

## روشهای اقتصادی مبارزه با آلودگی هوای تهران

دکتر حمید دیهیم\*

### چکیده

آلودگی هوای تهران از منابع ایستا و از منابع متحرک است. وجود ۷۱ هزار کارخانه و استفاده زیاد از سوخت مازوت در این کارخانجات باعث شده است که ۹۶/۸ درصد سولفور دو اکسید و ۷۰/۷ درصد نیتروژن دو اکسید منتشر شده از منابع ایستا باشد. برای ایجاد انگیزه‌های اقتصادی برای مبارزه با آلاینده‌های منابع ایستا از روشهای ۱- تخفیف‌ها و بخششهای مالیاتی ۲- پرداخت سوبسید (وامهای تبصره‌ای) ۳- سیستم اخذ مالیات ۴- جرایم و هزینه‌های عدم همکاری ۵- سیستم کوپنهای قابل فروش ۶- سیاستهای جدید مثل برنامه جبرانی - سیاست حبایی - و شبکه و بانکداری انتشار می‌توان استفاده کرد.

کنترل منابع متحرک: ۷۱/۲ درصد از کل آلاینده‌ها از منابع متحرک یا اتومبیل است - کاهش آلودگی هوا در ماشینهای نو با ایجاد و تغییر در نوع تکنولوژی ساخت خودروها، به کارگیری تجهیزات کافی - ایجاد مدل‌های کاتالیستی و همچنین استفاده از مواد جاذب بخارات ناشی از سوخت بنزین می‌توان آلاینده‌های خروجی را تا ۹۰ درصد کاهش دهد.

در مورد اتومبیل‌های کهنه تجارب یونان تشریح شده است و روش یونان برای مبارزه با آلودگی در تهران تجویز گردیده است.

## کلید واژه‌ها

آلودگی هوای تهران - انگیزه‌های اقتصادی برای مبارزه با آلاینده‌های منابع ایستا - منابع متحرک - سوپسید - شارژ - مالیات - کارمزد - جرایم - هزینه عدم همکاری - کوپنهای قابل فروش - برنامه جبرانی - سیاست حبابی - بانکداری انتشار

## مقدمه

هر روز صبح، دود سیاه رنگی از جنوب تهران برمی‌خیزد و سپس تمام شهر تهران را در برمی‌گیرد. اگر سعدی هوای امروز تهران را می‌دید، این جمله گلستان را تغییر می‌داد و می‌فرمود: هر نفسی که فرو می‌رود مضر حیات است و چون برمی‌آید مکسل ذات. پس در هر نفسی دو خسران موجود است و بر هر خسروانی، استعانتی از خدا.

امروزه اقتصاد محیط زیست روز به روز از اهمیت بسزایی برخوردار می‌شود. قرن آینده بر اساس اقتصاد محیط زیست خواهد بود. کشورهای که محیط زیست را رعایت نکنند از لحاظ بین‌المللی تحت فشار قرار خواهند گرفت. اقتصاد محیط‌زیست به شدت رشد پیدا می‌کند و حتی در بعضی از دانشگاه‌ها، دانشکده‌های اقتصاد را می‌بلعد. مطالب اقتصاد محیط زیست روز به روز گسترش پیدا می‌کنند. دامنه این علم از ۱۹۷۰ به بعد تغییرات عمده‌ای پیدا کرده است. انگیزه‌های جدیدی، از لحاظ اقتصادی، حتی بعد از ۱۹۹۰ به وجود آمده است. هیچ رشته اقتصادی، رشدی همانند اقتصاد محیط زیست پیدا نکرده است. در اروپا و آمریکا بنگاه‌های مختلف زیست محیطی خصوصی نیز به وجود آمده است. انسان پی برده است که ممکن است آلودگی محیط زیست بشر را به نابودی کشد. لذا سازمان‌های زیست محیطی روز به روز گسترش پیدا می‌کنند. یکی از وظایف مهم دولت‌ها مبارزه با آلاینده‌های زیست محیطی شناخته شده است و در ایران طبق اصل پنجاه قانون اساسی، حفاظت محیط زیست وظیفه عمومی تلقی می‌گردد. از این رو فعالیت‌های اقتصادی و غیر آن که با آلودگی محیط زیست یا تخریب غیر قابل جبران آن ملازمه پیدا کند، ممنوع می‌باشد.

## ۱. تاریخچه آلودگی هوا

در تاریخ بشری، آلودگی هوا به زمانهای بسیار دور برمی‌گردد. در زمان ادوارد اول، در ۱۳۰۰، در لندن شخصی اعدام گردید، بدین خاطر که ذغال دریایی سوزانده بود<sup>۱</sup>. این قانون به علت جلوگیری از ایجاد دود وضع شده بود. به طور کلی در زمستانها ذغال و ذغال سنگ و هیزم، هوا را آلوده می‌کرد. با وجود این، اینگونه سوختها طبیعی بودند، هر چند، شراره‌ها و دودهای این آلاینده‌ها از بین نمی‌رفت ولی به بشر کاری نداشت و پالایش طبیعی جهان این آلاینده‌ها را از بین می‌برد. وقتی اتومبیل‌ها جایگزین اسبها شد تحولی به وجود آمد. قبلاً خیابانها از بوی مدفوع اسبها و جویهای کثیف آلوده می‌گردید و امروزه اتومبیل و کارخانجات که از سوختهای فسیلی استفاده می‌کنند، وضعیت عجیبی را به وجود آورده‌اند: بارانهای اسیدی، گرم شدن گلخانه‌ای و سوراخ شدن لایه اوزون.

از طرفی، معمولاً هوای بالای زمین سنگین و هوای نزدیک زمین سبک است و این باعث می‌گردد که هوای سبک به آسمان برود و هوای سنگین به سمت زمین نقل مکان کند و در نتیجه، اگر در هوا آلودگی به وجود آمده باشد، هوا پاکیزه می‌گردد. در وارونگی هوا وضعیت برعکس است. هوای نزدیک زمین به علت سردی یا طولانی بودن شبهای سرد زمستانی، سنگین می‌شود و هوای سبک در بالا می‌ماند. بنابراین، اگر بادی نیز نباشد وارونگی هوا را محرزتر خواهد کرد. بویژه در نقاطی مثل دره، یا جایی مانند شهر تهران که مثل کاسه می‌ماند و فقط یک طرف آن باز است، اگر وارونگی هوا ایجاد شود آلاینده‌ها در آن باقی می‌مانند.

در اول دسامبر ۱۹۳۰، انبوه ایستایی هوا با تراکم مه، دره (Meuse) بلژیک را غرق کرد<sup>۲</sup>. آلاینده‌های هوای سنگین صنعتی باعث شد که در عرض ۵ روز ۶۳ نفر فوت کنند و هزاران نفر بیمار شوند.

در اکتبر ۱۹۴۸، پنسیلوانیا، سولفور دو اکسید و گرد و غبار صنعتی باعث مرگ ۲۰ نفر و بیماری ۶۰۰۰ نفر گردید. وخیم‌تر از همه این موارد، در دسامبر ۱۹۵۲، در لندن وارونگی هوا به علت سوخت ذغال سنگ در خانه‌ها و ایجاد سولفور دو اکسید،

1- Baumol &amp; Oat (p.14)

2- Baumol &amp; Oat

سبب مرگ ۴۰۰۰ نفر و متعاقباً ۸۰۰۰ نفر در سه ماه بعد شد. در دسامبر ۱۹۶۲، وارونگی هوا در لندن نیز دوباره جان ۳۰۰ نفر را گرفت. هر دوی این سوانح در زمستانها روی داد.<sup>۱</sup>

#### ۴. وضعیت آلودگی هوا

آلودگی‌های هوا را به دو قسمت می‌توان تقسیم کرد:

۱. آلودگی‌های خطرناک Hazardous Pollutants

۲. معیار آلودگی‌ها Criteria Pollutants

آلودگی‌های خطرناک و گازهای سمی در خیلی از کارخانه‌ها کنترل می‌شوند که راجع به آنها بحث نمی‌گردد و خطرات بسیار زیادی را دارا هستند.

معیار آلودگی‌های مهم در شهرها هفت مورد می‌باشند:

۱. سولفور دو اکسید ( $SO_2$ )

۲. کربن مونو اکسید (Co)

۳. ذرات معلق (TSP)

۴. نیتروژن دو اکسید (Nox)

۵. هیدرو کربنها (HC) یا سوخت فسیلی

۶. اوزون (Ozone)

۷. سرب

در غلظت کم، این آلودگی‌ها اثری بر سلامتی انسان ندارند، فقط در غلظت و تمرکز بالای این آلاینده‌ها اثرات مخربی بر حفظ و سلامت بشر وارد خواهد شد که به طور خلاصه می‌توان آنها را برشمرد:

تحریک و تخریب و نابودی دستگاه تنفسی، تحریک و تخریب بافت‌های بیرون چشم و بینی، صدمات قلب و عروق و سکت‌های قلبی، صدمه به مغز و سیستم عصبی، صدمه به بافت‌های داخلی و ایجاد انواع سرطانها.

آمار نشان می‌دهد که از سال ۱۳۶۵ تا ۱۳۷۴، میزان تلفات ناشی از سکت‌های

قلبی از حدود ۳۵ درصد به ۵۰ درصد در تهران افزایش یافته است و به دلیل آلودگی، بسیاری از شهروندان دچار انواع بیماریهای ریوی، مغزی و حتی عصبی هستند. NOx و سولفور دو اکسید وقتی با مخاط سینه مخلوط می‌شوند. به ترتیب، ایجاد اسید نیتریک و اسید سولفوریک می‌کنند و شما اثر این اسیدها را روی دستگاه تنفسی بویژه روی جگر سفید می‌توانید محسوس کنید، مخصوصاً اینکه این آلودگی از صنایع به دست می‌آید نه از اتومبیل.

کاهش کارایی در انجام وظایفی که بر عهده افراد گذاشته شده، به علت آلودگی هوا مثل کربن منو اکسید سرب می‌باشد. بیماریهای کلیه، ناراحتی‌های عصبی و کند ذهنی عمدتاً در کودکان اثر بیشتری خواهد داشت. طبق سخنرانی‌های دکتر منصوری در دانشکده اقتصاد در سال ۱۳۷۷ بنابر تحقیقاتی که پزشکان انجام داده‌اند، آلودگی‌ها ضریب هوشی بچه‌ها در تهران را نسبت به بچه‌های شهرستانها ۶٪ کاهش داده است.

### ۳. وضعیت آلودگی هوا در تهران

هم اکنون در تهران ۲۰ ایستگاه، وضعیت هوای تهران را بررسی می‌کنند. سازمان محیط زیست ۱۱ ایستگاه، سازمان کیفیت هوا ۴ ایستگاه، وزارت بهداشت ۳ ایستگاه، سازمان تحقیق نفت یک ایستگاه و سازمان ملی نفت ایران نیز یک ایستگاه دارند. متأسفانه، ایستگاهی که سرب را اندازه‌گیری می‌کند، یافت نشد البته آماری از میزان سرب به دست آورده شد.

این ایستگاهها در نقاط مختلف شهر قرار دارند. آلودگیهای بازار و خیابان دکتر فاطمی با هم تفاوت دارند. آلاینده‌ها در بازار از آلاینده‌های دکتر فاطمی بیشتر است یعنی در ناحیه‌های مختلف شهرداری، میزان آلاینده‌ها متفاوت است. هر چه به جنوب تهران برویم، مقدار آلاینده‌ها در هوا بیشتر می‌شود. ناحیه ۲۰، ۱۹ و ۱۷ شهرداری از مناطق بسیار آلوده است و ناحیه‌های ۱، ۲ و ۳ شهرداری نسبتاً بهتر هستند.

میزان آلاینده‌ها در زمستان و تابستان تفاوت دارند، معمولاً در بهار و تابستان آلاینده‌ها کم و در پاییز و زمستان آلاینده‌ها بیشتر است.

در طی ۲۴ ساعت، روند میزان آلودگی به شکل M است. ساعت ۸ صبح و ساعت

۲۲ شدت تمرکز آلاینده‌ها بالا می‌رود و بعداً فروکش می‌کند.

البته در مورد  $SO_2$  و  $NOx$  آلاینده‌ها به ساعات کار کارخانجات ارتباط دارند. از ساعت ۶ صبح شروع و در ساعت ۱۲ به حداکثر خود می‌رسند سپس نزدیک ساعت ۳ کم شده و با شیفت کاری دوباره بالا می‌رود.

طبق محاسباتی که یک گروه تحقیقاتی ژاپنی در سال ۱۹۹۴ (۱۳۷۳) به اسم Japan International Cooperation Agency (JICA) به عمل آورده است. میزان کل انتشار پنج آلاینده در تهران جمعاً و سالیانه حدود ۱۶۰۰۰۰۰ تن در سال است. یعنی روزانه ۴۴۴۴ تن آلاینده وارد هوای تهران می‌شود.

از این تعداد آلاینده ۷۱/۲ درصد از منابع متحرک و ۲۸/۸ درصد از منابع ایستا می‌باشد، یعنی سالیانه ۲/۴۷ تن آلاینده نصیب شهروندان تهرانی می‌شود و سرانه هوای آلوده روزانه ۶/۸ کیلو خواهد بود.

بر خلاف تبلیغاتی که در روزنامه‌ها و رادیوها و اخبار می‌شود، ۹۶/۸ درصد  $SOx$  که یکی از خطرناکترین گازهاست و همینطور ۷۰/۷ درصد  $NOx$  از منابع ایستا تشکیل شده است ولی  $CO$  اتومبیل، ۹۴/۱ -  $HC$  ۷۰/۲، درصد و ذرات معلق ۸۷/۹ درصد از منابع متحرک حاصل می‌شوند.

جدول ۱- انتشار آلودگی ایستا و متحرک در تهران بزرگ ۱۹۹۴

کل آلاینده	SPM	HC	CO	Nox	Sox	انتشار/آلودگی
۴۶۰۷۸۶/۴	۲۵۱۱۲/۹	۳۴۷۰۰/۵	۵۱۴۲۱/۲	۹۵۵۷۱	۲۵۳۹۸۰/۸	منابع ایستا
۱۱۳۹۱۶۳	۱۸۲۷۱۷	۸۱۶۹۰	۸۲۶۸۰۶	۳۹۶۱۰	۸۳۴۰	منابع متحرک
۱۵۹۹۹۴۹/۴	۲۹۸۲۹/۹	۱۱۶۳۹۰/۵	۸۷۸۲۲۷/۲	۱۳۵۱۸۱	۲۶۲۳۲۰/۸	جمع
۲۸/۸	۱۲/۱	۲۹/۸	۵/۹	۷۰/۷	۹۶/۸	منابع ایستا
۷۱/۲	۸۷/۹	۷۰/۲	۹۴/۱	۲۹/۳	۳/۲	منابع متحرک
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	جمع

مأخذ: JICA, Summary P. ۴-۴۹

#### ۴. آلودگی هوا از منابع ایستا در تهران

طبق آمارهای بانک مرکزی ایران، در سال ۱۳۷۵ از تعداد کارکنان کارگاههای

بزرگ صنعتی کشور، ۳۰/۵ درصد در تهران به سر می برند. ارزش محصول کارگاههای بزرگ صنعتی تهران در سال ۱۳۷۵ معادل ۳۵/۱ درصد کل کشور است. چنانچه در جدول (۲) ملاحظه می شود از ۷۰۹۹۰ کارگاه در تهران، ۲۸۳ عدد بیشتر از ۱۰۰ نفر کارگر دارند که بین رشته های مختلف صنعتی با توجه به کد بندی صنعتی طبقه بندی شده اند. بعضی از این بنگاهها در تهران در میزان انتشار آلودگی هوا نقش مهمی بازی می کنند.

طبق جدول (۳)، پالایشگاه تهران و نیروگاههای تهران مجموعاً ۵۰ هزار تن SOX وارد جو تهران می کنند. به عبارتی، ۱۹/۸۲ درصد SOX کل تهران از این دو منبع است. بیشتر از ۱۳ درصد کل SOX تهران ناشی از پالایشگاه تهران می باشد. انواع SOX برای سلامتی بشر مضر هستند. به طور مثال، وقتی SOX با رطوبت هوا ترکیب می شود، ضررهای جبران ناپذیری برای دستگاههای تنفسی ایجاد می کند. پالایشگاه و نیروگاههای تهران ۲۴ هزار تن NOx را وارد هوای تهران می کنند.

جدول ۲- واحدهای صنعتی و کارگران در تهران بزرگ در ۱۳۷۳

کل کارگران	کل واحد	تعداد کارگران				کد بخش صنعتی
		بزرگ < ۱۰۰	۵۱-۱۰۰	متوسط ۵۰-۱۱	کوچک ۱-۱۰	
۴۲۳۹۹	۶۹۲۶	۲۰	۲۱	۱۸۲	۶۷۰۳	۳۱- صنایع غذایی
۹۹۴۰۰	۲۴۷۷۹	۳۶	۲۱	۵۲۷	۲۴۱۹۵	۳۲- نساجی
۹۹۲۰	۴۱۱۴	۲	۰	۴۹	۴۰۶۳	۳۳- صنایع چوب
۱۷۸۹۹	۲۴۳۶	۲۳	۱۳	۱۷۱	۲۲۲۹	۳۴- کاغذ
۴۲۳۱۱	۲۹۵۱	۴۸	۳۳	۲۴۲	۲۶۲۳	۳۵- شیمیایی
۲۴۷۴۸	۱۷۲۰	۲۹	۱۹	۲۱۸	۱۴۵۴	۳۶- غیر فلزی
۱۱۱۲۱	۹۶۳	۱۳	۳	۶۰	۸۸۷	۳۷- آهن
۱۲۰۴۹۰	۱۹۱۶۷	۱۰۵	۷۳	۶۸۳	۱۸۳۰۷	۳۸- ماشینری
۲۳۵۱۵	۷۹۳۴	۷	۶	۱۲۶	۷۷۹۵	۳۹- سایر
۳۹۱۸۰۰	۷۰۹۹۰	۲۸۳	۱۸۸	۲۲۶۳	۶۸۲۵۶	کل

به عبارتی، ۱۷/۶ درصد Nox، فقط از این دو منبع به دست می‌آید. سوخت‌های اصلی و اساسی این پالایشگاهها و نیروگاهها از مازوت و گازوئیل و بنزین است. اگر این منابع از سوخت گاز استفاده کنند، آلودگی به شدت کم خواهد شد. یکی از نیروگاهها به اسم فیروز از سوخت گاز استفاده می‌کند و آلودگی بسیار کمتری از نیروگاههای دیگر تهران دارد. به طور کلی، کارخانه آجر سازی سفال جدید، CO زیادی انتشار می‌دهد و اشکالات فنی دیگری نیز دارد. نیروگاه بعثت Nox و SPM و سیمان تهران، Nox و CO شدیدی انتشار می‌دهند.

#### ۵. اهداف مبارزه با آلودگی هوا

۱. ضررها یا صدمات اجتماعی باید از طریق به وجود آورنده آلاینده جبران گردند.

شراً و قانوناً هر کس ضرری به دیگری وارد کند باید جبران کند. در اقتصاد محیط زیست، این مسأله تحت عنوان "Polluter Pay's Principle" مطرح گردیده است. یعنی آلوده کننده باید بتوان ضررهای خود را بپردازد.

آلودگیهای هوا اثرات مخربی را شامل می‌گردد:

الف. اثرات بر سلامتی و بهداشت تهران

ب. اثرات آلودگی بر املاک و دارایی‌های تهران

ج. اثرات اقتصادی آلودگی هوا بر رستنیها و حیوانات

د. سایر اثرات جانبی آلودگی هوا مانند سوانح اتومبیل یا حوادث کاری

در این باره، تزهایی مانند تز آقای بختیار بیدقی در دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران موجود است و یا تز دیگری بر اساس هزینه‌هایی که به سلامتی افراد وارد شده نوشته شده است.

حتی به نظر می‌رسد جمعیت‌هایی مانند جمعیت سبز یا دو سازمان زنان در محیط زیست می‌توانند با طرح شکایات از طرف مردم صدمه دیده که قادر به شکایت نیستند، ضررها را از این بنگاههای آلوده کننده بازپس بگیرند.



۲. هدفی که کشورهای پیشرفته دنبال می‌کنند، نگهداری استانداردهای آلودگی هواست. کل توجه مسؤولین کنترل کننده آلودگی، معطوف به این است که انتشار آلاینده‌ها، استانداردهای هوا را مورد تخطی قرار ندهد. زمانی که آلودگی هوا از استانداردها منحرف می‌شود، سازمانهای کنترل کیفیت با تمام قوا وارد عمل شده و جلوی این تخطی را با روشهای مختلفی که بیان خواهد شد، می‌گیرند.

سازمان محیط زیست ایران، استاندارد مورد قبول برای هوا را هنوز مورد تصویب قرار نداده است. البته کشورهای اروپایی، ژاپنی و آمریکایی استانداردهای مختلفی دارند که بعضی از کشورها استانداردهای بسیار بالا و بعضی کشورها نیز استانداردهای کمتری را قبول دارند.

یک مسأله مهم عبارت از این است که استاندارد برای آلودگی کارخانجات ایران مطرح نشده و باید سازمان کنترل کننده استانداردهایی را تعیین کند. به همین دلیل، کارخانجات از سوخته‌های نامرغوب مثل مازوت استفاده می‌کنند. سوخت مازوت در یک شهر دورافتاده اشکال ندارد ولی هیچ کارخانه‌ای نباید مازوت را در محدوده شهر تهران و یا شهرهای پر جمعیت استفاده کند.

## STATIONARY SOURCE

Sectorwise emission quantity of air pollutants in GTA (combustion + evaporation) : جدول قطاعي (1)

Sector	Emission Volume						(Total)	%					
	SOx	NOx	CO	HC	SPM								
	ton/year	%	ton/year	%	ton/year	%	ton/year	%					
1	Total Manufacturing	167,923	64.0	56,544	41.8	47,538	5.4	7,948	2.5	19,968	8.2	291,916	18.2
11	31 Food Products	21,280	8.1	8,275	6.1	3,577	1.1	1,36	0.5	3,059	1.5	36,687	2.3
12	32 Textile	8,116	3.1	2,921	2.1	4,576	2.3	38	0.2	886	0.4	16,721	1.0
13	33 Wood Products	1979	0.4	701	0.5	1,011	0.1	62	0.6	113	0.1	2,480	0.2
14	34 Paper & Products	3,627	1.4	1,473	1.1	1,823	0.1	80	0.1	424	0.2	7,427	0.5
15	35 Industrial Chemicals	12,329	4.7	6,148	4.6	7,329	0.8	424	0.3	1,936	0.9	27,799	1.7
16	36 Non-metal products	83,421	31.8	15,450	11.4	6,888	0.8	1,111	0.7	5,726	2.7	111,644	7.0
17	37 Iron & Steel	19,250	7.3	13,402	9.9	7,145	0.8	327	0.3	2,720	1.3	49,646	3.1
18	38 Machinery	6,204	2.4	3,223	2.4	10,024	1.2	1,00	0.1	649	0.3	22,047	1.4
19	39 Other Industries	12,953	4.8	5,362	4.0	4,449	0.5	1,11	0.8	1,901	0.9	24,105	1.5
2	General Service and Household	35,720	13.6	16,051	11.1	2,833	0.3	16,247	11.2	5,231	2.5	74,201	4.6
21	Household	15,029	5.7	11,487	8.5	1,837	0.2	1,021	0.7	1,743	1.2	31,750	2.0
22	Commercial & General	20,691	7.9	5,564	4.1	1,096	0.1	11,226	7.9	3,488	1.7	30,551	1.9
3	Energy conversion	50,289	19.2	23,800	17.7	833	0.1	16,401	11.1	2,828	1.4	94,380	5.9
31	Electric Generation	16,059	6.1	11,735	8.7	485	0.1	722	0.5	1,182	0.6	30,151	1.9
32	Refinery	34,229	13.0	12,164	9.0	348	0.1	14,679	13.5	1,646	0.8	64,219	4.0
	(Sub-total)	253,981	96.8	95,571	70.7	51,421	6.2	34,701	25.8	25,113	12.1	400,766	24.8
4	Transport	8,340	3.2	39,610	29.3	826,806	94.1	81,909	70.2	182,717	87.9	1,139,163	71.2
	(Total)	262,321	100.0	135,181	100.0	538,287	100.0	116,611	100.0	20,830	100.0	1,529,949	100.0

## ۶. سیاست‌های مبارزه با آلودگی هوا

۱. تحریک و ترغیب مردم
۲. دخالت‌های مستقیم سازمان محیط زیست
۳. ایجاد انگیزه‌های اقتصادی

۱- **تحریک عمومی (ترغیب اخلاقی):** دولت می‌تواند با تحریک قاطبه مردم، چنین اموری را ملزم سازد: مردم را تشویق کند که از ماشینهای خود کمتر استفاده کنند، بنزین بدون سرب مصرف کنند، ماشینهای خود را تنظیم کنند، چند نفر از ماشین استفاده کنند یا به صنایع یادآوری نماید که این همه آلاینده را وارد جو نکنند، وسایل کنترل از آلودگی‌ها یا فیلترها و تنظیف‌ها را روی دودکشهای کارخانجات بگذارند (هوای پاک).

اقتصاد دانان کمتر به این موضوعات اعتقاد دارند. بیشتر توجه آنها به سیاستهای اقتصادی است که نفع فردی را مورد توجه قرار می‌دهد. حتی در کشورهای دیگر با تمام تبلیغاتی که در این باره نموده‌اند، موفق نشدند تا بنگاههای صنعتی را وادار نمایند که جلوی صدمات زیست محیطی را بگیرند. البته قصد آن نیست که درباره وجدان مدیران کارخانه صحبت شود بلکه موضوع، منفعت بنگاه است که در دنیای رقابتی کنونی، با هزینه‌های سنگین نمی‌توان ملزومات پیشگیری از آلاینده‌ها را به کار برد و نمی‌توان انتظار داشت که مردم و به طور داوطلبانه از چنین خدماتی استفاده کنند. یا در زمانی که هزینه‌های تعمیر اتومبیل بسیار گران است. صاحبان اتومبیل در خیلی از موارد به عللی قدرت مالی تعمیر موتور یا حتی تنظیم ماشینهای خود را در اختیار ندارند.

با وجود این، رفتارهای داوطلبانه اثرهایی نیز دارد. در جنگ ایران و عراق مردم هر آنچه در زندگی خود داشتند را در طبق اخلاص نهادند. حتی در موارد زیر نیز می‌توان از کمکهای داوطلبانه سود جست:

الف. در فعالیتهای داوطلبانه‌ای که بودجه کافی نباشد، مثل کمک به مدارس، مساجد، کمک‌های نوع دوستانه

ب. کمک‌های داوطلبانه در مراقبت و نگهداری

در جایی که نظارت و مراقبت مشکل است، مثل خاموش کردن آتش در مناطق جنگلی، جلوگیری از ریختن آشغال در مناطق تفریحی، یا خاموش کردن لامپهای زیادی و یا تا حدودی کم کردن مصرف آب، از کمک‌های داوطلبانه می‌توان استفاده کرد.

#### ج. کمک‌های داوطلبانه در حوادث طبیعی

می‌توان در زلزله‌ها و سیل‌ها از کمک‌های داوطلبانه استفاده کرد. در مورد آلودگی هوا در روزهای بحرانی وارونگی هوا، مردم تهران همکاری لازم را نمودند، می‌توان در چنین روزهایی از کارخانجات خواست تا از استفاده از سوختهای آلوده‌کننده بپرهیزند. مردم همیشه مشتاق برای کمک‌های داوطلبانه هستند.

**۲- کنترل‌های مستقیم سازمان محیط زیست:** در خیلی موارد، کنترل‌های مستقیم، اثرات مهمی در جلوگیری از آلاینده‌ها دارد: اول، در جایی که اندازه‌گیری آلاینده غیر ممکن است یا (بسیار هزینه بردار است) دوم، اگر شرایط زیست محیطی به شدت تغییر پیدا کند.

#### الف. اندازه‌گیری آلاینده‌ها

اندازه‌گیری میزان خروجی آلاینده‌های هر کارخانه، کار بسیار مشکلی است. در خیلی از کشورها با توجه به میزان خروجی آلاینده‌ها مالیات، شارژ، عوارض و غیره دریافت می‌شود بنابراین، مأمورین سازمان محیط زیست می‌بایستی با بازرسی‌های مداوم ببینند که آیا از وسایل کنترل‌کننده استفاده می‌گردد یا خیر؟ خیلی از بنگاهها وسایل کنترل آلودگی را خریداری کرده‌اند ولی در عمل، چون استفاده از این وسایل هزینه بالایی دارد، ممکن است از این وسایل استفاده نکنند. از طرفی دیگر، بازرسی هر یک از آلاینده‌ها، دقت در بازرسی و هزینه اندازه‌گیری مقدار آلاینده، موضوع به موضوع تفاوت می‌کند.

به طور کلی، در جایی که اندازه‌گیری مشکل است، بازرسی‌های مداوم بویژه برای استفاده از وسایل کنترل محیط زیست بسیار مهم است و این امر فقط توسط کنترل‌های مستقیم امکان‌پذیر است. حتی در خیلی از کارخانجات، خود کارخانه نیز تعداد لوله‌های خروجی خود را دقیقاً نمی‌داند، لذا بازرسی سازمان محیط زیست در

کنترل‌ها اثرهای مثبتی خواهد داشت.

ب. کنترل مستقیم در شرایط ناسازگار

صدماتی که به هوا مثلاً توسط سولفور دو اکسید وارد می‌گردد، فقط متکی به مقدار آلاینده نیست، بلکه به ظرفیت جذب هوا نیز ارتباط دارد، در شرایطی که باد می‌وزد و حرارت هوا به میزان بارندگی ارتباط دارد، میزان آلاینده متفاوت خواهد بود لذا مقدار سولفور دو اکسید در هوا به این علت متغیر است. خیلی از آلاینده‌های خروجی ماشین‌ها خطراتی برای سلامتی بشر ندارد و زمانی که آلاینده‌ها پراکنده می‌شوند نیز اثرات مخربی نخواهند داشت ولی همین آلاینده‌ها در وارونگی هوا که از فرار آلاینده‌ها جلوگیری می‌کند، اثرات جبران ناپذیری ایجاد خواهند کرد. بنابراین، میزان آلاینده‌ها که در مواقع عادی ناچیز بود، خطرناک می‌گردد. می‌توان عوارض کافی برای کاهش انتشار سولفور دو اکسید وضع کرد تا استانداردهای محیط زیستی فراهم گردد ولی مسأله این است که سطح انتشار با شرایط زمان تغییر خواهد کرد.

به چه میزان سازمان محیط زیست باید مالیاتها و عوارض را بر انتشار آلاینده‌ها قرار دهد که هم در وقت نرمال و عادی و هم زمانی که وضعیت آب و هوا مناسب نباشد، استانداردها رعایت شود.

عوارض بالا یعنی کاهش شدید آلودگی هوا که از طرفی، هزینه وسایل کنترل آلاینده‌ها را بالا می‌برد بویژه آن که این هزینه‌ها با نرخ‌های صعودی بالا می‌رود. بنابراین، هزینه‌های کاهش آلودگی نه تنها هزینه تولید را بالا می‌برد بلکه در بیشتر موارد لازم نیستند مگر در شرایط بسیار نامساعد. لذا، مأمورین سازمان محیط زیست می‌بایستی زمانهای نرمال کنترل آلاینده‌ها را نسبتاً ساده بگیرند و در مواقع نامساعد و بسیار سخت، با دقت عمل کنند. مانند پلیس راهنمایی که هرگاه ترافیک سنگین می‌شود، حضور دارند ولی وقتی ترافیک به صورت سبک در می‌آید، فعالیت نمی‌کنند.

این موضوع را با تغییر در میزان عوارض نیز می‌توان به دست آورد به طوری که در زمان‌های نامساعد این عوارض سنگین باشد و در مواقع عادی این عوارض سبک شود. ولی در عمل این کار عملی نیست، علت در این است که شرایط نامساعد در

کوتاه مدت رخ می‌دهند مثلاً به ندرت می‌توان وارونگی هوا را از چند روز قبل پیش‌بینی کرد. پس، کنترل مستقیم نسبت به سیستم انگیزه‌های قیمت دارای مزیت بیشتری است چون در مواقع اضطراری سازمان محیط زیست می‌تواند کنترل خود را انجام دهد. مثلاً در بعضی شهرها زباله‌های شهری را می‌سوزانند. در چنین روزهایی سازمان کنترل کننده، اجازه این عمل را نمی‌دهد یا در روزهای بحرانی از کارخانه‌هایی که آلودگی زیادی تولید می‌کنند، می‌خواهد که از سوخته‌های دیگری استفاده کنند.

**۳- انگیزه‌های اقتصادی برای مبارزه با آلاینده‌ها:** برای ایجاد انگیزه‌های اقتصادی، منابع آلاینده‌ها را به دو قسمت کنترل آلودگی‌ها از منابع ایستا و منابع متحرک تقسیم می‌کنیم.

آلاینده‌ها از دو منبع وارد هوا می‌شوند:

۱. منابع خروجی معین و مشخص است<sup>۱</sup> (دودکش کارخانجات)

۲. منابع خروجی، نامعین است<sup>۲</sup> (آگروزهای وسایط نقلیه)

باید توجه داشت که ۷۱ هزار واحد بنگاه‌های صنعتی در محدوده شهر تهران هستند که از سال ۱۳۴۶ به بعد در محدوده شهر تقریباً اجازه گسترش و ایجاد بنگاه‌های صنعتی را ندارند. این صنایع که با ماشین آلات کهنه و فرسوده فعالیت خود را انجام می‌دهند و عموماً از سوخته‌هایی مثل مازوت و گازوئیل استفاده می‌کنند، انگیزه‌ای برای خروج از تهران ندارند. در مورد کنترل این منابع ایستا، چندین بار مسؤولین وزارت صنایع در شهرک‌های صنعتی امکاناتی برای آنها ایجاد کرده‌اند ولی نتیجه چندانی در بر نداشته است.

به طور کلی، ۲۵ درصد صنایع، برای تهران نامناسب هستند که علاوه بر آلودگی هوا مشکلات دیگر زیست محیطی را هم ایجاد می‌کنند. اینگونه صنایع باید از تهران بروند، مانند صنایع غذایی (مثل کشتارگاه که تغییر محل داده است یا صنایع نساجی مثل دباغی و صنایع چوب و جریان شیمیایی که روی چوبها صورت می‌گیرد

1- Point

2- Non - Point

یا صنایع آجر پزی و ذوب فلزات یا ماشین‌هایی که با مواد شیمیایی سر و کار دارند)<sup>۱</sup>. باید به این گونه صنایع فرصت داد تا در مدت معینی از تهران بروند. البته عدالت باید در مورد مدت زمان مد نظر قرار گرفته شود. بنابراین با جریمه‌های سنگین و نیز اعطای تخفیف‌های مالیاتی و کمک‌های تبصره‌ای با نرخ‌های ارزان قیمت، می‌توان اینگونه کارخانه‌ها را از تهران بیرون کرد. در مورد بقیه کارخانه‌ها با روش‌های زیر می‌توان انگیزه‌های اقتصادی را ایجاد نمود.

#### ۷. انگیزه‌های اقتصادی برای مبارزه با آلودگی‌های هوا در منابع ایستا

برای کاهش آلاینده‌ها به طور کلی سه روش موجود است:

اول، کاهش تولیدات، مثلاً بنگاههایی که  $SO_2$  زیاد انتشار می‌دهند بدیهی است که باید از تولید خود دست بردارند، بدینوسیله مدت سوخت کوره‌های آنها کم می‌شود و در نتیجه  $SO_2$  کمتری وارد جو می‌کنند ولی این روش مورد تأیید اقتصاددانان نیست.

دوم، ممکن است جریان تولید را عوض کنند. بنابراین مثلاً نیروگاه می‌تواند سوخت خود را تغییر دهد تا گازهای آلاینده برای تولید هر کیلو وات ساعت را کم کند. مثل جانشین کردن گاز طبیعی به جای سوخت مازوت در پالایشگاه تهران، مخصوصاً با امکانات بالقوه گازی که در مملکت داریم.

سوم، از تکنولوژی کنترل آلودگی برای کاهش مقدار آلاینده‌ها استفاده کنیم، مخصوصاً برای گذاشتن فیلتر روی دودکش‌ها یا سایر دستگاههای خروجی که آلاینده‌ها را پخش می‌کنند. حتی در بعضی از مواقع از  $SO_2$  مقدار زیادی گوگرد می‌توان تولید کرد که به فروش برسد.

برای ایجاد انگیزه‌های اقتصادی برای مبارزه با آلودگی مواد حاصل از منابع ایستا، از روشهای اقتصادی زیر می‌توان استفاده نمود:

۱. تخفیف‌ها و بخشش‌های مالیاتی
۲. پرداخت یارانه - وام‌های تبصره‌ای

۳. سیستم اخذ مالیات از آلوده کننده
۴. قوانین برای حق پرداخت کارمزد و جرایم
۵. ایجاد بازار برای تجارت انتشار آلودگی
۶. روشهای جدید کنترل آلودگی هوا
  - الف. برنامه جبرانی
  - ب. سیاست حبایی
  - ج. شبکه
  - د. بانکداری انتشار

۱- **تخفیف‌ها و بخشش‌های مالیاتی:** برای اینکه انگیزه اقتصادی در بنگاهها ایجاد شود، تخفیف‌ها و بخشش‌های مالیاتی، یعنی کاهش مالیات‌های مختلف و شتاب دادن استهلاک برای وسائل و تجهیزات کنترل آلودگی داده شود.

۲- **پرداخت سوبسید:** سوبسید به صورت بخشش یا به صورت وامهای ارزان، با کمک‌های مالیاتی که عنوان شد برقرار می‌شود سوبسید در خیلی از کشورها اجرا می‌شود.

سوبسیدهای انتشار سه نوع هستند:

- الف. پرداخت سوبسید برای کاهش مقدار انتشار آلاینده
- ب. پرداخت سوبسید به وسایل کنترل آلاینده‌ها

ج. پرداخت سوبسید برای انتقال کارخانه به خارج از شهر

کاهش مقدار آلاینده یعنی سیستم عدم تولید یا کاهش تولیدات. امروزه بسیاری از اقتصاددانان متوجه شده‌اند که در مسأله سوبسید برای کاهش تولیدات، بنگاهی ممکن است تولید خود را کم کند و از سوبسید استفاده کند ولی در طول‌المدت خود این سوبسید سود بنگاه را افزایش داده و در نتیجه تعداد بنگاهها افزایش می‌یابد و در نتیجه، کل تولید افزایش پیدا کرده و آلاینده‌ها زیاد می‌گردد. بنابراین، با وجود پرداخت انواع سوبسیدها، سوبسیدها در طول‌المدت نتایج خوبی به بار نیاورده‌اند.



پرداخت سوبسید برای کنترل آلاینده‌ها در خیلی از کشورها اجرا شده است و کارخانجات، وسایل جلوگیری از آلاینده‌ها، فیلتر، تنظیف‌ها و ماشین‌آلات مختلف خریداری کرده‌اند و دولت می‌تواند با وام‌های تبصره‌ای یا کمک‌های بخششی برای تهیه آنها اقدام کند. خیلی از افرادی که از خودروهای قدیمی استفاده می‌کنند، قدرت مالی برای تعمیر موتور را ندارند، تعمیر موتور حدود چهارصد یا پانصد هزار تومان برای خیلی از ماشینها خرج دارد، اگر بانکها وام در اختیار این افراد بگذارند می‌توانند ماشینهای خود را تعمیر کنند.

به نظر می‌رسد اول کاری که باید در تهران انجام گیرد، تبدیل انرژی از سوخت‌هایی مانند مازوت، گازوئیل، نفت و بنزین به سوختهای گازی در کارخانجات صنعتی است. شرکت ملی گاز ایران هزینه‌های سرسام آوری برای دادن انشعاب می‌گیرد و این هزینه‌ها گاهی بسیار زیاد و زمان‌بر است حتی در بعضی از نقاط ایران هزینه‌ها را اول می‌گیرند و انشعاب گاز را چند سال بعد می‌دهند. بنابراین در شهر تهران به علت بحرانی بودن وضعیت هوا، با دادن هزینه‌ها یا وام‌های تبصره‌ای و اولویت زمانی به واحدهای صنعتی کهنه و فرسوده‌ای که موجود است می‌توان تغییر سوخت ایجاد کرد و همینطور در مورد ماشین‌ها نیز می‌توان در تبدیل سوخت آنها به گاز، وام اعطا شود و یا امکانات محل‌های توزیع گاز را برای خودروها بیشتر فراهم آورد. البته قوانین و مقررات و آیین‌نامه‌های این موضوع برای خودروها فراهم شده است و فقط همت می‌خواهد تا این اعمال انجام گیرد.

دولت می‌تواند به کارهای تحقیقاتی در مورد وسایل کنترل جلوگیری از آلودگی‌ها و سایر تحقیقات در مورد مبارزه با آلاینده‌ها سوبسید اعطا کند. در کشورهای پیشرفته، اول کاری که انجام شد عبارت از آن بود که به مدت چند سال، تحقیقات جامعی راجع به آلاینده‌ها نمودند و این موضوع با سوبسیدهای دولتی امکان‌پذیر شد. در هلند و کشورهای دیگر از این روش استفاده شایان کرده‌اند.

در آلمان، به تولیدکنندگان کوچک سوبسید می‌دهند تا کمبود پول برای کنترل آلودگی را فراهم سازند. اعطای سوبسید برای انتقال کارخانه به خارج از شهر، یکی از مهمترین روشهایی است که باید در تهران انجام گیرد.

۳- سیستم اخذ مالیات از آلوده‌کننده‌ها: مالیات یا عوارض انتشار آلودگی باید چنان طرح شده باشد که کمیت و کیفیت آلودگی را بهبود بخشد و آلوده‌کننده باید حداقل صدماتی که به جامعه می‌دهد را پرداخت کند. اقتصاددانان بیشتر به عوارض انتشار علاقه‌مندند تا از هر واحدی که آلاینده را وارد جو می‌کند، مالیات دریافت دارند. با این روش، بنگاهها سعی می‌کنند مقدار پخش آلاینده‌های خود را کم کنند تا کمتر عوارض بپردازند. البته وسایل کنترل آلودگی هزینه دارد و اگر هزینه کنترل وسایل بیشتر از عوارض پرداختی باشد، آلوده‌کننده عوارض را می‌پردازد ولی آنجا که هزینه‌های کنترل آلودگی کمتر باشد، سعی می‌کنند مقدار انتشار آلاینده را کاهش دهند.

عوارض انتشار آلودگی به تولیدکننده انگیزه می‌دهد تا تکنولوژی بهتر و جدیدتری را به کار گیرد و عوارض خود را کاهش دهد، مثلاً کارخانه‌ها به اندازه آلاینده‌ای (تن) که وارد جو می‌کنند، باید عوارض بپردازند. به عنوان مثال، در آمریکا در سال ۱۹۷۶ مالیات بر هر پوند آلاینده، ۱۵ سنت بوده است یعنی کیلویی حدود ۳۵ سنت و به عبارتی به ازای هر تن ۳۵۰ دلار بود. لذا پالایشگاه تهران که سالیانه ۶۴۲۱۹ تن آلاینده وارد هوا می‌کند می‌بایستی ۲۲/۵ میلیون دلار عوارض آلاینده خود را به محیط زیست بدهد. در آن صورت، ملاحظه خواهد شد که با چه سرعتی میزان آلاینده‌ها در تهران کم می‌شوند و از طرفی، درآمدی نصیب سازمان کنترل‌کننده می‌شود که می‌تواند با آلودگی به شدت مبارزه کند.

مالیات‌ها انواع و اقسام دارند، ۱. مالیات بر مقدار انتشار آلودگی یا نوع انتشار آلودگی، مثلاً در مورد پالایشگاه می‌توان مالیات بر انتشار  $SO_2$  که سالانه ۲۴۲۲۰ تن است، گذاشت و نسبت به این نوع انتشار، عوارض گرفت یا ۲. مالیات بر کالا گذاشته شود چون انتشار تابعی از مقدار تولید کارخانه است یا ۳. بر قیمت فروش آنها مالیات برقرار گردد که محاسبه این نوع مالیات ساده‌تر می‌باشد.

بهتر است مالیات را روی ۴. سوخت آلوده‌کننده<sup>۱</sup> گذاشت، مالیات یا عوارض بالا را بر مازوت یا گازوئیل وضع کرد به صورتی که برای این بنگاهها عملاً صرف نکند تا

از سوخت‌های ارزان استفاده کنند. در آمریکا این نوع مالیات‌ها زیاد هستند ولی در اروپا تجارب نشان می‌دهد که عوارض انتشار آلودگی تنها در کاهش آلودگی‌های آب و ضایعات جامد نقش عمده‌ای بازی کرده است. بیشتر کارخانجات و وسایل جلوگیری از آلودگی را به کار برده‌اند ولی اثر چندانی در بهبود و کیفیت هوا نداشته است بلکه درآمد دولت و سازمان محیط زیست را افزایش داده است<sup>۱</sup> بطور کلی با افزایش عوارض، کیفیت هوا بهبود بیشتری پیدا می‌کند ولی انتخاب نوع این عوارض و مالیات بسیار مهم است. هزینه‌های پاک‌تر شدن هوا با سیر صعودی افزایش می‌یابد. مثلاً در شیکاگو خواستند که کنترل  $\text{NO}_x$  را کم کنند. مثلاً اگر میزان  $\text{NO}_x$  از ۵۰۰ کیلوگرم به ۲۵۰ میکروگرم در متر مکعب کاهش یابد هزینه‌ها از یک میلیون دلار به ۲۴ میلیون دلار یعنی ۲۴ برابر افزایش پیدا می‌کرد و اگر  $\text{NO}_x$  را از ۲۵۰ میکروگرم در متر مکعب نیز کم می‌کردند یعنی ۹۰ درصد کاهش می‌دادند هزینه‌ها به ۲۵۶ میلیون دلار می‌رسید<sup>۲</sup>.

از طرفی فایده‌نهایی با افزایش یا کمتر شدن هوا کم می‌شود. وقتی هوا خیلی آلوده است اگر آلودگی را کم کنند فایده‌نهایی افزایش می‌یابد زمانیکه هوا نسبتاً تمیز است تمیزی بیشتر آن فایده‌نهایی چندانی نخواهد داشت. بنابراین فایده‌نهایی با شیب منفی و هزینه‌نهایی با شیب مثبت خواهد بود، جاییکه فایده‌نهایی و هزینه‌نهایی همدیگر را قطع می‌کنند، انتخاب بهینه است، پیکو در مقاله ۱۹۲۲ بیان کرد که اگر بخواهند آلوده‌کننده را کنترل کنند بهترین وضعیت جایی است که مالیات یا عوارض به اندازه نقطه تقاطع هزینه‌نهایی و فایده‌نهایی باشد، به عبارتی سازمان کنترل‌کننده بتواند هزینه‌های اجتماعی آلودگی را از آلوده‌کننده دریافت دارد.

اگر این عوارض درست تعیین شده باشد، یعنی مالیات یا عوارض مساوی هزینه‌نهایی و فایده‌نهایی باشد برای تولیدکننده انگیزه‌ای به وجود می‌آید. بنابراین تولیدکننده یا هزینه‌های کنترل آلاینده‌ها را می‌دهد یا عوارض را می‌پردازد و کیفیت هوا بهتر می‌شود.

1- Nick Hanley p(62)

2- Titenberg p 83

اگر عوارض بیشتر از مالیات بهینه باشد آلودگی هوا بیشتر از حد کنترل شده است، بدون اینکه منفعت چندانی داشته باشد. انتخاب بهینه عوارض در محیط زیست بسیار مهم است.

در کشورهای پیشرفته مالیات چنان تعیین شده است که بهبودی در وضعیت محیط زیستی به وجود آورد، در حالیکه در کشورهای آسیایی و جهان سوم هدف سازمانهای کنترل کننده اعم از اینکه مالیات یا جریمه یا شارژ دریافت شود فقط و فقط افزایش درآمد دولت بوده است.

**۴- جریمه آلاینده‌ها:** یکی از جرایمی که کاربردی در کشورهای پیشرفته داشته است هزینه عدم همکاری است. Non-Compliance Fee

در سال ۱۹۹۱ دانشمندی به نام Xepapadeas جدول انگیزه‌ای ایجاد کرد بر اساس انگیزه کارگران که در سال ۱۹۸۲ توسط Holmstrom's مطرح گردید. طبق این نظر اگر تولید از یک سطح مورد نظر بالاتر برود تمام کارگران واحد کارانه می‌گیرند در حال حاضر این نظریه در بنگاههای ایران کارایی دارد و در خیلی از بنگاهها تولید را حتی از ظرفیت اسمی کارخانه نیز بالاتر برده است یعنی عملاً برای کارفرما نیز سودآور بوده است. زیرا با افزایش کمتری در هزینه‌های کارگری (حقوق)، تولید را بیشتر افزایش داده است.

بنابراین مکانیسم انگیزه چنین تعبیر می‌شود که اگر کل تمرکز آلودگی بیشتر از استانداردهای هدف شود کنترل کننده با در نظر گرفتن یک یا چند تولید کننده از آنها جریمه دریافت می‌دارد.

این موضوع هزینه احتمالی شانه خالی کردن را بالا می‌برد و باعث رسیدن به سطح هدف در کنترل خواهد شد. بدون اینکه تک تک تولیدکنندگان تحت نظارت باشند. این مکانیسم چند حسن دارد:

اول - اطلاعات برای اجرای این مکانیسم کمتر از سیستم مالیاتی یا سوبسید است. جریمه انتخابی فقط احتیاج به سطح کل تمرکز آلودگی دارد و دانش و اطلاعات از تک تک تولیدکنندگان آلودگی لازم نیست.

دوم - مکانیسم به تراز بودجه منتهی می‌شود و نیازی به بودجه‌های اضافی و

غیره نیست در اینجا بنگاه درآمدی نیز به دست می‌آورد. هرگز<sup>۱</sup> در مقاله ۱۹۹۴ نشان داد که اگر تمام تولیدکنندگان از ریسک بیزار باشند این جریمه به صورت قرعهای کار می‌کند. وگرنه اگر ریسک‌پذیر باشند برایشان مهم نیست.

گوین داسامی<sup>۲</sup> در مقاله‌ای در ۱۹۹۴<sup>۳</sup> بیان کرد که روش جریمه قرعهای مطلوبیت سیاسی ندارد زیرا کسانی که به پرداخت جریمه سنگین ملزم شده‌اند از این وضع شاکی خواهند شد و از هر ترفندی برای عدم پرداخت جریمه استفاده می‌کنند. بنابراین بهتر است یک طبقه‌بندی از لحاظ سوخت، میزان آلاینده، میزان استفاده از وسایل آلودگی و غیره انجام دهند و سپس با این طبقه‌بندی جریمه‌های قرعهای خود را انجام دهند.

۵- سیستم کوپن‌های قابل فروش یا (اجازه نامه‌های قابل فروش):<sup>۴</sup> کروکر<sup>۵</sup> (۱۹۶۶) و دیلز<sup>۶</sup> (۱۹۶۸) سیستم اجازه نامه‌های قابل فروش را به وجود آوردند. آنها در ناحیه بخصوصی، میزان کل سطح انتشار آلاینده را معین می‌کنند و سپس کوپنها را بین تولیدکنندگان منطقه تقسیم می‌کنند و تولیدکنندگانی که بتوانند سطح انتشار خود را از پروانه تخصیص انتشار آلودگی خود کمتر کنند، می‌توانند این کوپنها را بفروشند یا اجاره دهند. از آنجا که میزان کوپنها نسبتاً کم هستند، بنابراین کوپنها ارزش پیدا می‌کنند. با توجه به تجارب کشورهای آمریکا و کشورهای اروپایی این کوپن‌های قابل فروش نقش مهمی در کاهش آلاینده‌ها یا اختراعاتی برای ایجاد وسایل جلوگیری از آلودگی‌های هوا بازی نکرده است. هان و نول<sup>۷</sup> (۱۹۹۰) در مقاله‌ای چندین انتقاد به این روش وارد کرده است.<sup>۸</sup>

1- Herriges

2- Govindasamy

3- Nick Hanley p.82

4- Marketable Permits

5- Crocker

6- Dales

7- Hahn & Noll

۶- سیاست‌های جدید اقتصادی برای مبارزه با آلاینده‌ها: طبق مصوبه هیأت دولت همانطور که گفته شد از سال ۱۳۴۶ در شعاع ۱۲۰ کیلومتری تهران اجازه ایجاد صنایع جز در موارد محدود داده نشده است معمولاً به این مناطق از دیدگاه اقتصاد، "مناطق غیر قابل حصول" می‌گویند.

از طرفی، در زمانی که تورم رکودی، اقتصاد ایران را در بر گرفته است و هزاران جوان ایران بیکار هستند نمی‌توان یک خانه تکانی در تهران انجام داد و نمی‌توان انتظار داشت که ۷۱ هزار کارخانه قدیمی و فرسوده تهران را ترک کنند. بنابراین باید اقدامات طوری صورت گیرد که هم از آلودگی هوای تهران کم شود و هم رشد اقتصادی در تهران افزایش یابد. باید اجازه داده شود تا کارخانه‌های جدید به جای کارخانه‌های دودزای قدیمی ایجاد شود.

به این سیاست برنامه جبرانی می‌گویند<sup>۹</sup> که در سال ۱۹۷۷ به وجود آمد. به عبارتی، هر کارخانه جدیدی که ایجاد می‌شود باید از منابع قبلی کاهش انتشار را بخرد یا مثلاً ۲۰ یا ۳۰ درصد کمتر از کارخانه قبل انتشار آلاینده بدهد، یعنی کارخانه قدیمی بسته می‌شود و به جایش کارخانه نو که آلاینده کمتری می‌دهد، جایگزین می‌گردد و در ضمن رشد منطقه‌ای هم بیشتر می‌شود.

سیاست دیگر که در سال ۱۹۷۹ به وجود آمد، تحت عنوان<sup>۱۰</sup> سیاست حبابی است. این سیاست اسم نامأنوس خود را از آنجا به دست آورده که هزینه‌های کنترل آلودگی بین صنایع مختلف، متفاوت است. ممکن است برای کاهش ۱۰ درصد از کل انتشار منطقه‌ای، هر یک از صنایع ۱۰ درصد آلاینده خود را کم کنند. بنابراین، هزینه کاهش آلاینده یا وسایل کنترل آلودگی برای بنگاه‌های مختلف، تفاوت می‌کند. برای مثال، ممکن است بنگاهی برای کاهش ۱۰ درصد آلاینده خود صد هزار تومان خرج کند در حالی که بنگاه دیگری برای کاهش ۱۰ درصد آلاینده خود، صد میلیون تومان هزینه کند بنابراین، بنگاه اول می‌تواند در مقایسه با بنگاه دوم آلاینده خود را دو برابر کاهش دهد. با این سیاست کل آلاینده حباب کاهش پیدا

8- Hanley 88 P.88

9- Offset System

10- The Bubble Policy

می‌کند و هزینه‌های کنترل کم می‌شود. بنگاه به هر وسیله ممکن کاهش آلودگی خود را فراهم می‌کند.

- سیاست دیگر<sup>۱</sup> شبکه‌ای است که بنگاهی با کاهش آلاینده‌های خود در شبکه کارگاههای خود به گسترش بنگاهش می‌پردازد. در این راه ممکن است بعضی از واحدهای دودزای خود را عوض کند و به توسعه واحدهای دیگر خود بپردازد.

#### ۸. بانکداری انتشار<sup>۲</sup>

در سیاست‌های جبرانی یا سیاست حبایی، پیدا کردن فردی که آلودگی را کاهش داده و حاضر به فروش آن است مشکل است، بنابراین سیستم بانکی به وجود می‌آید. کسانی که انتشار آلودگی را کاهش می‌دهند می‌توانند به محلی که محیط زیست به وجود آورده است بروند و میزان کاهش خود را ثبت کنند و افرادی که می‌خواهند این کاهش آلودگی را بخرند به مکان مورد نظر رفته و مقدار لازم کاهش آلودگی خود را می‌خرند در این صورت عملاً هزینه‌های معاملاتی بسیار کم می‌شود و فروشنده می‌تواند کاهش آلودگی خود را به فروش برساند یا اجاره دهد.

#### ۹. قوانین زیست محیطی در ایران

از سال ۱۳۰۷، همواره قوانین مربوط به محیط زیست در ایران وجود داشته ولی همیشه این قوانین راجع به شکار و صید ماهی و غیره است. مهمترین آیین نامه اجرایی قانون حفاظت و بهسازی محیط زیست مشتمل بر ۹ فصل و ۴۸ ماده در ۱۳۵۴ به تصویب هیأت وزیران رسید.

اصل پنجاهم قانون اساسی مصوب سال ۱۳۵۸ بسیار پیام‌آور است.

قانون نحوه جلوگیری از آلودگی هوا در سال ۱۳۷۴ به تصویب رسید که مشتمل بر بررسی و شش ماده و چهارده تبصره است و بسیار مهم است. طبق ماده ۱۶ این قانون، سازمان حفاظت محیط زیست مبادرت به رفع آلودگی می‌کند. اگر کارگاهی طبق دستور مراجع قضایی ذی‌ربط عمل نکند از کار و فعالیت کارخانجات و

1- Netting

2- Emission Banking

کارگاههای آلوده کننده جلوگیری به عمل می آید.

البته به نظر می رسد که تولیدات مملکتی بسیار مهم است و نباید به سادگی کارخانه‌ای را تعطیل کرد و می بایستی با روشهای علمی جلوی آلاینده‌گی را گرفت. هیچ احدی در هیچ سازمانی حق ندارد جلوی تولیدات مملکتی را بگیرد. زیرا این امر به معنای ضرر به جامعه و کل کشور است. اگر پلیس اتومبیلی را که سرعت زیادی دارد، توقیف کند، این کار درست نیست، بلکه می تواند جریمه اخذ کند.

طبق ماده ۲۰، کارخانجات و کارگاهها و نیروگاهها موظف به استفاده از سوخت و سیستم‌های احتراقی مناسب قابل دسترس، به نحوی که موجبات کاهش آلودگی هوا را فراهم نمایند، هستند. این ماده در وضعیت فعلی بسیار مهم است و سازمان کنترل محیط زیست می تواند بنگاههای صنعتی را وادار کند (بویژه در نقاط بحرانی مثل تهران) که از سوخت گاز استفاده کنند.

طبق قانون، ریاست شورای عالی حفاظت محیط زیست با رییس جمهور است، وزرای کشاورزی، کشور، صنایع، مسکن، جهاد سازندگی، بهداشت، سازمان برنامه، رییس سازمان حفاظت محیط زیست و چهار نفر دیگر در این شورا حضور دارند. سازمان محیط زیست باید از این شورا استفاده مناسبی بنماید. بویژه آن که رییس سازمان محیط زیست در سطح معاون رییس جمهور قرار دارد و این موضوع، توجه قانون گذاران را به اهمیت محیط زیست نشان می دهد. طبق ماده ۱۲ و ۱۱ صاحبان یا مسئولین کارخانجات و کارگاهها به محض ابلاغ دستور سازمان، باید کار یا فعالیت ممنوع را متوقف و تعطیل کنند و در صورت تخلف، از شصت و یک روز تا یک سال به بازداشت و پرداخت جزای نقدی محکوم می شوند.

#### ۱۰. راه حل‌ها در مورد منابع لیست برای مبارزه با آلودگی هوای تهران

۱. تبدیل سوخت کارخانجات صنعتی بویژه پالایشگاهها به گاز، به هر وسیله ممکن هم از لحاظ قانون و هم از لحاظ اجرایی
۲. اخذ عوارض از میزان انتشار آلاینده یا بر اساس سوخت مصرفی که سوخت‌های آلوده تر باید عوارض بالاتری بپردازند.
۳. اجرای سیاستهای جبرانی، حبابی، شبکه‌ای و بانکداری انتشار



۴. جرایم و تاوان‌های مختلف
۵. بازرسی مداوم در کارخانجات تهران
۶. وام‌های تبصره‌ای در خرید وسایل کنترل آلودگی
۷. صنایع نامناسب با فرصت معینی باید از تهران بیرون بروند.

### ۱۱. کنترل منابع متحرکه

آمار درستی از وسایط نقلیه تهران در دسترس نیست. در سال ۱۳۷۵، حدود ۲۰۵ هزار وسیله نقلیه در کشور شماره‌گذاری شده است که ۱۰۶/۵ هزار عدد آنها فقط در تهران شماره‌گذاری شده بود یعنی ۵۱/۹ درصد اتومبیل‌ها در این سال در تهران شماره‌گذاری شده‌اند که مشخص نیست چه میزان از آنها در تهران باقی مانده‌اند و همینطور چه تعداد از شماره‌گذاری‌هایی که در شهرستانها شده است، به تهران بازگشته‌اند.

ژاپنی‌ها تعداد وسایط نقلیه تهران را محاسبه کرده‌اند. در جدول (۴) تعداد وسایط نقلیه تهران ۱,۳۷۶,۱۸۸ محاسبه شده است و با روش دیگر توزیع حرکت وسایط نقلیه در تهران در ۱۳۷۳ که در ۲۰ منطقه تهران انجام شده به تعداد ۱۳۵۲۳۷۹ شمارش گردیده است. بنابراین، هر دو آمار خیلی نزدیک به هم هستند و اگر تعداد اتومبیل‌های شماره‌گذاری شده در تهران در سالهای ۱۳۷۴ تا ۱۳۷۶ را نیز به آنها اضافه کنیم، معادل ۱۶۴۵۲۲۷ وسیله نقلیه در تهران می‌شود.

پنجاه درصد اتومبیل‌های سواری را پیکان تشکیل می‌دهد و ۶۰ درصد ماشینها بیشتر از ده سال عمر دارند و میزان ماشینهای کمتر از ده سال ۳۵ درصد می‌باشد. بیشترین تعداد ماشینها بر اساس سن، بین ماشینهای ۲۲-۱۶ ساله است یعنی به طور متوسط سن متوسط هر اتومبیل ۱۵/۹ سال است.

از اتومبیل‌ها چهار نوع آلودگی خارج می‌شود که عبارت‌اند از:

۱. منو اکسید کربن<sup>۱</sup>

۲. هیدرو کربن<sup>۲</sup>

1- Carbon Monoxide

2- Hydro Carbon

۳. دی اکسید نیتروژن<sup>۱</sup>

۴. سرب

از آنجایی که ترکیب HC و Nox ایجاد کننده Ozone است، بنابراین اتومبیل‌ها نقش مهمی در تشکیل Ozone دارند، با افزایش موتورهای دیزلی، اتومبیلها مسؤول نسبت زیادی از گرد و غبار نیز هستند.

#### ۱۴. تجارب سایر کشورها در مورد اتومبیل در مقایسه با ایران

۱. در مورد ماشینهای نو: هر چند ماشینهای جدید قسمت کمی از کل ناوگان حمل و نقل را به عهده می‌گیرد، ولی می‌بایستی با موتور و کاربراتورهای درست و مناسب باشد. پیکانهای نو نسبت به پیکانهای گذشته از لحاظ آلودگی هوا سهم بیشتری را دارا هستند. توجه شود که در آمریکا در سال ۱۹۷۰، قانون هوای پاک تصویب شد، کنگره آمریکا از صاحبان کارخانجات ماشین‌سازی خواست تا به اندازه ۹۰ درصد هیدروکربن و کربن مونو اکسید و دی اکسید نیتروژن را کم کنند. در آن زمان، این تکنولوژی وجود نداشت. کارخانه‌های ماشین‌سازی به تکاپو افتادند. بالاخره این تکنولوژی با فشار کنگره آمریکا نمود یافت و کارخانه‌ها توانستند با کاتالیزورهای<sup>۲</sup> برگردان، این موضوع را عملی کنند. همینطور در مورد موتورهای ماشین، هر موتور می‌بایست گواهینامه موتوری را کسب کند. هر موتور برای نمونه ۵۰۰۰۰ مایل با سرعت کم یا زیاد، گرم یا سرد شروع به کار می‌کند و اگر استانداردها را حفظ می‌کند، در هر ۵۰۰۰ مایل، تأیید می‌شود. اگر اشکالاتی حتی بعداً در موتورها به وجود می‌آید یا ماشینها آلاینده‌های بیشتری تولید می‌کردند، سازمان محیط زیست از کارخانه‌های ماشین‌سازی می‌خواست که کلیه ماشینهای فروخته شده را جمع‌آوری کرده و ماشینهای خراب<sup>۳</sup> را تعمیر کند. بنابراین، این تکنولوژی در جهان ایجاد شده است. با موتورها و کاربراتورهایی که پیکان می‌سازد، ماشینهای نو نیز آلاینده‌های زیادی انتشار می‌دهند. از سال ۱۹۷۴، در ژاپن این سیستم تکنولوژی موتور و

1- Nitrogen Dioxide

2- Catalytic Converters

3- difect

کاربراتور، از رده خارج شده است. بنابراین، سازمان محیط زیست باید فشار زیادی به کارخانه‌های ماشین‌سازی ایران وارد سازد تا از تکنولوژی لازم استفاده کنند و برای ورود اتومبیل‌ها نیز مقررات لازم را داشته باشد. در آمریکا حتی برای ورود اتومبیل بنز آلمان نیز باید استانداردها رعایت شود.

جدول ۴- تعداد وسایط نقلیه در تهران

سال	اتومبیل	وانت	مینی‌بوس	اتوبوس	کامیون کوچک	کامیون بزرگ	کل
۱۹۶۷-۱۹۷۱	۸۳۹۷۰	۲۵۹۹۲	۲۷۴۳	۵۶۷۹	۱۸۲۳	۱۳۵۱۴	۱۳۳۷۲۱
۱۹۷۲-۱۹۷۶	۲۲۵۰۲۰۰	۷۶۱۰۹	۵۰۱۰	۲۹۲۰	۱۲۳۰	۱۲۷۶۸	۳۲۳۰۵۷
۱۹۷۷-۱۹۸۱	۱۹۹۲۶۹	۵۲۲۸۶	۴۶۲۳	۲۹۴۷	۲۱۹	۱۳۷۵۸	۲۷۳۱۲۲
۱۹۸۲-۱۹۸۶	۹۸۹۷۹	۳۳۶۲۷	۱۴۵۰	۱۵۸۶	۵۷	۱۰۸۸۰	۱۴۶۵۵۷۹
۱۹۸۷-۱۹۹۱	۴۶۴۸۷	۱۳۰۶۸	۳۸۹۳	۸۵۲	۵۰	۶۹۴۵	۷۱۲۹۵
۱۹۹۱	۴۳۷۵		۳۲۶۵	۱۳۳۰	۱۵۰	۵۲۲۲	۱۴۵۲۲
۱۹۹۲	۲۳۰۳۹۸	۱۵۰۵۶	۳۷۸۶	۱۳۳۱	۵۵۲	۳۲۷۰۴	۲۸۳۸۲۷
۱۹۹۳	۷۳۱۶۸						۷۳۱۶۸
۱۹۹۴	۵۶۸۷۷						۵۶۸۷۷
جمع	۱۰۱۸۵۲۳	۲۱۶۱۳۸	۲۴۷۹۰	۱۶۶۴۵	۴۰۸۱	۹۵۹۹۱	۱۳۷۶۱۸۸

مأخذ: Japan International Cooperation Agency (JICA) P. 3-38

۴. **اتومبیل‌های کهنه تهران:** مشکل اساسی در مورد اتومبیل‌های کهنه تهران می‌باشد. این اتومبیل‌ها بازرسی نمی‌شوند، و بدین علت که ماشینهای کهنه استانداردهای لازم را ندارند، عملاً کنترل نمی‌شوند. بنابراین در مورد اتومبیل‌های کهنه پروژه‌های مختلفی را در دست اجرا دارند مانند طرح گازسوز کردن اتومبیل‌ها، اتوبوس‌ها و تاکسی‌ها و پروژه جایگزینی وسایط نقلیه فرسوده و قدیمی.

خودروهای فرسوده به علل زیر بهتر است جایگزین گردند:

۱. مصرف بیشتر سوخت در خودروهای فرسوده
۲. مصرف بیشتر روغن و قطعات مصرفی مانند شمع و پلاتین
۳. مصرف زیاد قطعات یدکی

#### ۴. افزایش انتشار آلاینده‌های خروجی اگزوز

با تحقیقاتی که راجع به مصرف بنزین انجام گرفته، اتومبیل‌های مختلف حدود ۷/۵ لیتر برای صد کیلومتر مسافت، بنزین مصرف می‌کنند و در مقابل، خودروی پیکان با حدود ۸ الی ۱۲ سال سن، ۱۵ تا ۲۰ لیتر بنزین برای هر صد کیلومتر رانندگی در شهر نیاز دارد و با توجه به اینکه دو سوم ماشین‌های موجود کهنه هستند، می‌توان صرفه جویی به وجود آمده از میزان مصرف بنزین را محاسبه کرد. همچنین، محاسبه شده است که تفاضل بنزین مصرفی اتومبیل فرسوده نسبت به اتومبیل غیر فرسوده در هر کیلومتر برابر خواهد بود<sup>۱</sup> با:

$$0/12344 - 0/098113 = 0/25327$$

با توجه به اینکه به طور متوسط، در تهران، اتومبیل‌های سواری روزانه به طور متوسط ۴۳ کیلومتر، و تاکسی‌ها ۱۸۵ کیلومتر و سواری مسافرکشی ۶۶ کیلومتر<sup>۲</sup> مسافت را طی می‌کنند، لذا از این طریق نیز می‌توان کاهش مصرف بنزین را محاسبه نمود.

برای تبدیل به احسن ماشینهای کهنه، روشی که در آتن انجام گرفته است پیشنهاد می‌گردد.

**۳. تجربه یونان:** در سال ۱۹۷۰، اولین بار ابرهای قهوه‌ای در شهر آتن مشاهده شد. دی اکسید گوگرد و دود یکی از مهمترین اجزای تشکیل دهنده مه دود بودند. دی اکسید نیتروژن و اوزون بین ۱۹۸۶ تا ۱۹۸۹، سالیانه ۲۰ تا ۳۰ درصد کاهش یافت. به طور کلی روشهای اجرای سیاست‌های کاهش آلودگی دود آتن چنین بوده است:

#### ۱. جایگزینی و یا اسقاط خودروهای فرسوده

برای کسانی که ماشینهای کهنه دارند، دولت ۲۵ درصد تخفیف در قیمت اتومبیل نسبت به قیمت بازار داد و در عمل در ۱۹۹۰ حدود ۱۷ درصد ماشینها از رده خارج گردیدند. این نرخ در ۱۹۹۳ به ۳۰ درصد رسید.

۱- طرح تبدیل به احسن خودروهای سواری، ص ۵۲

۲- همان مأخذ، ص ۵۶

در نتیجه، CO ۲۳ درصد و HC ۱۰ درصد کاهش یافت ولی NOx ۵ درصد افزایش یافت (قبلاً سالیانه ۱۵ درصد افزایش پیدا می‌کرد).<sup>۱</sup>

۲. کاهش آلودگی هوا با ایجاد تغییر در نوع تکنولوژی ساخت خودروها، بکارگیری تجهیزات کافی، ایجاد مدل‌های کاتالیستی و کاتالیست‌های سه منظوره و همچنین استفاده از مواد جاذب بخارات ناشی از سوخت بنزین.

۳. ایجاد محدودیتهای ترافیک شهری در آتن

۴. ایجاد مراکز معاینه خودروها در هر شش ماه، خودروهای فعال در حال تردد را مورد معاینه قرار می‌دهند و برچسب آن را صادر می‌کنند. آزمایشی بر روی خودروها به دو صورت تست سریع و تست دقیق انجام می‌گیرد که در تست سریع تنها میزان گازهای خروجی اگروز جهت مطابقت دادن با استانداردهای موجود اندازه‌گیری می‌شود.

#### ۵. ایجاد تغییرات در نگهداری ماشین‌ها

ایجاد انگیزه‌های اقتصادی مثبت و منفی در بین مالکین خودرو و رعایت مقررات لازم از نقطه نظر فنی در نگهداری خودرو از سال ۱۹۹۲ به بعد باعث شد که شرایط نگهداری خودرو در شهر آتن بعد از گذشت چند سال مشخص، مقرون به صرفه نباشد.

البته بیشتر این انگیزه‌ها شاید با نظریه میلز و وایت (۱۹۹۰)<sup>۲</sup> ارتباط پیدا می‌کند که درباره شارژ انتشار، نظریات زیر را اعلام کردند.

الف. مقدار شارژ در تمام ماشین‌های جدید و زمانی که این اتومبیل‌ها به فروشندگان فروخته می‌شود، به سه آلاینده انتشاری که از موتورها در تست محیط زیست به دست می‌آید بستگی دارد. اگر آلودگی کم شود شارژ یا عوارض کاهش می‌یابد.

ب. در مناطق آلوده باید این شارژ بیشتر شود، بنابراین باعث می‌شود که ماشین‌هایی با آلودگی کمتر در آن نقاط رفت و آمد کنند، زیرا ماشینهای آلوده

1- JICA P (6-56)

2- White & Mills

کننده باید شارژ بسیار بالایی را پرداخت کنند و کسانی که در مناطق روستایی هستند، شارژ کمتری می‌پردازند.

ج. کارخانه‌ها مجبور نیستند گواهی انطباق صادر کنند، تمام اتومبیل‌ها فروخته می‌شود و ماشینهای آلوده کننده باید پول بیشتری پرداخت کنند، بنابراین انگیزه‌ای برای کارخانه ایجاد می‌شود تا انتشار را کم کند و بدین وسیله هزینه‌ها را کاهش دهد.

د. شارژ انتشار باید بیشتر در بازرسی‌های سالیانه پرداخت شود. این شارژ مساوی گرم در مایل آلودگی ضربدر مقدار مسافتی است که از بازرسی قبلی، به دست آمده است. بنابراین، راننده می‌تواند این عوارض را با کم کردن انتشار، کاهش دهد. استفاده از وسایل کم کردن آلودگی یا حرکت کمتر با وسیله نقلیه، شارژ را کاهش می‌دهد، بنابراین، انگیزه‌ای ایجاد می‌کند که ماشینهای دودزا تهران را ترک کنند.

### ۱۳. انرژی مصرفی در تهران

تعداد اتومبیل‌ها در تهران نسبت به خیلی از شهرهای مهم دنیا کم است. در خیلی از شهرهای دنیا چند برابر تهران اتومبیل موجود است و آلودگی‌های شهر ما را نیز ندارند.

همچنین، اخیراً در شهرهایی مثل تبریز و اصفهان و شیراز، آلودگی هوا نگرانی‌هایی به وجود آورده است. بنابراین، باید علل دیگری برای افزایش آلودگی در این شهرها وجود داشته باشد.

۴۰ درصد انرژی کل کشور در تهران مصرف می‌شود.<sup>۱</sup> کل انرژی مصرفی تهران با محاسبه ژاپنی‌ها به اندازه  $۱۰^{۱۱} \times ۹۲۰۰۰$  کیلوکالری است که از این مقدار ۴۰ درصد از مصرف گاز و بعد ۲۱/۳ درصد از مصرف مازوت ۱۸/۷۷ درصد از مصرف بنزین ۱۱/۷۵ درصد از مصرف الکتریسیته ۳/۱۸ درصد از مصرف نفت ۱/۱ درصد از مصرف گازوئیل است.

۱. می‌بایستی سازمان محیط زیست توجه بیشتری داشته باشد و از مصرف منابع سوختی مانند مازوت که آلاینده‌ی زیادی تولید می‌کند، در شهرهای مهم کشور جلوگیری کند. مازوت بازار بین‌المللی ندارد ولی دلیل نمی‌شود که این سوخت را در تهران یا در شهرهای بزرگ دیگر بسوزانند، اگر مازوت در کارخانه‌هایی که در خارج از شهر است، سوزانده شود اشکالی ایجاد نخواهد کرد.

۲. بنزین فعلی که در تهران مصرف می‌شود، کیفیت مناسبی ندارد و موادی به بنزین اضافه شده که قبلاً اضافه نمی‌شد، این اضافه کردن مواد نامرغوب، بنزین را نامرغوب‌تر و آلودگی آن را بیشتر می‌کند.

۳. بنزین را می‌توان با موادی مثل<sup>۱</sup> که به شدت CO را کاهش می‌دهد و همینطور به گازوئیل Plant Oilester برای اینکه دود سیاه آن را کم می‌کند، اضافه کرد.

۴. اگر اضافه کردن این مواد برای دولت هزینه بردار است، به قیمت بنزین در تهران اضافه شود. مردم تهران حاضر هستند مثلاً با دادن ۵ تومان اضافه به قیمت بنزین، آلودگی هوا را در تهران کم کنند. اگر سوخت مصرفی تهران را ۸ میلیون تن لیتر بنزین در روز در نظر بگیریم، روزانه چهل میلیون تومان درآمد فقط از قیمت اضافه بنزین به دست می‌آید که بهتر است این درآمد در اختیار شهرداری قرار گیرد تا فقط برای مبارزه با آلودگی هوا هزینه گردد.

۵. سوخت آلوده کننده را باید در تهران گران نمود تا صرفه اقتصادی برای استفاده از سوخت‌هایی مانند مازوت نباشد.

۶. میزان سرب از استانداردهای فعلی بسیار بالاتر است و دولت سیاست فعلی خود را در مورد گسترش دادن بنزین بدون سرب ادامه دهد و همچنین ماشینهای جدید را چنان تولید کنند که از سوخت‌های بدون سرب بتوانند استفاده کنند.

#### ۱۴. دولت و آلودگی هوا

در کشوری که بیشتر از ۸۰ درصد تولید ناخالص ملی در دست دولت و شبه دولت

است، بزرگترین آلوده کننده نیز دولت می‌باشد. پالایشگاه‌ها و نیروگاه‌ها و سایر کارخانجات بزرگ توسط دولت اداره می‌شوند و این مراکز، بزرگترین مراکز ایجاد آلاینده‌ها هستند.

روشهای اقتصادی مانند عوارض و مالیات و غیره در خیلی از موارد اثری بر مأمورین دولت ندارد. معمولاً این روشها به بخشهای خصوصی که نفع و سود آنها را پایین می‌آورد، تأثیر می‌کند، برای رؤسای بنگاههای دولتی در خیلی از موارد، سود و زیان مهم نیست. آنها در حالت رقابت نیستند که هزینه‌های خود را حداقل و یا کم کنند، بر عکس خرج کردن منابع برای بعضی از مسؤولین منافع ضمنی دارد چون حداکثر کردن منفعت و همین‌طور حداقل کردن هزینه‌ها هدف اصلی مسؤولین خیلی از این بنگاهها نیست، تمام این عوامل آلودگی نقشی در تصمیم‌گیری‌های آنها ندارند.

اگر تصور کنیم که چون فقط مسؤولین بنگاههای دولتی در رفاه عمومی هستند و خودشان با توجه به رفاه عمومی تصمیم می‌گیرند که میزان آلاینده را کاهش دهند، ساده اندیشی است.

سازمانهای سیاسی مملکتی همیشه در این فکر نیستند که رفاه عمومی هدف اصلی آنها باید باشد. تجارت در کشورهای شوروی سابق نشان می‌دهد که در سایر کشورهایی که دولت متمرکز و قوی داشته‌اند، آلودگی‌ها بیشتر از کشورهای سرمایه‌داری بوده است. زیرا مسؤولین بنگاههای مهم دولتی بیشتر در پی افزایش تولید بوده‌اند نه رفاه جامعه حتی در کشورهای اروپایی و آمریکایی، بنگاههای دولتی به این موضوع توجه نکرده‌اند که مقداری از بودجه خود را صرف هزینه‌های تکنولوژی مبارزه با آلاینده‌ها کنند. در عمل، اکثریت این بنگاهها از این اعمال تخطی کرده‌اند و اصول زیست محیطی را بدون ترس زیر پا گذاشته‌اند.

سؤال اساسی عبارت از این است که چگونه می‌توان بنگاههای دولتی را وادار به واکنش در مقابل محیط زیست نمود در شرایطی که فرضیه بر این اساس است که بیشتر رؤسای این بنگاهها علاقه‌مند به افزایش میزان بودجه سازمان خود می‌باشند بویژه در زمانی که محدودیت بودجه، این بنگاهها را رنج می‌دهد.

بنابراین، با برنامه سوم که در حال تدوین است باید بتوانیم بودجه کافی را به



منظور مبارزه با آلاینده‌ها در اختیار این سازمانها قرار دهیم یا اینکه با توجه به وجود آمدن شوراها شهری که در تهران ایجاد شده است عوارضی برای سوختها بویژه مازوت چنان تعیین کرد که پالایشگاه و نیروگاهها از لحاظ اقتصادی، صرفه اقتصادی نداشته باشند که از مازوت برای سوخت در تهران استفاده کنند.

بنابراین، پالایشگاه و نیروگاهها ملاحظه می‌کنند که سوزاندن مازوت و گازوئیل بیشتر باعث می‌شود تا پول بیشتری را در اختیار سازمان محیط زیست و شهرداری قرار دهند و عملاً دو سازمان دولتی با دو انگیزه متفاوت در مقابل هم قرار می‌گیرند و آلاینده‌ها کم می‌شود.

## منابع

۱. بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران "آمار وسایط نقلیه موتوری شماره گذاری شده در کشور در سال ۱۳۷۶". بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، مدیریت کل آمارهای اقتصادی اداره آمار اقتصادی.
۲. بختیار بیدقی "ارزیابی اثرات اقتصادی و زیست محیطی آلودگی هوای تهران" تز کارشناسی ارشد در رشته برنامه ریزی و مدیریت محیط زیست دانشگاه تهران ۱۳۷۶.
۳. کریم پور فرهادی "بررسی میزان جذب سرب هوای تهران توسط گیاهان سبز و تعیین گونه‌های مقاوم‌تر" تز کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی گروه محیط زیست و شیلات ۱۳۷۳.
۴. دکتر سیاوش دهقانیان - دکتر عوض کوچکی - مهندس علی کلاهی اهری اقتصاد محیط زیست تألیف آر - ک ترنر - دی پیرس - ای باتمن، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد شماره ۱۸۶ سال ۱۳۷۴.
۵. سازمان حفاظت محیط زیست "آمار آلودگی هوای تهران از انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست ۱۳۷۴، ۱۳۷۶.
۶. سازمان حفاظت محیط زیست "مجموعه قوانین و مقررات حفاظت محیط زیست" تدوین: دفتر حقوقی و امور مجلس شهریور ۱۳۷۶.
۷. حسین سالاری: بررسی اثرات سرب موجود در هوای شهر تهران، بر روی

۸. زهرا ستودگان، روند تغییرات آلودگی هوای تهران ۱۳۶۰-۱۳۷۰ شرکت کنترل ترافیک تهران، بخش سنجی و کنترل آلودگی هوا، اسفند ۱۳۷۱.
۹. شرکت کنترل کیفیت هوا "ارزیابی وضعیت موجود صنایع در تهران بزرگ" گردآوری آمار صنعتی مربوط به صنایع مستقر در تهران بزرگ دی ماه ۱۳۷۶.
۱۰. شرکت کنترل کیفیت هوا "طرح تبدیل به احسن خودروهای سواری فرسوده و فعال شهر تهران، گزارش نهایی اردیبهشت ماه ۱۳۷۶.
۱۱. شرکت کنترل کیفیت هوا "پروژه تبدیل سوخت اتوبوسهای شهری تهران به گاز طبیعی فشرده (CNG) شرکت کنترل کیفیت هوا.
۱۲. شرکت کنترل کیفیت هوا "هزینه هر کیلومتر پیمایش خودروهای سواری شخصی در تهران، شرکت کنترل کیفیت هوا وابسته به شهرداری تهران معاونت حمل و نقل ترافیک آذرماه ۱۳۷۵.
13. Baumol, W and W. Oates "The Theory of Environmental Policy", 2rd. Cambridge, Cambridge University Press 1988.
14. Daniel W. Bromley "The Hand Book of Environmental Economics". Oxford: Blackwell 1995.
15. Firooz Eskandar "Environment Iran National Society for the Conservation of Natural resources and Humon Environment" 1976.
16. Hermane E.Daly and Kenneth N.townsend Valuing the Earth: Economics Ecology Ethics & the M.T Press 1993.
17. Gandhi ved p "the IMF and the Environmental Washington D.C: International Monetary Fund 1998.
18. Gandhi Ved P. "Macroeconomics and Environmental Proceedings of Seminar on May 1995" Washington D.C. International Monetary Fund 1996.
19. Gilbert, Richard D "Statistical Methods for Environmental Pollution Monitoring "Van Nastrand Reinhold, New york 1987.
20. JICA, Japan Weather Association Unico International Cooperation.

"The Study on an Integrated Master Plan for Air Pollution Control in the Greater Tehran Area in Islamic Republic of Iran" Final Report Japan International Cooperation Agency (JICA) Municipality of Tehran The Islamic Republic of Iran Dec, 1997.

21. Nick Hanley, Jason F. Shogren and Ben White "Environmental Economics, in Theory and Practice" Macmillan Press LTD 1997.

22. Joseph Seneca, Michael K. Taussing "Environmental Economics".

23. Sheram, Katherine "The Environmental Data Book a Guide to Statistics, on the Environmental Development Washington D.C, World Book 1993.

24. Roger Perman, Yue MH, James, Mc GilvRY "Natural Resource & Environmental Economic" Longman Singapore Publishers (pte) LTD 1997.

25. Tom Tietenberg "Environmental and Natural Resource Economic" Scott, Foresman and Company 1984.

26. The United Nations "Globan out book 2000" An Economics, Social and Environment Perspective U.N Publication 1990.



شپوشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی