

پژوهش های جغرافیایی - شماره ۵۱، بهار ۱۳۸۴

صص ۳۳-۴۹

مکان یابی شهر صنعتی و اثرات زیست محیطی آن بر شهر اراک

مهندس احمد زنگانه - استادیار گروه جغرافیا، دانشگاه تربیت معلم تهران

دکتر محمد سلیمانی - دانشیار گروه جغرافیا، دانشگاه تربیت معلم تهران

پذیرش مقاله: ۸۲/۴/۲

چکیده

در این مقاله عوامل و معیارهای مؤثر در مکان یابی شهر صنعتی اراک و اثرات آن بر وضعیت زیست محیطی شهر اراک مورد بررسی قرار گرفته است. برای این منظور ساختار محیط طبیعی، زمینه‌ها، سازه‌ها و عوامل انسانی مؤثر در انتخاب مکان شهر صنعتی تجزیه و تحلیل و نتایج زیر حاصل شده است:

۱- در صنعتی شدن اراک اهداف و الزامات ملی بر اهداف و امکانات و اولویت های محلی مقدم داشته شده است.

۲- نظام ناهمواری زمین و جهت وزش بادهای محلی زمینه ساز وقوع پدیده وارونگی (اینورژن) هوا در شهر اراک می باشد که این امر باعث تشدید آلودگی هوای شهر اراک شده است.

۳- واحدهای تولیدی وابسته به شهر صنعتی بالاخص کارخانه تولید آلومینیوم بیشترین سهم را در آلودگی هوای شهر دارد، به طوری که ۹۹٪ آن را آلودگی های صنعتی تشکیل می دهد.

۴- قرارگیری شهر صنعتی اراک در بالا دست حوضه کویر میقان و زمین های کشاورزی شمال اراک، این حوضه اکولوژیک بسته را از لحاظ بوم شناسی حساس و آسیب پذیر کرده است.

در نهایت مقاله حاضر به این نتیجه می رسد که مکان یابی شهر صنعتی در چارچوب الگوی «نو شهرهای صنعتی پیوسته» انتخاب مناسبی برای توسعه شهر اراک نبوده و اثرات منفی قابل توجهی در شرایط زیست محیطی این شهر داشته است. بنابراین باید در بارگذاری های صنعتی جدید در این محدوده امکانات و تنگناها و ملاحظات زیست محیطی « منطقه شهری صنعتی اراک » بیش از پیش مورد توجه سیاستگذاران، مدیران اجرایی و محققان مربوطه قرار گیرد.

واژگان کلیدی: مکان یابی، شهر صنعتی، شهر جدید، محیط زیست، آلودگی.

مقاله ۴۰

شهر صنعتی اراک از جمله نوشهرهایی است که در چارچوب فرهنگ نوشهر سازی اواسط دهه چهل، در پنج کیلومتری شرق شهر اراک ایجاد شده است. طی سه دهه گذشته در اثر گسترش شهرنشینی و توسعه واحدهای صنعتی، این دو مجموعه در هم ادغام شده و اینک شهر اراک با مشکلات عدیده ای در عرصه های گوناگون و به ویژه از نظر توسعه کالبدی و محیط زیست مواجه شده است. بی شک عوامل گوناگونی در این روند و وضعیت منتج از آن مؤثر بوده

در موقع کنونی یکی از زمینه‌های اصلی مشکلات زیست محیطی شهر اراک بوده است و بر تأثیرات منفی آن تأکید داشته‌اند.

سوابق امر نشان می‌دهد که علیرغم اهمیت مسئله، تاکنون این موضوع به نحو دقیق و مستدل بررسی نشده است. این مقاله در پی آن است تا اصول و معیارهای علمی ناظر بر مکان یابی و مقررگزینی شهر صنعتی اراک در موضع فعلی را بررسی کرده و تأثیرات آن را در شرایط زیست محیطی شهر اراک نشان دهد. بدین لحاظ تلاش گردیده تا به دو سؤال زیر پاسخ گوید:

- ۱- شهر صنعتی اراک با توجه به کدام عوامل و ضوابط مکان یابی شده است؟
- ۲- الگوی کنونی استقرار شهر صنعتی چه تأثیری در شرایط زیست محیطی شهر اراک داشته است؟

روش تحقیق

این پژوهش در چارچوب روش تحقیق علی پس از وقوع انجام شده است. محدوده مطالعاتی، شهر اراک و شهر صنعتی بوده و داده‌ها از طریق مطالعه اسناد رسمی و برنامه‌ای و جمع‌آوری اطلاعات آماری از سازمان‌های شهری و واحدهای صنعتی وابسته به شهر صنعتی و نیز مشاهده و مصاحبه با کارشناسان مربوط فراهم آمده است. تجزیه و تحلیل داده‌ها نیز بر پایه رابطه علت و معلولی سنتی صورت گرفته است.

چارچوب مفهومی پژوهش

شهرهای جدید با اهداف متنوعی ایجاد شده و به اشکال گوناگون قابل طبقه‌بندی هستند. با توجه به کارکرد اصلی و موقعیت قرارگیری مجتمع‌ها و شهرهای جدید صنعتی به طور کلی می‌توان آنها را در سه گروه زیر جای داد:

گروه اول: مجتمع‌هایی که کارکرد اصلی آنها صنعتی بوده و کلیه نیازهای مسکونی و خدماتی ساکنان خود را تأمین می‌کنند و اغلب چارچوبی جامع برای زندگی شهری فراهم می‌آورند. این گونه مجتمع‌ها عمدتاً خارج از منطقه و به دور از نفوذ تعیین‌کننده مادر شهر ایجاد می‌شوند.

گروه دوم: اگر چه کارکرد اصلی آنها صنعتی می‌باشد، لیکن تنها بخشی از نیازهای مسکونی و خدمات مورد نیاز ساکنان خود را تأمین می‌کنند و معمولاً پاره‌ای از ویژگی‌های اجتماعی و فرهنگی یک شهر متعارف را دارا هستند و غالباً در حوزه به صورت اقماری ایجاد می‌شوند.

گروه سوم: مجتمع‌هایی که کارکرد اصلی آنها صنعتی بوده و کلیه نیازهای مسکونی و خدماتی خود را از مادرشهر موجود تأمین می‌نمایند و عمدتاً در محدوده طرح جامع مادرشهر و در پیوند با بافت‌های موجود شهری ایجاد می‌شوند و به عنوان منطقه صنعتی شهر موجود محسوب می‌گردند. غالباً پایه صنعتی این گونه بر صنایع کوچک قرار دارد (سلیمانی، ۱۳۸۱، ص ۱۳۲)

بدین ترتیب شهرها و مجتمع‌های صنعتی را از نظر مکان یابی در سه گونه: ۱- نوشهرها و مراکز صنعتی که در خارج از منطقه ایجاد شده‌اند ۲- آنها که در چارچوب یک منطقه اما بدون تداوم با مادرشهر و در حوزه نفوذ روزانه آن

ساخته شده اند و ۳- مواردی که در تداوم با مادر شهرها و انباشتگی های مسکونی بنا شده اند (پیرمرلن ۱۳۶۵، صص ۳۴۱-۲۴۰).

گونه های مستقل و اقماری عمدتاً در ارتباط با اهداف ملی و منطقه ای بکار گرفته می شوند و از اینرو فلسفه ایجاد، اهداف، مقررگزینی و اثرات آنها بر محیط پیرامونشان معمولاً در مقیاس ملی و منطقه ای ارزیابی می شوند؛ لیکن شهرهای جدید پیوسته کاربرد محلی دارند (همان، ص ۲۴۴) به این لحاظ و با توجه به نمونه مورد بررسی این مقاله، برخی از ویژگی های اساسی آنها به شرح زیر است:

۱- هدف اصلی از ایجاد نوشهرهای پیوسته، اصلاح و ساماندهی و بهینه سازی فضایی مادر شهر است؛ چرا که نوشهرهای پیوسته در اصل بخشی از شهرهای بزرگ موجود هستند که بر اساس طرح جامع مادر شهر در قالب یک مجتمع یا شهر جدید طراحی می شوند.

۲- با الهام از اصل «وحدت اقتصادی منطقه شهری» و با توجه به خصالت وابسته بودن شهرهای جدید پیوسته به مادرشهر، این گونه نوشهرها در چارچوب اهداف طرح جامع و در جهت ها و محورهای مستعد توسعه و اغلب در تداوم بافت های موجود مادر شهر مکان یابی می شوند؛ از اینرو چنانچه در مکان یابی آنها امکانات و محدودیت های توسعه پیوسته و ظرفیت توسعه بلند مدت مادرشهر در نظر گرفته نشود، نوشهر برخلاف فلسفه وجودی خود به صورت مانعی در گسترش و ساماندهی مادر شهر عمل خواهد کرد.

۳- اثرات این نوع شهرهای جدید عمدتاً در ارتباط با مادر شهر مربوطه ارزیابی می شود و کمیت و کیفیت آنها تابع سه عامل اصلی است: ۱) پایه اقتصادی شهر جدید ۲) موقع آن نسبت به مادر شهر و ۳) سطح فن آوری و درجه فن شناختی جامعه. بدین لحاظ در حالتی که پایه اقتصادی نوشهر بر صنعت استوار باشد، مسائل پیچیده ای را در عرصه محیط زیست شهری بوجود می آورد. چنین است که تأثیرات زیست محیطی نوشهرهای پیوسته، به ماهیت، مقیاس صنایع، درجه و سطح فن آوری و فن شناختی جامعه بستگی دارد؛ در صورتی که واحدهای صنعتی از نوع صنایع بزرگ و آلاینده باشد و اصول مکان یابی صنعتی در مورد آنها به درستی رعایت نشود، اثرات زیست محیطی این گونه نوشهرها بر مادرشهر به منزله مهم ترین جنبه منفی همزیستی آنها موضوعیت می یابد.

بنابراین با توجه به ویژگی های یاد شده، وجود محیط طبیعی و شرایط مکانی - فضائی مناسب برای توسعه پیوسته و درازمدت مادر شهر شرط لازم و ضروری در مکان یابی نوشهرهای پیوسته است. حال با طرح این ویژگی ها به بررسی مکان شهر صنعتی و اثرات زیست محیطی آن در شهر اراک می پردازیم.

مکان یابی شهر صنعتی اراک

شهر صنعتی اراک نمونه ای از مجتمع های تولیدی - زیستی جدید می باشد که از اواسط دهه چهل با دویخش مسکونی و تولیدی در شرق اراک مکان یابی شده است. بخش مسکونی در زمینی به وسعت ۱۵۰ هکتار و برای اسکان جمعاً پانزده هزار نفر طراحی و ساخته شده است.

بخش تولیدی با ده واحد بزرگ صنعتی و حدود ده هزار نفر شاغل در زمینی به وسعت ۵۲۸ هکتار به طول چهار کیلومتر (از کیلومتر ۲ تا ۶ در شمال جاده اراک - قم) در بالادست و در جنوب دریاچه میقان گسترش یافته است. (سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران ۱۳۵۳، ص ۳)

در بررسی مکان یابی شهر صنعتی باید به دو محدودیت مهم توجه نمود: اولاً، کاربرد وسیع علوم و فن آوری موجب شد تا طبقه بندی صنایع به صناعی که محدودیت مکانی دارند و صناعی که ماهیتاً قابلیت استقرار در هر نقطه‌ای را دارند به تدریج از بین رفته و معیارهای مکان‌گزینی صنایع دگرگون شود. به این ترتیب مکانی که قبلاً به عنوان مکان نامناسب صنعتی تلقی می‌گردید، در شرایط جدید اغلب تحت تأثیر فن آوری نوین صنعتی مطلوبیت یافته است.

ثانیاً، مکان یابی صنعتی در کلیت خود تحت تأثیر شرایط خاص فرهنگی و جغرافیایی قرار دارد. از اینرو هیچ یک از تئوری‌های مکان‌یابی به تنهایی و به طور عام قابل اجراء و تعمیم نیست و بدین لحاظ مکان‌یابی صنایع از دیدگاه علوم گوناگون تفاوت‌هایی داشته و هر یک از نظام‌های علمی بر جنبه خاصی از موضوع تأکید دارند (شریفی ۱۳۶۴، ص ۷۸). جغرافیدانان با رسالتی که در زمینه مطالعه تغییرات مکانی - فضایی پدیده‌ها دارند، در تکوین تئوری‌های مکان‌یابی صنعتی سهم بوده و عوامل طبیعی و انسانی مؤثر در کارکردهای صنایع را در ارتباط با موقعیت مکانی آنها مورد توجه قرار داده‌اند. نخستین تئوری مکان‌گزینی صنعتی توسط شافل (۱۸۷۸) و با تأکید بر کارکرد مدل جاذبه در مکان‌گزینی صنایع عنوان‌گردیده است.

ماتور صنعت را در مفهوم عام مورد توجه قرار داده و چنین اظهار داشته که موقع ارتباطی، دسترسی به ماده اولیه، نزدیکی به بازارهای مصرف، دسترسی آسان و اقتصادی به نیروی کار، برخورداری از شرایط آب و هوایی مناسب، امکان تهیه زمین ارزان و متناسب با کاربری‌های صنعتی و نیز توپوگرافی و شیب زمین همگی عواملی هستند که در تعیین مکان بهینه صنعت بایستی مورد توجه قرار گیرند (تولایی ۱۳۷۰، ص ۳۶).

موری آتی (۱۹۸۳) تعداد ۵۳۰ واحد صنعتی را در کارولینای شمالی مورد بررسی قرار داده و چنین نتیجه‌گیری کرده است که ویژگی نیروی کار (بازدهی تولید، سطح مهارت و...) دسترسی به شبکه حمل و نقل مواد اولیه، بازار و غیره، عوامل محلی نظیر جذابیت محیطی، نگرش جامعه نسبت به وجود صنعت، ساختار و ویژگی‌های اجتماعی ساکنان و... عوامل و جو تجاری - مالی مناسب محلی جهت پذیرش صنعت، عوامل زیربنایی (برق، آب و گاز...)، عوامل مربوط به اندازه کارخانه و بالاخره عوامل شخصی و مالی نظیر علاقه صاحبان کارخانه به موطن خود و امکان برخورداری از معافیت‌های مالیاتی و نظایر آن مهم‌ترین عوامل و ضوابط تعیین مکان صنعتی است (مورتنی ۱۹۸۳، ص ۷۵). بویس (۱۹۷۴) نیز فعالیت‌های صنعتی را از لحاظ دسترسی به مواد اولیه به دو گروه تقسیم کرده است:

۱- صنایعی که از مواد اولیه نخستین تغذیه می‌کنند (صنایع استخراجی و تولیدات غذایی) ۲- صنایعی که از مواد اولیه نیمه ساخته در بخش ثانوی استفاده می‌کنند (صنایع ماشین‌سازی). در گروه اول مکان‌گزینی صنعت به تبعیت از اندازه مواد اولیه مورد نیاز به سوی مواد اولیه گرایش دارد؛ و در گروه دوم "روابط میان صنعتی" مهم‌ترین عامل در انتخاب مکان بهینه صنعت است (بویس ۱۹۸۳، ص ۲۳۴).

روش قدیمی مکان‌گزینی صنایع با تکیه بر تئوری‌های حداقل هزینه، توجه زیادی به هزینه‌های حمل و نقل داشت ولیکن امروزه مشخص شده است که تمام ابعاد فرهنگ در انتخاب مکان صنایع و تجزیه و تحلیل اثرات آن مؤثر است

(جردن، ترجمه تولایی - سلیمانی ۱۳۸۱، ص ۵۱۴). چنین است که در مکان‌گزینی صنایع به طور عام و شهرک‌ها و شهرهای صنعتی به طور خاص، عوامل زیر مورد تأکید قرار گرفته است:

الف - عوامل و ضوابط عام:

آنچه در مکان‌یابی پروژه‌های صنعتی در مناطق گوناگون تأثیر می‌گذارد مشتمل است بر:

۱- زمین مورد نیاز پروژه و امکان توسعه آن ۲- نیروی انسانی و ترکیب آن به لحاظ سنی و جنسی، تخصص و مهارت
۳- سطح علم و فن آوری و چگونگی دستیابی به آنها ۴- زیرساخت‌ها متشکل از شبکه‌های حمل و نقل و ارتباطات،
منابع انرژی و آب ۵- سازمان اجتماعی کار (تمرکز، تخصص، تعاون و همبستگی صنعتی) ۶- تقسیم کار و امکانات
دسترسی به مراکز مصرف و منابع اولیه ۷- حجم و آهنگ سرمایه‌گذاری و استراتژی رشد صنعتی کشور ۸- امکانات
خدماتی نظیر بهداشت، آموزش و نظایر آن.

ب - عوامل و ضوابط خاص:

یعنی آنچه به خصوصیات هر یک از رشته‌های صنعتی و ویژگی‌های مناطق جغرافیایی کشورهای گوناگون مربوط
و شامل موارد زیر می‌گردد:

۱- ویژگی مواد اولیه یا کالاهای صنعتی نیمه ساخته و امکان حمل آن به مکان مصرف ۲- استخراج مواد اولیه و امکان
تصفیه آن در محل ۳- عوض کردن مواد خام سنتی با مواد جدید ۴- ظرفیت و ویژگی‌های زیربنایی فنی شاخه صنعت
مورد نظر ۵- عمر اقتصادی ماشین‌ها و دستگاه‌های مورد نیاز از نظر فیزیکی و معنوی و آهنگ استهلاک آن در مقیاس
جهانی ۶- وابستگی جریان تولید میان کارخانه‌های یک رشته مانند نیروگاه‌های برق، وابستگی تولید و محل مصرف
محصول ۷- خصوصیات فن آوری و امکان تعویض آن ۸- میزان تقاضای انرژی و سوخت ۹- مواد خام کالای نیمه
ساخته شده و بازمانده‌های کارخانه. بدین ترتیب و با توجه به عوامل و ضوابط عنوان شده می‌توان ابراز داشت که مکان
گزینی صنعت به طور عام و شهرک‌ها و شهرهای صنعتی به طور خاص تابع عواملی چون دسترسی به مواد اولیه، بازار،
خطوط ارتباطی، سهولت تأمین نیروی کار فراوان، متخصصین، برخورداری از امکانات زیربنایی و خدمات رفاهی و
ویژگی‌های فنی و اختصاصی رشته‌های صنعتی می‌باشد (پولادز ۱۳۶۵، صص ۵۳-۴۹). از اینرو انتخاب مکان شهرها و
شهرک‌های صنعتی اغلب بر پایه همین عوامل و ضوابط در دو سطح ملی و محلی انجام می‌گیرد. در سطح ملی در
چارچوب اقتصاد کلان و با توجه به منافع ملی اقدام می‌شود و به لحاظ سودمند بودن، تحت الشعاع مصالح ملی قرار
می‌گیرد. اما در سطح محلی با توجه به ماهیت و نوع صنایع، پاسخگویی به مسائلی چون دریافت مواد اولیه، قابلیت
دسترسی به بازار، نحوه تأمین نیروی انسانی مورد نیاز، فاصله از مجتمع‌های مسکونی به ویژه شهرهای مجاور، امکان تهیه
زمین بایر و ارزان با شیب و مقاومت مناسب مدنظر می‌باشد. به عبارت دیگر، صنعت در مقیاس ملی مکان‌یابی
و در مقیاس محلی مقریابی می‌شود. مطالعه تئوری‌های مکان‌یابی صنعتی نشانگر آن است که از اواخر قرن نوزدهم
تاکنون مبانی نظری و روش‌های عملی مکان‌گزینی صنعتی توسعه فراوانی یافته، لیکن به لحاظ ویژگی‌های سیاسی
و ساختارهای اقتصادی، اجتماعی برون‌زای کشورهای جهان سوم استفاده از این نظریه‌ها به درستی انجام نگرفته، زیرا
خواست مجریان و سیاست‌گذاران و صاحبان سرمایه و صنعت مغایر هم است. علاوه بر این، فرآیند صنعتی شدن کشورهای

در حال رشد به ویژه ایجاد شهرها و شهرک های جدید صنعتی در چارچوب اقتصاد خرد انجام می پذیرد؛ در حالی که ناهماهنگی ها و ناموزونی های حاکم بر اقتصاد این کشورها عمدتاً در مقیاس اقتصادی کلان قرار دارد (همان، ص ۱۵).

تجربه صنعتی شدن و شهرنشینی ایران حاکی از آن است که صنعتی شدن ایران به طور عام و ایجاد مجتمع ها و شهرک ها و شهرهای جدید صنعتی به طور خاص نیز در چارچوب محدودیت های رشد برون زا صورت گرفته و میان صنعتی شدن و شهرنشینی رابطه منطقی برقرار نگردیده است. در نتیجه ایجاد شهرهای جدید صنعتی در راستای رشد همگون نظام شهری نبوده، بلکه عمدتاً به عنوان جزئی از سیاست صنعتی کردن و پاسخگویی به مقوله تولید تلقی شده است. لذا ایجاد شهرهای جدید صنعتی از منظر زندگی شهری و مجتمع های زیستی پیروی لازم را نکرده است (حیسی ۱۳۷۵). شهر صنعتی اراک شاهدی بر این مدعا است؛ چرا که در صنعتی شدن اراک منافع ملی بر منافع منطقه ای و محلی برتری داشته، به طوری که شهر صنعتی اراک به عنوان لایه صنعتی پیرامون تهران و با هدف کاهش تمرکز صنعتی این شهر در چارچوب استراتژی رشد موضعی ایجاد شده است. برای روشن تر شدن موضوع عوامل و ضوابط طبیعی و انسانی مؤثر در مکان گزینی شهر صنعتی اراک در حال حاضر را به اجمال بررسی می کنیم.

عوامل و ضوابط طبیعی

بررسی قابلیت ها و محدودیت های منطقه اراک از نظر زمین شناسی فیزیکی نشان می دهد که این منطقه به لحاظ تکتونیک لرزه ای تا شعاع یکصد کیلومتری از شهر اراک آرام بوده و احتمال وقوع زلزله در آن ضعیف است (مشاور عرصه ۱۳۶۴، ص ۶) و در صورت وقوع از ۳ تا ۵ ریشتر قوی تر نخواهد بود. بدین لحاظ مقاومت زمین برای ایجاد ساختمان مناسب است (مهندسین مسکن و نواحی صنعتی ۱۳۶۴، ص ۴).

توپوگرافی منطقه نیز مرفولوژی کوهپایه ای اراک را بوجود آورده است. قسمت های مرتفع شهر اراک در بخش های جنوبی آن واقع است و شیب زمین از جنوب به شمال به طور یکنواخت کاهش می یابد (بیات ۱۳۷۰، ص ۲۳). شهر صنعتی در ضلع جنوب شرقی شهر اراک واقع گردیده است. شیب زمین در محدوده آن حدود ۲/۵ درصد از جنوب به شمال امتداد دارد. همچنین متوسط شیب در امتداد غرب به شرق آن ۱/۵ درصد است. این شیب با توجه به نفوذ پذیر بودن طبقات زمین و جنس خاک باعث می گردد تا آبهای جاری و سطحی فاضلاب شهر صنعتی را جذب و به طرف کویر میقان به عنوان حوضه اصلی آبخانه های منطقه انتقال دهد. به این ترتیب از دیدگاه زمین شناسی فیزیکی (تکتونیک، جنس خاک و درجه نفوذپذیری، زلزله خیزی، توپوگرافی و شیب زمین) مکان یابی شهر صنعتی در موقع کنونی مناسب بوده، لیکن قرار گیری شهر صنعتی در بالادست دشت اراک و آبخانه های زیر زمینی با توجه به این که شهر اراک یک حوزه طبیعی بسته است، می تواند به عنوان عامل منفی ارزیابی شود.

گلباد شهر اراک نشان می دهد که باد غالب از سمت غرب و جنوب غربی است. اگر مؤلفه بادهای غالب را بدون در نظر گرفتن سایر عوامل طبیعی محلی ارزیابی کنیم، مکان گزینی شهر صنعتی اراک در موقع کنونی صحیح می باشد؛ زیرا بادهای غربی و جنوب غربی به ترتیب با ۱۴/۵ و ۱۲/۵ درصد و سرعت متوسط بین ۷ تا ۱۰ گره موجب می شود که آلودگی های حاصل از صنایع مستقر در سمت شرق این شهر در همه ایام سال نتواند به داخل بافت مسکونی شهر اراک نفوذ کند. لیکن در یک ارزیابی جامع تر، از آنجا که توپوگرافی اراک به گونه ای است که این شهر در سمت جنوب و

غرب حدود ۱۸۰ درجه به وسیله ارتفاعات محاط شده و نیز با توجه به این که جهت بادهای محلی از سمت شرق و شمالشرقی است، این امر به همراه درصد هوای ساکن قابل توجه شهر طی ماه های (ژانویه-دی ۷۷٪ و آوریل-فروردین ۴۵٪) وقوع پدیده اینورژن را به کرات امکان پذیر ساخته است. از اینرو، در نتیجه گیری نهایی می توان ابراز نمود که شهر صنعتی با در برداشتن واحدهای آلاینده ای چون تولید آلومینیوم و با توجه به ویژگی های طبیعی عنوان شده، در مکان مناسبی استقرار نیافته است (مهندسین مشاور زیستا ۱۳۷۸). طبق پیش بینی طرح جامع اراک (۱۳۴۷) بر پایه گزارش وزارت نیرو، آب مصرفی برای صنایع و شهر اراک با جمعیتی حدود سیصد هزار نفر تا سال ۱۳۷۰، حدود ۲۵ میلیون متر مکعب برآورد شده است. از آنجا که اراک یک حوضه بسته طبیعی است و هیچ رودخانه دائمی در آن جریان ندارد، تنها راه تأمین آب مورد نیاز برای مصارف صنعتی و غیر صنعتی استحصال آب سفره های زیرزمینی می باشد. ورود ماشین آلات و بهره برداری از آب و خاک و تمرکز وسیع صنایع بزرگ و کوچک، افزایش سریع جمعیت و تمرکز آن در شهر اراک و در نتیجه رشد پرشتاب استفاده از آب های زیرزمینی، جملگی منجر به وضعیتی گردیده که اراک را به عنوان شهری کم آب نمایانده، به طوری که سالانه حدود ۲۶ میلیون متر مکعب آب از سفره های زیر زمینی منطقه اضافه برداشت می شود. این وضع در حالی است که به علت بهره برداری بی رویه از منابع آب و تخلیه انواع فاضلاب های انسانی و صنعتی، آب های سطحی و زیر زمینی اراک به ویژه در محدوده شهر صنعتی و محور اراک - سلفچگان تحت فشار شدید قرار دارد و "منطقه شهری - صنعتی اراک" در شرایطی در حال شکل گرفتن است که شهر اراک و دیگر مجتمع های مسکونی منطقه فاقد سیستم جمع آوری و تصفیه فاضلاب می باشند. بدیهی است که این امر با توجه به ساختار بسته حوضه، محدودیت منابع آب های زیر زمینی و شدت بهره برداری از آن، وضعیت مخاطره آمیزی در ارتباط با آب های زیر زمینی در اراک پدید آورده است. بدین لحاظ از نظر منابع آب، مکان یابی شهر صنعتی و گسترش صنایع در این محور انتخابی درست بنظر نمی رسد (سلیمانی ۱۳۷۲، صص ۱۸۷-۱۵۹)؛ هر چند که با تصفیه صنعتی آب، مجدداً می توان از آن در چرخه تولید صنعتی و غیر صنعتی استفاده کرد. با عنایت به مباحث عنوان شده در ارتباط با قابلیت ها و محدودیت های طبیعی منطقه اراک بنظر می رسد که استقرار شهر صنعتی اراک در مکان کنونی انتخاب بهینه ای نبوده است. همچنین انتخاب اراک به عنوان قطب صنعتی و استقرار صنایع در جوار این شهر، با توجه به توان های طبیعی منطقه ای و محلی نبوده است. در ادامه برای درک بهتر این وضع عوامل دیگری را که در استقرار شهر صنعتی تأثیر داشته نیز مورد توجه قرار می دهیم:

عوامل و ضوابط موقعیتی و انسانی

بررسی های این پژوهش حاکی از آن است که عوامل و ضوابط انسانی و موقعیتی مؤثر در مکان یابی شهر صنعتی و گسترش صنایع در سمت شرق اراک در موقع فعلی به شرح زیر بوده است:

۱- سیاست عمومی دولت وقت مبنی بر گرایش به عدم تمرکز در برنامه ریزی ملی و منطقه ای ۲- قرار گیری اراک در حوزه بلافصل محدوده ۱۲۰ کیلومتری تهران و امکان مشارکت در تمرکز زدایی و پذیرفتن بخشی از فعالیت های صنعتی این شهر ۳- موقعیت جغرافیایی اراک از نظر امکان دسترسی سهل و سریع به مراکز جمعیتی بزرگ نظیر تهران و اصفهان و... قرار گیری بر سر راه ارتباطی و مبادی جنوبی کشور ۴- وجود امکانات زیر بنایی نظیر منابع انرژی (عبور خطوط برق فشار قوی، نفت و گاز)، شبکه راه های ارتباطی و راه آهن سراسری و موقعیت ژئوپلیتیکی شهر اراک

۵- امکان ایجاد «ارتباطات میان صنعتی» بین تهران و اصفهان و اراک در راستای تشکیل یک قطب صنعتی گسترده به نحوی که از نظر جغرافیایی و صنعتی در کشور مرکزیت داشته باشد ۶- امکان تأمین زمین دولتی و ارزان قیمت ۷- امکان بهره‌گیری از نیروی متخصص از قطب‌های صنعتی تهران و اصفهان و بهره‌گیری از نیروی کار فراوان و ارزان منطقه اراک ۸- سهولت بهره‌گیری از امکانات زیربنایی و خدمات و تسهیلات شهری اراک (صرفه جویی‌های برونی و صرفه جویی‌های شهری) (ملک حسینی ۱۳۷۲، ص ۸۱- مشاور ۹- ۱۳۵۶، صص ۶- ۱).

با توجه به مطالب مطرح شده نتیجه‌گیری می‌شود که شهر صنعتی اراک در چارچوب سیاست‌های عمومی دولت و اهداف کلان اقتصادی مکان‌یابی شده و به طور طبیعی قابلیت‌های محلی تحت الشعاع اولویت‌ها و منافع ملی قرار داشته است؛ یعنی در مکان‌یابی آن، عوامل و ضوابط محلی در مقربایی صنایع به درستی رعایت نشده است. این وضع پیامدهای زیست محیطی بدنبال داشته که ذیلاً به بررسی آن می‌پردازیم:

اثرات زیست محیطی شهر صنعتی

امروزه ساخت و یافت محیط‌های انسان ساخت هر گونه که هست، چه در ستیز با انسان و محیط زیستش و چه در سازگاری و الفت با آن؛ محصول فرهنگ برنامه‌ریزی و طراحی ما است. با وجودی که در دو دهه اخیر در کشورهای صنعتی محافظت از محیط زیست یکی از اجزاء برنامه‌ریزی منطقه‌ای و ملی بشمار می‌آید، در ایران این بُعد از برنامه‌ریزی یا اصولاً مطرح نیست یا به صورت رفع تکلیف به آن می‌نگرند و توجه اصلی برنامه‌ریزان به نحوه استقرار واحدهای اقتصادی و تنظیم زیرساخت‌ها برای خدمات‌رسانی به این واحدها مبدول می‌شود. آنچه مسلم است، انتخاب و انتقال فن‌آوری و نحوه صنعتی شدن و چگونگی استقرار صنایع یکی از عوامل تخریب و آلودگی محیط زیست در ایران بشمار می‌آید؛ حال آن‌که صنعت باید شکوفایی و رونق و در نهایت بهبود شرایط زیستی جامعه را به همراه آورد.

متأسفانه با این‌که اهداف و سیاست‌های ناظر بر ایجاد صنایع، توسعه کشور و رفاه عمومی عنوان شده ولی در اغلب موارد به نوعی وارونگی و اغتشاش در اهداف رسیده ایم. بدین صورت که احداث صنایع اعم از (مجتمع‌ها و شهرک‌ها و واحدهای عظیم صنعتی) به جای آن‌که در خدمت جامعه و در جهت رشد و شکوفایی ملی و منطقه‌ای و محلی عمل کند، جامعه خود را به خدمت گرفته و به بهای فشار بر توان‌های طبیعی و انسانی و آلوده‌سازی محیط، بقای خود را میسر ساخته است. به عنوان نمونه شهر اراک را می‌توان در نظر گرفت که در آن سازماندهی محیط انسان ساخت جهت رفاه ساکنانی که می‌بایست به واحدهای صنعتی خدمات ارائه دهند نبوده، بلکه در راستای نیازهای واحدهای صنعتی مستقر در این منطقه و در چارچوب برنامه‌ریزی صنعتی صورت گرفته است. به بیان دیگر در این جا واحدهای صنعتی بوده‌اند که شکل مورد نظر خود را به محیط و شهر اراک تحمیل کرده‌اند.

آلودگی‌های زیست محیطی ناشی از صنایع را می‌توان بر مبنای «اصل تطبیق تدریجی با محیط» مورد توجه قرار داد؛ چرا که واحدهای صنعتی خریداری شده از کشورهای صنعتی مادر همواره به تأسیسات کنترل آلودگی محیط مجهزند و حال آن‌که در ایران به ندرت از این امکانات استفاده می‌شود. یعنی از دیدگاه فرهنگ صنعتی ایران، تجهیزات مهار آلودگی محیط اساساً جزئی از سیستم تولید محسوب نمی‌شوند و یا در عمل مهم تلقی نمی‌گردند (سلطانی ۱۳۷۱).

از آنجا که در برنامه‌های عمرانی کشور (دست کم تا پیروزی انقلاب اسلامی) هدف‌های اجتماعی و فرهنگی توسعه در اولویت نبوده (ارجمندنیا ۱۳۶۹، ص ۴۴)، ناهماهنگی میان بستر فیزیکی، اجتماعی، فرهنگی و فعالیت‌های اقتصادی (از

جمله ایجاد مجتمع های صنعتی) و هدف های توسعه امری اجتناب ناپذیر بوده است. از اینرو آنچه به صورت حاد موجب بروز مسائل زیست محیطی فیزیکی در شهر اراک گردیده، در اصل معلول «عدم هماهنگی و همسازی میان ساخت محیط فیزیکی» و نوع صنایع از یک سوی و مکان گزینی صنعت در موقع کنونی (شرق شهر و محور بسیار مناسب برای توسعه شهر) از سوی دیگر بوده که این امر نتیجه فرهنگ حاکم بر برنامه ریزی کشور در دهه چهل و پنجاه می باشد. چنان که می دانیم، استقرار هر کاربری در محیط همواره یک سلسله واکنش های محیطی را در پی دارد که الزاماً همیشه هم منفی نیستند. مثبت یا منفی بودن پیامدهای بارگذاری در محیط تابع ضوابط و مقرراتی است که کاربری های گوناگون در رابطه با محیط دارند. از آنجا که استقرار صنایع در اراک (چنان که پیشتر اشاره شد) مبتنی بر زمینه های واقعی صنعتی شدن نبوده است، مشکلات عدیده ای در سطح شهر و منطقه اراک بروز نموده که بازتاب های زیست محیطی آن آثار مشهودتر و ابعادی واقعی تر یافته و مسئله روز شهرنشینی اراک شده است که در اینجا به آنها اشاره می شود:

از اواخر دهه چهل تا سال ۱۳۷۰ حدود ۳۶۰ واحد کوچک و بزرگ صنعتی در محدوده این قطب استقرار یافته که بزرگ ترین و مهم ترین این صنایع در چارچوب «شهر صنعتی اراک» ایجاد شده است. البته فقط تعدادی از این واحدهای صنعتی آلوده کننده های اصلی بالفعل هوای شهر هستند که از این میان، کارخانه های تولید آلومینیم، آذر آب، ماشین سازی، واگن پارس، نورد آلومینیم آونگان، آلومرول، صنایع شیمیایی و صنایع نساجی سهم بیشتری دارند (گروه مطالعاتی هامون ۱۳۶۹، ص ۱۴۷). آلودگی ناشی از این صنایع عمدتاً از دو قسمت تشکیل می شود: ۱- آلودگی ناشی از مصرف سوخت ۲- آلودگی ناشی از فرآیند تولید. برای محاسبه آلودگی ناشی از مصرف سوخت به آمار سوخت مصرفی صنایع استناد شده است. بر پایه اطلاعات موجود مصرف سوخت صنایع بزرگ شهر اراک و آلودگی هوای ناشی از مصرف سوخت در صنایع بزرگ شهر اراک با توجه به عوامل خروجی به شرح جدول شماره (۱) برآورد گردیده است.

جدول ۱- مواد آلوده کننده ناشی از مصرف سوخت در صنایع اراک (برحسب تن در سال)

مواد آلوده کننده					میزان به متر مکعب	نوع سوخت
ذرات	H.C	Nox	SO ₂	CO		
۰/۵۴	۰/۱۳	۰/۵۸	۰/۹۸	٪۲۲	۳۸۸۶۱۰	نفت سفید
۳۴/۳۶	۴/۱۵	۸۸/۴۶	۵۶۵	۶/۲	۱۲۷۲۸۷۸۹	مازوت
۵۵	۱۴۸	۱۵۰۰۰	۳۹۰	۹۳۰	۳۴۴۵۸۶۱۳	گازوئیل
۰/۳۶	۰/۶۸	۹/۱	۳/۷	۵/۳	۱۶۶۱۹۵	سوخت مشعل
----	----	۸۷۰۰	---	۷۸۰	۲۸۹۸۴۷۷	گاز طبیعی
۹۰/۲۶۰	۱۵۳/۱۴۰	۱۰/۲۹۸	۹۵۹/۵۹	۱۷۲۱/۷		جمع کل

مأخذ: مهندسين مشاور معماری و شهر سازی زیستا، طرح توسعه و عمران ناحیه اراک، جلد اول، ص ۲۲ و هامون، ص ۱۶۰-۱۵۹.

در مقایسه با آلودگی ناشی از صنایع، سایر وسائط نقلیه موتوری و منابع گرمایش سهم ناچیزی دارند. در جدول شماره (۲) تناژ آلودگی منابع آلاینده هوای شهر اراک مورد مقایسه قرار گرفته و در جدول شماره (۳) درصد و سهم منابع مختلف در آلودگی هوای شهر اراک ارائه شده است.

جدول ۲- مواد آلود کننده ناشی از مصرف سوخت در صنایع اراک (بر حسب تن در سال)

منابع آلوده کننده	CO	H.C	Nox	SO ₂	سرب	ذرات و دود	سایر
اتومبیل های بنزینی	۱۲۴۲۰	۱۵۳۶	۱۹۰	۳۳	۱۵	۸۳	---
موتور سیکلت	۱۰۰۴۴	۳۴۸۷	---	---	۲۵	۱۲۵۲	----
اتومبیل های گازوئیلی	۳۱۰۰	۳۹۱	۱۱۷	۱۵	---	۷۴	----
منابع گرمایش خانگی	۵۵۷	۹۵	۹۲۶	۲۹۷	---	۷۴	---
مصرف سوخت صنایع	۹۴۲۵۰۰	۱۵۳۱۴۰	۱۶۰۶۸۴۰	۹۵۹۵۹۰	---	۹۰۲۶۰	---
فرآیند تولید پالایشگاه	۳۱۴۷۶۶	۱۸۹۶۲	۵۸۲۳	۳۰۷۰۷	---	۹۴۹۷	---
جمع	۱۲۸۳۳۸۷	۱۷۷۶۱۱	۱۶۱۳۸۹۶	۹۹۰۶۴۲	۴۰	۱۰۱۱۸۸	۱۷۶۰

مأخذ: گروه مطالعاتی هامون، طرح مطالعات جامع استان مرکزی، جلد ۶، صفحه ۱۶۱

جدول ۳- سهم هر یک از گروه های سه گانه منابع آلوده کننده هوای شهر اراک به درصد

منابع آلوده کننده	CO	H.C	Nox	SO ₂	Pb	SP
وسائط نقلیه موتوری	۲	۳	۰/۰۱	۰/۰۰۵	۱۰۰	۱/۳۴
صنایع	۹۶/۹۶	۹۷/۹۵	۹۶/۸۴	۹۹/۹۷	—	۹۸/۵۹
منابع و گرمایش خانگی	٪۴	٪۵	٪۵	٪۳	—	٪۷
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

مأخذ: بررسی مسائل زیست محیطی استان مرکزی و ارائه راه حل های مناسب، ۱۳۷۰، صفحه ۲۰

همان گونه که ملاحظه می شود، سهم صنایع در آلودگی هوای شهر اراک رقمی حدود ۹۹٪ است و از لحاظ تناژ آلودگی نیز میزان آن بسیار بالاست. برای مقایسه کافی است ذکر شود که مقدار منواکسید کربن (CO) در شهر اراک ۱/۲۸۳/۰۰۰ تن در سال است. در حالی که در تهران بزرگ با وسعت ۶۲۵ کیلومتر مربع مقدار تناژ سالیانه (CO) حدود ۴۰۰/۰۰۰ تن می باشد.

این امر نشان می دهد که حجم عظیمی از آلودگی هوا در شهری با وسعت کم متمرکز شده است. طبق تحقیقات در اداره کل حفاظت محیط زیست استان مرکزی و آخرین آزمایش های انجام شده در نقاط مختلف شهرهای اراک، ساوه، خمین، و محلات در محدوده شهر اراک میزان آلودگی به تراکم و سائط نقلیه در نقاط مرکزی بیش از حد استاندارد است و در محیط صنعتی میزان SO_2 به علت استفاده از سوخت های دارای سولفور، بسیار بالاتر از استاندارد می باشد. در شهرهای ساوه، خمین و محلات مشکل آلودگی هوا مطرح نیست، ولی در شهر اراک با توجه به رشد جمعیت و سایر عوامل توسعه و مؤکداً صنعت، به صورت مخاطره آمیز درآمده است.

ساختار توپوگرافیک، زمینه ساز تشدید آلودگی های هوای شهر اراک

شناخت بادهای منطقه، تعداد روزهای آرام و نیز تعداد روزهای حاکمیت وارونگی هوا از نظر مکان یابی و استقرار واحدهای صنعتی و چگونگی قرار گرفتن مناطق مسکونی نسبت به مناطق صنعتی، اهمیت بسیار دارد. هر چه تعداد روزهای آرامش هوا کمتر باشد، به همان نسبت سرعت جابجایی و در نتیجه قدرت خود پالایی هوا افزایش می یابد و برعکس، کثرت تعداد روزهای آرام نشانه توان اندک خود پالایی هواست (سلطانی، ص ۹۳).

جریان های مساعد هوا باعث پراکنده شدن و رقیق شدن آلودگی هوا گشته و وجود پدیده اینورژن باعث محبوس شدن و عدم جابجایی هوا شده و منجر به تشدید آلودگی هوا به خصوص در شهرهای بزرگ می شود (سازمان محیط زیست استان مرکزی ۱۳۷۰، ص ۲۰) با توجه به مطالب عنوان شده، دو عامل مؤثر بر کاهش یا افزایش آلودگی هوا یعنی پدیده اینورژن و جریان های مساعد هوا را در شهر اراک مختصراً مورد بررسی قرار می دهیم:

اینورژن و باد در اراک

برای پدید آمدن اینورژن دو شرط لازم و کافی است: یکی محصور شدن منطقه به وسیله ارتفاعات و دیگری وضعیت خاص گرادیان درجه حرارت هوا.

شهر اراک از قسمت غرب و جنوب شرقی توسط ارتفاعات محصور شده است. بین ارتفاعات غربی و جنوبی دره سر دشت قرار دارد که جاده اراک و شازند از آن عبور می کند. گلباد شهر اراک نشان می دهد که جهت باد غالب اراک از جنوب غربی است؛ یعنی از همان دره ای که در انتهای آن در ۲۵ کیلومتری جنوب غربی اراک پالایشگاه پتروشیمی قرار گرفته است (نقشه توپوگرافی و گلباد اراک).

بر اساس جدول شماره (۵) وضعیت باد ساکن شهر اراک نیز بر حسب فصول سال بین ۵۱٪ در ماه مارس تا ۷۶٪ در ماه ژانویه متغیر است. حتی در مناسب ترین ماه سال از نظر گرادیان درجه حرارت و ناپایداری هوا، درصد باد ساکن بیش از ۵۰٪ می باشد. این امر نشان می دهد که هوای اراک بسیار پایدار و ساکن است. پایداری هوا و محاط شدن حدود ۱۸۰ درجه از شهر به وسیله ارتفاعات به طور قطع منجر به بروز پدیده اینورژن (وارونگی هوا) می شود و در این شرایط آلودگی کارخانجات به همراه گرد و غبار کویر مقیان دوباره بر شهر اراک فرود می آید و وضعیت فعلی را بغرنج تر می کند (گروه مطالعاتی هامون، ص ۱۶۶).

جدول ۵- وضعیت بادهای اراک در فصول مختلف

فصل	جهت باد غالب	درصد باد غالب	درصد باد ساکن
بهار	جنوبغربی	۱۷/۵	۵۷
تابستان	شمالشرقی	۱۱/۵	۶۲
پاییز	جنوبغربی	۱۲/۵	۶۹
زمستان	جنوبغربی	۱۲	۷۰

مأخذ: گروه مطالعاتی هامون، طرح مطالعاتی جامع استان مرکزی، جلد ۶، صفحه ۱۶۶

تأثیر صنعت در آلودگی منابع آب و خاک در حوضه اراک

رشد سریع صنایع و روند تمرکز جمعیت در شهر اراک از یک سو نیازهای آبی روبه تزایدی را ایجاد نموده و از سوی دیگر افزایش میزان فاضلاب صنعتی و انسانی را در پی داشته است. از آنجاکه مسائل آب و فاضلاب شهر اراک به طور طبیعی در محدوده حوضه آبریز کویر میقان معنا و مفهوم می یابد، تأثیرات صنعت را بر آلودگی آب و خاک در محدوده حوضه مذکور مورد توجه قرار می دهیم.

حوضه آبریز میقان حدود ۵۵۰۰ کیلومتر مربع وسعت دارد و در پست ترین نقطه آن در سیزده کیلومتری شمالشرقی اراک کویر میقان واقع است. بسته بودن و وضع توپرگرافیک میقان، این حوضه آبریز را از نظر مسائل آلودگی صنعتی و شهری حساس و با اهمیت کرده است. شکل حوضه آبریز کویر میقان و موقعیت قرار گیری شهر اراک و استقرار صنایع در بالا دست این حوضه عاملی بالفعل در آلودگی آب های زیرزمینی اراک بوده و خطرات آن در آینده نیز بیشتر خواهد شد. فقدان سیستم فاضلاب شهری و صنعتی در اراک آلودگی های آب های زیر زمینی و نیز آلودگی های آب های سطحی و در نتیجه آلودگی خاک در محدوده هایی از حوضه آبریز را موجب گردیده است. کویر میقان به عنوان خط القعر این حوضه آبریز، محل جذب فاضلاب های صنعتی و انسانی شهر اراک و دیگر سکونتگاه های موجود در محدوده آن می باشد. بدیهی است این امر خطر آلودگی آب های زیر زمینی و بالطبع خاک این حوضه را در پی داشته و خواهد داشت؛ چرا که حدود ۴۷ واحد صنعتی بزرگ شهر اراک در رشته های صنایع تولید فلزات و ماشین آلات، صنایع کانی غیر فلزی، نساجی و صنایع غذایی فعالیت دارند و در بالا دست این حوزه (جنوب کویر میقان) استقرار یافته اند. آب مورد نیاز این صنایع حدود ۲/۵ میلیون متر مکعب در سال است که ۱/۲ میلیون متر مکعب از آن به صورت فاضلاب (اغلب هم آلوده) به این حوضه باز می گردد. علاوه بر این فاضلاب ناشی از مصارف شهری نیز به میزان ۱۸ میلیون متر مکعب در سال است که ۱۲/۵ میلیون متر مکعب آن در شهر اراک تولید شده و به شکل چاه های جذبی در محیط

تخلیه و یا به صورت روباز وارد حوضه می شود که قسمتی از این فاضلاب ها در زمین های کشاورزی پایین دست بدون رعایت مقررات بهداشتی در امور زراعی مصرف می گردد که این امر آلودگی بیشتر خاک را به همراه دارد. بررسی هایی که روی چند حلقه چاه آب مشروب شهر بعمل آمده، نشانگر آلودگی آنها از طریق نفوذ فاضلاب های گوناگون بوده است؛ یعنی خطری که اینک تعداد دیگری از ۲۳ حلقه چاه آب مشروب شهر اراک را در پایین دست شهر تهدید می کند (اداره کل حفاظت محیط زیست استان مرکزی، ص ۱۴).

نتایج

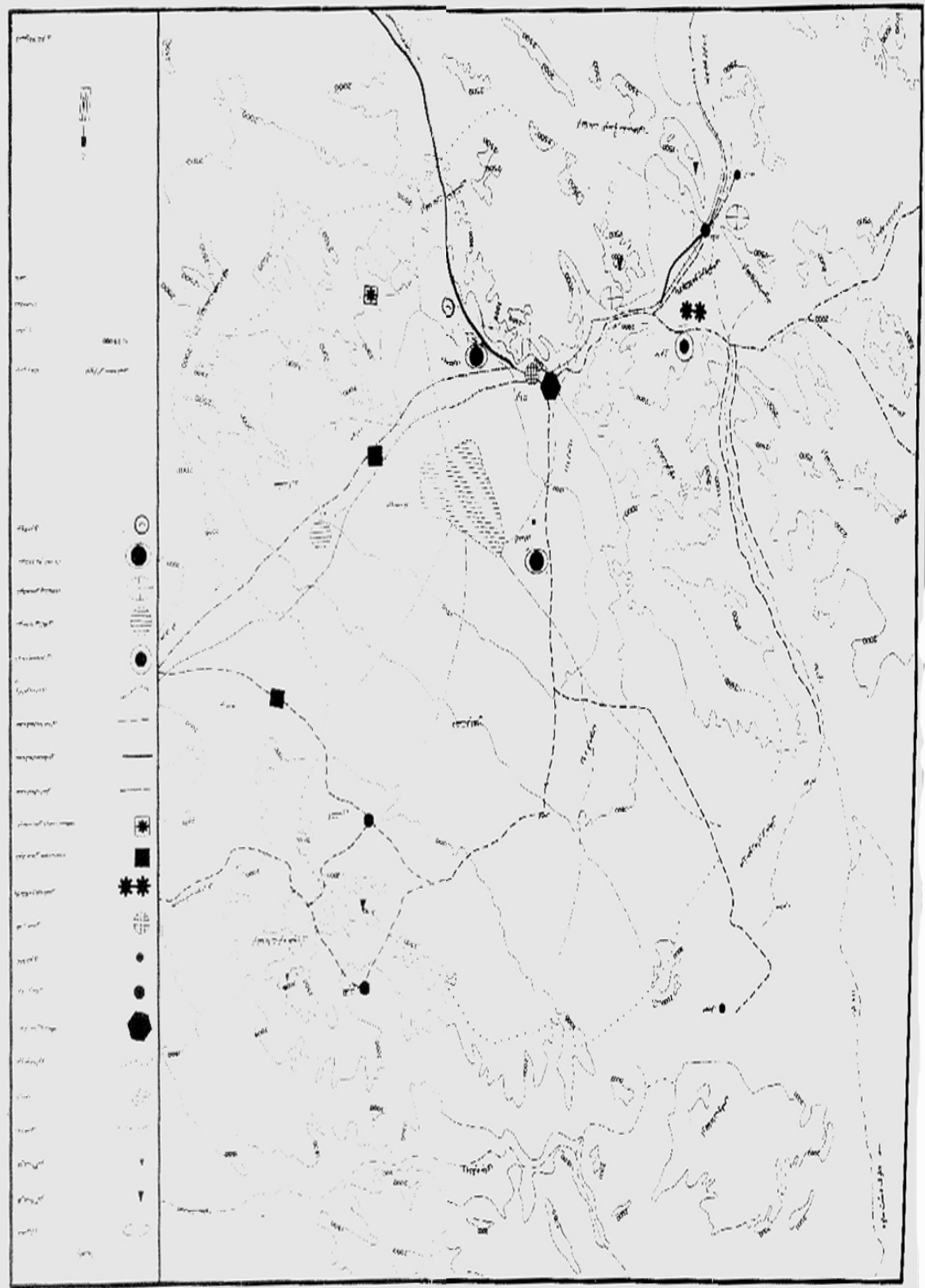
۱- این بررسی نشان داد که در صنعتی شدن اراک اهداف ملی بر اهداف و منافع منطقه ای و محلی اولویت داشته است. از اینرو ایجاد شهر صنعتی اراک بدون توجه کافی به ظرفیت های فیزیکی و انسانی مورد نیاز صنایع در چارچوب توسعه پیوسته شهر صورت گرفته و در نتیجه مکان استقرار صنایع یکی از عوامل مهم تشدید مشکلات زیست محیطی شهر اراک بوده است.

۲- در مکان یابی شهر صنعتی به ساختار توپوگرافی زمین و جهت بادهای محلی که زمینه طبیعی و اصلی وقوع مکرر پدیده اینورژن در این شهر را فراهم می سازد، توجه لازم نشده و این وضع آلودگی شهر اراک را تشدید نموده است.

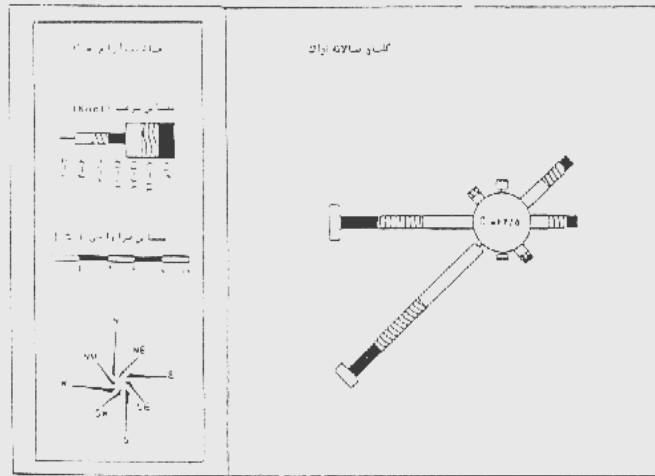
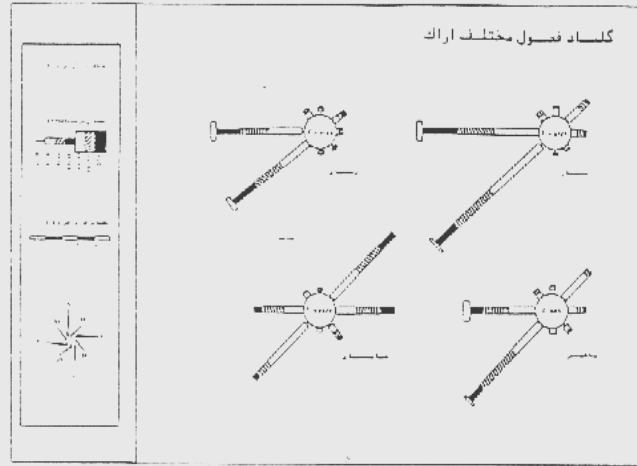
۳- واحدهای تولیدی وابسته به شهر صنعتی و بالاخص کارخانه تولید آلومینیم بیشترین سهم را در آلودگی های هوای اراک دارد؛ به طوری که ۹۹٪ آلودگی هوای این شهر را آلودگی های صنعتی تشکیل می دهد. بدیهی است با توجه به این که صنایع عظیم پتروشیمی و پالایشگاه در ۲۵ کیلومتری جنوبغرب اراک استقرار یافته و نیز با در نظر گرفتن جهت بادهای غالب منطقه (جنوبغربی)، آلودگی هوای شهر اراک در آینده بیش از پیش تشدید خواهد شد.

۴- قرار گیری شهر صنعتی اراک در بالا دست حوضه آبریز کویر میقان و زمین های کشاورزی شمال شهر اراک، عاملی بالفعل در آلودگی های آب و خاک در این عرصه است. با توجه به این که حوضه آبریز میقان حوضه ای بسته است، در شرایط فقدان سیستم فاضلاب شهری و صنعتی در اراک و حساسیت این حوضه در برابر تداوم وضعیت کنونی، خطر آلودگی محیط طبیعی در ابعاد وسیع تر بحرانی شدن محیط اکولوژی منطقه را به دنبال خواهد داشت.

سخن آخر این که طبیعت، ساختار و قانونمندی خاص خود را دارد و نظامی خود گردان است. در این نظام همه چیز با هم مرتبط است و کلیت آن، ظرفیت و حد آستانه بردباری معین دارد. هر گونه بهره برداری به ویژه بارگذاری صنعتی در محیط طبیعی باید با رعایت قوانین و همگام با طبیعت باشد؛ چرا که تجاوز به آستانه بردباری اجزاء و کل محیط منشاء مشکلاتی در محیط است که نمونه آن در مکان یابی نامناسب اراک بروز کرده که باید بیش از پیش مورد توجه سیاستگذاران، مدیران اجرایی و محققان قرار گیرد.



کتابد اراک



ساختار : طرح جامع اراک، مهندسین مشاور عرضه

منابع و مأخذ:

- ۱- ارجمندنیا، اصغر (۱۳۶۹)، هدف های اجتماعی در شهر جدید، فرهنگی در شهرنشینی.
- ۲- بهرام سلطانی، کامبیز (۱۳۷۱)، مجموعه روش های شهرسازی، محیط زیست تهران وزارت مسکن و شهرسازی.
- ۳- بیات، علی (۱۳۷۰)، مکان یابی شهر جدید در ناحیه هفتاد قله اراک، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی.
- ۴- تولایی، سیمین (۱۳۷۰)، تحلیلی از کارکردهای فضایی، مکان شهرک های صنعتی ایران (کاوه، البرز، رشت)، رساله دکتری دانشگاه آزاد اسلامی.
- ۵- پولاددژ، محمد (۱۳۶۵)، مکان یابی و کارایی پروژه های صنعتی - شهر بنیاد، تهران.
- ۶- حبیبی، سید محسن (۱۳۷۵)، از شار تا شهر: تحلیلی از تحولات کالبدی شهر در ایران، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۷- جردن، تری، رواتری، لستر (۱۳۸۱)، مقدمه ای بر جغرافیای فرهنگی، ترجمه، تولایی، سیمین و سلیمانی محمد، تهران پژوهشگاه فرهنگ هنر و ادبیات.
- ۸- سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران (۱۳۸۳/۴/۲۵)، گزارش توجیهی خانه سازی سکایی.
- ۹- سازمان محیط زیست استان مرکزی (۱۳۷۰)، بررسی مسائل زیست محیطی استان مرکزی و ارائه راه حل های مناسب.
- ۱۰- سلیمانی، محمد (۱۳۷۰)، صنعت گرایی و تحولات شهرنشینی اراک، دانشگاه تربیت مدرس، رساله دکتری.
- ۱۱- سلیمانی، محمد (تابستان و پاییز ۱۳۸۱)، دگرگونی روستاهای حاشیه شهرهای جدید صنعتی (بررسی موردی الوند - البرز) فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۶۶-۶۵.
- ۱۲- شریفی، محمود (۱۳۶۴)، چهار مقاله در زمینه مکان یابی صنعتی، برنامه و بودجه اصفهان.
- ۱۳- گروه مطالعاتی هامون (۱۳۶۹)، طرح جامع استان مرکزی، گزارش بخش انرژی.
- ۱۴- گروه مطالعاتی هامون (۱۳۶۹)، محیط زیست استان مرکزی، جلد ۶.
- ۱۵- مرلن، پی یر (۱۳۶۵)، نو شهرها، ترجمه رضا قیصریه، نشر فضا.
- ۱۶- ملک حسینی، عباس (۱۳۷۲)، جغرافیای صنعتی اراک، ناشر سازمان برنامه و بودجه استان مرکزی.
- ۱۷- مهندسین مسکن و نواحی صنعتی (۱۳۶۴) طرح بهسازی شهر صنعتی اراک.
- ۱۸- مهندسین مشاور زیستا (۱۳۷۸)، طرح جامع عمران ناحیه اراک، جلد اول.
- ۱۹- مهندسین مشاور ۹ (۱۳۵۶)، طرح تفصیلی شهر اراک جلد اول.
- ۲۰- مهندسین مشاور عرصه (۱۳۶۳)، طرح توسعه و عمران حوزه نفوذ اراک، جلد اول.

21-Boyce,(1974) The Bases of Economic Activity, (Holt).

22- Moriarty BM.(1983)Hierachies of cities and the spetial filtering of Industrial Development ,
Regional science Association. Industrial city site selection and environmental effects of paper of
selected sites on Arak City