پژوهش های جغرافیایی ـ شماره۵۸، زمستان ۱۳۸۵
صص ۱۱۲ – ۹۹

بررسی عوامل جغرافیایی در آلودگی هوای تهران

سید یحیی صفوی- استادیار دانشگاه امام حسین(ع)
بهلول علیجانی*- استاد دانشگاه تربیت معلم

پذیرش مقاله: ۸۱/۱۰/۲۳
تأیید نهایی: ۸۲/۲/۲۲

چکیده

شهر تهران یکی از آلوده ترین شهر های جهان بشمار می رود. در سال از هر سه روز یک روز توسط یکی یا چند تا از الاینده های اصلی آلوده است. عوامل متعددی در آلودگی آن نقش دارند. اما اثر عوامل جغرافیایی بیشتر از همه است. در این مقاله ویژگی های جغرافیایی شهر از توپوگرافی تا مسایل انسانی شرح داده شد. نتایج این مطالعه نشان می دهد که ویژگی های طبیعی شهر اثر بسیار زیاد در آلودگی آن دارند. باد غالب آن در غرب باد غربی و در شرق باد شرقی است. وارونگی های دمایی از ویژگی های دوره سرد آن می باشد که به همراه استقرار آنتی سیکلون ها هوای پایدار ایجاد می کنند. شدت و فراوانی بارندگی به اندازه ای نیست که همیشه بتواند هوای تهران را بشوید. به منظور سازگاری با این شرایط جغرافیایی مدیران و برنامه ریزان شهر باید از سنگینی صنایع و فعالیت های آلاینده بکاهند و با برنامه های تشویقی در مردم و متولیان شهر احساس مسولیت ایجاد نمایند.

واژگان کلیدی: تهران، آلودگی هوا، عوامل جغرافیایی، آلودگی شهری .

مقدمه

شهر تهران یکی از آلوده ترین شهرهای جهان می باشد(Graedel and Crutzen, 1993). تراکم آلاینده های اصلی در اتمسفر تهران در جدول ۱ آمده است. طبق این جدول بیشترین سهم مربوط به منو اکسید کربن است و سولفور گوگرد کمتر از همه و حدود ۱۷ هزار تن می باشد. عوامل متعددی در آلودگی تهران دخالت دارند که در بین آنها عوامل جغرافیایی از اهمیت بیشتری برخوردارند. شهر تهران با مساحتی حدود ۸۰۰ کیلومتر مربع در دامنه جنوبی البرز در یک محیطی نیم بسته قرار دارد (محمودی، ۱۳۶۹؛ سعید نیا، ۱۳۶۸). کوههای البرز در شمال و شمال شرق آن به عنوان سدی جلو باد های غربی را سد کرده و سبب می شوند که همه آلاینده ها در سطح شهر باقی بمانند. وجود شرایط وارونگی فراوان و استقرار مداوم سیستم های پرفشار در طول سال همه از ویژگی های طبیعی منطقه هستند که نمی توان آنها را تعدیل کرده ویا از بین برد. از

* **E-mail:** alijani@tmu.ac.ir
نویسنده مسئول : ۰۹۱۲۱۳۰۴۵۴۱

Archive of SID
www.SID.ir

طرف دیگر عوامل انسانی مانند جمعیت زیاد و استقرار کارخانه ها در سطح شهر و بویژه د رغرب و جنوب غرب آن میزان آلودگی شهر را دو چندان می کنند. عدم وجود مدیریت کار آ و برنامه ریزی درست در جهت حل مساله و عدم همکاری مردم هم مزید بر علت شده اند.

در شرایط فعلی کشور که تهران به عنوان مغز متفکر و مدیریتی کشور محسوب می شود و اکثر سیاستها و قوانین کشور در آن تنظیم می شود، پاک سازی هوای آن و ایجاد محیطی مناسب برای تفکر و تصمیم گیری از ضروریات استراتژی کشور به حساب می آید. از طرف دیگر آلودگی هوای تهران فقط به خود تهران منتهی نمی شود و آثار هوای آلوده آن حتی در فاصله های بسیار دور مانند گرمسار و یا فیروزکوه نیز قابل مشاهده است. بدین جهت آلودگی تهران به یک معضل منطقه ای و حتی ملی تبدیل شده است. پاک سازی هوای آن نه تنها سلامت شهر تهران بلکه سلامت کشور را افزایش می دهد. بدیهی است که جهت پاک سازی هوای تهران تغییر هیچکدام از عوامل طبیعی امکان پذیر نیست و تغییر محل پایتخت هم که زمانی مطرح بود به زمان و هزینه زیادی نیاز دارد.

در این بین شناخت عوامل محیطی در مرحله اول اهمیت قرار دارد. بدین جهت مقاله حاضرسعی دارد که این عوامل را شناسایی نموده و میزان و چگونگی تاثیر گذاری آنها را بررسی کند تا بتواند برنامه ریزان و سیاست گذاران را یاری نماید.

جدول۱- تراکم آلاینده های اصلی در هوای تهران(علیجانی، ۱۳۸۲).

آلاینده	منواکسید کربن	هیدروکربورها	هواویزها	سولفور گوگرد	اکسید های ازت
تراکم بر حسب ۱۰۰۰ تن	۱۲۸۴	۱۱۶	۲۱	۱۷	۱۰۴

ماخذ : مطلعات میدانی نگارندگان

روش کار

وضعیت آلودگی هوای شهر بر اساس آمار روزانه سازمان حفاظت محیط زیست در دوره ۸۱-۱۳۷۸ و اقلیم آن بر اساس متوسط های دوره آماری موجود سازمان هواشناسی کشور شرح داده شد. الگوهای فشار موثر در آلودگی هوای تهران بر اساس نقشه های هوای روزهای آلوده و به روش خوشه بندی تهیه شدند. آمار وارونگی ها از کار پژوهشی علیجانی (علیجانی، ۱۳۸۲) و آمار های عوامل انسانی از منابع مکتوب تهیه شدند که هر کدام در جای خود اشاره شده اند.

مهمترین عوامل موثر بر آلودگی هوای تهران عبارت اند از توپوگرافی، اقلیم، جمعیت، صنعت ، و شبکه حمل و نقل شهری که به اختصار شرح داده شده اند.

آلودگی هوا

متوسط ماهانه آلاینده های مهم تهران در جدول ۲ درج شده اند. طبق این جدول میزان همه آلاینده ها در فصل پاییز بیشتر است. تراکم دی اکسید های گوگرد و ازت بسیار بیشتر از آستانه های سلامتی (جدول ۳) است. در مجموع دوره سرد سال آلوده تر از دوره گرم سال می باشد. طبق آمار این دو جدول هوای تهران از نظر دی اکسید های گوگرد و ازت در اکثر

Archive of SID

www.SID.ir

ماه ها آلوده است. در روزهای منفرد مقادیر آلاینده ها بسیار بالا می باشد. برای نمونه در بعضی روز ها مقدار منو اکسید کربن به ۳۰ واحد در میلیون و اندازه ذرات معلق به ۴۰۰ میکرو گرم می رسد(علیجانی، ۱۳۸۲).

جدول ۲. متوسط ماهانه آلاینده های اصلی در هوای تهران (علیجانی، ۱۳۸۲).

ماه	منواکسید کربن (ppm)	دی اکسیدگوگرد (ppm)	دی اکسیدازت (ppm)	ذرات معلق ($\mu g/m^3$)
فروردین	۸/۸	۰/۶۲	۰/۵۵	۱۴۲
اربیبهشت	۹/۹	۰/۷۲	۰/۶۸	۱۴۰
خرداد	۶/۸	۰/۸۷	۰/۷۸	۱۴۵
تیر	۱۰	۱	۰/۹۶	۱۴۸
مرداد	۷/۲	۱/۲۲	۱/۰۹	۱۵۱
شهریور	۸/۲	۱/۲۱	۱/۰۹	۱۴۰
مهر	۶/۲	۱/۴۶	۱/۳۱	۱۴۳
آبان	۴/۱۵	۱/۴۴	۱/۳	۱۳۴
آذر	۵/۷	۱/۷۴	۱/۵۵	۱۲۸
دی	۵/۲۸	۰/۲۳	۰/۲۳	۹۲
بهمن	۷	۰/۳۱	۰/۳۱	۱۱۷
اسفند	۵/۸	۰/۴۷	۰/۴۳	۱۲۰

ماخذ : مطلعات میدانی نگارندگان

جدول۳- آستانه های آلودگی آلاینده های مهم هوای تهران(Alijnai,2004)

نام آلاینده	دوره محاسبه	آستانه آلودگی
منواکسید کربن	۸ ساعت	۱۰µg/m3 = 9 ppm
دی اکسید گوگرد	یک روزه	365 µg/m3 = 0.14 ppm
هواویزها	یک روزه	150µg/m3
دی اکسید ازت	یک روزه	94 µg/m3 = 0.05 ppm

ماخذ : مطلعات میدانی نگارندگان

آلودگی های تهران در اکثر موارد طولانی و شدید می باشند. فراوانی توالی های آلودگی ها در جدول ۴ نوشته شده است.طولانی ترین توالی به مدت ۷۵ روز در فصل پاییز مشاهده شده است. طبق این جدول توالی های یک تا ۷ روزه در دوره سرد سال فراوانتر است. دوره گرم سال با توالی های طولانیتر مشخص می شود. توالی های ۶ روزه فراوانتر از همه توالی ها می باشد. بعد از آنها توالی های سه روزه در درجه دوم قرار دارند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۴- فراوانی روزها و توالی های آلودگی های تهران بر حسب آلاینده ها(علیجانی،۱۳۸۲)

طول توالی ها	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	سال
۱	۲۷	۱۹	۲۹	۲۷	۱۰۲
۲	۳۸	۱۲	۱۰	۲۶	۸۶
۳	۳۳	۲۴	۱۶	۴۱	۱۱۴
۴	۳۲	۲۰	۲۸	۸	۸۸
۵	۱۵	۳۵	۲۴	۱۶	۹۰
۶	۱۲	۵۳	۴۹	۱۲	۱۲۶
۷	۰	۱۳	۸	۷	۲۸
۸	۸	۰	۸	۳۲	۴۸
۹	۰	۰	۹	۱۸	۲۷
۱۰	۱۰	۱۰	۰	۰	۲۰
۱۱	۱۱	۱۲	۱۴	۷	۴۴
۱۲	۰	۲۴	۰	۰	۲۴
۱۳	۲۶	۱۳	۱۳	۰	۵۲
۱۴	۰	۱۴	۰	۰	۱۴
۱۵	۰	۰	۵	۱۰	۱۵
۱۶	۰	۰	۳۲	۰	۳۲
۱۷	۰	۰	۱۷	۰	۱۷
۱۸	۰	۱۸	۱۸	۰	۳۶
۱۹	۰	۰	۱۹	۰	۱۹
۲۰	۰	۳۳	۷	۰	۴۰
۲۱	۰	۴۲	۰	۰	۴۲
۲۲	۰	۰	۲۲	۰	۲۲
۲۳	۴۶	۰	۲۳	۲۳	۹۲
۲۷	۰	۲۷	۰	۰	۲۷
۲۸	۰	۰	۲۸	۰	۲۸
۳۳	۰	۳۳	۰	۰	۳۳
۳۶	۰	۰	۰	۳۶	۳۶
۳۹	۰	۰	۰	۳۹	۳۹
۴۲	۰	۳۳	۹	۰	۴۲
۵۴	۱۹	۳۵	۰	۰	۵۴
۶۰	۰	۰	۶۰	۰	۶۰
۷۵	۰	۰	۷۱	۴	۷۵
	۲۷۷	۴۷۰	۵۱۹	۳۰۶	۱۵۷۲

ماخذ : مطلعات میدانی نگارندگان

Archive of SID

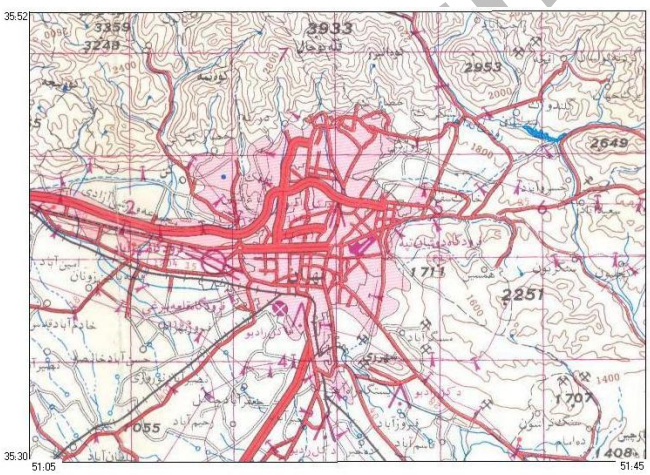
www.SID.ir

توپوگرافی

شهر تهران با مساحتی حدود ۸۰۰ کیلومتر مربع در دامنه جنوبی کو ههای البرز واقع شده است (شکل ۱). ارتفاع شهر در جنوب در فرودگاه مهر آباد ۱۲۰۰ متر و در شمال به ۲۰۰۰ متر می رسد. اگر چه شیب عمومی شهر به طرف جنوب است ولی در داخل شهر هم ناهمواری بسیار است. ارتفاعات البرز دیواره شمالی و کوه های محدوده بی بی شهربانو دیواره شرقی شهر را تشکیل می دهند. اما نواحی جنوبی و غربی تهران چندان مرتفع نیست. در نتیجه سد های کوهستانی شمال و شرق مانع خروج مواد زایدی می شوند که توسط بادهای غربی به داخل فضای شهرآورده شده و سبب می شوند که هوای شهر بویژه در نواحی مرکزی و شرقی آلوده شود. با توجه به اینکه باد های غالب تهران جهت غربی و بیشتر صنایع در غرب تهران مستقر هستند می توان انتظار داشت که هوای شهر اغلب اوقات آلوده شود.

شیب عمومی شمال به جنوب تهران در وضعیت وارونگی های دمایی تهران اثر دارد. برای مثال اگر ارتفاع لایه وارونگی در فرودگاه مهر آباد ۱۰۰ متر باشد، در منطقه مهر آباد مواد آلاینده در ارتفاع بالاتر از سطح زندگی مردم قرار دارند در صورتیکه در نواحی شمالی تر به جهت شیب زمین فاصله تا لایه وارونگی کمتر شده و تراکم آلاینده ها شدیدتر شده و هوا آلوده تر می شود. شدت آلودگی زمانی زیاد می شود که بادهای جنوبی هم بوزند.در صورت بیشتر شدن ارتفاع لایه وارونگی ممکن است که در جنوب لایه وارونگی از سطح زمین فاصله زیاد داشته باشد و در شمال هم سطح زمین بالاتر از سطح وارونگی باشد و فقط مناطق مرکزی تهران آلوده شوند. (مطلب عمومی است و نیاز به رفرنس ندارد)

آرایش سد های کوهستانی سبب شده است که باد های محلی نیز در تهران بوزند. برای نمونه در شبها نسیم کوه آلاینده ها را به طرف مرکز شهر آورده و شدت آلودگی را بالا می برد. در طول روز هم نسیم دشت و باد های جنوبی مواد آلوده را به طرف شمال برده و نواحی شمالی آلوده می شوند. اثر توپوگرافی در واقع از طریق تاثیر در شرایط اقلیمی منطقه مانند وارونگی ها و جریان های هوا جلوه گر می شود. بدین جهت در بخش بعدی شرایط اقلیمی شهر تهران شرح داده می شود.



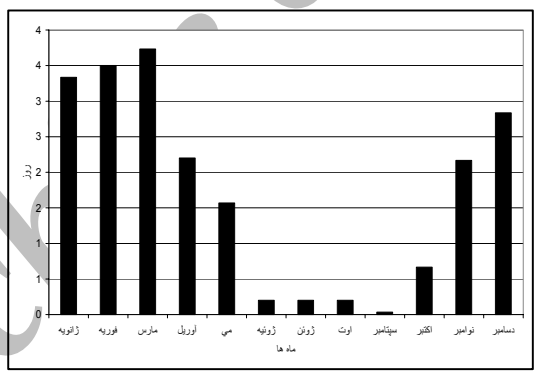
شکل۱- نقشه توپوگرافی منطقه تهران

www.SID.ir

اقلیم

اقلیم از طریق تغییر عناصر آن مانند دما، بارش، فشار، و باد شرایط آلودگی شهر تهران را کنترل می کند. متوسط دمای تهران در ماه مرداد به ۲۹،۸ و در دیماه به ۲،۸ درجه سلسیوس می رسد. تعداد روزهای یخبندان سالانه حدود ۵۵ روز است. در هرکدام از ماههای دی تا اسفند تعداد روز های یخبندان بیشتر از ۱۰ می باشد. دمای هوا در مرکز تهران در طول سال بیشتر از حومه آن می باشد و سبب ایجاد جزیره حرارتی شده است (سعیدی، ۱۳۷۵ و افشار، ۱۳۷۹). ایجاد جزیره حرارتی سبب شده است که جریان باد از اطراف به طرف شهر وزیده و مواد آلاینده حومه را هم به داخل شهر هدایت کند.

نقش بارش در آلودگی شهر تهران بیشتر از دما است. معمولا بارندگی به عنوان عامل پالاینده هوا تلقی می شود. در این رابطه روزهای با بارش بیشتر از ۵ میلیمتر اهمیت بیشتری دارند. شدت های روزانه کمتر از ۵ میلیمتر نه تنها شهر را نمی شویند بلکه سبب کثیفی هم می شوند. میانگین روز های با بارش بیش از ۵ میلیمتر در شکل ۲ ترسیم شده است. بیشتر این نوع بارش ها در ماه های اسفند و فروردین است. می توا ن گفت که در دوره سرد سال تقریبا هر سه روز یک بار احتمال بارش این مقدار وجود دارد. یعنی اینکه در دوره سرد سال هوای تهران بیشتر از دوره گرم سال توسط بارش پالایش می شود. این وضعیت اگر چه سبب تمیزی هوا می شود ولی با فروشویی مواد معلق جوی و رسوب آنها به خاک سبب آلودگی خاک می شود. بدین جهت اکثر محققین معتقدند که در پاک سازی هوای شهر تهران باد موثرتر از باران می باشد. برای اینکه جریان های هوا مواد آلاینده را از محیط تهران خارج میکنند.



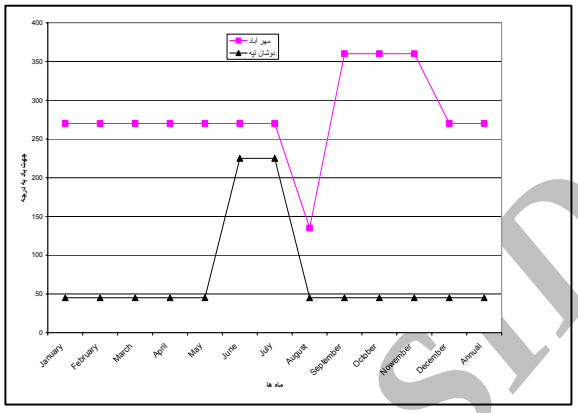
شکل ۲ – فراوانی روزهای با بارش بیشتر از ۵ میلیمتر درتهران.

جهت باد غالب ماهانه و سالانه تهران برای ایستگاه های مهرآباد و دوشان تپه د رشکل ۳ ترسیم شده است. باد غالب مهر آباد غربی و دوشان تپه شمال شرقی است. باد های غربی در این ایستگاه در درجه دوم قرار دارند. در مجموع باد های غربی اقلیم تهران را کنترل می کنند. جهت باد در هر دو ایستگاه حاکی از آن است که استقرار هر نوع منبع آلاینده در غرب تهران سبب آلودگی هوا می شود. با توجه به اینکه در شرق تهران هم باد های شرقی غالب هستند هر دو جریان مواد آلاینده را از هر طرف به مرکز شهر می آورند و مرکز شهر پتانسیل آلودگی بالایی دارد.سرعت باد ها در اکثر جهات بیشتر از ۴ متر

Archive of SID

www.SID.ir

در ثانیه است که برای تخلیه آلاینده ها مناسب است. با توجه به اینکه سکون هوا در دوشان تپه بیشتر از مهر آباد است (در شکل ۳ نشان داده نشده است)، تمرکز آلاینده ها در شرق تهران بیشتر بوده و پتانسیل آلودگی آن بالا است. از شکل ۳ چنین بر می آید که عامل جاروب کننده هوای تهران باد های غربی هستند که در غرب تهران بهتر از شرق آن عمل می کنند.



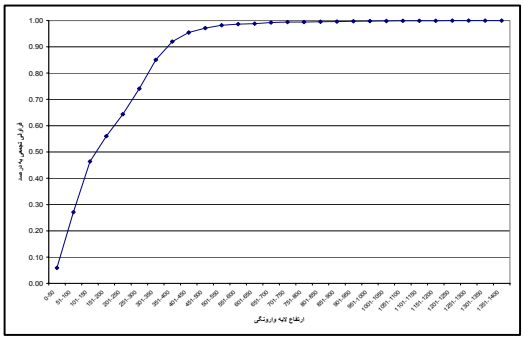
شکل ۳- سمت باد غالب در تهران.

وارونگی های دمایی

مهمترین عامل اقلیمی موثر در آلودگی هوای تهران وارونگی های دمایی می باشد که به دو صورت تابشی و سینوپتیکی ایجاد می شوند. وارونگی های تابشی بر اثر سرد شدن شدید زمین تشکیل می شوند و وارونگی های سینوپتیک عمدتا بر اثر استقرار سیستم های پایدار جوی پرفشار ها و زبانه های آنها ایجاد می شوند. هر دو پدیده ویژگی اصلی دوره سرد سال هستند. بدین جهت آلودگی هوای تهران دردوره سرد سال شدید تر است (دلجو، ۱۳۷۸). در لایه وارونگی، دما بیشتر از لایه پایینتر است و در نتیجه نمی گذارد هوای سرد تر زیرین صعود کند و نهایتا مواد آلوده در زیر آن متراکم می شوند. اگر ارتفاع لایه وارونگی پایین باشد سبب می شود که آلاینده ها درمحیط زندگی مردم جمع شود. فراوانی تجمعی وقوع وارونگی شهر تهران در شکل ۴ ترسیم شده است. ارتفاع لایه وارونگی نسبت به سطح فرودگاه مهر آباد اندازه گیری شده است. طبق این شکل بیشتر از ۹۰ درصد وارونگی های تهران در ارتفاع کمتر از ۵۰۰ متر اتفاق می افتند. یعنی اینکه در اکثر موارد نیمه شمالی تهران بیرون از لایه وارونگی قرار گرفته و مرکز تهران در زیر لایه وارونگی قرار دارد.در اینجا به جهت ضخامت کم اتمسفر در زیر لایه وارونگی ، شدت آلودگی بیشتر از جا های دیگر، حتی جنوب تهران، می باشد. شدت وارونگی ها در دوره سرد سال بیشتر از دوره گرم می باشد. در بیشتر صبح های زمستان دو پدیده تابشی و سینوپتیک با هم ترکیب شده و هوای بسیار آلوده ای ایجاد می کنند.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۴- فراوانی افزایشی سالانه وارونگی های دمایی تهران.

الگوهای فشار

هیچ تغییری درمحیط زیست اتفاق نمی افتد مگر بر اثر تغییرات الگوهای فشار(Comrie and Yarnal, 1992; Yarnal, 1993; Kassomenos, etal. 1998 ; Comrie,1994; Dorling and Daies, 1995; شدت جزیره حرارتی و لایه وارونگی و یا تمرکز و جهت حرکت باد ها و آلاینده ها همگی توسط الگوهای فشار کنترل می شوند. برای مثال روزی که درتهران الگوی پرفشار حاکم باشد حتی اگر لایه وارونگی هم در سطح بالا باشد هوای پایدار ایجاد شده و آلاینده ها نمی توانند صعود کنند و هوای شهر آلوده می شود. در صورتیکه در روز استقرار کم فشار هوای شهر حتی در شدید ترین روز کاری تمیز است. در دو سال متوالی به رغم تمهیدات شدید مسئولین شهر تهران جهت پاک سازی شهر در روز هوای پاک (۲۹ بهمن) ، به جهت استقرار شرایط آنتی سیکلونی هوای شهر آلوده بود. بنا بر این الگوهای فشار عامل اصلی کنترل کیفیت هوای تهران هستند. بر اساس تحقیقی که در باره توزیع فشار در روزهای آلوده شهر تهران در دوره ۱۳۸۰-۱۳۶۳ انجام شد (Alijani, 2004)، الگوهای فشار موثر در آلودگی شهر تهران شناسایی شدند. در دوره مطالعه جمعا ۲۱۶۵ روز آلوده توسط حد اقل یکی از آلاینده های مهم منو اکسید کربن، دی اکسید ازت، دی اکسید گوگرد، و هواویز ها شناسایی شدند. توزیع فشار سطح دریا در این روز ها در منطقه خاورمیانه با استفاده از روش های تحلیل عاملی و خوشه بندی سه به شش تیپ هوایی گروه بندی شدند. فراوانی این تیپ ها در جدول ۵ درج شده است. طبق این جدول فراوانترین تیپ آلاینده هوا تیپ مداری است. در روزهای استقرار این تیپ شمال کشور و تهران زیر نفوذ پرفشار قرار دارند و هواپایدار می باشد. این تیپ هوا در پاییز فراوانتر است. آنتی سیکلون های غربی دومین تیپ آلوده کننده هوای تهران می باشند. اکثر زمستان ها شاهد ورود این فرابار ها ی مهاجر هستیم که هنگام صبحگاهی هوای تیره و آلوده ایجاد می کنند. آنتی سیکلون سیبری نیز همانند آنتی سیکلون های مهاجر عمل می کند. در واقع این دو آنتی سیکلون پدیده غالب دوره سرد سال در ایران می باشند و هر دو هوایی پایدار بر روی تهران ایجاد می کنند. کم فشار خزری هم سبب گسترش زبانه فرابار سیبری بر روی تهران می شود.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵- فراوانی تیپ های هوایی آلوده کننده هوا در شهر تهران

شماره	نام تیپ هوایی	تعداد	درصد
۱	آنتی سیکلون غربی	443	20
۲	کم فشار خزری	357	16
۳	آنتی سیکلون سیبری	360	17
۴	آنتی سیکلون شمال غربی	165	8
۵	کم فشار خراسان	101	5
۶	تیپ مداری	749	34
	جمع	2165	100

ماخذ : مطالعات میدانی نگارندگان

جمعیت

در بین عوامل انسانی جمعیت مهمترین عامل آلاینده محسوب می شود. قبل از استقرار جمعیت هیچ نوع آلودگی در محیط وجود ندارد. جمعیت های انسانی برای فراهم کردن نیاز های خود محیط را آلوده می کنند. البته اگر انسان بر اساس ظرفیت های محیط بهره برداری کند هیچ مشکلی ایجاد نمی شود. دلیل اصلی آلودگی محیط زیست توجه نکردن انسان به ویژگی ها و توانایی های محیط می باشد. اگر مدیران و برنامه ریزان شهر تهران از توانایی های تهران مطلع بودند مطمئنا مانع آلودگی محیط می شدند. کارخانه ها و صنایع را در غرب تهران تاسیس نمی کردند. با عنایت به ماهیت پایداری هوای تهران در بیشتر ایام سال اجازه فعالیت های آلوده کننده را نمی دادند. و بالاخره مانع رشد فزاینده جمعیت شهر می شدند. هزاران اگر از این نوع را می توان تعریف کرد. در شرایط فعلی هم در طرح های مطالعاتی هیچکدام از شهر های جدید به شرایط پایداری هوای شهر و منطقه توجه نمی شود.شهر تهران بر اساس منابع مختلف در روزها معادل ۱۲ میلیون و در شبها حدود ۸ میلیون نفر را پذیرا می باشد. این جمعیت زیاد فقط از طریق فعالیت بیولوژیکی خود سالانه میلیون ها کیلو کالری انرژی بر گرمای شهر می افزاید. مردم برای تهیه و اداره زندگی روزمره خود مانند پخت وپز و شست و شو و گرم و سرد کردن منزل مقدار زیادی مواد زاید و انرژی گرمایی به محیط شهر اضافه می کنند. تولید انرژی زیاد از این فعالیت ها سبب تشدید جزیره حرارتی تهران می شود. زباله تولید شده توسط جمعیت شهر بزرگترین منبع آلاینده تهران می باشد. آلودگی محیط در همه جای شهر بویژه در جدول های کنار خیابان ها و جوی ها به چشم می خورد. جمع آوری زباله از بیش از ۱,۵ میلیون واحد مسکونی در سطح شهر و یا تخمیر آنها در سطح شهر مشکلات عدیده ای ایجاد می کند. جمعیت فزاینده تهران در واقع عامل اصلی آلودگی شهر می باشد. اگر روند ا فزایش جمعیت ادامه پیدا کند شرایط آلودگی شدید تر می شود. از طرف دیگر نرخ افزایش جمعیت با رشد فضای سبز هماهنگ نیست و سرانه فضای سبز ساکنان تهران بسیار کمتراز استاندارد بین المللی

Archive of SID

www.SID.ir

است که خود عامل آلودگی هوا است.گسترش فضای سبز و بویژه کاشت گیاهان مخصوص (مخدوم، ۱۳۶۸) شدت آلودگی را کاهش می دهد.

صنعت

فعالیت های صنعتی از دوجهت سبب آلودگی هوای تهران شده اند: محل استقرار نا مطلوب و عدم رعایت اصول بهداشتی و زیست محیطی. بیش از ۷۰۰۰ واحد صنعتی در تهران وجود دارد که ۳۰ در صد آن در غرب و ۵۴ درصد در جنوب و ۱۶ درصد در شرق تهران تاسیس شده اند. با عنایت به وزش باد های غالب غربی و جنوب غربی بیشتر مواد زاید این کارخانه ها به داخل شهر هدایت می شوند. بیشتر وقتها غرب تهران آلوده نیست ولی در شرق تهران دود آلوده تهران تا چندین کیلومتر به طرف ورامین گسترده شده است. علاوه بر صنایع بزرگ ، بعضی از صنایع کوچک مانند صافکاری ها، پمب بنزین ها و ... مهمترین مراکز آلوده کننده شهر محسوب می شوند. صنایع تهران علاوه بر هوا خاک را نیز آلوده می کنند و آلودگی صوتی نیز ایجاد می کنند(مخدوم، ۱۳۶۸). آلودگی صوتی بزرگترین دشمن سلامتی انسان شهری بویژه در مناطق کنار خیابان ها است. زباله های صنعتی در کنار زباله های خانگی بزرگترین معضل شهر تهران است. هنوز در تهران زباله به صورت سنتی جمع آوری می شود.

شبکه حمل و نقل

در حال حاضر حدود ۳۰۰۰۰۰۰ خودرو در خیابان های شهر رفت و آمد می کنند. اگر چه شمار خودروهای تهران در مقایسه با شهر های دیگر چندان زیاد نیست، ولی به جهت نارسایی هایی مانند فرسوده بودن ماشین ها، عدم رعایت اصول استاندارد از طرف مردم، و نبود مدیریت کارآ همگی سبب شده اند که خودروها معضل بزرگی برای تهران و حتی ایران بشود. گره های پیچیده و طولانی راه بندان ها ساعت ها وقت مردم را در خیابان ها تلف می کنند. عامل اصلی همه راه بندان ها ویژگی جغرافیایی نامناسب خیابان ها یعنی باریک بودن آنها دربیشتر قسمت های شهر و آرایش نامناسب آنها می باشد. شبکه حمل ونقل تهران نه تنها در تردد مردم و سرعت آن اختلال ایجاد می کند بلکه با کوچکترین تغییر شرایط هوا خسارت دیده و سبب بروز تصادفات زیاد می شود(غیور منش، ۱۳۸۲).

بحث و نتیجه گیری

با توجه به مطالب بالا می توان ویژگی های جغرافیایی تهران را به شرح زیر خلاصه کرد.

۱- شرایط توپوگرافی تهران به گونه ای است که شمال و شرق آن به صورت دیوار بلند مانع خروج آلاینده ها می شود. در مقابل به جهت باز بودن غرب و جنوب آلاینده های حومه هم می تواند به آسانی وارد شهر بشود.

۲- از نظر شرایط اقلیمی بیشتر موارد از هوای آرام بویژه در نواحی مرکزی و شرقی برخوردار است. در مقابل در غرب شهر باد ها فراوان تر هستند. از طرف دیگر وجود وارونگی های دمایی فراوان بویژه در دوره سرد سال و استقرار سیستم های

Archive of SID

www.SID.ir

پرفشار در زمستان همگی دلالت بر استعداد بالای پایداری شهر دارد.چنین شرایطی همیشه سبب باقی ماندن مواد زاید در سطح شهر و در ارتفاع زندگی مردم می شود . باد غالب تهران در بیشتر ایام سال غربی است. در منطقه شرقی باد های شرقی هم حاکم هستند. یعنی اینکه بادهای غربی آلاینده های غرب و باد های شرقی آلاینده های طرف شرق را به داخل شهر آورده و در مرکز آن متراکم می کنند.

۳- جمعیت شهر تهران بیش از ظرفیت آن است. تردد حدود ۱۲ میلیون نفر در طول روز و استقرار ۸ میلیون در شب خود آلودگی های شدید صوتی محیطی و گرمایی تولید می کند. اگر به این مساله حجم سنگین مسافران ورودی را هم اضافه کنیم که با تردد های بی نظم خود و استفاده از هر نوع وسیله غیر استاندارد محیط تهران را از هر نظر آلوده می کنند، منطقی است که دیگر نباید هوایی برای تنفس و جایی برای حرکت باشد. جمعیت سنگین شهر برای سکونت خود با توجه به محدودیت فضایی از نظر گسترش مجبور شده است سیستم سکونتی را در جهت عمودی توسعه دهد. این مجتمع ها علاوه بر ایجاد راه بندان های سنگین،بدلیل عام انطباق با فرهنگ بومی، موجب بروز مشکلات عدیده اجتماعی شده است.

۴- شبکه حمل ونقل شهر بسیار بی نظم و بر فضای تردد موجود بسیار سنگینی می کند. به عبارت دیگر شبکه خیابان ها و معابر موجود کشش این همه خودرو را ندارد. تعداد فراوان تلاقی ها و چهارراه ها و محل نامناسب آنها هم مشکل را دوچندان کرده است.

۵- با وجود این همه مواد زاید در هوا و سطح زمین و حتی زیر زمین امکانات پاک سازی هوا خیلی کم است. سهمیه سرانه فضای سبز تهران کمتر از استاندارد جهانی می باشد.نتیجه این همه نا رسایی های طبیعی و انسانی در محیط تهران سبب می شود که امکانات راحتی و آسایش جسمی و روانی انسان ها کمتر بشود(علیجانی و احمدی، ۱۳۷۴) و افراد تند خو و عصبانی و نهایتا مریض فراوان شود. بیماری های عفونی و روانی بیشتر شده و آمار مرگ و میر افزایش یابد.

پیشنهادات

۱- باید انسان بپذیرد که ویژگی های محیط طبیعی را نمی تواند عوض کند و اگر بخواهد در این جهت حرکت کند اولین قربانی خود او خواهد بود. باید به قوانین محیط حرمت گذاشته آنها را رعایت کند.

۲- تهران شهری است که از نظر اقلیمی استعداد پایداری، بویژه در دوره سرد سال، دارد و بارش های پالاینده آن اولا کم است و ثانیا در همه ماه های سال توزیع نشده اند. باد های جاروب کننده هم در همه جا و همه روز ها نمی وزند. بنابراین فعالیت های آلوده کننده در سطح شهر و در حومه آن بویژه در قسمت های غربی و جنوبی محدود می شود.

۳- شبکه حمل ونقل عمومی به اندازه ای تقویت و مدرن شود که مردم خودشان ترجیح بدهندکه با آن تردد کنند. ایجاد و اجرای قوانین خشک و سخت نمی تواند چاره کار باشد. مردم به دلایل و طرق مختلف سعی می کنند برای حل مشکل خود به نوعی قانون شکنی بکنند. افزایش سرعت و نظم شبکه حمل ونقل عمومی در درجه اول اهمیت قرار دارد.

Archive of SID

www.SID.ir

۴- مرکز مطالعاتی مجهز به نیروی متفکر و متخصص متشکل از دانشمندان بویژه جغرافیدانان تاسیس شود . برای اینکه هیچ متخصصی متولی زمین نیست و این جغرافیدانان هستند که ویژگی های زمین را بررسی کرده و آن را به صورت سیستمی نگاه می کنند و به جهت اشراف داشتن به همه مزایا و معایب آن می توانند تصمیم های عملی بگیرند. این مرکز می تواند در تعیین مدیریت و برنامه ریزی های شهر راهنمایی کند و در مجموع مدیریت شهری را تقویت و کنترل نماید.

۵- تبلیغات و آموزش گسترده به منظور ایجاد حس مسئولیت درمردم و بویژه متولیان فضای سبز به منظور حفظ فضای سبز موجود و نگهداری آن و در مرحله دوم توسعه آن. واقعیت این است که اکثر موارد امکاناتی در شهر ایجاد می شود ولی به جهت نا آشنایی و یا عدم احساس مسئولیت مردم و متولیان خراب می شود. توسعه کمربند سبز تهران بویژه درنواحی غرب و جنوب بسیار موثر است (رضایی پور، ۱۳۷۵).

۶- برگزاری جشنواره ها ی فراوان به منظور تشویق شهروندان در جهت کاهش عوامل آلاینده محیط و ایجاد محیط پاک. برای نمونه می توان جشنواره های گل کاری و ایجاد پوشش گیاهی در خانه، پنجره، و پشت بام برگزار و افراد فعال را از طریق معنوی و مادی تشویق کرد.

۷- ایجاد سرعت در ادارات و مراکز عمومی به گونه ای که مردم مجبور نشوند برای هر کاری به خیابان بیایند. در این راستا گسترش شبکه اینترنت و انجام کارها از طریق آن مناسبترین راه است.

۸- از نظر اقدامات اجرایی باید مراکز جذب جمعیت مانند صنایع، قطب های سیاسی و اقتصادی به جای تمرکز در تهران در سطح کشور توزیع شوند. ممانعت از گسترش فعالیت نهاد ها و وزارتخانه ها در تهران و ایجاد زمینه های لازم برای توسعه آنها در سطح کشور.

منابع و مآخذ

۱- افشار، مژگان، ۱۳۷۹. بررسی و شناخت جزیره حرارتی شهر تهران، ، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران.

۲- دلجو، امیر هوشنگ، ۱۳۷۸، مطالعه و بررسی وارونگی دما و ناپایداری بر روی آلودگی هوای شهر تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران.

۳- رضایی پور، لیلا ۱۳۷۵. بررسی بهترین وضعیت شهرسازی با توجه به مدل آلودگی - گلباد و وارونگی دما، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران.

۴- سعیدی، مرضیه، ۱۳۷۵ . بررسی و مقایسه دمای شهر تهران در روز های تعطیل و غیر تعطیل، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران.

۵- سعید نیا، احمد. ۱۳۶۸. مکان شهر تهران. مجله محیط شناسی، شماره **۱۵**، صفحات ۱ تا ۱۰.

۶- شرکت مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک تهران، ۱۳۷۹. حمل و نقل و ترافیک تهران در یک نگاه،

Archive of SID

www.SID.ir

۷- عباسپور، مجید، ۱۳۷۱. مهندسی محیط زیست. انتشارات دانشگاه آزاد، تهران.

۸- علیجانی، ب. ۱۳۸۲. بررسی تیپ های هوایی موثر بر آلودگی هوای تهران. طرح پژوهشی سازمان محیط زیست، بهار ۱۳۸۲.

۹- غیور منش، شادی، ۱۳۸۲. نقش اقلیم در تصادفات درون شهری تهران، ، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران.

۱۰- ممحمودی، فرج اله. ۱۳۶۹. سیمای طبیعی تهران. پژوهشهای جغرافیایی، شماره **۲۶**، صفحات ۲۳ تا ۴۷.

۱۱- مخدوم، مجید. ۱۳۶۸. بررسی آلودگی صدا در شهر تهران. مجله محیط شناسی، شماره **۱۵**، صفحات ۵۷ تا ۶۸.

12- Alijani, B. 2004. The relation between pressure distribution and air pollution concentration in Tehran. 30th International Geography Union, 16-20 August 2004, Glasgow, England.

13- Comrie, AC. 1994. A synoptic climatology of rural ozone pollution at three forest sites in Pennsylvania. Atmospheric Environment**; 28**; 1601-1614.

14- Comrie, AC. and B. Yarnal, 1992. Relationships between synoptic scale atmospheric circulation and ozone concentrations in Metropolitan Pittsburg, Pennsylvania, Atmospheric Environment; **26**: 306-312.

15- Dorling, SR. and TD. Davies, 1995. Extending cluster analysis- synoptic meteorology links to characterise chemical climates at six northwest European-monitoring stations. Atmospheric Environment; **29**: 159-167.

16- Graedel,T.E. and P.J. Crutzen, 1993. Atmospheric change: an earth system 17- perspsective. W.H. Freeman and Company, New York.

17- Kassomenos, P.A., Flocas, H.A., Lykoudis, S., and Skouloudis, A. 1998. Spatial and temporal characteristics of the relationship between air quality status and mesoscale circulation over an urban Mediterranean basin. The science of the total environment; **217**: 37-57.

18- Yarnal, B. 1993. Synoptic climatology in environmental analysis. Belhaven/CRC press, London.

Archive of SID

www.SID.ir