

## تحلیلی بر آسیب‌شناسی اکولوژیک شهری (نمونه موردی شهر یزد)

سعید ملکی، دانشیار جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران  
سید محمد زارع اشکذری\*، دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه پیام نور  
الیاس مودت، دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

### چکیده

تحولات اخیر در رشد و توسعه شهرنشینی و بدنبال آن رشد و توسعه کالبدی شهرها مسائلی در فضای شهرها بوجود آورده که نه تنها ساکنین آن، بلکه تمام محیط زیست را در معرض عوارض ناشی از آن قرار داده است. افزایش جمعیت، تنوع‌گرایی در مصرف، توسعه سریع شهرها و میزان تقاضا برای خودرو، آلودگی هوا و صوت را به همراه داشته است. توسعه فیزیکی ناموزون شهرها، محدودیت‌های محیطی و افزایش روز افزون خودروها در سطح شهرها مشکلات آلودگی هوا و صوتی شهرها را چند برابر ساخته است. شهر بیابانی یزد واقع در حاشیه کویر مرکزی ایران نیز از این قاعده مستثنی نبوده و با مشکلات آلودگی هوا و صوت دست به گریبان است. بنابراین پژوهش حاضر با ماهیت توسعه‌ای - کاربردی و روش تحقیق کتابخانه‌ای و میدانی در ۲۰ ایستگاه به بررسی موضوع پرداخته است. که بررسی‌های تحقیق نشان می‌دهد که ترازهای صوتی اندازه‌گیری شده در ۲۰ ایستگاه از میزان استاندارد ۶۵ دسی بل برای مناطق تجاری بالاتر بوده و با استفاده از نقشه‌های تراز صوتی و پایش آنها مناطقی که تحت فشار صوتی بالاتر قرار دارد، بویژه مناطق حساس مثل بیمارستان و مدارس را تعیین و راهکارهای عملی برای کاهش آلودگی صوتی را بررسی نمود. همچنین تست‌های صورت گرفته از گازهای خروجی ۳۲۱ وسیله نقلیه بنزینی بیانگر بالا بودن مقدار هیدروکربن (۵۷۵/۲۵ قسمت در میلیون حجمی) و مونواکسید کربن (۵/۲۵ درصد حجمی) تولید شده از میزان حد مجاز (استاندارد تعریف شده شورای حفاظت محیط زیست) می‌باشد.

### واژگان کلیدی

آلودگی هوا، آلودگی صوتی، توسعه پایدار، شهر یزد.



## مقدمه و طرح مسئله

هوا مهمترین عنصر حیاتی محیط زیست به شمار رفته و آلودگی آن تندرستی و سلامتی انسانها را به خطر می‌اندازد. همچنین هر نوع صدایی که انسان تمایل به شنیدن آن نداشته باشد به گونه‌ای که نسبت به آن احساس آزدگی کند یا سبب ایجاد آسیب و اختلال اعصاب شنوایی شود، در حکم آلودگی صوتی شناخته و تعریف می‌شود. آلودگی صوتی و پیامدهای آن روی محیط زیست و کیفیت زندگی مردم اثر گذاشته و تاثیر چشمگیری روی زندگی روزانه، خواب، کار و مطالعه دارد. نارضایتی از صدا به وسیله فاکتورهای مرتبط با صوت مطالعه می‌شود. ترافیک وسایل نقلیه و تصادف‌های ترافیکی یک منبع عمومی آلودگی شناخته شده و به عنوان عوامل استرس‌زا در نظر گرفته می‌شود. در نتیجه آلودگی هوا و صوت به عنوان عوامل خطر برای سلامتی انسان‌ها در نظر گرفته می‌شود. با اختراع ماشین تحولی عظیم در سطح جهان بوقوع پیوست و آلودگی هوا و صوت به شکل امروزین آغاز گردید توسعه شهرها و تنوع مصرف‌گرائی زمینه افزایش تولیدات صنعتی را فراهم ساخت. افزایش جمعیت و به دنبال آن افزایش میزان تقاضا سبب تولید انبوه خودرو در سطح جهان گردید و تولید و یا واردات خودرو به طور گسترده در کشورها آغاز گردید. اتومبیل در همه جای دنیا یکی از عوامل مهم آلودگی به شمار می‌رود. ترکیبات خاص از آگروز اتومبیل‌ها پراکنده می‌شود (هیدروکربن‌ها، اکسیدهای ازت، مونواکسیدکربن و غیره) این ترکیبات هنگامی که وارد فضا می‌گردند در نتیجه تاثیر تابش خورشید از خود واکنش نشان می‌دهند، مه-دود فتوشیمیایی شکل سمی و خطرناک این فرایند است. توسعه فیزیکی ناموزون شهرها، محدودیت‌های محیطی و افزایش روزافزون خودروها در سطح شهرها مشکلات آلودگی هوا را چند برابر ساخته است.

شهر یزد در روند رو به گسترش خود که بیشترین میزان شهرنشینی را با ۹۲ درصد در بین شهرهای استان یزد به خود اختصاص داده است (سالنامه آماری استان یزد، ۱۳۸۵)، بعلت قرارگیری در حاشیه کویر مرکزی ایران و طبیعت نامساعد ناشی از آن و از طرفی آلودگی‌های زیست محیطی، محدودیتهای اقلیمی، رشد جمعیت و تحولات ناشی از آن، زندگی را بر شهرنشینان سخت نموده است. تکنولوژی جدید از جمله برخورداری از امکانات زندگی، وسایل نقلیه، توسعه بخش صنعت و معدن، سرمایه‌گذاری‌ها در شهر یزد و شهرهای دیگر کشور در بهترین حالت ممکن تولید ضایعات، پسمانده و آلاینده‌های بیشماری را دنبال دارد که برای زندگی و فعالیت‌های زیستی مناسب نیست. بنابراین برای بهبود این وضعیت تحقیق حاضر با راهبرد توسعه پایدار شهری که مفاهیمی همچون شهر اکولوژیک (بوم شهر)، شهر سالم، شهر پایدار، شهرسبز، شهرنشینی پایدار را در بردارد، به ارائه طریق می‌پردازد.

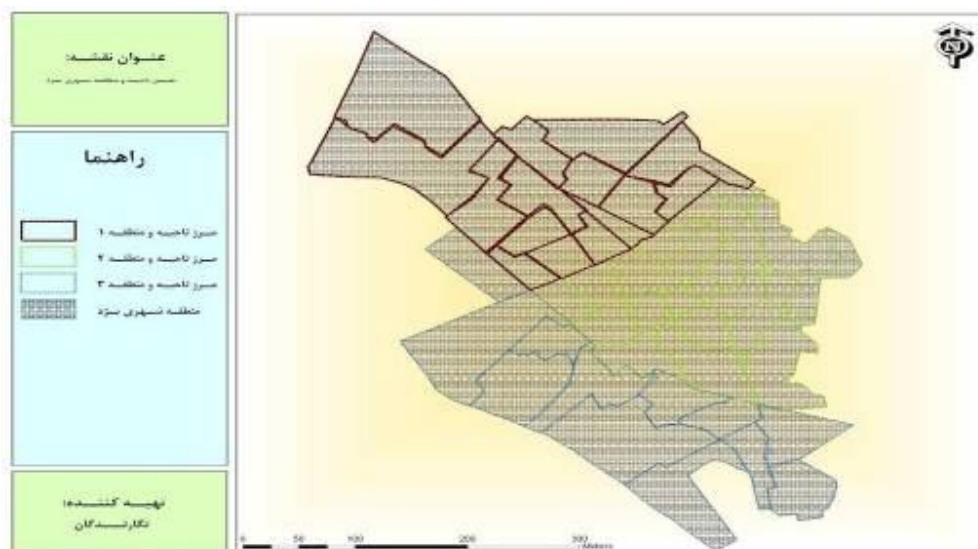
## روش تحقیق

نوع تحقیق کاربردی و روش تحقیق تجربی، توصیفی و تحلیلی است. برای انجام تحقیق طی چهار مرحله که در ابتدا با اندازه‌گیری تصادفی ساده با دستگاه سنجش آلودگی (دلتا ۱۶۰۰) وسایل نقلیه بنزینی، مقادیر آلاینده‌های خروجی از آگروز وسایل نقلیه جمع‌آوری و در مرحله دوم میزان آلاینده‌ها با استاندارد تعریف شده سازمان حفاظت محیط زیست مقایسه و تجزیه و تحلیل انجام شد. در مرحله سوم با استفاده از اصول محاسبات شیمی صنعتی و مهندسی شیمی و با جمع‌آوری آمار مصرف سوخت میزان کل آلاینده‌های خروجی از وسایل نقلیه (HC, CO<sub>2</sub>, NO, CO) در روز، ماه و سال محاسبه گردید.

برای محاسبه ترازهای صوتی نیز ابتدا منطقه تاریخی با توجه به نقشه اتوکد شهر یزد انتخاب گردید سپس در محدوده صفاييه منطقه‌ای تقریباً با همان مساحت انتخاب شد. طی بررسی های میدانی برای هر یک از بافت های شهری ۱۰ ایستگاه انتخاب گردید و مختصات ایستگاه های مورد مطالعه از طریق سامانه موقعیت یاب جهانی (GPS)، مشخص و به محیط سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) منتقل گردید.

### شناخت محدوده مورد مطالعه

شهر یزد با وسعت ۹۹/۵ کیلومتر مربع در مرکز استان یزد و در مسیر راه تهران- بندرعباس با مختصات ۳۱ درجه و ۵۴ دقیقه عرض شمالی و ۵۴ درجه و ۲۳ دقیقه طول شرقی قرار دارد. شهر از شمال به شهرستان های صدوق و میبد، از جنوب به مهریز، از جنوب غرب به تفت و از شرق به بافق منتهی می‌گردد. کوهستان شیرکوه با قله حدود ۴۷۰۰ متری در جهت شمال غربی- جنوب شرقی در ۲۵ کیلومتری شهر یزد قرار دارد. شهر یزد اولین شهر خشت خام و دومین شهر تاریخی دنیا می‌باشد.

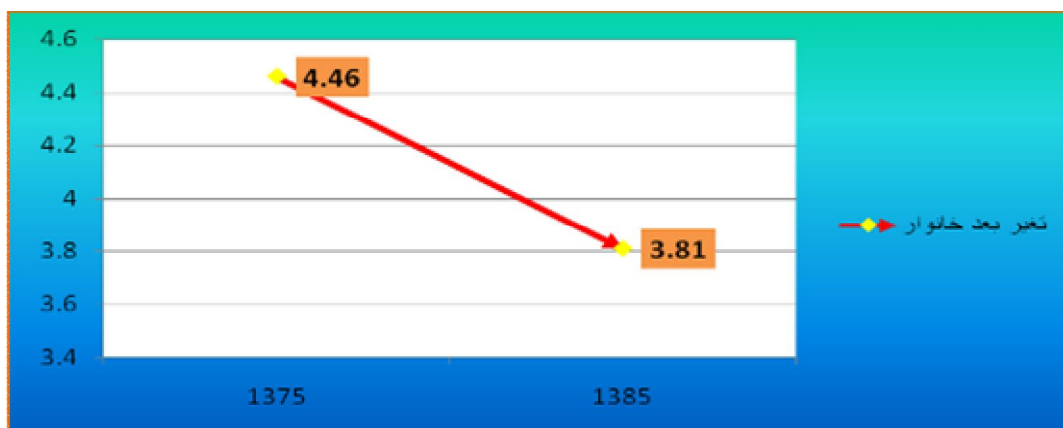


شکل (۱) تعیین موقعیت مورد مطالعه

جدول (۱) سهم جمعیت شهر یزد در استان طی سال‌های ۱۳۵۵-۱۳۸۵

سال	۱۳۵۵	۱۳۶۵	۱۳۷۵	۱۳۸۵
تعداد جمعیت (نفر)	۱۳۵۹۲۵	۲۳۰۴۸۳	۳۲۶۷۷۶	۴۳۲۱۹۴
سهم از جمعیت شهر شهرستان	۸۴.۶	۹۲	۸۷.۲	۹۸.۳
سهم از جمعیت شهری استان	۵۹.۵	۵۵.۱	۵۷.۹	۵۴.۷

مأخذ: سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال‌های ۱۳۳۵ - ۱۳۸۵.



شکل (۲) روند تغییرات بعد خانوار در شهر یزد طی سال‌های ۷۵-۱۳۸۵

این شهر به دلیل وجود جاذبه‌های شغلی، رفاهی و تمرکز اداری پرجمعیت‌ترین شهر استان یزد به شمار می‌رود و با جمعیتی حدود چهارصد و پنجاه هزار نفر، تقریباً نیمی از کل جمعیت این استان را تشکیل می‌دهد. شبکه ترافیکی این شهر ۲۴۰ کیلومتر است.

گسترش افقی شهر یزد (اسپیرال) که حاصل مدرنیزاسیون شتابزده و فراگیر و بسط روابط سرمایه داری در کشور ایران می‌باشد باعث شده که وسعت شهر طی دهه‌های از ۱۳۵۲ (زمان ارائه طرح جامع اولیه شهر) تا سال ۱۳۸۱ از ۹۲۴ هکتار به ۱۱۰۰۰ هکتار (رشد غیر ارگانیک) برسد، بطوریکه در مقایسه با شهرهای هم قامت خود نیز در توسعه فیزیکی و گسترش افقی گوی سبقت را ربوده و خود را از این جهت در رأس نظام سلسله مراتبی این گروه از شهرهای ایران قرار داده است (سرایبی، ۱۳۸۳: ۷).

این امر و شهرنشینی شتابان و گسترده (تبیین با نظریه دولت و شهرنشینی دکتر رهنمایی) به شکلی ضرورت استفاده از وسایل نقلیه و افزایش آنها (فراتر از شبکه راه‌های موجود) را شدت بخشیده و با توجه به عدم رعایت فرهنگ ترافیکی، پایین بودن کیفیت وسایل نقلیه موتوری و شرایط اقلیمی حاکم بر منطقه (وجود آب و هوای بیابانی و نیمه‌بیابانی با تابستان‌های گرم و خشک و زمستان‌های سرد و خشک و کم بودن ریزش‌های جوی که نقش مهمی در پالایش هوا دارند). آلودگی هوا و صوت تشدید گردیده است، به همین دلیل مطالعاتی در مورد سنجش آلاینده‌های هوا، صوت و ارائه راهکارهای برنامه‌ریزی شده برای کاهش دادن آنها ضروری بنظر می‌رسد.

### تعاریف و مبانی نظری تحقیق

#### - شهر؛ بستر حیات اجتماعی

شهر محل وقوع اجتماع و فضایی است که در آن مفهومی به نام اجتماع با همه ابعاد خود محقق می‌شود (یزدانی و لواسانی، ۱۳۸۹: ۴۲). ریچارد راجرز اعتقاد دارد که شهر شهروندان خود را می‌سازد و شهروندان شهر خود را. بنابراین نگرش توسعه‌پایدار ایجاب می‌کند که زمینه‌های مفهوم و محتوایی کیفیت در کلیه زمینه‌ها با یکدیگر تعامل سازنده داشته باشند. اساساً تجلی کیفیت در بسیاری از نظم‌ها منوط به حضور و قوام کیفیت در

سایر زمینه‌هاست. به طور مثال سازمان فضایی از تجلی کیفیت‌های سرزندگی، سرزندگی اجتماعی و عملکردی در فضای شهری حادث می‌شود و کیفیت فضایی و کالبدی محیط محله، موجد کیفیت‌های رفتاری، ادراکی و اجتماعی در آن است (ذکاوت، ۱۳۷۸).

"این خانه‌ها نیستند که شهر را می‌سازند، بلکه شهروندان هستند." «ژان ژاک روسو»

ناپایداری توسعه جوامع بشری در دو قرن اخیر (پس از انقلاب صنعتی) و پیامدهای زیانبار آن که تابعی از متغیرهای جمعیت، سرانه و الگوی مصرف است، توجه به اصل پایداری هر چه بیشتر مورد سؤال قرار می‌گیرد. با بروز ضایعات زیست محیطی و کاهش سطح عمومی زندگی بویژه در جوامع شهری طی یکی دو دهه گذشته، رهیافت توسعه پایدار به عنوان موضوع روز دهه آخر قرن بیستم از سوی سازمان ملل مطرح شد و به عنوان دستور کار قرن بیست و یکم در سطوح بین‌المللی، منطقه‌ای و محلی تعیین گردید.

واژه "توسعه پایدار" پس از بحران نفتی سال ۱۹۷۳ بسیار به کار رفته است نقطه اوج بحث‌های توسعه پایدار در سال ۱۹۹۲ در کنفرانس جهانی توسعه پایدار، معروف به اجلاس زمین در شهر ریودوژانیرو برزیل بوده است که بعدها به اجلاس ریو مشهور شد و در آن قطعنامه‌هایی برای ارائه راهبردهائی در جهت توسعه پایدار کشورهای جهان صادر شد و کشورهای جهان ملزم به پیروی از این قطعنامه شدند مهمترین تعریف توسعه پایدار در همایش ریو بدین قرار است: "توسعه‌ای که نیازهای کنونی بشر را بدون به مخاطره افکندن نیازهای نسلهای آینده برآورده ساخته و در آن به محیط زیست و نسلهای فردا نیز توجه شود". توجه به زمینه‌های اجتماعی- فرهنگی، ویژگی‌های بومی و تجربیات گذشته و بهره‌گیری از انرژی‌های تجدیدشونده و پرهیز از به کارگیری انرژی‌های تجدیدناپذیر از اصول توسعه پایدار است.

سازمان ملل نیز در گزارشی با نام آینده مشترکمان توسعه پایدار را این‌چنین تعریف می‌نماید: "گسترش و ترویج فعالیت‌هایی که نیازهای امروزی بشر را تامین کند بی‌آنکه قابلیت‌ها و توانایی‌های طبیعت را برای نسل‌های آینده با مشکل مواجه کند" (خاتمی و فلاح، ۱۳۸۹).

توسعه پایدار از دو زاویه قابل بحث است: یکم، توسعه پایدار دارای ابعاد مختلف اقتصادی، اجتماعی، و زیست-محیطی است. دوم، توسعه پایدار از نظر سطوح مختلف بین‌المللی، ملی و محلی قابل تحلیل است. دستیابی به فرصت‌های اجتماعی و اقتصادی بیشتر، کاهش سهم انرژی در رشد شهری، تقویت توان مناطق مختلف شهری در جهت جلوگیری یا پاسخگویی به تهدیدات و اهداف اقتصادی، اجتماعی، و زیست‌محیطی که در نتیجه عوامل طبیعی یا انسانی حادث می‌شوند. در این این رابطه شهر پایدار شهری است که در آن بهبود در عدالت اجتماعی، تنوع و امکان زندگی با کیفیت مطلوب تحقق یابد. فرم پایدار شهری نیز فرمی است که در آن منابع کمتری از جمله انرژی مصرف شود، شبکه‌های شهری کارا و رقابتی بوده و قابلیت بالا برای زندگی انسان را دارا باشد (عزیزی، ۱۳۸۰).

توسعه بر مبنای کارایی انرژی، رویکردی است با هدف ارتقای اقتصادی، زیست‌محیطی و بهداشت عمومی جامعه از طریق بکارگیری بهینه منابع انرژی و الگوهای جدید توسعه بر مبنای بازدهی انرژی در جامعه. این رویکرد ۵ دستورالعمل را در این راستا توصیه می‌نماید: (۱) مصرف پایدار منابع انرژی (۲) فرم و عملکرد بافت بوم-شناختی: برنامه‌ریزی و طراحی باید تا بیشترین حدی که ممکن است، پیروی از طبیعت، استفاده از سامانه‌های

طبیعی همچون باد، جریان آب، نور خورشید و غیره را در نظر بگیرد. طراحی راهبردی و موفق، با این سامانه‌های طبیعی می‌تواند از مصرف انرژی متاثر از سیستم‌های مصنوعی به میزان بسیار زیادی بکاهد. (۳) مدیریت منابع مبتنی بر اجتماع محلی (۴) کاربری بهینه زمین (۵) عدالت اجتماعی و رونق اقتصادی. این پنج اصل بر روی هم مفهوم واحدی را از طراحی مبتنی بر بازدهی انرژی بیان می‌کنند (نیومن، ۱۳۸۷).

#### - نگرش بوم‌شناسانه به پایداری شهری

در بعد بوم‌شناختی توسعه و رشد و تحول شهر، ضرورتاً به حیات طبیعی آن وابسته است. در اکوپلیس نیز مفهوم اکو، خانگی یا بومی، همان مفهوم شکل‌گیری بر ملاحظات بومی آن است. یعنی می‌توان با همان کیفیت و خردمندی که در نگهداری فضای خصوصی خانه صورت می‌گیرد، تمام محیط شهر را مراقبت کرد. مفهوم "بوم شهر" در برابر "شهر نوگرا" قرار می‌گیرد. از ویژگیهای شهر نوگرا، حجم زیاد ورودی به شهر در برابر حجم خروجی زیاد از شهر بدون ملاحظات بومی و طبیعی آن است. مراد از بوم شهر، ایجاد شهری با ورودی کمتری از مصالح و مواد و خروجی کمتر از مواد زائد و ضایعات و آلودگیهاست. مفهوم بوم شهر، راهبردی است که به کاهش فشار بر محیط زیست و منابع طبیعی تا میزان یک بیستم کمک می‌کند. این راهبرد متفاوت از الگوی کلاسیک شهرسازی است، یعنی بجای تنها در نظر گرفتن کارکردهای در مکان شهری، جریانهای مانند آب، انرژی، حمل و نقل، و مانند اینها بر حسب زمینه‌های مساعد برنامه ریزی بوم‌شناختی (اکولوژیکی) در نظر گرفته می‌شود. از بعد بوم‌شناختی، شهرها حیات انگلی دارند و هر گونه اکتشاف و اختراع در فناوری، قابلیت پایداری متکی به خود را به آنها نمی‌دهد و تنها می‌تواند به مصرف کارآمدتر و صرفه جویانه مواد و انرژی با طبیعت یاری رساند. یکی از اهداف کلی بوم شهر به حداقل رساندن تقاضای حمل و نقل و تلاش برای ایجاد آرامش و راحتی شهری بیشتر با به حداقل رساندن آلودگی صوتی و هوا می‌باشد (مرصوصی، ۱۳۹۰: ۴۹).

سیاست‌های راهبردی شهر پایدار از بعد بوم‌شناسانه بشرح ذیل است:

۱- به حداقل رساندن پیامدهای زیست محیطی منفی الگوهای تولید، توزیع و مصرف شهری برای ساکنان.  
 ۲- به حداقل رساندن مصرف منابع تجدید ناپذیر (مانند انرژیهای فسیلی) و جایگزین ساختن تدریجی آنها با منابع تجدید شونده.

۳- تنظیم بهره برداری از منابع تجدید شونده متناسب با نرخ بازتولید آنها.

ضمناً بایستی توجه دوچندان به ناپایداری شهری در کشورهای جنوب میزول گردد که از یک سو بیشترین میزان رشد جمعیت شهرنشین جهان (بیش از ۹۰ درصد) در آنها رخ می‌دهد و از سوی دیگر، همچنان چاره جویی مشکلات شهری در روی آوردن به رشد اقتصادی با الگوی زیر سؤال رفته کشورهای شمال جستجو می‌شود.

#### پیشینه تحقیق

تحقیقات انجام شده پیرامون آلودگی های هوا و صوت قابل توجه بوده که بعضاً می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- انصافی مقدم (۱۳۷۲) از دانشگاه تربیت مدرس در پایان نامه کارشناسی ارشد جغرافیای طبیعی خود با عنوان بررسی آلودگی هوای تهران در رابطه با ناپایداری و وارونگی دمای جو (اینورژن) به این سرانجام رسیده است که

ازدیاد تواتر و درصد اینورژن با افزایش آلودگی ارتباط مستقیم دارد. اما بین کاهش ارتفاع لایه اینورژن و لایه آمیخته با شدت آلودگی هوارابطه غیرمستقیم وجود داد. بطوریکه هر قدر ارتفاع لایه اینورژن و لایه آمیخته کم باشد آلودگی هواشدت بیشتری داشته و ضررهای وارده بر انسان و محیط به مراتب افزونتر است و از موثرترین روشهای مقابله با آلودگی هوا، کنترل، تنظیم موتور خودروها و ایجاد تغییراتی در سوخت آنها، راه اندازی مترو، استفاده بیشتر از وسایل نقلیه عمومی، استفاده از وسایل برقی، توسعه فضای سبز، توسعه کمربندها و کمانهای سبز در اطراف تهران است.

- فولادی (۱۳۶۸) از وزارت بهداشت و درمان و آموزش پزشکی با ارائه مقاله خود تحت عنوان " بررسی عوامل ترافیک و بهداشت هوا" به توصیف عوارض ناشی از وجود آلاینده ها بر روی سیستم تنفس و سایر قسمت‌های بدن پرداخته است.

- در سال (۱۳۷۰) شهرداری تهران با تاسیس شرکت کنترل کیفیت هوا و خرید و نصب ادوات سنجش آلودگی به ثبت مستند و دقیق داده های آلودگی کمک شایانی نموده است. این شرکت در تیرماه ۱۳۷۶ با همکاری برنامه جهانی عمران ملل متحد کنفرانس آلودگی را برگزار نمود.

- مهناز پروازی (۱۳۷۲) در پایان نامه کارشناسی ارشد خود از دانشگاه آزاد اسلامی با عنوان آلودگی هوای تهران و اثرات زیست محیطی به بررسی روابط متقابل زیست محیطی، هواشناسی و آلودگی پرداخته و نتایج تحلیلی آماری را در این خصوص ارائه نموده اند.

- جلالیان (۷۴-۱۳۷۳) در پایان نامه کارشناسی ارشد (جغرافیا) از دانشگاه تهران با عنوان آلودگی هوای تهران و اهمیت فضای سبز در کاهش آلودگی هوا به این نتیجه رسیده است که آلودگی هوای تهران در نتیجه تمرکز و تراکم بیش از اندازه جمعیت، فعالیت های گوناگون، فعالیت خودروها در سطح شهر (۷۰ الی ۷۵٪ آلودگی هوا راسبب می شوند) و حدود ۱۰٪ نیز ناشی از وسایل گرمزای خانگی می باشد. ایشان عوامل اقلیمی و توپوگرافی را تشدید کننده آلودگی هوا می نامد و پدیده وارونگی دما را که در تهران حدود ۲۴۰ روز از سال اتفاق می افتد را سبب توقف هوای آلوده بر بالای شهر شده و آلودگی هوا را بخصوص در ساعات اولیه صبح تشدید می نماید. نامبرده به تاثیرات مفید ایجاد فضاهای سبز و پارکهای جنگلی در مجاورت آلودگی ها اشاره می کند.

- صنایعیان (۱۳۷۴) فارغ التحصیل رشته اقتصاد از دانشگاه اصفهان در رساله کارشناسی ارشد خود تحت عنوان توسعه پایدار و برآورد زیانهای ناشی از تخریب محیط زیست (مطالعه موردی: آلودگی هوای اصفهان) به این نتیجه رسیده است که نتایج حاصل از الگوهای اقتصادسنجی نشان می دهد افزایش سالانه ۱۰٪ آلاینده های دی اکسید گوگرد، افزایش ۵ درصد هزینه های اجتماعی بیماری ها را در منطقه مورد مطالعه باعث می شود.

- عزیزیان (۱۳۷۵) فارغ التحصیل رشته جغرافیا از دانشگاه تهران در پایان نامه خود تحت عنوان آلودگی محیط زیست جنوب شهر تهران به این نتیجه رسیده است که توسعه ناموزون و بی قواره شهر نشینی، نبود ساختار و اصول صحیح شهرسازی مخاطرات جدی بر محیط زیست وارد ساخته است.

- نتایج پژوهش بیگدلی تحت عنوان " تاثیر اقلیم و آلودگی هوای تهران بر بیماری قلبی (دوره پنج ساله ۱۹۹۵-۱۹۹۰) نشان میدهد که هر جا با افزایش تعداد مراجعه کنندگان به بیمارستانها روبرو هستیم میزان برخی از عاملهای آلودگی هوا بویژه منواکسیدکربن (CO)، دی اکسیدنیترژن (NO<sub>2</sub>) و دی اکسیدگوگرد (SO<sub>2</sub>) به میزان قابل



توجهی افزایش یافته است و همچنین تعداد مراجعه کنندگان در فصل زمستان به دلیل فراوانی و تنوع اینورژن، طولانی بودن شب ها و افزایش میزان آلودگی هوا بیشتر است.

- در ایران نیز بحث آلودگی صوتی و تهیه نقشه های هم تراز صوتی مورد توجه مسئولین و متخصصین قرار گرفته است. مطالعه ای در همدان از شهرهای غربی ایران صورت پذیرفت که در این بررسی شهر همدان به ۶۴ بخش طبقه بندی شد و با انتخاب ۹۴ ایستگاه ترازهای صوتی معادل به دست آمد و نقشه ترازهای صوتی برای راههای اصلی این شهر طراحی گردید هدف این مطالعه طراحی مدلی برای صوت ترافیک با توجه به متغیرهای ترافیک و شرایط حمل و نقل در ایران بود (Golmohammadi, 2009).

- مطالعه ای در سال (۲۰۰۸) در شهر یزد در قسمت مرکز ایران انجام شد و در آن از طریق محاسبه ترازهای صوتی معادل برای برخی خیابانها و درون یابی، نقشه خطوط کنتور صوتی به دست آمد. نتایج نشان داد که ترازهای صوتی در خیابان های مطالعه شده از حد استاندارد بالاتر است (Nejadkoorki, 2008: 34).

- مطالعه ای در شهر تهران انجام شد که در این بررسی یک از میداین مرکزی شهر که هفت خیابان داشت انتخاب شد. مکان های نمونه گیری به چهار گروه خیابان، پیاده رو، مراکز خرید و حصار (سد) طبقه بندی گردید. در این مطالعه ترازهای صوتی معادل، کمینه و آماری بررسی شد. بالاترین ترازهای صوتی در بخش خیابان و پایین ترین آنها در مراکز خرید مشاهده گردید. ترازهای صوتی با وجود شرایط یکسان در پیاده رو ها و حصارها، به میزان ۲/۵ دسی بل اختلاف داشت که به دلیل اثر فضای سبز کنار پیاده روها بود (Mansouri et al, 2006).

### تجزیه و تحلیل یافته ها

- بررسی رشد کمی جمعیت، تعداد اتومبیل و میزان مصرف بنزین در سطح شهر یزد در سالهای اخیر مسائل آلودگی هوای حاصل از اتومبیل ها بخشی از آن به افزایش جمعیت و بخش عمده ای به افزایش اتومبیل ها و مصرف بنزین مربوط می شود. به استناد جدول شماره ۱ تعداد اتومبیل ها با سرعتی بیش از سرعت ازدیاد جمعیت افزایش یافته است. افزایش جمعیت و گسترش شهر یزد و همچنین رشد شتابان آن (از ۷۰۰ هکتار در سال ۱۳۴۵ به ۱۱۰۰۰ هکتار در سال ۱۳۸۰) باعث ایجاد سطوح ارتباطی زیاد و استفاده بیشتر از وسایل نقلیه را در پی داشته است. بطوریکه تعداد اتومبیل ها از سال ۱۳۴۶ تا پایان ۱۳۸۵ به ۷۹۱۰۰ دستگاه رسیده است. ضمناً توجه به این نکته ضروری است که با افزایش استفاده از اتومبیل، نسبت آن به خانوار یا اتومبیل به نفر سریعاً به واحد یک نزدیک می شود. این رقم ممکن است عدد نهایی نباشد ولی می تواند معرف حداکثر آلودگی باشد زیرا در آن واحد هر نفر بیش از یک اتومبیل نمی راند. جدول شماره ۲ میزان مصرف بنزین در سطح کشور، منطقه یزد و شهر یزد و حومه آن را بر حسب میلیون لیتر نشان می دهد. آمارهای موجود در جدول بیانگر این است که درصد رشد مصرف بنزین در استان یزد در سال ۱۳۸۵ (۱۱.۹ درصد) از میانگین مصرف بنزین در کل کشور (۱۰.۳ درصد) بیشتر بوده است. و جدول شماره ۳ نیز تعداد وسایل نقلیه بنزینی (اتومبیل ها) و میزان مصرف سوخت آنها در سال ۱۳۸۵ در شهر یزد را نشان می دهد.

جدول (۲) نمایش رشد کمی جمعیت و تعداد اتومبیل‌ها در شهر یزد از سال ۱۳۳۵ تاکنون

سال	جمعیت شهر یزد	نرخ رشد جمعیت (درصد در سال)	تعداد خانوار	تعداد اتومبیل	نرخ رشد اتومبیل	اتومبیل به خانوار	اتومبیل به نفر (سهام سرانه)
۱۳۳۵	۶۳۵۰۱	*	*	*	-	-	-
۱۳۴۵	۹۳۲۴۱	۳/۹۲	*	*	-	-	-
۱۳۵۵	۱۳۵۹۲۵	۳/۸۴	۳۰۸۶۱	*	-	-	-
۱۳۶۵	۲۳۰۴۸۳	۵/۴۲	۵۰۸۰۹	*	-	-	-
۱۳۷۰	۲۷۵۲۹۸	۳/۶۱	۵۹۴۲۰	۳۳۳۶۰	-	۰/۵۶	۰/۱۲
۱۳۷۵	۳۲۶۷۷۶	۳/۴۸	۷۳۲۲۸	۴۷۸۴۲	۷/۴۷	۰/۶۵	۰/۱۵
۱۳۸۱	۳۸۰۱۰۳ (تا آبان)	۲/۵۵	۹۳۰۵۲	۶۸۷۳۱	۶/۲۲	۰/۷۴	۰/۱۸
۱۳۸۵	۴۸۴۱۶۷	۶/۲۴	۱۲۸۲۷۰	۷۹۱۰۰	۳/۶۰	۰/۶۲	۰/۱۶

ماخذ: ۱- سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان یزد، واحد آمار و اطلاعات، تابستان ۱۳۸۵، ۱۳۸۲؛ ۲- وزارت کشور، نیروی انتظامی استان یزد، اداره راهنمایی و رانندگی یزد، تابستان ۱۳۸۲. \*: عدم وجود اطلاعات؛ ۳- محاسبات نگارندگان.

جدول (۳) میزان مصرف بنزین در کل کشور، استان یزد و شهر یزد و حومه به میلیون لیتر

ردیف	سال	کل کشور	درصد رشد	استان یزد	درصد رشد	شهر یزد و حومه	درصد رشد
۱	۱۳۷۵	*	-	*	-	۷۴/۸۷	-
۲	۱۳۷۶	۱۲۶۶۴	-	۲۳۰	-	۸۲/۱۵	۹/۷
۳	۱۳۷۷	۱۳۷۷۰	۸/۷	۲۳۱	۰/۴۳	۹۶/۵	۱۷/۵
۴	۱۳۷۸	۱۴۲۹۲	۳/۸	۲۳۸	۳	۱۱۱	۱۵
۵	۱۳۷۹	۱۵۵۳۶	۸/۷	۲۴۶	۳/۴	۱۴۳/۵۱	۲۹/۳
۶	۱۳۸۰	۱۶۷۶۸	۷/۹۳	۲۶۱	۶/۱	۱۸۰/۱۲	۲۵/۵
۷	۱۳۸۱	۱۸۱۲۸	۸/۱	۲۷۸	۶/۵	۲۰۰/۲۳	۱۱/۱
۸	۱۳۸۵	۲۶۸۹۱	۱۰/۳	۴۳۷	۱۱/۹	۲۴۲/۹۰۰	۴/۹۵

ماخذ: روابط عمومی شرکت ملی پخش فراورده های نفتی یزد، ۱۳۸۵؛ " : سالنامه آماری استان یزد ۱۳۸۵ و محاسبات نگارندگان

جدول (۴) تعداد وسایل نقلیه بنزینی (اتومبیل‌ها) و میزان مصرف سوخت آنها طی سالهای ۱۳۸۱ - ۱۳۸۵ در شهر یزد

شرح	در سال ۱۳۸۱	در سال ۱۳۸۵
تعداد اتومبیل ثبت شده در شهر یزد	۶۸۷۳۱ دستگاه	۷۹۱۰۰ دستگاه
میزان بنزین مصرفی اتومبیل‌ها در شهر یزد	۱۸۳۰۰۵۱۸۸ لیتر	۲۲۱۰۲۴۵۱۱ لیتر
میزان مصرف بنزین هر اتومبیل در روز	۷/۳۰ لیتر	۷/۶۵ لیتر
تعداد اتومبیل ثبت شده در کشور	۴۵۴۵۹۲۷	۸۹۵۰۰۵۱ دستگاه
میزان مصرف بنزین هر اتومبیل در کشور در روز	۱۰/۹۲	۸/۲۳ لیتر
میزان بنزین مصرفی اتومبیل‌ها در کشور	۱۸۱۲۸۰۰۰۰۰	۲۶۸۹۱۰۰۰۰۰ لیتر

ماخذ: شرکت ملی پخش فراورده های نفتی منطقه یزد- ناحیه مرکزی، ۱۳۸۵. وزارت کشور، نیروی انتظامی استان یزد، اداره راهنمایی و رانندگی، واحد شماره‌گذاری، ۱۳۸۲.

- تخمین میزان کل گازهای خروجی از آگروز وسایل نقلیه بنزینی (اتومبیل) بر حسب زمان روز، فصل و سال در شهر یزد

بر اساس میزان سوخت مصرفی توسط وسایل نقلیه، تعداد اتومبیل‌ها و میانگین گازهای خروجی از آگروز آنها (جدول شماره ۲ و ۳) و با استفاده از اصول محاسبات شیمی صنعتی و مهندسی شیمی میزان آلاینده‌های ناشی از احتراق وسایل نقلیه در روز، سال و فصول مختلف وارد فضای شهر یزد (جدول شماره ۴) می‌شود محاسبه گردید. انجام محاسبات بر این فرض استوار است که بنزین مصرف شده توسط وسایل نقلیه خالص و ایزواکتان ( $C_8H_{18}$ ) بوده و هیدروکربن تولیدی نیز متان  $CH_4$  می‌باشد زیرا در دمای ۳۰۰ الی ۳۵۰ درجه سانتیگراد آگروز عمدتاً متان تولید می‌شود.

$$۸۰۰ \text{ گرم} = ۱ \text{ لیتر بنزین}$$

$$۱۱۴ \text{ گرم} = \text{وزن ملکولی بنزین } (C_8H_{18})$$

$$\text{تعداد مول یک لیتر بنزین} = \frac{۸۰۰}{۱۱۴} = ۷/۰۱۷۵$$

مول: واحدی است که برای وزن ملکولی یک ترکیب بیان می‌شود.

تعداد مول کربن خروجی = تعداد مول کربن ورودی: موازنه مولی

$$\text{تعداد مول } CH + \text{تعداد مول } CO_2 + \text{تعداد مول } CO = \text{تعداد مول یک لیتر بنزین} \times ۸$$

$$(\text{حجم گاز خروجی } (۷۸ \times ۰/۰۱۷۵ = (۰/۰۵۲۵ + ۰/۰۸۳۳ + ۵/۷۵ \times ۱۰۴))$$

$$۲۲/۴$$

(حجم کل گاز خروجی بر حسب لیتر  $۹۲۲۱/۱۶۲۷ =$ )

تعداد مول CO =	$\frac{\text{حجم کل گاز خروجی} \times \text{درصد حجمی CO}}{۲۲/۴}$	=	$\frac{۰/۰۵۲۵ \times ۹۲۲۱/۱۶۲}{۲۲/۴}$	=	۲۱/۶۱
تعداد مول CO <sub>2</sub> =	$\frac{\text{حجم کل گاز خروجی} \times \text{درصد حجمی CO}_2}{۲۲/۴}$	=	$\frac{۰/۰۸۳۳ \times ۹۲۲۱/۱۶۲}{۲۲/۴}$	=	۳۴/۲۹
تعداد مول HC =	$\frac{\text{حجم کل گاز خروجی} \times \text{درصد حجمی HC}}{۲۲/۴}$	=	$\frac{۵/۷۵ \times ۱۰^۴ \times ۹۲۲۱/۱۶۲}{۲۲/۴}$	=	۰/۲۳۷
تعداد مول NO =	$\frac{\text{حجم کل گاز خروجی} \times \text{درصد حجمی NO}}{۲۲/۴}$	=	$\frac{۸/۹۹ \times ۱۰^۵ \times ۹۲۲۱/۱۶۲}{۲۲/۴}$	=	۰/۰۳۷

میزان مصرف روزانه سوخت  $\times$  تعداد کل اتومبیل‌ها  $\times$  وزن ملکولی آلاینده  $\times$  تعداد مول آلاینده = وزن هر (MW) آلاینده تولیدی در روز

- تن  $1/54$  یا گرم  $1545849/54$   $= 7/30 \times 68731 \times 13 \times 0/237 = HC$  تولید شده در روز
- تن  $564/2$  یا گرم  $10^8 \times 5/642 = 365 \times 1545849/54 = HC$  تولید شده در سال
- تن  $303$  یا گرم  $10^8 \times 3/03 = 7/30 \times 68731 \times 28 \times 21/61 = CO$  تولید شده در روز
- تن  $111 \times 10^3$  یا گرم  $10^{11} \times 1/11 = 365 \times 3/03 \times 10^8 = CO$  تولید شده در سال
- تن  $0/56$  یا گرم  $556927/3 = 7/30 \times 68731 \times 30 \times 0/37 = NO$  تولید شده در روز
- تن  $203$  یا گرم  $10^8 \times 2/03 = 365 \times 556927/3 = NO$  تولید شده در سال
- تن  $757$  یا گرم  $10^8 \times 7/57 = 7/30 \times 68731 \times 44 \times 34/29 = CO_2$  تولید شده در روز
- تن  $276 \times 10^3$  یا گرم  $10^{11} \times 2/76 = 365 \times 7/57 \times 10^8 = CO_2$  تولید شده در سال

جدول (۵) مقادیر آلاینده‌های تولید شده در روز و سال بر حسب تن در شهر یزد

نوع آلاینده	مدت زمان تولید	HC	CO	NO	CO2
یک روز		1/54	303	0/56	757
یک سال		564/2	111*10 <sup>3</sup>	203	276*10 <sup>3</sup>

ماخذ: محاسبات نگارندگان.

#### - اندازه‌گیری ترازهای صوتی

نمونه‌گیری به منظور تعیین ترازهای صوتی، در ۲۰ منطقه (۱۰ منطقه در بافت قدیم و ۱۰ منطقه در بافت جدید)، از تاریخ ۱۰ مرداد تا یک شهریور ۱۳۸۹، طی روزهای کاری هفته با استفاده از دستگاه سنجش صوت مدل ۲۲۶۰ انجام پذیرفته است (شکل شماره ۲).

جدول (۶) ترازهای صوتی معادل ایستگاه‌های بافت تاریخی در دو زمان اوج ترافیک صبح و عصر

ردیف	نام	تراز صوتی معادل صبح (دسی بل)	تراز صوتی معادل عصر (دسی بل)
۱	خیابان فهادان	۶۵/۵	۶۷/۶
۲	تقاطع ادهمی - دهه فجر	۷۳/۵	۷۵/۷
۳	تقاطع ادهمی - امام خمینی	۷۱/۹	۷۳/۷
۴	خیابان مسجد جامع	۶۷/۱	۷۰/۲
۵	میدان سید مصطفی خمینی	۷۰/۷	۷۱/۴

۲. وزن ملکولی HC برابر است با ۱۳

۳. وزن ملکولی CO برابر است با ۲۸

۴. وزن ملکولی NO برابر است با ۳۰

۱. وزن ملکولی CO<sub>2</sub> برابر است با ۴۴

ردیف	نام	تراز صوتی معادل صبح (دسی بل)	تراز صوتی معادل عصر (دسی بل)
۶	خیابان انقلاب	۷۴/۵	۷۳/۸
۷	بولوار نواب صفوی	۷۲/۷	۷۴/۶
۸	سه راه شحنه	۷۳/۷	۷۲/۷
۹	چهارراه فاطمیه	۷۶/۳	۷۹/۶
۱۰	امیرچخماق	۷۲/۵	۷۵/۵
	میانگین	۷۱/۴	۷۳/۴۸

جدول (۷) ترازهای صوتی معادل ایستگاه‌های بافت جدید در دو زمان اوج ترافیک صبح و عصر

ردیف	نام	تراز صوتی معادل صبح (دسی بل)	تراز صوتی معادل عصر (دسی بل)
۱	خیابان تیمسار فلاحی	۷۴/۵	۷۳/۱
۲	بولوار پروفیسور حسابی	۷۱/۸	۷۱/۷
۳	چهارراه پژوهش	۷۴/۲	۷۴
۴	خیابان منتظر فرج	۶۸/۸	۷۰
۵	میدان شهدای محراب	۷۲/۳	۷۱/۹
۶	خیابان کاشانی	۷۷/۹	۷۸
۷	میدان ابوذر	۷۲	۷۲/۵
۸	بولوار دانشگاه	۷۴	۷۳/۲
۹	میدان جانباز	۷۲/۸	۷۲/۹
۱۰	میدان فرهنگ	۶۸/۸	۶۸/۲
	میانگین	۷۲/۷۱	۷۲/۵۵

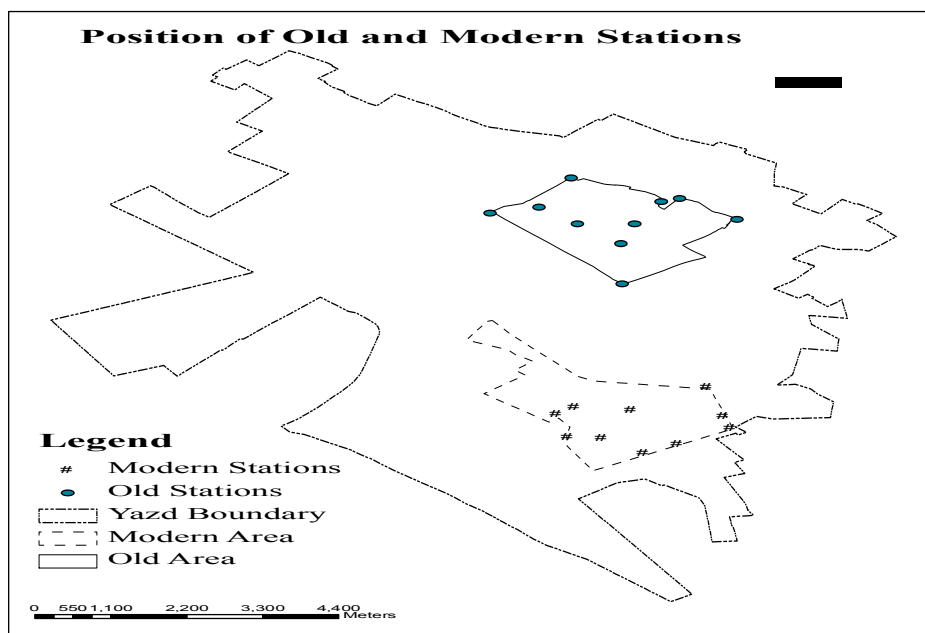
در بافت تاریخی بیشترین تراز صوتی ترافیک صبحگاهی ۷۶/۳ دسی بل و بالاترین تراز صوتی عصر ۷۹/۶ دسی بل مربوط به چهارراه فاطمیه بود. در بافت مدرن بیشترین تراز صوتی صبح و عصر در خیابان کاشانی و به ترتیب ۷۷/۹ و ۷۸ دسی بل بود. میانگین ترازهای صوتی صبح برای بافت تاریخی و مدرن به ترتیب ۷۱/۴ و ۷۲/۷۱ دسی بل و بود. برای زمان اوج ترافیک عصر مقادیر میانگین ترازهای صوتی در بافت تاریخی و مدرن به ترتیب ۷۳/۴۸ و ۷۲/۵۵ دسی بل بود. به طور کلی میانگین ترازهای معادل روزانه برای بافت مدرن ۷۲/۶۳ و برای بافت تاریخی ۷۲/۶۶ می‌باشد.

جدول (۸) ترازهای صوتی معادل روزانه ایستگاه‌ها

نام	تراز صوتی معادل روزانه (دسی بل)	نام	تراز صوتی معادل روزانه (دسی بل)
خیابان تیمسار فلاحی	۷۳/۸	خیابان فهادان	۶۶/۵۵
بولوار پروفیسور حسابی	۷۱/۷۵	تقاطع ادیمی-دهه فجر	۷۴/۶
چهارراه پژوهش	۷۴/۱	تقاطع ادیمی-امام خمینی	۷۲/۸

تراز صوتی معادل روزانه (دسی بل)	نام	تراز صوتی معادل روزانه (دسی بل)	نام
۶۸/۶۵	خیابان مسجدجامع	۶۹/۴	خیابان منتظر فرج
۷۱/۰۵	میدان سید مصطفی خمینی	۷۲/۱	میدان شهدای محراب
۷۴/۱۵	خیابان انقلاب	۷۷/۹۵	بولوار کاشانی
۷۳/۶۵	بولوار نواب صفوی	۷۲/۲۵	میدان ابوذر
۷۳/۲	سه راه شحنه	۷۳/۶	بولوار دانشگاه
۷۷/۹۵	چهارراه فاطمیه	۷۲/۸۵	میدان جانباز
۷۴	امیرچخماق	۶۸/۵	میدان فرهنگ
۷۲/۶۶	میانگین	۷۲/۶۳	میانگین

ماخذ: مطالعه نگارندگان.



شکل (۲) ایستگاه‌های اندازه‌گیری تراز صوتی

### جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

آلودگی صوتی و هوا از جمله پیامدهای زیانبار صنعتی شدن جوامع است که سلامت روانی و آرامش روحی ساکنین شهرهای بزرگ را به هم زده و بنوعی ریشه بسیاری از تنش‌های اجتماعی است. با وجود قوانین و دستورالعمل‌های مناسب جهت جلوگیری از انتشار آلودگی هوا و صوت در نواحی مختلف شهری در کشورهای مختلف دنیا، هنوز بررسی آلودگی هوا و صوت یکی از موضوعات مهم تحقیقاتی به شمار می‌رود.

از بررسی انجام شده در شهر یزد مشخص شده که افراد در زون تجاری-اداری به دلیل آلودگی صوتی ناشی از ترافیک اذیت شده و واکنش آنها به آلودگی صوتی به صورت گنجی، ترس و اضطراب، عصبانیت سردرد و اختلالات خواب بوده که بیشترین نشان آن بروز عصبانیت در افراد می باشد. در مورد اختلالات خواب، بی خوابی و کم خوابی بیشترین سهم را داشتند. به دلیل تعداد زیاد وسایل نقلیه از جمله موتورسیکلت، تمامی مناطق، آلودگی بالای استاندارد را نشان می دهند که می تواند در دراز مدت سلامت شهروندان یزدی را به مخاطره بیندازد. می توان با استفاده از مطالعات و بررسی هایی که در طول زمان انجام می پذیرد، آلودگی صوتی را کنترل کرد و اثرات مضر آن را کاهش داد. به وسیله عایق بندی ساختمان های در دست ساخت با پنجره های دوجداره و دیوارهای حایل صوت، استفاده از گیاهان موثر در کاهش آلودگی صوتی نظیر گیاهانی که صمغ بیشتر دارند، بهینه ساختن پوشش سطحی خیابان ها نظیر آسفالت متخلخل و طراحی مناسب سایت های شهری در شهرک ها و مناطق جدیدالاحداث می توان آلودگی صوتی را کاهش داد. همچنین با توجه به اهمیت بافت تاریخی و توریست پذیر بودن آن، می توان راهکارهایی برای کاهش تراز صوتی تا حد استاندارد در این بافت را در نظر گرفت. در این مورد می توان یک طرفه نمودن خیابان امام خمینی از میدان شهید بهشتی تا چهارراه امیرچخماق و همچنین یک طرفه کردن خیابان قیام را نام برد همچنین با استفاده از دیوار سبز در اطراف مناطق تاریخی می توان تا حدودی از انتقال صدا به این مکان ها و هتل های سنتی جلوگیری به عمل آورد. با تعیین موقعیت مناطق ویژه مانند مناطق حساس نظیر بیمارستان ها و مدارس آنها از نظر قرار گیری در مناطق با ریسک بالای آلودگی صوتی شناسایی شده و می توان راهکارهایی را برای کاهش اثرات آلودگی صوتی بر افراد این اماکن اتخاذ نمود.

آلودگی هوا نیز از مشکلات عمده مبتلا به شهرهای پرجمعیت امروزی است. در بین منابع آلوده کننده هوا آلودگی ناشی از خودروها سهم قابل ملاحظه ای را به خود اختصاص داده است. اندازه گیری گازهای خروجی از اگزوز وسایل نقلیه بنزینی در شهر یزد نشان می دهد که میزان متوسط گازهای HC و CO از میزان استاندارد تعریف شده شورای عالی حفاظت محیط زیست بیشتر می باشد. بر مبنای محاسبات انجام پذیرفته مقادیر آلاینده های تولید شده در سال بر حسب نوع آلاینده متفاوت بوده به طوری که میزان آن برای آلاینده های CO<sub>2</sub>-NO<sub>x</sub>-CO-HC به ترتیب ۵۶۴/۲، ۱۰<sup>۳</sup>\*۱۱۱، ۲۰۳ و ۱۰<sup>۳</sup>\*۲۷۶ تن می باشد. برای کاهش آلودگی هوا بایستی برنامه ریزی فیزیکی (ایجاد فضای سبز، به حداقل رساندن استفاده از اراضی شهری به منظور دستیابی به یک ساختار شهری متراکم، توجه به اهداف بوم شهر و...)، فرهنگی (مشارکت صحیح مردم در استفاده از خودرو، تشویق به استفاده از وسایل حمل و نقل عمومی و...) و برنامه ریزی دولتی با رویکرد اجباری (استاندارد کردن خودروها، اجرای طرح های ترافیک اجباری، ایجاد خطوط ارتباطی نوین شهری مثل مترو و غیره انجام داد. بنابراین با نگرش بوم شناسانه به پایداری شهری که رشد و توسعه شهر به حیات طبیعی آن وابسته می باشد، باید شهر با ورودی کمتر از مصالح و مواد و خروجی کمتر از مواد زائد و ضایعات و آلودگیها همراه باشد. توجه به حمل و نقل که یکی از فاکتورهای مهم در مصرف انرژی و ایجاد مشکلات زیست محیطی از قبیل آلودگی، انتشار گازهای گلخانه ای، سر و صدا و تخریب مناطق مسکونی می باشد از منظر پایداری شهری مد نظر قرار گرفته و از رویکرد های بوم شهر، کاهش مخاطرات زیست - محیطی با ارائه طریق های مطروحه می باشد.

## فهرست منابع

- ۱) انصافی مقدم، طاهره (۱۳۷۲)، بررسی آلودگی هوای تهران در رابطه با ناپایداری و وارونگی دمای جو (اینورژن)، پایان نامه کارشناسی ارشد جغرافیای طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس.
- ۲) بیگدلی، آتوسا (۱۳۸۰)، تاثیر اقلیم و آلودگی هوای تهران بر بیماری سکنه قلبی، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره پیاپی ۶۲.
- ۳) تقوایی، مسعود، سرایی، محمد حسین (۱۳۸۵)، گسترش افقی شهر و ظرفیت های موجود زمین (مورد شهر یزد)، پژوهشهای جغرافیایی، شماره ۵۵.
- ۴) جلالیان، حمید (۷۴-۱۳۷۳)، آلودگی هوای تهران و اهمیت فضای سبز در کاهش آلودگی هوا، دانشگاه تهران.
- ۵) دفتر حقوقی و امور مجلس (۱۳۷۹)، مجموعه قوانین و مقررات حفاظت محیط زیست، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست، ص ۴۶۶.
- ۶) دلجو، امیر هوشنگ (۱۳۸۱)، مطالعه و بررسی وارونگی دما و ناپایداری بر روی آلودگی هوای شهر تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد واحد تهران مرکزی، ص ۳۹.
- ۷) سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان یزد (۱۳۸۲)، واحد آمار و اطلاعات.
- ۸) سازمان مسکن و شهرسازی (۱۳۸۱)، مهندسين مشاور عرصه، بررسی خصوصیات جغرافیایی، اقلیمی و تاریخی شهر یزد، جلد دوم، ص ۸۱.
- ۹) سازمان هواشناسی کشور، مهندسين مشاور کوانتا با همکاری انستیتوی هواشناسی و آبشناسی رومانی، گزارش آلودگی هوا.
- ۱۰) سامر، ش. (۱۳۸۸)، GIS از A تا Z، ترجمه زندی و همکاران، انتشارات آینده نگار شریف، اصفهان، ص ۳۰۵.
- ۱۱) شرکت ملی پخش فراورده های نفتی یزد (۱۳۸۲)، واحد آمار و اطلاعات.
- ۱۲) شهرداری تهران (۱۳۷۷)، طرح جامع کنترل آلودگی هوای تهران بزرگ، شریف، شماره پانزدهم، ص ۲۴.
- ۱۳) صناعیان، مهدی (۱۳۷۴)، توسعه پایدار و برآورد زیانهای ناشی از تخریب محیط زیست (مطالعه موردی: آلودگی هوای اصفهان)، پایان نامه کارشناسی ارشد جغرافیا، دانشگاه تهران.
- ۱۴) عزیزیان، اشرف السادات (۱۳۷۹)، آلودگی محیط زیست جنوب شهر تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد جغرافیا، دانشگاه تهران.
- ۱۵) علی اکبری، اسماعیل (۱۳۹۰)، ساختارشناسی بردارهای شهرنشینی در ایران، انتشارات مهکامه، تهران.
- ۱۶) غیاث الدینی، منصور (۱۳۷۷)، آلودگی هوا، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۱۷) فروتن سبزواری، شهین بانو (۱۳۴۴)، آلودگی هوای تهران از دود بویژه دود وسایل نقلیه موتوری، دانشگاه تهران، دانشکده داروسازی.
- ۱۸) گافرن، پ، هوپسمان، گی، اسکالا، فرانتس (۱۳۹۰)، بوم شهر، ترجمه، مرصوصی، نفیسه، انتشارات نشر فضا، تهران.
- ۱۹) متصدی زرنندی، س (۱۳۸۷)، آلودگی هوا راهبردهای ملی، قوانین و مقررات، مرکز مطالعات و برنامه ریزی شهر تهران، ص ۲۶۲.



- ۲۰) محسنی، ذات ا.... (۱۳۶۶)، تاثیر عوامل جوی بر روی آلودگی هوای تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد هواشناسی، دانشگاه تهران.
- ۲۱) مستوفی الممالکی، رضا (۱۳۸۰)، شهر و شهرنشینی بر بستر جغرافیای ایران، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی.
- ۲۲) معاونت برنامه‌ریزی استان یزد (۱۳۸۵)، دفتر آمار و اطلاعات، سالنامه آماری استان یزد.
- ۲۳) معاونت برنامه‌ریزی استان یزد (۱۳۸۵)، دفتر آمار و اطلاعات، سرشماری عمومی نفوس و مسکن، نتایج تفصیلی.
- ۲۴) نیروی انتظامی استان یزد (۱۳۸۲)، اداره راهنمایی و رانندگی، واحد شماره گذاری.
- ۲۵) نیروی انتظامی استان یزد (۱۳۸۲)، اداره راهنمایی و رانندگی، واحد آمار و اطلاعات.
- ۲۶) یزدانی، مائده، لواسانی، مونا (۱۳۸۹)، فضای جمعی، ظرف تحقق حیات مدنی، ماهنامه تخصصی منظر، شماره ۷، تهران، پژوهشکده باغ نظر.
- ۲۷) یوسفی، ا. (۱۳۸۹)، کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی در مطالعات آلودگی صوتی، چهارمین همایش تخصصی مهندسی محیط زیست، ۸-۱۲ آبان، تهران.
- 28) COLEMAN, J. S. (1990) *Foundations of Social Theory*. Cambridge, MA: Belknap Press of Harvard University Press.
- 29) Golmohammadi, R., M. Abbaspour., P. Nasser., H. Mahjoub (2009), *compact model for predicting road traffic noise*, *Journal of Environmen Health science*, Vol 6.
- 30) Khullar, V. K, Sharam, R.P. Paramanik, K. (2000) *A GIS approach in the landslide zone of lawngthlia in southern mizoran*. *Landslide: proceeding of the 8th international symposium on landslides*, Vol.3: 1461-1472.
- 31) Mansouri, N., M. Pourmahabadian., M. Ghasemkhani (2007), *Road traffic noise in downtown area of Tehran*. *Journal of Environmen Health science*, (3): 267-272.
- 32) Rattigan k., Hill S.j (1996). *Relationship Between temperature and flowering in Almond*, *Australian Journal of Experimental Agriculture*, Vol 26.
- 33) [www.portfolio.mvm.ed.ac.uk](http://www.portfolio.mvm.ed.ac.uk)