

برنامه پیشنهادی کالکشن آلودگی هوای تهران



معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران



برنامه حاضر خلاصه ای از پیشنهاد معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران برای کاهش قابل ملاحظه آلودگی هوای تهران طی ۴ سال و براساس کاهش نشر آلاینده ها از منابع متحرک تنظیم شده است.

براساس مطالعات و محاسبات پیش بینی می شود با سرمایه گذاری عمومی به مبلغ ۷۵۰۰۰ میلیارد ریال طی ۴ سال، نشر آلاینده های ذرات به میزان ۵۵ درصد و سایر آلاینده های گازی به میزان ۴۵ درصد کاهش یابد.

این پیشنهاد جهت دریافت نظرات کارشناسان، متخصصین، سیاست گذاران ملی و شهری و عموم مردم تنظیم و ارائه گردیده است.

معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران



معاونت حمل و نقل و ترافیک



چکیده

نسخه الکترونیک این پیشنهاد در وبسایت شرکت کنترل کیفیت هوای شهرداری تهران به آدرس **air.tehran.ir** موجود و قابل دسترس است.

نظرات و پیشنهادات عموم مردم توسط آدرس ایمیل **info@air.tehran.ir** و تلفن ۸۸۸۲۲۴۳۰ دریافت می شود.

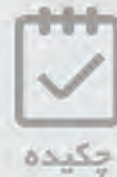


شرکت کنترل کیفیت هوا
وابسته به شهرداری تهران

خلاصه‌ی کل برنامه پیشنهادی

منابع مالی مورد نیاز (به صورت تقریب اعداد گرد شده)		
کل برنامه (میلیارد تومان)	سال اول (میلیارد تومان)	
۳۵۰۰۰	۷۰۰۰	هزینه برنامه شامل منابع عمومی و آورده مالکین
۷۵۰۰	۱۵۰۰	بودجه عمومی مورد نیاز به صورت کمک بلا عوض یا یارانه سود تسهیلات
۲۱۰۰۰	۴۵۰۰	تسهیلات مورد نیاز (منابع بانکی)

حدود ۷۵۰۰ میلیارد تومان بودجه عمومی برای کاهش ۵۵٪
ذرات معلق و ۴۵٪ سایر آلاینده ها در ۴ سال





مقدمه، فرضیات و سیاست های کلی

- ۱-۱ مخدمات جانی و مالی آلودگی هوای تهران ▶ ۱۰
- ۲-۱ مبنای محاسباتی برنامه کاهش آلودگی هوای تهران ▶ ۱۱
- ۳-۱ دلایل ساختاری آلودگی هوای تهران ▶ ۱۲
- ۴-۱ برنامه ریزی بر اساس انتشار، نتیجه بر حسب غلظت ▶ ۱۳
- ۵-۱ فرضیات ▶ ۱۴
- ۶-۱ سیاست های کلی ▶ ۱۵
- ۷-۱ الزامات دیگر ▶ ۱۶

نوسازی و بهسازی اتوبوس های شهر تهران (شامل حمل و نقل عمومی و بخش خصوصی)

پروژه اول

- ۱-۱ برنامه های اصلی ▶ ۲۰
- ۲-۱ جایگزینی اتوبوس واحد - برنامه مالی ▶ ۲۱
- ۳-۱ نصب فیلتر دوده- برنامه مالی ▶ ۲۲
- ۴-۱ جایگزینی اتوبوس سرویس - برنامه مالی ▶ ۲۳
- ۵-۱ اثربخشی ▶ ۲۴

نوسازی و بهسازی ناوگان کامیون باری

پروژه دوم

- ۱-۱ برنامه های اصلی ▶ ۲۸
- ۲-۱ جایگزینی کامیون فرسوده- برنامه مالی ▶ ۲۹
- ۳-۱ نصب فیلتر دوده- برنامه مالی ▶ ۳۰
- ۴-۱ اثربخشی ▶ ۳۱



فهرست پروژه‌های برنامه به تفکیک منابع آلاینده



فهرست

۳۳	پروژه سوم	جایگزینی موتورسیکلت بنزینی با برقی
۳۴	۱-۱ جایگزینی موتور سیکلت بنزینی با برقی	
۳۵	۲-۱ برنامه مالی و اثر بخشی	
۳۷	پروژه چهارم	جایگزینی مینی بوس فرسوده
۳۸	۱-۱ جایگزینی مینی بوس فرسوده	
۳۹	۲-۱ برنامه مالی و اثر بخشی	
۴۱	پروژه پنجم	توسازی ناوگان سواری کاربراتوری و فرسوده
۴۲	۱-۱ جایگزینی سواری کاربراتوری و فرسوده	
۴۳	۲-۱ برنامه مالی و اثر بخشی	
۴۵	پروژه ششم	تعویض کاتالیست تاکسی
۴۶	۱-۱ تعویض کاتالیست تاکسی	
۴۷	۲-۱ برنامه مالی و اثر بخشی	
۴۹		تخمین اثربخشی برنامه بر شاخص کیفیت هوا (AQI) در یک اپیزود فرضی
۵۰	۱-۱ فرضیات اصلی	
۵۲	۲-۱ اپیزود مورد مطالعه: طولانی ترین اپیزود آلوده سال ۱۳۹۴ (۲۱ آذر الی ۱۰ دی ماه)	
۵۳	۳-۱ اثربخشی اجرای برنامه چهارساله در کاهش شاخص کیفیت هوا در اپیزود مورد مطالعه	
۵۴	۴-۱ اپیزود مورد مطالعه: طولانی ترین اپیزود آلوده سال ۱۳۹۴ (۲۱ آذر الی ۱۰ دی ماه)	
۵۵	۵-۱ اثربخشی اجرای برنامه چهارساله در کاهش شاخص کیفیت هوا در اپیزود مورد مطالعه (۲۱ آذر الی ۱۰ دی ماه)	
۵۶	۶-۱ اثربخشی اجرای برنامه چهارساله در کاهش شاخص کیفیت هوا (AQI)	



مقدمه، فرضیات و سیاست های کلی

صدمات جانی و مالی آلودگی هوای تهران

- سالانه بین ۴۰۰۰ تا ۵۰۰۰ شهروند تهرانی جان خود را در مواجهه مستقیم با ذرات معلق هوای تهران از دست می دهند (منبع: وزارت بهداشت)^۱
- صدمه اقتصادی آلودگی هوای تهران بالغ بر ۲,۶ میلیارد دلار در سال (حدود ۱۲۰ هزار میلیارد ریال) می باشد. (منبع: گزارش بانک جهانی)^۲

۱. کاظم ندافی، محمد صادق حسنونند و همکاران، کمی سازی اثرات آلودگی هوای شهر تهران بر سلامت در سال ۱۳۹۴ و تحلیل روند تغییرات زمانی غلظت آلاینده های هوا طی ۱۰ سال منتهی به ۱۳۹۴، پژوهشکده محیط زیست، دانشگاه علوم پزشکی ایران

2. World Bank, Air pollution in Tehran: Health, costs, sources, and policies, 2017

مبنای محاسباتی برنامه جامع کاهش آلودگی هوای تهران

سهم بندی تقریبی خودروها به تفکیک ناوگان از کل انتشار مستقیم آلودگی شهر تهران

ذرات معلق (PM)	مابقی آلاینده ها	
سواری و وانت	۲٪ ^(۱)	۴۹٪
تاکسی	۵٪	۱۴٪
موتور سیکلت	۱۵٪	۱۸٪
مینی بوس	۴٪	۱٪
اتوبوس واحد	۱۲٪	۱٪
سایر اتوبوس ها	۱۸٪	۱٪
کامیون	۲۳٪	۲٪
جمع کل	۷۰٪	۸۵٪

سهم بندی تقریبی کل انتشار آلودگی هوای تهران

ذرات معلق (PM)	مابقی آلاینده ها	
همه وسایل	۷۰٪	۸۵٪
پایانه ها	۱٪	۲٪
گرمایش خانگی و تجاری	۲٪	۴٪
نیروگاه، پالایشگاه و صنایع	۲۷٪	۹٪
جمع کل	۱۰۰٪	۱۰۰٪

۱. اثر غیر مستقیم نشر آلاینده ها از خودروهای سواری و وانت شامل ذرات ثانویه، ذرات سایشی غیر آگروز و باز نشر ذرات ته نشین شده بر روی سطح در اثر تردد این خودروها در حدود ۱۰٪ برآورد می گردد.

دلایل ساختاری آلودگی هوای تهران

- عدم توسعه حمل و نقل عمومی پاک، ارزان، در دسترس، و سازگار با محیط زیست به اندازه نیاز
- بارگذاری جمعیتی و وسایل نقلیه بیش از حد تا چندین برابر ظرفیت مسکونی و معابر شهری
- کیفیت پایین خودروهای داخلی به ویژه در بخش کنترل آلاینده‌گی و ضعف در نظارت بر آلاینده‌گی منابع ساکن و متحرک
- عمر بالای ناوگان حمل و نقل بخصوص ناوگان باری و حمل و نقل عمومی
- واقعی نبودن قیمت حامل های انرژی و در نتیجه مصرف بی رویه سوخت توسط وسایل موتوری و احتراقی
- نقص مقررات اجرایی و کافی نبودن ضمانت های اجرایی آنها برای اجتناب همه منابع ثابت و متحرک از تولید بیش از حد آلاینده های هوا
- توپوگرافی و شرایط هندسی شهر تهران

برنامه ریزی بر اساس انتشار، نتیجه بر حسب غلظت

- آنچه قابل محاسبه و اندازه گیری است، انتشار یا نشر آلاینده‌گی از منابع مختلف نظیر آگزوز و دودکش است. در این بخش آلاینده‌های گازی و آلاینده ذرات (PM) محاسبه می شوند.
- آنچه در هوا به عنوان آلاینده‌گی وجود دارد، علاوه بر تاثیر نشر آلاینده‌گی از منابع، شامل عواملی می شود که قابل برنامه ریزی و کنترل نیست. این عوامل مانند ورود آلاینده‌گی از مرزهای شهر، واکنش‌های شیمیایی گازهای آلاینده در اتمسفر شهری که منجر به تولید ذرات ثانویه می شود و سایر پدیده‌های طبیعی نظیر وارونگی هستند. غلظت آلاینده (و نه نشر آن) توسط ایستگاه‌های پایش آلودگی هوا اندازه گیری می شوند (NO_2 , $PM_{2.5}$, PM_{10} , ...). آنچه روزهای سالم و ناسالم را تعیین می کند، غلظت است.
- برنامه ریزی باید بر اساس نشر آلاینده باشد که قابل محاسبه و ارزیابی است. نتیجه در غلظت و کاهش روزهای ناسالم دیده خواهد شد.

فرضیات

- برنامه کاهش آلودگی هوا با تاکید بر کاهش ذرات معلق و غلظت $PM_{2.5}$ تنظیم شده است. از این رو عمده تمرکز بر برنامه های کاهش تولید ذرات اولیه از منابع و ذرات ثانویه ناشی از آلاینده های VOC و NO_x است.
- این برنامه صرفا به منابع تولید آلاینده های در داخل مرزهای شهر تهران می پردازد.
- برنامه کاهش آلودگی به آلودگی گرد و غبار و سایر آلاینده های ورودی از مرزهای شهر نمی پردازد.
- با توجه به سهم بالای حمل و نقل، برنامه کاهش آلودگی هوا با تمرکز بر کاهش و حذف آلاینده های منابع خودرویی متمرکز شده است. این به معنای نفی همه اقدامات لازم دیگر نیست، صرفا اولویت با توجه به محدودیت های مالی در این بخش متمرکز شده است.
- اجرای برنامه در برش یکساله اول باعث سهولت در ادامه راه برای کاهش آلودگی هوا خواهد شد.
- توسعه حمل و نقل عمومی یکپارچه، در دسترس و پاک به عنوان مهمترین اصل برنامه های جامع کاهش آلودگی هوا در نظر گرفته شده است. بدون آن، امکان اعمال سیاستهای سختگیرانه بر تردد وسایل نقلیه شخصی وجود ندارد.

سیاست های کلی

- آلودگی هوا باید در منبع تولید آن کنترل و حذف شود.
- آلوده کننده، باید هزینه تولید آلودگی را بپردازد.
- تنها بخشی از بودجه مورد نیاز از محل بودجه های عمومی تامین می شود.
- شهر تهران، چارچوب های خاص زندگی و تردد خود را به منظور کاهش آلودگی هوا خواهد داشت.
- تمرکز برنامه بر توسعه حمل و نقل عمومی، انسان محور و سازگار با محیط زیست است.

الزامات دیگر

• مشارکت مردمی در بخش های مختلف، یکی از الزامات اساسی کاهش آلودگی هوای تهران است. هر شهروند تهرانی با نگهداری درست از وسیله نقلیه خود، انجام معاینات فنی، تعمیر و نگهداری پیشگیرانه، صرفه جویی در مصرف انرژی های سوخت فسیلی به هر نحو، حذف تردهای غیر ضروری و استفاده از وسایل نقلیه پاک، سهمی هرچند کوچک در کاهش آلودگی هوا دارد.

• اجرای بدون نقص قوانین، مقررات و مصوبات لازمه موفقیت برنامه کاهش آلودگی هواست. بدون ایجاد موانع قانونی در برابر تولید آلاینده، امکان اجرای برنامه های کاهش آلودگی مبتنی بر استفاده از فن آوری نیست.



پروژه ۱۵

نوسازی و بهسازی اتوبوس های شهر تهران
(شامل حمل و نقل عمومی و بخش خصوصی)



برنامه های اصلی

دستگاه	۸۰۲۰۰	اتوبوس واحد		تعداد
	۴۰۸۰۰	اتوبوس سرویس		
ذرات	آلاینده های گازی	واحد	منبع آلاینده	
%۱۲	%۱	از کل	سهم اتوبوس واحد	
%۱۸	%۱	از کل	سهم سایر اتوبوس ها (عمدتا فرسوده غیر قابل تردد در جاده ها)	

۲۰



برنامه اجرایی (دستگاه)

سال دوم	سال اول	
۱۰۰۰	۲۰۰۰	جایگزینی سایر اتوبوس ها
۱۰۰۰	۲۰۰۰	جایگزینی اتوبوس واحد
—	۲۰۰۰	نصب فیلتر دوده بر روی ناوگان اتوبوس واحد

جایگزینی اتوبوس واحد – برنامه مالی

منابع مالی			
هزینه سال اول (میلیارد تومان)	هزینه برنامه (میلیارد تومان)	قیمت متوسط هر دستگاه	
۱۲۰۰	۱۸۰۰	۶۰۰ میلیون تومان	
		تقسیم بندی بودجه مورد نیاز	
تسهیلات مورد نیاز	سهم عمومی (پارانه سود تسهیلات و ارزش اسقاط)	سهم مالک	
۴۵۰	۱۸۴.۶	۱۲۰	یک دستگاه (میلیون تومان)
۹۰۰	۳۶۹.۳	۲۴۰	سال اول (میلیارد تومان)
۱۳۵۰	۵۵۳.۹	۳۶۰	کل برنامه (میلیارد تومان)

۵۵۴ میلیارد تومان بودجه عمومی برای کاهش حدود ۹٪ انتشار ذرات معلق



نصب فیلتر دوده- برنامه مالی

منابع مالی			
هزینه سال اول (میلیارد تومان)	هزینه برنامه (میلیارد تومان)	قیمت متوسط هر دستگاه	
۸۰	۸۰	۴۰ میلیون تومان	
		تقسیم بندی بودجه مورد نیاز	
تسهیلات مورد نیاز	سهم عمومی	سهم مالک	
-	۴۰	-	یک دستگاه (میلیون تومان)
-	۸۰	-	سال اول (میلیارد تومان)
-	۸۰	-	کل برنامه (میلیارد تومان)



۸۰ میلیارد تومان بودجه عمومی برای کاهش انتشار ۳٪ ذرات معلق

جایگزینی اتوبوس سرویس – برنامه مالی

منابع مالی			
هزینه سال اول (میلیارد تومان)	هزینه برنامه (میلیارد تومان)	قیمت متوسط هر دستگاه	
۱۲۰۰	۱۸۰۰	۶۰۰ میلیون تومان	
		تقسیم بندی بودجه مورد نیاز	
تسهیلات مورد نیاز	سهم عمومی (یارانه سود تسهیلات و ارزش اسقاط)	سهم مالک	
۴۵۰	۶۸.۷	۱۲۰	یک دستگاه (میلیون تومان)
۹۰۰	۱۳۷.۳	۲۴۰	سال اول (میلیارد تومان)
۱۳۵۰	۲۰۶	۳۶۰	کل برنامه (میلیارد تومان)

۲۰۶ میلیارد تومان بودجه عمومی برای کاهش انتشار ۹٪ ذرات معلق



اثر بخشی

منابع مالی

هزینه سال اول (میلیارد تومان)	هزینه برنامه (میلیارد تومان)	قیمت متوسط هر دستگاه	
۱۲۰۰	۱۸۰۰	۶۰۰ میلیون تومان	جایگزینی اتوبوس واحد
۱۲۰۰	۱۸۰۰	۶۰۰ میلیون تومان	جایگزینی اتوبوس سرویس
۸۰	۸۰	۴۰ میلیون تومان	نصب فیلتر دوده بر روی ناوگان اتوبوس واحد

تقسیم بندی بودجه مورد نیاز

تسهیلات مورد نیاز	سهم عمومی و اسقاط	سهم مالک	
۱۳۵۰	۵۵۳.۹	۳۶۰	جایگزینی اتوبوس واحد
۱۳۵۰	۲۰۶	۳۶۰	جایگزینی اتوبوس سرویس
-	۸۰	-	نصب فیلتر دوده بر روی ناوگان اتوبوس واحد

۸۴۰ میلیارد تومان بودجه عمومی برای کاهش ۲۱٪ ذرات معلق





پروژه ۲

نوسازی و بهسازی ناوگان کامیون باری



برنامه های اصلی

تعداد	۸۶.۰۰۰	دستگاه
منبع آلاینده	واحد	ذرات
سهم کامیون	از کل	%۲۲
	%۲	

۲۸



برنامه جایگزینی (دستگاه)				
سال اول	سال دوم	سال سوم	سال چهارم	
۵.۰۰۰	۵.۰۰۰	۱۰.۰۰۰	۱۰.۰۰۰	جایگزینی
۱۰.۰۰۰	۱۰.۰۰۰	۱۰.۰۰۰	-	تصب فیلتر دوده

جایگزینی کامیون فرسوده – برنامه مالی

منابع مالی			
هزینه سال اول (میلیارد تومان)	هزینه برنامه (میلیارد تومان)	قیمت متوسط هر دستگاه	
۱۵۰۰	۹۰۰۰	۳۰۰ میلیون تومان	
		تقسیم بندی بودجه مورد نیاز	
تسهیلات مورد نیاز	سهم عمومی ایران خودرو تسهیلات و ارزش اسقاط	سهم مالک	
۲۲۰	۴۸۰۹	۵۰	یک دستگاه (میلیون تومان)
۱۱۰۰	۲۴۴۰۵	۲۵۰	سال اول (میلیارد تومان)
۶۶۰۰	۱۴۶۷	۱۵۰۰	کل برنامه (میلیارد تومان)

۱۴۶۷ میلیارد تومان بودجه عمومی برای کاهش انتشار حدود ۱۳٪ ذرات معلق



نصب فیلتر دوده - برنامه مالی

منابع مالی			
هزینه سال اول (میلیارد تومان)	هزینه برنامه (میلیارد تومان)	قیمت متوسط هر دستگاه	
۲۰۰	۶۰۰	۲۰ میلیون تومان	
		تقسیم بندی بودجه مورد نیاز	
تسهیلات مورد نیاز	سهم عمومی	سهم مالک	
-	۱۰	۱۰	یک دستگاه (میلیون تومان)
-	۱۰۰	۱۰۰	سال اول (میلیارد تومان)
-	۳۰۰	۳۰۰	کل برنامه (میلیارد تومان)

۳۰



۳۰۰ میلیارد تومان بودجه عمومی برای کاهش انتشار حدود ۹٪ ذرات معلق

اثر بخشی

منابع مالی			
جایگزینی کامیون	قیمت متوسط هر دستگاه	هزینه برنامه (میلیارد تومان)	هزینه سال اول (میلیارد تومان)
۳۰۰ میلیون تومان	۹۰۰۰	۱۵۰۰	
نصب فیلتر دوده	۲۰ میلیون تومان	۶۰۰	۲۰۰

۳۱



تقسیم بندی بودجه مورد نیاز			
جایگزینی کامیون	سهم مالک	سهم عمومی و اسقاط	تسهیلات مورد نیاز
۱۵۰۰	۱۴۶۷	۶۶۰۰	
نصب فیلتر دوده	۳۰۰	۳۰۰	-

۱۷۶۷ میلیارد تومان بودجه عمومی برای کاهش انتشار حدود ۲۲٪ ذرات معلق



پروژه ۳

جایگزینی موتورسیکلت بنزینی با برقی



جایگزینی موتور سیکلت بنزینی با برقی

دستگاه	تعداد	۸۰۰.۰۰۰
ذرات	آلاینده های گازی	
۱۰٪	سهم موتور سیکلت	از کل ۱۸٪

۳۴



برنامه جایگزینی (دستگاه)			
سال اول	سال دوم	سال سوم	سال چهارم
۱۰۰.۰۰۰	۲۰۰.۰۰۰	۲۵۰.۰۰۰	۲۵۰.۰۰۰

برنامه مالی و اثر بخشی

منابع مالی		
هزینه سال اول (میلیارد تومان)	هزینه برنامه (میلیارد تومان)	قیمت متوسط هر دستگاه (بر اساس فن آوری باتری لیتیوم - یون، توان حدود ۳ کیلووات و پیمایش نزدیک به ۱۰۰ کیلومتر با ۱ شارژ)
۷۵۰	۶۰۰۰	۷.۵ میلیون تومان

۳۵



تقسیم بندی بودجه مورد نیاز			
کمک بلا عوض	اسقاط	سهم مالک	
۲۰۵	۵۰۴	۴۰۶	یک دستگاه (میلیون تومان)
۲۵۰	۴۰	۴۶۰	سال اول (میلیارد تومان)
۲۰۰۰	۳۲۰	۳۶۸۰	کل برنامه (میلیارد تومان)

۲۳۲۰ میلیارد تومان بودجه عمومی برای کاهش انتشار ۱۰٪ ذرات معلق و ۱۸٪ سایر آلاینده ها



پروژه ۴

جایگزینی مینی بوس فرسوده



جایگزینی مینی بوس فرسوده

تعداد	۸۰۹۰۰	دستگاه
منبع آلاینده	واحد	ذرات
سهم مینی بوس	از کل	%۴
	%۱	

۳۸



برنامه جایگزینی (دستگاه)			
سال اول	سال دوم	سال سوم	سال چهارم
۵۰۰	۱۰۰۰۰	۱۰۵۰۰	-

برنامه مالی و اثر بخشی

منابع مالی			
هزینه سال اول (میلیارد تومان)	هزینه برنامه (میلیارد تومان)	قیمت متوسط هر دستگاه	
۶۵	۳۹۰	۱۳۰ میلیون تومان	
		تقسیم بندی بودجه مورد نیاز	
تسهیلات مورد نیاز	سهم عمومی (پارانه سود تسهیلات و ارزش اسقاط)	سهم مالک	
۸۹	۳۰.۳	۲۶	یک دستگاه (میلیون تومان)
۴۴.۵	۱۵.۱	۱۳	سال اول (میلیارد تومان)
۲۶۷	۹۰.۹	۷۸	کل برنامه (میلیارد تومان)

۹۱ میلیارد تومان بودجه عمومی برای کاهش انتشار حدود ۲٪ ذرات معلق





پروژه ۵

نوسازی ناوگان سواری کاربراتوری و فرسوده



جایگزینی سواری کاربراتوری و فرسوده

تعداد	۳.۰۰۰.۰۰۰	دستگاه
منبع آلاینده	واحد	آلاینده های گازی
سهم سواری	از کل	ذرات
	۳۹٪	۱٪

۴۲



برنامه جایگزینی (دستگاه)			
سال اول	سال دوم	سال سوم	سال چهارم
۵۰.۰۰۰	۱۵۰.۰۰۰	۱۸۰.۰۰۰	—

برنامه مالی و اثر بخشی

منابع مالی			
هزینه برنامه (میلیارد تومان)	هزینه سال اول (میلیارد تومان)	قیمت متوسط هر دستگاه	
۱۵۰۲۰۰	۲۰۰۰۰	۴۰ میلیون تومان	
		تقسیم بندی بودجه مورد نیاز	
سهم عمومی (یارانه سود تسهیلات و ارزش اسقاط)	تسهیلات مورد نیاز	سهم مالک	
۶۰۴	۲۰	۱۷	یک دستگاه (میلیون تومان)
۳۲۰	۱۰۰۰	۸۵۰	سال اول (میلیارد تومان)
۲۴۳۲	۷۶۰۰	۶۴۶۰	کل برنامه (میلیارد تومان)

۲۴۳۰ میلیارد تومان بودجه عمومی برای کاهش انتشار ۲۵٪ آلاینده های گازی
(بخشی از آلاینده های گازی در اتمسفر به ذرات تبدیل می شوند)





پروژه ۶

تعویض کاتالیست تاکسی



تعویض کاتالیست تاکسی

تعداد		۳۰.۰۰۰		دستگاه
منبع آلاینده	واحد	آلاینده های گازی	ذرات	
سهم تاکسی	از کل	۱۵٪	۰.۱٪	

۴۶



برنامه جایگزینی (دستگاه)			
سال اول	سال دوم	سال سوم	سال چهارم
۱۰.۰۰۰	۱۰.۰۰۰	۱۰.۰۰۰	-

برنامه مالی و اثربخشی

منابع مالی			
هزینه سال اول (میلیارد تومان)	هزینه برنامه (میلیارد تومان)	قیمت متوسط هر دستگاه	
۷.۵	۲۲.۵	۰.۷۵ میلیون تومان	
		تقسیم بندی بودجه مورد نیاز	
تسهیلات مورد نیاز	سهم عمومی	سهم مالک	
-	۰.۷۵	-	یک دستگاه (میلیون تومان)
-	۷.۵	-	سال اول (میلیارد تومان)
-	۲۲.۵	-	کل برنامه (میلیارد تومان)

۲۲.۵ میلیارد تومان بودجه عمومی برای کاهش ۲.۵٪ آلاینده های گازی
(مواجهه شهروندان با تاکسی بسیار زیاد است)





تخمین اثر بخشی برنامه بر شاخص
کیفیت هوا (AQI) در یک اپیزود فرضی

فرضیات اصلی

- ارزیابی برنامه جامع کاهش آلودگی هوای شهر تهران برای یک اپیزود بحرانی آلودگی هوا از ۲۱ آذر الی ۱۰ دی ماه انجام گرفته است.
- برای این ارزیابی از سامانه پیش بینی کیفیت هوای شهر تهران (apfs.tehran.ir) بهره گرفته شده است.
- میزان کاهش تولید آلودگی بدست آمده از سیاهه انتشار شهر تهران در اثر اجرای برنامه، به عنوان ورودی در سامانه مورد استفاده قرار گرفته است.

- در محاسبه AQI و تغییرات آن در اثر اجرای برنامه، تاثیر پارامترهای جوی و همچنین واکنش های فتوشیمیایی که منجر به تولید آلاینده های ثانویه از جمله ذرات معلق ثانویه می شود نیز در نظر گرفته شده اند.
- در مدل سازی ریاضی انجام گرفته انتقال آلاینده های از نواحی بیرونی شهر تهران از جمله شهر کرج بصورت تقریبی لحاظ شده است.
- در این مدل سازی ریاضی تنها آلودگی ناشی از منابع انسان ساز مورد بررسی قرار گرفته و آلاینده های طبیعی از جمله گرد و غبار در نظر گرفته نشده اند.

اپیزود مورد مطالعه: طولانی ترین اپیزود آلوده سال ۱۳۹۴ (۲۱ آذر الی ۱۰ دی ماه)

آذر ۱۳۹۴						
شنبه	یکشنبه	دوشنبه	سه شنبه	چهارشنبه	پنجشنبه	جمعه
	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳
۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰
۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷
۲۸	۲۹	۳۰				

دی ۱۳۹۴						
شنبه	یکشنبه	دوشنبه	سه شنبه	چهارشنبه	پنجشنبه	جمعه
			۱	۲	۳	۴
۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵
۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰		

>۳۰۱
خطرناک

۳۰۰-۲۰۱
بسیار ناسالم

۱۵۱-۲۰۰
ناسالم

۱۰۱-۱۵۰
ناسالم برای
گروه های حساس

۵۱-۱۰۰
سالم

۰-۵۰
پاک

اثر بخشی اجرای برنامه ی ۴ ساله در کاهش شاخص کیفیت هوا در اپیزود موردمطالعه

آذر ۱۳۹۴

شنبه	یکشنبه	دوشنبه	سه شنبه	چهارشنبه	پنجشنبه	جمعه
	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳
۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰
۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷
۲۸	۲۹	۳۰				

دی ۱۳۹۴

شنبه	یکشنبه	دوشنبه	سه شنبه	چهارشنبه	پنجشنبه	جمعه
			۱	۲	۳	۴
۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵
۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰		

>۳۰۱
خطرناک

۳۰۰-۲۰۱
بسیار ناسالم

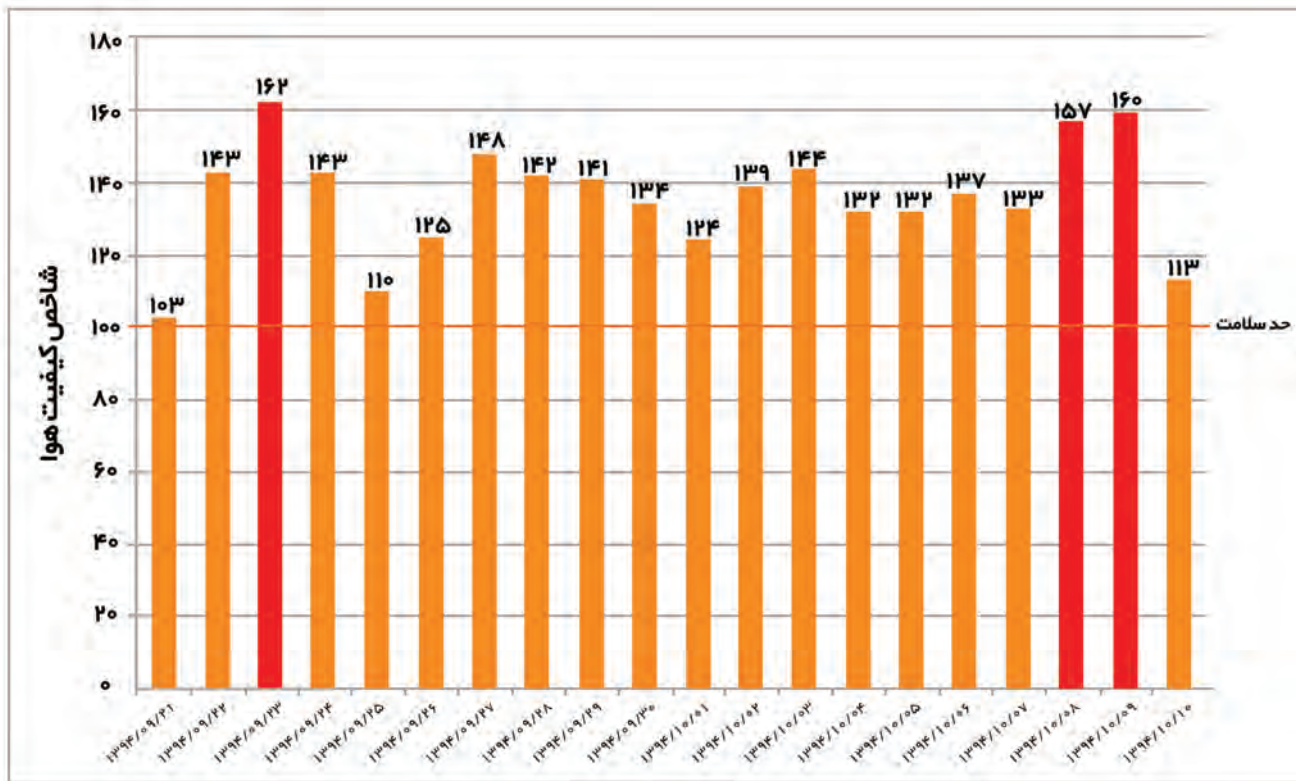
۱۵۱-۲۰۰
ناسالم

۱۰۱-۱۵۰
ناسالم برای
گروه های حساس

۵۱-۱۰۰
سالم

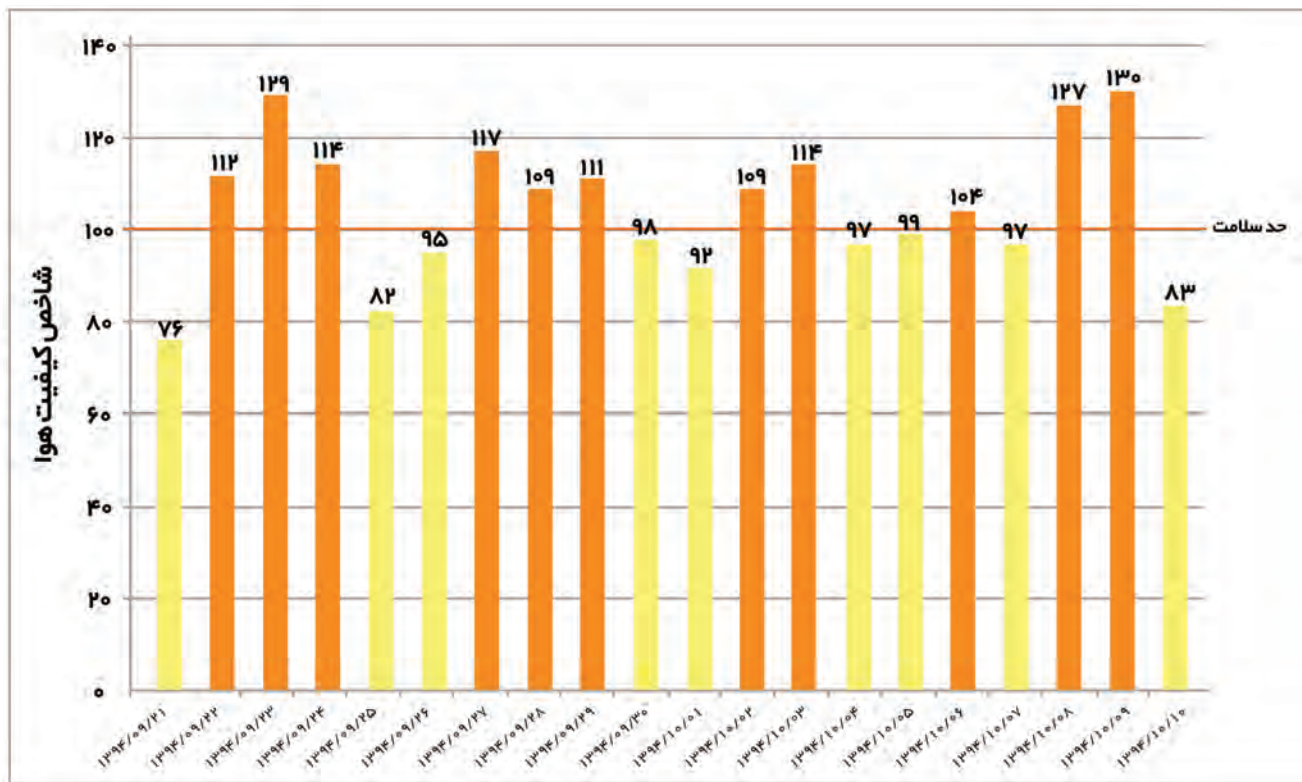
۰-۵۰
پاک

اپیزود مورد مطالعه: طولانی ترین اپیزود آلوده سال ۱۳۹۴ (۲۱ آذر الی ۱۰ دی ماه)

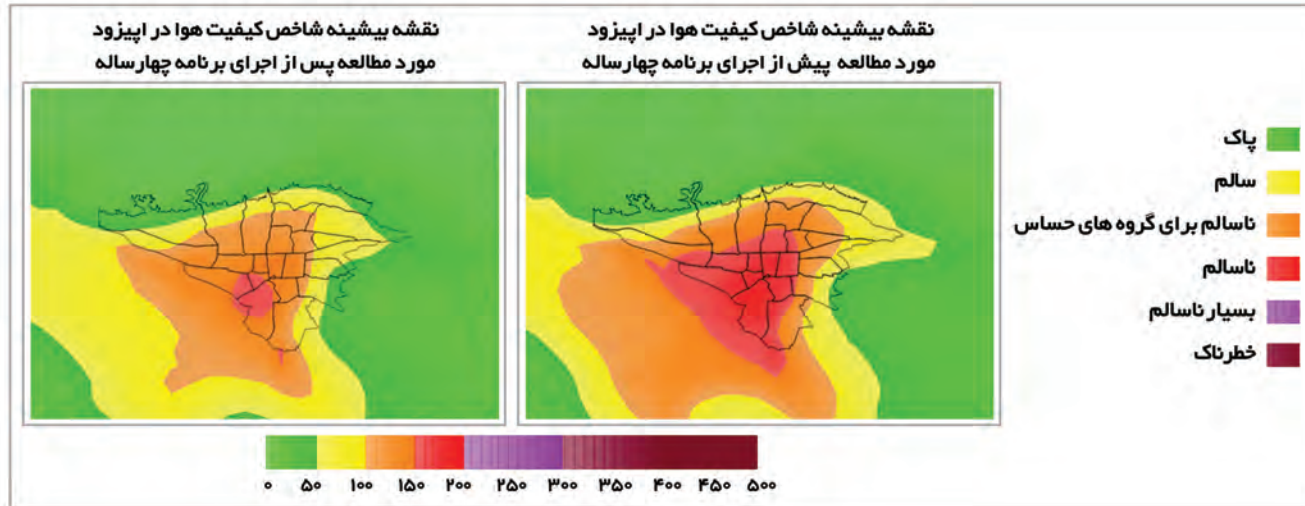


اثر بخشی اجرای برنامه ی ۴ ساله در کاهش شاخص کیفیت هوا در اپیزود

مورد مطالعه (۲۱ آذر الی ۱۰ دی ماه)



اثر بخشی اجرای برنامه چهار ساله در کاهش شاخص کیفیت هوا (AQI)



پیش بینی می شود در اثر اجرای برنامه ۴ ساله میانگین شاخص کیفیت هوای شهر تهران به میزان 30 ± 10 واحد کاهش پیدا کند



منابع

- حسین شهبازی، علی مصطفی زاده، مسعود احمدی، سینا تقوایی، مهدی بابایی، یاسمین سلامت، حسین افشین، وحید حسینی، «سیاهه انتشار آلاینده‌گی شهر تهران برای سال مبنای ۱۳۹۲ - جلد اول: گزارش جامع سیاهه انتشار شهر تهران»، گزارش تهیه شده در شرکت کنترل کیفیت هوا شهرداری تهران، شماره گزارش QM/94/04/03/(U)/01 - سال ۱۳۹۴.
- حسین شهبازی، مهدی بابایی، حسین افشین، وحید حسینی، «سیاهه انتشار آلاینده‌گی شهر تهران برای سال مبنای ۱۳۹۲ - جلد دوم: منابع متحرک»، گزارش تهیه شده در شرکت کنترل کیفیت هوا شهرداری تهران، شماره گزارش QM/94/04/03/(U)/02 - سال ۱۳۹۴.
- سیدمسعود احمدی، یاسمین سلامت، حسین شهبازی، حسین افشین، وحید حسینی، «سیاهه انتشار آلاینده‌گی شهر تهران برای سال مبنای ۱۳۹۲، جلد سوم: منابع خانگی و تجاری»، گزارش تهیه شده در شرکت کنترل کیفیت هوا شهرداری تهران، شماره گزارش QM/94/04/03/(U)/03 - سال ۱۳۹۴.
- سینا تقوایی، سیدمسعود احمدی، علی مصطفی زاده، حسین شهبازی، حسین افشین، وحید حسینی، «سیاهه انتشار آلاینده‌گی شهر تهران برای سال مبنای ۱۳۹۲، جلد چهارم: فرودگاه مهرآباد، ایستگاه راه آهن و پایانه های اتوبوس درون شهری»، گزارش تهیه شده در شرکت کنترل کیفیت هوا شهرداری تهران، شماره گزارش QM/94/04/03/(U)/04 - سال ۱۳۹۴.

• علی مصطفی زاده، حسین شهبازی، حسین افشین، وحید حسینی، «سیاهه انتشار آلاینده‌گی شهر تهران برای سال مبنای ۱۳۹۲، جلد پنجم: جایگاه های بنزین، صنایع، نیروگاه ها و پالایشگاه شهر تهران»، گزارش تهیه شده در شرکت کنترل کیفیت هوا شهرداری تهران، شماره گزارش QM/94/04/03/(U)/05- سال ۱۳۹۴.

• حسین شهبازی، سارا تربتیان، وحید حسینی، «سامانه پیش بینی آلودگی هوای شهر تهران - معرفی سامانه»، گزارش فنی شرکت کنترل کیفیت هوا، شماره 01/(U)/01/MF96- مرداد ۱۳۹۶

• ^۱ کاظم ندافی، محمد صادق حسنونند و همکاران، کمی سازی اثرات آلودگی هوای شهر تهران بر سلامت در سال ۱۳۹۴ و تحلیل روند تغییرات زمانی غلظت آلاینده های هوا طی ۱۰ سال منتهی به ۱۳۹۴، پژوهشکده محیط زیست، دانشگاه علوم پزشکی ایران.

- Shahbazi, H., Taghvaei, S., Hosseini, V., & Afshin, H. (2016). A GIS based emission inventory development for Tehran. *Urban Climate*, 17, 216-229.
- Shahbazi, H., Reyhanian, M., Hosseini, V., & Afshin, H. (2016). The relative contributions of mobile sources to air pollutant emissions in Tehran, Iran: an emission inventory approach. *Emission Control Science and Technology*, 2(1), 44-56.
- World Bank, Air pollution in Tehran: Health, costs, sources, and policies, 2017







معاونت حمل و نقل و ترافیک