



شرکت کنترل کیفیت هوا
وابسته به شهرداری تهران



چالش‌ها و فرصت‌های ناوگان حمل و نقل در ارتباط با آلودگی هوا

احمد ظاهری

شرکت کنترل کیفیت هوا (وابسته به شهرداری تهران)

زمستان ۱۴۰۱



شرکت کنترل کیفیت هوا
وابسته به شهرداری تهران



بررسی وضعیت آلودگی هوا در شهر تهران



اطلاعات مقایسه ای از کیفیت هوای شهر تهران

مقایسه کیفیت هوا در سال‌های ۱۴۰۰ و ۱۴۰۱ (اول فروردین الی ۸ اسفند)

تعداد روز		کیفیت هوا
۱۴۰۱	۱۴۰۰	
۲	۲	پاک
۲۱۱	۲۳۳	قابل قبول
۹۳	۱۰۳	ناسالم برای گروه‌های حساس
۶	۶	ناسالم
۲	۰	بسیار ناسالم
۲	۰	خطرناک

* لازم به ذکر است، در برخی از روزهای آلوده، بیش از یک آلاینده بطور همزمان در شرایط نامطلوب قرار داشته اند.

تعداد روزهای آلوده به لحاظ آلاینده‌های مختلف از اول فروردین الی ۶ بهمن

NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	O ₃	سال
۱۳	۶	۹۰	۲۳	۱۴۰۰
۲	۲۹	۱۲۷	۴۷	۱۴۰۱

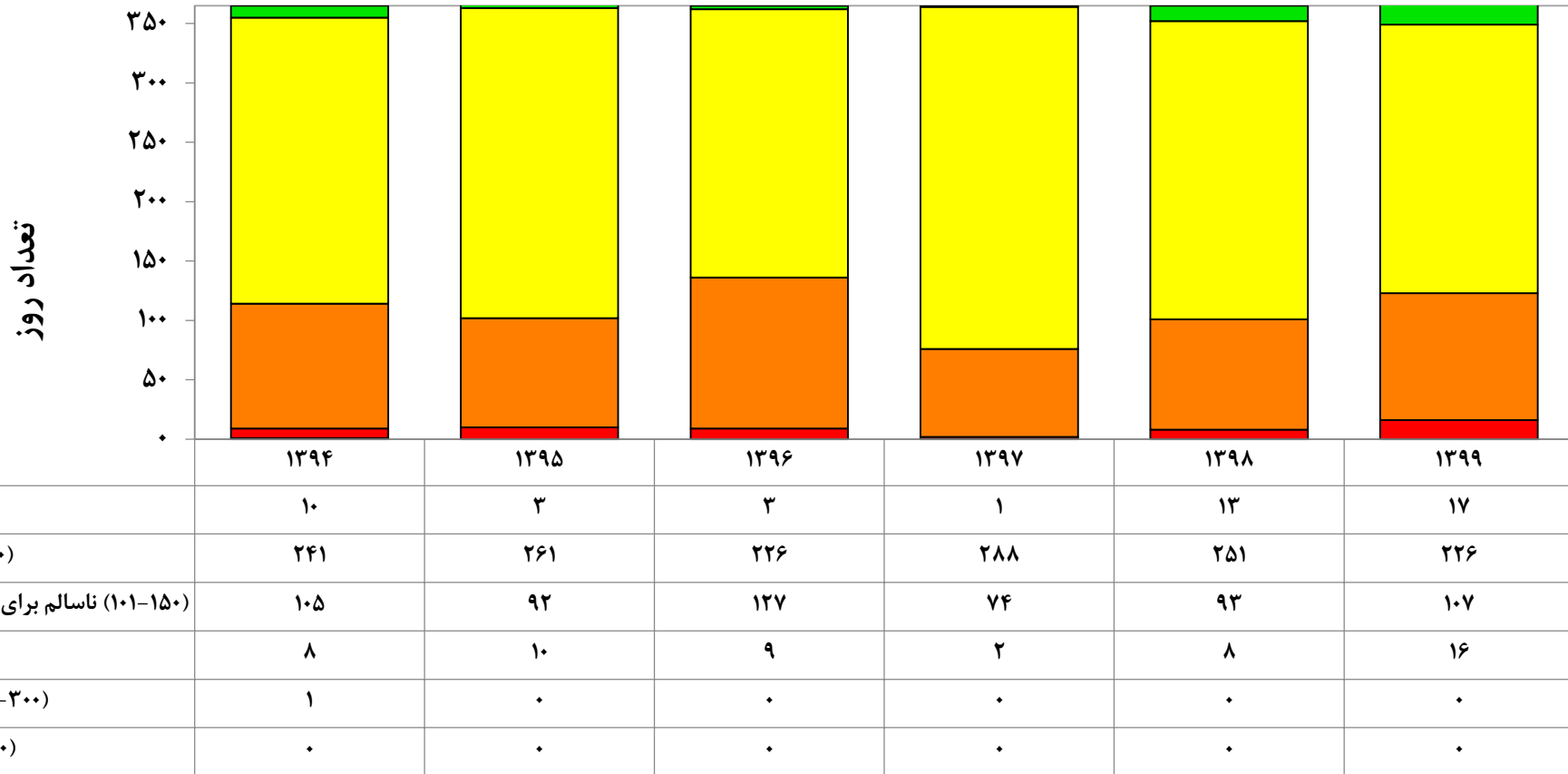


شرکت کنترل کیفیت هوا
وابسته به شهرداری تهران



مقایسه وضعیت کیفیت هوا در سال های ۱۳۹۴ الی ۱۳۹۹ (بر حسب شاخص)

شرکت کنترل کیفیت هوا
وابسته به شهرداری تهران



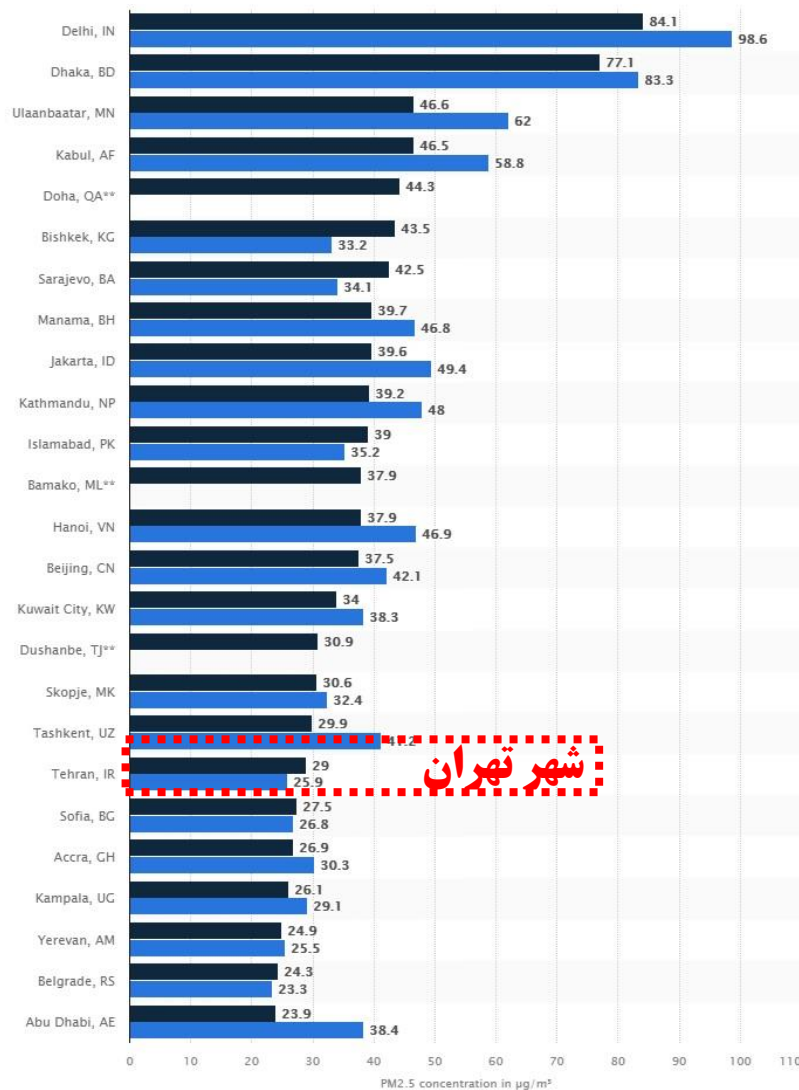


رتبه بندی آلوده‌ترین پایتخت‌ها بر اساس غلظت سالانه $PM_{2.5}$ در سال‌های ۲۰۱۹ و ۲۰۲۰

شرکت کنترل کیفیت هوا
وابسته به شهرداری تهران

غلظت سالانه در سال ۲۰۲۰

غلظت سالانه در سال ۲۰۱۹



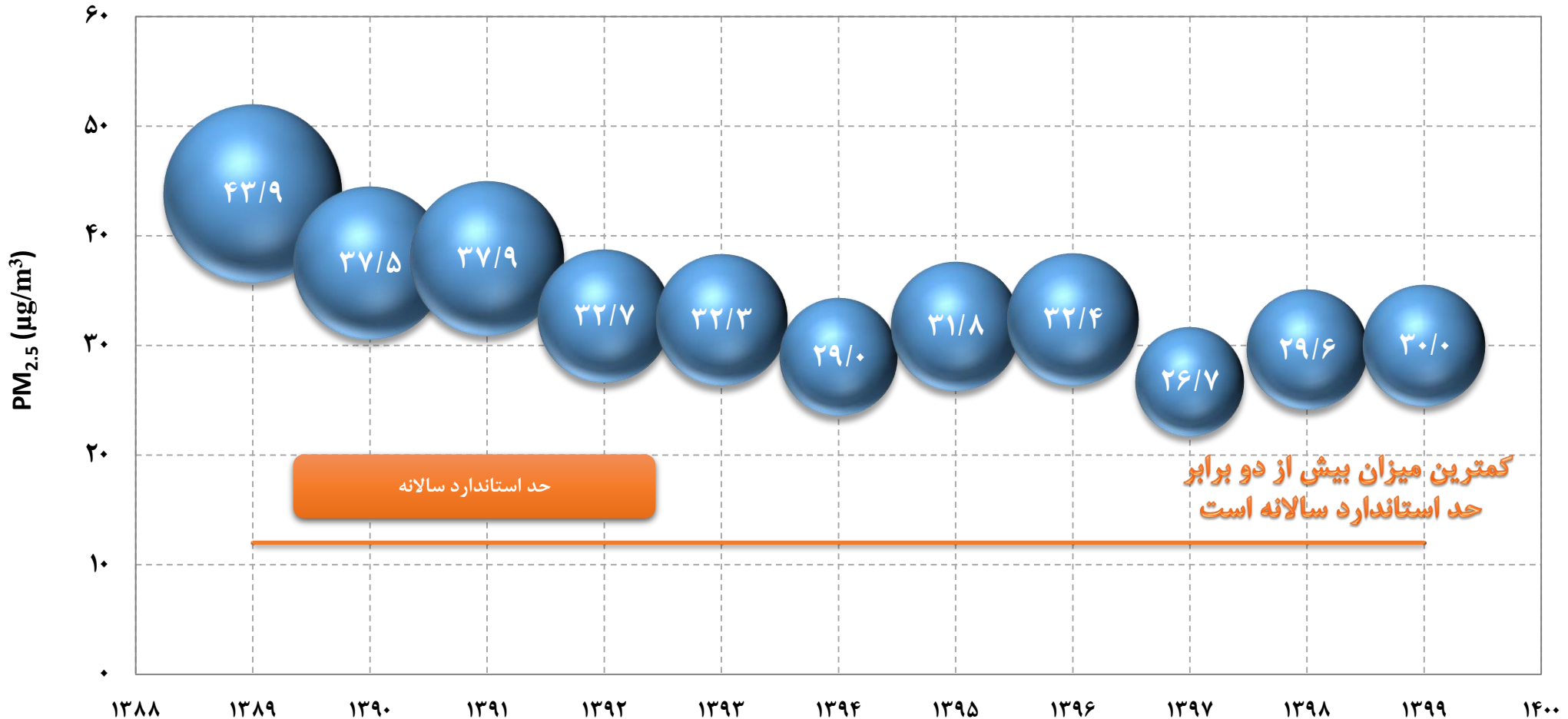
شهر تهران

تهران با غلظت میانگین ۲۹ میکروگرم بر متر مکعب در رتبه ۱۹ این طبقه بندی قرار دارد.



وضعیت میانگین غلظت سالانه آلاینده ذرات معلق کمتر از دو و نیم میکرون طی سال‌های ۱۳۸۹ الی ۱۳۹۹

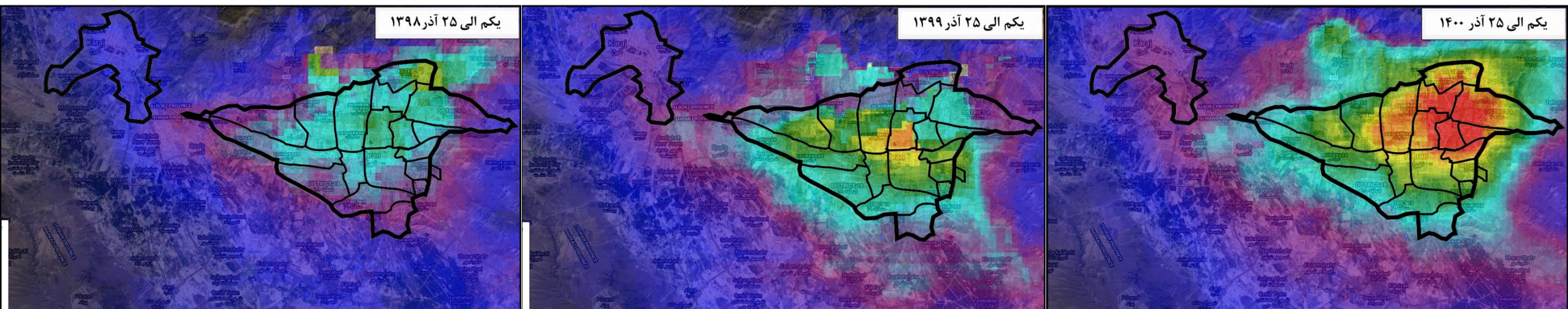
شرکت کنترل کیفیت هوا
وابسته به شهرداری تهران





تغییرات غلظت نیتروژن دی‌اکسید در آذرماه سه سال گذشته

شرکت کنترل کیفیت هوا
وابسته به شهرداری تهران





شرکت کنترل کیفیت هوا
وابسته به شهرداری تهران



سهم منابع مختلف در انتشار آلاینده‌های هوا در شهر تهران



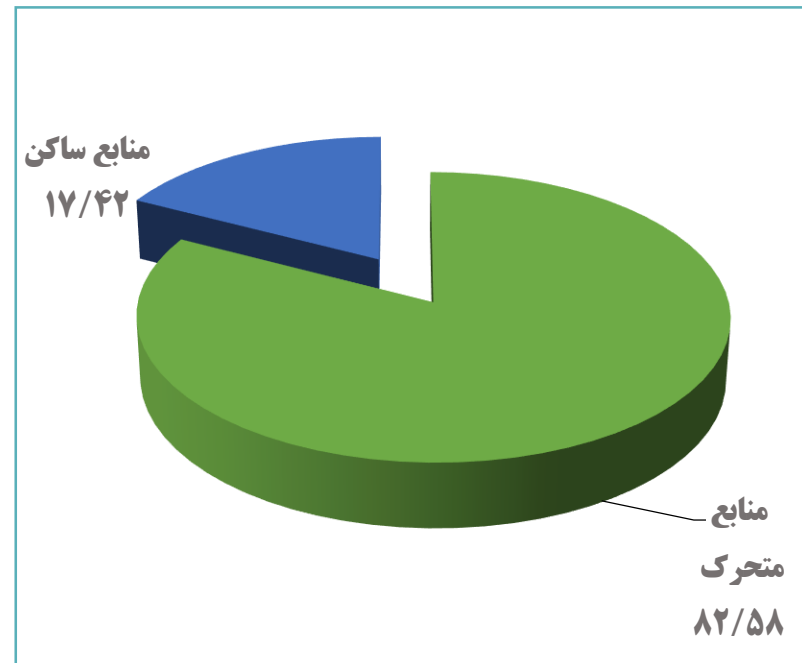
سهم کلیه منابع آلاینده در انتشار سالانه گازها و ذرات معلق در شهر تهران

شرکت کنترل کیفیت هوا
وابسته به شهرداری تهران

میزان تولید و سهم منابع آلاینده از انتشار آلودگی شهر تهران

ذرات معلق		آلاینده های گازی		منبع آلاینده
سهم	تناژ تولید	سهم	تناژ تولید	
۶۰.۸٪	۶۳۳۸	۸۲.۹٪	۵۷۲,۶۰۵	منابع متحرک
۰.۲٪	۱۸	۰.۳٪	۲,۰۰۸	فرودگاه
۰.۰٪	۰	۱.۹٪	۱۳,۰۷۱	جایگاه سوخت
۰.۲٪	۱۶	۰.۱٪	۹۷۲	راه آهن
۲.۳٪	۲۴۴	۰.۲٪	۱,۴۶۷	پایانه های اتوبوس
۲.۳٪	۲۳۷	۳.۲٪	۲۲۲۵۱	خانگی، تجاری، اداری
۱۲.۱٪	۱۲۶۶	۵.۳٪	۳۶,۸۵۳	نیروگاه
۴.۴٪	۴۵۴	۴.۱٪	۲۸,۲۸۰	پالایشگاه
۱۷.۸٪	۱۸۵۸	۱.۹٪	۱۳,۱۵۲	صنایع
۱۰۰٪	۱۰,۴۳۳	۱۰۰٪	۶۹۰,۶۶۰	جمع کل

منابع ثابت



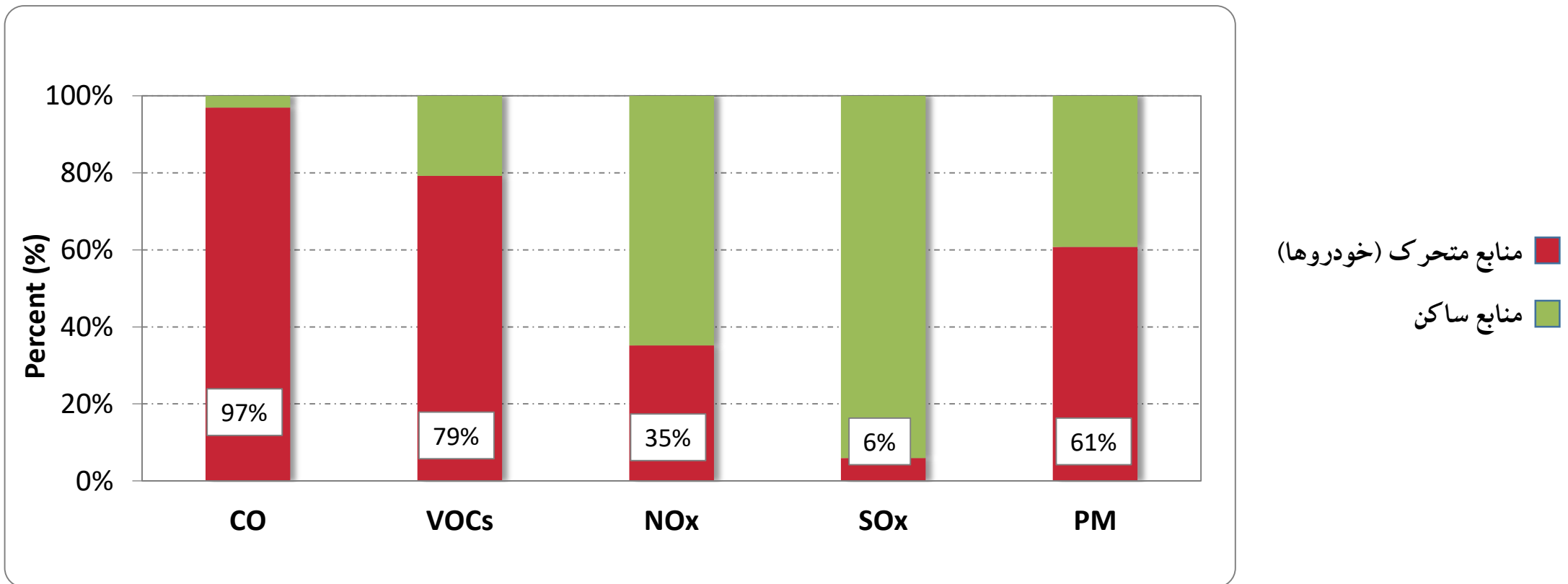
در مجموع حدود ۷۰۱۰۹۲ تن آلودگی در سال ۱۳۹۶ در هوای شهر تهران منتشر گردیده که ۵۷۸ هزارتن مربوط به منابع متحرک و ۱۲۲ هزارتن ناشی از منابع ساکن بوده است.



تناژ آلودگی تولیدی سالانه شهر تهران

شرکت کنترل کیفیت هوا
وابسته به شهرداری تهران

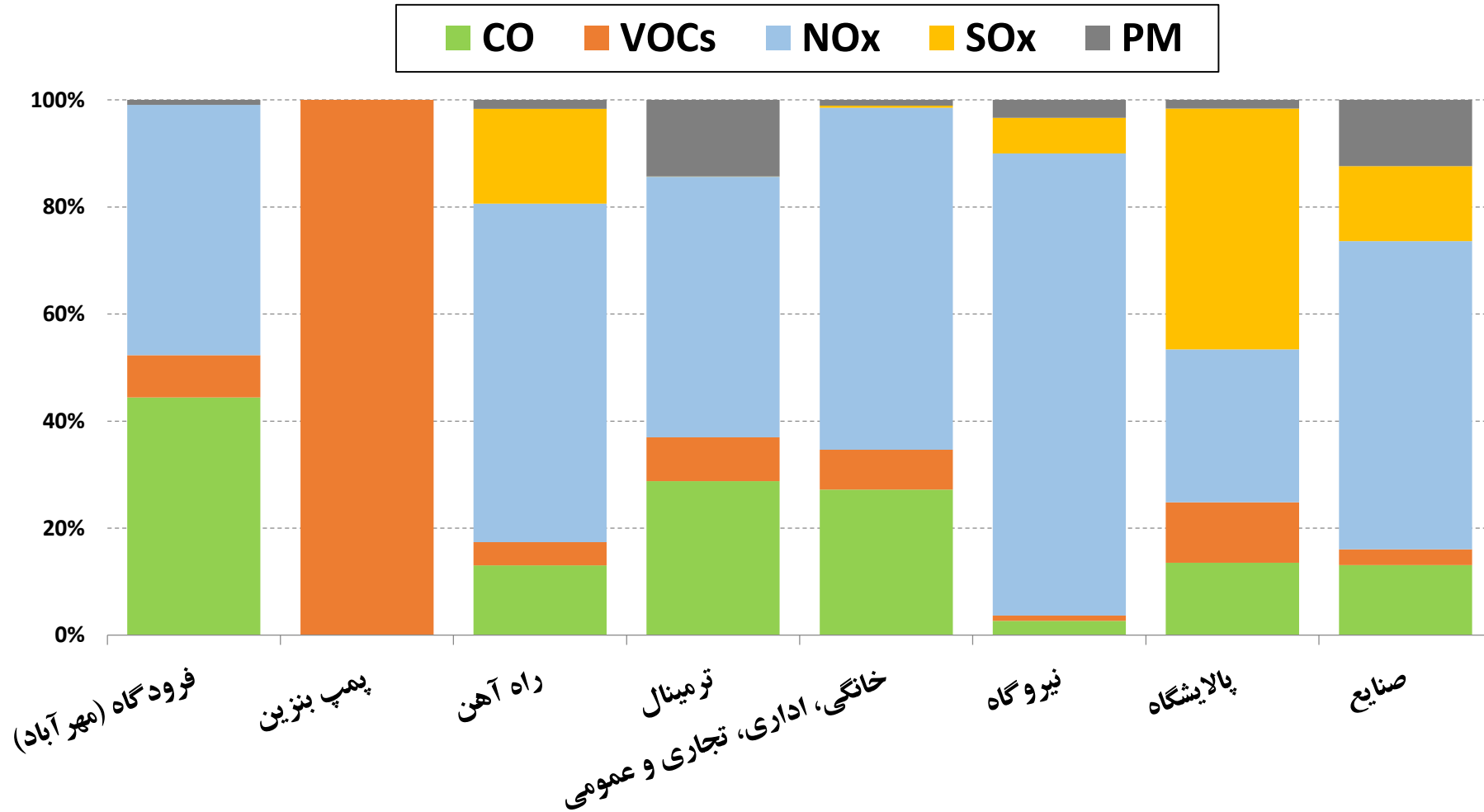
Pollutants	CO	VOCs	NO _x	SO _x	PM	Total
Emission (ton/year)	477,960	90,770	102,680	18,980	10,430	700,820





سهم منابع ساکن مختلف در انتشار سالانه انواع آلاینده ها

شرکت کنترل کیفیت هوا
وابسته به شهرداری تهران





منابع متحرک آلاینده شهر تهران



شرکت کنترل کیفیت هوا
وابسته به شهرداری تهران



ورودی های الگوریتم محاسبه ضرایب انتشار هر خودرو در سامانه

شرکت کنترل کیفیت هوا
وابسته به شهرداری تهران

متغیرهای محلی	کیفیت سوخت	الگوی رانندگی	تکنولوژی وسیله نقلیه
دمای محیط	نوع بنزین	قدرت مشخصه خودرو (الگوی	نوع و وزن خودرو (سبک، سنگین)
رطوبت	سولفور موجود در بنزین	رانندگی)	سوخت مصرفی
ارتفاع از سطح دریا	سرب موجود در بنزین	نوع معبر	سن و میزان پیمایش
تعمیرات و نگه داری و	بنزن موجود در بنزین	شیب معبر	سیستم سوخت رسانی
معاینه فنی	نوع گازوئیل	استفاده از تهویه در خودرو	استاندارد آلاینده‌گی
	سولفور موجود در گازوئیل		سیستم کنترل آلاینده‌گی
			سیستم کنترل بخارات



منابع آلاینده - (۱) منابع متحرک (خودروها)

• سواری

• تاکسی

• موتورسیکلت

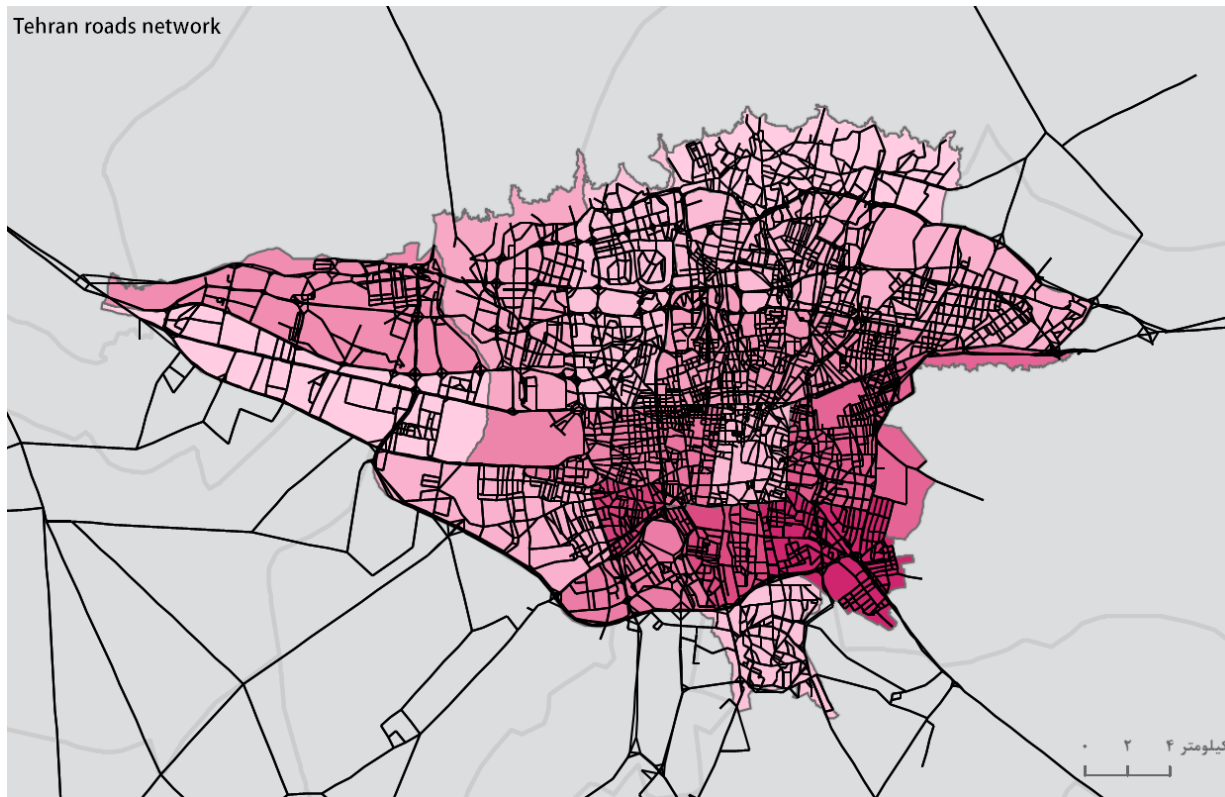
• وانت

• مینی بوس

• اتوبوس واحد

• اتوبوس سرویس

• کامیون



شرکت کنترل کیفیت هوا
وابسته به شهرداری تهران



سهم منابع متحرک در انتشار سالانه گازها و ذرات معلق در شهر تهران

شرکت کنترل کیفیت هوا
وابسته به شهرداری تهران

میزان تولید و سهم منابع متحرک از انتشار آلودگی شهر تهران				
ناوگان	آلاینده های گازی		ذرات معلق	
	تناژ تولید	سهم	تناژ تولید	سهم
خودروهای سواری	۲۶۱,۳۷۸	۳۷.۸٪	۱,۴۵۱	۱۳.۹٪
تاکسی	۶۵,۲۶۲	۹.۴٪	۲۱۴	۲.۱٪
موتورسیکلت	۱۴۶,۸۹۳	۲۱.۳٪	۱,۰۵۵	۱۰.۱٪
وانت	۶۵,۸۰۲	۹.۵٪	۱۸۶	۱.۸٪
مینی بوس	۵,۶۰۸	۰.۸٪	۴۱۵	۴.۰٪
اتوبوس واحد	۳,۷۲۹	۰.۵٪	۵۹۸	۵.۷٪
اتوبوس سرویس	۲,۵۹۴	۰.۴٪	۷۷۶	۷.۴٪
کامیون	۲۱,۳۳۸	۳.۱٪	۱,۶۴۳	۱۵.۷٪
جمع کل	۵۷۲,۶۰۵	۸۲.۹٪	۶,۳۳۸	۶۰.۸٪

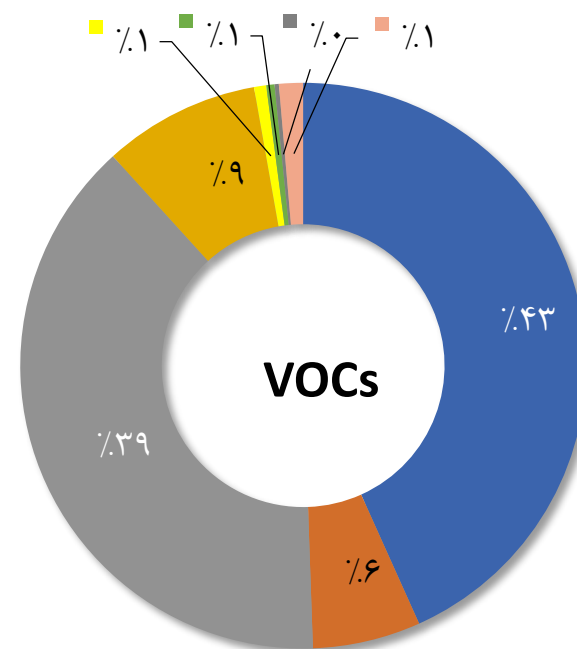
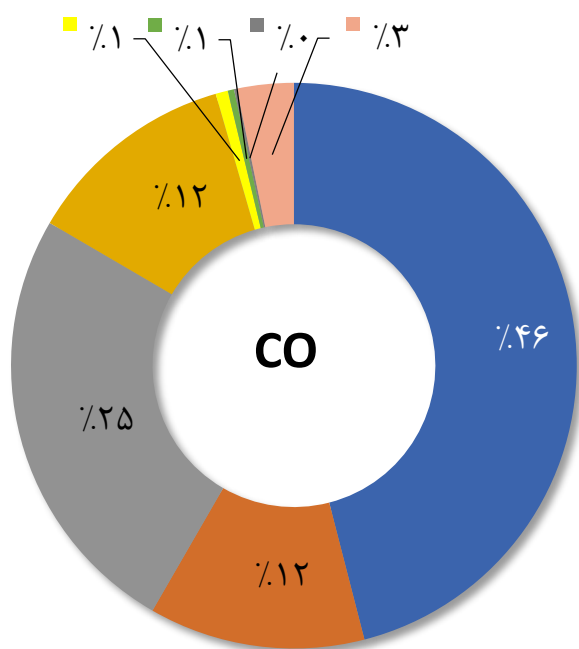
سوخت بنزین

سوخت گازوئیل



سهم وسایل نقلیه مختلف در انتشار سالانه منواکسید کربن و ترکیبات آلی فرار

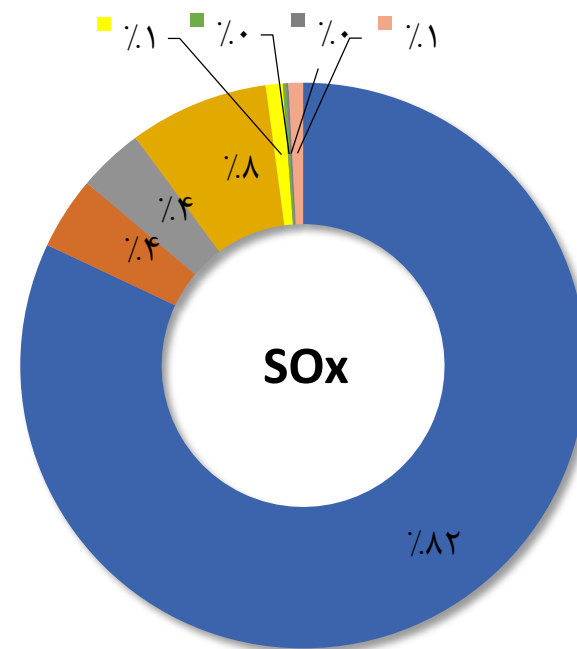
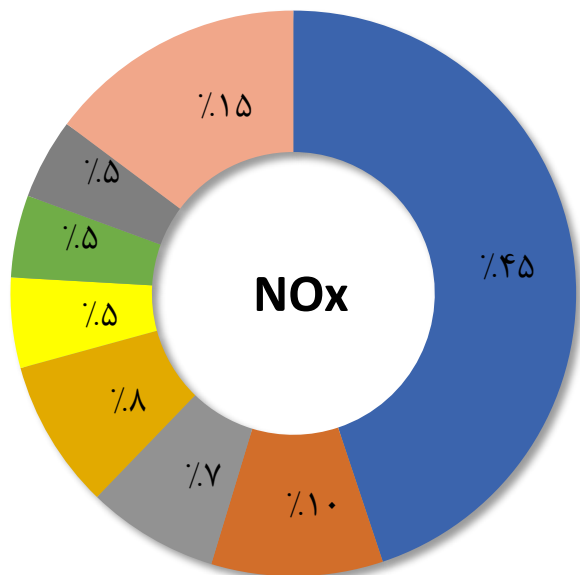
شرکت کنترل کیفیت هوا
وابسته به شهرداری تهران





سهم وسایل نقلیه مختلف در انتشار سالانه اکسیدهای نیتروژن و گوگرد

شرکت کنترل کیفیت هوا
وابسته به شهرداری تهران



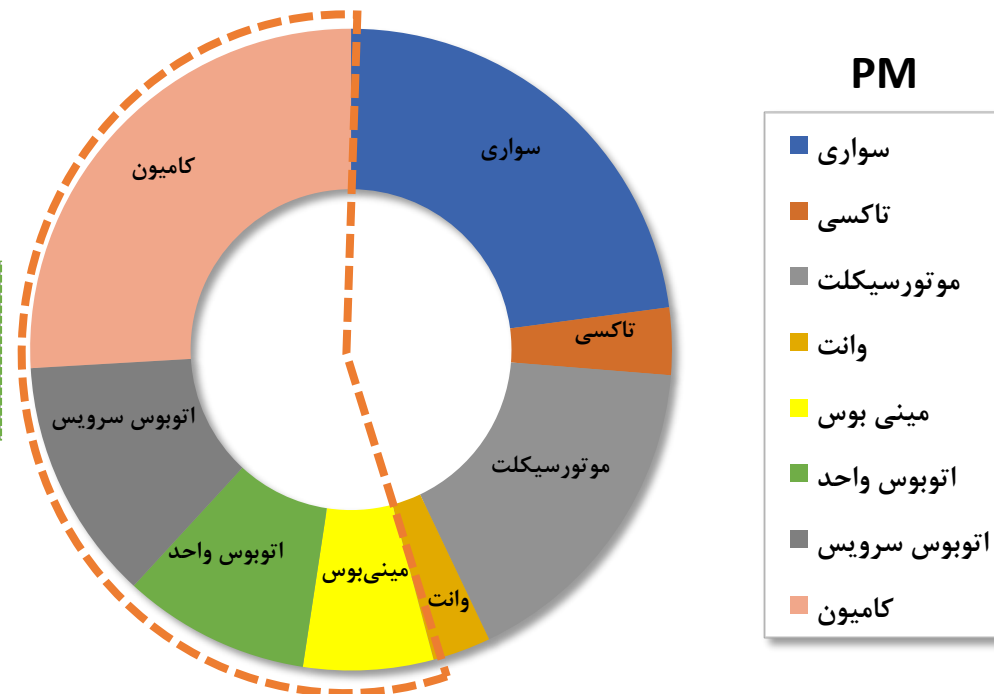


سهم وسایل نقلیه مختلف در انتشار سالانه ذرات معلق

شرکت کنترل کیفیت هوا
وابسته به شهرداری تهران



سهم دیزلی ها، بیش
از نیمی از انتشار
سالانه ذرات معلق

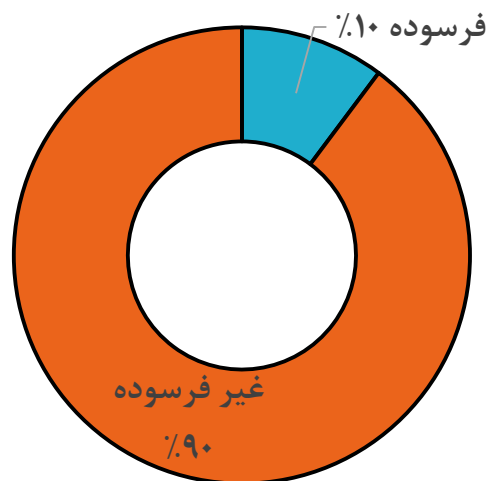




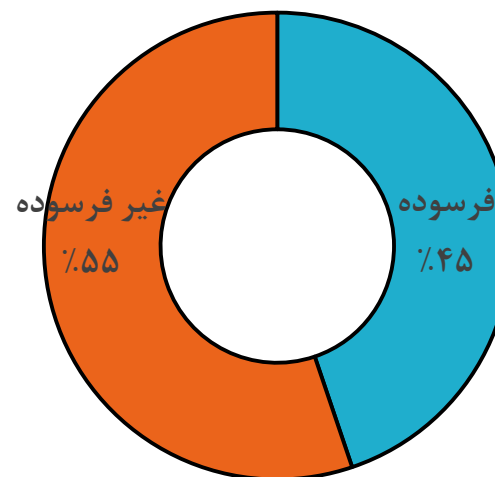
اهمیت خودروهای فرسوده از انتشار آلاینده‌های خودروهای شهر تهران

شرکت کنترل کیفیت هوا
وابسته به شهرداری تهران

تعداد خودروهای بنزینی شهر تهران
(سواری، تاکسی و وانت)



انتشار آلاینده‌های خودروهای بنزینی شهر تهران
(سواری، تاکسی و وانت)

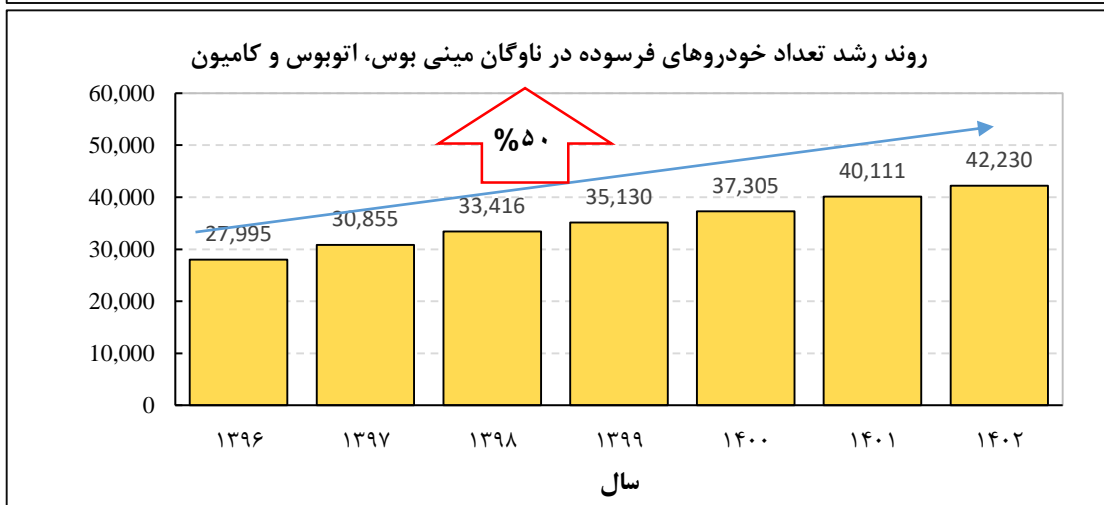
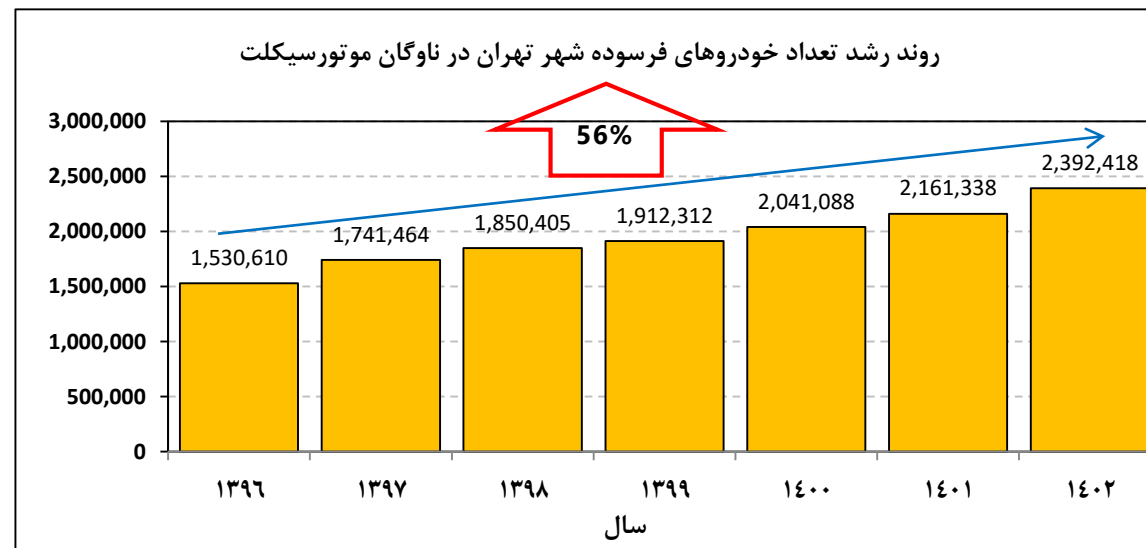
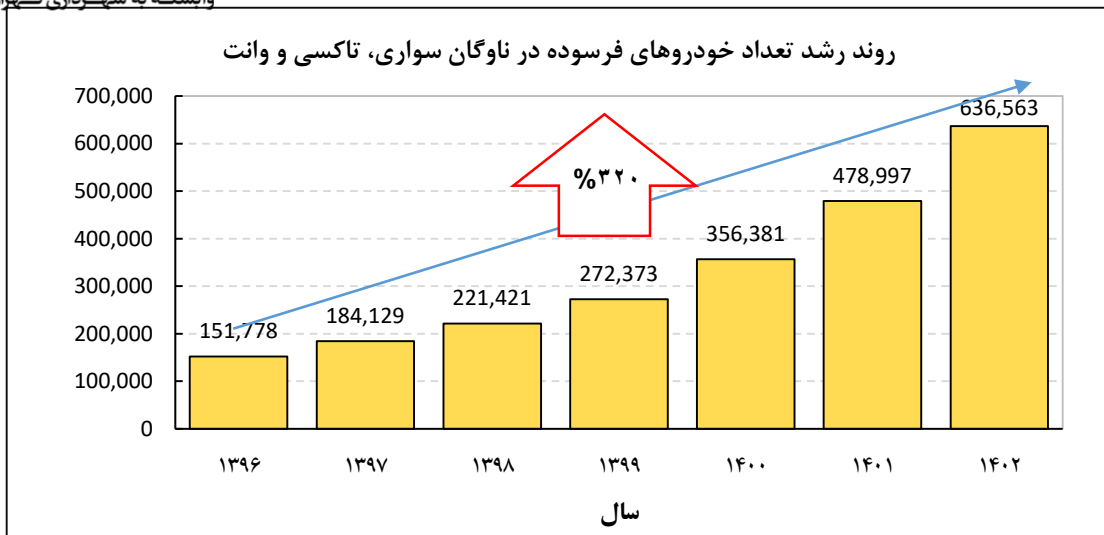


تاثیر حذف یک خودرو فرسوده از چرخه ناوگان در کاهش آلودگی هوا
بسیار بیشتر از جلوگیری از تردد یک خودرو با پلاک زوج یا فرد در شهر است!!



اهمیت خودروهای فرسوده از انتشار آلاینده‌گی خودروهای شهر تهران

شرکت کنترل کیفیت هوا
وابسته به شهرداری تهران





اهمیت خودروهای کاربراتوری در آلودگی هوای تهران

شرکت کنترل کیفیت هوا
وابسته به شهرداری تهران



Carburetor-engined vehicles

60 gr/km travel

Also produce particles

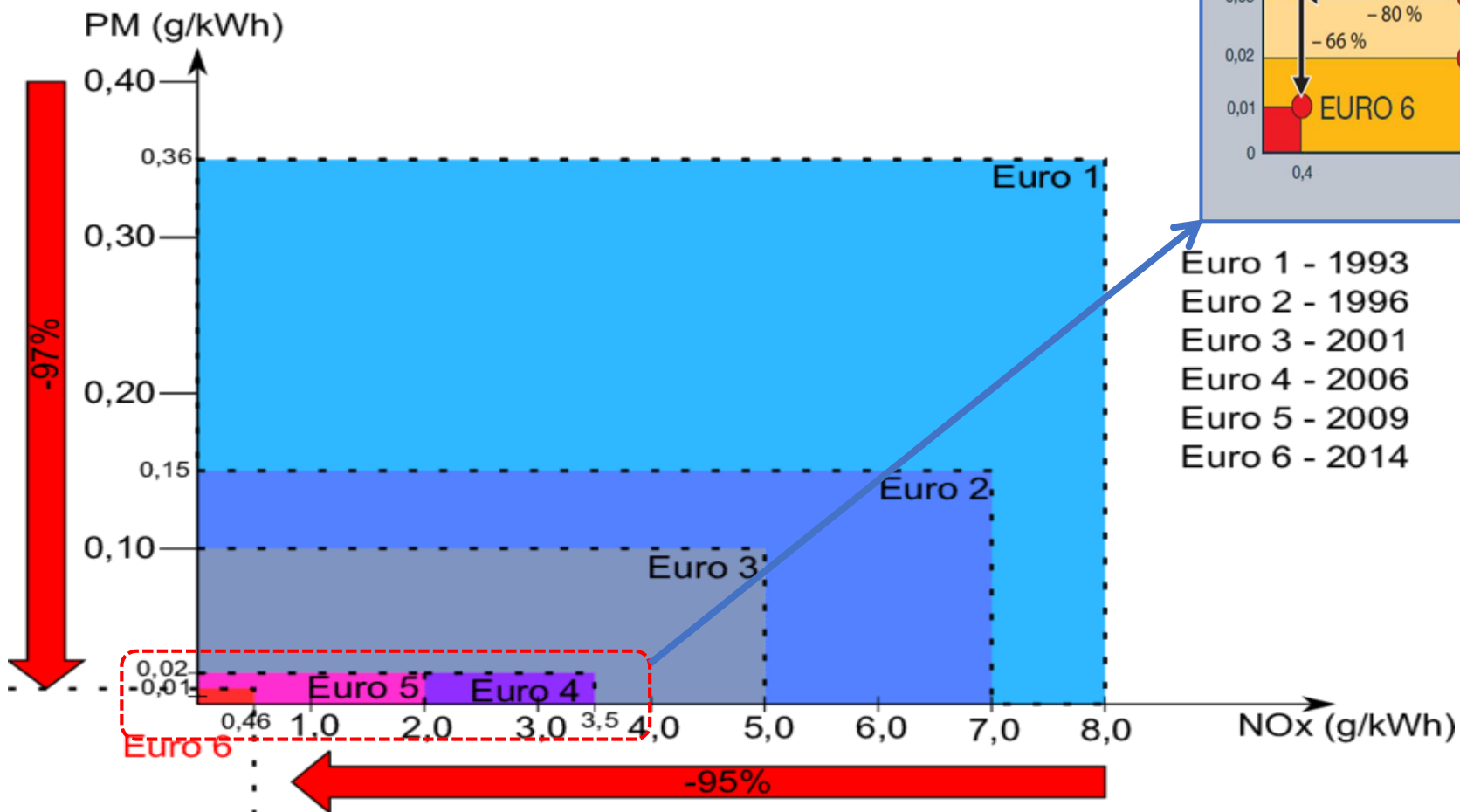


Euro 2 vehicles
2,7 gr/km travel
21 vehicles



استاندارد آلاینده‌ی خودروها در اتحادیه اروپا

شرکت کنترل کیفیت هوا
وابسته به شهرداری تهران





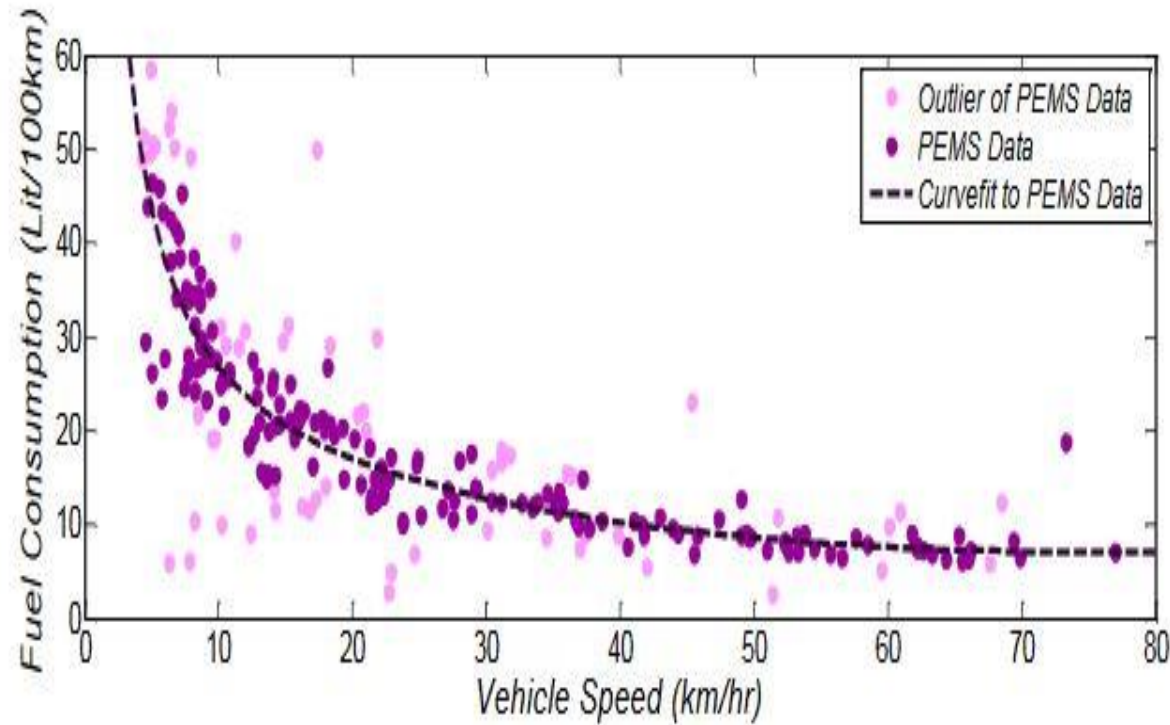
شرکت کنترل کیفیت هوا
وابسته به شهرداری تهران

الگوی رانندگی و لزوم مدیریت تقاضای سفر



سرعت ناوگان و تاثیر آن بر مصرف سوخت

نسبت مصرف سوخت (لیتر در صد کیلومتر) بر اساس
سرعت خودرو (کیلومتر بر ساعت)

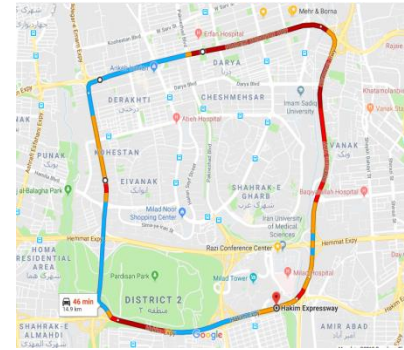
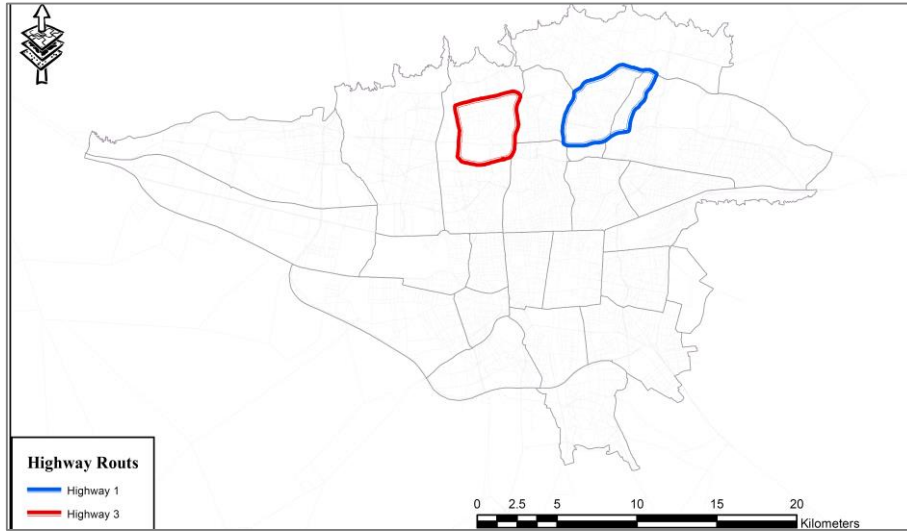


شرکت کنترل کیفیت هوا
وابسته به شهرداری تهران

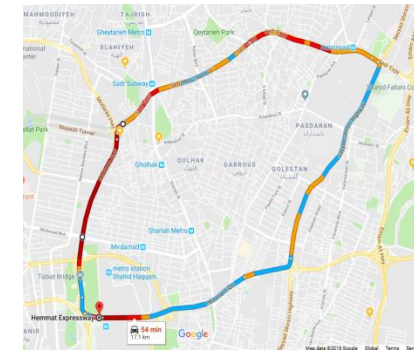


مدیریت تقاضای سفر بر اساس ساعت تردد

شرکت کنترل کیفیت هوا
وابسته به شهرداری تهران



مسیر شماره ۱



مسیر شماره ۲

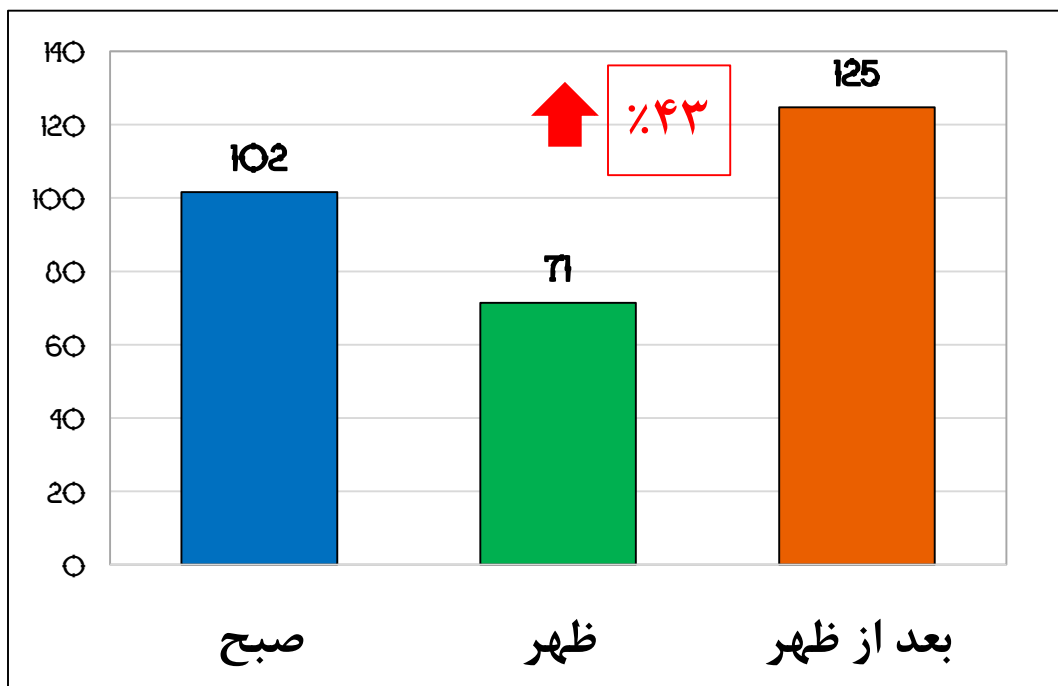
سرعت متوسط (کیلومتر بر ساعت)			مدت زمان (دقیقه)			طول مسیر (کیلومتر)	شماره مسیر
بعد از ظهر (۱۷-۱۹)	ظهر (۱۰-۱۴)	صبح (۶-۹)	بعد از ظهر (۱۷-۱۹)	ظهر (۱۰-۱۴)	صبح (۶-۹)		
16.4	44.3	38.2	62	23	30	17.80	یک
20.0	53.2	27.2	43	18	33	15.16	دو



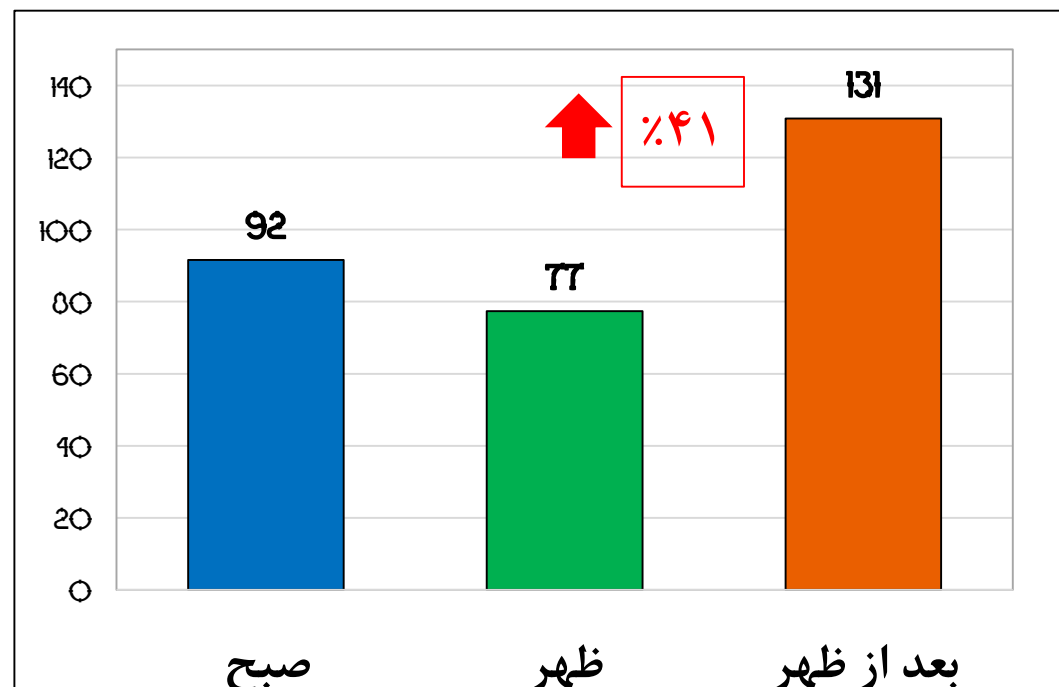
تأثیر الگوی رانندگی و زمان در انتشار آلاینده‌گی

شرکت کنترل کیفیت هوا
وابسته به شهرداری تهران

میزان انتشار (گرم) خودروی سواری در مسیر شماره ۲



میزان انتشار (گرم) خودروی سواری در مسیر شماره ۱

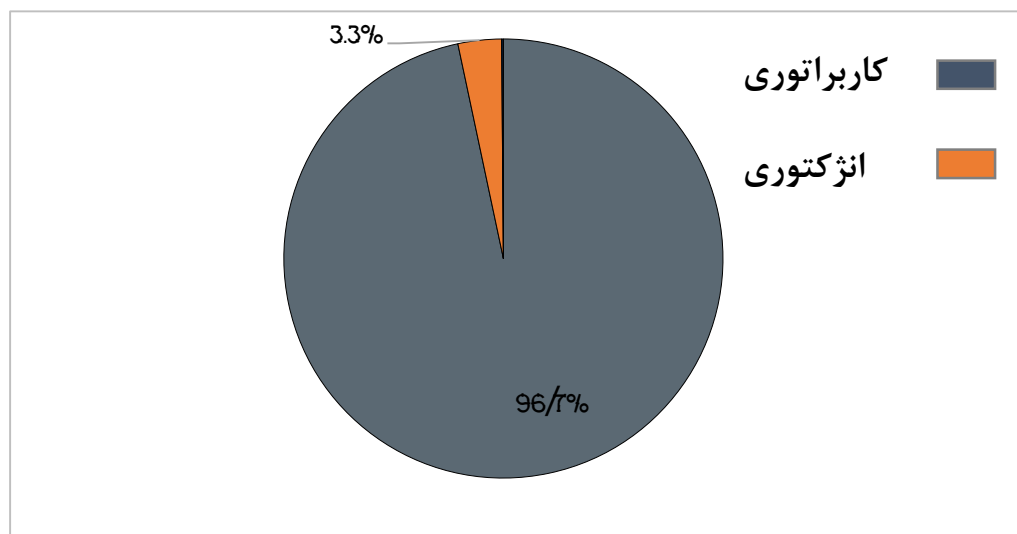




وضعیت ناوگان موتورسیکت در شهر تهران

شرکت کنترل کیفیت هوا
وابسته به شهرداری تهران

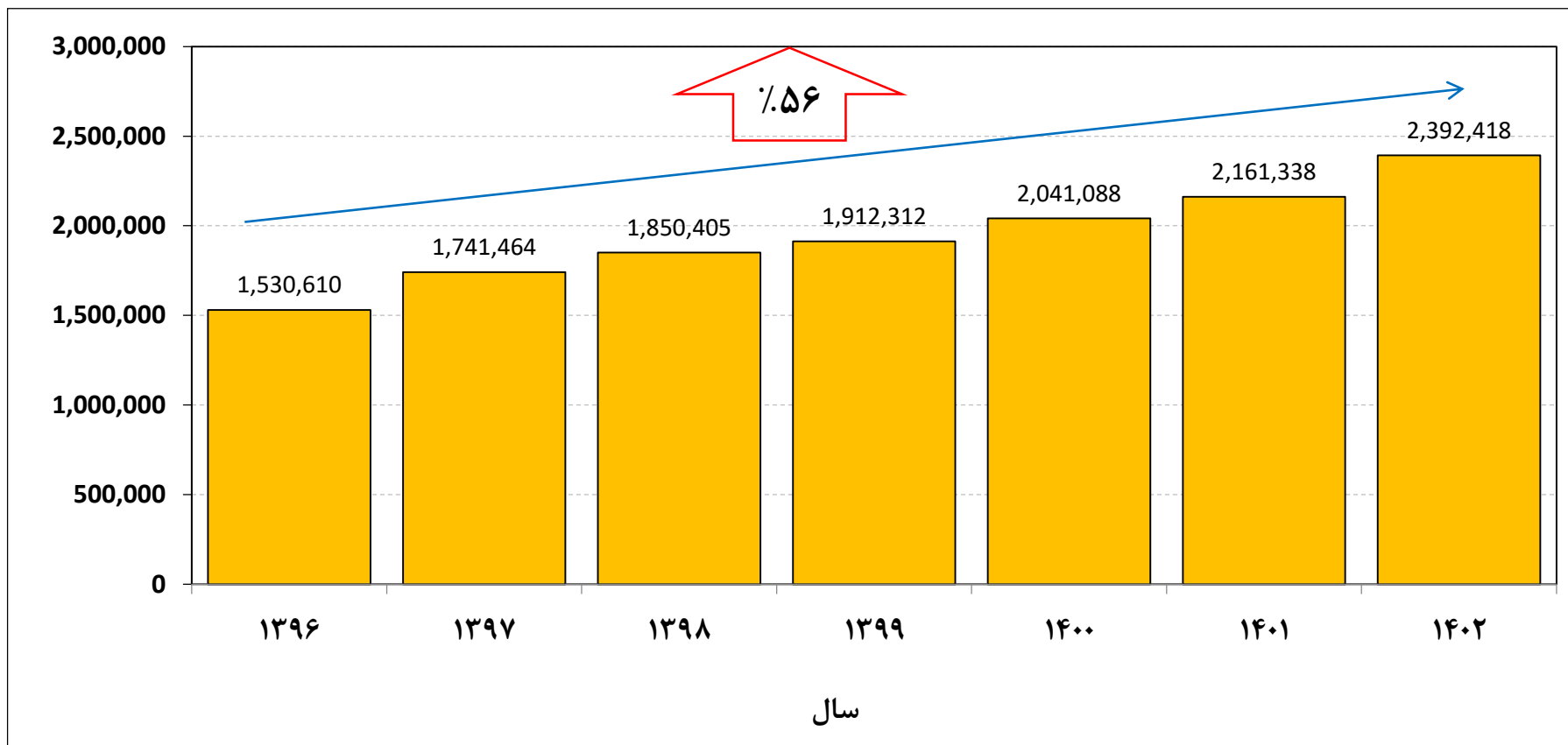
موتورسیکلت‌ها در حدود ۶ درصد از حمل و نقل روزانه شهر تهران را به خود اختصاص می‌دهند که این سهم در ساعات اوج ترافیک به ۱۳ درصد نیز می‌رسد.
متوسط پیمایش روزانه موتورسیکلت‌ها ۹۰ کیلومتر برآورد شده است.





تعداد موتورسیکلت های فرسوده در شهر تهران

شرکت کنترل کیفیت هوا
وابسته به شهرداری تهران





سهم ناوگان موتورسیکلت در تولید آلودگی در شهر تهران

شرکت کنترل کیفیت هوا
وابسته به شهرداری تهران

میزان تولید و سهم منابع متحرک از انتشار آلودگی شهر تهران				
ذرات معلق		آلاینده های گازی		ناوگان
سهم	تناژ تولید	سهم	تناژ تولید	
۱۳.۹٪	۱,۴۵۱	۳۷.۸٪	۲۶۱,۳۷۸	خودروهای سواری
۲.۱٪	۲۱۴	۹.۴٪	۶۵,۲۶۲	تاکسی
۱۰.۱٪	۱,۰۵۵	۲۱.۳٪	۱۴۶,۸۹۳	موتورسیکلت
۱.۸٪	۱۸۶	۹.۵٪	۶۵,۸۰۲	وانت
۴.۰٪	۴۱۵	۰.۸٪	۵,۶۰۸	مینی بوس
۵.۷٪	۵۹۸	۰.۵٪	۳,۷۲۹	اتوبوس واحد
۷.۴٪	۷۷۶	۰.۴٪	۲,۵۹۴	اتوبوس سرویس
۱۵.۷٪	۱,۶۴۳	۳.۱٪	۲۱,۳۳۸	کامیون
۶۰.۸٪	۶,۳۳۸	۸۲.۹٪	۵۷۲,۶۰۵	جمع کل

۱۰٪ از ذرات
۲۱٪ از گازهای آلاینده

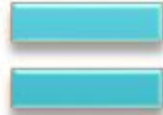


اهمیت ناوگان موتورسیکلت در آلودگی هوای شهر تهران

شرکت کنترل کیفیت هوا
وابسته به شهرداری تهران



موتورسیکلت چهارزمانه



خودرو یورو ۲

خودرو هیبرید
۲۶ خودرو

استاندارد کیفیت سوخت

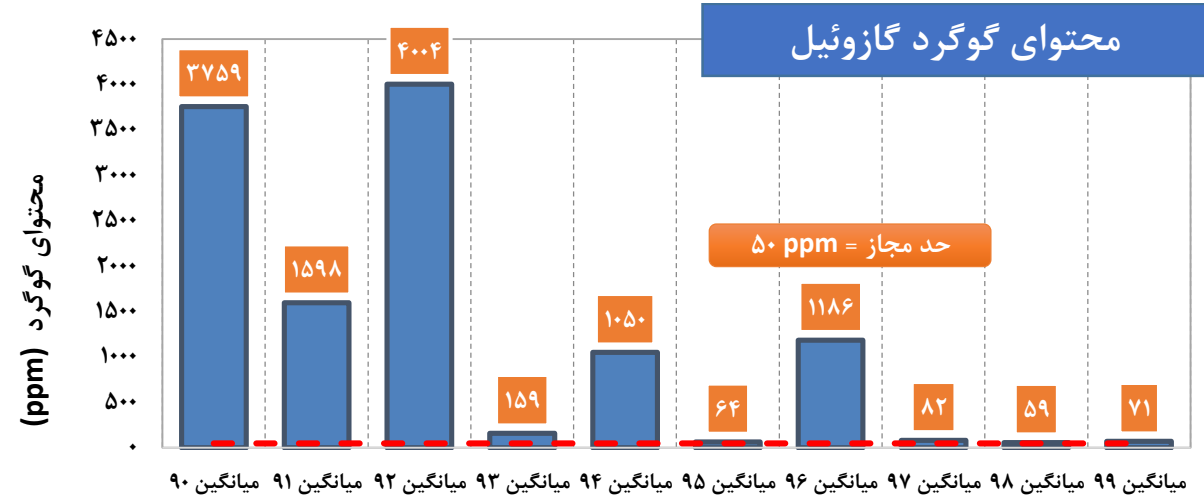
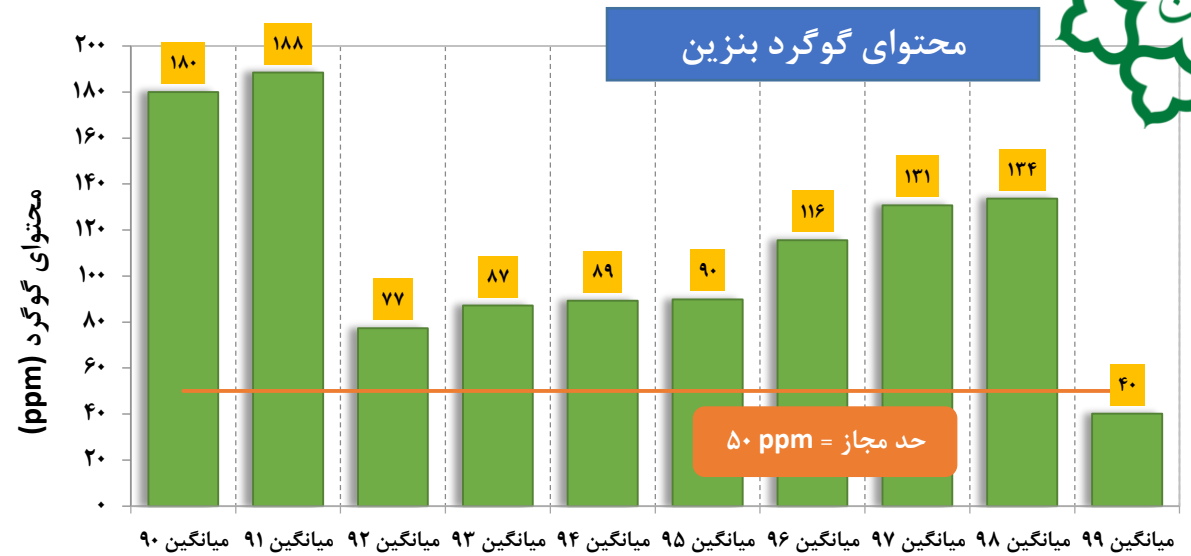


شرکت کنترل کیفیت هوا
وابسته به شهرداری تهران

استاندارد
سوخت ایران

Regulated Fuel Quality	
Euro III	300 ppm S
Euro IV	50 ppm S
Euro V	10 ppm S
Euro VI	10 ppm S

وضعیت محتوای گوگرد سوخت شهر تهران



با تشکر

