeli madde tanımlamalarına bakıldığında ise, Avrupa Birliği'nde (AB) su yönetimine ilişkin temel mevzuat olan 2000/60/EC

sayılı Su Çerçeve Direktifi (SÇD) ile tehlikeli maddelerin; "Zehirli, doğada kalıcılık özelliği gösteren ve biyobirikim potansiyeli bulunan madde ve madde grupları ya da bu maddeler ile eşit önemi haiz diğer maddeler" olarak tanımlandığı görülmektedir. Bununla birlikte, tehlikelilik özellikleri nedeniyle emisyonları ve deşarjlarına yönelik önlem alınması gereken maddeler de SÇD'de "öncelikli madde" olarak tanımlanmaktadır. Diğer taraftan, su kirliliği açısından risk teşkil eden ve su kaynaklarına önemli miktarlarda deşarj edilen kimyasal maddeler de AB'de "spesifik kirletici" olarak tabir edilmektedir.

Türkiye'de "Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği" ile benzer tanımlamalar yapılmıştır. Söz konusu yönetmelikte tehlikeli maddeler için; "Su çevresi için önemli risk teşkil eden zehirlilik, kalıcılık ve biyolojik birikme özelliğinde olan madde ve madde grupları" tanımlamasına yer verilmiştir. Ayrıca, AB'de kullanılan spesifik kirletici terimine benzer olarak "belirli kirleticiler", "Su kütlesine, kalitesini olumsuz yönde etkileyebilecek miktarda deşarj edilen ve yerüstü su kütlesinin iyi ekolojik duruma ulaşması için çevresel kalite standardı belirlenmiş olan madde veya madde grupları" olarak tanımlanmıştır.

4 KİMYASALLARIN ÖNCELİKLENDİRİLMESİ

Tehlikeli madde, spesifik kirlenici ve öncelikli madde gibi kavramların gündeme gelmesi ile, dünya genelinde, yasal düzenlemelerde yer verilecek bu kimyasal maddelerin belirlenmesi amacıyla birçok çalışma yürütülmüştür. Bu çalışmalar kapsamında kimyasal maddeler; doğada bulunma seviyesi, üretim miktarı, kullanım şekli, fizikokimyasal özellikler ve toksisite gibi birçok etmen dikkate alınarak eleme, önceliklendirme ve risk değerlendirmesine tabi tutulmaktadır. Çalışmanın amacına göre değerlendirmede göz önünde bulundurulmuş etmenler farklılık göstermektedir. Literatürde var olan önceliklendirme ve risk değerlendirmesi çalışmaları temel olarak, insan sağlığı açısından ve ekolojik açıdan öncelikli kimyasalların belirlenmesine yönelik çalışmalar olarak sınıflandırılabilir. Hiçbir durumda zaman, işgücü ve maddi imkanların sınırsız olmaması nedeniyle mevcut tüm kimyasalların yasal düzenlemelere konu olması mümkün değildir. Risk bazlı önceliklendirme çalışmaları ile mevcut kaynaklar, kimyasallar evreni içerisinde, çevre ve insan sağlığı açısından önemli olumsuz etkileri bulunan kimyasalların değerlendirilmesine yönlendirilmektedir (Davis vd., 1994). ABD’de ve AB’de kimyasalların önceliklendirmesine ilişkin yürütülen çalışmalarına ilişkin bilgiler aşağıda sunulmaktadır.

4.1 ABD’de Yürütülen Çalışmalar

ABD’de kimyasalların önceliklendirilmesine ilişkin birçok çalışma bulunduğu halde, tek bir yöntem üzerinde bilimsel olarak fikir birliğine varılmamıştır. Kimyasal bazlı önceliklendirme yöntemlerinin temel özellikleri şunlardır (Davis vd., 1994):

- Belli bir kimyasallar listesi üzerinden sıralama ve puanlama yapılması
- Riskin sayısal olarak ifade edilmesinden çok göreceli bir sıralama ve puanlama ortaya konulması
- Toksikite ve/veya maruziyete ilişkin ölçütlere yer verilmesi

Davis ve arkadaşları (1994) tarafından yapılan bir çalışma ile ABD ve diğer ülkelerde çeşitli amaçlarla uygulanmakta olan 51 farklı önceliklendirme metodolojisi incelenmiştir. Bu yöntemlerin listesi Tablo 2’de verilmektedir

Tablo 2: İncelenen Önceliklendirme Yöntemleri

Yöntemin Adı
TRI Environmental Indicators Methodology (Toksik Salım Envanteri)
ATSDR (Amerikan Zehirli Maddeler ve Hastalıklar Kayıt Ajansı), CERCLA (Çevresel Etki, Tazminat ve Sorumluluk Yasası) Section 104 Third Priority List
Existing Chemicals of Environmental Relevance
Existing Chemicals of Environmental Relevance II, Selection Criteria and Second Priority List
Review of Region VII TRI Strategy
Candidate Substance List for Bans or Phase-outs
Criteria Identifying High Risk Pollutants
A Classification System for Hazardous Chemical Wastes
CERCLA Hazard Ranking System (HRS)
Identifying Chemical Candidates for Sunsetting: George Washington University
Existing Chemicals: Systematic Data Collection and Handling for Priority Setting
Substances and Preparations Dangerous for the Environment: A System for Classification, Labeling and Safety Data Sheets
Application of the Hazard Ranking System to the Prioritization of Organic Compounds Identified at Hazardous Waste Remedial Action Sites
Modified Hazard Ranking System (mHRS); A Ranking System for Hazardous Waste Sites with Mixed Radioactive and Hazardous Wastes
A Groundwater Pollution Priority System (GWPPS)

Yöntemin Adı
The Great Lakes Water Quality Agreement (GLWQA) Annex 1, Lists 1,2,3
Chemical Scoring by a Rapid Screen of Hazard (RASH) Method
Systematic Approach for Environmental Hazard Ranking of New Chemicals ("Schmallenberg")
Wet Milieugevaarlijke Stoffen (WMS) Scoring System
Benchmark Comparisons
Michigan Critical Materials Register (MCMR)
USEPA Unfinished Business Report: A Comparative Assessment of Environmental Problems
Chemical Scoring System for Hazard and Exposure Identification
Effluent Monitoring Priority Pollutant List (EMPPL)
Coastal Hazardous Waste Site Review
Site Ranking System (SRS) for Chemical and Radioactive Waste
A Practical Method for Priority Selections and Risk Assessment Among Existing Chemicals
UT Chemical Ranking System
A Manual for Evaluating Contamination Potential of Surface Impoundments
The EPS Enviro-Accounting Method
Defense Priority Model (FY 1993 Version)
Hazardous Air Pollutants: Proposed Regulations Governing Constructed, Reconstructed and Modified Major Sources
Ranking System for Clean Water Act Section 307(a) List of Priority Pollutants

Yöntemin Adı
CERCLA Section 102 Reportable Quantity Ranking Process
The Source Category Ranking System
Sax Toxicity Ratings (or Hazard Index)
Examination of the Severity of Toxic Effects and Recommendations of a Systematic Approach to Rank Adverse Effects
Screening Procedure for Chemicals of Importance to the Office of Water
Measuring Air Quality: The New Pollutants Standards Index
Ranking the Relative Hazards of Industrial Discharges to POTWs and Surface Waters
Targeting Pollution Prevention Opportunities Using the 1988 TRI
EPA Design for the Environment Program Use Cluster Scoring System (Chemical Use Clusters Scoring Methodology)
Screening Methodology for Pollution Prevention Targeting
Toxic Chemical Release Inventory Risk Screening Guide
TSCA's TRI Chemical Risk Assessment Pre-Screening Methodology
Priority Setting of Existing Chemicals ("Schmallenberg")
Multi-Media Environmental Pollutant Assessment System (MEPAS), eski adı Remedial Action Priority System (RAPS)
Canadian Accelerated Reduction/Elimination of Toxics (ARETS) Scoring Protocol
Risk Assessment Guidance under CERCLA, screening chemicals of potential concern
EC Proposal for Priority Setting of Existing Chemical Substances

Çalışma kapsamında yapılan incelemede ele alınan hususlar aşağıda listelenmektedir (Davis vd., 1994):

- Önceliklendirme yönteminin amacı ve uygulanması
- Dikkate alınan insan sağlığı kriteri ve toksisite ölçüsü
- Çevre açısından dikkate alınan kriterler ve toksisite ölçüsü
- Maruziyet ölçümlerinin dahil edilip edilmediği
- Veri seçimi ve veri eksikliğinde uygulanan yaklaşım
- Değişik çevre ve insan sağlığı kriterlerinin ağırlıklandırılması ve birleştirilmesi
- Etkilerin şiddeti ve kimyasal potansiyelin değerlendirilmesinde uygulanan yöntemler
- Diğer etkilerin değerlendirmeye dahil edilmesi

Yapılan inceleme sonucunda önceliklendirme yöntemleri amaçlarına göre 3 ana grupta sınıflandırılmıştır:

- Yasal düzenleme
- Öncelik belirleme
- Etki değerlendirmesi

Yasal Düzenleme:

“CERCLA Section 102 Reportable Quantity Ranking Process”, “Michigan Critical Materials Register”, “Ontario Ministry of the Environment Candidate Substance List for Bans or Phaseouts”, “George Washington University (GWU) scoring system” yöntemleri yasal düzenleme amaçlı örneklerdir. Bu yöntemler ile, belirli miktarın üzerinde olması halinde envanter kaydı tutulması gereken kimyasallar, su kalitesini tehdit eden kimyasallar ve emisyon ve deşarjlarının yasaklanması yada kısıtlanması gereken kimyasallar belirlenmektedir (Davis vd., 1994).

Öncelik Belirleme:

“EPA Design for the Environment Program Use Cluster Scoring System”, “WMS Scoring System”, “ATSDR system”, “University of Tennessee (UT) Center for Clean Products and Clean Technologies chemical ranking system” öncelik

belirleme amaçlı yöntemlere örnek gösterilebilir. Söz konusu yöntemlerin uygulanması ile, endüstriyel proseslerde kullanılan kimyasalların olumsuz etkilerinin ortaya konulması yoluyla zararsız muadillerin kullanımının teşvik edilmesi ve resmi kurumlar ve üniversiteler tarafından gerçekleştirilecek detaylı araştırmalarda ele alınması gereken kimyasalların belirlenmesi amaçlanmıştır (Davis vd., 1994).

Etki Değerlendirmesi:

“Toxics Release Inventory (TRI) Environmental Indicators Methodology”, “University of Tennessee (UT) Center for Clean Products and Clean Technologies chemical ranking system”, “New Pollutant Standards Index” yöntemleri ise etki değerlendirme bazlı önceliklendirme yöntemleridir. Anılan yöntemler, tehlikeli madde salımlarının toplu etkilerinin belirlenmesine yönelik hesaplamaların yapılmasını, tekil tesislerden yapılan salımların karşılaştırmalı olarak puanlandırılmasını ve kirleticilerin çevresel derişimlerine göre sıralandırılmasını amaçlamaktadır (Davis vd., 1994).

Yukarıda değinilen önceliklendirme hedeflerine ulaşılması amacıyla her bir yöntemde etki ve maruziyetin değerlendirilmesine yönelik çeşitli kriterler dikkate alınmaktadır. Bununla birlikte, aynı değerlendirme kriteri için farklı yöntemlerde farklı sınır değerler uygulanabilmektedir (Davis vd., 1994).

Etki değerlendirmesinde ele alınan kriterler aşağıda verilmektedir (Davis vd., 1994):

- Kanserojen, mutajen ve genotoksik özellik
- İnsan sağlığı üzerinde sistemik ya da genel etkiler
- Sıcak toksisite (LC₅₀, EC₅₀)
- Memeliler üzerinde toksik etkiler (LD₅₀, LC₅₀)
- Gelişim/üreme üzerinde toksik etkiler
- Fiziksel zararlar (alevlenme, yanıcı özellik, kaynama noktası, reaktivite)
- Bitkiler üzerinde toksik etkiler (EC₅₀)
- Memeli olmayan karasal hayvanlar üzerinde toksik etkiler (LD₅₀)

Maruziyet değerlendirmesinde dikkate alınan kriterler şunlardır (Davis vd., 1994):

- Bozunma ve dönüşüm potansiyeli (yarı ömür)
- Çevresel ortamlarda hareketlilik ve ayrılma özellikleri (K_{ow} , BCF)
- Tahmin edilen doz, çevresel ortamlardaki seviye, salım miktarı
- Maruziyet sıklığı ve yoğunluğu

Bu çalışmalarda yalnızca su kaynaklarına etki eden kimyasallar ele alınmamaktadır. Yukarıda da değinildiği gibi üretimleri ile deşarj ve emisyonlara kısıtlama getirilecek kimyasalların ya da insan sağlığı ve çevre üzerindeki olumsuz etkilerinin daha detaylı araştırılması gereken maddelerin belirlenmesi amacıyla yürütölen çalışmalar da incelenmiştir.

ABD Temiz Su Kanunu Önceliklendirme Yöntemi:

ABD’de Temiz Su Kanunu kapsamında su kaynakları açısından öncelikli maddelerin belirlenmesi maksadıyla EPA tarafından 1985’te geliştirilen yöntem uygulanmaktadır. Bu yöntemin temel amacı ölkede yerüstü su kaynaklarında bulunması muhtemel ve insan sağlığı ile çevre üzerinde önemli olumsuz etkileri bulunan ve “Öncelikli kirletici” listesinde yer alacak kimyasalların belirlenmesidir. Yöntem bir sıralama yapmaktan çok, listede yer alacak kimyasalların tespitine yönelik bir karar mekanizması ortaya koymaktadır. Ancak yine de, yöntemin uygulanması ile kimyasallara belirli puanlar verildiği için bir sıralama elde edilmektedir. Yöntem temel olarak toksisite ve maruziyet değerlendirmesine dayanmaktadır (EPA, 2013).

Toksisite değerlendirmesinde;

- Sucul toksisite: akut (LC_{50}), kronik (MATC- Maksimum izin verilebilir toksik madde konsantrasyonu)
- Memeliler üzerinde toksik etkiler: akut oral (LD_{50}), akut dermal (LD_{50}), kronik/sub-kronik ($LDLo$)
- Kanserojen, mutajen ve teratojenik özellik
- Biyoakümülyasyon: BCF, BAF, K_{ow}
- Kalıcılık: yarı ömür, hidroliz hızı, Henry sabiti

kategorileri dikkate alınmaktadır. Her bir kategori için puanlama yapılmaktadır. Sucul toksisite için yapılan puanlama örneği Tablo 3'te verilmektedir:

Tablo 3: Sucul Toksikite Puanlaması

Puan	Akut (LC₅₀) (mg/L)	Kronik (MATC) (mg/L)
12	< 0.1	< 0.01
10	0,1-1,0	0,01-0,1
5	1,0-10,0	0,1-1,0
3	10,0-100	1,0-10,0
0	> 100	> 10
0	Yeterli veri yok	

Tüm kategoriler için benzer bir puanlama sistemi uygulanmaktadır. Puanlama değerleri uzman görüşü ile belirlenmiştir. Buna göre, değerlendirilen bir kimyasal maddeye ilişkin 5 kategorinin toplam puanının 10'un üstünde olması durumunda madde öncelikli kirleticiler listesine alınır.

Maruziyet değerlendirmesi de benzer bir yaklaşımla gerçekleştirilmektedir. Değerlendirmede dikkate alınan kategoriler aşağıda listelenmiştir:

- Ulusal bazda yıllık toplam deşarj miktarı (ton/yıl)
- Tespit edildiği izleme noktası sayısı
- Alıcı ortamlarda su kolonunda tespit edilme sıklığı (yüzde)
- Alıcı ortamlarda sedimanda tespit edilme sıklığı (yüzde)
- Evsel ve endüstriyel deşarjlarda tespit edilme sıklığı (yüzde)

Toksisite değerlendirmesinde olduğu gibi 5 kategorinin toplam skorunun 10'un üzerinde olduğu durumlarda madde öncelikli kirleticiler listesine alınır.

4.2 AB’de Yürütülen Çalışmalar

AB’de CLP, REACH ve SÇD gibi yasal düzenlemelerde yer alacak kimyasal maddelerin belirlenmesi amacıyla uygulanmakta olan birtakım önceliklendirme yaklaşımları mevcuttur. Anılan mevzuat düzenlemelerinin hedeflerinin birbirinden farklı olması sebebiyle uygulanan yaklaşımlar da farklılık göstermektedir. Bu yöntemlere ilişkin açıklamalar takip eden bölümlerde sunulmaktadır.

4.2.1 REACH Tüzüğü Önceliklendirme Yaklaşımı

REACH Tüzüğü’nde öncelikli kimyasallara ilişkin net bir tanımlama bulunmasa da tüzüğün uygulanmasına ilişkin rehber dökümanlarda “Yüksek önem arz eden madde (SVHC)” ifadesi kullanılmaktadır. Bu maddelerin belirlenmesinde;

- Kanserojenik ve mutajenik özellikler
- Üreme üzerine toksik etkiler
- Kalıcılık, biyobirikim ve toksisite
- Çok kalıcı (vP) ve çok biyoakümülatif (vB) özelliklere sahip olma
- Bu özelliklere sahip olmasa dahi çevre ve insan sağlığı üzerinde olumsuz etkileri olabileceğini gösteren bilimsel çalışmaların varlığı

kriterleri dikkate alınmaktadır (Reihlen, 2011). Bu kriterlerin değerlendirilmesinde dikkate alınan sınır değerler Tablo 4’te verilmektedir:

Tablo 4: REACH Tüzüğü’nde Uygulanan Sınır Değerler

Kriter	Sınır Değer
Kalıcılık (P)	<ul style="list-style-type: none">• Deniz suyunda yarılanma ömrü > 60 gün• Tatlı su/geçiş suyunda yarılanma ömrü > 40 gün• Deniz sediman tabakasında yarılanma ömrü > 180 gün• Tatlı su/geçiş suyu sediman tabakasında yarılanma ömrü > 120 gün• Topraktaki yarılanma ömrü yarılanma ömrü > 120 gün
Biyobirikim (B)	<ul style="list-style-type: none">• BCF > 2000 (sucul canlılarda)

Kriter	Sınır Değer
Toksisite (T)	<ul style="list-style-type: none"> • NOEC/EC₁₀ < 0,01 mg/L (tatlı ve tuzlu su canlıları için) • Kanserojen (kategori 1A yada 1B), mutajen (kategori 1A yada 1B) ya da üreme üzerinde toksik etkiler (kategori 1A, 1B yada 2) (1272/2008 No'lu Tüzük) • Toksikiteye ilişkin diğer bulgular (STOT RE kategori 1 yada 2, 1272/2008 No'lu Tüzük)
Çok kalıcı (vP)	<ul style="list-style-type: none"> • Tatlı su, geçiş suyu ya da deniz suyunda yarılanma ömrü > 60 gün • Tatlı su, geçiş suyu ya da deniz suyu sediman tabakasında yarılanma ömrü > 180 gün • Topraktaki yarılanma ömrü yarılanma ömrü > 180 gün
Çok biyoakümülatif (vB)	<ul style="list-style-type: none"> • BCF > 5000 (sucul canlılarda)

Tüzüğe göre yukarıda belirtilen özellikleri haiz ve yılda 1 ton ve üzerinde üretilen ya da ithal edilen maddeler kayıt altına alınmaktadır. Kayıt altına alınmadıkları takdirde, AB’de piyasaya sürülmeleri ve üretilmeleri yasaktır.

4.2.2 COMMPS Yöntemi

COMMPS (Combined Modeling-based and Monitoring-based Priority Setting-Kombine Model Bazlı ve İzleme Bazlı Önceliklendirme) metodu AB’de SÇD “Öncelikli Maddeler Listesi” oluşturulurken uygulanan önceliklendirme metodudur. Bu metot ile 658 maddeden oluşan ilk aday parametre listesi üzerinden eleme yapılarak 33 maddelik öncelikli maddeler listesi belirlenmiştir. COMMPS metodunda 5 kademeli bir seçim sistemi uygulanır. Bunlar sırasıyla; aday listenin belirlenmesi, maruziyet skorunun (I_EXP: maruziyet indeksi) hesaplanması (izleme ve modelleme bazlı), etki skorunun (I_EFF: etki indeksi) hesaplanması ve risk bazlı skorun hesaplanması ve öncelikli kirleticilerin belirlenmesidir (Klein vd., 1999).

COMMPS metodu ile SÇD için Aday Öncelikli Maddeler Listesi oluşturulurken aşağıda verilen madde listeleri göz önünde bulundurulmuştur (Klein vd., 1999).

- 76/464/EEC Direktifi-Liste I ve Liste II
- 3. Kuzey Denizi Konferansı-EK 1A ve 1D
- 793/93/EEC Konsey Tüzüğü-Öncelikli liste 1-3
- OSPAR-Tekil aday maddeler listesi
- HELCOM-Öncelikli madde listesi
- 91/414/EEC Direktifi-Pestisitler
- Herhangi bir listede tanımlanmayan ama izleme verisi olan maddeler

Aday listesinin oluşturulmasını takiben bu maddeler ön elemeden geçirilerek 95 kimyasaldan oluşan bir liste elde edilmiştir. Bu listede yer alan kimyasalların her biri için maruziyet skoru ve etki skoru hesaplanarak risk bazlı bir sıralama yapılmıştır. COMMPS yönteminde toplan skor aşağıdaki formül ile hesaplanır:

$$I_PRIO = I_EXP * I_EFF$$

I_PRIO: Toplam skor

I_EXP: Maruziyet skoru

I_EFF: Etki skoru

Maruziyet Skoru:

Maruziyet skoru, izleme bazlı maruziyet skoru ve model bazlı maruziyet skoru olmak üzere iki farklı şekilde hesaplanabilir ve 0-10 arasında bir değerdir.

Model Bazlı Maruziyet Skoru:

Model bazlı maruziyet skoru hesaplanırken emisyon, bozunma ve dağılım faktörleri göz önüne alınır. Hesaplama kullanılan formül aşağıda verilmiştir:

$$I_EXP = 1,37 (\log(EEXV) + 1,301)$$

$$EEXV = EMISSION \times DISTRIBUTION \times DEGRADATION$$

EMISSION: Emisyon faktörü

DISTRIBUTION: Dağılım faktörü

DEGRADATION: Bozunma faktörü

Maruziyet skoru 0-10 arası bir değer olacak şekilde normalize edilmiştir. Maruziyet skorunun her bir bileşenin hesaplanma yöntemleri aşağıda anlatılmaktadır.

Emisyon faktörü aşağıdaki formül ile hesaplanır.

$$\text{EMISSION} = 0.01 * T1 + 0.1 * T2 + 0.2 * T3 + 1.0 * T4$$

T1, T2, T3 ve T4 kimyasalların kullanım kategorilerine göre yıllık kullanımı miktarının ton cinsinden ifadesidir. Kullanım kategorilerinin tanımları Tablo 5'te verilmektedir:

Tablo 5: COMMPS Yöntemi Kullanım Kategorileri

Kategori-Açıklaması	Çarpan
1-Kapalı sistemde kullanım	0,01
2-Çevresel matrise karışım ile sonuçlanan kullanım	0,1
3-Dispersiv olamayan kullanım	0,2
4-Dispersiv kullanım	1,0
Varsayılan	1,0

Dağılım faktörü denge halinde bir kimyasalın su fazına tutunan miktarını gösterir. Dağılım faktörü Mackay I modeli kullanılarak hesaplanır ve hesaplamada aşağıdaki metodoloji izlenir (Mackay, 2001):

$$C = Zf$$

C: konsantrasyon

Z: fugasite kapasitesi

f: fugasite

Her bir çevresel kompartman için kimyasalın fugasite kapasitesi aşağıda özetlenen yöntemle hesaplanır:

Hava (1)

$$Z_1 = 1/RT$$

Su (2)

$$Z_2 = C^S / VP^S$$

Toprak (3)	$Z_3 = Z_2 n_3 f_{oc3} K_{oc}/1000$
Sediman (4)	$Z_4 = Z_2 n_4 f_{oc4} K_{oc}/1000$
Askıda katı madde (5)	$Z_5 = Z_2 n_5 f_{oc5} K_{oc}/1000$
Balık (biyota) (6)	$Z_6 = Z_2 n_6 L K_{ow}/1000$

R: ideal gaz sabiti (8.314 J/mol K)

T: Sıcaklık (K)

C^S : sudaki çözünürlük (mol/m³)

VP^S : Buhar basıncı (Pa)

n_i : faz i'nin yoğunluğu (kg/ m³)

f_{oci} : organik karbonun faz i'deki kütle fraksiyonu

L: balık yağ içeriği (0.10)

Formüllerde kullanılan K_{oc} değeri K_{ow} değerinden aşağıdaki formülle hesaplanır (Mackay, 2001):

$$K_{oc} = 0.41 K_{ow}$$

K_{oc} : Toprak organik karbon/su ayrışma katsayısı

K_{ow} : Oktanol su ayrışma katsayısı

Mackay I Modeli ile belirlenen çevresel özellikler Tablo 6'da listelenmiştir:

Tablo 6: Mackay I Modeli'nde Kullanılan Çevresel Özellikler

Çevresel kompartman	Hava	Su	Toprak	Sediman	Askıda Katı Madde	Balık (Biyota)
Hacim (m ³)	10 ¹⁴	2 x 10 ¹¹	9 x 10 ⁹	10 ⁸	10 ⁶	2 x 10 ⁵
Derinlik (m)	1000	20	0,1	0,01	-	-
Alan (m ²)	10 x 10 ¹⁰	10 x 10 ⁹	90 x 10 ⁹	10 x 10 ⁹	-	-
Organik karbonun kütle fraksiyonu (f_{oc})	-	-	0,02	0,04	0,2	-
Yoğunluk (kg/m ³)	1,2	1000	2400	2400	1500	1000

Mackay I Modeli ile kimyasalın her bir çevresel kompartmandaki konsantrasyonu hesaplandıktan sonra denge halinde kimyasalın su ortamındaki fraksiyonu belirlenir ve dağılım faktörü olarak kullanılır.

Bozunurluk faktörü kimyasalın sucul çevredeki biyobozunurluğu dikkate alınarak aşağıdaki Tablo 7'ye göre hesaplanır:

Tablo 7: COMMPS Yöntemi Bozunurluk Faktörü

Biyobozunurluk Özelliği	Faktör
Çabuk bozunur	0,1
Doğal olarak bozunur	0,5
Kalıcı	1,0
Varsayılan değer	1,0

İzleme Bazlı Maruziyet Skoru:

İzleme bazlı maruziyet skoru, her izleme istasyonundaki ölçüm sonuçlarının aritmetik ortalaması baz alınarak aşağıdaki formül ile hesaplanır:

$$I_EXP (i \text{ maddesi}) = \frac{\log(C_i / (C_{\min} * 10^{-1}))}{\log(C_{\max} / (C_{\min} * 10^{-1}))} * 10$$

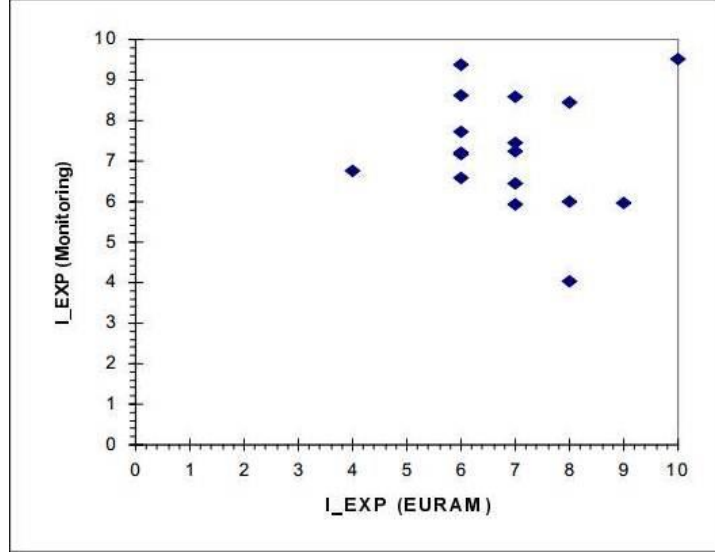
C_i: i maddesi ölçüm sonuçlarının aritmetik ortalaması

Hesaplama da kullanılan maksimum ve minimum değerler Tablo 8'de verilmektedir:

Tablo 8: Maksimum ve Minimum Değerler

	C_{max}	C_{min}	Birim
Su fazındaki organik maddeler	100	0,0001	µg/L
Su fazındaki organik maddeler (Maksimum olabilirlik)	100	0,0001	µg/L
Su fazındaki metaller	200	0,2	µg/L
Sedimandaki organik maddeler	10000	0,01	µg/kg
Sedimandaki metaller	2000	6	mg/kg

Metaller için sadece izleme bazlı maruziyet skoru kullanılır. Metaller haricindeki maddeler için elde edilen izleme ve model bazlı maruziyet skorları için bir korelasyon grafiği oluşturulur. İzleme ve model bazlı maruziyet skorları arasındaki korelasyonun zayıf olduğu maddeler için uzman görüşüne başvurulur. Şekil 1’de örnek bir korelasyon grafiği sunulmuştur (Klein vd., 1999):



Şekil 1: İzleme Bazlı ve Model Bazlı Maruziyet Skoru Korelasyon Grafiği

Etki Skoru:

Etki skoru EURAM modeline (Hansen vd., 1999) göre 0-10 arası bir değer olarak hesaplanır ve hesaplamada sucül çevreye direk ve dolaylı etkiler ile insanlar üzerindeki etkiler göz önüne alınır. Toplam etki skoru aşağıdaki formülle hesaplanır:

$$I_{EFF} = EFS_d + EFS_i + EFS_h$$

EFS_d : sucül çevreye direk etki faktörü

EFS_i : sucül çevreye dolaylı etki faktörü

EFS_h : insan sağlığı üzerindeki etki faktörü

Sucül çevreye direk etki faktörü aşağıdaki formülle hesaplanır:

$$EFS_d (i \text{ maddesi}) = \frac{\log (PNEC_i / (10 * PNEC_{max}))}{\log (PNEC_{min} / (10 * PNEC_{max}))} * AF$$

AF: Ağırlık faktörü (Organik maddeler için 5, metaller için 8 olarak alınır.)

Hesaplama da kullanılan PNEC (Hiçbir etkinin olmadığı tahmin edilen konsantrasyon) değerleri Tablo 9’da yer almaktadır:

Tablo 9: PNEC Değerleri

	PNEC_{max}	PNEC_{min}	Birim
Su fazındaki organik maddeler	1	0,000001	mg/L
Sedimandaki organik maddeler	10	0,000001	mg/kg
Su fazındaki metal bileşikleri	0,1	0,000001	mg/L

Hesaplanan EFS_d değeri organik maddeler için 0-5 aralığında, metaller için ise 0-8 aralığındadır. Formülde kullanılan PNEC_i değeri hesaplanırken her bir madde için literatürde var olan LC₅₀/NOEC değerleri, Tablo 10’da verilen DF (Değerlendirme faktörü) değerine bölünür.

Tablo 10: Değerlendirme Faktörleri

Test Süresi	Toksosite Testi Mevcut Olan Taksonomik Grup Sayısı	Değerlendirme faktörü
Akut test	1	1000
	2	1000
	3	1000
Kronik test (NOEC)	1 (balık yada omurgasız)	100
	2 (balık ve/veya omurgasız ve/veya alg)	50
	3	10

Eğer literatürde bir kimyasal için LC₅₀ yada NOEC değeri mevcut değilse 0.00001 mg/L değeri PNEC değeri olarak alınır.

Sucul çevreye dolaylı etki faktörü; EFS_i, K_{ow}, molekül ağırlığı ve BCF değerleri baz alınarak Tablo 11’de gösterildiği gibi hesaplanır:

Tablo 11: Dolaylı Etki Faktörü

Kow yada Molekül Ağırlığı (MA)	BCF	EFSi
Kow < 3 ya da MA > 700	< 100	0
$3 \leq \text{Kow} < 4$ ve MA < 700	100- < 1000	1
$4 \leq \text{Kow} < 5$ ve MA < 700	1000- < 10000	2
Kow ≥ 5 ve MA < 700	>10000	3
Varsayılan (Kow değeri yok) ve MA < 700	BCF değeri yok	3

İnsan sağlığı üzerine etki; EFS_h faktörü ise Tablo 12’de verilen şekilde 67/548/EEC sayılı Tehlikeli Maddeler Direktifi’nde listelenen risk ibareleri dikkate alınarak belirlenir:

Tablo 12: İnsan Sağlığı Üzerine Etki Faktörü

Kanserojenlik	Mutajenlik	Üreme Üzerine Etkiler	Kronik Etkiler (Oral)	EFS_h
R45	R46	R47, R60 ya da R61	-	2
R40	R40	R62, R63 ya da R64	-	1,8
-	Test yok	Test yok	R48 ve R23- R28 kombinasyonları	1,4
-	-	Test yok	R48 ve R20- R22 kombinasyonları	1,2
-	-	-	R33	1
-	-	-	-	0

Tabloda yer alan risk ibarelerine dair açıklama Ek-1’de bulunmaktadır.

4.2.3 Toplam Tehlike Skoru (TTS) Yöntemi

İngiltere ve AB Ortak Araştırma Merkezi (JRC) tarafından yürütülen bir çalışma ile Su Çerçeve Direktifi kapsamında öncelikli madde listesinin gözden geçirilmesinde uygulanmak üzere modelleme bazlı bir önceliklendirme yaklaşımı önerilmiştir (Daginnus vd., 2011). Bu çalışmada benimsenen yaklaşım, model çalışması bazlı risk skoru hesaplanmasını esas almaktadır. Risk skorlaması, diğer

yöntemlerde olduğu gibi tehlikelilik ve maruziyet değerlendirmesine dayanmaktadır. Tehlikelilik değerlendirmesinde PBT (Kalıcılık, biyobirikim, toksisite) özellikleri dikkate alınmaktadır. Maruziyet değerlendirmesi ise kimyasalın toplam üretim miktarı ve kullanım şekline göre gerçekleştirilmektedir. Tehlike ve maruziyet skorlamalarına ilişkin formüller aşağıda verilmektedir.

$$\text{Tehlike skoru} = P + B + T + ED$$

P: Kalıcılık

B: Biyobirikim

T. Toksikite

ED: Endokrin bozucu özellik

Tehlike skoru; kalıcılık (P), toksisitesi (T), birikim potansiyeli (B) ve endokrin bozucu (ED) olup olmadığı dikkate alınarak hesaplanmaktadır. Modeldeki her bir değerlendirme kriteri için ilgili sınır değer aşılmışsa skor 1, aşılmamışsa 0 olarak alınmaktadır. Bir madde ayrıca eğer çok dirençli ve çok biyoakümülatif (vPvB) olarak sınıflandırılıyorsa modelin toplam skoruna +1 eklenir. Böylece toplam skor, maksimum 5, minimum 0 olacaktır.

Değerlendirmede kullanılan sınır değerler Tablo 13'te verilmektedir.

Tablo 13: Tehlike Skoru Sınır Değerleri

Kriter	Sınıflandırma ve Sınır Değerler
Kalıcılık (P)	<p>Tatlı sudaki yarı ömür > 40 gün ya da tuzlu sudaki yarı ömür > 60 gün ya da</p> <p>Tatlı su sediman tabakasında yarı ömür > 120 gün ya da tuzlu su sediman tabakasında yar ömür >180 gün</p> <ul style="list-style-type: none"> • P_{ov} (Toplam bulunma süresi) > 195 gün ve CTD (Karakteristik taşınma mesafesi) > 5097 km ya da TE (Taşınma verimi) > %2,25 ise vP
Biyobirikim (B)	<p>BCF > 2000</p> <ul style="list-style-type: none"> • BCF > 5000 ise vB

Kriter	Sınıflandırma ve Sınır Değerler
Toksisite (T)	NOEC < 0,01 mg/L (tatlı ve tuzlu su canlıları için) Kanserojen (kategori 1A yada 1B), mutajen (kategori 1A yada 1B) ya da üreme üzerinde toksik etkiler (kategori 1, 2 ya da 3) Kronik toksisiteye ilişkin diğer bulgular
Endokrin bozucu özellik (ED)	Var/Yok

P_{ov} , CTD ve TE OECD (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü) eleme aracı tarafından hesaplanan değerlerdir. P_{ov} bir kimyasalın çevresel ortamlarda toplam bulunma süresini ifade eder. CTD bir kimyasalın deşarj edildiği noktasal kaynak ile deşarjdan sonra çevresel konsantrasyonun ilk konsantrasyonun % 37'sine düştüğü nokta arasındaki mesafedir ve km cinsinden ifade edilir. TE ise bir kimyasal emisyonun salımın gerçekleştiği bölgelerden uzak mesafelere taşınımı sonrası çevresel yüzeylere çökelen miktarının yüzde cinsinden ifadesidir.

Maruziyet skoru Tablo 14'teki gibi belirlenir:

Tablo 14: Maruziyet Skorunun Belirlenmesi

Maruziyet Skoru	Yıllık Kullanım
0	0-1
1	1-10
2	10-100
3	100-1000
4	> 1000

Yıllık kullanım, kimyasalın yıllık toplam üretim miktarının (ton/yıl) kullanım indeksi ile çarpılması ile elde edilir.

$$\text{Yıllık kullanım} = \text{toplam üretim miktarı} \times \text{kullanım indeksi}$$

Kullanım indeksi değerleri Tablo 15'te yer almaktadır:

Tablo 15: Kullanım İndeksi Değerleri

Kullanım şekli	İndeks
Kontrollü sistem (kapalı ortam)	0,1
Endüstriyel kullanım ya da çevresel matrise karışım ile sonuçlanan kullanım	0,2
Yaygın dispersiv kullanım	0,5
Çevrede doğrudan kullanım	1,0

Nihai risk skoru ise tehlike ve maruziyet skorlarının ortak değerlendirilmesi ile Tablo 16'da gösterilen şekilde belirlenir.

Tablo 16: Nihai Risk Skorunun Belirlenmesi

		Maruziyet Skoru				
		4	3	2	1	0
Tehlike Skoru	4	1	1	2	3	5
	3	1	2	2	3	5
	2	2	2	3	4	5
	1	3	3	4	4	5
	0	5	5	5	5	5

Yukarıda yer alan tabloya göre "1" skoru en yüksek risk durumunu, "5" skoru ise en düşük risk durumunu ifade etmektedir. Bu değerlendirmede "1" skorunu alan kimyasallar PNEC ve PEC (Tahmin edilen çevresel konsantrasyon) değerleri kullanılarak tekrar değerlendirilerek bir sıralamaya tabi tutulur. PEC değeri aşağıda verilen formülle hesaplanır:

$$PEC = (\text{toplam üretim miktarı} * \text{kullanım indeksi} * \text{suda dağılım}) / (25 * 10^9)$$

Formülde yer alan suda dağılım değeri, ECETOC TRA (Avrupa Ekotoksikoloji ve Kimyasal Toksikoloji Merkezi- Risk Değerlendirme Aracı)

kullanılarak belirlenmektedir (ECETOC, 2009). "25*10⁹" değeri ise REACH Uygulama Rehberi'nde önerilen suda seyrelme faktörünü ifade etmektedir ve m³/yıl cinsinden hesaplanmıştır (ECHA, 2010).

4.2.4 NORMAN Önceliklendirme Yöntemi

NORMAN (Yeni Çevresel Maddelerin İzlenmesi ve Biyo-izlenmesi için Referans Laboratuvarlar ve İlgili Kuruluşlar Ağı) yeni ortaya çıkan çevresel kirleticilerin analizleri ve çevresel etkilerine ilişkin bilgi ve tecrübe paylaşımın sağlanması amacıyla kurulmuş ve çoğunluğu AB ülkelerinden olmak üzere, ABD, Kanada, İsrail gibi ülkelerde yer alan çeşitli araştırma kuruluşlarının yer aldığı bir araştırma ağıdır. Türkiye'den de Namık Kemal Üniversitesi Çorlu Mühendislik Fakültesi NORMAN ağı üyesidir. NORMAN çalışmalarına 2005 yılında başlamıştır.

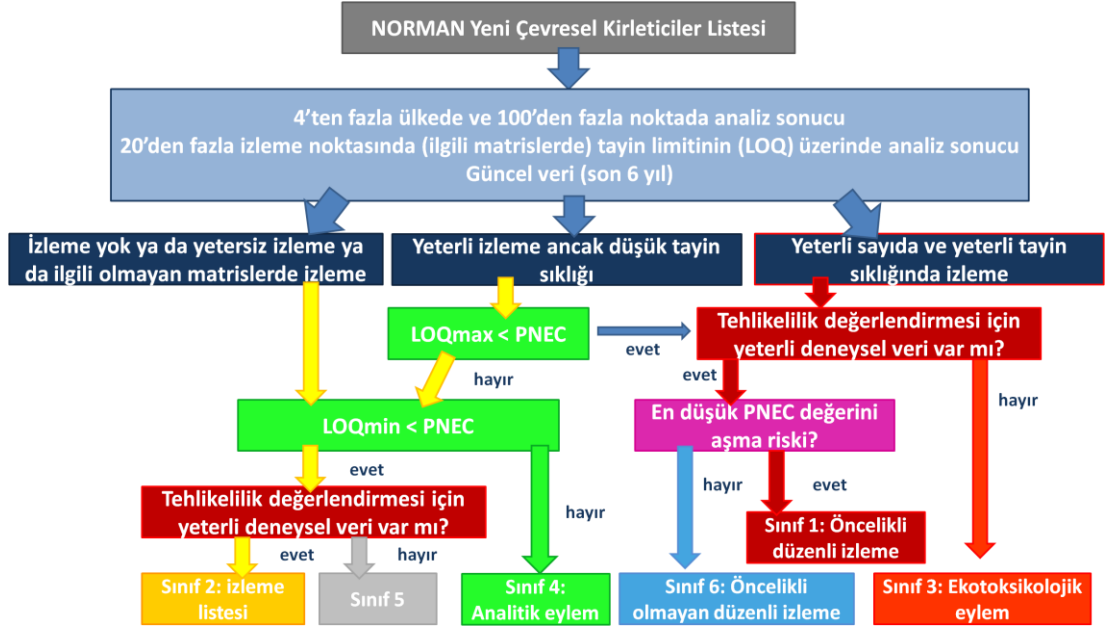
2013 yılında, NORMAN ağı tarafından AB ülkelerinde spesifik kirleticilerin belirlenmesinde de uygulanabilecek bir önceliklendirme yöntemi geliştirilmiştir. Bu yöntemin amacı, mevcut önceliklendirme yaklaşımları kombine edilerek, kimyasalların değerlendirme öncesinde elde bulunan verilere göre sınıflara ayrılması ile önceliklendirilmesi ve SÇD öncelikli maddeler listesinin gözden geçirilmesi aşamasında veri eksikliklerine rağmen tüm kimyasalların değerlendirilmesine imkan verecek bir yaklaşımın ortaya konulmasıdır (Dulio & Ohe, 2013).

Bu yaklaşımda sucul ekosistem ve sucul ekosistem yoluyla insan sağlığı üzerinde olumsuz etkilerin baz alındığı bir risk değerlendirilmesi gerçekleştirilmekte ve her kimyasal grubu için farklı risk değerlendirme yaklaşımları önerilmektedir. NORMAN önceliklendirme yöntemi 3 aşamadan oluşmaktadır:

- Kimyasalların eylem sınıflarına ayrılması
- Her bir eylem sınıfında yer alan kimyasalların önceliklendirilmesi
- Çalışmanın gözden geçirilmesi

Kimyasalların sınıflandırılmasındaki amaç, veri mevcudiyeti bakımından homojen kimyasal gruplarının elde edilmesidir. Böylece, risk değerlendirmesi ve sıralama çalışmalarının çıktılarının karşılaştırılabilir nitelikte olması sağlanmaktadır. Sınıflandırma işleminin temeli, kimyasala ilişkin veri mevcudiyetidir ve bu aşamada kimyasallara ilişkin elde bulunan tüm veriler dikkate alınarak detaylı bir

değerlendirme yapılmaktadır. Değerlendirmede, 2011 yılında NORMAN tarafından yayımlanan ve 706 kimyasaldan oluşan yeni çevresel kirleticiler listesi baz alınmıştır. Sınıflandırma işlemine ilişkin akım şeması ve buna göre belirlenen eylem sınıfları sırasıyla Şekil 2 ve Tablo 17'de verilmektedir.



Şekil 2: NORMAN Sınıflandırma Şeması

Tablo 17: NORMAN Eylem Sınıfları

No	Eylem Sınıfı	Mevcut Durum
1	Düzenli izlemeye dahil etme ve yasal çevresel kalite standardı (ÇKS) belirlenmesi	Çevresel konsantrasyonlarda maruziyet ve olumsuz etkilere ilişkin yeterli kanıt mevcut
2	Mevcut maruziyete ilişkin bilgi edinilmesi amacıyla izleme çalışmaları yapılması	Deneysel çalışmalara dayanan tehlike değerlendirmesi yapılmış fakat az sayıda izleme verisi mevcut
3	Çok titiz tehlike değerlendirmesi yapılması	Maruziyete ilişkin kanıt mevcut fakat tehlike değerlendirmesi tahmin edilen PNEC değeri üzerinden yapılmış

No	Eylem Sınıfı	Mevcut Durum
4	Analitik metot geliştirilmesi	Deneysel çalışmalara dayanan tehlike değerlendirmesi yapılmış fakat yeterli güvenilirlikle analiz edilemiyor
5	Çok titiz tehlike değerlendirmesi ve izleme çalışmaları yapılması	İzleme verisi az ya da yok, Deneysel çalışmalara dayanan tehlike değerlendirmesi yapılmış
6	İzleme çalışmalarının azaltılması	ÇKS belirlenmesi için yeterli toksisite verisi mevcut ve maruziyet seviyeleri risk teşkil etmiyor

Yukarıda belirtilen şekilde sınıflandırma yapılmasının ardından, her bir sınıfta yer alan kimyasallar için önceliklendirme yapılır. Önceliklendirme, maruziyet, tehlike ve risk değerlendirmesine dayanmaktadır.

Maruziyet değerlendirme:

Maruziyet değerlendirme kimyasallara ilişkin izleme sonuçlarına ve kullanım verilerine bağlı olarak gerçekleştirilir. Değerlendirmede dikkate alınan kriterler şunlardır:

- LOQ'nun üzerinde ölçüm sıklığı
- Pozitif ölçüm sonuçları bulunan ülke sayısı
- Pozitif ölçüm sonuçları bulunan izleme noktası sayısı
- Konsantrasyon trendi
- Yeraltı suyunda görülme
- Üretim miktarı/kullanımı
- Kullanım şekli

Tehlike Değerlendirmesi:

Tehlike değerlendirme kimyasalların fizikokimyasal ve toksikolojik özelliklerine verilerine bağlı olarak gerçekleştirilir. Değerlendirmede dikkate alınan kriterler şunlardır:

- PBT özellikleri
- Uzun mesafe taşınım potansiyeli
- Standart olmayan toksisite ölçülerinin varlığı
- Kanserojen, mutajen ve üreme üzerine toksik etki gösterme özelliği
- Endokrin bozucu özellik

Risk Değerlendirmesi:

Risk değerlendirmesinde iki temel gösterge dikkate alınır:

- En düşük PNEC değerinin aşıldığı izleme noktası sıklığı
- En düşük PNEC değerinin aşılma derecesi

En düşük PNEC değerinin aşıldığı izleme noktası sıklığı; n/N olarak hesaplanır.

n : MEC (Maksimum çevresel konsantrasyon) /En düşük PNEC > 1 olan nokta sayısı

N : İlgili madde için ölçüm yapılan nokta sayısı

En düşük PNEC değerinin aşılma derecesi; $MEC_{95} / \text{En düşük PNEC}$ olarak hesaplanır.

MEC_{95} : Maksimum çevresel konsantrasyonun % 95'lik persantili

Toplam risk skoru bu iki gösterge değerinin toplamının yarısı olarak hesaplanır:

$$\text{Risk skoru} = (n/N + MEC_{95} / \text{En düşük PNEC}) / 2$$

Nihai önceliklendirme skoru, eylem sınıflarına göre farklı olarak aşağıdaki formüllerle hesaplanır:

- Önceliklendirme skoru (Sınıf 1, 3, 6) = Maruziyet skoru (gözlemlenen + tahmin edilen) + Tehlike Skoru + Risk skoru
- Önceliklendirme skoru (Sınıf 2, 4, 5) = Maruziyet skoru (tahmin edilen) + Tehlike Skoru + Risk skoru

Maruziyet, tehlike ve risk skorları 0-1 arasında olacak şekilde normalize edilmiştir. Nihai önceliklendirme skoru, 0-3 arası bir değer alır. Nihai skorun hesaplanmasına ilişkin detaylar Tablo 18'de yer almaktadır:

Tablo 18: NORMAN Önceliklendirme Skorunun Hesaplanması

Gösterge	Alt-sınıf Göstergesi	Değer	Skor	Skor	Skor	Nihai Önceliklendirme Skoru
Maruziyet	Gözlemlenen Maruziyet (İzleme sonucu)	A) LOQ'nun üzerinde ölçüm sıklığı	LOQ'dan büyük ölçümlerin oranı	Virgülden sonra iki basamak olacak şekilde yuvarlanmış bir ondalık değer	EXPO_G = (A+B+C+D+E)/5	EXPO (Sınıf 1, 3, 6) = (EXPO_G + EXPO_T)/2 EXPO (Sınıf 2, 4, 5) = EXPO_T
		B) Pozitif ölçüm sonuçları bulunan ülke sayısı	LOQ'dan büyük ölçüm sonucu bulunan ülke sayısı	0-1 arası bir değer; 0 (ya da veri yok) = 0 ≥1; 0,10 ≥2; 0,20 ≥5; 0,50 ≥10; 1		
		C) Pozitif ölçüm sonuçları bulunan izleme noktası sayısı	LOQ'dan büyük ölçüm sonucu bulunan izleme noktası sayısı	0-1 arası bir değer; 0 (ya da veri yok) = 0 ≥1; 0,10 ≥10; 0,20 ≥100; 0,50 ≥1000; 1		
		D) Konsantrasyon trendi	En 6 izleme noktasından, 5 yıldan uzun süreli MEC ₉₅ verisinin trend analizi	Belirgin artış trendi = 1 Artış trendi = 0,5 Trend gözlenmiyor = 0,25 Veri yok = 0,1 Düşük trendi = 0		
		E) Yeraltı suyu da görülme	Evet = 1 Hayır = 0	Evet = 1 Hayır = 0		
Maruziyet	Tahmin Edilen Maruziyet (Kullanım verisi)	F) Üretim miktarı/kullanım	Üretim miktarı (ton)	<1; 0,1 1-10; 0,2 10-100; 0,5 > 100; 1	EXPO_T = (F+G)/2	PRIO= EXPO + HAZ + RISK
		G) Kullanım şekli	Çevrede kullanım =1 Geniş dispersiv kullanım (yayılı kaynak ya da kentsel atıksu) = 0,75 Dispersiv olmayan kullanım (kontrollü noktasal kaynaklar, endüstriyel kullanım) = 0,50 Bilinmiyor = 0,25 Kontrollü sistem (izole edilmiş) = 0,1	değer		
Tehlike	İnsan sağlığı ve çevre	H) PBT/vPvB	((P+B+T) + (PBT/vPvB))/4	Tablo 19	HAZ = (H+ I+ J+ K+ L)/5	HAZ
		I) LRTP (Uzun mesafe taşınım potansiyeli)	Yarı ömür (hava) > 2 gün Buhar basıncı < 1000 Pa	Yarı ömür (hava) > 2 gün ve Buhar basıncı < 1000 Pa = 1 Yarı ömür (hava) ≤ 2 gün ve/veya Buhar basıncı > 1000 Pa = 0		
		J) Standart olmayan toksisite ölçüleri	Bağırsıklık sistemi bozuklukları, yavru büyüklüğü, kalp atış hızı vs.	var = 1 araştırılıyor = 0,50 araştırılmamış = 0,25 yok = 0		
		K) Kanserojen, mutajen, üreme üzerine toksik etkiler (CMR)	CMR özellikleri	CMR Kategori 1 = 1 CMR Kategori 2 = 0,75 CMR Kategori 3 = 0,5 araştırılıyor = 0,5 yetersiz veri = 0,25 araştırılmamış = 0,25 yok = 0		
		L) Endokrin bozucu özellik (ED)	ED özelliği	kanıtlanmış = 1 şüpheli = 0,5 araştırılmamış = 0,25 yok = 0		
Risk	En düşük PNEC değerinin aşıldığı izleme noktası sıklığı	N) En düşük PNEC değerinin aşıldığı izleme noktası sıklığı	n/N	Virgülden sonra iki basamak olacak şekilde yuvarlanmış bir ondalık değer	RISK = (M + N)/2	RISK
		M) En düşük PNEC değerinin aşılmama derecesi	MEC95/en düşük PNEC	MEC95/en düşük PNEC < 1; 0 1 < MEC95/en düşük PNEC < 10; 0,1 10 < MEC95/en düşük PNEC < 100; 0,25 100 < MEC95/en düşük PNEC < 1000; 0,5 MEC95/en düşük PNEC > 1000; 1		

Not:

n: izleme noktasında ölçülen en yüksek konsantrasyonun, en düşük PNEC değerinden yüksek olduğu nokta sayısı

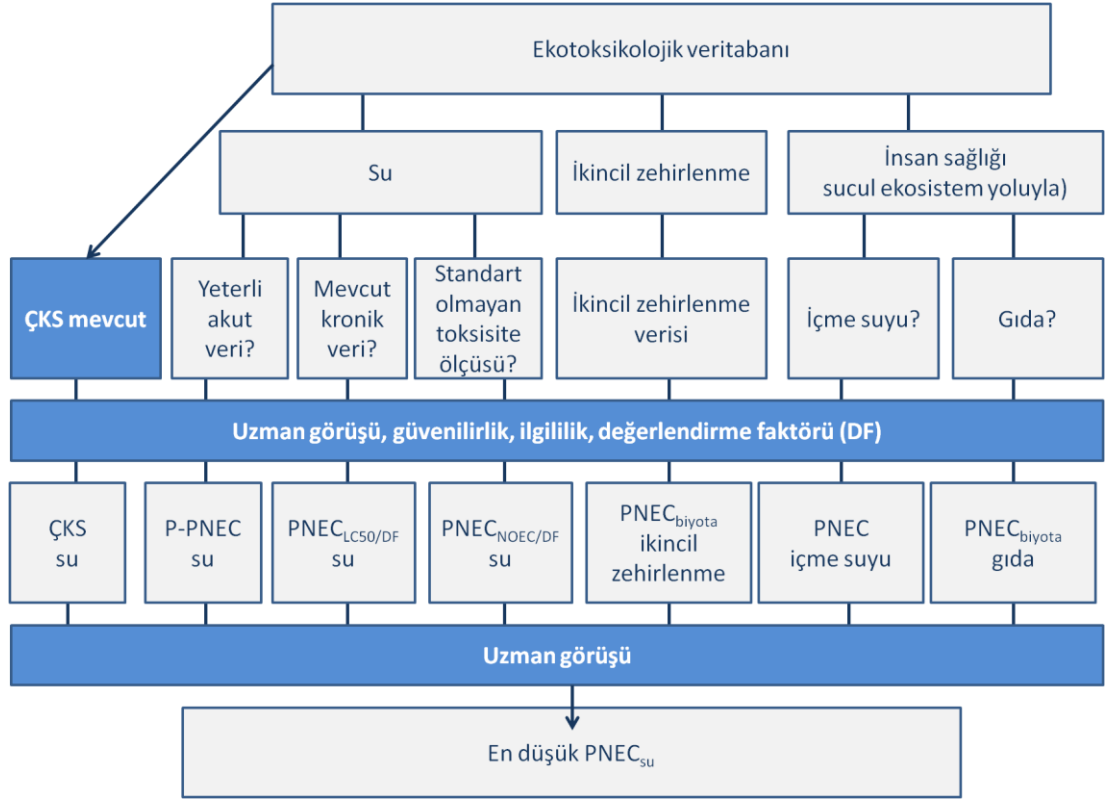
N: maddenin izlendiği toplam nokta sayısı

PBT özelliklerine ilişkin hesaplamada kullanılan sınır değerler ise Tablo 19'da yer almaktadır:

Tablo 19: PBT Sınır Değerleri

Gösterge	Sınır Değer	Skor
Kalıcılık (P) Yarı ömür (su/sediman)	vP: yarı ömür (tatlı/tuzlu su) > 60 gün yarı ömür (tatlı/tuzlu su sedimanı) > 180 gün	1
	P: yarı ömür (tatlı/tuzlu su) > 40 gün yarı ömür (tatlı/tuzlu su sedimanı) > 120 gün	1
	Olası P: yarı ömür (tatlı/tuzlu su) > 20 gün yarı ömür (tatlı/tuzlu su sedimanı) > 60 gün	0,5
	Veri yok	0,1
	Kalıcı değil	0
Biyoakümülyasyon (B) BCF	vB: BCF > 5000	1
	B: BCF > 2000	1
	Olası B: BCF > 500	0,5
	Veri yok	0,1
	Biyoakümülatif değil	0
Toksisite (T) En düşük PNEC	T+: En düşük PNEC < 0,01 µg/L	1
	T: En düşük PNEC < 0,1 µg/L	1
	Olası T: En düşük PNEC < 1 µg/L	0,5
	T değil(varsayım): En düşük PNEC < 10 µg/L	0,1
	Suda çözünmeyen madde	0,1
	Veri yok	0,1
	Toksik değil: En düşük PNEC > 10 µg/L	0

En düşük PNEC değerleri Şekil 3'te gösterilen metodolojiye göre belirlenir:



Şekil 3: En Düşük PNEC Değerinin Belirlenmesi

4.3 Önceliklendirme Yaklaşımlarının Karşılaştırılması

Kimyasalların risk değerlendirmesine tabi tutularak önceliklendirilmesi ve sıralanmasına yönelik literatürde mevcut olan ve Bölüm 4.2'de anlatılan yöntemlerin yanı sıra, Stockholm Sözleşmesi, Aarhus Protokolü, OSPAR ve HELCOM Sözleşmeleri gibi uluslararası düzenlemeler kapsamında da kimyasalların insan sağlığı ve çevre üzerindeki etkileri dikkate alınarak sınıflandırmalar yapılmaktadır. Önceliklendirme ve sınıflandırma amacıyla, söz konusu sözleşmeler ile, AB ve ABD tarafından uygulanan kriterler ve bu kriterlere ilişkin sınır değerler Tablo 20'de verilmektedir (Reihlen, 2011; ECHA, 2015):

Tablo 20: Önceliklendirme Yaklaşımlarında Uygulanan Kriterler

Sözleşme/ Düzenleme	Kimyasal Listesine Verilen Ad	Kalıcılık Kriteri	Biyoakümülyasyon Kriteri	Toksisite Kriteri	Diğer Kriterler
Stockholm Sözleşmesi (UNEP)	Kalıcı Organik Kirleticiler	Yarı ömür (su) > 2 ay ya da Yarı ömür (sediman/toprak) > 6 ay	BCF > 5000 ya da Log K _{ow} > 5 ya da biyotada izleme sonucu	İnsan sağlığı ve çevre üzerinde toksik etkilere ilişkin kanıtlar	Uzun mesafe taşıyım potansiyeli / yarı ömür (hava) > 2 gün Kirleticiler kaynaklardan uzakta izleme sonucu
Aarhus Protokolü (UNECE)	Kalıcı Organik Kirleticiler	Yarı ömür (su) > 2 ay ya da Yarı ömür (sediman/toprak) > 6 ay	BCF > 5000 ya da Log K _{ow} > 5	İnsan sağlığı ve çevre üzerinde toksik etki potansiyeli	Uzun mesafe taşıyım potansiyeli / yarı ömür (hava) > 2 gün buhar basıncı < 1000 Pa Kirleticiler kaynaklardan uzakta izleme sonucu

Sözleşme/ Düzenleme	Kimyasal Listesine Verilen Ad	Kalıcılık Kriteri	Biyoakümülyasyon Kriteri	Toksisite Kriteri	Diğer Kriterler
US EPA	PBT kimyasallar	Yarı ömür (su, sediman, toprak) ≥ 60 gün ve yarı ömür (hava) > 2 gün	BCF > 1000	Balık üzerinde toksik etki: düşük: >10 mg/L orta: 0,1-10 yüksek: $<0,1$	
US EPA	vPVB kimyasallar	Yarı ömür (su, sediman, toprak) > 180 gün ve yarı ömür (hava) > 2 gün	BCF ≥ 5000		
HELCOM	Öncelikli olarak tedbir alınması gereken kimyasallar	En az bir çevresel kompartmanda bulunma, deniz suyuna ulaşma olasılığı	Deniz ekosistemi ya da insan sağlığı üzerinde besin zinciri yoluyla olumsuz etki	Tehlikelilik özellikleri nedeniyle sucul ekosistem üzerinde olumsuz etkiler	Endokrin bozucu özellik, sinerjik etki potansiyeli, degradasyon sonucu PBT özelliği bulunan maddeye dönüşme olasılığı

Sözleşme/ Düzenleme	Kimyasal Listesine Verilen Ad	Kalıcılık Kriteri	Biyoakümülyasyon Kriteri	Toksisite Kriteri	Diğer Kriterler
OSPAR	Öncelikli olarak tedbir alınması gereken kimyasallar	Yarı ömür = 50 gün	Log K _{ow} ≥ 4 BCF > 500	Sucul toksisite: L(E)C ₅₀ ≤ 1 mg/L NOEC ≤ 0,1 mg/L ya da Memeliler üzerinde kronik toksisite etkisi veya CMR	Endokrin bozucu özellik vs.
CLP Tüzüğü	Tehlikeli maddeler (çevre açısından)	Kolay bozunmama özelligi	BCF > 500 (Log K _{ow} > 4)	akut < 1 mg/L 0,01 < kronik < 1mg/L	Diğer tehlikelilik özellikleri (CMR, ED vs.)
REACH Tüzüğü	Yüksek önem arz eden maddeler (SVHC)	Yarı ömür (tuzlu su) > 60 gün Yarı ömür (tatlı su/geçiş suyu) > 40 gün Yarı ömür (sediman, deniz) > 180 gün Yarı ömür (sediman, tatlı su/geçiş suyu) > 120 gün Yarı ömür (toprak) > 120 gün	BCF > 2000 (sucul canlılarda)	NOEC/EC ₁₀ < 0,01 mg/L (tatlı ve tuzlu su canlıları için) CMR	Çevre ve insan sağlığı üzerinde olumsuz etkilere neden olabilecek diğer özellikler

Tablo 20'de görüldüğü gibi aynı kriterler için farklı düzenlemelerde farklı sınır değerler uygulanmaktadır. Uygulanan sınır değerlere göre, risk değerlendirmesi sonucu elde edilen kimyasal listesinde yer alan madde sayısı ve özellikleri farklılık göstermektedir. Çok sıkı sınır değerlerin uygulandığı düzenlemelerde listelenen madde sayısı kısıtlıyken, esnek sınır değerlerin uygulandığı düzenlemelerde birçok kimyasal madde listelere dahil olmaktadır. Sınır değerlerin belirlenmesinde dikkate alınması gereken en önemli husus, düzenlemenin amacıdır. Düzenleme ile maddelere ilişkin kullanım ve üretim kısıtlaması/yasaklaması gibi önemli yaptırımları olacak tedbirlerin uygulanması öngörülmekte ise daha sıkı sınır değerler uygulanmalıdır. Ulusal bazda çevresel kalite standartları geliştirilecek madde listesinin belirlenmesi gibi uygulamaya ilişkin yaptırımları nispeten daha kısıtlı tedbirlerin belirlenmesinde ise daha esnek sınır değerler uygulanabilir.

Belirli amaçlar için üretilmiş önceliklendirme algoritmaları ele alındığında ise, metodolojinin başarıyla uygulanması için gerekli verilerin kapsamı önem arz etmektedir. Önceliklendirme metodolojisi ile kapsanan veri çeşidi ve miktarının artması, hedef odaklı isabetli sonuç elde etme şansını artırırken, bir yandan da veri eksikliğinin mevcut olduğu durumlarda yapılan varsayımları çoğaltarak yanıltıcı sonuçlar elde edilmesine sebep olabilmektedir. COMMPS, TTS ve NORMAN önceliklendirme yöntemlerinin kapsanan veriler bakımından karşılaştırması Tablo 21'de yer almaktadır.

Tablo 21: COMMPS, TTS ve NORMAN Yöntemlerinin Karşılaştırması

	COMMPS	TTS	NORMAN
Kalıcılık	yarı ömür (su)	yarı ömür (su)	Yarı ömür (hava), yarı ömür (su, sediman)
Biyoakümülyasyon	BCF, logK _{ow}	BCF yoksa logK _{ow}	BCF
Toksosite	EC ₅₀ , NOEC, PNEC	Kronik, NOEC	En düşük PNEC, ikincil zehirlenme, ÇKS

	COMMPS	TTS	NORMAN
Endokrin bozucu özellik	-	+	+
CMR	-	-	+
Standart olmayan toksisite ölçüsü verisi	-	-	+
İzleme (yerüstü/kıyı-geçiş suyu)	+	+	+
İzleme (yeraltı suyu)	-	-	+
Üretim verileri (Miktar ve kullanım şekli)	+	+	+
Dağılım	Suda çözünürlük Buhar basıncı	-	Yarı ömür (hava), yarı ömür (su, sediman) Buhar basıncı
Bozunma	+	-	-
Uzun mesafe taşınım potansiyeli	-	-	+

Yukarıda da görüldüğü üzere, kullanılan veriler bakımından en kapsamlı yöntem NORMAN yöntemidir. Bununla birlikte, NORMAN yönteminde veri bulunmadığı hallerde düşük katsayılar uygulanırken, COMMPS yönteminde daha konservatif bir yaklaşımla yüksek katsayılar uygulanmaktadır. Bu durum, her iki yöntemin aynı anda uygulandığı durumlarda elde edilen sonuçların karşılaştırılması aşamasında göz önünde bulundurulmalıdır.

5 SPESİFİK KİRLETİCİLERİN BELİRLENMESİ

5.1 Yasal Dayanak

Türkiye'nin AB üyelik müzakereleri kapsamında 2009 yılında Çevre Faslı'nın açılmasıyla AB çevre müktesebatının uyumlaştırılması yükümlülüğü doğmuştur. Bu kapsamda, Su Çerçeve Direktifi (SÇD) yükümlülükleri gereğince Türkiye'de spesifik kirleticilerin belirlenmesi ihtiyacı hasıl olmuştur. Spesifik kirleticilerin belirlenebilmesi için kimyasalların önceliklendirme yaklaşımı ile elemeyen geçirilmesi gerekmektedir. Gerek AB ülkelerinde, gerekse Türkiye'de nehir havzası spesifik kirleticilerinin belirlenmesine yönelik çalışmalar yürütülmektedir. Türkiye'de spesifik kirleticilerin belirlenmesine yasal dayanak teşkil eden mevzuat, SÇD ve Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği'nden oluşmaktadır.

5.1.1 Su Çerçeve Direktifi

2000 yılında yayımlanmış olan Su Çerçeve Direktifi (2000/60/EC), AB'de su yönetiminin temelini teşkil etmektedir. SÇD ile su yönetimine yenilikçi bir bakış açısı getirilmiş ve havza bazlı yönetim yaklaşımı benimsenmiştir. Yerüstü, kıyı-geçiş ve yeraltı su kaynaklarının yönetimine ilişkin konuların bütünleşik bir yaklaşımla ele alındığı direktifin temel hedefi AB genelinde 2015 yılına kadar "iyi su durumu"na ulaşılmasıdır. Yerüstü, kıyı ve geçiş suları için "iyi su durumu", su kaynağının kimyasal ve ekolojik açıdan iyi durumda bulunması ile ulaşılabilecek durumdur. Kimyasal durum değerlendirmesi, Direktif Ek-10'da yer alan öncelikli maddeler dikkate alınarak yapılır. Ekolojik durum ise, biyolojik ve hidromorfolojik kalite unsurları ile fizikokimyasal parametreler ve spesifik kirleticilerin su kaynaklarındaki seviyelerine göre belirlenir. Su durumunun değerlendirilmesine ilişkin detaylar Direktif Ek-5'te yer almaktadır. Olası spesifik kirletici grupları ise Ek-8'de verilmektedir. Söz konusu kirletici grupları şunlardır:

- Organohalojen bileşikleri
- Organofosforlu bileşikler
- Organokalay bileşikleri
- Kanserojen, mutajen ve endokrin bozucu kimyasal maddeler

- Kalıcılık özelliği gösteren hidrokarbonlar ve kalıcılık, biyobirikim ve zehirlilik özelliği haiz organik maddeler
- Siyanür
- Metaller ve bileşikleri
- Arsenik ve bileşikleri
- Biyositler ve bitki koruma ürünleri
- Yüzer maddeler
- Ötrofikasyona sebep olan maddeler
- Oksijen dengesi üzerinde olumsuz etkileri bulunan maddeler

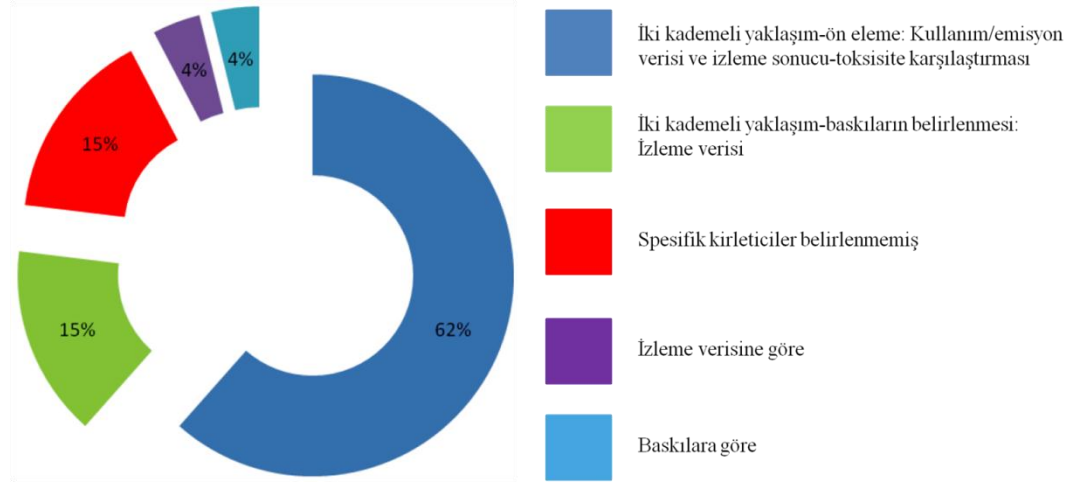
Direktifin 13 üncü maddesi ile üye ülkeler için Direktifin yürürlüğe girmesinden itibaren 9 yıl içerisinde Nehir Havza Yönetim Planlarının hazırlanması, 15 yıl içerisinde güncellenmesi ve takip eden her 6 yılda bir de gözden geçirilmesi yükümlülüğü getirilmiştir. Ek-7'ye göre Nehir Havzası Yönetim Planları içerisinde yer alması gereken bilgiler arasında su kaynaklarının ekolojik durumu da yer almaktadır. Daha önce de değinildiği üzere ekolojik durum değerlendirilmesinde spesifik kirleticiler de dikkate alınmaktadır. Bu durum, üye ülkeler açısından spesifik kirleticilerin belirlenmesi ve güncellenmesi zorunluluğunu doğurmaktadır.

5.1.2 Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği

30.11.2012 tarihli ve 28483 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği"nin temel amacı, kıyı ve geçiş suları da dahil olmak üzere tüm yerüstü su kaynaklarının biyolojik, kimyasal, fiziko-kimyasal ve hidromorfolojik kalitelerinin belirlenmesi, sınıflandırılması, su kalitesinin ve miktarının izlenmesi, bu suların kullanım maksatlarının belirlenmesi ve SÇD ile belirlenen "iyi su durumu"na ulaşılabilmesine yönelik usul ve esasların ortaya konulmasıdır. Yönetmelik ile SÇD'nin su kalitesi değerlendirmesine ilişkin hükümleri uyumlaştırılmıştır. Yönetmeliğin 10 uncu maddesi ile "belirli (spesifik) kirleticiler" in Bakanlıkça belirleneceği ifade edilmiş olup, olası belirli kirletici grupları Yönetmelik Ek-4'te listelenmiştir.

5.2 AB Ülkelerinde Durum

Yukarıda değinildiği üzere SÇD ile belirlenen ve 2013/39/EU sayılı Direktif ile revize edilen 45 öncelikli maddenin yanı sıra, üye ülkeler tarafından nehir havzası spesifik kirleticilerinin belirlenmesi gerekmektedir. Öncelikli maddelere ilişkin çevresel kalite standartları da Direktif ile belirlenmiş olup, üye ülkeler öncelikli maddeleri aylık olarak izlemek ve bu standartları sağlamakla yükümlüdür. Spesifik kirleticilere ilişkin çevresel kalite standartlarının üye ülkeler tarafından geliştirilmesi gerekmekte olup, spesifik kirleticilerin belirlenmesine ilişkin de AB genelinde uygulanması zorunlu bir yaklaşım bulunmamaktadır. Üye ülkeler tarafından spesifik kirleticilerin belirlenmesine yönelik çeşitli önceliklendirme ve eleme çalışmaları yürütülmektedir. Ancak, henüz üye ülkeler tarafından benimsenmiş ortak bir önceliklendirme metodolojisi bulunmamaktadır. Buna rağmen, ülkeler tarafından yürütülen önceliklendirme çalışmalarında benimsenen yaklaşımlar, Şekil 4'te görüldüğü gibi 5 ana grupta sınıflandırılabilir (JRC & NORMAN, 2010):



Şekil 4: AB Ülkelerinde Spesifik Kirleticilerin Seçimine Yönelik Yaklaşımlar

Üye ülkelerin çoğunluğu (% 62) spesifik kirleticilerin seçiminde iki kademeli bir yaklaşım benimsemiştir. İlk kademede, mevzuatta yer alan seçim kriterleri ve mevcut izleme verileri dikkate alınarak önceliklendirmeye tabi tutulacak maddeler seçilir. İkinci kademede ise, aday kimyasallar arasından spesifik kirleticiler seçilir. Seçim aşamasında uygulanan temel yaklaşımlar şunlardır (JRC & NORMAN, 2010):

- Emisyon ve üretim verileri ile karşılaştırma
- İzleme verileri ile karşılaştırma
- Mevcut önceliklendirme yöntemlerinin uygulanması (COMMPS vs.)

Üye ülkelerin % 15'inde ise farklı bir iki kademeli yaklaşım uygulanmaktadır. Bu yaklaşımda ilk adım, baskıların belirlenmesi ve envanter kayıtları dikkate alınarak aday kirleticilerin belirlenmesidir. İkinci adımda ise, bu kimyasalların izleme sonuçları değerlendirilerek ihtiyatlı bir tutumla spesifik kirleticiler belirlenir. Her iki yaklaşım da yinelemeli yaklaşımlar olup, oluşturulan madde listeleri yeni izleme verileri ve ekotoksikolojik veriler göz önüne alınarak güncellenebilir (JRC & NORMAN, 2010).

Bazı ülkelerde spesifik kirleticiler belirlenirken yalnızca izleme verileri ya da baskılar dikkate alınır. Üye ülkelerin bazılarında ise henüz spesifik kirleticiler belirlenmemiştir (JRC & NORMAN, 2010). Avrupa Komisyonu tarafından 2012 yılında yayınlanan rapora göre üye ülkelerce ÇKS geliştirilen spesifik kirleticilerin sayıları Tablo 22'de verilmektedir (Johnson, 2012):

Tablo 22: Üye Ülkeler ile Diğer Avrupa Ülkelerince ÇKS Geliştirilen Spesifik Kirlenici Sayıları

Ülke	Su Kolonu ÇKS Değeri Geliştirilen Madde Sayısı				Sediman ÇKS Değeri Geliştirilen Madde Sayısı				Biyota
	Nehir	Göl	Geçiş Suyu	Kıyı Suyu	Nehir	Göl	Geçiş Suyu	Kıyı Suyu	
Avusturya (AT)	33	33	-	-	0	0	-	-	0
Belçika (BE)	116	116	116	2	0	0	0	3	1
Bulgaristan (BG)	18	13	16	0	0	0	0	0	0
Çek Cumhuriyeti (CZ)	86	86	-	-	0	0	-	-	0
Danimarka (DK)	25	0	0	0	20	34	28	28	58
Estonya* (EE)	13	13	VY	VY	VY	VY	VY	VY	VY
Finlandiya (FI)	13	13	13	13	0	0	0	0	0

Fransa (FR)	10	10	0	0	0	0	0	0	1
Almanya (DE)	162**	162**	133	139	13	13	13	14	0
Yunanistan* (EL)	60	60	VY	VY	0	0	0	0	0
Macaristan (HU)	4	4	-	-	0	0	-	-	0
İrlanda (IE)	16	16	14	14	0	0	0	0	0
İtalya (IT)	51	51	51	51	0	0	6	6	0
Letonya (LV)	11	0	0	0	0	0	0	0	0
Litvanya (LT)	6	6	5	5	0	0	0	0	0
Lüksemburg (LU)	55	0	-	-	0	0	-	-	0

Malta (MT)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hollanda (NL)	151	151	48	48	7	0	0	0	0
Norveç (NO)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Polonya (PO)	20	20	20	20	0	0	0	0	0
Portekiz (PT)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Romanya (RO)	105	105	99	99	0	0	0	0	2
Slovakya (SK)	25	0	-	-	0	0	-	-	0
Slovenya (SV)	37	37	0	0	6	6	0	0	0
İspanya (ES)	16	15	13	14	0	0	0	0	0

İsveç (SE)	29	29	10	10	4	4	0	4	4
İsviçre (CH)	0	0	-	-	0	0	-	-	0
İngiltere (UK)	18	18	18	18	0	0	0	0	0

* Avrupa Komisyonu tarafından 2015 yılında yayınlanan ülke değerlendirme raporlarında yer alan veriler doğrultusunda spesifik kirletici sayısı revize edilmiştir (WRC&EC, 2015).

** Almanya Ulusal Su Kalitesi Raporu'nda yer alan veriler doğrultusunda revize edilmiştir (Arle vd., 2013).

VY: Veri yok

Üye ülkeler ile diğer Avrupa ülkelerinde spesifik kirleticilerin belirlenmesine yönelik yapılan çalışmalar bu bölümde özetlenmektedir.

Avusturya:

Avusturya'da aday kirletici listesinin seçimi aşamasında dikkate alınan kirletici listeleri aşağıda yer almaktadır:

- 76/464/EEC (DSD) Konsey Direktifi ekleri
- Karar no: 2455/2001/EC'deki öncelikli kirleticiler
- 96/61/EC Konsey Direktifindeki emisyon envanterindeki kirleticiler
- 76/464/EEC Konsey Direktifi eklerindeki diğer kirleticiler
- Uzman karar vericiler tarafından belirlenen yüzeysel sulara potansiyel zararları olan diğer maddeler
- Avusturya Su Kalitesi Araştırmasından belirlenen diğer tehlikeli kirleticiler

Buna göre 320 aday kirletici seçilmiştir. Aday kirleticilerin, emisyon verileri ile tehlikelilik özelliklerine göre elemeye tabi tutulması sonucu 33 spesifik kirletici belirlenmiştir (KIYITEMA, 2014). Belirlenen kirleticilerin listesi Ek-2'de yer almaktadır.

Belçika:

Belçika'da, Tehlikeli Maddeler Direktifi (76/464/EEC) ile 2008/105/EC sayılı Direktif'te diğer kirletici olarak yer alan kirleticiler dikkate alınarak 170 maddeden oluşan ilk liste oluşturulmuş ve bu maddeler için ÇKS geliştirilmiştir. Daha sonra, listede yer alan kimyasallara ilişkin izleme sonuçları ve yeni ekotoksikolojik veriler dikkate alınarak 116 maddeden oluşan spesifik kirletici listesi oluşturulmuştur (KIYITEMA, 2014). Belirlenen kirleticilerin listesi Ek-2'de yer almaktadır.

Bulgaristan:

Bulgaristan'da halihazırda tüm havzalar için ayrı spesifik kirleticiler belirlenmemiştir. Belirlenen kirleticiler tüm havzalarda izlenmektedir. İkinci tur Nehir Havzası Yönetim Planlarının hazırlanması kapsamında baskıların belirlenmesi amacıyla bir proje başlatılmıştır. Söz konusu proje kapsamında spesifik kirletici

listesi de güncellenecektir (WRC&EC, 2015). Belirlenen kirleticilerin listesi Ek-2'de yer almaktadır.

Çek Cumhuriyeti:

Çek Cumhuriyeti'nde tüm havzalar için ortak spesifik kirleticiler belirlenmiştir. Aday kirleticilerin belirlenmesinde AB üye ülkelerinde ulusal mevzuatta yer alan maddeler dikkate alınmıştır (Johnson, 2012). Belirlenen kirleticilerin listesi Ek-2'de yer almaktadır .

Danimarka:

Danimarka'da, spesifik kirleticiler belirlenirken Tehlikeli Maddeler Direktifi'nde (76/464/EEC) yer alan maddeler dikkate alınarak ilk etapta 156 adet spesifik kirletici belirlenmiştir (KIYITEMA, 2014). Elde edilen izleme ve emisyon verileri dikkate alınarak gerçekleştirilen güncelleme çalışmaları doğrultusunda 2012 yılında Komisyon'a 25 adet spesifik kirletici raporlanmıştır (Johnson, 2012). Belirlenen maddelere ilişkin liste Ek-2'de yer almaktadır.

Estonya:

Estonya tarafından 2015 yılı itibariyle izlenen spesifik kirletici sayısı 13'tür. Spesifik kirleticiler Nehir Havzası Yönetim Planlarında yer almakta olup, ÇKS'nin aşıldığı su kütleleri belirlenmektedir (WRC&EC, 2015). Belirlenen kirleticilerin listesi Ek-2'de yer almaktadır .

Finlandiya:

Finlandiya'da spesifik kirleticilerin belirlenmesi için izlenen yöntem temel olarak 3 basamaktan oluşmaktadır. İlk adım, aday kirletici listesinin oluşturulması, ikinci adım önceliklendirme ve son adım spesifik kirleticilerin seçilmesidir. Metaller ve pestisitler bu uygulamanın dışında tutulmuştur. Kimyasalların önceliklendirilmesinde, kullanım ve emisyon verileri ile toksikolojik özellikler dikkate alınmıştır (KIYITEMA, 2014). Belirlenen maddelere ilişkin liste Ek-2'de yer almaktadır.

Fransa:

Spesifik kirleticiler 2010 yılında ulusal mevzuata dahil edilmiştir ve bu kirleticilere ilişkin izleme çalışmaları devam etmektedir (Johnson, 2012). Belirlenen kirleticilerin listesi Ek-2'de yer almaktadır .

Almanya:

Spesifik kirleticilerin belirlenmesinde kullanım ve emisyon verileri ile maddelerin tehlikelilik özellikleri esas alınmıştır. Değerlendirmede REACH kriterleri göz önünde bulundurulmuştur (KIYITEMA, 2014). Ülkede belirlenen spesifik kirleticilerin listesi Ek-2'de yer almaktadır (Arle vd., 2013).

Yunanistan:

Su Çerçeve Direktifinin uygulanması kapsamında, Yunanistan'da 2006 yılından beri kimyasallar için geliştirilmiş bir Ulusal İzleme Programı uygulanmaktadır. Bu izleme programı, öncelikli maddeler ile Tehlikeli Maddeler Direktifi (74/464/EC)'nde yer alan bazı maddeleri kapsamaktadır. Bu izleme programı dahilinde elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucu spesifik kirleticiler belirlenmektedir (KIYITEMA, 2014). Halihazırda 60 spesifik kirletici için ÇKS belirlenerek ulusal mevzuata eklenmiştir (EC, 2015).

Macaristan:

Tuna Nehri Havzası'nda bulunması sebebiyle, Macaristan'da spesifik kirletici seçiminde Tuna Nehri spesifik kirleticileri temel oluşturmuştur (WRC&EC, 2015). Bu doğrultuda belirlenen kirleticilere ilişkin liste Ek-2'de yer almaktadır.

İrlanda:

İrlanda'da spesifik kirleticilerin belirlenmesi amacıyla bir izleme programı oluşturmuştur. Bu kapsamda ilk olarak aday kirletici listesi oluşturulmuş, daha sonra izleme programı sonuçlarına göre listede yer alan kirleticiler tekrar değerlendirilmiştir. Değerlendirmenin izleme sonuçlarının yanı sıra, kimyasalların ekotoksikolojik özellikleri ve kullanım verileri de dikkate alınmıştır (KIYITEMA, 2014). Çalışma sonucunda belirlenen spesifik kirleticiler Ek-2'de listelenmektedir.

İtalya:

İtalya'da, spesifik kirletici listesi 2009 yılında hazırlanmıştır. Ulusal spesifik kirleticiler listesi, İtalya'nın çeşitli bölgelerinde yapılan izleme çalışmaları, ulusal pestisit izleme programı ve kontamine alanların iyileştirilmesi programından alınan veriler yardımıyla oluşturulmuştur. Bu listedeki maddelerin çoğu Tehlikeli Maddeler Direktifi (76/464/EEC) Liste II'deki maddelerdir. Kirleticilerin listeye alınmasında kullanılan temel kriter maddelerin yerüstü sularında tespit edilmesidir. Pestisitler için üretim miktarları da göz önünde bulundurulmuştur (KIYITEMA, 2014). Belirlenen kirletici listesi Ek-2'de sunulmuştur.

Letonya:

Letonya'da spesifik kirleticilerin belirlenmesinde uygulana yaklaşıma ilişkin detaylı bilgi bulunmamaktadır. Ülkede tehlikeli maddelerin su, sediman ve biyotada izlenmesi amacıyla 2009-2010 yılları arasında bir çalışma yürütülmüştür. Bu çalışmanın sonuçları da spesifik kirleticilerin belirlenmesinde dikkate alınmıştır (WRC&EC, 2015). Belirlenen kirleticilerin listesi Ek-2'de yer almaktadır .

Litvanya:

Litvanya'da spesifik kirleticiler, atıksu yönetimi mevzuatında yer alan kirleticiler dikkate alınarak belirlenmiştir. Buna göre, söz konusu maddelerin envanterlerinin oluşturulması gerekmektedir (KIYITEMA, 2014). Spesifik kirletici listesi Ek-2'de yer almaktadır.

Lüksemburg:

Lüksemburg'da spesifik kirleticiler, emisyon verileri, kimyasalların fizikokimyasal ve ekotoksikolojik özellikleri ile komşu ülkelerde tespit edilme durumları dikkate alınarak seçilmiştir (EC, 2012). Bu kirleticilere ilişkin liste Ek-2'de yer almaktadır.

Malta:

Malta'da spesifik kirleticilerin belirlenmesinde ulusal kayıtlarda ve AB mevzuatında listelenmiş kimyasallar dikkate alınmıştır. 2012 yılı verilerine göre 8 adet spesifik kirletici belirlenmiş olup, bunlara ilişkin ÇKS henüz geliştirilmemiştir (Johnson, 2012). Belirlenen kirleticiler Ek-2'de listelenmiştir.

Hollanda:

Hollanda'da Su Çerçeve Direktifi'nden önce yapılan izleme çalışmaları ile, evsel/endüstriyel deşarjlarda tespit edilen kirleticilerin yanı sıra, yayılı kaynaklı kirleticiler de spesifik kirleticilerin belirlenmesinde dikkate alınmıştır (KIYITEMA, 2014). Belirlenen kirleticilere ilişkin liste Ek-2'de sunulmuştur.

Norveç:

Norveç'te spesifik kirleticilerin belirlenmesinde OSPAR Sözleşmesi ve REACH Tüzüğü'nde yer alan kriterler esas alınmıştır (KIYITEMA, 2014). Ancak, kirleticilere ilişkin ÇKS değerleri henüz ulusal mevzuata aktarılmamıştır (Johnson, 2012). Buna göre belirlenen kirleticiler Ek-2'de yer almaktadır.

Polonya:

Polonya'da spesifik kirleticiler 2008 yılında ulusal mevzuatta yer almıştır. Henüz söz konusu kirleticilere ilişkin yalnızca su kolonu ÇKS değerleri geliştirilmiştir (Johnson, 2012). Anılan kirleticilere ilişkin liste Ek-2'de verilmiştir.

Portekiz:

Portekiz'de kimyasal envanterleri ve tarımsal faaliyetlerde kullanılan kimyasalların değerlendirilmesi ile spesifik kirleticiler belirlenmiş olup, bu kirleticilerin bir kısmı için ÇKS geliştirilmiştir (KIYITEMA, 2014).

Romanya:

Romanya'da spesifik kirleticiler belirlenirken, kimyasal kullanım envanterleri, emisyon verileri ve izleme sonuçları dikkate alınmıştır (KIYITEMA, 2014). Belirlenen kirleticiler için su kolonu, sediman ve biyota ÇKS değerleri geliştirilmiştir (Johnson, 2012). Romanya spesifik kirletici listesi Ek-2'de yer almaktadır.

Slovakya:

Slovakya'da spesifik kirleticilerin belirlenmesinde izleme sonuçları, emisyon ve envanter verileri dikkate alınarak bir önceliklendirme çalışması gerçekleştirilmiştir (Slobodnik vd., 2012). Çalışma ile belirlenen kirleticiler için su kolonu ÇKS değerleri geliştirilerek ulusal mevzuata aktarılmıştır (Johnson, 2012). Belirlenen kirleticiler Ek-2'de yer almaktadır.

Slovenya:

Slovenya'da spesifik kirleticiler bir araştırma projesi kapsamında COMMPS yönteminin uygulanması ile belirlenmiştir (KIYITEMA, 2014). Bu kirleticiler için su kolonu ve sediman ÇKS değerleri mevzuatta yer almıştır (Johnson, 2012).

İspanya:

İspanya tarafından spesifik kirleticilerin belirlenmesinde uygulanan metodolojiye ilişkin yeterli bilgi mevcut değildir. Ancak ülkede belirlenen spesifik kirleticiler düzenli izleme programları dahilinde izlenmekte olup, su kolonu ÇKS değerleri geliştirilmiştir (Johnson, 2012).

İsveç:

İsveç'te spesifik kirleticilerin belirlenmesinde ulusal izleme verilerinde yüksek seviyelerde tespiti edilen maddeler, komşu ülkelerde belirlenen spesifik kirleticiler, HELCOM Sözleşmesi ile belirlenmiş olan maddeler ve ikincil zehirlenme yoluyla insan sağlığını tehdit edebilecek maddeler değerlendirmeye alınmıştır (KIYITEMA, 2014). Bu kirleticiler için su kolonu, sediman ve biyota ÇKS değerleri geliştirilmiştir (Johnson, 2012).

İsviçre:

Spesifik kirleticilerin belirlenmesi amacıyla noktasal ve yayılı baskılar ile çeşitli uluslararası düzenlemelerde yer alan kirleticiler dikkate alınmıştır. Bu kirleticiler kalıcılık ve dağılım özelliklerine göre önceliklendirilerek spesifik kirleticiler belirlenmiştir (KIYITEMA, 2014).

İngiltere:

İngiltere'de, çeşitli uluslararası düzenlemelerde yer alan kirleticiler için tehlike ve maruziyet bazlı önceliklendirme çalışması yapılarak spesifik kirleticiler belirlenmiştir (KIYITEMA, 2014). Bu kirleticilere ilişkin su kolonu ÇKS değerleri geliştirilmiştir (Johnson, 2012).

5.3 Türkiye'de Durum

Türkiye'de AB uyum süreci kapsamında SÇD gereğince spesifik kirleticilerin belirlenmesine yönelik olarak Orman ve Su İşleri Bakanlığı tarafından 3 proje

yürütülmüştür. Bunlar; "Tehlikeli Madde Kirliliğinin Kontrolüne İlişkin Proje (TMKK)", "Ülkemiz Kıyı ve Geçiş Sularında Tehlikeli Maddelerin Tespiti ve Ekolojik Kıyı Dinamiği Projesi (KIYITEMA)" ve "Bitki Koruma Ürünlerinin Kullanımı Neticesinde Meydana Gelen Su Kirliliğinin Tespiti ve Madde veya Madde Grubu Bazında Çevresel Kalite Standartlarının Belirlenmesi Projesi (BİKOP)"dir. Söz konusu projeler ile Türkiye'de yerüstü, kıyı ve geçiş sularına etki etmesi muhtemel noktasal ve yayılı kaynaklı kirleticilere ilişkin detaylı araştırma faaliyetleri yürütülmüştür. Bu çalışmaların sonunda ulusal mevzuatta yer alması önerilen spesifik kirleticiler belirlenmiş ve bunlara ilişkin su, sediman ve biyota ÇKS değerleri geliştirilmiştir. Projelere ilişkin detaylı bilgiler takip eden bölümde yer almaktadır.

5.3.1 TMKK

Tehlikeli Madde Kirliliğinin Kontrolüne İlişkin Proje (TMKK), 2011-2013 yılları arasında Konya Kapalı, Ergene ve Susurluk Havzalarında yürütülmüştür. Projenin amacı, iç sularda bulunması muhtemel noktasal kaynaklı spesifik kirleticilerin belirlenmesidir. Proje kapsamında spesifik kirleticilerin belirlenmesine yönelik olarak;

- Aday kirletici listesinin oluşturulması,
- Önceliklendirme,
- Eysel/endüstriyel deşarjlar ile alıcı ortamlarda izleme,
- Çevresel kalite standartlarının geliştirilmesi,
- "Tehlikeli Maddeler Bilgi Sistemi (TEMBİS)"nin oluşturulması

çalışmaları yürütülmüştür.

Aday kirletici listesinin oluşturulması maksadıyla,

- Literatür, mevzuat araştırmaları ve 29 ana imalat sanayi sektörünün ve 39 pilot tesis ile 28 diğer tesisin incelenmesini kapsayan envanter çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmaların sonucunda 177 madde belirlenmiştir.
- Ülkemizde yer alan 12000 tesise ait TOBB kapasite raporlarının incelenmesi sonucunda 39 madde belirlenmiştir.

- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan temin edilen ülkemizde 1 ton ve üzerinde üretilen ya da ithal edilen maddeler listesinde yer alan 2886 madde incelenmiştir.

Sonuç olarak toplamda 3102 maddeden oluşan aday kimyasal madde listesi oluşturulmuştur.

Aday kimyasal madde listesinde yer alan maddeler için gerçekleştirilen önceliklendirme çalışmalarında;

- Literatür, mevzuat araştırmaları ve envanter çalışmaları ve TOBB kapasite raporlarının incelenmesi sonucu belirlenen 216 madde, Toplam Tehlike Skoru (TTS) yöntemi ile,
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan temin edilen ülkemizde 1 ton ve üzerinde üretilen ya da ithal edilen maddeler listesinde yer alan 2886 madde, COMMPS (Birleşik İzleme Bazlı ve Modelleme Bazlı Önceliklendirme) yöntemi ile

değerlendirilmiştir. Ancak, TTS yönteminin uygulanmasında yalnızca tehlike değerlendirmesi gerçekleştirilerek skorlama yapılmıştır. Buna göre kimyasallar 0-5 arasında değerler almıştır. Skoru 3 ve üzerinde olan maddeler spesifik kirletici olarak önerilmiştir.

COMMPS yönteminde ise Türkiye'de söz konusu maddelere ilişkin izleme verisi bulunmadığından yalnızca modelleme bazlı maruziyet skoru hesaplanmıştır. Bununla birlikte, maruziyet skoru altında emisyon faktörü hesaplanırken maddelerin kullanım yerleri ve şekillerine ilişkin verilerin mevcut olmaması nedeniyle tüm maddeler için varsayılan "1" değeri kullanılmıştır. COMMPS yönteminde 0 ve üzerinde skor alan maddeler spesifik kirletici olarak önerilmiştir.

Önceliklendirme çalışması sonucunda;

- TTS yöntemi ile 52,
- COMMPS yöntemi ile 95

maddenin sucul çevre açısından risk teşkil ettiği belirlenmiş olup, bu 147 madde spesifik kirletici olarak önerilmiştir. Söz konusu maddeler Ek-3'te yer almaktadır.

Spesifik kirletici listesinde yer alan maddelerden,

- 119'u için izleme çalışmaları kapsamında analizler yapılmış,
- 129'u için çevresel kalite standartları geliştirilmiştir.

İzleme çalışmaları kapsamında; 4 dönem boyunca Ergene Havzası'nda 17, Susurluk Havzası'nda 15 ve Konya Kapalı Havzası'nda 7 olmak üzere üç pilot havzada toplam 39 noktasal kirletici ve 19 alıcı ortam izleme noktasından numuneler alınarak analizler gerçekleştirilmiştir.

Diğer taraftan, ÇKS belirlenmesi çalışmaları kapsamında, ilgili veri tabanlarından, risk raporlarından ve malzeme güvenlik bilgi formlarından aşağıdaki 8 taksonomik grup için;

- Balık
- Kordalılar
- Kabuklular
- Böcekler
- Kordalılar dışındaki aileler
- Böcekler dışındaki aileler
- Algler
- Daha yüksek yapıllı canlılar

bulunabilen ve güvenilirliğinden emin olunan tüm akut; (LC_{50} , EC_{50}) ve kronik ($NOEC$ veya EC_{10}) toksisite değerleri EPISUIT, ECOTOX, ECHA gibi veri tabanları kullanılarak araştırılmıştır. 147 parametreden, toksisite verisi mevcut olan 129 parametre için su kolonunda kalite standartları belirlenmiştir. Sediman ve biyotada kalite standardı belirlenecek parametreler ise BCF ve $\log K_{ow}$ değerlerine göre AB SÇD Ortak Uygulama Stratejisi 27 Numaralı Rehber Doküman'da belirtildiği gibi seçilmiştir (EC, 2011). Sediman için kalite standardı türetilmesi gerekli olan 100 parametreden, yeterli veri mevcut olan 82 parametre için $KS_{sediman}$ (Sediman için Kalite Standardı) değerleri belirlenmiştir. Proje kapsamında, toplam 105 parametre için biyota standardı türetilmesi gerektiği belirlenmiş olup, 97 parametre için biyota standardı geliştirilebilmiştir.

Tüm bu çalışmaların yanı sıra, proje kapsamında elde edilen verilerin entegre edildiği web tabanlı bir coğrafi bilgi sistemi uygulaması olan “Tehlikeli Madde Bilgi Sistemi” geliştirilmiştir. Söz konusu bilgi sistemi kullanılarak veri tabanındaki bilgiler üzerinde çapraz sorgulamalar yapılabilmektedir. Böylece endüstriyel tesislerin sahip oldukları arıtma teknolojileri, her bir ortak arıtma tesisine deşarj eden tesisler, tesislerin faaliyet gösterdiği sektörler, ilgili sektörden kaynaklanabilecek tehlikeli maddeler, proje kapsamında yürütülen izleme çalışmalarının sonuçları, tesislerin kullandıkları hammaddeler ve her bir akarsu koluna deşarj eden tesisler gibi pek çok bilgi birlikte değerlendirilebilmektedir. Veri tabanında yer alan bilgilerin coğrafi bilgi sistemi (CBS) ile entegre bir şekilde sorgulanması ve harita üzerinde gösterilmesi sağlanabilmektedir (TMKK, 2013).

5.3.2 KIYITEMA

KIYITEMA Projesi, 2012-2014 yılları arasında İzmir-Nemrut-Aliğa Körfezleri, Hatay- İskenderun Körfezi, İzmit Körfezi ve Samsun Limanı pilot bölgelerinde yürütülmüştür. Projenin amacı, kıyı ve geçiş sularında bulunması muhtemel noktasal kaynaklı spesifik kirleticilerin belirlenmesidir. Proje kapsamında spesifik kirleticilerin belirlenmesine yönelik olarak; tehlikeli madde kirliliğine neden olan 24 sektörde, 43 pilot tesiste, sektörel envanter belirleme çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Pilot tesisler arasında; demir-çelik sanayi, petrokimya sanayi, doğal gaz çevrim santralleri ile dolun tesisleri, rafineriler, kâğıt sanayi, liman faaliyetleri, gemi söküm tesisleri, kimya sanayi, gübre sanayi, ilaç sanayi ve kentsel atıksu arıtma tesisleri ile OSB’ler yer almaktadır. Söz konusu pilot tesislerde kullanılan hammaddeler ve proses sırasında oluşan yan ürünler dikkate alınarak yaklaşık 3300 maddeden oluşan aday kimyasal listesi hazırlanmıştır. Kaynaklarına ve sayılarına göre genel kimyasal madde dağılımı (kimyasal madde çakışmaları dikkate alınarak hazırlanan liste) şöyledir:

- Pilot Tesislerde Kullanılan Kimyasallar: 64 madde
- Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği (TOBB) kapasite raporları: 387 madde
- Sektörlere İlişkin BREF dökümanları (Mevcut En İyi Teknikler Referans Dökümanı) ve Literatür Bilgileri: 219 madde

- AB Spesifik Kirleticileri: 156 madde
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan alınan ve "Kimyasallar Envanteri ve Kontrolü Hakkında Yönetmelik" kapsamında yükümlülüğü bulunan firmalar tarafından raporlanan, yılda 1 ton ve üzerinde üretilen/ithal edilen kimyasallar: 2337 madde
- Ulusal ve Uluslararası Mevzuat ve Sözleşmeler: 137 madde

Aday liste üzerinde yapılan 3 basamaklı kaba eleme ve önceliklendirme çalışmaları neticesinde toplamda 138 tehlikeli madde spesifik kirletici olarak belirlenmiştir. Eleme ve önceliklendirme çalışmasının aşamaları aşağıda listelenmiştir:

- 1. Kaba Eleme (Risk kodlarına göre) → 1559 madde
- 2. Kaba Eleme (Uzman görüşüne göre) → 740 madde
- 3. Kaba Eleme (PBT özelliklerine göre) → 339 madde
- 339 maddenin 238 tanesi COMMPS Metodu ile önceliklendirilmiş olup, 45 madde bu önceliklendirmeden geçmiştir.
- 339 maddenin 83 tanesi TTS Metodu ile önceliklendirilmiş olup, 34 madde bu önceliklendirmeden geçmiştir.
- 339 madde içerisinde yer alan PAH ve PCB'ler önceliklendirmeye tabi tutulmadan spesifik kirletici listesine dahil edilmiştir.
- Konvansiyonel parametreler ile metallere oluşan 25 madde önceliklendirmeye tabi tutulmadan spesifik kirletici listesine dahil edilmiştir.
- TMKK Projesi kapsamında ele alınan 29 farklı madde önceliklendirmeye tabi tutulmadan spesifik kirletici listesine dahil edilmiştir.
- 3 adet farmasötik grubundaki madde (diklofenak, 17-beta-estradiol, and 17-alfa-etinilestradiol) önceliklendirmeye tabi tutulmadan spesifik kirletici listesine dahil edilmiştir.

Ancak, TTS yönteminin uygulanmasında yalnızca tehlike değerlendirmesi gerçekleştirilerek skorlama yapılmıştır. Buna göre kimyasallar 0-5 arasında değerler almıştır. Skoru 3 ve üzerinde olan maddeler spesifik kirletici olarak önerilmiştir.

COMMPS yönteminde ise Türkiye'de söz konusu maddelere ilişkin izleme verisi bulunmadığından yalnızca modelleme bazlı maruziyet skoru hesaplanmıştır. Bununla birlikte, maruziyet skoru altında emisyon faktörü hesaplanırken maddelerin kullanım yerleri ve şekillerine ilişkin verilerin mevcut olmaması nedeniyle tüm maddeler için varsayılan "1" değeri kullanılmıştır. COMMPS yönteminde 0 ve üzerinde skor alan maddeler spesifik kirletici olarak önerilmiştir.

Böylece 138 maddeden oluşan spesifik kirletici listesi oluşturulmuş olup, söz konusu liste Ek-3'te yer almaktadır.

Bununla birlikte, noktasal kaynaklarda (pilot tesislerde) atıksu arıtma tesisi giriş ve çıkışı ile alıcı su ortamında (kıyı ve geçiş suyu) 1 yıl süre ile iki aylık periyotlarla örnekleme ve izleme çalışmaları yürütülmüştür. Ayrıca, 1 kez olmak üzere sediman ve biyota örnekleme de gerçekleştirilmiştir.

Diğer taraftan, ÇKS belirlenmesi çalışmaları kapsamında çeşitli veri tabanlarından (ECOTOX, ECHA vb.) faydalanılarak, 138 spesifik kirletici için 3 trofik seviyedeki (su piresi, alg ve balık) akut ve kronik toksisite verileri derlenmiştir. 138 spesifik kirletici için, elde edilen toksisite veri sayısına bağlı olarak, probabilistik (türlerin hassasiyeti dağılımı (SSD) yöntemi) veya deterministik yöntemler ile su ortamında çevresel kalite standartları belirlenmiştir. Ayrıca, maddenin hidrofobiklik ve biyobirikim özelliklerine bağlı olarak sediman ve biyotada da ÇKS'ler belirlenmiştir. Belirlenen ÇKS sayıları aşağıda verilmiştir:

- Su ortamında ÇKS belirlenen: 130 madde
- Sedimanda ÇKS belirlenen: 85 madde
- Biyotada ÇKS belirlenen: 22 madde

TMKK Projesi kapsamında farklı olarak çalışılan 18 madde için de ÇKS hesaplanmıştır.

- Su ortamında ÇKS belirlenen: 18 madde
- Sedimanda ÇKS belirlenen: 8 madde
- Biyotada ÇKS belirlenen: 1 madde

Tüm bunların yanı sıra, tehlikeli maddelerin ekosisteme olan etkileri araştırılmış, pilot alanlardaki ekolojik yapı ve kıyı dinamikleri ortaya konulmuş,

baskı-etki analizi yapılmış ve sektörel bazda alınması gereken tedbirler önerilmiştir. Kıyı ve geçiş sularına yapılacak tehlikeli madde deşarjlarının kontrol altına alınması maksadıyla, alıcı ortam bazlı (ÇKS bazlı) deşarj standartlarının hesaplanması için metodoloji ortaya konulmuştur (KIYITEMA, 2014). Proje kapsamında elde edilen veriler, TEMBİS'e aktarılmıştır.

5.3.3 BİKOP

Bitki Koruma Ürünlerinin Kullanımı Neticesinde Meydana Gelen Su Kirliliğinin Tespiti ve Madde veya Madde Grubu Bazında Çevresel Kalite Standartlarının Belirlenmesi Projesi, 2012-2014 yılları arasında Büyük Menderes, Fırat-Dicle, Seyhan ve Ceyhan Havzaları ile Amasya, Manisa ve Sakarya pilot illerinde yürütülmüştür. Projenin amacı yayılı kaynaklı spesifik kirleticilerin belirlenmesidir. Proje kapsamında; pilot havzalarda yürütülen anket ve envanter çalışmaları sonucu belirlenen pestisitler ile Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'ndan temin edilen ülkemizde geçmişte kullanılmış ve halen kullanılmakta olan bitki koruma ürünlerinin listesinde yer alan pestisitlerin derlenmesi ile; 430 bitki koruma ürününden oluşan "Aktif Madde Karşılaştırma Listesi" oluşturulmuştur.

Aktif Madde Karşılaştırma Listesi'nde yer alan maddeler yönelik önceliklendirme çalışmaları kapsamında;

- Ülkemizde kullanım miktarı verisine ulaşılan 295 madde için COMMPS,
- Kullanım miktarı verisine ulaşılamayan 135 madde için TTS

yöntemleri uygulanmıştır. Ancak, TTS yönteminin uygulanmasında yalnızca tehlike değerlendirmesi gerçekleştirilerek skorlama yapılmıştır. Buna göre kimyasallar 0-5 arasında değerler almıştır. Skoru 3 ve üzerinde olan maddeler spesifik kirletici olarak önerilmiştir.

COMMPS yönteminde ise Türkiye'de söz konusu maddelere ilişkin izleme verisi bulunmadığından yalnızca modelleme bazlı maruziyet skoru hesaplanmıştır. Bununla birlikte, maruziyet skoru altında emisyon faktörü hesaplanırken yayılı kaynaklı kirleticiler olmaları sebebiyle tüm maddeler için "1" değeri kullanılmıştır. COMMPS yönteminde 0 ve üzerinde skor alan maddeler spesifik kirletici olarak önerilmiştir.

Böylece, 293 madde aday spesifik kirletici olarak belirlenmiş olup, bu maddeler Ek-3'te yer almaktadır.

Bununla birlikte, metabolit çalışması kapsamında,

- Veritabanlarında yer alan 151 metabolit listelenmiş,
- Bu maddelerin önceliklendirilmesi sonucunda 18 metabolit belirlenmiştir.

Aktif madde karşılaştırma listesinde yer alan maddeler ile metabolitlerden;

- Literatürde yeterli sayıda güvenilir toksisite verisi bulunabilen 375 madde için çevresel kalite standartları türetilmiştir.
- 305 adedi için 1 yıl boyunca 2 ayda bir olmak üzere 6 dönem boyunca toplam 241 alıcı ortam izleme noktasından numuneler alınarak analiz çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

Mevzuatta yer verilmesi önerilen maddelerin belirlenmesi amacıyla, izleme çalışmaları neticesinde en az bir kez tespit edilmiş olan 160 madde için, izleme ve önceliklendirme çalışması sonuçları birlikte değerlendirilerek nihai değerlendirme yapılmıştır (BİKOP, 2014). Proje kapsamında elde edilen veriler TEMBİS'e aktarılmıştır.

5.4 Spesifik Kirleticilerin Seçimi

Türkiye'de yürütülen 2 proje kapsamında belirlenen noktasal kaynaklı aday spesifik kirleticiler aşağıdaki kriterler dikkate alınarak tekrar gözden geçirilmiştir:

- İzleme sonuçlarında sıklıkla tespit edilen maddelerin belirlenmesi
- Kimyasalların kullanıldığı sektörlerin ve proseslerin değerlendirilmesi
- Analiz yöntemlerinin ve LOQ değerlerinin değerlendirilmesi
- Kalıcılık, biyobirikim ve toksisite özelliklerinin değerlendirilmesi
- Hesaplanan ÇKS değerlerinin uygulanabilirliğinin değerlendirilmesi

Yapılan değerlendirme sonucunda 116 adet kimyasal madde spesifik kirletici olarak önerilmiş olup, bu kirleticilere ilişkin liste Ek-3'te yer almaktadır. İzleme çalışmaları kapsamında alıcı ortamlarda tespit edilmiş olan yayılı kaynaklı 160 kirletici ise doğrudan spesifik kirletici olarak önerilmiştir. Söz konusu spesifik

kirleticilerin 2015 yılı sonu itibariyle "Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği"ne aktarılması planlanmaktadır.

6 ÖNCELİKLENDİRME YÖNTEMLERİNE İLİŞKİN ÖRNEK UYGULAMA

Bu çalışma kapsamında, Türkiye'de nehir havzası spesifik kirleticilerinin belirlenmesinde uygulanacak en uygun önceliklendirme yönteminin belirlenmesi ve önceliklendirme sonuçlarının değerlendirmesine yönelik bir metodoloji önerilmesi amacıyla COMMPS, TTS ve NORMAN yöntemleri, seçilen kimyasal maddeler üzerinde örnek olarak uygulanacaktır.

6.1 Örnek Uygulama için Maddelerin Seçimi

COMMPS, TTS ve NORMAN önceliklendirme yöntemlerinin uygulanması amacıyla, veri mevcudiyeti, kullanım alanları ve BİKOP, KIYITEMA ve TMKK Projeleri kapsamında yürütülen izleme çalışmalarında tespit edilme durumları dikkate alınarak 15 kimyasal seçilmiştir. Bu kimyasallar arasında 7 adet pestisit, 8 adet endüstriyel kimyasal bulunmaktadır. Söz konusu kimyasallar Tablo 23'te listelenmiştir:

Tablo 23: Önceliklendirme Uygulaması için Seçilen Kimyasallar

Kimyasalın Adı	CAS No	Türü
1,2-Dichlorobenzene	95-50-1	Endüstriyel kimyasal
Biphenyl	92-52-4	Endüstriyel kimyasal
Triclosan	3380-34-5	Endüstriyel kimyasal
Benzo(a)fluoren	238-84-6	Endüstriyel kimyasal
2-Chloronaphthalene	91-58-7	Endüstriyel kimyasal
Tetrabutyltin	1461-25-2	Endüstriyel kimyasal
Styrene; Vinylbenzene	100-42-5	Endüstriyel kimyasal
Tetrachloroethylene	127-18-4	Endüstriyel kimyasal
Acetamiprid	135410-20-7	Pestisit
Beta Cypermethrin	65731-84-2	Pestisit

Kimyasalın Adı	CAS No	Türü
Chloridazon	1698-60-8	Pestisit
Diazinon	333-41-5	Pestisit
Imidacloprid	138261-41-3	Pestisit
Lindane	58-89-9	Pestisit
Nicosulfuron	111991-09-4	Pestisit

Seçilen kimyasallardan;

- 1,2-Dichlorobenzene (95-50-1)
- Benzo(a)fluoren (238-84-6)
- 2-Chloronaphthalene (91-58-7)
- Tetrabutyltin (1461-25-2)
- Lindane (58-89-9)

için yıllık kullanım/üretim miktarı verisi bulunmamaktadır. Buna rağmen, veri eksikliğinin önceliklendirme çalışmasına etkisinin gösterilmesi bakımından bu kimyasallar listeye dahil edilmiştir.

6.2 COMMPS Uygulaması

COMMPS yönteminde, Türkiye'de seçilen kirleticilere ilişkin yeterli sayıda izleme verisi bulunmadığından yalnızca modelleme bazlı maruziyet skoru hesaplanmıştır. Modelleme bazlı maruziyet skoru altında emisyon faktörü hesaplanırken pestisitler dışında kalan noktasal kirleticiler için de varsayılan "1" değeri çarpan olarak kullanılmıştır:

$$\text{EMISSION} = 0.01 * T1 + 0.1 * T2 + 0.2 * T3 + 1.0 * T4$$

Böylece yukarıdaki formül tüm maddeler için;

$$\text{EMISSION} = 1.0 * T4$$

olarak uygulanmıştır.

Bununla birlikte, kullanım/üretim miktarı verisi bulunmayan;

- 1,2-Dichlorobenzene (95-50-1)
- Benzo(a)fluoren (238-84-6)
- 2-Chloronaphthalene (91-58-7)
- Tetrabutyltin (1461-25-2)
- Lindane (58-89-9)

maddelerine COMMPS yöntemi uygulanamamıştır.

COMMPS yönteminin uygulanmasında ihtiyaç duyulan veriler aşağıda listelenmiş olup, çalışma kapsamında kullanım verileri Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 1 ton ve üzerinde üretilen ve/veya ithal edilen kimyasallar listesinden, diğer veriler ise ECHA, ECOTOX gibi veri tabanlarından temin edilmiştir:

- Kullanım/üretim miktarı
- Kullanım yeri ve şekli
- Biyobozunurluk
- Molekül ağırlığı
- Suda çözünürlük
- Buhar basıncı
- Kow
- NOEC
- LC/EC50
- BCF
- Risk ibareleri

Söz konusu verilerin elde edilmesini takiben, Bölüm 4.2.2'de detaylı olarak anlatılan metodoloji uygulanarak her bir madde için COMMPS skorları hesaplanmıştır. Maddelere ilişkin COMMPS skorları Tablo 24'te sunulmuştur.

Tablo 24: COMMPS Skorları

Kimyasal Adı	CAS No	I_EXP	I_EFF	I_PPIO
Biphenyl	92-52-4	5,64	5,968	33,68
Tetrachloroethylene	127-18-4	5,64	5,599	31,59
Styrene; Vinylbenzene	100-42-5	5,30	5,252	27,82
Imidacloprid	138261-41-3	5,15	5,156	26,54
Diazinon	333-41-5	3,26	5,668	18,46
Triclosan	3380-34-5	2,63	5,786	15,21
Nicosulfuron	111991-09-4	3,25	3,897	12,65
Acetamiprid	135410-20-7	5,02	2,429	12,19
Chloridazon	1698-60-8	4,60	1,526	7,01
Beta Cypermethrin	65731-84-2	-1,77	6,149	-10,87

COMMPS hesaplamasının detayları ile maddelere ilişkin veriler Ek-4'te (CD) yer almaktadır.

6.3 NORMAN Uygulaması

Bölüm 4.2.4'te de değinildiği üzere NORMAN yönteminin uygulanmasında ilk aşama, kimyasalların izleme ve toksikolojik veri mevcudiyetine göre sınıflandırılmasıdır. Bu sınıflandırmaya ilişkin adımlar Şekil 2'de gösterilmiştir. Buna göre, bu çalışma kapsamında değerlendirilen tüm kimyasallar Sınıf 2'de yer almaktadır. Sınıf 2'de yer alan kimyasallar, tehlike değerlendirmesi için yeterli veri bulunan ancak izleme verisi bulunmayan kirleticilerdir. Bu nedenle, çalışmada "gözlemlenen maruziyet (EXPO_G)" ve "RISK" skorları hesaplanamamıştır.

Bununla birlikte, üretim ve kullanım verisi bulunmayan;

- 1,2-Dichlorobenzene (95-50-1)
- Benzo(a)fluoren (238-84-6)
- 2-Chloronaphthalene (91-58-7)
- Tetrabutyltin (1461-25-2)

- Lindane (58-89-9)

maddeleri için NORMAN maruziyet skoru hesaplanamamıştır.

Tahmin edilen maruziyet skorunun (EXPO_T) hesaplanmasında, kullanım yeri ve şekli bilinmeyen endüstriyel kimyasallar için varsayılan "0,25" değeri, pestisitler için ise "0,75" değeri kullanılmıştır. Böylece, EXPO_T skoru;

endüstriyel kimyasallar için: $(0,25 * \text{üretim miktarı skoru})/2$

pestisitler için: $(0,75 * \text{üretim miktarı skoru})/2$

olarak hesaplanmıştır.

NORMAN yönteminin uygulanmasında ihtiyaç duyulan veriler aşağıda listelenmiş olup, çalışma kapsamında kullanım verileri Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 1 ton ve üzerinde üretilen ve/veya ithal edilen kimyasallar listesinden, diğer veriler ise ECHA, ECOTOX gibi veri tabanlarından temin edilmiştir:

- Kullanım şekli/yeri
- BCF
- K_{ow}
- Sudaki yarı ömür
- Havadaki yarı ömür
- Buhar basıncı
- CMR özellikleri
- ED özelliği
- NOEC
- LC/EC₅₀

Söz konusu verilerin elde edilmesini takiben, Bölüm 4.2.4'te Tablo 19'da detaylı olarak anlatılan metodoloji uygulanarak her bir madde için NORMAN skorları hesaplanmıştır. Maddelere ilişkin NORMAN skorları Tablo 25'te sunulmuştur.

Tablo 25: NORMAN Skorları

Kimyasal Adı	CAS No	EXPO_T	HAZ	RISK	PRIO
Imidacloprid	138261-41-3	0,875	0,23	-	1,105
Acetamiprid	135410-20-7	0,875	0,225	-	1,1
Chloridazon	1698-60-8	0,875	0,225	-	1,1
Diazinon	333-41-5	0,625	0,425	-	1,05
Triclosan	3380-34-5	0,625	0,4	-	1,025
Styrene; Vinylbenzene	100-42-5	0,625	0,35	-	0,975
Biphenyl	92-52-4	0,625	0,3	-	0,925
Tetrachloroethylene	127-18-4	0,625	0,25	-	0,875
Nicosulfuron	111991-09-4	0,625	0,225	-	0,85
Beta Cypermethrin	65731-84-2	0,425	0,225	-	0,65
Lindane	58-89-9		0,505	-	0,505
2-Chloronaphthalene	91-58-7		0,5	-	0,5
Tetrabutyltin	1461-25-2		0,405	-	0,405
1,2-Dichlorobenzene	95-50-1		0,4	-	0,4
Benzo(a)fluoren	238-84-6		0,08	-	0,08

NORMAN hesaplamasının detayları ile maddelere ilişkin veriler Ek-4'te (CD) yer almaktadır.

6.4 TTS Uygulaması

TTS uygulamasında, TMKK, KIYITEMA ve BİKOP Projelerinde olduğu gibi yalnızca tehlike değerlendirmesi gerçekleştirilmiştir. Böylece, yöntemde üretim/kullanım verisi ihtiyacı ortadan kaldırılmış ve tüm kimyasallar için nihai skor hesaplanabilmiştir.

TTS yönteminin uygulanmasında ihtiyaç duyulan veriler aşağıda listelenmiş olup, bu veriler ECHA, ECOTOX gibi veri tabanlarından temin edilmiştir:

- K_{ow}
- NOEC
- LC/EC₅₀
- BCF
- Sudaki yarı ömür
- ED özelliği

Söz konusu verilerin elde edilmesini takiben, Bölüm 4.2.3'te detaylı olarak anlatılan metodoloji uygulanarak her bir madde için TTS skorları hesaplanmıştır. Maddelere ilişkin NORMAN skorları Tablo 26'da sunulmuştur.

Tablo 26: TTS Skorları

Kimyasal Adı	CAS No	TTS
Triclosan	3380-34-5	4
2-Chloronaphthalene	91-58-7	4
Biphenyl	92-52-4	3
Lindane	58-89-9	3
Benzo(a)fluoren	238-84-6	2
Tetrabutyltin	1461-25-2	2
1,2-Dichlorobenzene	95-50-1	1
Styrene; Vinylbenzene	100-42-5	1
Tetrachloroethylene	127-18-4	1
Imidacloprid	138261-41-3	1
Nicosulfuron	111991-09-4	1
Acetamiprid	135410-20-7	0

Kimyasal Adı	CAS No	TTS
Beta Cypermethrin	65731-84-2	0
Chloridazon	1698-60-8	0
Diazinon	333-41-5	0

TTS hesaplamasının detayları ile maddelere ilişkin veriler Ek-4'te (CD) yer almaktadır.

6.5 Çıktıların Değerlendirilmesi

COMMPS ve NORMAN yöntemleri ile önceliklendirmeye ilişkin detaylı hesaplamalar ortaya konulmuş olsa da önceliklendirme sonuçlarının değerlendirilmesine ilişkin bir öneri getirilmemektedir. TTS yönteminde ise tehlike ve maruziyet değerlendirmelerinin aynı anda yapıldığı durumlara ilişkin öneride bulunmaktadır. Bu çalışmada, 3 yöntemin çıktılarının değerlendirilmesine yönelik 2 özgün ve pratik yaklaşım önerilmektedir. Bunlar ağırlık faktörü ve sınır değer yaklaşımlarıdır.

6.5.1 Ağırlık Faktörü Yaklaşımı

Ağırlık faktörü yaklaşımında, her bir önceliklendirme yöntemi için belirli kriterlere dayanan bir ağırlık faktörü belirlenmesi önerilmektedir. Böylece, COMMPS, NORMAN ve TTS yöntemleri karar verici açısından faydalarına göre aynı anda değerlendirilebilmektedir. Ağırlık faktörleri belirlenirken, dikkate alınan ölçütler ve bu ölçütlere dayanarak 0-10 arasında belirlenen ağırlık faktörleri Tablo 27'de verilmektedir:

Tablo 27: Ağırlık Faktörlerinin Belirlenmesi

	COMMPS	NORMAN	TTS
Veri ihtiyacı/kapsamlılık	0,54 (7/13)	0,85 (11/13)	0,31 (4/13)
Veri mevcudiyeti	0,86 (6/7)	0,81 (9/11)	1 (4/4)
Uygulamanın kolaylığı	0,70	0,50	1

Veri eksikliğini tolere edebilme	1	0,25	0
Toplam	3,10/4	2,41/4	2,31/4
AĞIRLIK FAKTÖRÜ	7,75	6,03	5,78

Ağırlık faktörünün belirlenmesinde dikkate alınan kriterlere ilişkin açıklamalar aşağıda yer almaktadır:

Veri ihtiyacı/kapsamlılık: Bu kriter altında, önceliklendirme yöntemlerinin uygulanması esnasında ihtiyaç duyulan/kullanılan verilerin kapsamlılığı, yöntemin kimyasallara ilişkin çevresel riskleri ne ölçüde yansıttığı değerlendirilmiştir. Önceliklendirme yöntemlerinde ihtiyaç duyulan veri ihtiyacı Tablo 21'de yer alan veri çeşitleri üzerinden toplam 13 olarak değerlendirilmiş ve her bir yöntemin kapsadığı veri çeşidi sayısı toplam veri çeşidi sayısına bölünerek "veri ihtiyacı/kapsamlılık" kriteri skoru 1 üzerinden hesaplanmıştır.

Veri mevcudiyeti: Veri mevcudiyeti kriteri ile, yöntemin uygulanması sırasında ihtiyaç duyulan verilerin mevcudiyeti değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme ile de her bir yöntem için skor 1 üzerinden hesaplanmıştır.

Uygulamanın kolaylığı: Önceliklendirme yöntemlerinin uygulanmasında uzmanlık gereksinimi olup olmadığı ve yöntemde toplam skorun hesaplanmasına ilişkin süreçlerin karmaşıklığı dikkate alınarak her bir yöntem için 1 üzerinden bir skor belirlenmiştir. NORMAN yönteminin uygulanması karmaşık veri değerlendirme ve eleme süreçleri içerdiğinden en düşük skor bu yöntemine verilmiştir. Diğer taraftan, COMMPS yöntemine, NORMAN yöntemine kıyasla daha kolay uygulanabilir olduğu için 0,70 skoru, TTS yöntemine ise uygulanması görece en kolay yöntem olması sebebiyle 1 skoru verilmiştir.

Veri eksikliğini tolere edebilme: Veri eksikliği ile karşılaşılan durumlarda, güvenli tarafta kalmak adına önceliklendirme yöntemlerinde uygulanan yaklaşımlar değerlendirilerek her bir yöntem için 1 üzerinden bir skor belirlenmiştir. COMMPS yönteminde, veri eksikliği durumunda kimyasala en kötü senaryo üzerinden en yüksek skor verilmektedir. Bu nedenle, COMMPS yöntemine 1 skoru verilmiştir.

NORMAN yönteminde ise veri eksikliği durumunda kimyasallara 1 yerine 0,25 skoru verilmektedir ve bundan dolayı NORMAN yöntemi 0,25 skorunu almıştır. TTS yönteminde veri eksikliği durumuna ilişkin herhangi bir yaklaşım sunulmadığından 0 skoru verilmiştir.

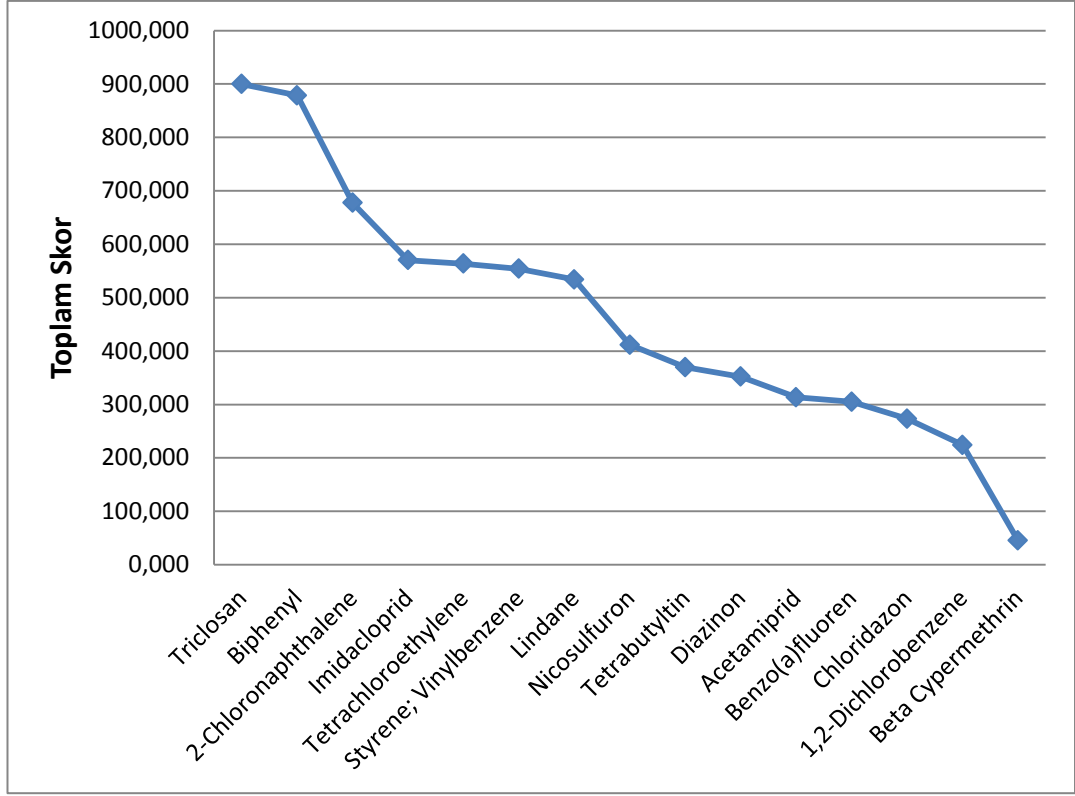
Ağırlık faktörü yöntemi ile nihai değerlendirilmenin yapılabilmesi için her kimyasal için hesaplanan COMMPS, NORMAN ve TTS skorları ilgili ağırlık faktörleri ile çarpılmıştır. Ancak, COMMPS skoru ile hesaplanan maksimum skor, 100, NORMAN ile hesaplanan 3 ve TTS ile hesaplanan 4 olduğu için NORMAN ve TTS yöntemleri skorları 0-100 arasında bir değere yuvarlanmak amacıyla sırasıyla 33 ve 25 ile çarpılmıştır. Hesaplamaya ilişkin detaylar Ek-4'te yer almakta olup, sonuçlar Tablo 28'de gösterilmektedir.

Tablo 28: Ağırlık Faktörü Yöntemi Sonuçları

Kimyasal Adı	CAS No	Ağırlıklı COMMPS Skoru	Ağırlıklı NORMAN Skoru	Ağırlıklı TTS Skoru	Toplam Skor
Triclosan	3380-34-5	117,88	203,97	578,00	899,842
Biphenyl	92-52-4	260,99	184,07	433,50	878,566
2- Chloronaphthalene	91-58-7		99,50	578,00	677,495
Imidacloprid	138261- 41-3	205,69	219,88	144,50	570,069
Tetrachloroethylene	127-18-4	244,82	174,12	144,50	563,439
Styrene; Vinylbenzene	100-42-5	215,61	194,02	144,50	554,120
Lindane	58-89-9		100,49	433,50	533,990

Kimyasal Adı	CAS No	Ağırlıklı COMMPS Skoru	Ağırlıklı NORMAN Skoru	Ağırlıklı TTS Skoru	Toplam Skor
Nicosulfuron	111991-09-4	98,04	169,14	144,50	411,679
Tetrabutyltin	1461-25-2		80,59	289,00	369,591
Diazinon	333-41-5	143,06	208,94	0	352,005
Acetamiprid	135410-20-7	94,47	218,89	0	313,362
Benzo(a)fluoren	238-84-6		15,92	289,00	304,919
Chloridazon	1698-60-8	54,33	218,89	0	273,217
1,2-Dichlorobenzene	95-50-1		79,60	144,50	224,096
Beta Cypermethrin	65731-84-2	-84,24	129,34	578,00	45,101

Ağırlık faktörü yöntemi sonuçları grafik dağılımı Şekil 5'te gösterilmektedir.



Şekil 5: Ağırlık Faktörü Yöntemi Nihai Skorlarının Dağılımı

Grafikte de görüldüğü üzere lindane adlı maddeden sonra doğrusal bir düşüş gözlenmektedir. Bu nedenle, bu yöntemde 400'ün üzerinde skor alan maddeler yüksek öncelikli olarak değerlendirilmektedir.

6.5.2 Sınır Değer Yaklaşımı

Sınır değer yaklaşımında her bir önceliklendirme yönteminin çıktılarının değerlendirilmesi amacıyla sınır değerler belirlenmesi önerilmektedir. COMMPS ve NORMAN yönteminde sınır değerlerin belirlenebilmesi için önceliklendirme sonuçlarının, ortalama, medyan ve standart sapmaları hesaplanmıştır. TTS yönteminde sonuçlar 0-4 arasında ayrık değişkenler olduğu için anlamlı bir istatistiksel değerlendirme yapılamamaktadır. Bu nedenle, ortalama, medyan ve standart sapma hesaplanmamıştır. COMMPS ve NORMAN için hesaplanan değerler Tablo 29'da verilmektedir.

Tablo 29: COMMPS ve NORMAN Yöntemleri İstatistiksel Göstergeleri

	COMMPS	NORMAN
Maksimum	33.68	1.105
Minimum	-10.87	0.08
Ortalama	17.43	0.77
Medyan	16.83	0.88
Standart sapma	13.42	0.32

Bu değerler göz önünde bulundurularak, COMMPS yöntemi için sınır değer 17, NORMAN yöntemi için ise 0,90 olarak belirlenmiştir. TTS yöntemi için ise sınır değer 3 olarak atanmıştır. Buna göre yapılan değerlendirme Tablo 30'da yer almaktadır.

Tablo 30: Sınır Değer Yöntemine Göre Değerlendirme

Kimyasal Adı	CAS No	COMMPS	NORMAN	TTS
Biphenyl	92-52-4	+	+	+
Imidacloprid	138261-41-3	+	+	-
Tetrachloroethylene	127-18-4	+	-	-
Styrene; Vinylbenzene	100-42-5	+	+	-
Triclosan	3380-34-5	-	+	+
Diazinon	333-41-5	+	+	-
Acetamiprid	135410-20-7	-	+	-
Nicosulfuron	111991-09-4	-	-	-
Chloridazon	1698-60-8	-	+	-
2- Chloronaphthalene	91-58-7	-	-	+

Kimyasal Adı	CAS No	COMMPS	NORMAN	TTS
Lindane	58-89-9	-	-	+
Tetrabutyltin	1461-25-2	-	-	-
1,2-Dichlorobenzene	95-50-1	-	-	-
Benzo(a)fluoren	238-84-6	-	-	-
Beta Cypermethrin	65731-84-2	-	-	-

Nihai değerlendirmede, 3 yöntemden en az ikisinde sınır değerin üzerinde skor alan maddeler yüksek öncelikli olarak değerlendirilmektedir.

6.5.3 Nihai Değerlendirme

Nihai değerlendirmede, ağırlık faktörü ve sınır değer yaklaşımlarının sonuçları ortak olarak ele alınmıştır. Her iki yöntem ile yüksek öncelikli olarak değerlendirilen maddeler Tablo 31'de listelenmiştir.

Tablo 31: Yüksek Öncelikli Olarak Değerlendirilen Maddeler

Ağırlık Faktörü Yaklaşımı		Sınır Değer Yaklaşımı	
Kimyasal Adı	CAS No	Kimyasal Adı	CAS No
Triclosan	3380-34-5	Biphenyl	92-52-4
Biphenyl	92-52-4	Imidacloprid	138261-41-3
2-Chloronaphthalene	91-58-7	Styrene; Vinylbenzene	100-42-5
Imidacloprid	138261-41-3	Triclosan	3380-34-5
Tetrachloroethylene	127-18-4	Diazinon	333-41-5
Styrene; Vinylbenzene	100-42-5		
Lindane	58-89-9		

7 SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, Türkiye'de spesifik kirleticilerin belirlenmesinde uygulanacak bir önceliklendirme yöntemi belirlenmesi amacıyla, literatürde var olan çalışmalar incelenmiş ve COMMPS, NORMAN ve TTS önceliklendirme yöntemleri ile örnek uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Bununla birlikte, önceliklendirme çalışması çıktılarının karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesine yönelik "ağırlık faktörü" ve "sınır değer" yaklaşımları önerilmiştir. Ağırlık faktörü yaklaşımı ile en yüksek öncelikli olarak değerlendirilen maddeler triclosan, biphenyl ve 2-Chloronaphthalene, sınır değer yaklaşımında ise biphenyl, imidacloprid, styrene; vinylbenzene, triclosan, diazinon yüksek öncelikli olarak belirlenmiştir.

Gerçekleştirilen çalışma sonucunda Türkiye'de;

- Yalnızca yıllık 1 ton ve üzerinde üretilen ya da ithal edilen kimyasallara ilişkin üretim/ithalat verisi miktarı bulunduğu,
- Bu kimyasalların ne kadarının hangi sanayi tesislerinde, hangi proseslerde kullanıldığına ilişkin bilgi bulunmadığı,
- Üretim/ithalat miktarı yıllık 1 tondan az olan maddelere ilişkin üretim/kullanım/ithalat verisinin mevcut olmadığı,
- Kimyasallara ilişkin kentsel/endüstriyel deşarjlarda izleme çalışması yapılmadığı ve emisyon kaydı tutulmadığı,
- Klasik kirleticiler dışında kalan tehlikeli maddeler ve diğer kirleticilere ilişkin yeterli sayıda ve kapsamda alıcı ortam izleme sonucu bulunmadığı

tespit edilmiştir. Söz konusu verilerin eksikliği, Türkiye'de kimyasalların maruziyet potansiyeline bağlı olarak önceliklendirmesi ve kimyasalların su kaynaklarında mevcudiyeti bakımından gerçek durumun ortaya konulmasını güçleştirmektedir. Örneğin, oldukça kapsamlı bir önceliklendirme yöntemi olan NORMAN, veri eksikliği nedeniyle tüm bileşenleriyle uygulanamamaktadır. Benzer şekilde, COMMPS yönteminde de izleme bazlı maruziyet değerlendirmesi yapılamamıştır. Bu nedenle, Türkiye'de spesifik kirleticilerin belirlenmesine ilişkin veri eksikliğinin giderilmesi ve kapasitenin artırılmasına yönelik olarak;

1. İlk spesifik kirletici listesinde yer almayan ancak, PBT ve CMR özelliklerinden en az birine sahip olduğu belirlenmiş kirleticiler, ÇKS değeri LOQ değerinden düşük olması sebebiyle liste dışı bırakılmış maddeler ile bu özelliklere sahip olmadığı halde projeler kapsamında yürütülen pilot izleme çalışmalarında alıcı ortam ya da pilot tesislerde en az bir kez tespit edilen maddeleri kapsayacak şekilde bir "İzleme Listesi" oluşturulması,
2. İzleme listesinde yer alan maddelerin 2013/39/EU sayılı Direktif ile uyumlu şekilde yılda en az iki kez temsil edici sayıda izleme noktasında su, sediman ve biyotada izlenmesi,
3. Kimyasalların izlenmesine ilişkin kapasitenin geliştirilmesi bakımından AB kurumları tarafından yürütülen çalışmaların düzenli olarak takip edilmesi ve NORMAN gibi araştırma birliklerine Bakanlıklar düzeyinde üye olunması,
4. Kimyasallara ilişkin kullanım/üretim/ithalat ve emisyon kayıtlarının tutulması amacıyla Kirletici Salım ve Taşınım Kaydı (PRTR) sisteminin kurulması,
5. ÇKS geliştirilmesine yönelik AB kurumları ve üye ülkeler tarafından gerçekleştirilen araştırma faaliyetlerinin düzenli olarak takip edilmesi,
6. Kimyasallara ilişkin ekotoksikolojik veri eksikliğinin giderilmesine yönelik olarak Türkiye'de araştırma kurumları tarafından çalışmalar yürütülmesinin teşvik edilmesi

önerilmektedir.

Ayrıca, PBT özellikleri ya da üretim/ithalat miktarının yüksek olması sebebiyle spesifik kirletici olarak önerilmiş ancak ÇKS geliştirilememiş maddelerin de ilk "İzleme Listesi"ne dahil edilerek alıcı ortamlardaki mevcudiyetinin araştırılması ve bu süreçte ÇKS geliştirilmesine yönelik çalışmaların yürütülmesi önerilmektedir.

İlk uzun dönemli izleme sonuçları doğrultusunda spesifik kirletici listesinin güncellenmesi gerekmektedir.

Diğer taraftan, söz konusu veri eksiklikleri giderilene kadar COMMPS, NORMAN ve TTS yöntemlerinin aynı anda uygulanması ve sonuçların ağırlık faktörü ve sınır değer yaklaşımları ile karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi ile spesifik kirleticiler belirlenebilir. Böylece her üç yöntemde dikkate alınan tüm

kriterler aynı anda değerlendirilmekte ve güvenli tarafta kalınması sağlanacaktır. Belirlenecek ağırlık faktörleri ve sınır değer kimyasalların skor dağılımlarına göre değişebilir. Bu sayede, bu yöntemler ile istenen güvenli düzeyinde ve kapsamda spesifik kirletici listelerinin belirlenmesine olanak sağlanmaktadır.

Veri eksikliğini giderilmesini takiben, izleme sonuçlarının değerlendirilmesi bakımından oldukça kapsamlı bir yöntem olan NORMAN yöntemi ile spesifik kirleticiler belirlenebilir.

REFERANSLAR

ABD Temiz Su Kanunu, Clean Water Act, 33 U.S.C. §1251 et seq. (1972).

American Cancer Society (ACS). Known and Probable Human Carcinogens; Erişim tarihi: 28.06.2015.

<http://www.cancer.org/cancer/cancercauses/othercarcinogens/generalinformationaboutcarcinogens/known-and-probable-human-carcinogens>

Arle, J., Blondzik, K., Claussen; U., Duffek, A., Grimm, S., Hilliges, F., Hoffmann, A., Leujak, W., Mohaupt, V., Naumann, S., Pirntke, U., Richter, S., Schilling, P., Schroeter-Kermani, C., Ullrich, A., Wellnitz, J., Werner, S., Wolter, R. (2013). *Water Resource Management in Germany-Part 2: Water Quality*. Bonn: GERMANY: Federal Environment Agency.

Assessment of Member States' progress in the implementation of Programmes of Measures during the first planning cycle of the Water Framework Directive; Member State Report: Bulgaria. (2015). WRC & European Commission.

Assessment of Member States' progress in the implementation of Programmes of Measures during the first planning cycle of the Water Framework Directive; Member State Report: Estonia. (2015). WRC & European Commission.

Assessment of Member States' progress in the implementation of Programmes of Measures during the first planning cycle of the Water Framework Directive; Member State Report: Latvia. (2015). WRC & European Commission.

ATSDR. Health Effects of Chemical Exposure; Erişim tarihi: 28.06.2015. <http://www.atsdr.cdc.gov/emes/public/docs/Health%20Effects%20of%20Chemical%20Exposure%20FS.pdf>

B.G. Hansen, A.G. van Haelst, K. van Leeuwen, P. van der Zandt. (1999). Priority setting for existing chemicals: The European Union risk ranking method. *Environ. Toxicol. Chem.*, 18(4).

Bergman, A., Heindel, J.J., Jobling, S., Kidd, K.A., Zoeller, R.T. (2013). *State of the Science of Endocrine Disrupting Chemicals – 2012*. UNEP & WHO.

Bitki Koruma Ürünlerinin Kullanımı Neticesinde Meydana Gelen Su Kirliliğinin Tespiti ve Madde veya Madde Grubu Bazında Çevresel Kalite Standartlarının Belirlenmesi Projesi (BİKOP), Nihai Proje Raporu. (2014). Ankara: TÜRKİYE: T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı & TÜBİTAK MAM.

Carson, R. (1962). *Silent Spring*. Houghton Mifflin. USA.

CLP Tüzüğü, (Regulation (EC) No 1272/2008 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008 on classification, labelling and packaging of substances and mixtures, amending and repealing Directives 67/548/EEC and 1999/45/EC, and amending Regulation (EC) No 1907/2006)

Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) Guidance Document No. 27: Technical Guidance For Deriving Environmental Quality Standards. (2011). European Commission.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. Uluslararası Sözleşmeler, Erişim tarihi: 28.06.2015.

<http://www.csb.gov.tr/gm/cygm/index.php?Sayfa=sayfa&Tur=webmenu&Id=265>

Çevresel Kalite Standartları Direktifi, 2008/105/EC (Directive 2008/105/EC of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008 on environmental quality standards in the field of water policy, amending and subsequently repealing Council Directives 82/176/EEC, 83/513/EEC, 84/156/EEC, 84/491/EEC, 86/280/EEC and amending Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council)

Daginnus, K., Gottardo, S., Payra-Perez, A., Whitehouse, P., Wilkinson, H., Zaldivar, JM. (2011). A model-based prioritisation exercise for the European Water Framework Directive. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 8, 435-455.

Davis, G. A., Swanson, M., Jones, S. (1994). *Comparative Evaluation of Chemical Ranking and Scoring Methodologies*. Tennessee, USA: University of Tennessee.

Developing the Risk-Screening Environmental Indicators (2013). USA: EPA.

Dulio, V., Ohe, P.C. (2013). *NORMAN Prioritisation framework for emerging substances*. France: NORMAN Association.

ECETOC (2009). *ECETOC Targeted Risk Assessment Tool*. Erişim adresi: <http://www.ecetoc.org/tra>

ECOTOX Database. (2015). Erişim tarihi: 3 Mayıs 2015, <http://cfpub.epa.gov/ecotox/>

European Chemical Agency. (2015). Erişim tarihi: 3 Mayıs 2015, <http://echa.europa.eu/web/guest>

Fellin, P., Barrie, L. A., Dougherty, D., Toom, D., Muir, D., Grift, N., et al. (1996). Air monitoring in the Arctic: Results for selected persistent organic pollutants for 1992. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 15(3), 253-261.

Galban-Malagon, C. J., Del Vento, S., Berrojalbiz, N., Ojeda, M. J., & Dachs, J. (2013). Polychlorinated biphenyls, hexachlorocyclohexanes and hexachlorobenzene in seawater and phytoplankton from the southern ocean (Weddell, South Scotia, and Bellingshausen seas). *Environmental Science and Technology*, 47, 5578-5587.

Guidance on information requirements and chemical safety assessment Chapter R.16: Environmental Exposure Estimation: Version 2. (2010). Helsinki: FINLAND. ECHA.

Guidance on the Application of the CLP Criteria: Version 4.1. (2015). Helsinki: FINLAND. ECHA.

“International Treaties and Initiatives: Chemicals and Waste: Multinational Environmental Initiatives” Erişim tarihi: 28.06.2015 <http://www.epa.gov/oswer/international/factsheets/200610-international-chemical-hazards.htm>

Johnson, I. (2012). *Comparative Study of Pressures and Measures in the Major River Basin Management Plans' - Task 2c (Comparison of Specific Pollutants and EQS): Final Report*. European Commission DG Environment.

Mackay, D. (2001). *Multimedia environmental models: the fugacity approach*. Lewis Publishers

Mackay, D., Shiu, W.Y., Ma, K.C., Lee, S.L. (2006). *Handbook of Physical-Chemical Properties and Environmental Fate for Organic Chemicals*. CRC Press. Boca Raton: USA

Massey, R., Jacobs, M., Gallagher, L.A., Geiser, K., Edwards, S. et al. (2013). *Global Chemical Outlook*, UNEP.

Piha, H., Dulio, V., Hanke, G. (2010). *Workshop Report River Basin-Specific Pollutants-Identification and Monitoring*. ITALY: EC Joint Research Center & NORMAN.

REACH Tüzüğü, 1907/2006 (Regulation (EC) No 1907/2006 of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals, establishing a European Chemicals Agency, amending Directive 1999/45/EC and repealing Council Regulation (EEC) No 793/93 and Commission Regulation (EC) No 1488/94 as well as Council Directive 76/769/EEC and Commission Directives 91/155/EEC, 93/67/EEC, 93/105/EC and 2000/21/EC)

REACH Tüzüğü, 1272/2008 (Regulation (EC) No 1272/2008 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008 on classification, labelling and packaging of substances and mixtures, amending and repealing Directives 67/548/EEC and 1999/45/EC, and amending Regulation (EC) No 1907/2006) http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/chemicals/documents/reach/index_en.htm#h2-1

Reihlen, A. (2011). *Background information on “The EU hazard concept” and EU approaches towards chemicals management*. Germany: BEF.

Report on the implementation of the Water Framework Directive River Basin Management Plans Member State: Greece. (2015). Brussels: BELGIUM: European Commission.

Report from the Commission to the European Parliament and the Council on the Implementation of Water Framework Directive (2000/60/EC) River Basin

Management Plans, Member State: Luxembourg. (2012). Brussels: BELGIUM: European Commission.

Slobodnik, J., Mrafkova, L., Carere, M., Ferrara, F., Pennelli, B., Schüürmann, G., von der Ohe, P.C. (2012). Identification of river basin specific pollutants and derivation of environmental quality standards: A case study in the Slovak Republic. *Trends in Analytical Chemistry*, 41, 133-145.

Su Çerçeve Direktifi, 2000/60/EC (Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 Establishing a Framework for Community Action in the Field of Water Policy)

Su Çerçeve Direktifi ve Çevresel Kalite Standartları Direktifi'nde Değişiklik Yapılmasına Dair Konsey Direktifi, 2013/39/EU (Directive 2013/39/EU of the European Parliament and of the Council of 12 August 2013 amending Directives 2000/60/EC and 2008/105/EC as regards priority substances in the field of water policy)

Tehlikeli Maddelerin ve Müstahzarların Sınıflandırılması, Ambalajlanması ve Etiketlenmesi Hakkında Yönetmelik, Resmi Gazete: 27092, 26.12.2008

Tehlikeli Maddeler Direktifi, 67/548/EEC (Council Directive 67/548/EEC of 27 June 1967 on the approximation of laws, regulations and administrative provisions relating to the classification, packaging and labeling of dangerous substances)

Tehlikeli Maddeler Direktifi, 76/464/EEC (Council Directive of 4 May 1976 on pollution caused by certain dangerous substances discharged into the aquatic environment of the Community)

Tehlikeli Madde Kirliliğinin Kontrolüne İlişkin Proje (TMKK), Nihai Proje Raporu. (2013). Ankara: TÜRKİYE: T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı & İö Çevre Çözümleri.

"Toxic and Priority Pollutants", Erişim tarihi: 28.06.2015: <http://water.epa.gov/scitech/methods/cwa/pollutants-background.cfm>,

Ülkemiz Kıyı ve Geçiş Sularında Tehlikeli Maddelerin Tespiti ve Ekolojik Kıyı Dnamiği Projesi (KIYITEMA), Nihai Proje Raporu. (2014). Ankara: TÜRKİYE: T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı & TÜBİTAK MAM.

Welch, H. E., Muir, D. C. G., Billeck, B. N., Lockhart, W. L., Brunskill, G. J., Kling, H. J., et al. (1991). Brown snow: A long-range transport event in the Canadian arctic. *Environmental Science and Technology*, 25, 280-286.

Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği, Resmi Gazete: 28483, 30.11.2012

EK 1: Risk İbareleri

R1	Kuru halde patlayıcıdır.
R2	Şok, sürtünme, alev ve diğer tutuşturucu kaynakları ile temasında patlama riski
R3	Şok, sürtünme, alev ve diğer tutuşturucu kaynakları ile temasında çok ciddi patlama riski
R4	Çok hassas patlayıcı metalik bileşikler oluşturur.
R5	Isıtma patlamaya neden olabilir.
R6	Hava ile temasta veya havasız ortamda patlayıcıdır.
R7	Yangına neden olabilir.
R8	Yanıcı maddelerle temasında yangına neden olabilir.
R9	Yanıcı maddelerle karıştırıldığında patlayıcıdır.
R10	Alevlenir.
R11	Kolay alevlenir
R12	Çok kolay alevlenir.
R14	Su ile şiddetli reaksiyon verir.
R14/15	Su ile kolay alevlenir gaz oluşumuna yol açan şiddetli reaksiyon
R15	Su ile temas halinde çok kolay alevlenir gazlar çıkarır.
R15/29	Su ile temasında toksik ve kolay alevlenir gaz çıkarır.
R16	Oksitleyicilerle karıştırıldığında patlayabilir.
R17	Havada kendiliğinden alevlenir.
R18	Kullanım sırasında alevlenen patlayan buhar- hava karışımı oluşturabilir.
R19	Patlayıcı peroksitler oluşabilir.
R20	Solunması halinde zararlıdır.
R20/21	Solunduğunda ve cilt ile temasında sağlığa zararlıdır.
R20/21/22	Solunduğunda, cilt ile temasında ve yutulduğunda sağlığa zararlıdır.
R20/22	Solunduğunda ve yutulduğunda sağlığa zararlıdır.
R21	Cilt ile temasında zararlıdır.
R21/22	Cilt ile temasında ve yutulduğunda sağlığa zararlıdır.
R22	Yutulması halinde zararlıdır.
R23	Solunması halinde toksiktir.
R23/24	Solunduğunda ve cilt ile temasında toksiktir.
R23/24/25	Solunduğunda, cilt ile temasında ve yutulduğunda toksiktir.
R23/25	Solunduğunda ve yutulduğunda toksiktir.
R24	Cilt ile temasında toksiktir.
R24/25	Cilt ile temasında ve yutulduğunda toksiktir.
R25	Yutulması halinde toksiktir.
R26	Solunması halinde çok toksiktir.
R26/27	Solunduğunda ve cilt ile temasında çok toksiktir.
R26/27/28	Solunduğunda, cilt ile temasında ve yutulduğunda çok toksiktir.
R26/28	Solunduğunda ve yutulduğunda çok toksiktir.
R27	Cilt ile temasında çok toksiktir.
R27/28	Cilt ile temasında ve yutulduğunda çok toksiktir.
R28	Yutulması halinde çok toksiktir.
R30	Kullanımı sırasında kolay alevlenebilir hale gelebilir.

R31	Asitlerle temasında toksik gaz çıkarır.
R32	Asitlerle temasında çok toksik gaz çıkarır.
R33	Birikirici etki tehlikesi
R34	Yanıklara neden olur.
R35	Ciddi yanıklara neden olur.
R36	Gözleri tahriş eder.
R36/37	Gözleri ve solunum sistemini tahriş edicidir.
R36/37/38	Gözleri, solunum sistemini ve cildi tahriş edicidir.
R36/38	Gözleri ve cildi tahriş edicidir
R37	Solunum sistemini tahriş eder.
R37/38	Solunum sistemini ve cildi tahriş edicidir.
R38	Cildi tahriş eder.
R39	Tedavisi mümkün olmayan çok ciddi etki tehlikesi
R39/23	Toksik: Solunduğunda tedavisi mümkün olmayan çok ciddi etkilerin görülme tehlikesi
R39/23/24	Toksik: Solunduğunda ve cilt ile temasında tedavisi mümkün olmayan çok ciddi etkilerin görülme tehlikesi
R39/23/24/25	Toksik: Solunduğunda, cilt ile temasında ve yutulduğunda tedavisi mümkün olmayan çok ciddi etkilerin görülme tehlikesi
R39/23/25	Toksik: Solunduğunda ve yutulduğunda tedavisi mümkün olmayan çok ciddi etkilerin görülme tehlikesi
R39/24	Toksik: Cilt ile temasında tedavisi mümkün olmayan çok ciddi etkilerin görülme tehlikesi
R39/24/25	Toksik: Cilt ile temasında ve yutulduğunda tedavisi mümkün olmayan çok ciddi etkilerin görülme tehlikesi
R39/25	Toksik: Yutulduğunda tedavisi mümkün olmayan çok ciddi etkilerin görülme tehlikesi
R39/26	Çok toksik: Solunduğunda tedavisi mümkün olmayan çok ciddi etkilerin görülme tehlikesi
R39/26/27	Çok toksik: Solunduğunda ve cilt ile temasında tedavisi mümkün olmayan çok ciddi etkilerin görülme tehlikesi
R39/26/27/28	Çok toksik: Solunduğunda, cilt ile temasında ve yutulduğunda tedavisi mümkün olmayan çok ciddi etkilerin görülme tehlikesi
R39/26/28	Çok toksik: Solunduğunda ve yutulduğunda tedavisi mümkün olmayan çok ciddi etkilerin görülme tehlikesi
R39/27	Çok toksik: Cilt ile temasında tedavisi mümkün olmayan çok ciddi etkilerin görülme tehlikesi
R39/27/28	Çok toksik: Cilt ile temasında ve yutulduğunda tedavisi mümkün olmayan çok ciddi etkilerin görülme tehlikesi
R39/28	Çok toksik: Yutulduğunda tedavisi mümkün olmayan çok ciddi etkilerin görülme tehlikesi
R40	Kanserojenik etki için sınırlı delil
R41	Gözde ciddi hasar riski
R42	Solunması halinde hassasiyet oluşturabilir.
R43	Cilt ile temasında hassasiyet oluşturabilir.
R42/43	Solunduğunda ve cilt ile temasında hassasiyet oluşturabilir.
R44	Kapalı ortamda ısıtıldığında patlama riski
R45	Kansere neden olabilir.
R46	Kalıtımsal genetik hasarlara neden olabilir.

R48	Uzun süreli maruziyette sağlığa ciddi hasar tehlikesi
R48/20	Zararlı: Uzun süreli solunması halinde sağlığa ciddi hasar tehlikesi
R48/20/21	Zararlı: Uzun süre solunması ve cilt ile teması halinde sağlığa ciddi hasar tehlikesi
R48/20/21/22	Zararlı: Uzun süreli solunması, cilt ile teması ve yutulması, halinde sağlığa ciddi hasar tehlikesi
R48/20/22	Zararlı: Uzun süre solunması ve yutulması halinde sağlığa ciddi hasar tehlikesi
R48/21	Zararlı: Cilt ile uzun süreli temasında sağlığa ciddi hasar tehlikesi
R48/21/22	Zararlı: Uzun süreli cilt ile teması ve yutulması halinde sağlığa ciddi hasar tehlikesi
R48/22	Zararlı: Uzun süreli yutulması halinde sağlığa ciddi hasar tehlikesi
R48/23	Toksik: Uzun süre solunması halinde sağlığa ciddi hasar tehlikesi
R48/23/24	Toksik: Uzun süre solunması ve cilt ile teması halinde sağlığa ciddi hasar tehlikesi
R48/23/24/25	Toksik: Uzun süre, solunması, cilt ile teması ve yutulması halinde sağlığa ciddi hasar tehlikesi
R48/23/25	Toksik: Uzun süre solunması ve yutulması halinde sağlığa ciddi hasar tehlikesi
R48/24	Toksik: Uzun süre cilt ile temasında sağlığa ciddi hasar tehlikesi
R48/24/25	Toksik: Uzun süre cilt ile teması ve yutulması halindesağlığa ciddi hasar tehlikesi
R48/25	Toksik: Yutma yolu ile uzun süre maruz kalınması halinde sağlığa ciddi hasar tehlikesi
R49	Solunması halinde kansere neden olabilir.
R50	Sucul organizmalar için çok toksiktir.
R50/53	Sucul organizmalar için çok toksik, sucul ortamda uzun süreli ters etkilere neden olabilir.
R51	Sucul organizmalar için toksiktir.
R51/53	Sucul organizmalar için toksik, sucul ortamda uzun süreli ters etkilere neden olabilir.
R52	Sucul organizmalar için zararlıdır.
R52/53	Sucul organizmalar için zararlı, sucul ortamda uzun süreli ters etkilere neden olabilir.
R53	Sucul ortamda uzun süreli olumsuz etkilere neden olabilir.
R54	Flora için toksiktir.
R55	Fauna için toksiktir.
R56	Toprak organizmaları için toksiktir.
R57	Arılar için toksiktir.
R58	Çevrede uzun süreli ters etkilere neden olabilir.
R59	Ozon tabakası için tehlikelidir.
R60	Doğurganlığı azaltabilir.
R61	Doğmamış çocuğa zarar verebilir.
R62	Doğurganlığı azaltma olası riski.
R63	Doğmamış çocuğa zarar verme olası riski
R64	Emzirilen bebeklere zarar verebilir.
R65	Zararlı: Yutulması halinde akciğerde hasara neden olabilir.
R66	Tekrarlanan maruziyette deride kuruluğa ve çatlaklara neden olabilir.

R67	Buharları uyuşukluğa ve baş dönmesine neden olabilir.
R68	Tedavisi mümkün olmayan etki olası riski
R68/20	Zararlı: Solunduğunda tedavisi mümkün olmayan etki olası riski
R68/20/21	Zararlı: Solunduğunda, cilt ile temasında tedavisi mümkün olmayan etki olası riski
R68/20/21/22	Zararlı: Solunduğunda, cilt ile temasında ve yutulduğunda tedavisi mümkün olmayan etki olası riski
R68/20/22	Zararlı: Solunduğunda ve yutulduğunda tedavisi mümkün olmayan etki olası riski
R68/21	Zararlı: Cilt ile temasında tedavisi mümkün olmayan etki olası riski
R68/21/22	Zararlı: Cilt ile temasında ve yutulduğunda tedavisi mümkün olmayan etki olası riski
R68/22	Zararlı: Yutulduğunda tedavisi mümkün olmayan etki olası riski

**EK 2: Üye Ülkeler ile Diğer Avrupa Ülkelerince Belirlenen Spesifik Kirleticiler
Avusturya (Johnson, 2012)**

Madde İsmi	CAS No
Metaller Harici İnorganik Maddeler	
Cyanide	74-90-8
Fluoride	-
Metaller ve Metaloidler	
Arsenic	7440-38-2
Chromium (III and VI)	7440-47-3
Copper	7440-50-8
Selenium	7782-49-2
Silver	7440-22-4
Zinc	7440-66-6
Organik Kimyasallar	
Adsorbable organic halogens (AOX)	-
Benzidine	92-87-5
Benzyl chloride	100-44-7
Bisphenol A	80-05-7
1,2-Dichloroethylene	540-59-0
2,4-Dichlorophenol	120-83-2
2,5-Dichlorophenol	583-78-8
1,3-Dichloropropan-2-ol	96-23-1
Diethylamine	124-40-3
Ethylbenzene	100-41-4
Ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA)	60-00-4
Isopropylbenzene	98-82-8
Linear Alkylbenzene sulphonate (LAS)	68411-30-3
Monochloroacetic acid	79-11-8
Nitrilotriacetic acid (NTA)	139-13-9
Pentachloronitrobenzene	82-68-8
Xylene (mixed isomers)	1330-20-7

Madde İsmi	CAS No
Chlordane	57-74-9
Dibutyltin compounds	683-18-1
Heptachlor	76-44-8
Mevinphos	7786-34-7
Omethoate	1113-02-6
Phosalon	2310-17-0
Sebuthylazin	7286-69-3
Trichlorofon	52-68-6

Belçika (Johnson, 2012)

Madde İsmi	CAS No
Metaller Harici İnorganik Maddeler	
Cyanide	74-90-8
Fluoride	-
Metaller ve Metaloidler	
Antimony	7440-36-0
Arsenic	7440-38-2
Barium	7440-39-3
Beryllium	7440-41-7
Boron	7440-42-8
Chromium (III and VI)	7440-47-3
Cobalt	7440-48-4
Copper	7440-50-8
Molybdenum	7439-98-7
Selenium	7782-49-2
Silver	7440-22-4
Tellurium	13494-80-9
Thallium	7440-28-0
Tin	7440-31-5
Titanium	7440-32-6
Uranium	7440-61-1
Vanadium	7440-62-2

Madde İsmi	CAS No
Zinc	7440-66-6
Organik Kimyasallar	
Adsorbable organic halogens (AOX)	-
2 amino-4-chlorophenol	95-85-2
Anionic surfactants	-
Benzal chloride	98-87-3
Benzidine	92-87-5
Benzyl chloride	100-44-7
Biphenyl	101-68-8
Bis(2-chloroisopropyl) ether	39638-32-9
Chloroacetic acid	79-11-8
2-Chloroaniline, 3-Chloroaniline 4-Chloroaniline	95-51-2, 108-42-9, 106-47-8
Chlorobenzene	108-90-7
2-chloro-1,3-butadiene	126-99-8
1-Chloro-2-4-dinitro benzene	97-00-7
2-Chloroethanol	107-07-3
4-chloro-3-methylphenol	59-50-7
4-chloro-2-nitroaniline	89-63-4
1-chloro-2-nitrobenzene	88-73-3
1-chloro-3-nitrobenzene 1-chloro-4-nitrobenzene	121-73-3 100-00-5
Chloronitrotoluene	-
2-Chlorophenol 3-Chlorophenol 4-Chlorophenol	95-57-8 108-43-0 106-48-9
3-Chloropropene	107-05-1
2-Chloro-p-toluidine	615-65-6
2 chlorotoluene, 3- chlorotoluene, 4-chlorotoluene	95-49-8, 108-41-8, 106-43-4
1,2-Dibromomethane	106-93-4

Madde İsmi	CAS No
Dichloranilines (2,3-dichlooraniline, 2,4-dichlooraniline, 2,5-dichlooraniline, 2,6-dichlooraniline, 3,4-dichlooraniline , 3,5-dichlooraniline)	608-27-5, 554-00-7, 95-82-9, 608-31-1, 95-76-1, 626-43-7
1,2-dichlorobenzene, 1,3-dichlorobenzene, 1,4-dichlorobenzene	95-50-1, 541-73-1, 106-46-7
Dichlorobenzidines	1331-47-1
1,1-Dichloroethane	75-34-3
1,2-Dichloroethene (cis and trans)	540-59-0
1,1-Dichloroethylene (Vyilidenechloride)	75-35-4
Dichloronitrobenzene	-
2,4-Dichlorophenol	120-83-2
1,2-Dichloropropane	78-87-5
1,3-Dichloro-2-propanol	96-23-1
1,3-Dichloropropene (cis and trans)	542-75-6
2,3-Dichloropropene	78-88-6
Diethylamine	109-89-7
Dimethylamine	124-40-3
Epichlorohydrin	106-89-8
Ethyl benzene	100-41-4
Hexachloroethane	67-72-1
Isopropylbenzene	103-65-1
Non-ionic and cationic surfactants	-
1,2,4,5-tetrachloro benzene	95-94-3
1,1,2,2-tetrachloroethane	79-34-5
Toluene	108-88-3
Tributyl phosphate	126-73-8
Trichloroacetaldehyde	75-87-6

Madde İsmi	CAS No
1,1,1-trichloroethane	71-55-6
1,1,2-trichloroethane	79-00-5
2,3,5-Trichlorophenol	933-78-8,
2,4,6-Trichlorophenol	88-06-2,
2,4,5-Trichlorophenol	95-95-4
2,3,4-Trichlorophenol	15950-66-0,
2,3,6-Trichlorophenol	933-75-5,
3,4,5-Trichlorophenol	609-19-8
2,4,6-Trichloro-s-triazine	108-77-0
1,1,2- trichlorotrifluoro ethane	76-13-1
Vinyl chloride	75-01-4
Xylene (m-,o-,p-)	1330-20-7
Pestisitler	
Azinphos ethyl	2642-71-9
Azinphos methyl	86-50-0
Bentazone	25057-89-0
Chlordane (cis and trans)	57-74-9
Coumaphos	56-72-4
Demeton	8065-48-3
Dibutyltin chloride	683-18-1
Dibutyltin oxide	818-08-6
2,4 Dichlorophenoxy acetic acid (2,4 D)	94-75-7
Dichloroprop	120-36-5
Dichlorvos	62-73-7
Dimethoate	60-51-5
Disulfoton	298-04-4
Fenitrothion	122-14-5
Fenthion	55-38-9
Heptachlor	76-44-8
Heptachlor epoxide	1024-57-3
Linuron	330-55-2
Malathion	121-75-5
2-Methyl-4chlorophenoxy acetic acid's (MCPA)	94-74-6

Madde İsmi	CAS No
Mecoprop	93-65-2
Methamidophos	10265-92-6
Mevinphos	7786-34-7
Monolinuron	1746-81-2
Omethoate	1113-02-6
Oxydemeton-methyl	301-12-2
Parathion-ethyl	56-38-2
Parathion-methyl	298-00-0
Phoxim	14816-18-3
Propanil	709-98-8
Pyrazon	1698-60-8
Tetrabutyl tin	1461-25-2
Triazophos	24017-47-8
Trichlorfon	52-68-6
2,4,5 Trichlorophenoxy acetic acid (2,4,5-T)	93-76-5
Triphenyl-tinacetate	900-95-8
Triphenyltin chloride	639-58-7
Triphenyltin hydroxide	76-87-9
Polisiklik Aromatik Hidrokarbonlar ve Diğer Hidrokarbonlar	
Acenaphthene	83-32-9
Acenaphthylene	208-96-8
Benzo(a)anthracene	56-55-3
1-Chloronaphthalene	90-13-1
2-Chloronaphthalene	91-58-7
Chrysene	218-01-9
Dibenz(a,h)anthracene	53-70-3
Fluorene	86-73-7
Phenanthrene	85-01-8
Pyrene	129-00-0
Poliklorlu Bifeniller	
Polychlorinated biphenyls:	7012-37-5
PCB 28	35693-99-3
PCB 52	37680-73-2
	31508-00-6

Madde İsmi	CAS No
PCB 101	-
PCB 118	35065-27-1
PCB 138	35065-29-3
PCB 153	
PCB 180	

Bulgaristan (Johnson, 2012)

Kimyasal Adı	CAS No
Metaller Harici İnorganik Maddeler	
Ammonia-unionised	-
Metaller ve Metaloidler	
Arsenic	7440-38-2
Chromium (III and VI)	7440-47-3
Chromium (III)	-
Chromium (VI)	-
Copper	7440-50-8
Iron	7439-89-6
Manganese	7439-96-5
Vanadium	7440-62-2
Zinc	7440-66-6
Organik Kimyasallar	
Bromoform	75-25-2
1,2-Dichlorobenzene	95-50-1
1,4-Dichlorobenzene	106-46-7
Dichlorodifluoromethane	-
(Freon)	
Phenol (petroleum)	64743-03-9
Pestisitler	
Ametryn	834-12-8
Prometryn	7287-19-6
Propazine	139-40-2
Terbutryn	886-50-0
Polisiklik Aromatik Hidrokarbonlar ve Diğer Hidrokarbonlar	

Kimyasal Adı	CAS No
Benzo(a)anthracene	56-55-3
Phenanthrene	85-01-8
Poliklorlu Bifeniller	
PCBs (total)	1336-36-3

Çek Cumhuriyeti (Johnson, 2012)

Kimyasal Adı	CAS No
Metaller Harici İnorganik Maddeler	
Cyanide (ion)	57-12-5
Cyanide (total)	57-12-5
Fluorides	-
Hydrogen sulphide	7783-06-4
Metaller ve Metaloidler	
Aluminium	7429-90-5
Antimony	7440-36-0
Arsenic	7440-38-2
Barium	7440-39-3
Beryllium	7440-41-7
Boron	7440-42-8
Chromium	7440-47-3
Cobalt	7440-48-4
Copper	7440-50-8
Iron	7439-86-6
Manganese	7439-96-5
Molybdenum (Molybdate)	14259-85-9
Selenium	7782-49-2
Silver	7440-22-4
Tin	7440-31-5
Uranium	7440-61-1
Vanadium	7440-62-2
Zinc	7440-66-6
Organik Kimyasallar	

Kimyasal Adı	CAS No
Adsorbable organic halides (AOX)	59473-04-0
Alkylbenzene sulphonates(MBAS)	
Aminomethyl phosphonic acid (AMPA)	1066-51-9
Aniline	62-53-3
Bisphenol A	80-05-7
Chlorobenzene	108-90-7
Bis(1,3 - dichlor-2-propyl) ether	63283-80-7
Bis(2,3 - dichlor-1-propyl) ether	7774-68-7
3,4-Dichloroaniline	95-76-1
cis-1,2-Dichloroethylene	156-59-2
Dichlorobenzenes (total)	25321-22-6
2,4-Dichlorophenol	120-83-2
1,3 - Dichlor-2-propyl (2,3- dichlor-1-propyl) ether	59440-90-3
Ethylbenzene	100-41-4
Ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA)	60-00-04
Galaxolide	1222-05-5
Isopropylbenzene	98-82-8
Nitrobenzene	98-95-3
Nitrilotriacetic acid (NTA)	139-13-9
Perfluorooctane sulfonic acid (PFOS)	1763-23-1
Phenols index (volatilization with water vapour)	D01063600
1,3-Propylenediamineterta acetic acid	1939-36-2
1,2,4,5-Tetrachlorobenzene	95-94-3
Toluene	108-88-3
Tonalide	21145-77-7
Trans-1,2-Dichloro ethylene's	156-60-5
Tributylstannan	688-73-3
Tri(phenyl)stannanylium	668-34-8
Vinylchloride	75-01-4
o-Xylene	95-47-6

Kimyasal Adı	CAS No
<i>m</i> & <i>p</i> Xylene	108-38-3 and 106-42-3
Pestisitler	
Acetochlor and metabolites	34256-82-1
Alachlor metabolites	15972-60-8/159722-60-8
Bentazon	25057-89-0
Chlortoluron	15545-48-9
Desethyl atrazine	6190-65-4
2,4 Dichlorophenoxy acetic acid (2,4-D)	94-75-7
Dichlorprop	120-36-5
Dimethachlor	50563-36-5
Epoxiconazol	133855-98-8
Fenitrothion	122-14-5
Fenthion	55-38-9
Glyphosate	1071-83-6
Hexazinone	51235-04-2
Malathion	121-75-5
Mecoprop	93-65-2
Mecoprop-P	16484-77-8
Metazachlor	67129-08-2
2-Methyl-4-chlorophenoxy acetic acid's (MCPA)	94-74-6
2-Methyl-4-chlorophenoxy butyric acid (MCPB)	94-81-5
Metolachlor and metabolites	51218-45-2
Parathion-ethyl	56-38-2
Parathion-methyl	298-00-0
Terbutylazine and metabolites	5915-41-3
Terbutryn	886-50-0
Polisiklik Aromatik Hidrokarbonlar ve Diğer Hidrokarbonlar	
Benz(a)anthracene	56-55-3
Chrysene	218-01-9

Kimyasal Adı	CAS No
Dibenz(a,h)anthracene	53-70-3
Fluorene	86-73-7
Hydrocarbons C10-C40	98072-48-1
Phenanthrene	85-01-8
Pyrene	129-00-0
Poliklorlu Bifeniller	
Polychlorinated biphenyls (total)	1336-36-3

Danimarka (Johnson, 2012)

Kimyasal Adı	CAS No
Organik Kimyasallar	
(Aminomethyl)phosphonic acid	1066-51-9
Linear alkylbenzyl sulphonate (LAS)	42615-29-2
(Tert-Butyl)methylether (MTBE)	1634-04-4
4-Nitrophenol	100-02-7
Nonylphenol-monoethoxylate	-
Nonylphenol-diethoxylate	-
Trichloroacetic acid (TCA)	76-03-9
Pestisitler	
Atrazine-deisopropyl	1007-28-9
Bentazon	25057-89-0
2-Chlor-4,6,-diamino-1,3,5-triazine	3397-62-4
2,6-Dichlorobenzamide	2008-58-4
Glyphosate	1071-83-6
2-Hydroxyatrazine	2163-68-0
2-methyl-4 choro phenoxyacetic acids (MCPA)	94-74-6
Mecoprop	93-65-2
2-Methyl-4,6-dinitrophenol (DNOC)	534-52-1
Pendimethalin	40487-42-1
Prosulfocarb	52888-80-9
Terbuthylazin	5915-41-3

Kimyasal Adı	CAS No
Terbutylazin-desethyl	30125-63-4
Polisiklik Aromatik Hidrokarbonlar ve Diğer Hidrokarbonlar	
Acenaphthylene	208-96-8
Benz(a)anthracene	56-55-3
Chrysene	218-01-9
Dibenzo(a,h)anthracene	53-70-3
Fluorene	86-73-7

Estonya (WRC&EC, 2015)

Kimyasal Adı	CAS No
Arsenic and its Compounds	7440-38-2
Barium and its Compounds	7440-39-3
Fluoride	-
Diphenols	-
Xylene	1330-20-7
Toluene	108-88-3
Oil Products (C10-C40)	98072-48-1
PCB	1336-36-3
Zinc and its Compounds	7440-66-6
Cyanide	2973-50-4
Copper and its Compounds	7440-50-8
Monophenols	-
Chromium	7440-47-3

Finlandiya (Johnson, 2012)

Kimyasal Adı	CAS No
Organik Kimyasallar	
Benzylbutylphtalate (BBP)	85-68-7
Chlorobenzene	108-90-7
1,2- Dichlorobenzene	95-50-1
1,4- Dichlorobenzene	106-46-7

Kimyasal Adı	CAS No
Dibutylphthalate (DBP)	84-74-2
Nonylphenolethoxylates (NPEs)	25154-52-3
Pestisitler	
Bronopol (2-Bromo-2- nitro propane-1,3-diol)	52-51-7
Dimethoate	60-51-5
Ethylenethiourea (ETU); the degradation product of mancozeb	96-45-7
Metamitron	41394-05-2
2-Methyl-4-chlorophenoxy acetic acid's (MCPA)	94-74-6
Prochloraz	67747-09-5
Tribenuron-methyl	101200-48-0

Fransa (Johnson, 2012)

Kimyasal Adı	CAS No
Metaller ve Metaloidler	
Arsenic and compounds	7440-38-2
Chromium (total)	7440-47-3
Copper	7440-50-8
Zinc	7440-66-6
Pestisitler	
Chlorotoluron	15545-48-9
2,4 Dichlorophenoxy acetic acid (2,4 D)	94-75-7
Linuron	330-55-2
2-Methyl-4-chlorophenoxy acetic acid's (MCPA)	94-74-6
Oxadiazon	19666-30-9
Chlordecone	143-50-0

Almanya (Arle vd., 2013)

Kimyasal Adı	CAS No
Metaller	
Arsenic	7440-38-2

Kimyasal Adı	CAS No
Chromium	7440-47-3
Copper	7440-50-8
Selenium	7782-49-2
Silver	7440-22-4
Thallium	7440-28-0
Zinc	7440-66-6
Endüstriyel Kimyasallar	
1,1,1-Trichloroethane	71-55-6
1,1,2,2-Tetrachloroethane	79-34-5
1,1,2-Trichloroethane	79-00-5
1,1,2-Trichlorotrifluoroethane	76-13-1
1,1-Dichloroethane	75-34-3
1,1-Dichloroethylene (vinylidene chloride)	75-35-4
1,2,4,5-Tetrachlorobenzene	95-94-3
1,2-Dibromoethane	106-93-4
1,2-Dichloro-3-nitrobenzene	3209-22-1
1,2-Dichloro-4-nitrobenzene	99-54-7
1,2-Dichlorobenzene	95-50-1
1,2-Dichloroethene	540-59-0
1,2-Dichloropropane	78-87-5
1,2-Dimethylbenzene	95-47-6
1.3-Dichloro-4-nitrobenzene	611-06-3
1.3-Dichlorobenzene	541-73-1
1,3-Dichloropropane-2-ol	96-23-1
1,3-Dichloropropene	542-75-6
1,3-Dimethylbenzene	108-38-3
1,4-Dichloro-2-nitrobenzene	89-61-2
1,4-Dichlorobenzene	106-46-7
1,4-Dimethylbenzene	106-42-3
1-Chloro-2,4-dinitrobenzene	97-00-7
1-Chloro-2-nitrobenzene	88-73-3

Kimyasal Adı	CAS No
1-Chloro-3-nitrobenzene	121-73-3
1-Chloro-4-nitrobenzene	100-00-5
1-Chloronaphthalene	90-13-1
2,3,4-Trichlorophenol	15950-66-0
2,3,5-Trichlorophenol	933-78-8
2,3,6-Trichlorophenol	933-75-5
2,3-Dichloroaniline	608-27-5
2,3-Dichloropropene	78-88-6
2,4-&2,5-Dichloraniline	-
2,4,5-Trichlorophenol	95-95-4
2,4,6-Trichlorophenol	88-06-2
2,4-Dichloroaniline	554-00-7
2,4-Dichlorophenol	120-83-2
2,5-Dichloroaniline	95-82-9
2,6-Dichloroaniline	608-31-1
2-Amino-4-chlorophenol	95-85-2
2-Chloro-4-nitrotoluene	121-86-8
2-Chloro-6-nitrotoluene	83-42-1
2-Chloroaniline	95-51-2
2-Chloroethanol	107-07-3
2-Chlorophenol	95-57-8
2-Chloro-p-toluidine	615-65-6
2-Chlorotoluene	95-49-8
2,4,5-Trichlorophenol	609-19-8
3,4-Dichloroaniline	95-76-1
3,5-Dichloroaniline	626-43-7
3-Chloro-4-nitrotoluene	38939-88-7
3-Chloroaniline	108-42-9
3-Chloropropene (allyl chloride)	107-05-1
3-Chloro-o-toluidine	87-60-5
3-Chlorophenol	108-43-0

Kimyasal Adı	CAS No
3-Chloro-p-toluidine	95-74-9
3-Chlorotoluene	108-41-8
4-Chloro-2-nitroaniline	89-63-4
4-Chloro-2-nitrotoluene	89-59-8
4-Chloro-3-methylphenol	59-50-7
4-Chloro-3-nitrotoluene	89-60-1
4-Chloroaniline	106-47-8
4-Chlorophenol	106-48-9
4-Chlorotoluene	106-43-4
5-Chloro-2-nitrotoluene	5367-28-2
5-Chloro-o-toluidine	95-79-4
Aniline	62-53-3
Benzidine	92-87-5
Benzyl chloride (α -chlorotoluene)	100-44-7
Benzylidene chloride (α,α -dichlorotoluene)	98-87-3
Biphenyl	92-52-4
Chloral hydrate	302-17-0
Chlorobenzene	108-90-7
Chloroacetic acid	79-11-8
Chloronaphthalenes (techn. mixture)	-
Chloroprene (2-Chlorobuta-1,3-diene)	126-99-8
Cyanide	57-12-5
Cyanuric chloride (2,4,6-Trichloro-1,3,5-triazine)	108-77-0
Dibutyltin cation (materials in suspension/sediment)	14488-53-0
Dibutyltin cation (alternatively)	14488-53-0
Dichlorobenzidines	91-94-1
Dichlorodiisopropylether	108-60-1
Diethylamine	109-89-7
Dimethylamine	124-40-3

Kimyasal Adı	CAS No
Epichlorohydrine	106-89-8
Ethylbenzene	100-41-4
Hexachloroethane	67-72-1
Isopropylbenzene	98-82-8
Nitrobenzene	98-95-3
PCB-28 (materials in suspension/sediment)	7012-37-5
PCB-28 (alternatively)	7012-37-5
PCB-52 (materials in suspension/sediment)	35693-99-3
PCB-52 (alternatively)	35693-99-3
PCB-101 (materials in suspension/sediment)	37680-73-2
PCB-101 (alternatively)	37680-73-2
PCB-118 (materials in suspension/sediment)	31508-00-6
PCB-118 (alternatively)	31508-00-6
PCB-138 (materials in suspension/sediment)	35065-28-2
PCB-138 (alternatively)	35065-28-2
PCB-153 (materials in suspension/sediment)	35065-27-1
PCB-153 (alternatively)	35065-27-1
PCB-180 (materials in suspension/sediment)	28655-71-2
PCB-180 (alternatively)	28655-71-2
Phenanthrene	85-01-8
Tetrabutyl tin (materials in suspension/sediment)	1461-25-2
Tetrabutyl tin (alternatively)	1461-25-2
Toluene	108-88-3
Tributyl phosphate (phosphoric acid tributyl ester)	126-73-8
Vinylchloride (chloroethylene)	75-01-4
Pestisitler	
Epoxiconazole	133855-98-8

Kimyasal Adı	CAS No
Propiconazole	60207-90-1
Triphenyl tin cation (materials in suspension/sediment)	668-34-8
Triphenyl tin cation (alternatively)	668-34-8
2,4,5-T	93-76-5
2,4-D	94-75-7
Ametryn	834-12-8
Bentazone	25057-89-0
Bromacil	314-40-9
Bromoxynil	1689-84-5
Chlortoluron	15545-48-9
Dichlorprop	120-36-5
Diflufenican	83164-33-4
Hexazinone	51235-04-2
Linuron	330-55-2
MCPA	94-74-6
Mecoprop	7085-19-0
Metazachlor	67129-08-2
Methabenzthiazuron	18691-97-9
Metolachlor	51218-45-2
Metribuzin	21087-64-9
Monolinuron	1746-81-2
Picolinafen	137641-05-5
Propanil	709-98-8
Pyrazone (chloridazone)	1698-60-8
Terbuthylazine	5915-41-3
Azinphos-ethyl	2642-71-9
Azinphos-methyl	86-50-0
Chlordane (cis and trans)	57-74-9
Coumaphos	56-72-4
Demeton (Total of Demeton-o and -s)	
Demeton-o	298-03-3

Kimyasal Adı	CAS No
Demeton-s	126-75-0
Demeton-s-methyl	919-86-8
Demeton-s-methyl-sulphone	17040-19-6
Diazinon	333-41-5
Dichlorvos	62-73-7
Dimethoate	60-51-5
Disulfoton	298-04-4
Etrimphos	38260-54-7
Fenitrothion	122-14-5
Fenthion	55-38-9
Heptachlorine	76-44-8
Heptachloroepoxide	1024-57-3
Malathion	121-75-5
Methamidophos	10265-92-6
Mevinphos	7786-34-7
Omethoate	1113-02-6
Oxydemeton-methyl	301-12-2
Parathion-ethyl	56-38-2
Parathion-methyl	298-00-0
Pirimicarb	23103-98-2
Prometryn	7287-19-6
Triazophos	24017-47-8
Trichlorfon	52-68-6
Veterinerlikte Kullanılan Farmasötikler	
Phoxim	14816-18-3

Macaristan (WRC&EC, 2015)

Kimyasal Adı	CAS No
Arsenic	7440-38-2
Chromium	7440-47-3
Copper	7440-50-8

Kimyasal Adı	CAS No
Zinc	7440-66-6

İrlanda (Johnson, 2012)

Kimyasal Adı	CAS No
Metaller Harici İnorganik Maddeler	
Cyanide	74-90-8
Fluoride	
Metaller ve Metaloidler	
Arsenic	7440-38-2
Chromium (III)	
Chromium (VI)	
Copper	7440-50-8
Zinc	7440-66-6
Organik Kimyasallar	
Monochlorobenzenes	68411-45-0
Phenol	108-95-2
Toluene	108-88-3
Xylenes	
o-Xylene	95-47-6
m-Xylene	108-38-3
p-Xylene	106-42-3
Diazinon	333-41-5
Dimethoate	60-51-5
Glyphosate	9008-02-0
Linuron	330-55-2
Mancozeb	8018-01-7

İtalya (Johnson, 2012)

Kimyasal Adı	CAS No
Metaller ve Metaloidler	
Arsenic	7440-38-2
Chromium	7440-47-3

Kimyasal Adı	CAS No
Organik Kimyasallar	
2-Chloroaniline	95-51-2
3-Chloroaniline	108-42-9
4-Chloroaniline	106-47-8
Chlorobenzene	108-90-7
1-Chloro-2-Nitrobenzene	88-73-3
1-Chloro-3-Nitrobenzene	121-73-3
1-Chloro-4-Nitrobenzene	100-00-5
Chloronitrotoluenes	25567-68-4
2-Chlorophenol	95-57-8
3-Chlorophenol	108-43-0
4-Chlorophenol	106-48-9
2-Chlorotoluene	95-49-8
3-Chlorotoluene	108-41-8
4-Chlorotoluene	106-43-4
3,4-Dichloroaniline	95-76-1
1,2-Dichlorobenzene	95-50-1
1,3-Dichlorobenzene	541-73-1
1,4-Dichlorobenzene	106-46-7
2,4-Dichlorophenol	120-83-2
Toluene	108-88-3
1,1,1 Trichloroethane	71-55-6
2,4,5 Trichlorophenol	95-95-4
2,4,6 Trichlorophenol	88-06-2
Xylenes	1330-20-7
Pestisitler	
Azinphos ethyl	2642-71-9
Azinphos methyl	86-50-0
Bentazone	25057-89-0
Demeton	8065-48-3
2,4 Dichlorophenoxy acetic acid (2,4 D)	94-75-7

Kimyasal Adı	CAS No
Dichlorvos	62-73-7
Dimethoate	60-51-5
Fenitrothion	122-14-5
Fenthion	55-38-9
Heptachlor	76-44-8
Linuron	330-55-2
Malathion	121-75-5
2-Methyl-4chlorophenoxy acetic acid's (MCPA)	94-74-6
Mecoprop	93-65-2
Methamidophos	10265-92-6
Mevinphos	7786-34-7
Omethoate	1113-02-6
Oxidemeton-methyl	301-12-2
Parathion-ethyl	56-38-2
Parathion-methyl	298-00-0
Pesticides (Single)	-
Pesticides (Total)	-
Terbutylazine and metabolites	5915-41-3
2,4,5 Trichlorophenoxy acetic acid (2,4 D)	93-76-5
Triphenyltin Compound	-

Letonya (Johnson, 2012)

Kimyasal Adı	CAS No
Metaller ve Metaloidler	
Arsenic	7440-38-2
Chromium (III and VI)	7440-47-3
Copper	7440-50-8
Zinc	7440-66-6
Organik Kimyasallar	
Ethylbenzene	100-41-4
Phenol (petroleum)	64743-03-9

Kimyasal Adı	CAS No
Toluene	50646-98-5
o-Xylene	95-47-6
m- and p-Xylene	08-38-3 and 106-42-3
Pestisitler	
o, p'-DDE	3424-82-6
Farmasötikler	
Mitotane	53-19-0

Litvanya (Johnson, 2012)

Kimyasal Adı	CAS No
Metaller ve Metaloidler	
Chromium (III and VI)	7440-47-3
Chromium (VI)	-
Copper	7440-50-8
Zinc	7440-66-6
Organik Kimyasallar	
Phenol (petroleum)	64743-03-9
Petroleum hydrocarbons	-

Lüksemburg (Johnson, 2012)

Kimyasal Adı	CAS No
Metaller ve Metaloidler	
Aluminium	7429-90-5
Arsenic	7440-38-2
Chromium (III and VI)	7440-47-3
Cobalt	7440-4804
Copper	7440-50-8
Iron	7439-89-6
Manganese	7439-96-5
Molybdenum	7439-98-7
Selenium	7782-49-2
Zinc	7440-66-6

Kimyasal Adı	CAS No
Organik Kimyasallar	
Biphenyl	92-52-4
4-Chloroaniline	106-47-8
4-Chloro-2-nitroaniline	89-63-4
2,3-Dichloroaniline	608-27-5
2,4-Dichloroaniline	554-00-7
2,5-Dichloroaniline	95-82-9
2,6-Dichloroaniline	608-31-1
3,4-Dichloroaniline	95-76-1
3,5-Dichloroaniline	626-43-7
1,4-Dichlorobenzene	106-46-7
1,1-Dichloroethane	75-34-3
1,1-Dichloroethylene	75-35-4
Ethylbenzene	100-41-4
1,1,2,2-Tetrachloro ethane	79-34-5
Toluene	108-88-3
Tributylphosphate	126-73-8
1,1,1-Trichloroethane	71-55-6
1,1,2-Trichloroethane	79-00-5
2,3,4-Trichlorophenol	15950-66-0
2,3,5-Trichlorophenol	933-78-8
2,3,6-Trichlorophenol	933-75-5
2,4,5-Trichlorophenol	95-95-4
2,4,6-Trichlorophenol	88-06-2
3,4,5-Trichlorophenol	609-19-8
Xylenes	1330-20-7
Pestisitler	
Atrazine-desethyl	6190-65-4
Azinphos-methyl	86-50-0
Bentazon	25057-89-0
Chlordane (cis and trans)	57-74-9

Kimyasal Adı	CAS No
Chlorotoluron	15545-48-9
Dichlorvos	62-73-7
Fenitrothion	122-14-5
Fenthion	55-38-9
Metazachlor	67129-08-2
Metolachlor	51218-45-2
Parathion-ethyl	56-38-2
Parathion-methyl	298-00-0
Trichlorofon	52-68-6
Poliklorlu Bifeniller	
PCB 28	7012-37-5
PCB 52	35693-99-3
PCB 101	37680-73-2
PCB 118	31508-00-6
PCB 138	35065-28-2
PCB 153	35065-27-1
PCB 180	35065-29-3

Malta (Johnson, 2012)

Kimyasal Adı	CAS No
Metaller ve Metaloidler	
Barium	7440-39-3
Beryllium	7440-41-7
Boron	7440-42-8
Chromium (III and VI)	7440-47-3
Cobalt	7440-48-4
Copper	7440-50-8
Manganese	7439-96-5
Zinc	7440-66-6

Hollanda (Johnson, 2012)

Kimyasal Adı	CAS No
İnorganikler	
Fluoride	16984-48-8
Metaller ve Metaloidler	
Antimony	7440-36-0
Arsenic	7440-38-2
Barium	7440-39-3
Beryllium	7440-41-7
Boron	7440-42-8
Chromium	7440-47-3
Cobalt	7440-48-4
Copper	7440-50-8
Molybdenum	7439-98-7
Selenium	7782-49-2
Silver	7440-22-4
Tellurium	13494-80-9
Thallium	7440-28-0
Tin	7440-31-5
Titanium	7440-32-6
Uranium	7440-61-1
Vanadium	7440-62-2
Zinc	7440-66-6
Organik Kimyasallar	
2 amino-4-chlorophenol	95-85-2
Benzal chloride	98-87-3
Benzidine	92-87-5
Benzyl chloride	100-44-7
Biphenyl	101-68-8
Chloroacetic acid	79-11-8
2-Chloroaniline	95-51-2
3-Chloroaniline	108-42-9

Kimyasal Adı	CAS No
4-Chloroaniline	106-47-8
Chlorobenzene	108-90-7
2-chloro-1,3-butadiene	126-99-8
1-Chloro-2-4-dinitro benzene	97-00-7
2-Chloroethanol	107-07-3
4-chloro-3-methylphenol	59-50-7
4-chloro-2-nitroaniline	89-63-4
1-chloro-2-nitrobenzene	88-73-3
1-chloro-3-nitrobenzene	121-73-3
1-chloro-4-nitrobenzene	100-00-5
4-Chloro-2-nitrotoluene	89-59-8
Chloronitrotoluene	-
2-Chlorophenol	95-57-8
3-Chlorophenol	108-43-0
4-Chlorophenol	106-48-9
3-Chloropropene	107-05-1
2-Chloro-p-toluidine	615-65-6
Chlorotoluidines	-
2 chlorotoluene	95-49-8
3- chlorotoluene	108-41-8
4-chlorotoluene	106-43-4
1,2-Dibromomethane	106-93-4
Dichloraniline	-
1,2-dichlorobenzene	95-50-1
1,3-dichlorobenzene	541-73-1
1,4-dichlorobenzene	106-46-7
Dichlorobenzidine	1331-47-1
Dichlorodiisopropylether	108-60-1
1,1-Dichloroethane	75-34-3
1,2-Dichloroethene (cis and trans)	540-59-0
1,1-Dichloroethylene	75-35-4

Kimyasal Adı	CAS No
Dichloronitrobenzene	-
2,4-Dichlorophenol	120-83-2
1,2-Dichloropropane	78-87-5
1,3-Dichloro-2-propanol	96-23-1
1,3-Dichloropropene	542-75-6
2,3-Dichloropropene	78-88-6
Diethylamine	109-89-7
Dimethylamine	124-40-3
Epichlorohydrin	106-89-8
Ethyl benzene	100-41-4
Hexachloroethane	67-72-1
Isopropylbenzene	103-65-1
Octamethyltetrasiloxane	556-67-3
Styrene	100-42-5
1,2,4,5-tetrachloro	95-94-3
1,1,2,2-tetrachloroethane	79-34-5
Toluene	108-88-3
Tributyl phosphate	126-73-8
1,1,1-trichloroethane	71-55-6
1,1,2-trichloroethane	79-00-5
2,4,5-Trichlorophenol	95-95-4
2,4,6-Trichlorophenol	88-06-2
2,4,6-Trichloro-s-triazine	108-77-0
1,1,2- trichlorotrifluoro ethane	76-13-1
Vinyl chloride	75-01-4
Xylene (m-,o-,p-)	1330-20-7
Pestisitler	
Abamectin	71751-41-2
Azinphos ethyl	2642-71-9
Azinphos methyl	86-50-0
Bentazon	25057-89-0

Kimyasal Adı	CAS No
Captan	133-06-2
Carbenzadim	10605-21-7
Chlordane (cis and trans)	57-74-9
Chloroprotham	101-21-3
Chlorotoluron	15545-48-9
Coumaphos	56-72-4
Deltamethrin	52918-63-5
Demeton	8065-48-3
Diazinon	333-4105
Dibutyltin chloride	683-18-1
Dibutyltin oxide	818-08-6
2,4 Dichlorophenoxy acetic acid (2,4 D)	94-75-7
Dichloroprop	15165-67-0
Dichlorvos	62-73-7
Dimethanamid-P	163515-14-8
Dimethoate	60-51-5
Disulfoton	298-04-4
Dithianon	3347-22-6
Dodine	2439-10-3
Esfenvalerate	66230-04-4
Fenamiphos	22224-92-6
Fenitrothion	122-14-5
Fenoxycarb	72490-01-8
Fenthion	55-38-9
Heptachlor	76-44-8
Heptachlor epoxide	1024-57-3
Heptenphos	23560-59-0
Imidacloprid	138261-41-3
Lamda-cyhalothrin	91465-08-6
Linuron	330-55-2
Malathion	121-75-5

Kimyasal Adı	CAS No
2-Methyl 4chloro-phenoxyacetic acid's (MCPA)	94-74-6
Mecoprop	93-65-2
Metazachlor	67129-08-2
Methabenzthiazuron	18691-97-9
Methamidophos	10265-92-6
Metolachlor	51218-45-2
Metsulfuron-methyl	74223-64-6
Mevinphos	7786-34-7
Monolinuron	1746-81-2
Omethoate	1113-02-6
Oxydemeton-methyl	301-12-2
Parathion-ethyl	56-38-2
Parathion-methyl	298-00-0
Phoxim	14816-18-3
Pirimicarb	23103-98-2
Pirimiphos-methyl	29232-93-7
Propanil	709-98-8
Propoxur	114-26-1
Pyrazon	1698-60-8
Pyridaben	96489-71-3
Pyriproxyphen	95737-68-1
Terbutylazine	5915-41-3
Teflubenzuron	83121-18-0
Tetrabutyl tin	1461-25-2
Tolclophos-methyl	57018-04-9
Triazophos	24017-47-8
Trichlorfon	52-68-6
2,4,5 Trichlorophenoxy acetic acid (2,4,5-T)	93-76-5
Triphenyl-tinacetate	900-95-8
Triphenyltin chloride	639-58-7
Triphenyltin hydroxide	76-87-9

Kimyasal Adı	CAS No
Farmasötikler	
Chloral hydrate	302-17-0
Polisiklik Aromatik Hidrokarbonlar ve Diğer Hidrokarbonlar	
107.Benzo(a)anthracene	56-55-3
Chloronaphthalene	-
Chrysene	218-01-9
Phenanthrene	85-01-8

Norveç (Johnson, 2012)

Kimyasal Adı	CAS No
Metaller ve Metaloidler	
Arsenic	7440-38-2
Chromium	7440-47-3
Organik Kimyasallar	
Bisphenol A	80-05-7
Decamethylcyclopentasiloxane (Siloxanes-D5)	541-02-6
Dodecylphenol and its isomers	-
Nonylphenol monoethoxylate	-
Nonylphenol ethoxylate	9016-45-9
Octylphenol and its ethoxylates	-
Perfluorooctanoic acid (PFOA)	
Perfluorooctane sulfonic acid (PFOS)	1763-23-1
Tetrachloroethene	127-18-4
2,4,6-Tri-tert-butylphenol	732-26-3
Trichloroethene	79-01-6
Pestisitler	
2,6-Dichlorobenzamide	2008-58-4
Triclosan	3380-34-5
Triphenyltin acetate (Fentin acetate)	900-95-8
Triphenyltin hydroxide (Fentin hydroxide)	76-87-9

Kimyasal Adı	CAS No
Triphenyltin ion	668-34-8
Polisiklik Aromatik Hidrokarbonlar ve Diğer Hidrokarbonlar	
Medium-chain chlorinated paraffins (MCP)	-
Poliklorlu Bifeniller	
Polychlorinated biphenyls	-

Polonya (Johnson, 2012)

Kimyasal Adı	CAS No
İnorganikler	
Cyanide	57-12-5
Fluoride	16984-48-8
Metaller ve Metaloidler	
Aluminium	7429-90-5
Antimony	35734-21-5
Arsenic	7440-38-2
Barium	7440-39-3
Beryllium	1932-52-9
Boron	7440-42-8
Chromium	7440-47-3
Cobalt	7440-48-4
Copper	7440-50-8
Molybdenum	7439-98-7
Selenium	7782-49-2
Silver	7440-22-4
Thallium	7440-28-0
Titanium	7440-32-6
Vanadium	7440-62-2
Zinc	7440-66-6
Organik Kimyasallar	
Petroleum hydrocarbons	
Phenol	64743-03-9

Romanya (Johnson, 2012)

Kimyasal Adı	CAS No
Metaller ve Metaloidler	
Arsenic	7440-38-2
Barium	7440-39-3
Beryllium	7440-41-7
Chromium	7440-47-3
Cobalt	7440-48-4
Copper	7440-50-8
Molybdenum	7439-98-7
Selenium	7782-49-2
Thallium	7440-28-0
Tin	7440-31-5
Vanadium	7440-62-2
Organik Kimyasallar	
Alpha,alpha-dichlor-toluene	98-87-3
2 amino-4-chlorophenol	95-85-2
Benzyl chloride	100-44-7
Biphenyl	
Bis(2-chloro-1-methyl ethyl) ether	108-60-1
Chloroacetic acid	79-11-8
2 -Chloroaniline	95-51-2
3 -Chloroaniline	108-42-9
4-Chloroaniline	106-47-8
2-Chloro-4-methylaniline	615-65-6
4-Chloro-3-methylphenol	59-50-7
4- Chloro-2-nitroaniline	89-63-4
4-Chloronitrobenzene	100-00-5
4-Chloro-2-nitrotoluene	89-59-8
Chloronitrotoluenes	-
2 -Chlorophenol	95-57-8
3- Chlorophenol	108-43-0

Kimyasal Adı	CAS No
4-Chlorophenol	106-48-9
3-Chloropropene	107-05-1
2 Chlorotoluene	95-49-8
3- Chlorotoluene	108-41-8
4-Chlorotoluene	106-43-4
4,4-Diamino diphenol	-
1,2-Dibromomethane	74-95-3
Dichloroaniline (all isomers)	608-27-5
	554-00-7
	95-82-9
	608-31-1
	95-76-1
	626-43-7
1,2-Dichlorobenzene	95-50-1
1,4-Dichlorobenzene	106-46-7
1,1-Dichloroethane	75-34-3
Dichloronitrobenzene (all isomers)	-
2,4-Dichlorophenol	120-83-2
1,2-Dichloropropane	78-87-5
1,3-Dichloro-2-propanol	96-23-1
1,3-Dichloropropene	542-75-6
2,3-Dichloropropene	78-88-6
Diethylamine	109-89-7
Dimethylamine	124-40-3
Di-n-butyl ether	142-96-1
2,4-Dinitrobenzene	99-65-0
Epichlorohydrin	106-89-8
Ethylbenzene	100-41-4
Hexachloroethane	67-72-1
Isopropylbenzene	103-65-1
2- Nitrochlorobenzene	88-73-3

Kimyasal Adı	CAS No
3 -Nitrochlorobenzene	121-73-3
1,2,4,5-tetrachlorobenzene	95-94-3
Toluene	108-88-3
1,1,1-trichloroethane	71-55-6
1,1,2,2-tetrachloro-ethane	79-34-5
1,1,2-trichloroethane	79-00-5
1,1,2- trichlorotrifluoro	76-13-1
Vinyl chloride	75-01-4
Xylene (m-,o-,p-)	1330-20-7
Pestisitler	
Azinphos ethyl	2642-71-9
Azinphos-methyl	86-50-0
Chlordane	57-74-9
Chloridazon (pirazon)	1698-60-8
Coumaphos	56-72-4
Demeton-s	126-75-0
Demeton-s-methyl	919-86-8
Demeton S-methyl sulfoxide	301-12-2
Dibutyltin chloride	683-18-1
2,4-Dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D) - Acid	94-75-7
Dichloroprop	120-36-5
Dimethoate	60-51-5
Disulfoton	298-04-4
Fenitrothion	122-14-5
Heptachlor	76-44-8
Linuron	330-55-2
Malathion	121-75-5
MCPA	94-74-6
Mecoprop	93-65-2
Methamidophos	10265-92-6
Mevinphos	7786-34-7

Kimyasal Adı	CAS No
Monolinuron	1746-81-2
Omethoate	1113-02-6
Parathion-ethyl	56-38-2
Parathion-methyl	298-00-0
Propanil	709-98-8
Tetrabutyl tin	1461-25-2
Triazofos	24017-47-8
Trichlorfon	52-68-6
2,4,5-Trichlorophenoxyacetic acid (2,4,5-T)	93-76-5
Triphenyltin acetate	900-95-8
Triphenyltin hydroxide	76-87-9
Farmasötikler	
Chloral hydrate	302-17-0
Polisiklik Aromatik Hidrokarbonlar ve Diğer Hidrokarbonlar	
Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH)(total)	130498-29-2
178.Benzo(a)anthracene	56-55-3
Chloronaphthalene	25586-43-0
Phenanthrene	85-01-8

Slovakya (Johnson, 2012)

Kimyasal Adı	CAS No
Metaller Harici İnorganik Maddeler	
Cyanide	74-90-8
Metaller ve Metaloidler	
Arsenic	7440-38-2
Chromium (III and VI)	7440-47-3
Copper	7440-50-8
Zinc	7440-66-6
Organik Kimyasallar	
Aniline	62-53-3
Benzenesulfonamide	98-10-2

Kimyasal Adı	CAS No
Benzthioazole	95-16-9
Biphenyl	92-52-4
Bisphenol A	80-05-7
Dibutyl phthalate	84-74-2
Diphenylamine	122-39-4
2,6-Di-tert-butyl-4-methyl phenol	128-37-0
Ethofumesate	26225-79-6
Formaldehide	50-00-0
Styrene	100-42-5
Toluene	108-88-3
1,1,2-Trichloroethane	79-00-5
Xylene (mixed isomers)	1330-20-7
Pestisitler	
Clopyralide	1702-17-6
Desmedipham	13684-56-5
Glyphosate	1071-83-6
2-Methyl-4chlorophenoxy acetic acid's (MCPA)	94-74-6
Pendimethalin	40487-42-1
Polisiklik Aromatik Hidrokarbonlar ve Diğer Hidrokarbonlar	
Phenanthrene	85-01-8

EK 3: Türkiye'de Belirlenen Aday Spesifik Kirleticiler**TMKK Projesi Aday Spesifik Kirletici Listesi**

Kimyasal Adı	CAS No
1-(5,6,7,8-tetrahidro-3,5,5,6,8,8-hekzametil-2-naftil)etan-1-on; Tonalid	1506-02-1/ 21145-77-7
1,1,2,2-Tetrakloroetan	79-34-5
1,1-Dikloroetan	75-34-3
1,1'-isopropilidenbis(p-fenilenoksi)dipropan-2-ol	116-37-0
1,2,4,5-Tetraklorobenzen	95-94-3
1,2,4-trimetilbenzen	95-63-6
1,2-Diklor-4-nitrobenzen	99-54-7
1,2-Diklorbenzen	95-50-1
1,3-Diklorbenzen	541-73-1
1,4-Diklorbenzen	106-46-7
1-klor-2,4-dinitrobenzen	97-00-7
1-Kloronaftalen	90-13-1
1-Metilnaftalin	90-12-0
2,2-dibromo-2-siyanoasetamid	10222-01-2
2,2'-dikloro-4,4'-metilendianilin	101-14-4
2,2'-dimetil-4,4'-metilenbis(sikloheksilamin)	6864-37-5
2,4,6-tri-ter-butilfenol	732-26-3
2,4-Diklorofenol	120-83-2
2,6-di-ter-siyer-butilfenol	128-39-2
2,6-ksilenol	576-26-1
2-[2-[2-[2-(4-nonilfenoksi)etoksi]etoksi]etoksi]etanol	7311-27-5
2-[4-[(2-kloro-4-nitrofenil)azo]-N-(2-siyanoetil)anilino]etil asetat	6021-61-0
2-Amino-4-kloro fenol	95-85-2
2-kloro-N-(etoksimetil)-N-(2-etil-6-metilfenil)asetamid	34256-82-1
2-Kloronaftalen	91-58-7

Kimyasal Adı	CAS No
2-Klorotoluen	95-49-8
3,4-dikloroanilin	95-76-1
3,6-dimetil fenantren	1576-67-6
3-Klorofenol	108-43-0
4,5-dikloro-2-oktil-2H-izotiyazol-3-on	64359-81-5
4-Aminoazobenzen	60-09-3
4-kloro-3-metilfenol	59-50-7
4-Klorofenol	106-48-9
4-Klorotoluen	106-43-4
Alüminyum	7429-90-5
Aminler, koko alkildimetil, N-oksit	61788-90-7
Antimon	7440-36-0
Arsenik	7440-38-2
Asenaften	83-32-9
Asenaftilen	208-96-8
Azinfos-metil	86-50-0
Bakır	7440-50-8
Baryum	7440-39-3
BBP; benzilbütülfitalat	85-68-7
Benzen,C10-13-alkil türevleri	67774-74-7
Benzensülfonik asit, C10-13-alkil türevleri, sodyum tuzları	68411-30-3
Benzil benzoat	120-51-4
Benzo(a)antrasen	56-55-3
Benzo(a)floren	238-84-6
Benzo(e)piren	192-97-2
Benzododesinyum klorür	139-07-1
Benzotiyazol-2-tiyol; 2-Merkaptobenzotiyazol (MBT)	149-30-4
Berilyum	7440-41-7
Bifenil	92-52-4
Bis(2-etilhekzil) terefitalat	6422-86-2

Kimyasal Adı	CAS No
Bisfenol-A	80-05-7
Bor	7440-42-8
Brom	7726-95-6
Bromlu difenil eterler	32534-81-9
Çinko	7440-66-6
Çinko bis(2-etilhekzanoat)	136-53-8
Çözücü nafta (petrol), hafif aromatik; düşük kaynama noktalı nafta - tanımlanmamış	64742-95-6
Dekametilsiklopentasiloksan; Siloksan-D5	541-02-6
Demeton	8065-48-3
Demir	7439-89-6
Diazinon	333-41-5
Dibenzo(a,h)antrasen	53-70-3
Dibutil Fitalat	84-74-2
Dibutil kalay bileşikleri	
Dibütilkalay dilaurat	77-58-7
Dietil Fitalat	84-66-2
Difenil eter; difenil oksit	101-84-8
Difenilamin	122-39-4
Diizobütil adipat	141-04-8
Dioktil fitalat; DnOP	117-84-0
Etanol, 2,2-iminobis-, N-C12-18-alkil türevleri	71786-60-2
Etilendiamin Tetra Asetik Asit (EDTA)	60-00-4
Fenantren	85-01-8
Fenitrotiyon (ISO); O,O-dimetil O-4-nitro-m-tolil fosforotiyot	122-14-5
Fenol, dedesil-, dallanmış	121158-58-5
Fentiyon	55-38-9
Floren	86-73-7
Gümüş	7440-22-4
Hekzabromobifenil (HBB)	36355-01-8

Kimyasal Adı	CAS No
Hekzakloroetan	67-72-1
İmidazolidin-2-tiyon; Etilentiyoüre (ETU)	96-45-7
İzopropilbenzen; kümen	98-82-8
Kalay	7440-31-5
Klofibrik asit	882-09-7
Kloroanillin'ler	
Kloroasetik asit	79-11-8
Klorobenzen	108-90-7
Kloronitrotoluenler	
klortalonil	1897-45-6
Kobalt	7440-48-4
Krisen	218-01-9
Krom	7440-47-3
Krom+6	18540-29-9
Ksilen misk	81-15-2
Kuaterner amonyum bileşikleri, benzil-C12-16-alkildimetil, klorürler	68424-85-1
Kuaterner amonyum bileşikleri, benzil-C12-18 alkildimetil, klorürler	68391-01-5
Linuron	330-55-2
Mesitilen;1,3,5-trimetilbenzen	108-67-8
m-ksilen	108-38-3
N-(sikloheksiltiyo)fitalimid	17796-82-6
N,N,N',N'-tetrametil-4,4'-metilenedianilin (Michler's bazı)	101-61-1
N,N-dimeiltetradesilamin N-oksit	3332-27-2
n-bütikalay triklorür	1118-46-3
n-hekzan	110-54-3
Nitrobenzen	98-95-3
N-propil-N-[2-(2,4,6-triklorofenoksi)etil]-1H-imidazol-1-karboksamid	67747-09-5

Kimyasal Adı	CAS No
o-ksilen	95-47-6
p-(1,1-dimetilpropil)fenol	80-46-6
PCB-101	37680-73-2
PCB-138	74472-42-7
PCB-153	35065-27-1
PCB-180	35065-29-3
PCB-28	7012-37-5
PCB-52	35693-99-3
Pentaklorotoluen	877-11-2
Perilen	198-55-0
Permetrin	52645-53-1
Petrol Hidrokarbonları	
Piren	129-00-0
Piriproksifen	95737-68-1
Propetamfos	31218-83-4
Propilbenzen	103-65-1
Silisyum	7440-21-3
Siyanür	74-90-8
Stiren; Vinilbenzen	100-42-5
Sülfametoksazol	723-46-6
Sülfonik Asitler, C10-18-alkan, Sodyum Tuzları	68037-49-0
Ter-bütil-4-metoksifenol	25013-16-5
Tetrabromobisfenol A (TBBP-A)	79-94-7
Tetrabutıl kalay bileşikleri	
Titanyum	7440-32-6
Toplam fenol	-
Triazofos	24017-47-8
Tributil fosfat	126-73-8
Trifenil kalay bileşikleri	
Triklorofenol'ler	
Trikloran	3380-34-5

Kimyasal Adı	CAS No
Tris(nonilfenil) fosfit	26523-78-4
Vanadyum	7440-62-2
α -ter-bütül- β -(4-klorofenoksi)-1H-1,2,4-triazol-1-etanol	55219-65-3

KIYITEMA Projesi Aday Spesifik Kirletici Listesi

Kimyasal Adı	CAS No
(E)-anethole	4180-23-8
(R)-p-mentha-1,8-diene	5989-27-5
(Z)-N-9-octadecenylpropane-1,3-diamine	7173-62-8
(Z)-octadec-9-enylamine	112-90-3
[(tolyloxy)methyl]oxirane	26447-14-3
1-(1,2,3,4,5,6,7,8-octahydro-2,3,8,8-tetramethyl-2-naphthyl)ethan-1-one	54464-57-2
1-(5,6,7,8-tetrahydro-3,5,5,6,8,8-hexamethyl-2-naphthyl)ethan-1-one; Tonalide	1506-02-1/ 21145-77-7
1,1'-(ethane-1,2-diyl)bis[pentabromobenzene]	84852-53-9
1,1'-isopropylidenebis(p-phenyleneoxy)dipropan-2-ol	116-37-0
1,2,3,4-tetrahydronaphthalene	119-64-2
1,2,4,5-Tetrachlorobenzene	95-94-3
1,2,4-trimethylbenzene	95-63-6
1,2-benzisothiazol-3(2H)-one	2634-33-5
1,3,4,6,7,8-hexahydro-4,6,6,7,8,8-hexamethylindeno[5,6-c]pyran; Galaxolide	1222-05-5
1,3-di-o-tolylguanidine	97-39-2
1,3-diphenylguanidine	102-06-7
1,4-Dichlorobenzene	106-46-7
1-Chloro-2,4-dinitrobenzene	97-00-7
1-Methylnaphthalene	90-12-0

Kimyasal Adı	CAS No
2-(2-butoxyethoxy)ethyl 6-propylpiperonyl ether; Piperonyl butoxide	51-03-6
2-(4-tert-butylbenzyl)propionaldehyde; 3-(4-tert-Butylphenyl)-2-methylpropanal	80-54-6
2-(morpholinothio)benzothiazole	102-77-2
2,2-dibromo-2-cyanoacetamide	10222-01-2
2,2'-dichloro-4,4'-methylenedianiline	101-14-4
2,2-dimethoxy-1,2-diphenylethan-1-one	24650-42-8
2,2'-dimethyl-4,4'-methylenebis(cyclohexylamine)	6864-37-5
2,3-epoxypropyl neodecanoate	26761-45-5
2,3-epoxypropyl o-tolyl ether	2210-79-9
2,4,6-tri-tert-butylphenol	732-26-3
2,4-di-tert-butylphenol	96-76-4
2,6-di-ter-butylphenol	128-39-2
2,6-di-tert-butyl-p-cresol	128-37-0
2,6-xylenol; 2,6-dimethylphenol	576-26-1
2-[2-[2-[2-(4-nonylphenoxy)ethoxy]ethoxy]ethoxy]ethanol	7311-27-5
2-Amino-4-chlorophenol	95-85-2
2-Chloronaphthalene	91-58-7
2-cyclohexylidene-2-phenylacetonitrile	10461-98-0
2-ethylhexyl 4-(dimethylamino)benzoate	21245-02-3
2-ethylhexyl acetate	103-09-3
2-ethylhexyl acrylate	103-11-7
2-ethylhexyl hydrogen maleate	7423-42-9
2-ethylhexyl mercaptoacetate	7659-86-1
2-ethylhexyl nitrate	27247-96-7
2-ethyl-N,N-bis(2-ethylhexyl)hexylamine	1860-26-0

Kimyasal Adı	CAS No
2-hexyldecan-1-ol	2425-77-6
2-hydroxy-2-methylpropiophenone	7473-98-5
2-mercaptoethanol	60-24-2
2-methylnaphthalene	91-57-6
2-methylpropane-2-thiol; tert-butyl mercaptan	75-66-1
2-phenylpropene; alpha-methyl styrene	98-83-9
2-sec-butylphenol	89-72-5
3,5,5-trimethylhexyl acetate	58430-94-7
3,6,9-triazaundecamethylenediamine	112-57-2
3,6-dimethylphenanthrene	1576-67-6
3,7-Dimethyloctan-1-ol	106-21-8
3a,4,7,7a-tetrahydro-4,7-methanoindene; Dicyclopentadiene	77-73-6
3-methyl-4-(2,6,6-trimethyl-2-cyclohexen-1-yl)-3-buten-2-one	127-51-5
4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)phenol; 4-tert-octylphenol	140-66-9
4-(2,6,6-trimethylcyclohex-1-ene-1-yl)-but-3-ene-2-one	14901-07-6
4-(2,6,6-trimethylcyclohex-2-ene-1-yl)-but-3-ene-2-one; alpha-iso-methylionone	127-41-3
4,4'-DDD	72-54-8
4,4'-diaminobiphenylmethane; 4,4'-methylenedianiline	101-77-9
4,4'-methylene bis(dibutyldithiocarbamate)	10254-57-6
4,4'-methylenebis(cyclohexylamine)	1761-71-3
4,5-dichloro-2-octyl-2H-isothiazol-3-on; DCOIT	64359-81-5
4-Aminoazobenzene	60-09-3
4-Chloro-3-methylphenol	59-50-7
4-Chloroaniline	106-47-8
4-tert-butylbenzoic acid	98-73-7

Kimyasal Adı	CAS No
4-tert-butylcyclohexyl acetate	32210-23-4
4-tert-butylphenol	98-54-4
4-tert-butylpyrocatechol	98-29-3
6,6'-di-tert-butyl-2,2'-methylenedi-p-cresol	119-47-1
6,6'-di-tert-butyl-4,4'-thiodi-m-cresol; Santonox	96-69-5
Aldrin	309-00-2
BBP; Benzylbutylphthalate	85-68-7
Benzo(e)pyrene	192-97-2
Benzododecinium chloride	139-07-1
Benzophenone	119-61-9
Benzothiazole-2-thiol; 2-Mercaptobenzothiazole (MBT)	149-30-4
Benzoyl peroxide	94-36-0
Benzyl 3-isobutyryloxy-1-isopropyl-2,2-dimethylpropyl phthalate	16883-83-3
Benzyl benzoate	120-51-4
Benzyl salicylate	118-58-1
Biphenyl	92-52-4
bis(1,2,2,6,6-pentamethyl-4-piperidyl) sebacate	41556-26-7
Bis(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl) sebacate	52829-07-9
Bis(2-ethylhexyl) terephthalate	6422-86-2
Bis(α,α -dimethylbenzyl) peroxide; Dicumyl peroxide	80-43-3
Butyl benzoate	136-60-7
Chlorothalonil	1897-45-6
Citronellol; 2,6-dimethyl-2-octen-8-ol	106-22-9
Climbazole	38083-17-9
Clofibric acid	882-09-7
Coco Diethanolamide %85	68603-42-9/ 61791-31-9
DDT	50-29-3

Kimyasal Adı	CAS No
Dec-1-ene	872-05-9
Decahydronaphthalene	91-17-8
Decamethylcyclopentasiloxane; Siloxane-D5	541-02-6
Decan-1-ol	112-30-1
Diazinon	333-41-5
Dibenzyl ether	103-50-4
Dibenzyltoluene	26898-17-9
Dibutyl maleate	105-76-0
Dibutylphthalate (DBP)	84-74-2
Dibutyltin dilaurate	77-58-7
Dibutyltin oxide	818-08-6
Dieldrin	60-57-1
Diisobutylphthalate (DIBP)	84-69-5
Diisodecyl phenyl phosphite	25550-98-5
Di-isodecyl phthalate (DIDP)	26761-40-0
Dimethyl disulphide	624-92-0
Diocetyl phthalate; DnOP	117-84-0
Diphenyl ether; Diphenyl oxide	101-84-8
Diphenyl(2,4,6-trimethylbenzoyl)phosphine oxide	75980-60-8
Diphenylamine	122-39-4
Di-tert-butyl 3,3,5-trimethylcyclohexylidene diperoxide	6731-36-8
Dodec-1-ene	112-41-4
Dodecamethylcyclohexasiloxane	540-97-6
Dodecane-1-thiol	112-55-0
Dodecyldimethylamine	112-18-5
Dodekan-1-ol	112-53-8
Endrin	72-20-8
Ethylenebis(oxyethylene) dibenzoate	120-56-9
Ethylenediamine Tetra Acetic Acid (EDTA)	60-00-4

Kimyasal Adı	CAS No
Ethyltriphenylfosfonium bromide	1530-32-1
Etidronic acid	2809-21-4
Geraniol	106-24-1
Heptane	142-82-5
Hexabromobiphenyl (HBB)	36355-01-8
Hexadecan-1-ol; cetearyl alcohol; Cetyl alcohol	36653-82-4
Hexadecyldimethylamine	112-69-6
Hexyl salicylate	6259-76-3
Imidazolidine-2-thione; Ethylenethiourea (ETU)	96-45-7
Isodrin	465-73-6
Isononyl alcohol	27458-94-2
Isopentyl salicylate	87-20-7
Isopropylbenzene; cumene	98-82-8
Isotridecan-1-ol	27458-92-0
Lambda-cyhalothrin	91465-08-6
Lonone, methyl-	1335-46-2
Mesitylene; 1,3,5- trimethylbenzene	108-67-8
Methyl 2-naphthyl ether; Naproxen	93-04-9
Methyl salicylate	119-36-8
Methyl stearate	112-61-8
Methylcyclohexane	108-87-2
Musk xylene	81-15-2
N-(1,4-dimethylpentyl)-N- phenylbenzene-1,4-diamine	4.1.3081
N-(2-ethoxyphenyl)-N-(2- ethylphenyl)oxamide	23949-66-8
N-(cyclohexylthio)phthalimide	17796-82-6
N-(n-octyl)-2-pyrrolidone	2687-94-7
N,N,N',N'-tetramethyl-4,4'- methylenedianiline (Michler's base)	101-61-1
N,N'-bis(1,4-dimethylpentyl)-p- phenylenediamine	3081-14-9

Kimyasal Adı	CAS No
N,N-dimethyldecan-1-amide	14433-76-2
N,N-dimetyltetradecylamine N-oxide	3332-27-2
N,N'-di-sec-butyl-p-phenylenediamine	101-96-2
N,N'-dithiodi-o-phenylenedibenzamide	135-57-9
N,N-ethylenedi(stearamide)	110-30-5
N-1,3-dimethylbutyl-N-phenyl-p-phenylendiamine	793-24-8
N-1-naphthylaniline	90-30-2
n-butyltin trichloride	1118-46-3
N-cyclohexylbenzothiazole-2-sulfenamide	95-33-0
Nerol	106-25-2
n-hexane	110-54-3
N-isopropyl-N'-phenyl-p-phenylenediamine	101-72-4
Nonanal	124-19-6
Nopyl acetate	128-51-8
N-ter-butylbenzothiazole-2-sulfenamide	95-31-8
o-(p-isocyanatobenzyl)phenyl isocyanate	5873-54-1
Oct-1-ene	111-66-0
Octanal	124-13-0
Octocrilene	6197-30-4
Octylamine	111-86-4
Oxybenzone; 2-hdroxy-4-methoxybenzophenone	131-57-7
Oxyclozanide	2277-92-1
o-xylene	95-47-6
p-(1,1-dimethylpropyl)phenol	80-46-6
Pentane	109-66-0
Pentyl salicylate	2050-08-0
Perchloroethylene (PER) (=Tetrachloroethylene)	127-18-4

Kimyasal Adı	CAS No
Permethrin	52645-53-1
Perylene	198-55-0
p-menth-1-en-8-yl acetate	80-26-2
p-phenylenediamine; 1,4-benzenediamine	106-50-3
Propanenitrile, 3-[(2-acetoxyethyl)[4-[(2-chloro-4-nitrophenyl)azo]phenyl]amino]-	6021-61-0
Propetamphos	31218-83-4
Propylbenzene	103-65-1
p-tert-butylphenyl 1-(2,3-epoxy)propyl ether	3101-60-8
Retinyl acetate	127-47-9
Retinyl propionate	7069-42-3
Styrene; Vinylbenzene	100-42-5
Sulfamethoxazole	723-46-6
Tert-butyl 3,5,5-trimethylperoxyhexanoate	13122-18-4
Tert-butyl hydroperoxide; TBHP	75-91-2
Tert-butyl-4-methoxyphenol	25013-16-5
Tetrabromobisphenol A (TBBP-A)	79-94-7
Tetradecane	629-59-4
Tributyl phosphate	126-73-8
Triclosan; 2,4,4'-trichloro-2'-hydroxy-diphenyl-ether; 5-chloro-2-(2,4-dichlorophenoxy)phenol	3380-34-5
Triphenyl phosphate	115-86-6
Triphenyl phosphite	101-02-0
Triphenyltin; Fentin	668-34-8
Tris(methylphenyl) phosphate	1330-78-5
Tris(nonylphenyl) phosphite; TNPP	26523-78-4
tris[2-chloro-1-(chloromethyl)ethyl] phosphate	13674-87-8
Turpentine, oil	8006-64-2
Undecan-4-olide	104-67-6

Kimyasal Adı	CAS No
Undecanal	112-44-7
Undecane	1120-21-4
Vinyl neodecanoate	51000-52-3
Xylenol; 2,6-Dimethylphenol	1300-71-6
α,α -dimethylbenzyl hydroperoxide; Cumene hydroperoxide	80-15-9
α -hexylcinnamaldehyde	101-86-0

BİKOP Aday Spesifik Kirlenici Listesi

Kimyasal Adı	CAS No
2,4-D Dimethylamin	2008-39-1
2,4-D Isooctyl Ester	25168-26-7
2,4-D; 2,4-Dichlorophenoxyacetic Acid	94-75-7
2-Methyl-4,6-Dinitro-Phenol; DNOC	534-52-1
4-CPA; 4-Chlorophenoxyacetic Acid	122-88-3
6-Benzyladenin	1214-39-7
Abamectin	71751-41-2
Acephate	30560-19-1
Acetamiprid	135410-20-7
Acetochlor	34256-82-1
Acibenzolar-S-Methyl	135158-54-2
Aldrin	309-00-2
Aluminium Phosphide	20859-73-8
Amidosulfuron	120923-37-7
Aminopyralid	150114-71-9
Aminotriazole	61-82-5
Azimsulfuron	120162-55-2
Azinphos Methyl	86-50-0
Azoxystrobin	131860-33-8
Bakır Oksit (Cu ₂ O)	1317-39-1
Bakır Sülfat	7758-98-7

Kimyasal Adı	CAS No
Bakir Oksiklorid	1332-40-7
Bazik Bakır Sülfat (CuSO ₄ .Cu(OH) ₂)	1344-73-6
Benomyl	17804-35-2
Bensulfuron Methyl	83055-99-6
Bentazone	25057-89-0
BHC (Benzene Hexachloride- 1,2,3,4,5,6)	608-73-1
Bispyribac Sodium	125401-92-5
BNOA; 2-Naphthoxyacetic Acid	120-23-0
Boscalid	188425-85-6
Brodifacoum	56073-10-0
Bromophos	2104-96-3
Bromopropylate	18181-80-1
Bromoxynil	1689-84-5
Bupirimate	41483-43-6
Buprofezin	69327-76-0
Cadusafos	95465-99-9
Captan	133-06-2
Carbaryl	63-25-2
Carbendazim	10605-21-7
Carbofuran	1563-66-2
Carbosulfan	55285-14-8
Carboxin; Vitavax	5234-68-4
Chinomethionat; Quinomethionate	2.1.2439
Chlorantraniliprole	500008-45-7
Chlorbenzilate	510-15-6
Chlordane	57-74-9
Chlorfenapyr	122453-73-0
Chloridazon; Pyrazon	1698-60-8
Chlorothalonil	1897-45-6
Chlorsulfuron	64902-72-3
Clethodim	99129-21-2

Kimyasal Adı	CAS No
Clofentezine	74115-24-5
Clopyralid	1702-17-6
Clothianidin	210880-92-5
Cyanazine	21725-46-2
Cyclanilide	113136-77-9
Cycloate	1134-23-2
Cyfluthrin; Beta Cyfluthrin	68359-37-5
Cyhalafop Butyl	122008-85-9
Cyhexatin	13121-70-5
Cymoxanil	57966-95-7
Cyprodinil	121552-61-2
Cyromazine	66215-27-8
Dazomet	533-74-4
DDT; p,p'-DDT	50-29-3
Deltamethrin	52918-63-5
Desmedipham	13684-56-5
Diafenthiuron	80060-09-9
Diazinon	333-41-5
Dicamba	1918-00-9
Diclofop Methyl	51338-27-3
Dieldrin	60-57-1
Diethofencarb	87130-20-9
Difenoconazole	119446-68-3
Diflubenzuron	35367-38-5
Dimethenamid	87674-68-8
Dimethoate	60-51-5
Dimethomorph	110488-70-5
Dinoseb	88-85-7
Dioxathion	78-34-2
Diphenamid	957-51-7
Dithianon	3347-22-6

Kimyasal Adı	CAS No
Dodine	3.10.2439
Emamectin Benzoate	155569-91-8
Epn	2104-64-5
Epoxiconazole	133855-98-8
Esbiothrin	84030-86-4
Esfenvalerate	66230-04-4
Ethalfuralin	55283-68-6
Ethephon	16672-87-0
Ethion	563-12-2
Ethofumesate	26225-79-6
Ethoprophos	13194-48-4
Ethoxysulfuron	126801-58-9
Etofenpyrox	80844-07-1
Etridiazole	2593-15-9
Fenamiphos	22224-92-6
Fenarimol	60168-88-9
Fenbutatin Oxide	13356-08-6
Fenhexamid	126833-17-8
Fenitrothion	122-14-5
Fenoxaprop-P-Ethyl	71283-80-2
Fenthion	55-38-9
Fentin Hydroxide	76-87-9
Fipronil	120068-37-3
Florasulam	145701-23-1
Fluazifop-P-Butyl	79241-46-6
Flubenzimine	37893-02-0
Flucythrinate	70124-77-5
Fludioxonil	131341-86-1
Flumetsulam	98967-40-9
Fluopicolide	239110-15-7
Fluopyram	658066-35-4

Kimyasal Adı	CAS No
Fluquinconazole	136426-54-5
Flurochloridone	61213-25-0
Fluthiacet Methyl	117337-19-6
Flutolanil	66332-96-5
Flutriafol	76674-21-0
Folic Acid	59-30-3
Folpet	133-07-3
Foramsulfuron	173159-57-4
Formetanate HCl	23422-53-9
Fosetyl Al	39148-24-8
Fosthiazate	98886-44-3
Gibberellic Acid	77-06-5
Glyphosate	1071-83-6
Glyphosate Ammonium Tuzu	40465-66-5
Glyphosate Isopropylamin Tuzu	38641-94-0
Glyphosate Potasyum Tuzu	70901-12-1/39600-42-5
Glyphosate Trimesium Tuzu	81591-81-3
Halfenprox	111872-58-3
Halosulfuron Methyl	100784-20-1
Haloxyfop R Methylester	72619-32-0
Hexaconazole	79983-71-4
Hexythiazox	78587-05-0
Hymexazol	10004-44-1
Imazalil	35554-44-0
Imazamethabenz Methyl	81405-85-8
Imazapic	104098-48-8
Imazapyr	81334-34-1
Imazethapyr	81335-77-5
Imidacloprid	138261-41-3
Iminoctadine Tris(Albesilate)	99257-43-9
Iodosulfuron Methyl Sodium	144550-36-7

Kimyasal Adı	CAS No
Iprodione	36734-19-7
Iprovalicarb	140923-17-7
Isoxaflutole	141112-29-0
Kresoxim Methyl	143390-89-0
Kükürt	7704-34-9
Lambda Cyhalothrin	91465-08-6
Lenacil	1.8.2164
Linuron	330-55-2
Malathion	121-75-5
Maleic Hydrazide	123-33-1
Mancozeb	7.1.8018
Mandipropamid	374726-62-2
Maneb	12427-38-2
MCPA; 2-Methyl-4-Chlorophenoxyacetic Acid	94-74-6
Mephospholan	950-10-7
Mepiquat Chloride	24307-26-4
Mesosulfuron Methyl	208465-21-8
Mesotrione	104206-82-8
Metaflumizone	139968-49-3
Metalaxyl	57837-19-1
Metalaxy-M	70630-17-0
Metaldehyde	108-62-3
Metam Potasyum	137-41-7
Metam Sodium	137-42-8
Metazachlor	67129-08-2
Methidathion	950-37-8
Methiocarb	2032-65-7
Methomyl	16752-77-5
Methoprene	40596-69-8
Methoxyfenozide	161050-58-4
Metiram	9006-42-2

Kimyasal Adı	CAS No
Metolachlor-S	87392-12-9
Metominostrobin	133408-50-1
Metrafenone	220899-03-6
Metribuzin	21087-64-9
Metsulfuron Methyl	74223-64-6
Mevinphos	7786-34-7
Molinate	2212-67-1
Monocrotophos	6923-22-4
Myclobutanil	88671-89-0
Nicosulfuron	111991-09-4
Novaluron	116714-46-6
Omethoate	1113-02-6
Oxadixyl	77732-09-3
Oxamyl	23135-22-0
Oxolinic Acid	14698-29-4
Oxyfluorfene	42874-03-3
Paraquat	4685-14-7
Parathion Ethyl; Parathion	56-38-2
Parathion Methyl	298-00-0
Pcnb; Quintozene	82-68-8
Penconazole	66246-88-6
Pendimethalin	40487-42-1
Penoxulam	219714-96-2
Phenmedipham	13684-63-4
Phosalone	2310-17-0
Picloram	1.2.1918
Pinolene	34363-01-4
Pinoxaden	243973-20-8
Pirimicarb	23103-98-2
Pirimiphos Methyl	29232-93-7
Prochloraz	67747-09-5

Kimyasal Adı	CAS No
Procymidone	32809-16-8
Profenofos	41198-08-7
Prometryne	7287-19-6
Propamocarb Hcl	25606-41-1
Propanil	709-98-8
Propargite	2312-35-8
Propiconazole	60207-90-1
Propineb	12071-83-9
Propoxycarbazono Sodium	181274-15-7
Propyzamide	23950-58-5
Prothioconazole	178928-70-6
Pymetrozine	123312-89-0
Pyraclostrobin	175013-18-0
Pyridaben	96489-71-3
Pyrimethanil	53112-28-0
Pyriproxyfen	95737-68-1
Pyrithiobac Sodium	123343-16-8
Pyroxsulam	422556-08-9
Quilazafop-P-Ethyl	100646-51-3
Quinalphos	13593-03-8
Quinmerac	90717-03-6
Resmethrin	10453-86-8
Rimsulfuron	122931-48-0
Sodium Türevleri (Sodium 5-Nitroguaiacolate, Sodium O-Nitrophenolate, Sodium P-Nitrophenolate)	67233-85-6 824-39-5 824-78-2
Spinosad A/D	mix. 168316-95-8
Spiromesifen	283594-90-1
Spirotetramat	203313-25-1
Spiroxamine	118134-30-8
Sulfosulfuron	141776-32-1

Kimyasal Adı	CAS No
TCMTB; 2-Thiocyanatomethylthio)Benzothiazole	21564-17-0
Tebuconazole	107534-96-3
Tebuthiuron	34014-18-1
Tefluthrin	79538-32-2
Tepraloxym	149979-41-9
Tetraconazole	112281-77-3
Tetradifon	116-29-0
Thiacloprid	111988-49-9
Thiamethoxam	153719-23-4
Thidiazuron	51707-55-2
Thifensulfuron Methyl	79277-27-3
Thiobencarb	28249-77-6
Thiocyclam Hydrogen Oxalate	31895-22-4
Thiodicarb	59669-26-0
Thiophanate Methyl	23564-05-8
Thiram	137-26-8
Tolclofos Methyl	57018-04-9
Toxaphene	8001-35-2
Tralkoxydim	87820-88-0
Tralomethrin	66841-25-6
Triadimefon	43121-43-3
Triadimenol	55219-65-3
Triallate	2303-17-5
Triasulfuron	82097-50-5
Tribenuron Methyl	101200-48-0
Trichlorfon; Chlorfos	52-68-6
Trifloxystrobin	141517-21-7
Triticonazole	131983-72-7
Tritosulfuron	142469-14-5
Zinc Phosphide	1314-84-7

Kimyasal Adı	CAS No
Ziram	137-30-4

Mevzuatta Yer Alması Önerilen Spesifik Kirletici Listesi

Noktasal Kaynaklı Kirleticiler

Kimyasal Adı	CAS no
1,1-Dikloroetan	75-34-3
1,2,4,5-tetraklorobenzen	95-94-3
1,2,4-trimetilbenzen	95-63-6
1,3,5-trimetilbenzen; Mesitilen	108-67-8
1,3-diklorobenzen	541-73-1
1,4-diklorobenzen	106-46-7
17-alfa-etinilestradiyol	57-63-6
17-beta-estradiyol	50-28-2
1-kloro-2,4-dinitrobenzen	97-00-7
1-Kloronaftalin	90-13-1
1-metilnaftalin	90-12-0
2,3,4,5,6-Pentaklorotoluen ; Pentaklorotoluen	877-11-2
2,4,6-tri-tert-butilfenol	732-26-3
2,6-di-ter-butilfenol; 2,6-di-ter-siyer-butilfenol	128-39-2
2,6-ksilenol	576-26-1
2-amino-4-klorofenol	95-85-2
2-kloronaftalin	91-58-7
3,6-dimetilfenantren	1576-67-6
4,4'-DDD	72-54-8
4,4'-Dibromodifenil eter	2050-47-7
4,5-dikloro-2-oktil-2H-izotiyazol-3-on	64359-81-5
4-Aminoazobenzen	60-09-3
4-Kloro-3-metilfenol; Paraklorometakresol	59-50-7
4-kloroanilin	106-47-8
Aldrin	309-00-2

Alüminyum	7429-90-5
Antimon	7440-36-0
Arsenik	7440-38-2
Asenaften	83-32-9
Asetaklor; 2-kloro-N-(etoksimetil)-N-(2-etil-6- metilfenil)asetamid	34256-82-1
Azinfos-metil	86-50-0
Bakır	7440-50-8
Baryum	7440-39-3
Benzil benzoat	120-51-4
Benzilbutilfitalat (BBP)	85-68-7
Benzo(a)floren	238-84-6
Benzo(e)piren	192-97-2
Berilyum	7440-41-7
Bifenil	92-52-4
Bis(2-etilhekzil) terefitalat	6422-86-2
Bisfenol-A	80-05-7
Bor	7440-42-8
Bromür	7726-95-6
Çinko	7440-66-6
DDT (toplam)	50-29-3
Dekametilsiklopentasiloksan; Siloksan-D5	541-02-6
Demeton	8065-48-3
Demir	7439-89-6
Diazinon	333-41-5
Dibutilfitalat (DBP)	84-74-2
Dibutikalay oksit	818-08-6
Dieldrin	60-57-1
Dietil Fitalat	84-66-2
Difenil eter; difenil oksit	101-84-8
Difenilamin	122-39-4
Diizobütil adipat	141-04-8

Diklofenak	15307-79-6
Dioktil fitalat (DnOP)	117-84-0
EDTA	60-00-4
Endrin	72-20-8
Etilentiyoüre (ETU); İmidazolidin-2-tiyon; Etilentiyoüre (ETU)	96-45-7
Fenantren	85-01-8
Fenitrotiyon (ISO); O,O-dimetil O-4-nitro- m-tolil fosforotiyoat	122-14-5
Fentiyon	55-38-9
Floren	86-73-7
Gümüş	7440-22-4
Izopropilbenzen	98-82-8
Isodrin	465-73-6
Kalay	7440-31-5
Karbontetraklorür	56-23-5
Klofibrik asit	882-09-7
Kloroasetik asit	79-11-8
Klorotalonil	1897-45-6
Kobalt	7440-48-4
Krisen	218-01-9
Krom	7440-47-3
Ksilen (m)	108-38-3
Ksilen (o)	95-47-6
Ksilen misk	81-15-2
Linuron	330-55-2
Merkaptobenzotiyazol (MBT); Benzotiyazol-2-tiyol; 2- Merkaptobenzotiyazol (MBT)	149-30-4
N,N,N',N'-tetrametil-4,4'-metilenedianilin (Michler's bazı)	101-61-1
n-bütikalay triklorür	1118-46-3
Nitrobenzen	98-95-3
p-(1,1-dimetilpropil)fenol	80-46-6
PCB 101	37680-73-2

PCB 138	35065-28-2
PCB 153	35065-27-1
PCB 180	35065-29-3
PCB 28	7012-37-5
PCB 31	16606-02-3
PCB 52	35693-99-3
Perilen	198-55-0
Permetrin	52645-53-1
Petrol Hidrokarbonları	-
Piren	129-00-0
Piriproksifen	95737-68-1
Prokloraz; N-propil-N-[2-(2,4,6-triklorofenoksi)etil]- 1H-imidazol-1-karboksamid	67747-09-5
Propetamfos	31218-83-4
Propilbenzen	103-65-1
Serbest CN	57-12-5
Silisyum	7440-21-3
Stiren; Vinilbenzen	100-42-5
Sülfametoksazol	723-46-6
Ter-bütül-4-metoksifenol	25013-16-5
Tetrabromobisfenol A (TBBP-A)	79-94-7
Titanyum	7440-32-6
Triadimenol; α -ter-bütül- β -(4-klorofenoksi)-1H-1,2,4- triazol-1-etanol	55219-65-3
Tribromodifenil eter	49690-94-0
Tributil fosfat	126-73-8
Tridecane	629-50-5
Trifenilkalay; Fentin	668-34-8
Trikloroetilen (TRI)	79-01-6
Triklosan	3380-34-5
Tris(nonilfenil) fosfit	26523-78-4
Vanadyum	7440-62-2

Yayılı Kaynaklı Kirleticiler

Kimyasal Adı	CAS NO
2,4,5 T	93-76-5
2,4-D Isobutyl Ester	25168-26-7
2,4-D; (2,4-Dichlorophenoxy)Acetic Acid	94-75-7
2-Isopropyl 6-Methyl 4-Pyrimidinol	2814-20-2
2-Methyl-4,6-Dinitro-Phenol; DNOC	534-52-1
Acetamiprid	135410-20-7
Acetochlor	34256-82-1
Atrazine-Desethyl	6190-65-4
Azoxystrobin	131860-33-8
Bentazone	25057-89-0
BHC; Gamma-HCH	58-89-9
Boscalid	188425-85-6
Bromophos-Ethyl	4824-78-6
Bromophos-Methyl	2104-96-3
Bromopropylate	18181-80-1
Bromoxynil	1689-84-5
Buprofezin	69327-76-0
Butralin	33629-47-9
Cadusafos	95465-99-9
Captan	133-06-2
Carbaryl	63-25-2
Carbendazim	10605-21-7
Carbofuran	1563-66-2
Carboxine; Vitavax	5234-68-4
Chlorantraniliprole	500008-45-7
Chlordane	57-74-9
Chlorfenapyr	122453-73-0
Chloridazon; Pyrazon	1698-60-8
Chlorobenzilate	510-15-6

Kimyasal Adı	CAS NO
Chlorothalonil	1897-45-6
Chlorsulfuron	64902-72-3
Clofentezine	74115-24-5
Clopyralid	1702-17-6
Clothianidin	210880-92-5
Cyclanilide	113136-77-9
Cyflufenamid	180409-60-3
Cyfluthrin(Tümü Toplamı)	68359-37-5
Cyprodinil	121552-61-2
Cyromazine	66215-27-8
DDE (Tümü Toplamı)	72-55-9
Diafenthiuron	80060-09-9
Diazinon	333-41-5
Dichlobenil	1194-65-6
Dichloran	99-30-9
Diethofencarb	87130-20-9
Difenoconazole	119446-68-3
Diflubenzuron	35367-38-5
Diflufenican	83164-33-4
Dimethenamid	87674-68-8
Dimethoate	60-51-5
Dimethomorph	110488-70-5
Dimethylaminosulfanilide	4710-17-2
Dinobuton	973-21-7
Diphenamid	957-51-7
Epoxiconazole	133855-98-8
Ethalfuralin	55283-68-6
Ethofumesate	26225-79-6
Ethoprophos	13194-48-4
Etoazole	153233-91-1
Fenamiphos	22224-92-6

Kimyasal Adı	CAS NO
Fenamiphos-Sulfone	31972-44-8
Fenamiphos-Sulfoxide	31972-43-7
Fenarimol	60168-88-9
Fenbutatin Oxide	13356-08-6
Fenhexamid	126833-17-8
Fenitrothion	122-14-5
Fenpropathrin	39515-41-8
Fenpropimorph	67564-91-4
Fluazifop-P-Butyl	79241-46-6
Fludioxonil	131341-86-1
Fluopyram	658066-35-4
Fluqinconazol	136426-54-5
Fluroxypyr	69377-81-7
Flusilazole	85509-19-9
Flutolanil	66332-96-5
Flutriafol	76674-21-0
Fosetyl Al	39148-24-8
Fosthiazate	98886-44-3
Hexaconazole	79983-71-4
Hexythiazox	78587-05-0
Imazalil	35554-44-0
Imazapyr	81334-34-1
Imidacloprid	138261-41-3
Lenacil	1.8.2164
Linuron	330-55-2
Malathion	121-75-5
Mandipropamid	374726-62-2
Mepiquat Chloride	24307-26-4
Mesotrione	104206-82-8
Metalaxyl	57837-19-1
Metam Potasium	137-41-7

Kimyasal Adı	CAS NO
Metamitron	41394-05-2
Metazachlor	67129-08-2
Methacrifos	62610-77-9
Methamidophos	10265-92-6
Methidathion	950-37-8
Methomyl	16752-77-5
Methoxyfenozide	161050-58-4
Metolachlor	51218-45-2
Metrafenone	220899-03-6
Molinate	2212-67-1
Monocrotophos	6923-22-4
Myclobutanil	88671-89-0
Nicosulfuron	111991-09-4
Nitrofen	1836-75-5
Omethoate	1113-02-6
Oxadiazon	19666-30-9
Oxadixyl	77732-09-3
Parathion-Methyl	298-00-0
Penconazole	66246-88-6
Pencycuron	66063-05-6
Pendimethalin	40487-42-1
Permethrin	52645-53-1
Phenthoate	7.3.2597
Picloram	1.2.1918
Piperonyl Butoxide	51-03-6
Pirimicarb	23103-98-2
Prochloraz	67747-09-5
Procymidone	32809-16-8
Prometryne	7287-19-6
Propamocarb HCl	25606-41-1
Propazine	139-40-2

Kimyasal Adı	CAS NO
Propham	122-42-9
Propiconazole	60207-90-1
Propyzamide	23950-58-5
Prothiofos	34643-46-4
Pyraclostrobin	175013-18-0
Pyridaben	96489-71-3
Pyrimethanil	53112-28-0
Pyriproxyfen	95737-68-1
Quinalphos	13593-03-8
Quizalofop-P-Ethyl	100646-51-3
Spiroxamine	118134-30-8
Tebuconazole	107534-96-3
Tebuthiuron	34014-18-1
Tecnazene	117-18-0
Tefluthrin	79538-32-2
Terbuthylazine	5915-41-3
Tetrasul	2227-13-6
Thiabendazole	148-79-8
Thiacloprid	111988-49-9
Thiamethoxam	153719-23-4
Thiazafluron	25366-23-8
Thidiazuron	51707-55-2
Thiometon	640-15-3
Thiophanate-Methyl	23564-05-8
Tolclofos-Methyl	57018-04-9
Tolfenpyrad	129558-76-5
Triadimenol	55219-65-3
Triasulfuron	82097-50-5
Tribenuron-Methyl	101200-48-0
Trifloxytrobin	141517-21-7
Triflumizole	68694-11-1

Kimyasal Adı	CAS NO
Triflumuron	64628-44-0
Trinexapac-Ethyl	95266-40-3
Tritosulfuron	142469-14-5
Vinclozolin	50471-44-8

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Esra ŞILTU

Doğum Yeri: Ankara

Doğum Tarihi: 1988

Eğitim Durumu:

Lisans : Orta Doğu Teknik Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü
(2006-2011)

Yüksek Lisans: Orta Doğu Teknik Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü
(2011-2014)

Doktora : Orta Doğu Teknik Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü
(2015-...)

İş Tecrübesi:

2012- Halen : T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı
Su Yönetimi Genel Müdürlüğü/Su Kalitesi Yönetimi Dairesi
Başkanlığı