

## HAVA KİRLİLİĞİ KONTROLÜNDE BİLGİ YÖNETİMİ: PERFORMANS GÖSTERGELERİ YAKLAŞIMI

A. Teoman SANALAN<sup>(\*)</sup>, Kerime SARIOĞLU

ÇED, İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü, Ankara

### ÖZET

Çevresel performans göstergeleri, çevre yönetiminin yadsınmaz araçlarından biridir. Bilgi yönetiminin bir unsuru olan göstergeler bize, çevresel kirlilik belirleme ve önlemede, performans ölçme ve karşılaştırmada, durumu, geliştirilen politikaları ve sonuçlarını izlemede kolaylık sağlar. Bu açıdan, bilgi yönetimini sağlıklı yürütmeyen (veya bilgi yönetimine dayanmayan) bir çevre yönetimi anlayışının başarılı olması beklenemez. Bu çalışmada, çevresel göstergeler setinin önemli bir başlığı olan hava kirliliği göstergelerinin, ülkemizde ve ülkemiz dışında, özellikle Avrupa Çevre Ajansında seçimi, yönetilmesi ve buna dayalı olarak, veri toplama ve işleme çalışmaları DPSIR kavramsal çerçevesi de değerlendirilerek irdelenmektedir. Ayrıca mevcut gösterge seti çerçevesinde toplanmış verilerin bu kapsamda irdelenmesi de gerçekleştirilmektedir.

### ABSTRACT

Environmental policies only have a chance of success if they rely on sound information. There are various systems and approaches to support decision makers with information. Among these are indicator management, using either PSR or DPSIR or any other model. In this study we assess indicator approaches for use in air pollution control policies. Further assessment is done on sample indicators in Turkish indicator system and existing data on air pollution control.

### ANAHTAR SÖZCÜKLER

Hava kalitesi, Hava yönetimi, Çevresel göstergeler, Hava kirliliği, Performans göstergeleri.

### 1. GİRİŞ

Yıllar içinde artan çevre sorunları ile artan farkındalık ve toplum ilgisi, farklı çıkar çevreleri ve paydaşlar arasındaki yaklaşım farklılıkları, politika üreticilerin çevresel hedefler koyma ve bunlara ulaşılma durumunu izleme isteği gibi nedenlerle güvenilir çevresel bilgi ihtiyacı doğmuştur. Ülkelerin ulusal ve uluslararası bilgi toplamasındaki ortak gereksinimler, daha sağlıklı bilgi üretme ve politikaları da buna dayandırma, yani bilgi yönetimini geliştirme konusundaki ortak istekleri, uluslararası kuruluşların çalışmalarında hayat bulmuş ve önce OECD gibi kuruluşlar bu konuda kavramsal çalışmalar gerçekleştirmişler (OECD, 2003).

\* ateoman.sanalan@csb.gov.tr

1960 yıllarından beri yürütülen bu çalışmalar sonucunda 1989'da OECD çevresel göstergeler programı başlamıştır (OECD, 2008). Göstergelerin gelişimi, taraflar arasında iletişimi kolaylaştırma ihtiyacı, ülkeler arasında veri ihtiyacı, veri mevcudiyeti ve formatında olan farklılıktan da kaynaklanmıştır (OECD, 2013).

### 1.1. Çevresel gösterge nedir?

(AÇA- Avrupa Çevre Ajansı tanımına göre) Çevresel gösterge, çoğunlukla nicel olarak, karmaşık çevresel olguları basitçe, zaman içindeki gelişme ve gidişatı da içererek, gösterme ve iletmek için kullanılan bir ölçüdür (Martin, 2012).

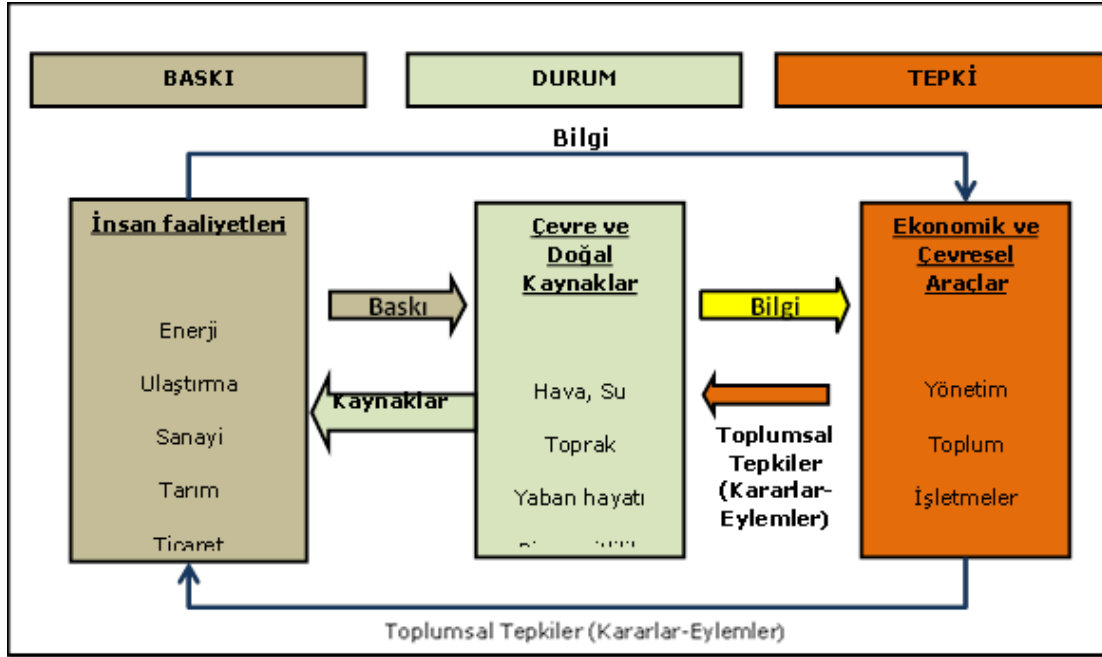
OECD ise göstergeyi, “bir olgu, çevre ya da alana atıfta bulunan, onunla ilgili bilgi sağlayan ya da durumunu betimleyen; ancak o parametrik değerle doğrudan ilişkili olandan öte bir anlam oluşturan bir parametre, ya da parametrelerden çıkarılan bir değer” olarak ifade eder (OECD, 2003).

Tanımlamanın şeklinde farklılıklar olsa da değişmeyen, çevresel göstergelerin çevre politikaları üretmede ve etkinliğini izlemeye; kurum, kişi, bölge ya da ülkelerin çevresel performanslarını karşılaştırmadaki önemli rolüdür. Kullanım amacına ve kavramsal yaklaşıma göre göstergeler de farklı şekilde yapılandırılabilir.

### 1.2. Politika döngüsü ve kavramsal çerçeve (PSR ve DPSIR)

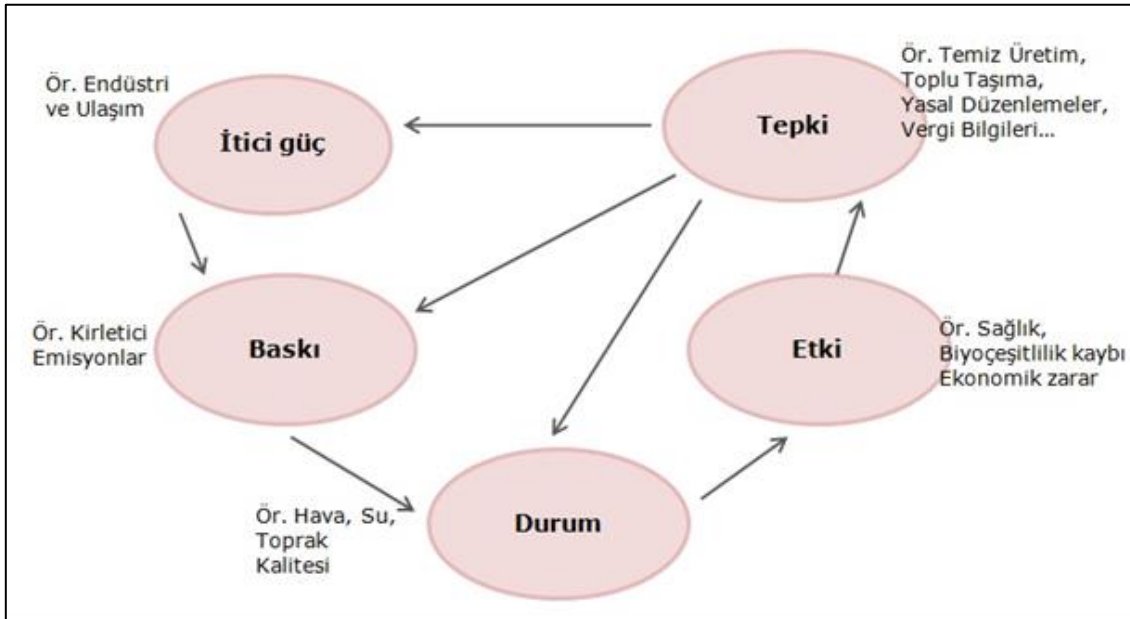
Çevre yönetiminde dünyada çeşitli yaklaşımlar geliştirilmiş, bu kapsamda da farklı bilgi yönetimi yaklaşımları, diğer bir deyişle farklı gösterge modelleri oluşturulmuştur. Yapıları ve mantıksal çerçeve ortak da olsa, metodoloji açısından farklılıklar ortaya konmaktadır. Bunlardan bazıları, OECD tarafından geliştirilen ve diğer pek çok gösterge modeline de temel oluşturan PSR (Pressure-State-Response/ Baskı-Durum-Tepki) modeli, UNECE (Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu) EPR (Environmental performance review/Çevresel performans incelemesi) modeli, Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) çevre istatistikleri, Birleşmiş Milletler sürdürülebilir kalkınma göstergeleri, Dünya Sağlık Örgütü (WHO) çevre sağlığı göstergeleri, ve Avrupa Çevre Ajansı DPSIR (İtici güç, baskı, durum, etki ve tepki) gösterge modeli olarak sayılabilir (UNECE, 2007)

**PSR: Baskı-Durum-Tepki Çerçevesi.** Bir Kanadalı istatistikçi olan Anthony Friend tarafından 1970 yılında geliştirilmiş olup, 1994 yılında OECD tarafından çevresel politikalar ve raporlama çalışmalarına temel oluşturmak üzere geliştirilmiş ve bu çerçevede kapsamlı bir gösterge sistemi oluşturulmuştur. Bu çerçevenin ana anlayışını; insan faaliyetlerinin çevre üzerinde uyguladığı “baskı”, bu baskının doğal kaynakların kalite ve miktarı üzerindeki etkisi (“durum”) ve toplumun bu değişimlere çevresel-ekonomik-sektörel politikalar ve toplumsal bilinç-davranış olarak nasıl “tepki” verdiğinin değerlendirilmesi oluşturmaktadır. Dolayısıyla, PSR çerçevesi, bir neden-sonuç ilişkisini temel almaktadır (Yetiş, 2010). PSR çerçevesinin görsel dökümü aşağıda **Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.** de verilmektedir.



Şekil 1. OECD PSR modeli (OECD, 2013)

**DPSIR (İtici güç, baskı, durum, etki ve tepki) çerçevesi.** DPSIR AÇA tarafından toplum ve çevre arasındaki ilişkiyi tanımlamak üzere 2004 yılında, PSR çerçevesi geliştirilerek oluşturulmuştur. Bu yaklaşımla; uygulanan tedbirlerin ne derece etkin olduğunun ölçülmesi, diğer bir deyişle itici güçler ve etkiler arasındaki nedensel ilişkinin açıklanması mümkün olabilmektedir (Yetiş ve Çapar, 2010). Bu modelin görsel betimlemesi aşağıda Şekil 2’de verilmektedir. Bu model beş elemanı içermektedir



Şekil 2. DPSIR modeli

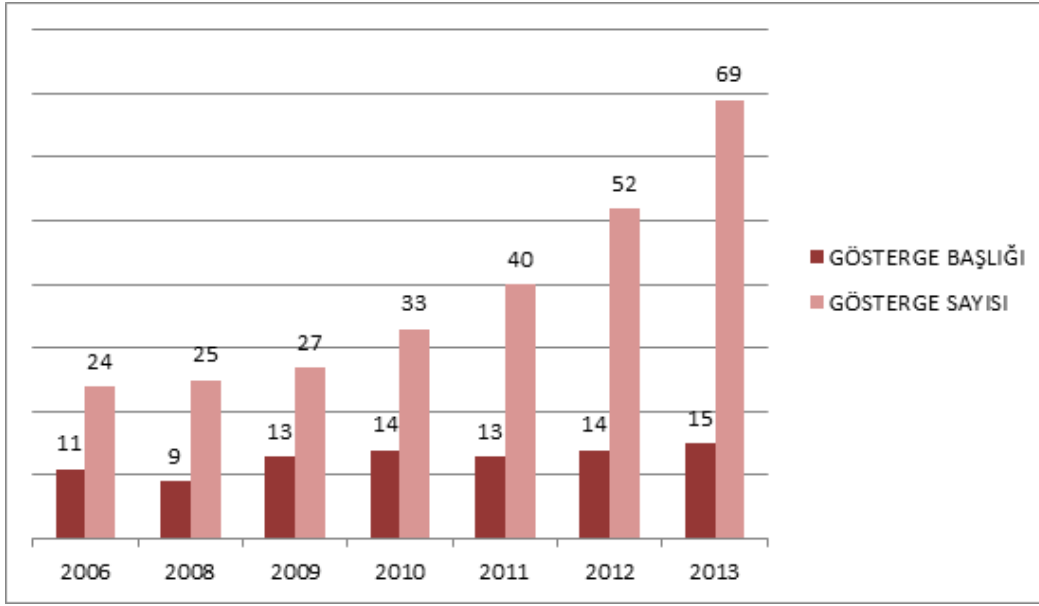
## 2. TÜRKİYE’DE ÇEVRESEL GÖSTERGE ÇALIŞMALARININ GELİŞİMİ

Türkiye’de çevresel veri ihtiyacı her zaman olsa da, veri toplama ve raporlama çalışmaları çoğunlukla OECD gibi toplulukların raporlama zorunluluklarına bağlı olarak gerçekleşmiştir. Göstergeler üzerine sistemli çalışmaların 1980’den bu yana yapıldığı söylenebilir (Yetiş, 2010). Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), çevresel göstergeler üzerine 1980- 1993 dönemini ve toplam 47 göstergeyi kapsayan “Türkiye için Çevresel Göstergeler 1980–1993“ adını taşıyan bir kitapçığı 1993 yılında yayımlamıştır. Bunun dışında, 1995-1999 yılları arasında yürütülen Ulusal Çevre Eylem Planı (UÇEP) kapsamında, “Ulusal ve Uluslararası Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma Göstergeleri Raporu” oluşturulması, Milenyum Kalkınma Hedeflerini (MKH) izleme adına Birleşmiş Milletler Nüfus Fonu (UNFPA) ile işbirliği içinde 48 gösterge üzerinde çalışılması, Çevre Bakanlığı tarafından gerçekleştirilen Ulusal Çevre Veritabanı çalışması, Akdeniz İstatistik İşbirliği Programı (MEDSTAT) kapsamında 1996-1999 ve 2003-2006 yılları arasında yürütülen MEDSTAT ve MEDSTAT II programlarından söz edilebilir (Yetiş, 2010).

2005 yılında EnvInfo@Turkey Konsorsiyumu tarafından tamamlanan “Çevresel Bilgiye Erişim projesinde kapsamlı bir gösterge çalışması gerçekleştirilmiş, uluslararası çevresel gösterge setleri incelenerek, bir gösterge listesi önerilmiştir. Bu kapsamda, 23 adedi çekirdek, toplam 127 gösterge içeren bir havuzdan hareketle çevresel göstergeler çalışması başlatılmış ve 2006 yılından itibaren de Çevresel Göstergeler Kitapçığı yayınlanmaya başlamıştır. 2006 ve 2007 Yılları kitapçıkları TÜİK tarafından, 2008 Yılından itibaren ise sırasıyla Çevre ve Orman Bakanlığı ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yayınlanmıştır. Halihazırda ağırlıklı olarak 2014 yılının verilerini içeren “Çevresel Göstergeler Kitapçığı 2014” hazırlanmaktadır. Bu yayın kapsamında yer alan gösterge sayısının gelişimi Tablo 1’de verilmektedir. Grafikselleştirilmiş dökümü ise Şekil 3’de verilmektedir.

**Tablo 1.** Yıllara göre yayınlanan çevresel göstergeler (ÇŞB, 2013)

Göstergeler	Yıllar						
	2006	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Gösterge başlığı	11	9	13	14	13	14	15
Gösterge sayısı	24	25	27	33	40	52	69



Şekil 3. Yayınlanan çevresel göstergelerin yıllara göre değişim trendi (ÇŞB, 2013)

### 3. HAVA KİRLİLİĞİ KONTROLÜ VE GÖSTERGELER

Hava alıcı ortamı temel çevresel medyanın başında gelmektedir. Çevre kalitesi dendiğinde de hava kalitesi, su ve toprak gibi alıcı ortamlarla birlikte ilk etapta akla gelen kavramlardır. Bundan hareketle, çevre politikalarında hava kirliliği kontrolünün önemi büyüktür. Politikaların oluşturulması ve uygulanmasında bilgi yönetiminin ve göstergelerin önemli bir rolü olduğuna göre, hava kirliliği de en önemli gösterge başlıklarından biri olmaktadır. Kaldı ki farklı politika yaklaşımları ve gösterge yönetim modellerinin tamamında hava kirliliğine ilişkin göstergeler (hava kirletici emisyonları ve kentsel hava ortamının kalitesi) yer almaktadır (UNECE, 2007).

#### 3.1. Hava kirliliği kontrolünde göstergelerin rolü

Gösterge yönetimi, hava kirliliği kontrolü politikalarında da önemli bir role sahiptir. Bunun nedeni basittir: bilmediğinizi ve ölçemediğinizi yönetemezsiniz. Tutarlı, duyarlı ve kararlı politikaların oluşturulması ve sağlıklı uygulanması yapılacak bilgi yönetimine bağlıdır. Ülkemizde bu konuda önemli gelişmeler sağlanmasına karşın çözüm üretme konusunda henüz istenen noktaya ulaşmamıştır. Bunun önemli bir nedeni yerel hava kirliliği konusunda yeterli ve güçlü politik inisiyatif ve kurumlar arası işbirliği oluşmaması ise, bir nedeni de kirliliğe neden olan sektörel politikalar üretilirken çevresel bilginin, göstergelerin dikkate alınmaması olmuştur.

#### 3.2. DPSIR çerçevesinde değerlendirme

DPSIR çerçevesi temelinde bakılırsa, bir yörede hava kalitesinin durumuna bakılıp, istenen seviyede olup olmadığı (Hava kalitesi indeksi, Dünya Sağlık Örgütü kriterlerine göre karşılaştırma gibi araçlarla) belirlendikten sonra, mevcut seviyenin etkilerine, duruma etki eden baskı unsurlarına ve bu baskıları doğuran itici güçlere göre değerlendirme yaparak tepki yani önlem belirleme şeklinde bir politika döngüsü oluşturulması gerekiyor.

## 6. Ulusal Hava Kirliliği ve Kontrolü Sempozyumu-2015 7-9 Ekim 2015, İZMİR

Örneğin kirlilik çeşitli kıstaslara göre yüksek düzeyde ya da etkileri önemli ise, baskı unsuru kaynaklara bakılarak buralarda uygulanacak tepkiler ile baskı unsurunun ne kadar azaltılabileceği belirlenerek bir fayda maliyet analizi çerçevesinde karar alınır. Örneğin sanayi tesislerinde teknik iyileştirmeler yapılarak bu itici gücün baskı unsuru azaltılır, ısınmada örneğin yakıt iyileştirmesi ile ve yalıtım artırılarak bu kaynaktan kaynaklanan emisyonlar azaltılmaya çalışılır. Bu kararlar uygulanırken baskı grubuna giren göstergeler belirlenerek izlenir; ne kadar emisyon kontrolü ile ne kadar hava kalitesi iyileştirmesi sağlandığı da belirlenmiş olur. Bunların sürekli izlenmesi, yürütülen politikanın ne kadar başarılı olduğunu da gösterecektir.

Basit adımlarla önemli miktarda iyileştirme sağlanabilmektedir, ancak bunlar gerçekleştirildikten sonra bile, uygun göstergelerle izleme devam ettiğinde, hala bir takım sorunlar olduğu, etkinin sınırlanmadığı, hatta geliştirilen yeni göstergelerle (hava kirliliği kaynaklı sağlık maliyetleri gibi) politika alanının daha “ince” ayar ihtiyacında olduğu görülebilir. Burada etki ile tepki arasındaki dengeler büyük önem taşımaktadır. Ayrıca itici güçler arasında da ağırlıklı etki ve azaltım potansiyeli gibi unsurlar devreye girer. Tepkilerin türü ve derecesi, etkilerin yapı ve büyüklüğüne göre, baskı unsurlarına, bunların arkasındaki itici güçlerin yapısına göre bir optimizasyon çalışması gerektirebilir. Bu aşamada ise bazı optimizasyon modelleri gündeme gelebilir. Avrupa Birliğinde bu alanda çeşitli modelleme araçları kullanılmaktadır.

Konuyu DPSIR çerçevesine göre sınıflandırdığımızda aşağıda Tablo 2’deki gibi bir görünüm ortaya çıkar.

**Tablo 2.** Göstergelerin DPSIR çerçevesine göre sınıflandırılması.

İtici güç	Baskı	Durum	Etki	Tepki
Sanayi	Kirletici emisyonları	Hava kalitesinde kirletici konsantrasyonları	Solunum yolları hastalıklarında artış	Emisyon standartları
Ulaştırma	Hammadde tüketimi	Hava kalitesi sınır değerlerinin aşımı	İşgücü kaybı	Mevcut en iyi teknikler ve temiz üretim uygulamaları
Isınma		Sınır değerleri aşan kirliliğe maruz kalan nüfus	Erken ölümler	Yakıt kalitesi iyileştirmeleri
				Yenilenebilir enerji kaynakları tüketiminde artış
				Isı yalıtımı
				Alternatif ulaşım yolları (bisiklet, elektrikli toplu taşıma)
				Akıllı kent tasarımı

## 4. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

### 4.1. Gösterge setleri karşılaştırma

Avrupa Çevre Ajansı tarafından, OECD Göstergeler çalışması geliştirilerek oluşturulan DPSIR modeli çerçevesinde belirlenen ve zamanla yenilenen gösterge setleri oldukça gelişmiş

## 6. Ulusal Hava Kirliliği ve Kontrolü Sempozyumu-2015 7-9 Ekim 2015, İZMİR

bir aşamaya ulaşmış bulunmaktadır. Türkiye’de ise, politika üretme ihtiyacından ziyade, AÇA çalışmaları kapsamında başlatılan çalışmalarla gösterge setleri geliştirilmekte ve buna bağlı olarak veri olanakları da gelişmektedir. Tablo 1’den de anlaşılacağı gibi, çalışılan, veri toplanan ve yayınlanan göstergelerin sayısı artış göstermektedir. Bununla birlikte, DPSIR döngüsünü tamamlayacak gösterge setlerinin uluslararası standartlarda sayıya ulaşması için çalışmalara devam edilmektedir. Tablo 3’de, Avrupa Çevre Ajansı’na çalışılan hava kirliliği göstergeleri ve bunların Çevre Göstergeleri kitapçığında var olma durumu verilmektedir. Henüz içerilmeyen göstergelerin de önümüzdeki dönemde kapsama alınma süreci devam etmektedir. Avrupa Çevre Ajansı gösterge setlerinde 11’i hava kirliliği başlığı altında olmak üzere toplam 137 gösterge yer alırken (EEA, 2014), Türkiye’de 2013 yılı itibarıyla 69 göstergeye ilişkin veri yayınlanmıştır (ÇŞB, 2013).

**Tablo 3.** Avrupa Çevre Ajansı DPSIR çerçevesine göre hava kirliliği göstergelerinin Türkiye Çevre Göstergeleri kitapçıklarında yer alan göstergelerle karşılaştırılması

TEMA	KOD	Gösterge Adı	DPSIR kodu	2013 kitapçığında bulunma durumu
Hava Kirliliği	APE001	AÇA-32 Kükürt dioksit SO <sub>2</sub> emisyonları	P	VAR
Hava Kirliliği	APE002	AÇA-32 Azot oksitler (NO <sub>x</sub> ) emisyonlarının	P	VAR
Hava Kirliliği	APE003	AÇA-32 amonyak (NH <sub>3</sub> ) emisyonları	P	VAR
Hava Kirliliği	APE004	EEA-32 NMVOC emisyonları	P	VAR
Hava Kirliliği	APE005	AÇA-32 Ağır Metal (HM) emisyonları	P	YOK
Hava Kirliliği	APE006	EEA 32 Kalıcı Organik Kirletici (POP) emisyonları	P	YOK
Hava Kirliliği	CSI 001	Asitleştirici maddelerin emisyonları	P	YOK
Hava Kirliliği	CSI 002	Ozon tüketen madde emisyonları	P	YOK
Hava Kirliliği	CSI 003	Birincil ve ikincil parçacıklar partiküler madde öncüleri emisyonları	P	YOK
Hava Kirliliği	CSI 004	Kentsel alanlarda hava kalitesi limit değerlerinin aşılma sıklığı	S	YOK
Hava Kirliliği	CSI 005	Ekosistemin asitleşmeye maruziyeti	S	YOK

### 4.2. Hava kirletici göstergelerinin durumu ve hava kalitesi yönetimi

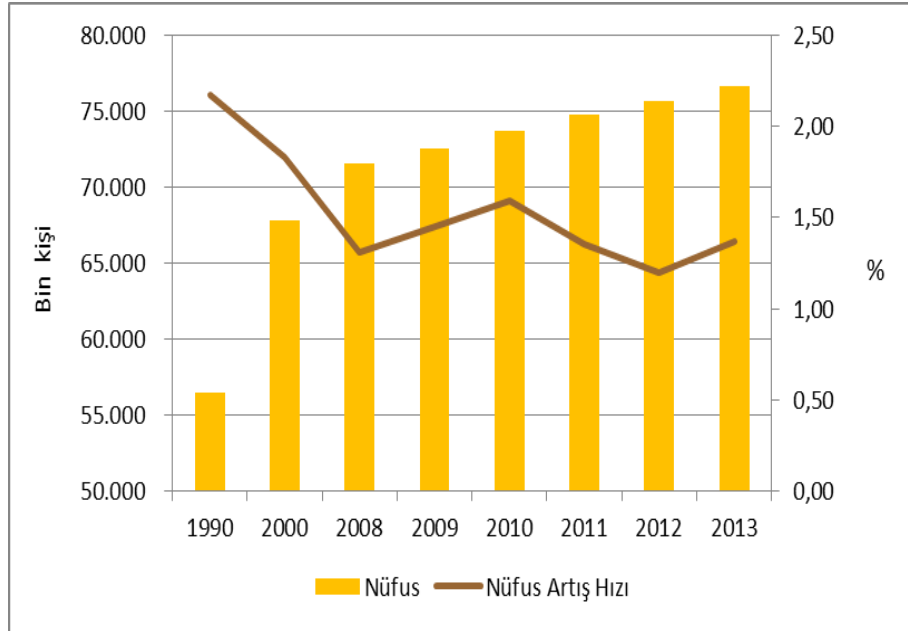
Türkiye’de hava kalitesi yönetimi, 06 Haziran 2008 tarih ve 26898 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği’nde yer alan esas ve kriterler çerçevesinde yürütülmektedir. Bu kapsamda ve 2013/37 sayılı Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Genelgesi kapsamında, tüm illerde hava kalitesi konusunda komisyon kurulmuş ve kirlilik kaynakları ve hava kirliliğini önlemeye yönelik

yapılacak çalışmalar, ilave alınacak tedbirler belirlenmiş ve Temiz Hava Eylem Planları hazırlanmıştır (Çevre Referans Laboratuvarı, 2014). Burada belirtilen önlemler (tepkiler) ısınma amaçlı kullanılan yakıt türünün kontrolü, yakma sistemlerinin iyileştirilmesi, binalarda mantolama, ateşçilerin eğitimi ve motorlu taşıtlardan kaynaklanan kirlilik yüklerin azaltılmasına ilişkin tedbirler olarak sıralanmakta ve bu çalışmalar sonucunda 2014 yılı PM<sub>10</sub> ve SO<sub>2</sub> miktarlarında düşüş yaşandığı belirtilmektedir (Çevre Referans Laboratuvarı, 2014).

#### 4.3. İtici güç göstergeleri verileri

**Nüfus artışı.** İnsanlar tarafından doğrudan ya da onlar adına dolaylı olarak kaynak tüketildiğini, atık üretildiğini ve doğal alan kaybına yol açıldığını düşünülecek olursa, çevre üzerinde en önemli etki unsurlarından birinin nüfus artışı olduğu görülür. Türkiye çevresel gösterge setinde itici güç göstergesi olarak yer alan nüfus artışının 2013 kitapçığındaki değerleri ve yıllara göre değişimi

Şekil 4'te verilmektedir. Buradan, nüfusun artış trendinde olduğunu, artış hızının ise dalgalandığını görmek mümkün.

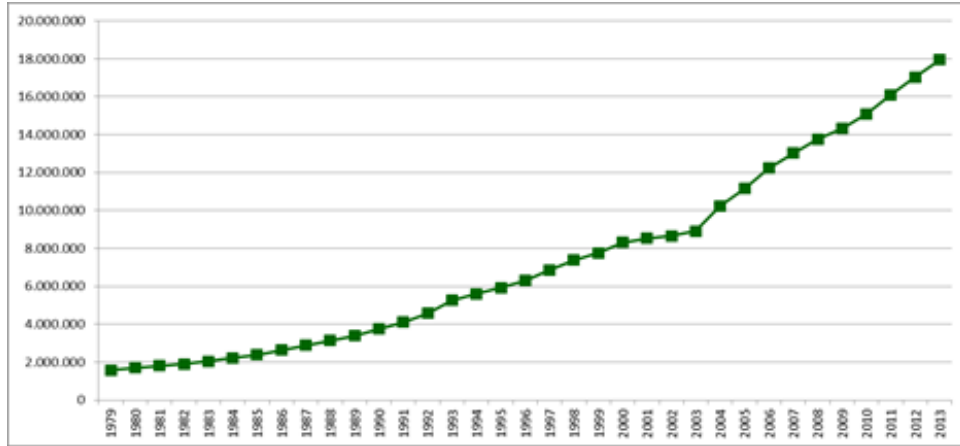


Şekil 4. Nüfus artışının yıllara göre değişimi ve artış hızı (ÇŞB, 2014)

**Yıllara göre motorlu kara taşıtı sayısı (1979-2013).** Önemli bir itici güç göstergesidir. Gösterge verileri

Şekil 5'te verilmektedir. Önemli bir emisyon kaynağı olan motorlu taşıtların sayısının hızlı artış trendini sürdürdüğü görülmektedir. Buna paralel olarak motorlu taşıtlardan kaynaklanan toplam emisyonlar da artış göstermektedir.

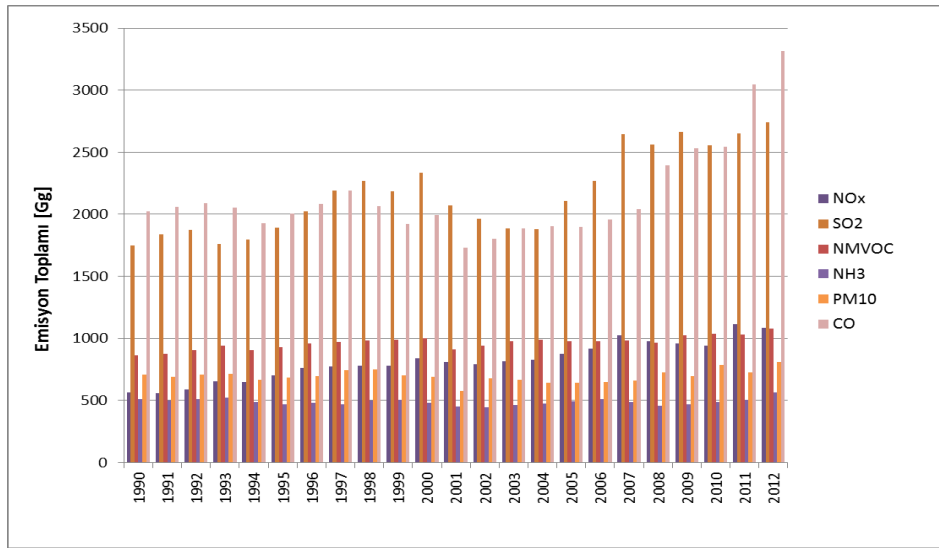




Şekil 5. Yıllara göre motorlu kara taşıtı sayısı (1979-2013) (ÇŞB, 2014)

#### 4.4. Baskı göstergeleri verileri

**Hava kirlenici emisyonları.** Son yıllarda belirli kaynaklardan ortaya çıkan kirlenici emisyonlarının kontrolünde önemli gelişmeler sağlanmış olmasına karşın, artan nüfus, buna bağlı olarak enerji üretimi, sanayi kapasitesi ve ulaşım ihtiyacı ile birlikte emisyonlarda da genel olarak artış seyri gözlemlenmektedir ( Şekil 6).



Şekil 6. Hava kirlenici emisyonlarının yıllara göre değişimi (ÇŞB, 2014)

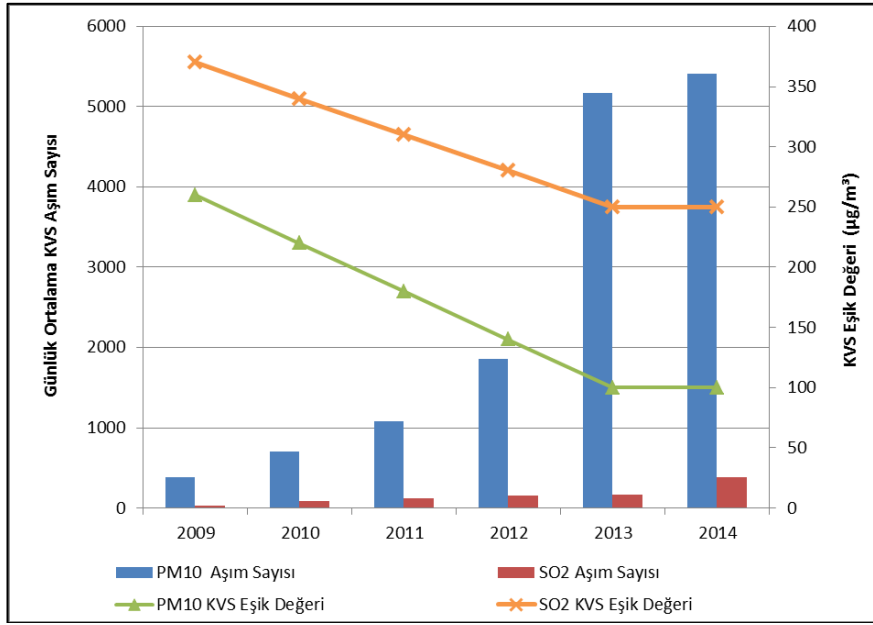
#### 4.5. Durum göstergeleri verileri

**Hava kalitesi sınır değerlerinin aşım sayıları.** En önemli hava kirliliği göstergelerinden biri olan göstergeye ilişkin veriler Çevre Referans Laboratuvarı tarafından sağlanmaktadır. Bu veriler incelenirken bir takım hususlar dikkate alınmalıdır.

Hava kalitesi sınır değerleri 2014 öncesi (geçiş dönemi) ve 2014 yılından itibaren farklılık göstermektedir. Sınır değerler her yıl kademeli olarak düşmektedir, 2013 yılı ve 2014 yılı

sınır değerleri eşit olmakla birlikte, ilerleyen yıllarda yine düşmeye devam edecek ve AB sınır değerlerinin düzeyine gelecektir.

Şekil 7’de aşım sayılarının yıldan yıla arttığı gözlemlenmektedir. Bu olumsuz yönde artan bir göstergeye işaret etmektedir. Bunun nedeni irdelendiğinde, itici güç ve buna bağlı olarak baskı göstergelerinin değerlerinde artış olması, buna karşın sınır değerlerin sıkılaşması, alınan önlemlerin ise bu trendleri yakalamaya yetmediği görülmektedir.



Şekil 7. Hava kalitesi sınır değerlerinin aşım sayıları (ÇŞB,2015)

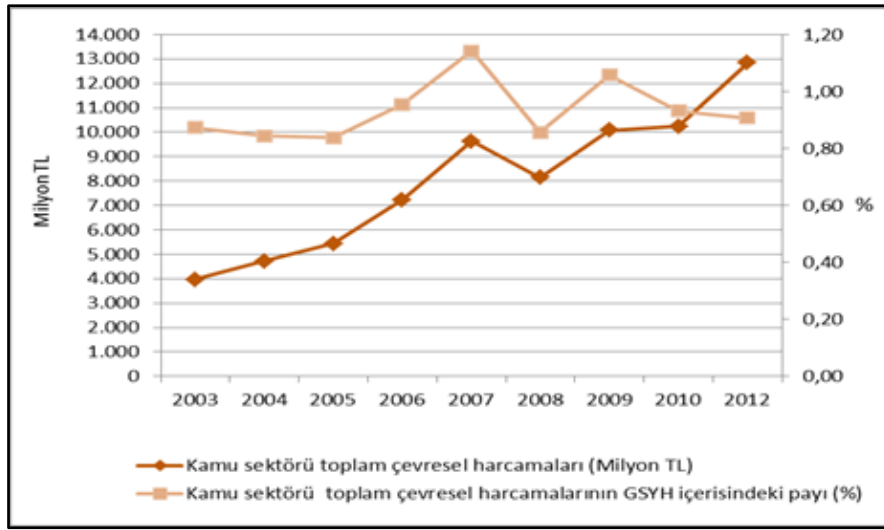
#### 4.6. Etki göstergeleri verileri

Türkiye çevresel göstergeler kitapçığında hava kirliliğinin etkilerinin betimlenmesine ilişkin gösterge halihazırda bulunmamaktadır. Bu konuda ihtiyaç duyulan veriler önümüzdeki dönemlerde elde edilebilir. 2014 yılı içinde yapılan bir çalışma kapsamında bir takım veriler elde edilmiş ve hava kirliliğinin sağlık etkileri ve bozulan sağlığın buna dayalı maliyetine ilişkin hesaplamalar yapılmıştır. Bu bilgilere göre, “elektrik üretimi için kömür kullanımının Türkiye’ye sağlık maliyeti; her yıl en az 2.876 erken ölüm, yetişkinlerde 3.823 civarında yeni kronik bronşit vakası, 4.311 hastaneye kabul ve 637.643 kayıp iş günü olarak” belirtilmiştir. Kömürün sağlık üzerindeki etkilerinin ekonomik maliyetininse yıllık 2,9 ila 3,6 milyar avro arasında olduğunun tahmin edildiği ifade edilmiştir (HEAL, 2015). Dünya Sağlık Örgütü Avrupa Bölgesinde yapılan bir çalışmada ise bu bölgede hava kirliliği kaynaklı sağlık maliyetinin yıllık 1,575 trilyon Amerikan Doları olduğu belirlenmiştir (WHO, 2015).

#### 4.7. Tepki göstergeleri verileri

**Kamu sektörünün toplam çevresel harcamaları.** Tepki göstergeleri arasında bulunan, kamu sektörünün toplam çevresel harcamaları göstergesine ilişkin veriler incelendiğinde yıllar içerisinde artış gösterdiği, ancak nüfus gibi itici güç göstergelerinin verilerindeki artış düşünüldüğünde ve çevresel harcamaların GSYH (Gayri Safi Yurt İçi Hasıla) içindeki payı dikkate alındığında, durumun farklı olduğu anlaşılmaktadır.

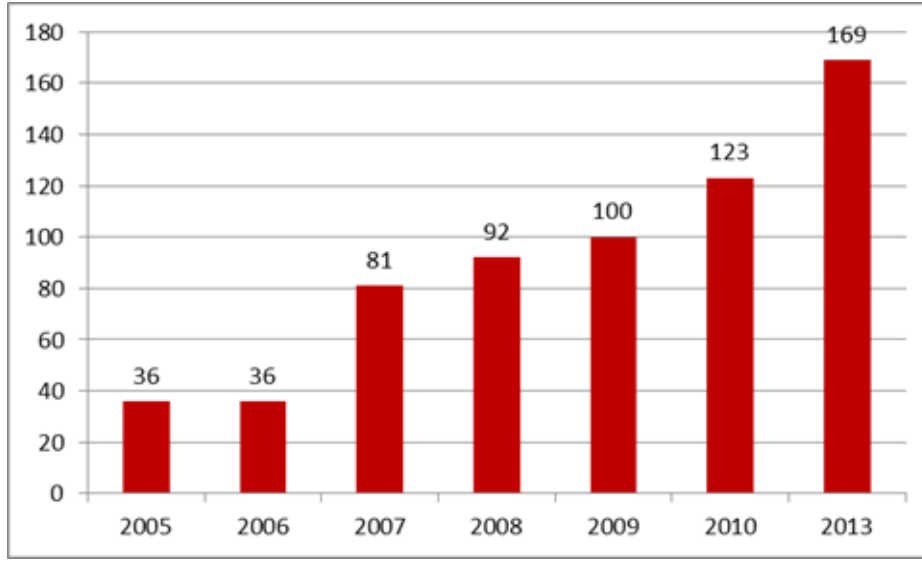
Şekil 8'da bu payın yıllar içinde artış göstermediği dolayısıyla yıllar içinde artan çevre baskısının çevre politikalarının gelişmesine ve artan sorunları çözmek üzere aktarılması gereken kaynağa yansımadağı görülmektedir.



Şekil 8. Kamu sektörünün toplam çevresel harcamaları (ÇŞB, 2014)

**Yıllar itibariyle hava kalitesi izleme istasyonlarının sayısı.** Hava kirliliğinin kontrolü yönünde bir niyetin var olduğunun en somut göstergelerinden biri artan hava kalitesi ölçüm istasyonu sayısıdır ve

Şekil 9'da görülmektedir. Bununla birlikte, mevcut istasyonların konumu ve veri üretim kalitesinin artırılması yönünde de çalışmalar devam etmektedir. Önümüzdeki dönemde bölgesel ve yerel temiz hava eylem planları hazırlama ve bölgesel temiz hava merkezleri kurma çalışmaları kapsamında istasyon sayısının artması öngörülmektedir.



Şekil 9. Yıllar itibariyle hava kalitesi izleme istasyonlarının sayısı (ÇŞB, 2014)

## 5. TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Türkiye’de çevresel göstergeler 2006 yılından beri derlenerek yayımlanmaktadır. Son gösterge kitapçığı 2013 Yılı çevresel göstergelerini kapsamaktadır. Çalışma süreklilik göstermekte olup, hâlihazırda 2014 yılı göstergeleri çalışılmaktadır. Bugüne kadar yapılan çalışmalarda toplam 69 çevresel performans göstergesi içerilmiştir. Avrupa Çevre Ajansı (AÇA) tarafından gerçekleştirilen çevresel durum raporlama ve çevresel gösterge çalışmalarında kullanılan gösterge setleri de dikkate alınarak bir karşılaştırma da yapılmaktadır. Hâlihazırda AÇA tarafından hava konu başlığı altında yer alan 11 göstergeden 5 adedi Türkiye Çevre Göstergeleri yayını tarafından da içerilmektedir. Son yıllarda özellikle hava kalitesi ve kirlenici emisyonlarına ilişkin verilerin oluşturulmasında sağlanan gelişmeler ışığında hava kirliliği göstergelerinin geliştirilmesi öngörülmektedir.

Bu çalışmada sağlanan veriler incelendiğinde, şu sonuçlar ortaya çıkmaktadır:

Türkiye’de çevresel gösterge yönetimi çalışmaları görece yeni olmakla birlikte gelişmektedir; bu gelişmenin devam etmesi beklenmektedir. Politika üretme döngüsünün de bu göstergelerden ve sağlanan verilerden yararlanarak bilgiye dayalı gerçekleştirilmesi umulmaktadır.

Göstergelerin ve gösterge setlerinin doğru seçilerek çalışmaya katılması kadar, sağlanan verilerin de kalitesinin geliştirilmesi önem arz etmektedir. Sağlıklı olmayan veriye dayalı bir çalışma sağlıklı sonuç vermeyecektir.

DPSIR çerçevesinde göstergeler değerlendirildiğinde Türkiye’de ortaya çıkan çevre sorunlarının çözümü için yeterli kaynak sağlanmadığı ve tüm uğraşlara karşın itici güç ve baskı unsurlarının ağır basmaya devam ettiği ve elde edilen iyileştirmeleri nötralize ettiği görülmektedir.

Çevre politikalarının etkinliğini artırmak ve politikaların daha etkin bir biçimde bilgiye dayalı olarak üretilmesini sağlamak ve bunun için de gösterge yönetimini daha da geliştirmesi yararlı görülmektedir. Gösterge yönetiminin geliştirilmesi için Avrupa Çevre Ajansının üyesi olan Türkiye'nin DPSIR modeline dayalı çalışmaları artırması ve Ajans çalışmalarından daha fazla yararlanması da önerilmektedir.

## KAYNAKLAR

Martin,J., Henrichs,T.; “Environmental Indicator Report 2012”, European Environment Agency, Copenhagen 2012.

OECD, “OECD Environmental Indicators”, OECD, Paris, 2003.

OECD (2013), Environment at a Glance 2013: OECD Indicators, OECD Publishing, Paris, 2013. (<http://dx.doi.org/10.1787/9789264185715-en>)

OECD Environment Directorate, “OECD Key Environmental Indicators”, Paris, 2008.

WHO, “Measuring health gains from sustainable development”, Public Health & Environment Department (PHE), WHO, Cenevre, 2012.

Yetiş, Ü., Çapar, G.; “Çevresel Göstergeler Raporu”, Çevre ve Orman Bakanlığı, Ankara, 2010.

UNECE, “Environmental Indicators and Indicator-based Assessment Reports: Eastern Europe, Caucasus and Central Asia”, United Nations, New York and Geneva, 2007.

ÇŞB, “Çevresel Göstergeler 2013”, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ankara, 2014.

ÇŞB, “Çevresel Göstergeler 2014” (taslak rapor), Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ankara, 2015.

EEA, Digest of EEA indicators 2014, European Environment Agency, Copenhagen, 2014.

Çevre Referans Laboratuvarı, “2014 Yılı Hava Kalitesi Haber Bülteni”, 24 Şubat 2015 Sayı: 27.

HEAL, “Ödenmeyen Sağlık Faturası”, Health and Environment Alliance (HEAL), 2015. [www.env-health.org/unpaidhealthbill](http://www.env-health.org/unpaidhealthbill)

WHO Regional Office for Europe, OECD (2015). Economic cost of the health impact of air pollution in Europe: Clean air, health and wealth. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2015.