

# بخش هشتم : انرژی و محیط زیست

۸-۱: وضعیت کلی بخش انرژی کشور

۸-۲: هزینه‌های اجتماعی

۸-۳: بخش خانگی، تجاری و عمومی

۸-۴: بخش صنعت

۸-۵: بخش حمل و نقل

۸-۶: بخش کشاورزی

۸-۷: بخش نیروگاهی

## بخش هشتم: انرژی و محیط زیست

امروزه تأمین انرژی از اساسی‌ترین پیش نیازهای توسعه اقتصادی و اجتماعی کشورها به شمار می‌رود. تغییرات جمعیتی و رشد شهرنشینی علاوه بر ضعف در کارایی جریان تولید، انتقال، توزیع، مصرف و عدم وابستگی لازم به منابع انرژی مطمئن و پاک، موجب افزایش تقاضای انرژی و مصرف سریع منابع آن گردیده است. در حالی که روش‌های تأمین و تولید انرژی خود از عوامل تعیین کننده در آلوده نمودن محیط زیست می‌باشند، سرعت تهی شدن منابع تجدیدناپذیر انرژی و افزایش آلودگی‌ها به بحران‌های انرژی و محیط زیست در هزاره سوم مبدل شده‌اند.

چگونگی تولید و استفاده از حامل‌های انرژی در بخش‌های مختلف مصرف کننده، از عوامل مؤثر در ایجاد آلودگی محیط زیست در مقیاس محلی، منطقه‌ای و بین‌المللی می‌باشد. بر همین اساس توجه به میزان انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای و بررسی روند تغییرات آنها طی دوره‌های زمانی مختلف، ابزاری مناسب را جهت برنامه‌ریزی و سیاستگذاری لازم برای کاهش آثار و تبعات منفی مصرف انرژی فراهم می‌آورد. به همین منظور در این بخش، میزان انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای از بخش‌های مختلف مصرف کننده انرژی (خانگی، تجاری و عمومی، صنعت، کشاورزی، حمل و نقل و نیروگاهی) و هزینه‌های اجتماعی مرتبط با آن به همراه شاخص‌های مربوط به هر بخش در سال ۱۳۸۵ بررسی و محاسبه گردیده است.

### ۸-۱- وضعیت کلی بخش انرژی کشور

جداول (۸-۱) و (۸-۲) میزان انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای و سهم هریک از بخش‌های مصرف کننده انرژی در انتشار این گازها را در سال ۱۳۸۵ نشان می‌دهند. براساس این جداول مشخص می‌گردد که بخش حمل و نقل با تولید ۶۳/۴ درصد از کل انتشار  $\text{NO}_x$ ، ۴۱/۹ درصد  $\text{SO}_2$ ، ۲۶/۵ درصد  $\text{CO}_2$ ، ۳۷/۱ درصد  $\text{SO}_2$ ، ۹۸/۹ درصد  $\text{CO}$ ، ۹۶/۷ درصد  $\text{CH}_4$  و ۷۷/۹ درصد از ذرات معلق، دارای بیشترین مقدار انتشار انواع گازها در میان سایر بخش‌های مصرف کننده انرژی کشور می‌باشد.

بخش‌های حمل و نقل، نیروگاه‌ها و صنایع سهم به سزایی در تولید دی اکسید گوگرد و اکسیدهای ازت دارند، به طوری که به ترتیب حدود ۸۱/۵ و ۸۶ درصد از انتشار کل این گاز در ایران مربوط به این بخش‌ها می‌باشد. منبع اصلی

تولید گاز دی اکسید کربن نیز بخش‌های خانگی، تجاری و عمومی، حمل و نقل و نیروگاه‌ها هستند. با توجه به آن که نیروگاه‌های برق آبی برای تولید برق از انرژی فسیلی استفاده نمی‌کنند لذا میزان انتشار  $CO_2$  این نیروگاه‌ها در جداول ارائه نشده است.

جدول (۸-۱) : مقدار انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای از کلیه بخش‌های مصرف کننده انرژی در سال ۱۳۸۵ (تن)

بخش/گاز	$NO_x$	$SO_2$	$CO_2$	$SO_2$	CO	CH	SPM
خانگی، تجاری و عمومی	۱۲۱۱۶۴	۸۷۲۴۴	۱۲۵۸۶۹۲۵۰	۹۵۶	۷۱۱۷۶	۱۱۸۵۴	۱۲۵۷۶
صنایع	۱۳۲۶۲۸	۱۳۸۶۷۳	۶۲۳۵۳۰۶۵	۱۹۹۵	۱۶۵۲۷	۶۳۵۱	۱۵۲۶۹
حمل و نقل	۸۵۳۸۴۵	۳۵۰۹۳۲	۱۱۱۵۰۰۹۷۳	۳۷۲۵	۹۵۱۲۵۷۳	۲۰۸۵۹۲۴	۲۷۳۴۴۶
کشاورزی	۶۶۶۰۲	۶۸۱۸۵	۱۱۱۱۴۲۹۰	۴۱۵	۱۸۹۶۸	۴۶۴۵۳	۲۹۰۷۲
نیروگاه‌ها	۱۷۲۳۳۲	۱۹۲۷۳۳	<sup>(۱)</sup> ۱۱۰۲۰۷۱۲۱	۲۹۴۳	۲۲۲	۶۶۱۴	۲۰۷۲۸
جمع	۱۳۴۶۵۷۱	۸۳۷۷۶۷	۴۲۱۰۴۴۶۹۹	۱۰۰۳۴	۹۶۱۹۴۶۶	۲۱۵۷۱۹۶	۳۵۱۰۹۱

(۱) دی اکسید کربن ناشی از نیروگاه‌های برق آبی (به میزان ۱۲۰۴۶۴ تن) در نظر گرفته نشده است.

جدول (۸-۲) : سهم هریک از بخش‌های مصرف کننده انرژی کشور در انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای در سال ۱۳۸۵ (درصد)

بخش/گاز	$NO_x$	$SO_2$	$CO_2$	$SO_2$	CO	CH	SPM
خانگی، تجاری و عمومی	۹/۰	۱۰/۴	۲۹/۹	۹/۵	۰/۷	۰/۵	۳/۶
صنایع	۹/۸	۱۶/۶	۱۴/۸	۱۹/۹	۰/۲	۰/۳	۴/۳
حمل و نقل	۶۳/۴	۴۱/۹	۲۶/۵	۳۷/۱	۹۸/۹	۹۶/۷	۷۷/۹
کشاورزی	۴/۹	۸/۱	۲/۶	۴/۱	۰/۲	۲/۲	۸/۳
نیروگاه‌ها	۱۲/۸	۲۳/۰	۲۶/۲	۲۹/۳	*	۰/۳	۵/۹
جمع	۱۰۰/۰	۱۰۰/۰	۱۰۰/۰	۱۰۰/۰	۱۰۰/۰	۱۰۰/۰	۱۰۰/۰

\* رقم ناچیز است.

مقدار انتشار آلاینده‌های هوا از کلیه بخش‌های مصرف کننده انرژی کشور به تفکیک نوع سوخت مصرفی (نفت کوره، نفت گاز، نفت سفید، بنزین، گازمایع، گازطبیعی، ATK و JP4) در جداول (۸-۳) و (۸-۴) ارائه شده است. دو سوخت گازوئیل و بنزین که عمدتاً در بخش حمل و نقل کشور مورد استفاده قرار می‌گیرند بیشترین مقدار آلودگی را تولید می‌کنند. بطوریکه سوخت بنزین ۹۷/۸ درصد از کل  $CO$  تولیدی، ۷۸/۵ درصد از  $CH$  و ۲۶/۹ درصد از  $NO_x$  را تولید می‌نماید. احتراق نفت گاز نیز ۷۵/۱ درصد از  $SPM$ ، ۶۱/۵ درصد از دی اکسید گوگرد، ۶۰/۴ درصد از  $SO_2$  و

۴۲/۷ درصد از  $NO_x$  را در جو منتشر می‌کند. گاز طبیعی در مقایسه با سایر سوخت‌های فسیلی، سوختی پاک به شمار می‌رود و کمترین مقدار آلودگی را دارا می‌باشد. با این وجود ۴۷/۷ درصد از کل انتشار دی اکسید کربن بخش انرژی کشور مربوط به این سوخت است که از نظر مسئله تغییرات اقلیم قابل توجه می‌باشد.

جدول (۳-۸) : مقدار انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای از انواع سوخت‌های مصرفی در سال ۱۳۸۵

(تن)

SPM	CH	CO	SO <sub>۲</sub>	CO <sub>۲</sub>	SO <sub>۲</sub>	NO <sub>x</sub>	سوخت / گاز
۱۵۶۶۲	۶۲۶۴	۵۸	۳۷۴۳	۴۶۶۳۷۲۲۸	۲۴۵۰۱۸	۱۱۸۶۷۳	نفت کوره
۲۶۳۷۷۴	۴۱۹۹۸۹	۱۳۷۲۴۱	۶۰۶۰	۸۳۲۲۳۹۹۲	۵۱۴۹۱۶	۵۷۵۱۶۶	نفت گاز
-	-	۵۶۱۰	-	۱۷۳۷۱۰۹۶	۱۷۲۶۳	۳۵۹۶	نفت سفید
۳۴۹۲۶	۱۶۹۲۶۲۱	۹۴۰۳۴۵۰	-	۶۲۴۱۲۰۴۳	۴۰۳۰۱	۳۶۲۷۰۵	بنزین
-	۱۱۱۷	۱۶۴۷۱	-	۷۴۳۵۱۵۴	۳۶	۲۰۴۶	گاز مایع
۲۱۳۴۷	۵۵۵۰	۱۳۷۰۰	-	۲۰۰۶۷۵۴۱۳	۶۷۰	۲۵۱۸۴۹	گاز طبیعی
۱۵۲۵۴	۲۵۴۲۳	۸۳۲۰	۲۳۱	۳۰۶۰۰۲۹	۱۹۴۱۴	۳۱۲۰۱	ATK
۱۲۹	۶۲۳۱	۳۴۶۱۵	-	۲۲۹۷۴۵	۱۴۸	۱۳۳۵	JP4
۳۵۱۰۹۱	۲۱۵۷۱۹۶	۹۶۱۹۴۶۶	۱۰۰۳۴	۴۲۱۰۴۴۶۹۹	۸۳۷۷۶۷	۱۳۴۶۵۷۱	جمع

جدول (۴-۸) : سهم هریک از سوخت‌های فسیلی در انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای در سال ۱۳۸۵

(درصد)

SPM	CH	CO	SO <sub>۲</sub>	CO <sub>۲</sub>	SO <sub>۲</sub>	NO <sub>x</sub>	سوخت / گاز
۴/۵	۰/۳	*	۳۷/۳	۱۱/۱	۲۹/۲	۸/۸	نفت کوره
۷۵/۱	۱۹/۵	۱/۴	۶۰/۴	۱۹/۸	۶۱/۵	۴۲/۷	نفت گاز
-	-	۰/۱	-	۴/۱	۲/۱	۰/۳	نفت سفید
۹/۹	۷۸/۵	۹۷/۸	-	۱۴/۸	۴/۸	۲۶/۹	بنزین
-	۰/۱	۰/۲	-	۱/۸	*	۰/۲	گاز مایع
۶/۱	۰/۳	۰/۱	-	۴۷/۷	۰/۱	۱۸/۷	گاز طبیعی
۴/۳	۱/۲	۰/۱	۲/۳	۰/۷	۲/۳	۲/۳	ATK
*	۰/۳	۰/۴	-	۰/۱	*	۰/۱	JP4
۱۰۰/۰	۱۰۰/۰	۱۰۰/۰	۱۰۰/۰	۱۰۰/۰	۱۰۰/۰	۱۰۰/۰	جمع

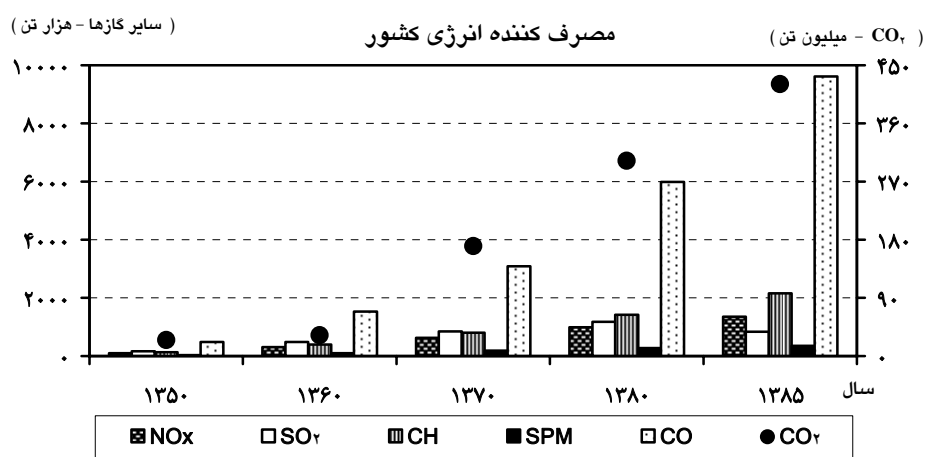
\* رقم ناچیز است.

در جدول (۵-۸) میزان انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای از کل بخش انرژی کشور طی دوره ۸۵-۱۳۴۶ و در مقاطع ۵ ساله درج شده است. نمودارهای (۱-۸) و (۲-۸) نیز بیانگر روند تغییرات انتشار گازهای فوق در کل بخش انرژی کشور می‌باشند.

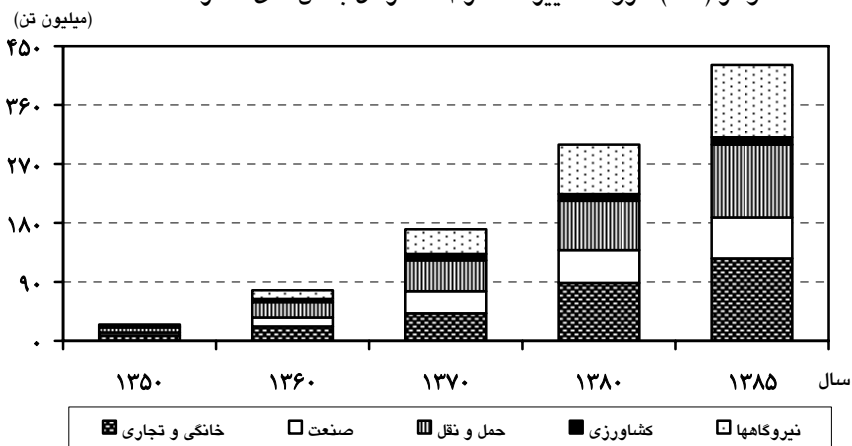
جدول (۸-۵): میزان انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای از کل بخش انرژی کشور طی سال‌های ۸۵-۱۳۴۶ (تن)

SPM	CH	CO	SO <sub>۲</sub>	CO <sub>۲</sub>	SO <sub>۲</sub>	NO <sub>x</sub>	سال / گاز
۲۰۳۹۹	۸۰۳۹۵	۲۹۶۰۶۴	۱۴۴۲	۱۶۰۷۹۱۵۸	۱۰۸۷۵۶	۶۳۹۹۴	۱۳۴۶
۳۱۵۲۱	۱۲۹۱۷۹	۴۸۵۹۴۰	۲۲۴۲	۲۴۷۷۲۳۰۴	۱۶۸۴۷۴	۹۹۷۳۳	۱۳۵۰
۷۱۲۰۴	۳۳۴۸۳۱	۱۳۴۴۰۷۳	۴۵۸۶	۴۷۹۰۴۵۵۰	۳۴۸۸۴۴	۲۳۱۶۰۹	۱۳۵۵
۹۵۱۰۳	۳۹۹۶۶۱	۱۵۲۷۵۴۳	۶۴۱۱	۳۱۸۹۴۳۸۸	۴۸۲۲۷۹	۳۰۶۷۵۴	۱۳۶۰
۱۵۴۰۶۸	۶۲۱۶۸۴	۲۳۲۸۱۸۴	۱۰۶۰۳	۹۳۱۸۲۱۵۴	۷۸۴۸۴۵	۴۸۹۰۳۶	۱۳۶۵
۱۹۲۲۴۳	۸۰۷۲۲۱	۳۰۹۲۳۷۵	۱۱۹۷۴	۱۷۰۱۱۰۲۷۷	۸۵۰۴۴۳	۶۲۹۹۰۴	۱۳۷۰
۲۳۶۴۱۹	۱۰۶۵۱۳۸	۴۲۶۳۱۵۶	۱۵۳۰۳	۲۴۰۳۵۳۴۳۳	۱۱۴۴۲۹۵	۸۱۴۶۹۸	۱۳۷۵
۲۷۲۰۱۳	۱۴۱۷۶۲۳	۵۹۸۹۱۳۷	۱۵۶۵۳	۳۰۲۳۱۵۶۴۵	۱۱۷۴۹۴۵	۹۹۴۴۲۴	۱۳۸۰
۳۱۳۴۲۶	۱۸۲۲۰۳۷	۷۹۵۶۶۴۳	۸۴۱۳	۳۵۶۰۹۷۰۲۵	۷۱۳۱۴۳	۱۱۶۸۳۸۶	۱۳۸۳
۳۳۵۱۴۸	۱۹۸۸۷۰۵	۸۷۴۹۱۳۲	۹۱۱۳	۳۸۱۹۳۷۵۲۹	۷۶۸۷۹۳	۱۲۵۶۲۲۲	۱۳۸۴
۳۵۱۰۹۱	۲۱۵۷۱۹۶	۹۶۱۹۴۶۶	۱۰۰۳۴	۴۲۱۰۴۴۶۹۹	۸۳۷۷۶۷	۱۳۴۶۵۷۱	۱۳۸۵

نمودار (۸-۱): روند تغییر انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای از کل بخش‌های



\* به علت حجم اندک انتشار گاز SO<sub>۲</sub> در مقایسه با سایر گازها در نمودار نمایش داده نشده است.

نمودار (۸-۲): روند تغییر انتشار CO<sub>۲</sub> از کل بخش‌های مصرف کننده

بر اساس جدول (۶-۸) سرانه نشر NOx از ۲/۴ کیلوگرم به ازای هر نفر در سال ۱۳۴۶ به ۱۹/۱ کیلوگرم در سال ۱۳۸۵، سرانه نشر SO<sub>۲</sub> از ۴/۱ کیلوگرم به ۱۱/۹ کیلوگرم، سرانه نشر CO<sub>۲</sub> از ۶۰۷ کیلوگرم به ۵۹۷۲/۶ کیلوگرم، سرانه نشر CO از ۱۱/۲ کیلوگرم به ۱۳۸/۵ کیلوگرم در محدوده زمانی فوق افزایش یافته است. افزایش مصرف حامل‌های انرژی و برق در کشور در راستای توسعه و تغییر شرایط زندگی و رفاه اجتماعی، یکی از عوامل تأثیرگذار بر روند فوق می‌باشد. با توجه به اقدامات انجام شده در زمینه بهینه‌سازی مصرف انرژی، علی‌رغم افزایش مصرف انرژی، انتظار می‌رود میزان انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای سطح تثبیت شده‌ای را در کشور داشته باشند، با این وجود میزان انتشار برآورد شده در سال ۱۳۸۵ بیانگر افزایش انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای می‌باشد. در سال‌های آتی می‌توان از طریق بهبود کیفیت سوخت‌های مصرفی، ترکیب حامل‌های انرژی مصرفی، افزایش کارایی تجهیزات مورد استفاده، سامانه مدیریتی و نظارتی مؤثر و مستمر، میزان انتشار این گازها را تثبیت کرده و یا حتی کاهش داد.

جدول (۶-۸) : سرانه انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای از کل بخش انرژی کشور طی سال‌های ۸۵-۱۳۴۶

(کیلوگرم به ازای هر نفر)

سال / گاز	NO <sub>x</sub>	SO <sub>۲</sub>	CO <sub>۲</sub>	SO <sub>۲</sub>	CO	CH	SPM
۱۳۴۶	۲/۴	۴/۱	۶۰۷	۰/۰۵	۱۱/۲	۳/۰	۰/۷
۱۳۵۰	۳/۸	۵/۷	۸۴۰	۰/۰۷	۱۶/۵	۴/۳	۱/۰
۱۳۵۵	۶/۸	۱۰/۳	۱۴۲۱	۰/۱	۳۹/۸	۹/۳	۲/۰
۱۳۶۰	۷/۵	۱۱/۸	۷۱۸	۰/۱	۳۷/۴	۹/۷	۲/۰
۱۳۶۵	۹/۹	۱۵/۸	۱۸۸۴	۰/۲	۴۷/۰	۱۲/۶	۳/۱
۱۳۷۰	۱۱/۳	۱۵/۲	۳۰۴۶	۰/۲	۵۵/۰	۱۴/۴	۳/۴
۱۳۷۵	۱۳/۵	۱۹/۰	۴۰۰۲	۰/۲	۷۱/۰	۱۷/۷	۳/۹
۱۳۸۰	۱۵/۴	۱۸/۲	۴۶۸۵	۰/۲	۹۲/۸	۲۱/۹	۴/۲
۱۳۸۳	۱۷/۳	۱۰/۶	۵۲۷۷/۳	۰/۱	۱۱۷/۹	۲۷/۰	۴/۶
۱۳۸۴	۱۸/۳	۱۱/۲	۵۵۷۸/۴	۰/۱	۱۲۷/۸	۲۹/۰	۴/۹
۱۳۸۵	۱۹/۱	۱۱/۹	۵۹۷۲/۶	۰/۱	۱۳۸/۵	۳۰/۶	۵/۰

## ۸-۲- هزینه‌های اجتماعی

هزینه‌ای که به علت اثرات زیست محیطی مستقیم (انتشار آلاینده‌ها) باعث تخریب اکوسیستم‌ها، آسیب به ساختارها (اعم از ساختمانها، پل‌ها و ...) و سلامتی افراد گردد، هزینه تخریب نامیده می‌شود. در واقع هزینه تخریب، هزینه‌ای است که اثرات تخریب کننده یا سوء یک آلاینده یا فعالیت بر محصولات کشاورزی، اکوسیستم‌ها، مواد و

سلامت انسان را برآورد می‌کند و اغلب هزینه‌ای است که در قیمت تمام شده در نظر گرفته نمی‌شود. به عبارت دیگر به مجموع پولی که بتواند صدمات ناشی از انتشار مواد آلاینده و گازهای گلخانه‌ای را جبران نماید، هزینه تخریب یا هزینه‌های اجتماعی گفته می‌شود. جهت محاسبه هزینه‌های تخریب نیاز به کمی کردن اثر آلاینده‌ها و فعالیت‌ها در محیط‌های اثرپذیر (انسانی و طبیعی) می‌باشد.

هزینه‌های اجتماعی تخریب محیط زیست در اثر مصرف حامل‌های انرژی فسیلی در کشور در سال ۱۳۸۵ برای گازهای  $CH_4$ ،  $CO$ ،  $CO_2$ ،  $SO_2$  و  $NO_x$  در جدول (۷-۸) مشخص گردیده است. این هزینه‌ها بر اساس مطالعات انجام شده توسط بانک جهانی و سازمان حفاظت محیط زیست ایران<sup>۱</sup> و همچنین بر اساس ضرایب EPA آمریکا محاسبه شده است. مجموع این ارقام بر اساس دو روش فوق‌الذکر به ترتیب ۶۵۶۰۲ و ۱۶۵۹۴۴ میلیارد ریال می‌باشد. در جدول (۸-۸) سهم هر یک از بخش‌های انرژی کشور در هزینه‌های اجتماعی محاسبه شده است.

جدول (۷-۸) : هزینه‌های اجتماعی گازهای انتشار یافته از بخش‌های مصرف کننده انرژی در سال ۱۳۸۵

(میلیارد ریال)

بخش / گاز	$NO_x$	$SO_2$	$CO_2$	CO	CH	SPM	جمع
بر اساس مطالعه بانک جهانی و سازمان محیط زیست:							
خانگی، تجاری و عمومی	۶۷۶	۱۴۸۱	۳۵۱۲	۱۲۴	۷	۵۰۳	۶۳۰۳
صنایع	۷۴۰	۲۳۵۴	۱۷۴۰	۲۹	۴	۶۱۱	۵۴۷۷
حمل و نقل	۴۷۶۴	۵۹۵۶	۳۱۱۱	۱۶۶۳۲	۱۲۲۲	۱۰۹۳۵	۴۲۶۲۱
کشاورزی	۳۷۲	۱۱۵۷	۳۱۰	۳۳	۲۷	۱۱۶۳	۳۰۶۲
نیروگاه‌ها	۹۶۲	۳۲۷۱	۳۰۷۵	۰/۴	۴	۸۲۹	۸۱۴۰
جمع	۷۵۱۴	۱۴۲۱۹	۱۱۷۴۷	۱۶۸۱۹	۱۲۶۴	۱۴۰۴۰	۶۵۶۰۲
بر اساس ضرایب EPA آمریکا:							
خانگی، تجاری و عمومی	۷۲۶۸	۷۱۴	۲۳۴۱۲	•	•	•	۳۱۳۹۴
صنایع	۷۹۵۶	۱۱۳۵	۱۱۵۹۸	•	•	•	۲۰۶۸۸
حمل و نقل	۵۱۲۱۸	۲۸۷۲	۲۰۷۳۹	•	•	•	۷۴۸۲۹
کشاورزی	۳۹۹۵	۵۵۸	۲۰۶۷	•	•	•	۶۶۲۰
نیروگاه‌ها	۱۰۳۳۷	۱۵۷۷	۲۰۴۹۹	•	•	•	۳۲۴۱۳
جمع	۸۰۷۷۴	۶۸۵۶	۷۸۳۱۴	•	•	•	۱۶۵۹۴۴

• ارقام در دسترس نمی‌باشند.

(۱) گزارش بازنگری زیست محیطی انرژی در جمهوری اسلامی ایران، (۱۳۸۲) با عنوان:

جدول (۸-۸) : سهم هریک از بخش‌های مصرف کننده انرژی کشور در هزینه‌های اجتماعی<sup>(۱)</sup> در سال ۱۳۸۵ (درصد)

بخش‌ها	SPM	CH	CO	CO <sub>۲</sub>	SO <sub>۲</sub>	NO <sub>x</sub>
براساس مطالعه بانک جهانی و سازمان محیط زیست:						
خانگی، تجاری و عمومی	۳/۶	۰/۵	۰/۷	۲۹/۹	۱۰/۴	۹/۰
صنایع	۴/۳	۰/۳	۰/۲	۱۴/۸	۱۶/۶	۹/۸
حمل و نقل	۷۷/۹	۹۶/۷	۹۸/۹	۲۶/۵	۴۱/۹	۶۳/۴
کشاورزی	۸/۳	۲/۲	۰/۲	۲/۶	۸/۱	۴/۹
نیروگاه‌ها	۵/۹	۰/۳	*	۲۶/۲	۲۳/۰	۱۲/۸
جمع	۱۰۰/۰	۱۰۰/۰	۱۰۰/۰	۱۰۰/۰	۱۰۰/۰	۱۰۰/۰

(۱) سهم هر یک از بخش‌های انرژی در هزینه‌های اجتماعی با استفاده از ضرایب EPA و بانک جهانی در مورد NO<sub>x</sub>، SO<sub>۲</sub> و CO<sub>۲</sub> یکسان می‌باشد. \* رقم ناچیز است.

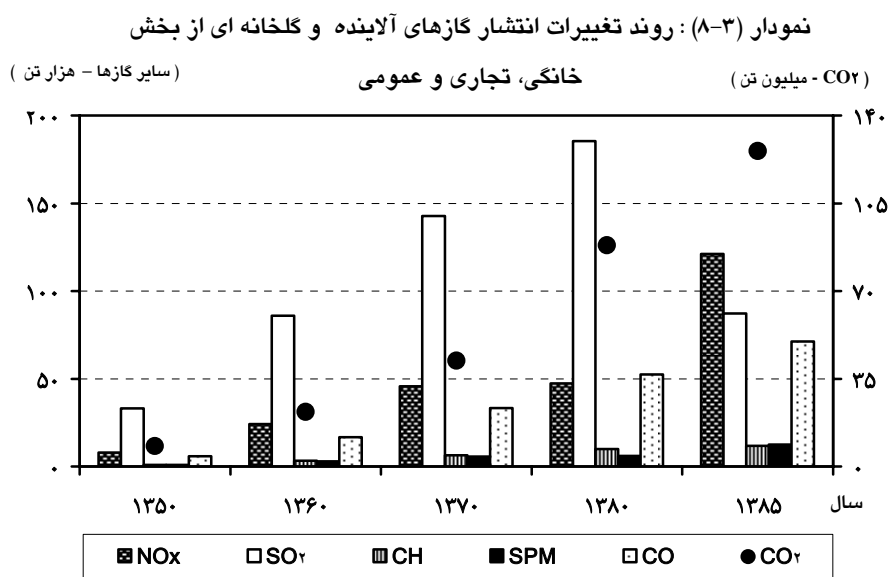
### ۸-۳- بخش خانگی، تجاری و عمومی

در بخش‌های خانگی، تجاری و عمومی انواع سوخت‌های مایع و گاز به مصرف می‌رسند. مقدار مصرف این سوختها در سال ۱۳۸۵ برای نفت سفید ۷۰۹۲/۵ میلیون لیتر، گازوئیل ۲۷۱۵/۴ میلیون لیتر، نفت کوره ۱۷۲۹/۵ میلیون لیتر، بنزین ۱۰۷/۷ میلیون لیتر، گازمایع ۴۳۷۴/۵ میلیون لیتر و گازطبیعی ۴۱۸۳۶/۴ میلیون مترمکعب بوده است. لازم به ذکر است که بخش خانگی، تجاری و عمومی به تنهایی بیشترین مصرف کننده نفت سفید در کشور بوده و حدود ۹۸ درصد از کل مصرف این فرآورده در کشور مربوط به این بخش می‌باشد. مقدار آلاینده‌هایی که در اثر احتراق سوخت‌های فسیلی در بخش‌های خانگی، تجاری و عمومی وارد هوا می‌شوند به تفکیک نوع سوخت در جدول (۸-۹) ارائه شده است. همچنین نمودار (۸-۳) روند مقدار انتشار گازهای آلاینده از این بخش را طی دوره زمانی ۸۵-۱۳۵۰ نشان می‌دهد.

جدول (۸-۹) : انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای از بخش خانگی، تجاری و عمومی در سال ۱۳۸۵ به

(تن) تفکیک نوع سوخت مصرفی

سوخت / گاز	SPM	CH	CO	SO <sub>۲</sub>	CO <sub>۲</sub>	SO <sub>۲</sub>	NO <sub>x</sub>
نفت کوره	۱۷۳۰	۶۹۲	۶	۴۱۳	۵۱۵۰۴۵۱	۲۷۰۵۸	۱۷۲۹۵
نفت گاز	۲۷۱۵	۸۱۵	۵۴۳	۵۴۳	۷۱۹۰۳۷۹	۴۲۶۳۲	۱۳۵۷۷
نفت سفید	-	-	۵۵۳۲	-	۱۷۱۲۸۳۸۸	۱۷۰۲۲	۳۵۴۶
بنزین	۱۴۰	۶۷۸۵	۳۷۶۹۵	-	۲۵۰۱۸۷	۱۶۲	۱۴۵۴
گازطبیعی	۷۹۹۱	۲۴۶۸	۱۱۲۱۲	-	۸۹۲۳۷۰۴۱	۳۳۵	۸۳۶۷۳
گازمایع	-	۱۰۹۴	۱۶۱۸۸	-	۶۹۱۲۸۰۴	۳۵	۱۶۱۹
جمع	۱۲۵۷۶	۱۱۸۵۴	۷۱۱۷۶	۹۵۶	۱۲۵۸۶۹۲۵۰	۸۷۲۴۴	۱۲۱۱۶۴



\* به علت حجم اندک انتشار گاز SO<sub>2</sub> در مقایسه با سایر گازها در نمودار نمایش داده نشده است.

#### ۸-۴- بخش صنعت

در این بخش ۵۸۵۳/۴ میلیون لیتر نفت کوره، ۲۹۷۹/۱ میلیون لیتر گازوئیل، ۳۷/۹ میلیون لیتر بنزین، ۶۱/۷ میلیون لیتر نفت سفید، ۳۸۴/۶ میلیون لیتر گاز مایع و ۱۷۰۰۵/۹ میلیون مترمکعب گاز طبیعی در سال ۱۳۸۵ به مصرف رسیده است. مقدار انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای این بخش به تفکیک نوع سوخت مصرفی در جدول (۸-۱۰) برآورد شده است. همچنین نمودار (۸-۴) روند تغییرات نشر گازهای آلاینده گلخانه‌ای از بخش صنعت را طی سال‌های ۱۳۵۰-۸۵ نشان می‌دهد.

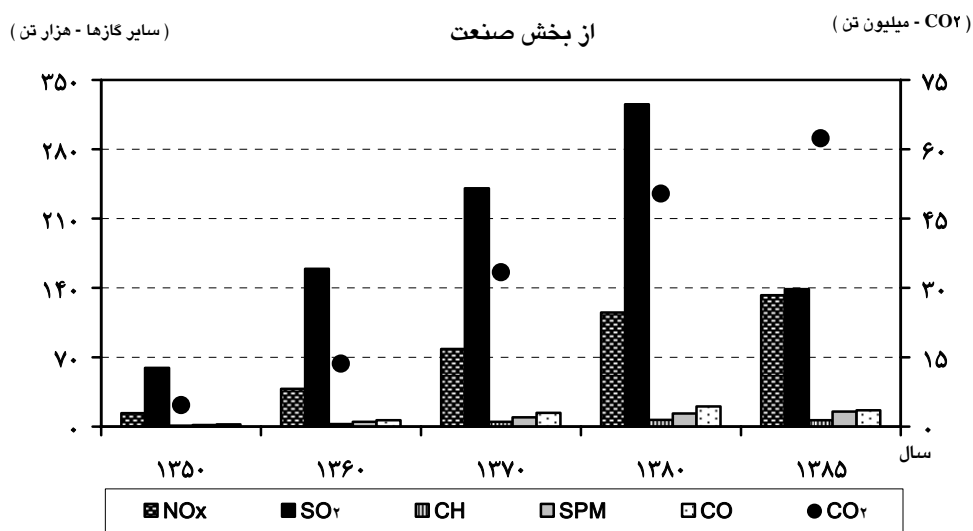
جدول (۸-۱۰): انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای از بخش صنعت در سال ۱۳۸۵ به تفکیک نوع سوخت

(تن)

سوخت / گاز	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	CH	SPM
نفت کوره	۵۸۵۳۴	۹۱۵۷۶	۱۷۴۳۱۴۲۵	۱۳۹۹	۲۲	۲۳۴۱	۵۸۵۳
نفت گاز	۱۴۸۹۶	۴۶۷۷۲	۷۸۸۸۶۵۷	۵۹۶	۵۹۶	۵۹۶	۴۴۶۹
نفت سفید	۳۱	۱۴۸	۱۴۹۰۰۶	-	۴۸	-	-
بنزین	۵۱۲	۵۷	۸۸۰۴۲	-	۱۳۲۶۵	۲۳۸۸	۴۹
گاز طبیعی	۵۸۲۲۸	۱۱۹	۳۶۲۷۳۵۸۵	-	۲۳۱۳	۱۰۰۳	۴۸۹۸
گاز مایع	۴۲۷	۱	۵۲۲۳۵۰	-	۲۸۳	۲۳	-
جمع	۱۳۲۶۲۸	۱۳۸۶۷۳	۶۲۳۵۳۰۶۵	۱۹۹۵	۱۶۵۲۷	۶۳۵۱	۱۵۲۶۹

شاخص شدت انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای: با توجه به اینکه ارزش افزوده بخش صنعت در سال ۱۳۸۵ معادل ۸۴۱۳۰ میلیارد ریال (بر اساس قیمت ثابت سال ۱۳۷۶) برآورد گردیده، لذا شاخص شدت انتشار گازهای CO<sub>2</sub>، NO<sub>x</sub> و SO<sub>2</sub> در سال ۱۳۸۵ در این بخش به ترتیب معادل ۷۴۱/۲، ۱/۶، ۱/۶ و ۰/۲ تن بر میلیارد ریال برآورد می‌شود.

نمودار (۴-۸): روند تغییرات انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای



\* به علت حجم اندک انتشار گاز SO<sub>2</sub> در مقایسه با سایر گازها در نمودار نمایش داده نشده است.

## ۸-۵- بخش حمل و نقل

بخش حمل و نقل عمدتاً مصرف کننده دو فرآورده بنزین موتور و نفت گاز می‌باشد. ۲۶۷۰۸/۸ میلیون لیتر بنزین و ۱۶۸۸۲/۷ میلیون لیتر گازوئیل در سال ۱۳۸۵، در این بخش به مصرف رسیده، به طوری که بیشترین مقدار مصرف این دو فرآورده در کشور به این بخش اختصاص داشته است. همچنین مقدار مصرف نفت کوره در سال مذکور معادل ۴۹۰/۷ میلیون لیتر (در بخش حمل و نقل دریایی) بوده است. مقدار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای ناشی از احتراق سوخت‌های مصرفی در بخش حمل و نقل و زیر بخش‌های آن در جداول (۸-۱۱) تا (۸-۱۳) برآورد شده است. همچنین نمودار (۸-۵) روند تغییرات نشر گازهای آلاینده و گلخانه‌ای از بخش حمل و نقل طی سال‌های ۸۵-۱۳۵۰ را نشان می‌دهد.

جدول (۸-۱۱) : انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای از بخش حمل و نقل کشور در سال ۱۳۸۵ به تفکیک

نوع سوخت مصرفی (تن)							سوخت / گاز
SPM	CH	CO	SO <sub>۲</sub>	CO <sub>۲</sub>	SO <sub>۲</sub>	NO <sub>x</sub>	
							حمل و نقل دریایی :
۴۹۱	۱۹۶	۲	۱۱۷	۱۴۶۱۲۶۶	۷۶۷۷	۴۹۰۷	حمل و نقل دریایی :
۶۲۷۳	۱۰۴۵۵	۳۴۲۲	۹۵	۱۲۵۸۴۳۳	۷۹۸۴	۱۲۸۳۱	نفت کوره
۵۱	۲۴۸۷	۱۳۸۱۷	-	۹۱۷۰۵	۵۹	۵۳۳	نفت گاز
۶۸۱۵	۱۳۱۳۹	۱۷۲۴۰	۲۱۲	۲۸۱۱۴۰۴	۱۵۷۲۰	۱۸۲۷۱	بنزین
							جمع
							حمل و نقل ریلی :
۴۰۰۹	۶۶۸۱	۲۱۸۷	۶۱	۸۰۴۱۹۶	۵۱۰۲	۸۲۰۰	حمل و نقل ریلی :
*	۱	۵	-	۳۳	*	-	نفت گاز
۴۰۰۹	۶۶۸۲	۲۱۹۲	۶۱	۸۰۴۲۲۸	۵۱۰۲	۸۲۰۰	بنزین
							جمع
							حمل و نقل هوایی :
۲	۱۱۳	۶۳۰	-	۴۱۸۱	۳	۲۴	بنزین
۱۲۹	۶۲۳۱	۳۴۶۱۵	-	۲۲۹۷۴۵	۱۴۸	۱۳۳۵	JP4
۱۵۲۵۴	۲۵۴۲۳	۸۳۲۰	۲۳۱	۳۰۶۰۰۲۹	۱۹۴۱۴	۳۱۲۰۱	سوخت سنگین جت (ATK)
۱۵۳۸۵	۳۱۷۶۷	۴۳۵۶۵	۲۳۱	۳۲۹۳۹۵۵	۱۹۵۶۵	۳۲۵۶۱	جمع
							حمل و نقل جاده‌ای (شهری و برون شهری): <sup>(۱)</sup>
۲۱۲۵۷۰	۳۵۴۲۸۳	۱۱۵۹۴۷	۳۲۲۱	۴۲۶۴۲۷۶۱	۲۷۰۵۴۳	۴۳۴۸۰۲	حمل و نقل جاده‌ای (شهری و برون شهری): <sup>(۱)</sup>
۳۴۶۶۸	۱۶۸۰۰۵۳	۹۳۳۳۶۲۸	-	۶۱۹۴۸۶۲۵	۴۰۰۰۱	۳۶۰۰۱۱	نفت گاز
۲۴۷۲۳۷	۲۰۳۴۳۳۶	۹۴۴۹۵۷۵	۳۲۲۱	۱۰۴۵۹۱۳۸۶	۳۱۰۵۴۴	۷۹۴۸۱۳	بنزین
۲۷۳۴۴۶	۲۰۸۵۹۲۴	۹۵۱۲۵۷۳	۳۷۲۵	۱۱۱۵۰۰۹۷۳	۳۵۰۹۳۲	۸۵۳۸۴۵	جمع کل

(۱) میزان انتشار آلاینده‌ها و گازهای گلخانه‌ای در بخش حمل و نقل جاده‌ای براساس میزان مصرف سوخت برآوردی در این بخش محاسبه گردیده است. آمار سوخت مصرفی در کل بخش حمل و نقل و زیربخش‌های هوایی و دریایی از شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی و آمار سوخت مصرفی در زیر بخش ریلی از سایت شرکت راه آهن جمهوری اسلامی ایران استخراج گردیده و مابه التفاوت این ۳ زیربخش از کل سوخت مصرفی در بخش حمل و نقل به عنوان سوخت مصرفی در زیر بخش جاده‌ای (شهری و برون شهری) منظور گردیده است. \* رقم ناچیز است.

جدول (۸-۱۲) : مقدار انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای از حمل و نقل ریلی کشور طی سال‌های ۸۵-۱۳۷۶ (تن)

سال / گاز	SPM	CH	CO	SO <sub>۲</sub>	CO <sub>۲</sub>	SO <sub>۲</sub>	NO <sub>x</sub>
۱۳۷۶	۶۱۳	۱۰۲۲	۳۳۹	۹	۱۲۳۰۴۳	۷۸۰	۱۲۵۴
۱۳۷۷	۲۵۳۷	۴۲۳۱	۱۳۹۷	۳۸	۵۰۹۰۷۳	۳۲۲۹	۵۱۹۰
۱۳۷۸	۲۶۲۹	۴۳۸۴	۱۴۴۲	۳۹	۵۲۷۵۶۷	۳۳۴۶	۵۳۷۹
۱۳۷۹	۲۷۳۶	۴۵۶۲	۱۵۰۱	۴۱	۵۴۹۰۲۱	۳۴۸۲	۵۵۹۷
۱۳۸۰	۲۸۷۲	۴۷۸۸	۱۵۷۵	۴۳	۵۷۶۲۴۰	۳۶۵۵	۵۸۷۵
۱۳۸۱	۲۹۷۳	۴۹۵۷	۱۶۳۰	۴۵	۵۹۶۵۴۷	۳۷۸۵	۶۰۸۲
۱۳۸۲	۳۲۰۸	۵۳۴۸	۱۷۵۶	۴۹	۶۴۳۶۶۹	۴۰۸۳	۶۵۶۳
۱۳۸۳	۳۲۳۸	۵۳۹۸	۱۷۷۳	۴۹	۶۴۹۶۰۶	۴۱۲۱	۶۶۲۳
۱۳۸۴	۳۵۴۰	۵۹۰۰	۱۹۳۶	۵۴	۷۱۰۱۲۱	۴۵۰۵	۷۲۴۱
۱۳۸۵	۴۰۰۹	۶۶۸۲	۲۱۹۲	۶۱	۸۰۴۲۲۸	۵۱۰۲	۸۲۰۰

جدول (۸-۱۳) : مقدار انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای از حمل و نقل هوایی کشور طی سال‌های ۸۵-۱۳۷۶ (تن)

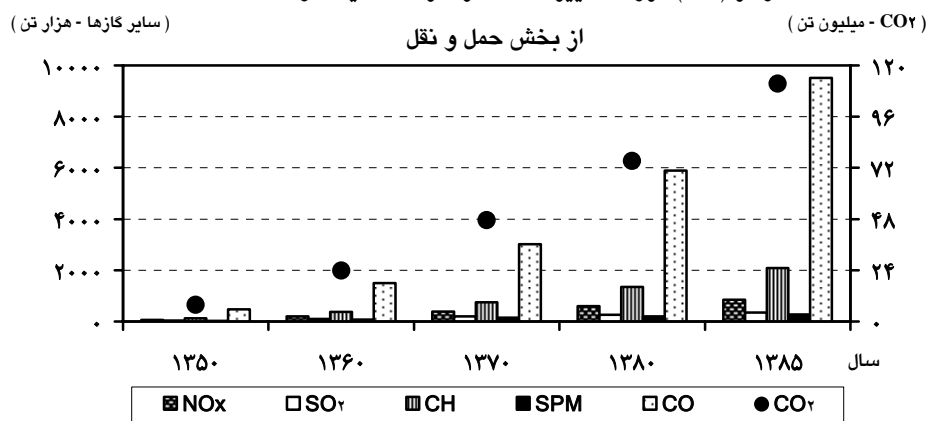
سال / گاز	NO <sub>x</sub>	SO <sub>۲</sub>	CO <sub>۲</sub>	SO <sub>۲</sub>	CO	CH	SPM
۱۳۷۶	۲۵۲۴۰	۱۴۴۵۱	۲۶۵۶۸۶۲	۱۶۸	۶۹۶۵۰	۳۰۰۱	۱۱۳۷۶
۱۳۷۷	۲۴۳۹۶	۱۴۰۵۴	۲۵۵۵۶۰۷	۱۶۴	۶۳۰۱۳	۲۸۳۶۱	۱۱۰۶۲
۱۳۷۸	۲۵۲۲۲	۱۴۵۸۷	۲۶۳۳۷۹۲	۱۷۰	۶۲۲۵۷	۲۸۸۸۷	۱۱۴۸۱
۱۳۷۹	۲۷۹۴۶	۱۵۶۴۸	۲۸۰۴۵۴۲	۱۸۲	۶۳۳۰۲	۳۰۳۸۰	۱۲۳۱۵
۱۳۸۰	۲۷۶۰۷	۱۶۰۸۰	۲۸۶۶۴۲۱	۱۸۸	۶۲۴۳۹	۳۰۷۶۳	۱۲۶۵۴
۱۳۸۱	۲۵۳۵۳	۱۴۸۰۹	۲۶۲۶۳۳۲	۱۷۴	۵۵۲۵۷	۲۷۹۱۹	۱۱۶۵۳
۱۳۸۲	۲۴۵۴۰	۱۴۳۹۸	۲۵۳۳۰۴۱	۱۶۹	۵۰۳۲۹	۲۶۵۶۹	۱۱۳۲۷
۱۳۸۳	۲۴۹۲۳	۱۴۶۴۰	۲۵۷۰۰۴۳	۱۷۲	۵۰۲۲۳	۲۶۸۴۹	۱۱۵۱۹
۱۳۸۴	۲۷۵۶۷	۱۶۴۰۸	۲۸۱۱۵۰۰	۱۹۳	۴۴۷۶۲	۲۸۰۷۸	۱۲۹۰۵
۱۳۸۵	۳۲۵۶۱	۱۹۵۶۵	۳۲۹۳۹۵۵	۲۳۱	۴۳۵۶۵	۳۱۷۶۷	۱۵۳۸۵

جدول (۸-۱۴) : مقدار انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای از حمل و نقل جاده‌ای (شهری و برون شهری)

طی سال‌های ۸۵-۱۳۷۶ (تن)

سال / گاز	NO <sub>x</sub>	SO <sub>۲</sub>	CO <sub>۲</sub>	SO <sub>۲</sub>	CO	CH	SPM
۱۳۷۶	۴۸۴۲۶۸	۲۱۷۵۳۴	۵۹۶۲۵۱۱۶	۲۳۷۳	۴۳۳۵۵۲۴	۱۰۲۶۰۳۲	۱۷۲۳۹۴
۱۳۷۷	۴۹۴۹۴۶	۲۱۴۸۳۳	۶۲۰۲۵۵۸۷	۲۳۱۷	۴۸۰۷۵۸۴	۱۱۰۵۱۶۹	۱۷۰۴۳۶
۱۳۷۸	۵۱۹۴۷۸	۲۲۶۴۰۵	۶۴۹۶۵۹۶۸	۲۴۴۵	۴۹۹۹۴۴۳	۱۱۵۲۹۷۷	۱۷۹۵۹۴
۱۳۷۹	۵۶۰۳۵۷	۲۴۲۹۰۰	۷۰۲۶۹۵۸۶	۲۶۱۸	۵۴۵۹۱۹۵	۱۲۵۳۶۶۵	۱۹۲۷۱۲
۱۳۸۰	۵۹۲۴۷۷	۲۵۴۵۳۸	۷۴۶۲۸۴۵۰	۲۷۳۵	۵۸۸۶۸۷۴	۱۳۴۲۷۵۳	۲۰۲۰۰۲
۱۳۸۱	۶۱۳۴۹۴	۲۵۶۷۸۷	۷۸۲۵۷۴۴۸	۲۷۳۴	۶۴۳۶۰۹۸	۱۱۹۰۰۴۲	۲۰۳۹۶۰
۱۳۸۲	۶۶۸۰۹۵	۲۷۵۴۶۶	۸۵۸۲۶۷۵۸	۲۹۱۶	۷۲۱۸۴۸۶	۱۶۰۱۲۳۶	۲۱۸۹۰۶
۱۳۸۳	۷۰۵۴۳۱	۲۸۷۷۰۱	۹۱۰۸۰۶۱۹	۳۰۳۴	۷۷۸۰۵۱۳	۱۷۱۴۵۳۲	۲۲۸۷۱۲
۱۳۸۴	۷۵۹۸۸۳	۳۰۵۹۶۵	۹۸۶۸۱۹۸۰	۳۲۱۱	۸۵۷۹۰۴۶	۱۸۷۶۵۹۳	۲۴۳۳۳۷
۱۳۸۵	۷۹۴۸۱۳	۳۱۰۵۴۴	۱۰۴۵۹۱۳۸۶	۳۲۲۱	۹۴۴۹۵۷۵	۲۰۳۴۳۳۶	۲۴۷۲۳۷

نمودار (۸-۵) : روند تغییرات انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای



\* به علت حجم اندک انتشار گاز SO<sub>۲</sub> در مقایسه با سایر گازها در نمودار نمایش داده نشده است.

## ۸-۶- بخش کشاورزی

بخش کشاورزی در سال ۱۳۸۵، ۴۱۵۰/۸ میلیون لیتر نفت گاز، ۳۸/۸ میلیون لیتر نفت سفید و ۱۲/۶ میلیون لیتر بنزین مصرف کرده است. در جدول (۸-۱۵) مقدار انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای به تفکیک نوع سوخت و در نمودار (۸-۶) روند تغییرات نشر گازهای آلاینده و گلخانه‌ای در این بخش طی سال‌های ۸۵-۱۳۵۰ نشان داده شده است.

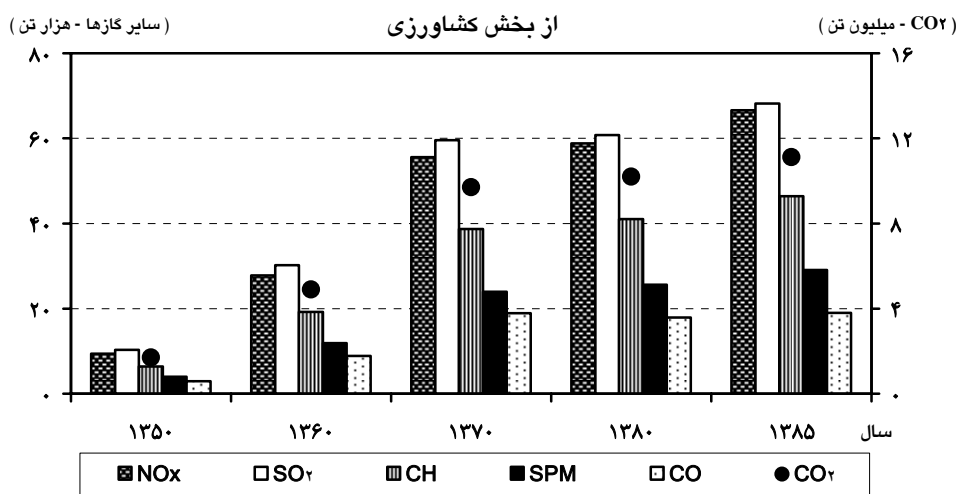
جدول (۸-۱۵) : مقدار انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای از بخش کشاورزی در سال ۱۳۸۵

(تن)

سوخت / گاز	NO <sub>x</sub>	SO <sub>۲</sub>	CO <sub>۲</sub>	SO <sub>۲</sub>	CO	CH	SPM
نفت گاز	۶۶۴۱۳	۶۸۰۷۳	۱۰۹۹۱۳۱۸	۴۱۵	۱۴۵۲۸	۴۵۶۵۹	۲۹۰۵۶
نفت سفید	۱۹	۹۳	۹۳۷۰۲	-	۳۰	-	-
بنزین	۱۷۰	۱۹	۲۹۲۷۰	-	۴۴۱۰	۷۹۴	۱۶
جمع	۶۶۶۰۲	۶۸۱۸۵	۱۱۱۱۴۲۹۰	۴۱۵	۱۸۹۶۸	۴۶۴۵۳	۲۹۰۷۲

شاخص شدت انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای: ارزش افزوده بخش کشاورزی در سال ۱۳۸۵ حدود ۶۲۳۸۶ میلیارد ریال (براساس قیمت ثابت سال ۱۳۷۶) برآورد گردیده که بر این اساس شاخص شدت انتشار گازهای CO<sub>۲</sub>، NO<sub>x</sub>، SO<sub>۲</sub> و SPM در این سال به ترتیب برابر ۱/۲، ۱/۱، ۱/۱ و ۰/۵ تن بر میلیارد ریال برآورد گردیده است.

نمودار (۸-۶) : روند تغییرات انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای



\* به علت حجم اندک انتشار گاز SO<sub>۲</sub> در مقایسه با سایر گازها در نمودار نمایش داده نشده است.

## ۸-۷- بخش نیروگاهی

در سال ۱۳۸۵ کل برق تولید شده در کشور به ۱۹۲۶۸۱/۸ میلیون کیلووات ساعت رسید که ۱۸۱۶۸۵/۱ میلیون کیلووات ساعت آن (بیش از ۹۴/۳ درصد) توسط نیروگاه‌های وزارت نیرو تولید گردیده است. ۴۸/۹ درصد از این مقدار به وسیله نیروگاه‌های بخاری، ۲۲/۲ درصد به وسیله نیروگاه‌های سیکل ترکیبی، ۱۸/۶ درصد به وسیله نیروگاه‌های گازی، ۱۰/۱ درصد به وسیله نیروگاه‌های برق آبی، ۰/۱ درصد به وسیله نیروگاه‌های دیزلی و ۰/۰۷ درصد نیز به وسیله نیروگاه‌های بادی و خورشیدی وزارت نیرو تولید شده است. در جدول (۸-۱۶) مقدار برق تولیدی و سوخت مصرفی کلیه نیروگاه‌ها به تفکیک نوع نیروگاه ارائه شده است.

در جداول (۸-۱۷) و (۸-۱۸) به ترتیب میزان انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای (به تفکیک نوع نیروگاه) در سال ۱۳۸۵ و بر اساس سوخت مصرفی در کلیه نیروگاه‌ها ارائه شده است.

جدول (۸-۱۶) : برق تولیدی و سوخت مصرفی در نیروگاه‌ها (وزارت نیرو، بخش خصوصی و صنایع بزرگ) در سال ۱۳۸۵

نوع نیروگاه	قدرت نامی (مگاوات)	تولید برق		سوخت مصرفی		
		میلیون کیلوواتساعت	سهم تولید از کل	گازوئیل (میلیون لیتر)	نفت کوره (میلیون لیتر)	گاز طبیعی (میلیون مترمکعب)
بخاری	۱۵۵۵۳/۴	۹۲۴۸۱	۴۸/۰	۹۰	۷۵۸۷	۱۶۵۳۹
گازی	۱۴۸۶۰/۹	۴۱۲۳۵	۲۱/۴	۳۳۴۴	-	۱۰۹۶۸
سیکل ترکیبی	۷۶۷۵/۵	۴۰۳۴۳	۲۰/۹	۱۲۰۳	-	۷۷۳۲
دیزلی	۴۱۷/۹	۲۳۲	۰/۱	۶۵	-	-
برق آبی	۶۵۷۲/۲	۱۸۲۶۶	۹/۵	-	-	-
بادی و خورشیدی	۵۸/۹	۱۲۵	۰/۱	-	-	-
جمع	۴۵۱۳۹	۱۹۲۶۸۲	۱۰۰/۰	۴۷۰۱	۷۵۸۷	۳۵۲۳۹

جدول (۸-۱۷) : مقدار انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای از نیروگاه‌ها در سال ۱۳۸۵ به تفکیک نوع نیروگاه (تن)

نوع نیروگاه / گاز	NO <sub>x</sub>	SO <sub>۲</sub>	CO <sub>۲</sub>	SO <sub>۲</sub>	CO	CH	SPM
بخاری	۹۰۰۰۵	۱۲۰۲۱۱	۵۸۱۱۰۰۹۳	۱۸۳۵	۱۱۱	۴۰۳۹	۱۱۶۴۶
گازی	۵۱۶۰۹	۵۲۵۶۷	۳۲۲۴۹۶۵۶	۸۰۳	۶۸	۱۷۱۴	۵۹۶۳
سیکل ترکیبی	۳۰۳۷۹	۱۸۹۳۴	۱۹۶۷۷۹۰۰	۲۸۹	۴۳	۸۴۰	۳۰۵۴
دیزلی	۳۳۸	۱۰۲۱	۱۷۲۱۲۰	۱۶	*	۲۱	۶۵
برق آبی	-	-	۱۲۰۴۶۴	-	-	-	-
جمع	۱۷۲۳۳۲	۱۹۲۷۳۳	۱۱۰۳۳۰۲۳۳	۲۹۴۳	۲۲۲	۶۶۱۴	۲۰۷۲۸

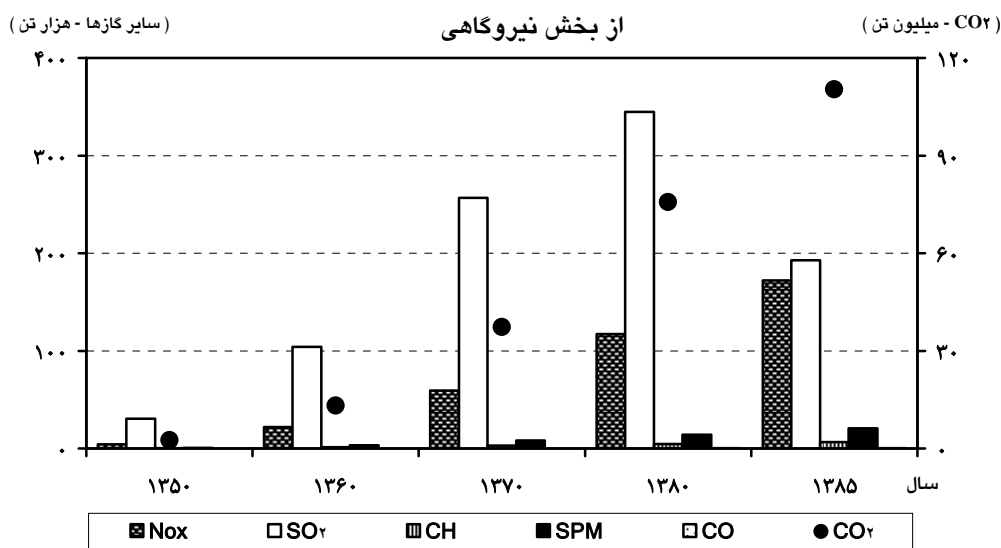
\* رقم ناچیز است.

جدول (۱۸-۸) : مقدار انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای از نیروگاه‌های حرارتی کشور در سال ۱۳۸۵ به تفکیک نوع سوخت مصرفی

(تن)

سوخت / گاز	NO <sub>x</sub>	SO <sub>۲</sub>	CO <sub>۲</sub>	SO <sub>۲</sub>	CO	CH	SPM
نفت کوره	۳۷۹۳۷	۱۱۸۷۰۷	۲۲۵۹۴۰۸۶	۱۸۱۴	۲۸	۳۰۳۵	۷۵۸۸
نفت گاز	۲۴۴۴۷	۷۳۸۱۰	۱۲۴۴۸۲۴۸	۱۱۲۹	۱۹	۱۵۰۰	۴۶۸۲
گاز طبیعی	۱۰۹۹۴۸	۲۱۶	۷۵۱۶۴۷۸۷	-	۱۷۵	۲۰۷۹	۸۴۵۸
جمع	۱۷۲۳۳۲	۱۹۲۷۳۳	۱۱۰۲۰۷۱۲۱	۲۹۴۳	۲۲۲	۶۶۱۴	۲۰۷۲۸

نمودار (۷-۸) : روند تغییرات انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای



\* به علت حجم اندک انتشار گاز SO<sub>۲</sub> در مقایسه با سایر گازها در نمودار نمایش داده نشده است.

در جدول (۱۹-۸) شاخص شدت انتشار به تفکیک هر یک از گازهای آلاینده و گلخانه‌ای در انواع نیروگاه‌ها برحسب گرم بر کیلووات ساعت و با احتساب سهم در تولید ارائه شده است. بیشترین شاخص انتشار مربوط به CO<sub>۲</sub> با ۵۷۲/۶۰۳ گرم بر کیلووات ساعت است. SO<sub>۲</sub> با شاخص انتشار ۱ گرم بر کیلووات ساعت و NO<sub>x</sub> با شاخص انتشار ۰/۸۹۴ گرم بر کیلووات ساعت در رده‌های بعدی قرار دارند. همچنین در این بخش، شاخص انتشار کربن (C) جهت مقایسه با شاخص سایر کشورها در بخش نیروگاهی ارائه گردیده است. از نظر نوع نیروگاه‌های حرارتی کمترین مقدار شاخص انتشار به نیروگاه‌های سیکل ترکیبی و بیشترین آن به نیروگاه‌های دیزلی اختصاص دارد.

جدول (۱۹-۸) : شاخص انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای از بخش نیروگاهی کشور در سال ۱۳۸۵  
(گرم بر کیلووات ساعت)

C	SPM	CH	CO	SO <sub>۲</sub>	CO <sub>۲</sub>	SO <sub>۲</sub>	NO <sub>x</sub>	نوع نیروگاه / گاز
۱۷۱/۳۶۷	۰/۱۲۶	۰/۰۴۴	۰/۰۰۱	۰/۰۲۰	۶۲۸/۳۴۶	۱/۳۰۰	۰/۹۷۳	بخاری
۲۱۳/۲۹۷	۰/۱۴۵	۰/۰۴۲	۰/۰۰۲	۰/۰۱۹	۷۸۲/۰۸۹	۱/۲۷۵	۱/۲۵۲	گازی
۱۳۳/۰۲۷	۰/۰۷۶	۰/۰۲۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۷	۴۸۷/۷۶۶	۰/۴۶۹	۰/۷۵۳	سیکل ترکیبی
۲۰۲/۶۸۵	۰/۲۸۱	۰/۰۹۱	۰/۰۰۱	۰/۰۶۹	۷۴۳/۱۷۸	۴/۴۰۸	۱/۴۵۹	دیزلی
۱/۷۹۹	-	-	-	-	۶/۵۹۵	-	-	برق آبی
۱۵۶/۱۶۵	۰/۱۰۸	۰/۰۳۴	۰/۰۰۱	۰/۰۱۵	۵۷۲/۶۰۳	۱/۰۰۰	۰/۸۹۴	میانگین

جدول (۲۰-۸) میانگین شاخص انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای از بخش نیروگاهی کشور را از سال ۱۳۷۹ تا

۱۳۸۵ نشان می‌دهد.

جدول (۲۰-۸) : میانگین شاخص انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای از بخش نیروگاهی کشور طی  
سال‌های ۸۵-۱۳۷۹  
(گرم بر کیلووات ساعت)

C	SPM	CH	CO	SO <sub>۲</sub>	SO <sub>۲</sub>	NO <sub>x</sub>	سال / گاز
۱۶۹/۰۰۰	۰/۱۱۵	۰/۰۳۸	۰/۰۰۱	۰/۰۴۳	۲/۸۰۸	۰/۹۵۵	۱۳۷۹
۱۶۶/۱۵۷	۰/۱۱۴	۰/۰۳۷	۰/۰۰۱	۰/۰۴۲	۲/۷۷۳	۰/۹۴۴	۱۳۸۰
۱۵۸/۰۳۰	۰/۱۰۳	۰/۰۳۳	۰/۰۰۱	۰/۰۳۶	۲/۳۲۰	۰/۸۹۳	۱۳۸۱
۱۵۱/۰۶۰	۰/۰۹۱	۰/۰۲۸	۰/۰۰۱	۰/۰۲۶	۱/۷۳۰	۰/۸۴۳	۱۳۸۲
۱۵۴/۶۴۸	۰/۰۱۰	۰/۰۰۳	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۷۷۶	۰/۸۶۹	۱۳۸۳
۱۵۲/۷۹۵	۰/۰۹۸	۰/۰۳۱	۰/۰۰۱	۰/۰۱۲	۰/۸۱۹	۰/۸۶۳	۱۳۸۴
۱۵۶/۱۶۵	۰/۱۰۸	۰/۰۳۴	۰/۰۰۱	۰/۰۱۵	۱/۰۰۰	۰/۸۹۴	۱۳۸۵

با توجه به ضرایب هزینه اجتماعی انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای (براساس مطالعات EPA آمریکا) از بخش نیروگاهی کشور و همچنین بر اساس میزان برق تولیدی نیروگاه‌ها در سال ۱۳۸۵، هزینه اجتماعی انتشار گازهای NO<sub>x</sub>، SO<sub>۲</sub> و CO<sub>۲</sub> به ازای هر کیلووات ساعت برق تولیدی برابر ۵۳/۶، ۸/۲ و ۱۰۶/۴ ریال خواهد بود که جمعاً رقمی معادل ۱۶۸/۲ ریال برآورد می‌گردد.

یکی از شاخص‌های مورد استفاده در کشورهای اروپایی در مورد ملاحظات زیست محیطی بخش نیروگاهی، میزان مصرف حامل‌های انرژی به ازای هر کیلووات ساعت برق تولیدی در نیروگاه‌های حرارتی می‌باشد. در جدول (۲۱-۸) روند تغییرات مصرف حامل‌های انرژی به ازای تولید هر کیلووات ساعت برق در نیروگاه‌های حرارتی کشور (به تفکیک نوع نیروگاه) از سال ۱۳۷۶ تا ۱۳۸۵ محاسبه شده است. این ارقام، بیانگر کاهش شاخص مصرف گاز طبیعی و افزایش

مصرف نفت گاز و نفت کوره به ازای هر کیلووات ساعت برق تولیدی در انواع نیروگاه‌ها در سال ۱۳۸۵ نسبت به سال قبل می‌باشد که موجب افزایش شاخص انتشار  $SO_2$ ،  $SO_3$ ، CH و SPM شده است.

جدول (۲۱-۸) : میزان مصرف حامل‌های انرژی به ازای برق تولیدی در نیروگاه‌های کشور طی سال‌های ۸۵-۱۳۷۶ (لیتر بر کیلووات ساعت)

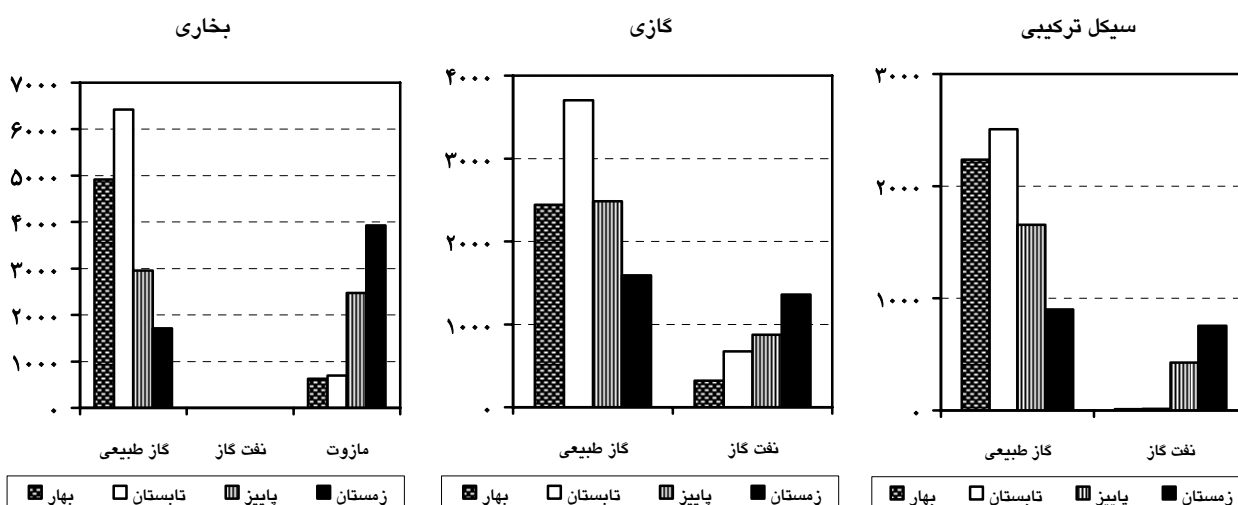
سال / نوع نیروگاه	بخاری	گازی	سیکل ترکیبی	دیزلی	میانگین با احتساب سهم در تولید
۱۳۷۶ نفت کوره	۰/۱۱۲	-	-	-	۰/۰۸۲
نفت گاز	۰/۰۰۱	۰/۰۶۰	۰/۰۱۱	۰/۳۲۰	۰/۰۰۶
گاز طبیعی <sup>(۱)</sup>	۰/۱۴۳	۰/۳۵۳	۰/۲۸۱	-	۰/۱۶۲
۱۳۷۷ نفت کوره	۰/۰۷۸	-	-	-	۰/۰۵۲
نفت گاز	۰/۰۰۵	۰/۰۲۸	۰/۰۰۳	۰/۳۱۱	۰/۰۰۲
گاز طبیعی <sup>(۱)</sup>	۰/۱۷۷	۰/۳۹۳	۰/۲۶۹	-	۰/۱۹۲
۱۳۷۸ نفت کوره	۰/۰۸۱	-	-	-	۰/۰۵۵
نفت گاز	*	۰/۰۳۱	۰/۰۱۰	۰/۲۹۷	۰/۰۰۵
گاز طبیعی <sup>(۱)</sup>	۰/۱۷۶	۰/۳۸۳	۰/۲۷۴	-	۰/۲۰۲
۱۳۷۹ نفت کوره	۰/۰۸۳	-	-	-	۰/۰۵۶
نفت گاز	۰/۰۰۱	۰/۰۷۹	۰/۰۱۶	۰/۲۹۹	۰/۰۰۱
گاز طبیعی <sup>(۱)</sup>	۰/۱۷۴	۰/۳۵۰	۰/۲۵۶	-	۰/۱۹۸
۱۳۸۰ نفت کوره	۰/۰۸۴	-	-	-	۰/۰۵۵
نفت گاز	۰/۰۰۱	۰/۰۵۵	۰/۰۲۰	۰/۳۰۳	۰/۰۱۳
گاز طبیعی <sup>(۱)</sup>	۰/۱۷۵	۰/۳۱۲	۰/۲۰۱	-	۰/۱۹۳
۱۳۸۱ نفت کوره	۰/۰۷۷	-	-	-	۰/۰۴۶
نفت گاز	۰/۰۰۱	۰/۰۶۶	۰/۰۱۲	۰/۳۰۵	۰/۰۱۲
گاز طبیعی <sup>(۱)</sup>	۰/۱۸۵	۰/۳۰۹	۰/۲۲۷	-	۰/۱۹۶
۱۳۸۲ نفت کوره	۰/۰۵۸	-	-	-	۰/۰۳۴
نفت گاز	*	۰/۰۵۵	۰/۰۱۱	۰/۲۹۶	۰/۰۱۰
گاز طبیعی <sup>(۱)</sup>	۰/۲۰۱	۰/۳۱۳	۰/۲۰۸	-	۰/۲۰۱
۱۳۸۳ نفت کوره	۰/۰۶۵	-	-	-	۰/۰۳۶
نفت گاز	*	۰/۰۶۱	۰/۰۱۷	۰/۳۰۹	۰/۰۱۳
گاز طبیعی <sup>(۱)</sup>	۰/۱۹۷	۰/۳۰۰	۰/۱۹۸	-	۰/۱۹۹
۱۳۸۴ نفت کوره	۰/۰۷۱	-	-	-	۰/۰۳۷
نفت گاز	*	۰/۰۶۴	۰/۰۱۸	۰/۲۹۲	۰/۰۱۵
گاز طبیعی <sup>(۱)</sup>	۰/۱۹۲	۰/۲۹۰	۰/۱۹۹	-	۰/۱۹۲
۱۳۸۵ نفت کوره	۰/۰۸۲	-	-	-	۰/۰۴۴
نفت گاز	۰/۰۰۱	۰/۰۸۱	۰/۰۳۰	۰/۲۸۰	۰/۰۲۷
گاز طبیعی <sup>(۱)</sup>	۰/۱۷۹	۰/۲۶۶	۰/۱۹۲	-	۰/۲۰۲

\* رقم ناچیز است.

(۱) واحد مترمکعب بر کیلووات ساعت می‌باشد.

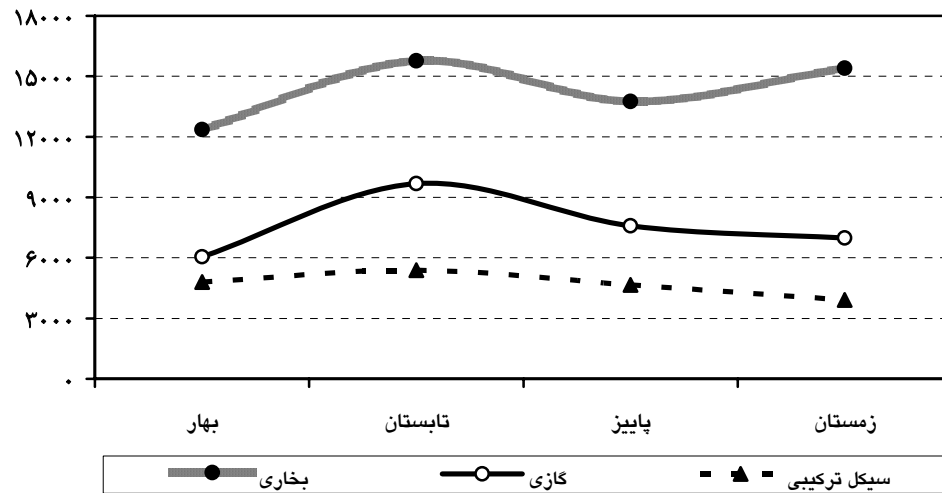
بررسی وضعیت سوخت مصرفی نیروگاه‌ها در فصول مختلف: به منظور پیش‌بینی وضعیت انتشار آلاینده‌ها و گازهای گلخانه‌ای ناشی از مصرف سوخت‌های فسیلی در بخش نیروگاهی کشور، میزان مصرف سوخت در فصول مختلف سال ۱۳۸۵ در نیروگاه‌های وزارت نیرو براساس آمار موجود در سایت شرکت توانیر در نمودار (۸-۸) مورد بررسی قرار گرفته است. لازم به ذکر است که به دلیل در دسترس نبودن آمار ماهانه مصرف سوخت در نیروگاه‌های دیزلی، مقایسه مذکور در این نوع نیروگاه امکان‌پذیر نمی‌باشد. بر این اساس مصرف گاز طبیعی در هر سه نوع نیروگاه، در تابستان بیشترین و در زمستان کمترین میزان را به خود اختصاص می‌دهد، همین امر منجر به افزایش مصرف نفت کوره در زمستان در نیروگاه‌های بخاری و افزایش مصرف نفت گاز در نیروگاه‌های گازی و سیکل ترکیبی می‌گردد. افزایش شاخص انتشار  $SO_2$  و  $NO_x$  در فصل زمستان در انواع نیروگاه‌ها از تبعات این مسأله می‌باشد.

نمودار (۸-۸): مصرف انواع سوخت در نیروگاه‌های کشور در سال ۱۳۸۵  
(گاز طبیعی - میلیون متر مکعب) (نفت گاز و نفت کوره - میلیون لیتر)

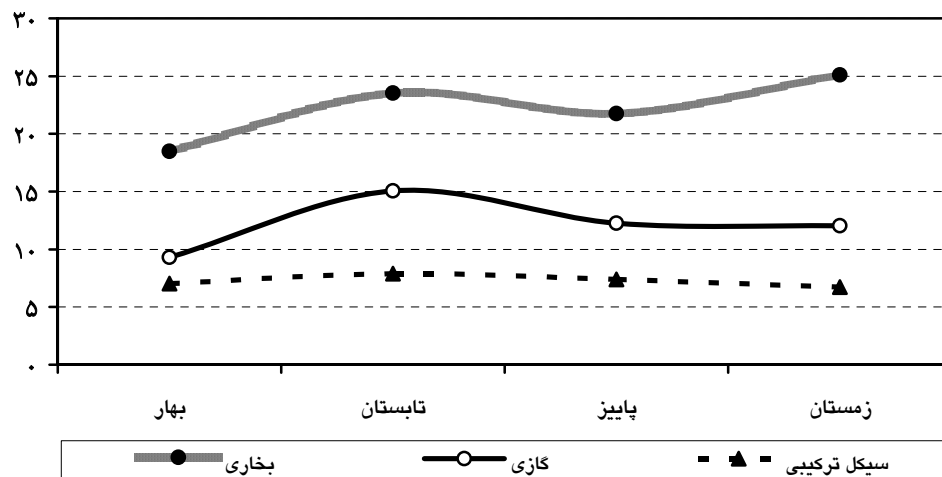


بررسی روند انتشار  $SO_2$ ،  $NO_x$  و  $CO_2$  از نیروگاه‌های کشور در فصول مختلف: میزان انتشار آلاینده‌ها و گازهای گلخانه‌ای در فصول مختلف تابعی از مقدار و نوع سوخت مصرفی در این دوره‌ها می‌باشد. به همین منظور در نمودارهای (۸-۹) الی (۸-۱۱) وضعیت انتشار  $CO_2$ ،  $NO_x$  و  $SO_2$  به تفکیک و در نمودار (۸-۱۲) روند انتشار به صورت کلی در فصول مختلف سال ۱۳۸۵ آورده شده است.

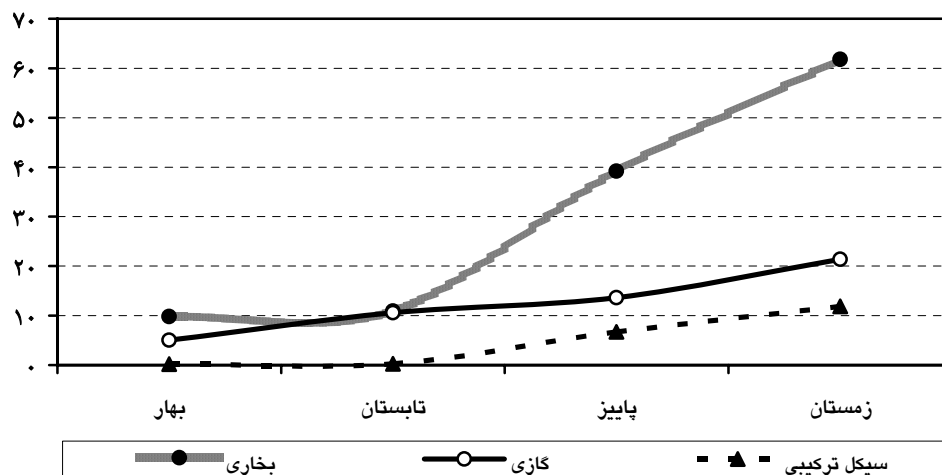
نمودار (۸-۹): میزان انتشار دی اکسید کربن از انواع نیروگاه ها در سال ۱۳۸۵ (هزار تن)



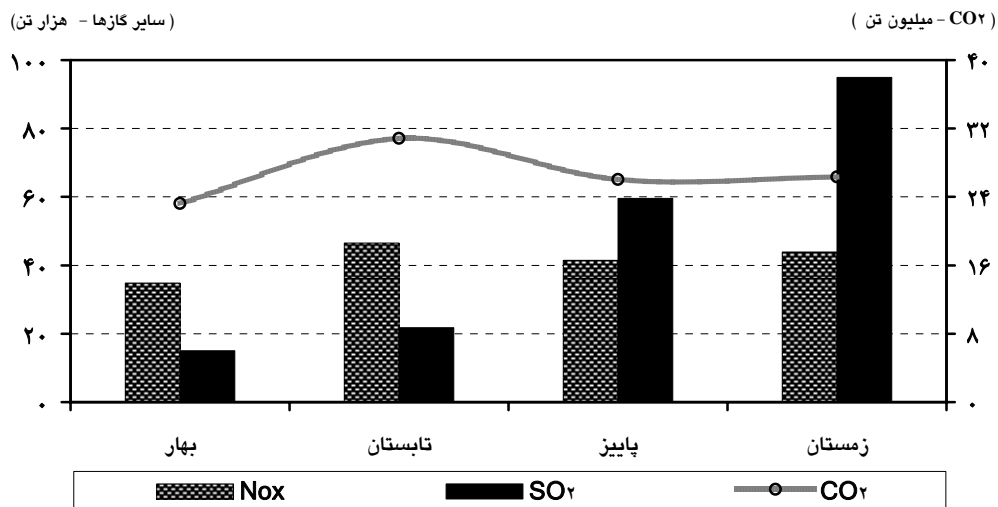
نمودار (۸-۱۰): میزان انتشار اکسیدهای ازت از انواع نیروگاه ها در سال ۱۳۸۵ (هزار تن)



نمودار (۸-۱۱): میزان انتشار دی اکسید گوگرد از انواع نیروگاه ها در سال ۱۳۸۵ (هزار تن)



نمودار (۸-۱۲): میزان انتشار گازهای آلاینده و گلخانه ای در فصول مختلف در سال ۱۳۸۵

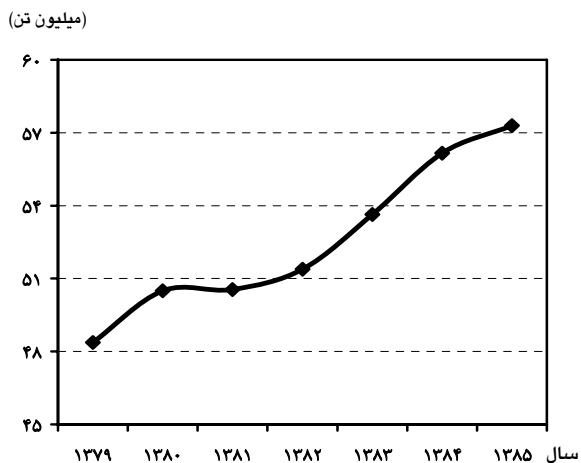


بررسی روند انتشار NO<sub>x</sub>، SO<sub>2</sub> و CO<sub>2</sub> از انواع نیروگاه‌ها در دوره زمانی ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۵: نمودارهای (۸-۱۳)

الی (۸-۲۰) بیانگر این روند بوده و حاکی از آن است که میزان انتشار آلاینده‌ها و گازهای گلخانه‌ای در انواع نیروگاه‌ها به جز نیروگاه‌های دیزلی دارای روند صعودی طی دوره زمانی مورد مطالعه بوده است. لازم به ذکر است که میزان انتشار ناشی از فعالیت نیروگاه‌های دیزلی در سال ۸۵، به دلیل افزایش تولید دارای روند افزایشی بوده است.

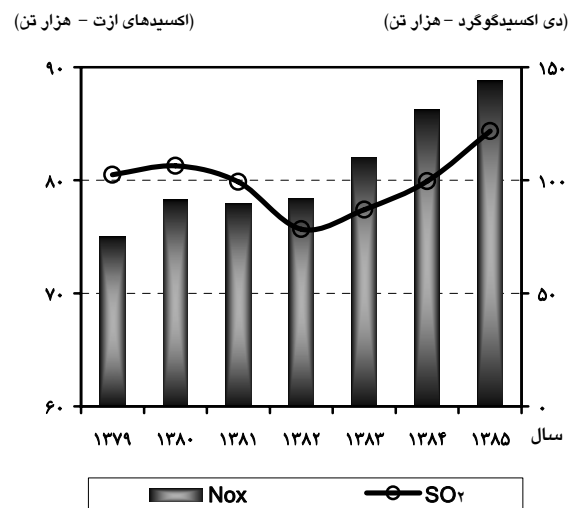
نمودار (۸-۱۳): روند تغییرات میزان انتشار

دی اکسید کربن از نیروگاه های بخاری طی سال های ۸۵-۱۳۷۹

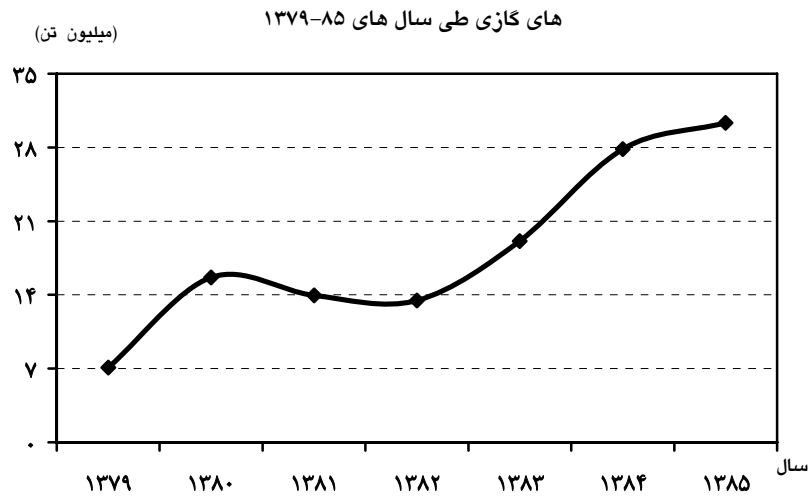


نمودار (۸-۱۴): روند تغییرات میزان انتشار اکسیدهای

ازت و دی اکسید گوگرد از نیروگاه های بخاری طی سال های ۸۵-۱۳۷۹

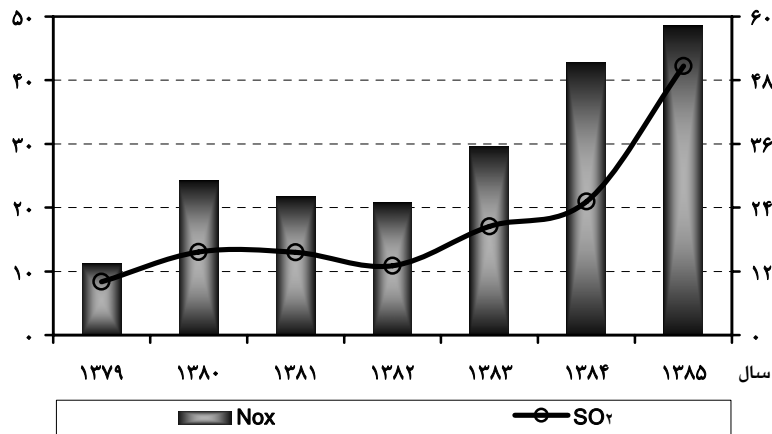


نمودار (۸-۱۵): روند تغییرات میزان انتشار دی اکسید کربن از نیروگاه

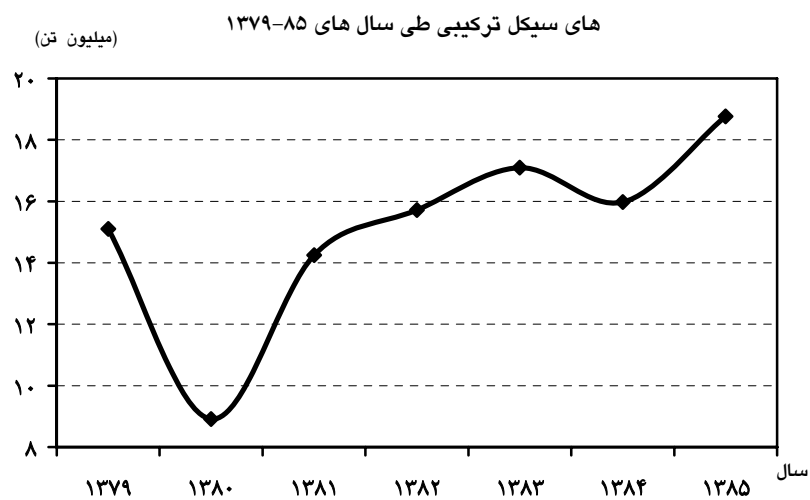


نمودار (۸-۱۶): روند تغییرات میزان انتشار اکسیدهای ازت و

دی اکسید گوگرد از نیروگاه های گازی طی سال های ۸۵-۱۳۷۹ (دی اکسید گوگرد - هزار تن) (اکسیدهای ازت - هزار تن)

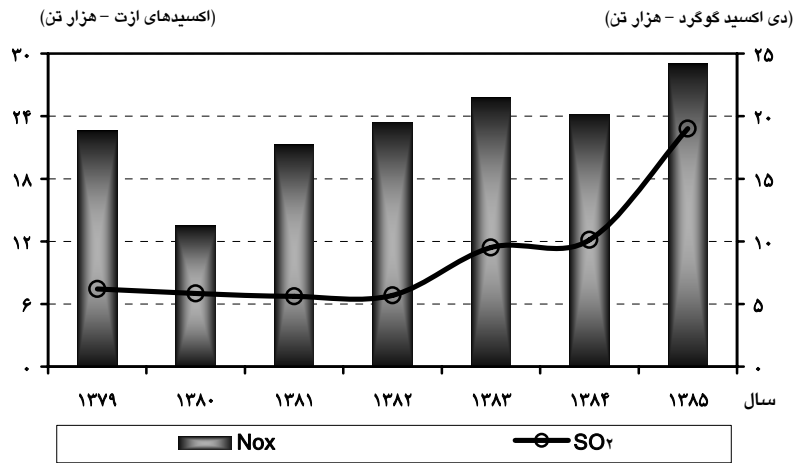


نمودار (۸-۱۷): روند تغییرات میزان انتشار دی اکسید کربن از نیروگاه



نمودار (۸-۱۸): روند تغییرات میزان انتشار اکسیدهای ازت و

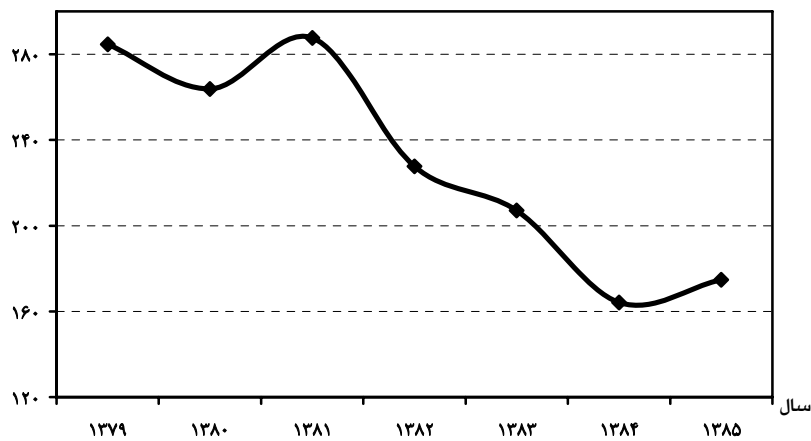
دی اکسید گوگرد از نیروگاه های سیکل ترکیبی طی سال های ۸۵-۱۳۷۹



نمودار (۸-۱۹): روند تغییرات میزان انتشار دی اکسید کربن از نیروگاه های

دیزلی طی سال های ۸۵-۱۳۷۹

(میلیون تن)



نمودار (۸-۲۰): روند تغییرات میزان انتشار اکسیدهای ازت و

دی اکسید گوگرد از نیروگاه های دیزلی طی سال های ۸۵-۱۳۷۹

(اکسیدهای ازت - هزار تن)

(دی اکسید گوگرد - هزار تن)

