

آثار زیست‌محیطی گسترش افقی شهر (مطالعه موردی: شهر گرگان)

مهدی حسام*^۱، احمد پوراحمد^۲، حدیثه آشور^۳

۱. دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، گروه جغرافیای انسانی دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران
Apoura@ut.ac.ir
۲. استاد گروه جغرافیای انسانی دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران
۳. دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، گروه جغرافیای دانشکده ادبیات و علوم انسانی
Hesam1388@gmail.com
دانشگاه محقق اردبیلی

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۲/۲/۲۲

تاریخ وصول مقاله: ۱۳۹۱/۱/۲۸

چکیده

رشد بی‌رویه شهرنشینی و افزایش جمعیت شهرنشین در کشورهای مختلف بعد از جنگ جهانی دوم لزوم توجه به مسائل شهری را برای برنامه‌ریزان و دست‌اندرکاران امور شهری ناگزیر ساخته است. مسئله‌ای که همگان را به سمت خود جذب کرده، توجه به الگوهای رشد و توسعه شهری بوده است. در دهه‌های اخیر شهرها و محدوده‌های شهری در مدت کوتاهی به صورتی بی‌برنامه به چندین برابر وسعت اولیه خود رشد کردند. توسعه آن‌ها در قطعاتی مجزا، بدون برنامه‌ریزی و جسته و گریخته به الگوی گسترش یا پراکنش افقی شهری (sprawl) معروف شده و منشأ بسیاری از مشکلات در شهرهای در حال توسعه و توسعه‌یافته شده است. گرگان نیز طی سال‌های اخیر با گذشت زمان رشدی نامتوازن و پراکنده داشته است. به نظر می‌رسد این رشد باعث آثار زیست‌محیطی مخربی همانند از بین رفتن زمین‌های کشاورزی و جنگل‌ها، آلودگی آب‌ها، هوا و ... شده است. در این تحقیق با به‌کارگیری آمار و اطلاعات موجود از روش توصیفی-تحلیلی استفاده شده است. ابتدا با بهره‌گیری از سه روش تحلیل تراکم جمعیت، نقشه شهر در دوره‌های مختلف و مدل هلدرن میزان گسترش افقی گرگان اندازه‌گیری، سپس آثار گسترش افقی این شهر بر محیط‌زیست بررسی شد. با توجه به نتایج تحقیقات، گسترش افقی گرگان باعث آثار زیست‌محیطی بسیاری روی از بین رفتن زمین‌های کشاورزی و جنگلی، منابع آب، آلودگی هوا و ... و در کل ناپایداری روند توسعه شهر شده است که در این پژوهش به آن‌ها پرداخته‌ایم. با توجه به این نتایج، الگوی رشد فشرده به‌منزله الگوی توسعه آتی گرگان پیشنهاد می‌شود.

کلیدواژه

آثار زیست‌محیطی، تراکم گرگان، گسترش افقی، مدل هلدرن.

۱. سرآغاز

کالبد شهر، ماهیت مسائل و عواقب ناشی از آن آگاهی داشته باشند. این مسئله باعث شده با دو بحران عمده و به هم پیوسته «جمعیتی» و «زیست‌محیطی» روبه‌رو شویم (پاراحمدی، ۱۳۷۸). یکی از موضوعات حیاتی قرن ۲۱ دانشمندان شهری در مورد پایداری شهر، فرم و شکل یا چگونگی رشد و توسعه شهر در فضا است. شکل شهر به‌منزله الگوی توسعه فضایی فعالیت‌های انسان در برهه خاصی از زمان تعریف می‌شود (Anderson, 1996). شکل

آغاز قرن بیست‌ویکم با تکوین انقلاب‌های شهری نوینی در سطح جهان همراه بوده است. برای نخستین بار در تاریخ، بیش از نیمی از مردم دنیا در شهرها زندگی می‌کنند و پیش‌بینی می‌شود این روند در آینده نیز ادامه یابد. با در نظر گرفتن این روند، توسعه شهری و الگوهای رشد کالبدی شهر، اهمیت ویژه‌ای می‌یابند. به همین علت متولیان و مدیران شهری باید از ابعاد مختلف رشد و توسعه

خواهد رسید (یاراحمدی، ۱۳۷۸). توسعه فیزیکی و رشد جمعیتی شهرهای ایران تا چند دهه پیش دارای افزایشی هماهنگ و متعادل بود. با بروز تحولات جدید، شهرها به سرعت تغییرات و دگرگونی‌هایی را پذیرفتند. این دگرگونی‌ها به شکل افزایش سریع جمعیت و گسترش فیزیکی شتاب‌آمیز شهرها به صورتی نامتعادل و ناهماهنگ بوده است. شهرها دارای گسترش فیزیکی وسیعی بوده‌اند، اما در این قالب نیز تعادل برقرار نبوده و سطح زیرساخت شهری بیشتر تحت تسلط ساختمان‌های مسکونی بوده است. در حقیقت بین کاربری‌های شهری، اختصاص زمین و سرانه‌های شهری مناسب به هر یک تناسب معقولی نبوده است (مشهدی‌زاده دهاقانی، ۱۳۸۱).

در مورد اینکه چه گزینه‌هایی در خصوص شکل یا ساختار شهرها وجود دارد، نظریات مختلفی ارائه شده است. از میان دیگر صاحب‌نظران «پرسمن» در سال ۱۹۸۵ و «مینری» در سال ۱۹۹۲ برای نمونه چندین اشکال هندسی اصلی شهری مشخص کرده‌اند: شهر پراکنده ۱، شهر فشرده ۲، شهر حاشیه‌ای ۳، شهر کریدوری ۴، شهر لبه‌ای ۵ (کاتی و برتون، ۱۳۸۳).

عده‌ای نیز فرم‌های شهری را به دو گروه اصلی (که از اواخر قرن بیستم به‌منزله آلترناتیوهای رقیب عمل کرده‌اند) تقسیم کرده‌اند که عبارت‌اند از: متراکم و فشرده‌کردن شهری (نظریه توسعه فرم شهری فشرده و بخشی از مفهوم شهر فشرده) و پراکنش و گسترده‌کردن شهری (نظریه توسعه گسترده و فرم شهری که به توسعه کم‌تراکم منجر می‌شود) (مثنوی، ۱۳۸۱).

بدیهی است انتخاب هر یک از فرم‌ها در مدیریت و برنامه‌ریزی استراتژیک شهر تأثیر بسزایی دارد و در عین حال تشخیص فرم و شکل شهر نیازمند مطالعه، تحقیق و تجزیه و تحلیل است. در اینجا دو گروه از فرم‌های اصلی شهر را توضیح می‌دهیم.

شهر فشرده: شهر فشرده طبق تعریف ال‌کین (Elkin, et al., 1991) باید فرم و مقیاسی داشته باشد که برای

شهر در پایداری آن تأثیر بسزایی دارد بنابراین، لزوم شناخت، مطالعه و درک ابعاد مختلف و هدایت آن در راستای دستیابی به توسعه پایدار احساس می‌شود. در این پژوهش گرگان مورد مطالعه قرار گرفته است. تحولات جمعیت گرگان در مقاطع سرشماری حاکی از تلاطم و تغییرات رشد شهر بوده است. می‌توان گفت نرخ رشد جمعیت گرگان در ۵۰ سال (۱۳۳۵-۱۳۸۵) ۴/۵ درصد بوده (مرکز آمار ایران، ۱۳۳۵-۱۳۸۵) و مساحت و وسعت این شهر رشد سریع‌تری از جمعیت آن داشته است. به عبارت دیگر، جمعیت شهر از سال ۱۳۳۵ تا ۱۳۸۵، ۹/۶۷ و مساحت آن در همین دوره ۱۲/۴۴ برابر شده است (استخراج و محاسبات نگارندگان بر اساس نتایج سرشماری‌های مرکز آمار ایران، ۱۳۸۵). بی‌تعادلی بین رشد مساحت و جمعیت در هر دوره از رشد و توسعه شهر باعث شده است که الگوی توسعه فیزیکی و کالبدی این شهر بیشتر از نوع الگوی پراکنش افقی بی‌رویه (Sprawl) باشد. به نظر می‌رسد الگوی توسعه شهر، آسیب‌های اجتماعی-اقتصادی و پیامدهای نامطلوب زیست‌محیطی مانند تغییر کاربری زمین‌های کشاورزی، اراضی جنگلی، آلودگی هوا، آب، خاک، تأثیرات منفی در فضای سبز شهری و غیره به بار آورده است. بر این اساس یافتن الگویی مناسب به منظور رشد و توسعه کالبدی شهر اهمیت ویژه‌ای یافته است و باید در برنامه‌ریزی‌ها به آن توجه شود.

۲. مبانی نظری تحقیق

توسعه سریع شهری، در چند دهه معاصر از ابعاد مختلف اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی، سیاسی، محیطی و ... زندگی بشر را تحت تأثیر قرار داده است. مطرح‌شدن توسعه پایدار، به‌منزله شعار اصلی هزاره سوم نیز ناشی از آثار شهرها بر گستره زیست‌کره و ابعاد مختلف زندگی انسانی است. جمعیت کره زمین در آغاز قرن بیست و یکم معادل ۶ میلیارد نفر بوده است و در صورتی که میزان رشد آن همچنان باقی بماند، در سال ۲۰۲۵ میلادی به ۸/۵ میلیارد

امریکا مطالعه شده است. اولین نمونه تحقیقی «کمیت شکل شهر: تمرکز در مقابل پراکندگی» نام دارد که یو سین تسای (Yu-Hsin Tsai) در سال ۲۰۰۳ در آمریکا انجام داده و متغیرهایی را برای تشخیص تمرکز از پراکندگی ارائه کرده است. نمونه دیگر مطالعه‌ای است با عنوان «بیست‌وپنج سال سابقه پراکندگی در منطقه سیاتل: واکنش‌های مدیریت رشد و مفاهیم حفاظت» که لین رابینسون (Lin Robinson, 2002) انجام داده است. نویسنده به این نتیجه رسیده که الگوی پراکندگی شهری در سیاتل سبب قطعه قطعه شدن زیستگاه‌ها شده و حیات وحش و محیط را در معرض خطر قرار داده است. در ایران تحقیقات زیادی در این زمینه صورت نگرفته و تنها چند مطالعه به صورت نمونه موردی روی بعضی از شهرهای کشور انجام شده است که در اینجا به چند مورد از آن‌ها اشاره می‌کنیم: پایان‌نامه «پیامدهای زیست‌محیطی رشد فیزیکی شهر» را فضل‌الله امامی به راهنمایی بیژن رحمانی (۱۳۷۶) در دانشگاه شهید بهشتی روی خرم‌آباد، پرویز کولانی با راهنمایی دکتر رهنمایی (۱۳۸۰) در دانشگاه تهران روی کرمانشاه و اکبر محمدی با راهنمایی دکتر فرهودی (۱۳۸۰) در دانشگاه تهران روی سنندج انجام داده‌اند. در این پژوهش‌ها عوارض زیست‌محیطی ناشی از توسعه و رشد فیزیکی مانند وضعیت آلودگی آب، خاک، صوت و فضای سبز شهری تجزیه و تحلیل شده است. سعید زنگنه شهرکی نیز به راهنمایی دکتر احمد پوراحمد (۱۳۸۶) در دانشگاه تهران تحقیقات دیگری به صورت پایان‌نامه با عنوان «بررسی پدیده پراکنش افقی تهران و تأثیر آن بر زمین‌های کشاورزی پیرامون» انجام داده است. محقق بعد از اندازه‌گیری میزان پراکنش افقی تهران با استفاده از روش‌های کمی، به این نتیجه دست یافته که این پدیده نامطلوب شهری، مقدار زیادی از اراضی کشاورزی و باغ‌های پیرامون شهر را از بین برده است. دکتر مسعود تقوایی و محمدحسین سرایی نیز مقاله‌ای با موضوع «گسترش افقی شهر و ظرفیت‌های موجود زمین: مورد شهر یزد» (۱۳۸۵) نگارش کرده‌اند که در آن بعد از اثبات

پیاده‌روی، دوچرخه‌سواری و حمل و نقل عمومی همراه با تراکمی که باعث تشویق تعاملات اجتماعی می‌شود مناسب و جمعیت و افزایش تراکم در گروه‌های داخلی حومه‌های شهرها، سرمایه‌گذاری در حمل و نقل عمومی را به دنبال باشد (کاتی و برتون، ۱۳۸۳).

پراکنش افقی شهر: پراکنش افقی شهری واژه‌ای است که در نیم قرن اخیر در قالب اصطلاح «اسپرال» در ادبیات پژوهش‌های شهری وارد شده و امروزه موضوع محوری اکثر سمینارهای شهری در کشورهای توسعه‌یافته است. سابقه کاربرد این اصطلاح به اواسط قرن بیستم برمی‌گردد؛ زمانی که در اثر استفاده بی‌رویه از اتومبیل شخصی و توسعه سیستم بزرگراه‌ها، بسط فضاهای شهری در آمریکا رونق گرفت (Hess: 2001). برخی محققان پراکنش افقی را عبارت از توسعه کم‌تراکم، پراکنده، تنک و جسته و گریخته شهری، توسعه ناپیوسته و گسترش به طرف عرصه‌های خارج از محدوده و نواحی کم‌تراکم حومه شهری همراه با تسلط اتومبیل‌های شخصی در حمل و نقل دانسته‌اند (Wassmer, 2002).

پدیده پراکنش افقی شهر که در اکثر کشورهای جهان مشاهده شده، آثار و پیامدهای منفی زیادی در ابعاد اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی به دنبال داشته است. برای مثال، بر اساس گزارش اداره آمار چین در فاصله ۱۰ ساله ۱۹۸۶ تا ۱۹۹۶، ۵/۸ میلیون هکتار از زمین‌های کشاورزی این کشور از بین رفته یا تغییر کاربری داده که ۱۸/۵۲ درصد از این مقدار تحت ساختارهای شهری قرار گرفته است. این بدین معنی است که حدود یک پنجم خسارت به زمین‌های شهری، نتیجه رشد شهری بوده است (Zhang, 2000). همچنین بر اساس تحقیق شکل‌گرفته در ایالات متحده، برجسته‌ترین مشکل پراکنش افقی شهری، از دست رفتن زمین کشاورزی در این شهر بوده است (کیویساری، ۱۳۸۴).

موضوع انواع الگوهای رشد و توسعه کالبدی شهر به ویژه الگوی پراکنش افقی شهر (Sprawl)، در بسیاری از کشورها خصوصاً کشورهای پیشرفته‌ای مانند استرالیا و

۵. یافته‌های تحقیق

گرگان از شهرهای شمالی ایران و مرکز استان گلستان است که در جنوب شرقی دریای خزر واقع شده است. ارتفاع متوسط این شهر از سطح دریا ۱۵۵ متر است. گرگان در ۵۴ درجه و ۲۴ دقیقه تا ۵۴ درجه و ۲۸ دقیقه طول شرقی و ۳۶ درجه و ۴۹ دقیقه عرض شمالی در دامنه شمالی رشته‌کوه البرز گسترده شده است. گرگان به علت قرارگیری در بین دشت وسیع و حاصل‌خیز و کوه‌های پوشیده از جنگل و فاصله نسبتاً کم آن تا دریای خزر، از موقعیت جغرافیایی و اقلیمی ممتازی برخوردار است. گرگان در دهه‌های اخیر همواره جزو بزرگ‌ترین شهرهای استان گلستان و قطب مهم شهری در منطقه بوده است. در جدول ۱ تغییرات جمعیت و مساحت گرگان، همچنین تراکم آن از سال ۱۳۳۵ تا ۱۳۸۵ آورده شده است:

جدول ۱. تغییرات میزان رشد جمعیت و مساحت گرگان

سال	جمعیت	مساحت (هکتار)	تراکم (نفر در هکتار)
۱۳۳۵	۲۸۳۸۰	۲۸۶	۹۹/۲
۱۳۴۵	۵۱۱۸۱	۵۴۷	۹۳/۵
۱۳۵۵	۸۸۰۳۳	۹۹۷	۸۸/۲
۱۳۶۵	۱۳۹۴۳۰	۱۷۲۲	۸۰/۹
۱۳۷۵	۱۸۸۷۱۰	۲۸۰۹	۶۷/۱
۱۳۸۵	۲۷۴۴۳۸	۳۵۶۰	۷۷/۰۸

منبع: (نتایج سرشماری‌های نفوس و مسکن از ۱۳۳۵ تا ۱۳۸۵ و مطالعات نگارندگان).

کنسیم (عزیزی، ۱۳۸۳). چنانکه در جدول و نمودار ۱ مشاهده می‌شود، تراکم جمعیت گرگان در سال ۱۳۳۵، ۹۹/۲ نفر در هکتار بوده که در سال ۱۳۴۵، ۹۳/۵ نفر در هکتار و در سال ۱۳۵۵، به ۸۸/۲ و در سال ۱۳۶۵ به ۹۱/۶ نفر در هکتار می‌رسد، اما از این سال به بعد روند نزولی شدید تراکم آغاز می‌شود، به طوری که در سال ۱۳۷۵ به ۶۷/۱ و در سال ۱۳۸۵ به ۷۷/۰۸ نفر در هکتار رسید.

گسترش افقی در یزد بر استفاده از پتانسیل‌های زمین یا اراضی بایر داخل محدوده شهر به‌مثابه راهکاری برای جلوگیری از گسترش افقی شهر تأکید شده است.

۳. هدف

بررسی و اندازه‌گیری میزان گسترش افقی بی‌رویه و الگوی پراکندگی در گرگان و شناسایی مسائل زیست‌محیطی ناشی از آن مانند تعیین میزان تغییر کاربری اراضی کشاورزی و جنگلی، میزان آلودگی هوا و آب.

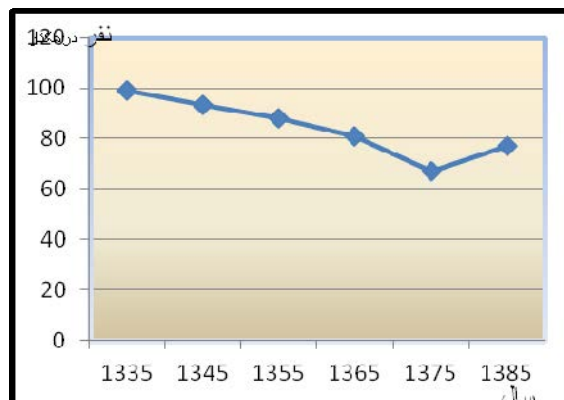
۴. روش تحقیق

روش این مطالعه، توصیفی-تحلیلی است و از منابع مختلف کتابخانه‌ای، میدانی، مشاهده‌ای، آماری، ترسیمی و نرم‌افزاری نیز استفاده شده است. برای سنجش وضعیت پراکنش افقی گرگان نیز از مدل هلدرن، تغییرات زمانی تراکم جمعیتی و اندازه شهر در دوره‌های مختلف استفاده شده است.

عمومی‌ترین شاخص مورد استفاده پراکندگی تراکم است. بدیهی است که تراکم پایین در یک شهر می‌تواند بیانگر پراکنش شهری بیشتر باشد (عباس‌زاده، ۱۳۸۳). تراکم را می‌توان به‌منزله سیستم اندازه‌گیری تعریف کرد. سیستم اندازه‌گیری مزبور به ما امکان می‌دهد تا به یک شکل ریاضی و ساده تعداد افراد در سطح معینی از زمین را به‌منزله تراکم جمعیتی یا مقدار زیربنای واقع در سطح معینی از زمین را به‌مثابه تراکم ساختمانی محاسبه و تعریف

از وسط بافت سنتی نعلبندان می‌گذشت به خود اختصاص داد. در سال ۱۳۰۷ کوبیدن بارو و حصار قدیمی و پرکردن خندق متعفن و بیماری‌زای دور باروی شهر در دستور کار قرار گرفت. تا این تاریخ هنوز شهر شکل قلعه داشت و ویرانه‌های برج و بارو و دروازه‌های قدیمی پابرجا بودند. ویژگی دوره اول حاکی از رشد تدریجی و طبیعی یک مجتمع زیستی است که گاهی بر اثر وقایع سیاسی و نظامی دچار رونق و رکود می‌شده است. گرگان (استرآباد آن زمان) از مسیر طبیعی متناسب با نیازها و امکانات شرایط عصر خود برخوردار بوده است. مسجد جامع، مقر حکومتی، محلات مسکونی، مرکز محلات، بازار راسته‌ها و معابر هر کدام دارای هویت خاص خود بودند و با پیوند با یکدیگر یک بافت را تشکیل می‌دادند. در مجموع شهر از نظام منسجم و پیوسته‌ای برخوردار بوده است. این روند طبیعی تا اواخر دوره قاجار در حدود اوایل سال‌های ۱۳۰۰ (ه.ش) ادامه یافت. روی کار آمدن سلسله پهلوی که به دگرگونی بنیادین در ساختار سیاسی، اجتماعی، اقتصادی و کالبدی مجتمع زیستی منجر شد، زمینه ایجاد قدرت مرکزی و نفوذ بیشتر فرهنگ بیگانه را در کشور فراهم کرد. گرگان نیز در معرض این دگرگونی‌ها قرار گرفت و باعث تغییراتی در بافت قدیم شد. بدین ترتیب ساخت و سازهایی که از ابتدای شکل‌گیری گرگان به منزله یک نقطه شهری به وجود آمدند تا سال ۱۳۳۵ به صورت کند تداوم یافتند و به تشکیل بافت قدیم منجر شدند.

ویژگی‌های بافت و ساختار کالبدی دوره دوم: این دوره شامل دو دهه (۱۳۳۵-۱۳۴۵) و (۱۳۴۵-۱۳۵۵) است. در واقع دوره آغاز رشد شهرنشینی و توسعه کالبدی گرگان در این دوره است. ویژگی عمده این دوره رشد تدریجی و پیوسته الگوی قبلی با سرعت بیشتر و پدیدارشدن بافت گسترش جدید در پیرامون بافت قدیم بود. رشد اصلی شهر که یکباره محدوده‌های قبلی و رشد کند دوران گذشته را پشت سر می‌گذارد، در دهه ۱۳۴۰ تا ۱۳۵۰ شکل می‌گیرد (مهندسان مشاور طرح و معماری، ۱۳۷۳). در این دوره شهر به صورت پراکنده و در همه جهات به خصوص



نمودار ۱. روند تغییرات تراکم جمعیتی گرگان

۶. شدت و سرعت رشد گسترش گرگان

گرگان از شکل‌گیری نخستین بنیان‌های شهرنشینی در آن تاکنون، تحت تأثیر فرایندهای اقتصادی و اجتماعی حاکم بر آن قرار گرفته و متناسب با افزایش جمعیت، فعالیت‌های اقتصادی و جوابگویی به نیازهای ساکنان خود سازمان فضایی-کالبدی کنونی خود را در قالب بافت‌های موجود شکل داده است. در حال حاضر در سازمان فضایی-کالبدی گرگان ۳ نوع بافت وجود دارد که در ۳ دوره به وجود آمدند:

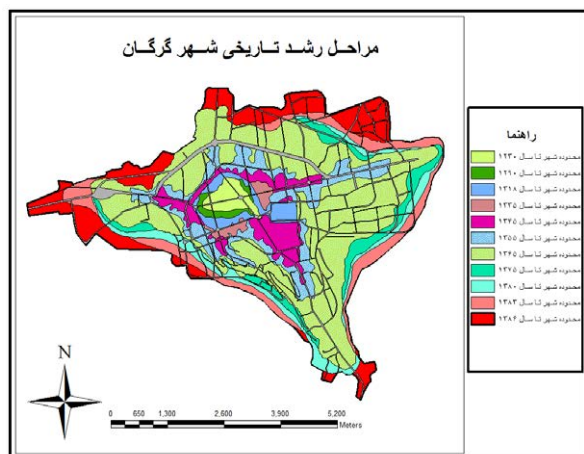
دوره اول: از ابتدا تا ۱۳۳۵، بافت قدیم (دوره رشد آرام و تدریجی)؛

دوره دوم: از سال ۱۳۳۵ تا انقلاب اسلامی، بافت گسترش جدید (دوره آغاز رشد)؛

دوره سوم: از انقلاب اسلامی تا حال حاضر، بافت حاشیه‌ای (دوره رشد شتابان).

در دوره اول بارویی به طول ۶ کیلومتر گرگان را محصور کرده بود. بر نقاط مختلف این بارو به فاصله‌ای معین برج‌هایی قرار داشت که در آن‌ها قراولان از شهر حفاظت می‌کردند (معطوفی، ۱۳۷۴). بافت قدیم شهر در حال حاضر مرکز گرگان را تشکیل داده است و ۵ درصد مساحت شهر را دربر می‌گیرد (پارساس، ۱۳۸۵). با روی کار آمدن رضاشاه و مدرنیزاسیون موردنظر او، شهرها باید خود را با شرایط جدید وفق می‌دادند. استرآباد نیز به تبع این تغییرات، اولین خیابان شهری را در سال ۱۳۱۱ ش که

رشد پراکنده خود را در همه جهات به خصوص در جهت شمال شرق و جنوب که هر دو از نظر حفظ منابع طبیعی شهر (زمین‌های مرغوب کشاورزی در شمال شرقی و باغات و جنگل‌های شهر در جنوب) نامناسب بوده‌اند، دنبال کرده است (مهندسان مشاور طرح و معماری، ۱۳۷۳). بعد از انقلاب اسلامی گسترش شهر از اطراف و تأسیس خیابان‌ها و میادین شتاب بیشتری گرفت. میادین بسیج، شهید باهنر و ... و خیابان‌های شهید صیاد شیرازی و ... در این دوره ساخته شدند. مهم‌ترین اقدام شکل‌گرفته در این دوره تأسیس استان گلستان به مرکزی شهر گرگان و راه‌اندازی سایت استانداری است که همین امر سبب گسترش شهر به سمت غرب و اراضی بسیار مرغوب آن شده است. در شکل ۱ و جدول ۲ روند گسترش گرگان در سال‌های مختلف نشان داده شده است.



شکل ۱. الگوی گسترش کالبدی-فضایی گرگان طی سال‌های ۱۳۳۰ تا ۱۳۸۶ شمسی

جهت شرق و جنوب شرقی و در امتداد خیابان‌هایی که در دوره قبل به وجود آمده بود، گسترده می‌شود. تغییر و تحولات بنیادین در سازمان فضایی-کالبدی شهر در این دوره را باید ناشی از افزایش جمعیت شهری، به دنبال اصلاحات ارضی دانست. جمعیت شهر از ۲۸ هزار نفر در سال ۱۳۳۵ به ۵۱ هزار نفر در ۱۳۴۵ و ۸۸ هزار نفر در سال ۱۳۵۵ رسید.

ویژگی بافت و ساختار کالبدی دوره سوم: دوره سوم مهم‌ترین و بااهمیت‌ترین دوره در شکل‌گیری سازمان فضایی-کالبدی گرگان است. تحولاتی که در این دوره روی داده تغییرات بسیار اساسی بر سازمان فضایی-کالبدی شهر تحمیل کرده است. دگرگونی‌های اجتماعی-اقتصادی و سیاسی طی این دوره باعث شد که شهر به منزله تبلور کالبدی این دگرگونی‌ها از این دگردیسی باز نماند. مهم‌ترین این تحولات عبارت‌اند از: ۱. وقوع انقلاب اسلامی و سیاست‌های تشویقی جمعیت بعد از آن که بیشترین تأثیر آن در دهه ۵۵ تا ۶۵ بود. ۲. تغییر منزلت اداری-سیاسی از مرکز شهرستان به مرکز استان برای اولین بار طی تاریخ که تأثیر آن از سال ۱۳۷۶ تا حال حاضر است. افزایش جمعیت و خانوارها به همراه ویژگی‌های طبیعی، اجتماعی، اقتصادی و سیاسی شهر موجب شد که زمین‌های خالی که در حاشیه بافت گسترش جدید وجود داشته، به اشتغال کاربری مسکونی، اداری و ... درآیند. این بافت شامل کلیه شهرک‌ها، کوی‌ها و محله‌هایی است که در فاصله پیرامونی بیرونی بافت گسترش جدید تا محدوده قانونی شهر ساخته شده است. شهر در این دوره الگوی

جدول ۲. تغییرات جمعیت و مساحت گرگان

ردیف	سال	جمعیت	مساحت	ردیف	سال	جمعیت	مساحت
۱	۱۱۸۹	۸۰۰	-	۱۰	۱۳۱۳	۱۰۰۰۰	-
۲	۱۲۰۴	۲۰۰۰	-	۱۱	۱۳۲۲	۲۵۰۰۰	۲۳۵
۳	۱۲۱۴	۴۰۰۰	-	۱۲	۱۳۳۵	۲۸۳۸۰	۲۸۶
۴	۱۲۳۰	۴۵۰۰	۸۵	۱۳	۱۳۴۵	۵۱۱۸۱	۵۴۷
۵	۱۲۳۹	۱۰۰۰۰	-	۱۴	۱۳۵۵	۸۸۰۳۳	۹۹۷
۶	۱۲۵۴	۸۰۰۰	-	۱۵	۱۳۶۵	۱۳۹۴۱۷	۱۷۲۲
۷	۱۲۷۴	۱۵۰۰۰	-	۱۶	۱۳۷۵	۱۸۸۷۱۰	۲۸۰۹
۸	۱۲۸۹	۱۲۰۰۰	۱۳۰	۱۷	۱۳۸۵	۲۷۴۴۳۸	۳۵۶۰
۹	۱۳۰۴	۱۰۰۰۰	-	-	-	-	-

منبع: (نتایج سرشماری‌های نفوس و مسکن و معطوفی، ۱۳۷۴)

می‌کند که درصد رشد وسعت یک شهر $(\frac{\Delta A}{A} \times 100)$ با حاصل جمع درصد رشد جمعیت $(\frac{\Delta A}{A} \times 100)$ و درصد رشد سرانه ناخالص $(\frac{\Delta A}{A} \times 100)$ برابر است. به عبارت دیگر، رابطه (۴) برابر است با:

(۵) درصد کل رشد سرانه ناخالص + درصد کل رشد جمعیت شهر = درصد کل رشد وسعت شهر

بر این اساس، سهم رشد جمعیت از مجموع زمین (اسپرال)، از طریق نسبت تغییر درصد کل جمعیت در یک دوره به تغییر درصد کل وسعت زمین در همان دوره به دست می‌آید، که می‌توان آن را بدین صورت بیان کرد:

$$(6) \quad \frac{\text{درصد کل رشد جمعیت}}{\text{درصد کل رشد وسعت زمین}} = \text{سهم رشد جمعیت}$$

در مورد سرانه زمین نیز به همان شکل می‌توان سهم رشد زمین شهر را محاسبه کرد:

$$(7) \quad \frac{\text{درصد کل رشد سرانه ناخالص}}{\text{درصد کل رشد وسعت زمین}} = \text{سهم رشد زمین}$$

هلدرن بر اساس مدل رشد جمعیت، یک مدل عمومی رشد برای تکمیل مدل خود ارائه می‌دهد:

$$(8) \quad P_{(t)} = P_0(1 + g_p)^t$$

که در آن $P_{(t)}$ در زمان t جمعیت اولیه، P_0 میزان رشد جمعیت طی فاصله زمانی است. برای حل g_p می‌توان از رابطه زیر استفاده کرد:

$$(9) \quad \ln(1 + g_p) = \left(\frac{1}{t}\right) \ln\left(\frac{P(t)}{P_0}\right)$$

از آنجا که $\ln(1 + X)$ برای مقادیر کمتر از X تقریباً برابر با X است، معادله را می‌توان بدین شکل نوشت:

$$(10) \quad g_p = \left(\frac{1}{t}\right) \ln\left(\frac{P(t)}{P_0}\right)$$

این شکل استنتاج نرخ رشد را می‌توان برای وسعت زمین (A) و سرانه کاربری زمین نیز نوشت:

$$(11) \quad g_A = \left(\frac{1}{t}\right) \ln\left(\frac{P(t)}{P_0}\right)$$

$$(12) \quad g_a = \left(\frac{1}{t}\right) \ln\left(\frac{a(t)}{a_0}\right)$$

در این پژوهش برای شناخت اندازه گران در سال‌های مختلف، نقشه و جدول گسترش و توسعه فیزیکی شهر از سال ۱۳۳۰ تا ۱۳۸۶ ش نشان داده شده است. چنانکه در نقشه ملاحظه می‌شود مقدار زمین مصرفی در هر دوره از رشد شهر بسیار بالا بوده است و اندازه این شهر از ۸۵ هکتار (۰/۸۵ کیلومتر مربع) در سال ۱۳۳۰ ه.ش به بیش از ۳۵۶۰ هکتار (۳۵/۶ کیلومتر مربع) در سال ۱۳۸۵ می‌رسد.

۷. مدل هلدرن

یکی از روش‌های اساسی برای مشخص کردن رشد بی‌قواره شهری استفاده از روش هلدرن است. با استفاده از این روش می‌توان مشخص کرد که چه مقدار از رشد شهر ناشی از رشد جمعیت و چه مقدار از رشد بدقواره شهری بوده است. مراحل معادلات این مدل بدین شرح است (منبع فرمول: حکمت‌نیا و موسوی، ۱۳۸۵)

$$(1) \quad A = \frac{A}{P}$$

در رابطه (۱) سرانه ناخالص (a) برابر است با حاصل تقسیم زمین (A) به مقدار جمعیت (p). بر اساس رابطه (۱) می‌توان گفت کل زمینی که یک منطقه شهری اشغال می‌کند (A) برابر است با حاصل ضرب سرانه ناخالص (a) و تعداد جمعیت (p). در آن صورت خواهیم داشت:

$$(2) \quad A = P \times a$$

بر اساس روش هلدرن اگر طی دوره زمانی (Δt)، جمعیت با رشدی برابر ΔP افزایش و سرانه مصرف زمین با (ΔP) تغییر یابد، کل اراضی شهری با (ΔA) افزایش می‌یابد، که با جایگزینی در رابطه (۲)، به دست می‌آید:

$$(3) \quad A + \Delta A = (P + \Delta P) \times (a + \Delta a)$$

با جایگزینی روابط (۲) و (۳) و تقسیم کردن آن بر (A) می‌توان تغییرات مساحت محدوده $(\Delta A/A)$ تبدیل به شهر شده را طی فاصله زمانی Δt به دست آورد.

$$(4) \quad \frac{\Delta a}{a} + \left(\frac{\Delta P}{P}\right) \times \left(\frac{\Delta a}{a}\right) + \frac{\Delta A}{A} = \frac{\Delta P}{P}$$

بدین ترتیب با پیروی از مدل هلدرن، رابطه (۴) بیان

۸. آثار زیست‌محیطی پراکنش افقی گرگان ۱.۸. از بین رفتن زمین‌های کشاورزی و جنگل‌های اطراف شهر

از آنجا که پراکنش شهری و گسترش افقی در کشورهای در حال توسعه هدایت‌شده و برنامه‌ریزی‌شده نیست، معمولاً همراه با از بین رفتن اراضی کشاورزی و باغاتی است که شهر در آن جهات گسترش می‌یابد (Menon, 2002). در گرگان به علت مجاورت و فرارگیری شهر روی اراضی بسیار مرغوب کشاورزی و اراضی جنگلی در قسمت جنوبی شهر، با گسترش افقی گرگان در هر دوره مقدار زیادی از زمین‌های کشاورزی زیر ساخت و سازه‌های شهری رفته‌اند (شکل ۲). چنانکه از سال ۱۳۶۵ تا ۱۳۸۱، بیش از ۴ هزار هکتار از زمین‌های کشاورزی و بیش از ۵ هکتار از اراضی جنگلی که از نظر قابلیت کشاورزی جزء اراضی درجه یک بوده‌اند از بین رفته است. در این تحقیق با انتخاب دو مقطع زمانی ۱۳۶۵ و ۱۳۸۱ و تهیه تصاویر ماهواره‌ای از محدوده مورد مطالعه (شکل ۳)، میزان تغییر کاربری زمین‌های کشاورزی در این دوره بررسی شده است، که نتایج به‌دست‌آمده در پی خواهد آمد.



شکل ۲. از بین رفتن اراضی جنگلی و کشاورزی با گسترش گرگان

منبع: (نگارندگان، نهارخوران گرگان: ۱۳۸۸)

بنابراین بر اساس ۳ معادله نرخ رشد جمعیت می‌توان معادله هلدن را بدین شکل نوشت:

$$g_p = g_a = g_A \quad (13)$$

با جایگزینی فرمول (رابطه ۱۰ تا ۱۲) برای میزان رشد و نسبت مقادیر پایان دوره و آغاز دوره متغیرهای A و a, P طی فاصله زمانی در رابطه (۱۳) خواهیم داشت:

$$\text{Ln} \left(\frac{\text{جمعیت پایان دوره}}{\text{جمعیت آغاز دوره}} \right) + \quad (14)$$

$$\text{Ln} \left(\frac{\text{سرانه ناخالص پایان دوره}}{\text{سرانه ناخالص آغاز دوره}} \right) + \text{Ln} \left(\frac{\text{وسعت شهر در پایان دوره}}{\text{وسعت شهر در آغاز دوره}} \right) \dots$$

در مورد گرگان متغیرهای مدل هلدن بدین شرح جای‌گذاری می‌شوند:

$$\text{Ln} \left(\frac{274438}{28380} \right) + \text{Ln} \left(\frac{144/68}{100/25} \right) + \left(\frac{3560/25}{286/31} \right) \quad (15)$$

$$(12/4349) = \text{Ln}(31 | \text{Ln}(9/6701) + \text{Ln}(1/44)$$

$$2/2690 + 0/3667 = 2/5205 \quad (16)$$

$$\left(\frac{2/2690}{2/5205} \right) + \left(\frac{0/3667}{2/5205} \right) = \left(\frac{2/5205}{2/5205} \right)$$

$$0.74 + 0.26 = 1 \quad (17)$$

چنانچه سال ۱۳۳۵ را آغاز دوره و سال ۱۳۸۵ را پایان دوره در نظر بگیریم از کل رشد فیزیکی و کالبدی یا افزایش وسعت شهر در این دوره، ۷۴ درصد آن مربوط به رشد جمعیت شهر و ۲۶ درصد بقیه مربوط به گسترش یا پراکنش افقی (urban sprawl) است. در فاصله سال‌های ۱۳۳۵-۱۳۸۵، ۷۴ درصد رشد فیزیکی بر اثر رشد جمعیت و ۲۶ درصد در نتیجه پراکنش افقی شهر بوده، که نتیجه آن کاهش تراکم ناخالص جمعیت و افزایش سرانه ناخالص زمین شهری و در نتیجه گسترش افقی بی‌رویه شهر بوده است. بنابراین، با توجه به معادله هلدن به طور میانگین یک چهارم (۲۵ درصد) رشد کالبدی شهر بر اثر عواملی جدای از رشد جمعیت بوده است که هلدن آن را پراکنش افقی می‌نامد.

بیشتر است. همان‌طور که در نقشه‌ها دیده می‌شود، علاوه بر اینکه شهر توسعه فیزیکی بسیاری داشته، رشد آن نیز بیشتر به سمت شرق، غرب، جنوب، شمال شرق و جنوب غربی به‌ویژه اطراف پارک جنگلی نهارخوران بوده است.

آلودگی هوا

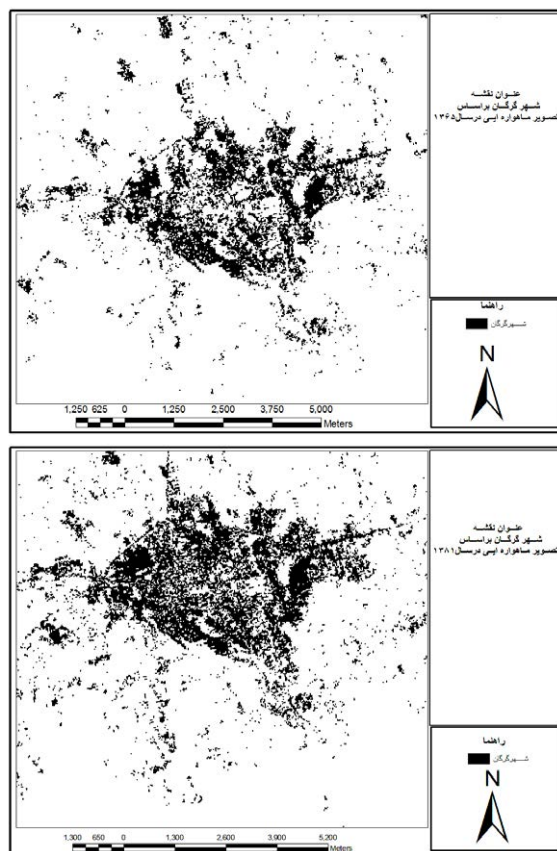
رابطه بین پراکنش شهری و آلودگی هوا را به چند روش می‌توان تشریح کرد: ۱. با افزایش مساحت شهر، طول سفرهای شهری افزایش می‌یابد؛ ۲. پراکنش شهری بر افزایش استفاده از وسایل نقلیه موتوری تأثیر زیادی دارد؛ ۳. پراکنش شهری بر نوع وسیله نقلیه مورد استفاده در سفرهای شهری تأثیر می‌گذارد. به گونه‌ای که از یک طرف استفاده از وسایل حمل و نقل شخصی را تشویق می‌کند، از طرف دیگر اجرای سیستم حمل و نقل عمومی در کلیه مناطق شهری را به علت هزینه بالای آن مشکل می‌کند، همچنین دوچرخه‌سواری و پیاده‌روی را در سفرهای شهری به شدت کاهش می‌دهد (زنگنه شهری، ۱۳۸۶). در جدول ۴ تعداد و نوع خودروهای گرگان مشاهده می‌شود.

با توجه به اینکه تعداد زیادی از خودروهای داخل کشور عمر طولانی دارند بنابراین، میزان آلوده‌کنندگی و انتشار گازهای خطرناک در آن‌ها به مراتب بیشتر است. این مسئله در گرگان بسیار نمود دارد که در جدول‌های ۵ و ۶ میزان انتشار بعضی از آلاینده‌های سوخت‌های فسیلی مشاهده می‌شود.

جدول ۴. تعداد و نوع خودروهای گرگان

نوع خودرو	تعداد	درصد
سواری	۴۱۵۶۲	٪۶۵
تاکسی	۱۶۳۹	٪۲/۵۶
وانت	۱۱۲۰۰	٪۱۷/۵
موتورسیکلت	۴۶۱۰	٪۷/۲۲
اتوبوس	۸۲	٪۰/۱۲
مینیبوس	۲۱۵۶	٪۳/۳۷
کامیون	۲۵۸۰	٪۴/۰۴
مجموع	۶۳۸۲۹	٪۱۰۰

منبع: (سازمان حفاظت محیط‌زیست استان گلستان، ۱۳۸۶)



شکل ۳. تصویر برداشته شده ماهواره‌ای گرگان در سال ۱۳۶۵ و ۱۳۸۱ (منبع: نگارندگان)

ابتدا با انتخاب دو مقطع زمانی ۱۹۸۷ میلادی (۱۳۶۵ ه.ش) و ۲۰۰۲ میلادی (۱۳۸۱ ه.ش)، تصاویر ماهواره‌ای مربوط به گرگان در این دو مقطع زمانی تهیه شد. همچنین با روش پردازش بصری یا تفسیر چشمی و دسته‌بندی کاربری‌ها به دو دسته اصلی کاربری شهری و کشاورزی، تغییر کاربری‌ها در محدوده تصاویر بررسی شد. نتایج حاصله در جدول ۳ آورده شده است:

جدول ۳. میزان تغییرات در کاربری‌های گرگان

نام	مساحت (هکتار)
از جنگل به مسکونی	۵/۶
از کشاورزی به مسکونی	۴۷۵۹/۴

منبع: نگارندگان

با توجه به جدول بالا مشخص می‌شود که ۴۷۶۵ هکتار از اراضی کشاورزی و جنگلی به کاربری‌های شهری تبدیل شده‌اند. در این میان سهم اراضی کشاورزی تغییر یافته بسیار

جدول ۵. وزن انتشار آلاینده‌های سوخت فسیلی در گرگان در سال ۱۳۷۶ (تن در سال)

آلاینده	مونو اکسید کربن	هیدروکربورهای	دی اکسید نیتروژن	ذرات معلق	دی اکسید گوگرد
مقدار (تن در سال)	۱۸۷۱۲/۷	۷۹۷	۲۱۵۵/۶	۶۷۴/۶	۴۹۱۵/۲

منبع: (بیرویدیان، ۱۳۷۹)

جدول ۶. میزان تولید آلاینده‌های هوا از طریق وسایل نقلیه موتوری در گرگان در سال ۱۳۸۵ (تن در سال)

تعداد وسایل	متوسط سوخت مصرفی (متر مکعب)	CO	HC	NO2	TCM	SO2	مجموع
۶۳۸۲۹	۱۰۲۵۶	۶۰۴۰۰	۱۲۵۲۸	۴۶۱۲.۵۲	۱۳۲۶.۴۵	۱۶۸۳.۴۱	۸۰۵۵۰.۳۸

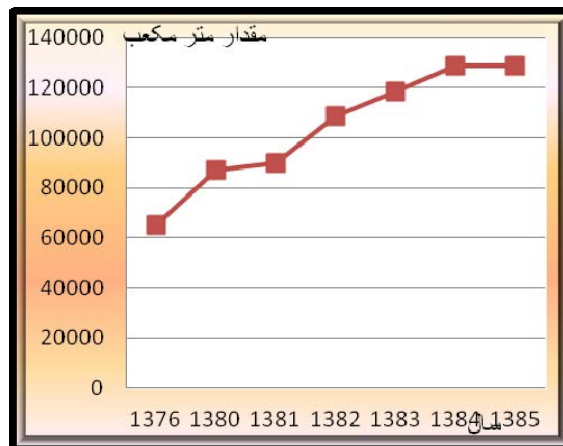
منبع: (سازمان حفاظت محیط‌زیست استان گلستان، ۱۳۸۶)

شهر باعث افزایش میزان آلودگی صوتی نیز می‌شود. زیرا بیشترین میزان آلودگی صوتی در شهرها ناشی از حمل و نقل شهری (تا حدود ۸۰ درصد) و بین ۱۵ تا ۲۰ درصد از آن سهم صنایع وابسته به حمل و نقل شهری است (باغوند و گیوه‌چی، ۱۳۸۵).

آلودگی منابع آب‌های سطحی و زیرزمینی

بیش از ۸۰ درصد از آب شرب گرگان از منابع آب‌های زیرزمینی (آبخوان‌های زیارت، شصت‌کلا و گرمابدشت) تأمین می‌شود. مشکل مهمی که در زمینه آلودگی آب در گرگان وجود دارد، نوع خاک این منطقه است که غالباً از رس بوده و از چندین لحاظ مشکل‌ساز است که عبارت‌اند از: نفوذ دیر هنگام آب به اعماق زمین و در نتیجه پرشدن زود هنگام چاه‌های فاضلاب این مناطق و نفوذ تدریجی آب به لایه‌های رسی که می‌تواند عاملی در جهت لغزش و رانش و بروز حوادثی از این قبیل باشد. بر اساس مطالعات مهندسان مشاور، ۷۹ درصد از منازل مسکونی گرگان فاضلاب حمام و آشپزخانه خود را به کانال آب‌های سطحی تخلیه می‌کنند و ۱۵ درصد از معابر گرگان نیز فاقد کانال دفع آب‌های سطحی‌اند. این امر در مناطق حاشیه‌نشین گرگان به وضوح دیده می‌شود. علاوه بر این انتقال آب‌های سطحی نیز به علت قدیمی بودن بافت شهری و نداشتن تأسیسات مناسب و نامتناسب بودن شبکه آب‌های

با توجه به دو جدول بالا به طور واضح مشخص است که در سال ۱۳۸۵ وزن آلاینده‌های تولیدشده وسایل نقلیه موتوری، بسیار بیشتر از مجموع آلاینده‌های سوخت‌های فسیلی در سال ۱۳۷۶ است. به طور کلی تراکم آلاینده‌ها با افزایش جمعیت و گسترش شهرها دارای روند صعودی است (نمودار ۲). همچنین منبع اصلی تولید مونو اکسید کربن، خودروهای بنزینی‌اند که با گسترش بی‌رویه شهرها مصرف آن‌ها افزایش می‌یابد.



نمودار ۲. مقدار مصرف بنزین در گرگان در سال‌های مختلف

منبع: نگارندگان

آلودگی صوتی

با توجه به تأثیرات پراکنش بر حمل و نقل شهری (افزایش تعداد سفرها، طول و فاصله سفرها و استفاده از وسایل حمل و نقل شخصی) می‌توان بیان کرد که پراکنش افقی

آب گرگان در مناطق مرکزی و شمالی قرار دارند که به علت تراکم زیاد شهری و کثرت چاه‌های فاضلاب بحث نفوذ آلودگی به منابع آب شرب مطرح می‌شود. نیترات مهم‌ترین ترکیبی است که مقدار زیاد آن در آب بسیار خطرناک است. میزان آن در چاه‌های نمونه در جدول ۷ نشان داده شده است و در ادامه به تشریح و سنجش مقدار آن در آب شرب گرگان و تأثیر گسترش شهر روی افزایش آن پرداخته می‌شود.

سطحی قدیمی با میزان تخلیه فاضلاب به این کانال‌ها ایجاد مشکل می‌کند. چند رودخانه در جهت جنوب به شمال در امتداد شهر باعث شده است که آب‌های سطحی و فاضلاب اکثر اماکن مجاور به این رودخانه‌ها هدایت شوند. این مسئله نیز از نظر محیط‌زیست و انتقال آلودگی با توجه به مصرف این آب‌های سطحی در اراضی کشاورزی حاشیه جنوبی شهر که اغلب در مساحت‌های کوچک به کشت سبزیجات و غیره می‌پردازند بسیار حائز اهمیت است. مسئله قابل توجه این است که اکثر چاه‌های تأمین

جدول ۷. مقدار نیترات در چاه‌های نمونه گرگان

شماره چاه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
مقدار نیترات PPM	۲۵.۹۶	۱۷.۶	۱۲.۷۶	۱۳.۶۴	۴۱.۳۶	۲۸.۶	۳۴.۷۶	۴۷.۹۶	۲۸.۶
شماره چاه	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
مقدار نیترات	۳۷.۲۸	۲۵.۹۶	۲۸.۶	۲۵.۹	۲۴.۳	-	-	۳۶.۹۶	۲۲.۱۲
شماره چاه	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷
مقدار نیترات	۳۳.۸۸	۲۲.۴۴	۶۹.۵۲	۶۹.۰۸	۴۵.۷۶	۲۵.۹۶	۲۶.۸۴	۱۴.۰۸	۱۶.۷۲
شماره چاه	۲۸	۲۹	۳۰	۳۱	۳۲	۳۳	۳۴	۳۵	۳۶
مقدار نیترات	۱۵.۸۴	۱۳.۲	۱۳.۶۴	-	۷.۴۸	-	-	۱۱.۸۸	۱۱
شماره چاه	۳۷	۳۸	زیارت	النگ دره					
مقدار نیترات	۹.۲۴	۳.۵۲	۸.۸	۱۱.۴۴					

منبع: (شاه‌پسندزاده، ۱۳۸۳).

شهرها می‌تواند باعث برهم خوردن چرخه نیتروژن شود که اغلب به آزاد شدن مقدار زیادی نیتروژن به صورت نیترات به آب‌های زیرزمینی منجر می‌شود. این مسئله در گرگان به چشم می‌خورد. با توجه به دفع سنتی فاضلاب و تراوایی به نسبت خوب زمین‌های دریافت‌کننده فاضلاب در این منطقه، مهم‌ترین منشأ نیترات در آب چاه‌های شرب گرگان، فاضلاب‌های خانگی است. همچنین قطع درختان جنگلی و گسترش گرگان روی زمین‌های کشاورزی و جنگلی و از بین رفتن درختان سبب برهم خوردن چرخه نیتروژن و آزاد شدن مقدار زیادی نیترات به آب‌های زیرزمینی منطقه شده است (همان).

به طور کلی می‌توان چهار منشأ برای بالابردن آلودگی نیترات در آب‌های زیرزمینی مناطق شهری برشمرد: ۱. مواد چاه‌های فاضلاب خانگی و مواد زاید شهری که به روش غیربهداشتی دفن می‌شوند؛ ۲. کودهای شیمیایی و فضولات حیوانی-انسانی که برای بهبود کیفیت خاک در مناطق کشاورزی استفاده می‌شوند؛ ۳. انحلال نهشته‌های تبخیری یا خاک‌های غنی از نیترات از طریق آب‌های زیرزمینی به ویژه در مناطق خشک؛ ۴. تثبیت زیستی نیتروژن در خاک‌ها به وسیله باکتری‌ها و انحلال آن‌ها در آب‌های زیرزمینی (شاه‌پسندزاده، ۱۳۸۳). با توجه به اینکه جنگل‌ها نقش مهمی در حفظ نیتروژن دارند، قطع درختان و گسترش

۹. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

به نظر می‌رسد پراکنش افقی گرگان باعث آثار زیست‌محیطی نامطلوب همانند از بین رفتن زمین‌های مرغوب کشاورزی و جنگل‌های پیرامون شهر یا به عبارتی تغییر کاربری این اراضی به کاربری‌های شهری و آلودگی هوا و آب و ... شده است.

یکی از آثار منفی پراکنش افقی شهر، از بین رفتن زمین‌های مرغوب کشاورزی و جنگلی است. نتایج استفاده از تصاویر ماهواره‌ای سال‌های ۱۳۶۵ و ۱۳۸۱ نشان‌دهنده تخریب بالای اراضی کشاورزی و جنگلی در اثر گسترش شهر است. علاوه بر تصاویر ماهواره‌ای، از نقشه‌های سازمان‌های مختلف مانند سازمان جنگل‌ها و مراتع و سازمان مسکن و شهرسازی و شهرداری استفاده کرده‌ایم و گسترش شهر روی زمین‌های کشاورزی نشان داده شده است. در خصوص سنجش آلودگی هوا نیز باید گفت گسترش افقی افزایش سفرها را در پی خواهد داشت که این مسئله با ازدیاد تعداد خودروها و افزایش مصرف بنزین، همچنین افزایش مصرف سایر حامل‌های انرژی در گرگان، سبب آلودگی هوا خواهد شد. برای آلودگی منابع آب نیز با توجه به افزایش فاضلاب‌ها و ناکارآمدی سیستم جمع‌آوری فاضلاب گرگان و تعداد زیاد چاه دفع فاضلاب که با گسترش شهر افزایش می‌یابند و عمق کم چاه‌های منابع آب گرگان، خطر آلودگی منابع آب این شهر را بسیار بالا برده است. نتیجه حاصله از این پژوهش بیانگر آن است که در سال‌های مورد مطالعه گرگان دارای پراکنش افقی بی‌رویه‌ای بوده، که این روند متأسفانه همچنان ادامه دارد. مهم‌ترین دلایل پراکنش افقی شدید گرگان تا سال ۱۳۸۵ عبارت‌اند از: کاربری‌های زیاد غیرضروری مانند نظامی، زمین‌های بایر و ... در شهر، مهاجرت‌های زیاد به این شهر، سیاست‌های واگذاری زمین و مسکن بعد از انقلاب، افزایش نرخ مالکیت اتومبیل شخصی یا بهبود حمل و نقل، ادغام روستاها و آبادی‌ها در شهر، ابهام در قوانین و مقررات شهری و تغییرات مکرر در مدیران شهری

و ... که بحث در خصوص این دلایل در این تحقیق نایجاست. پیشنهادهای زیر به منزله راه‌حل‌های جلوگیری از رشد پراکنده و بی‌قواره گرگان مطرح می‌شود:

- الگوی گسترش تمرکز درون‌بافتی (فشرده): زمانی که شهر به علت جمعیت اضافی خود به گسترش نیاز دارد. گسترش داخلی شهر، استفاده از تراکم مناسب و زمین‌های بایر، مناسب‌ترین الگوی گسترش، به ویژه برای شهرهایی است که از تراکم پایین برخوردار و در منطقه کشاورزی مناسبی قرار گرفته‌اند. با توجه به اینکه عمده نظریه شهر متراکم و فشرده در ارتباط بین فرم شهری و کیفیت زندگی متمرکز و تشدید کاربری‌ها موجب ایجاد محدوده‌های شهری ایمن‌تر و پویاتر و موجبات حمایت از تجارت و خدمات محلی، عدالت اجتماعی بیشتر و تعامل اجتماعی می‌شود، شاخص‌های کیفیت زندگی (دسترسی به امکانات، کاهش ضرورت سفر، بهداشت و تعامل اجتماعی) و مصرف انرژی مفید از بعد اقتصادی و محیط‌زیست به صورت بهینه رعایت می‌شود. با توجه به ویژگی‌های طبیعی و محیط‌زیستی شهر (محصورشده به وسیله اراضی جنگلی و کشاورزی) برای گسترش آتی شهر الگوی شهر فشرده پیشنهاد می‌شود. مطالعات نشان داد، بیش از ۱۲۳۰۶۱۲۷ متر مربع (۱۲۳۰/۶۱۲۷ هکتار) زمین استفاده‌نشده یا بایر در سال ۱۳۸۵ در مناطق ۳گانه گرگان وجود داشته است که با توجه به مزایای استفاده از این زمین‌ها، باید به استفاده از آن‌ها برای توسعه‌های آینده شهر اولویت داده شود و برای بازشناسی ظرفیت‌های بافت‌های شهر به منظور گسترش عمودی، اقدام عاجل صورت گیرد. بدیهی است این امر نیازمند برنامه‌ای جامع و متناسب با رشد جمعیت و نیازهای کالبدی شهر است که مسئولان امر باید توجه کافی به آن داشته باشند.

- کنترل بیشتر بر محدوده‌های شهری: یکی از علل اصلی پراکنش افقی بی‌توجهی و نداشتن برنامه برای چگونگی گسترش و توسعه شهر از سوی سازمان‌های مربوطه و برنامه‌ریزان یا اجراکردن طرح‌های مربوطه است.

سکونت در این نقاط. همچنین وجود پادگان لشکر ۳۰ پیاده‌گرگان در داخل شهر باعث جدایی و بی‌انسجامی شهر شده است که باید این‌گونه مکان‌ها در بیرون از شهرها مکانیابی و از شهر خارج شوند. همچنین مسئله گورستان و همجواری آن با بافت مسکونی که هرچه سریع‌تر باید مکان جدید با رعایت همه جوانب (حفظ زمین‌های کشاورزی و ...) برای این کاربری مکان‌یابی شود. نکته مهم دیگر که باید در گرگان انجام گیرد، تبدیل اراضی در کنار رودخانه‌ها به فضای سبز و پارک تفریحی و جلوگیری از تبدیل آن‌ها به بافت مسکونی است.

یادداشت

- 1- Urban sprawl
- 2- Compact city
- 3- Fringe city
- 4- Corridor city
- 5- Edge city

بنابراین، سازمان‌های شهری مانند شهرداری باید از رشد بدون برنامه و دلیل شهر که اغلب سوداگران و بورس‌بازان زمین انجام می‌دهند جلوگیری کنند و با اعمال مقررات سخت قانونی «ممنوعیت ساخت و ساز» در محدوده اراضی جنگلی و کشاورزی و با پایبندی به آن از طرف مدیران شهری، مانع تخریب این اراضی شوند.

- مطالعه استعداد زمین‌های کشاورزی: اگر ورود زمین‌های کشاورزی به داخل محدوده شهر اجتناب‌ناپذیر شود، ضروری است با توجه به طبقه‌بندی زمین‌های پیرامون شهر بر اساس عواملی نظیر نوع خاک، فرسایش، شیب زمین، عمق و بافت خاک، قابلیت آبیاری، زهکشی، قابلیت نگهداری آب و غیره تا جایی که ممکن است زمین‌هایی که استعداد کشاورزی کمتری دارند به محدوده شهر اضافه شوند.

- اجرای طرح‌های بهسازی و نوسازی بافت قدیم و استفاده بیشتر از آن‌ها به منظور به جریان انداختن زندگی و

منابع

باغوند، ا و س، گیوه‌چی، ۱۳۸۵، تأثیر طول روز بر میزان آلودگی صوتی ناشی از حمل و نقل و صنایع وابسته، علوم و تکنولوژی محیط‌زیست.

بیرویدیان، ن، ۱۳۷۹، «بررسی رابطه بین انتشار آلاینده‌های سوخت فسیلی و توسعه شهری در هوای استان گلستان»، مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، گرگان.

حکمت‌نیا، ح و م، موسوی، ۱۳۸۵، کاربرد مدل در جغرافیا با تأکید بر برنامه‌ریزی شهری و ناحیه‌ای، انتشارات علم نوین.

زنگنه شهرکی، س، ۱۳۸۶، بررسی پدیده پراکنش افقی تهران و تأثیر زمین‌های کشاورزی پیرامون، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.

سازمان حفاظت محیط‌زیست استان گلستان، ۱۳۸۶، بررسی آلاینده‌های هوا با تأکید بر آلودگی خودروها در گرگان، گرگان.

شاه‌پسندزاده، م، ۱۳۸۳، اثرات زیست‌محیطی توسعه شهری بر آلودگی نیترات در آب‌های زیرزمینی گستره گرگان، علوم زمین.

طرح جامع گرگان، ۱۳۷۳، مهندسی مشاور طرح و معماری.

عباس‌زاده، غ، ۱۳۸۳، الگوسازی رشد کالبدی بافت شهری در راستای توسعه پایدار (نمونه موردی: مشهد)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد به راهنمایی دکتر محمدرحیم رهنما.

عزیزی، م، ۱۳۸۳، تراکم در شهرسازی (اصول و معیارهای تراکم بهینه)، مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران.

کاتی، و و ا، برتون، ۱۳۸۳، دستیابی به شکل پایدار شهری، ترجمه و آراز مرادی مسیحی، شرکت پردازش و برنامه‌ریزی شهری.

- مثنوی، محمدرضا، ۱۳۸۱، «توسعه پایدار و پارادایم‌های جدید توسعه شهری: شهر فشرده و شهر گسترده»، مجله محیط‌شناسی. مرکز آمار ایران، ۱۳۳۵-۱۳۸۵، نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن گرگان.
- مشهدی‌زاده دهاقانی، ن، ۱۳۸۱، *تحلیلی از ویژگی‌های برنامه‌ریزی شهری در ایران*، انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران.
- معطوفی، ا، ۱۳۷۴، *استرآباد و گرگان در بستر تاریخ ایران*، انتشارات درخشش.
- مهندسان مشاور پارهاس، ۱۳۸۵، *طراحی شهری بافت قدیم و فرسوده مرکز گرگان*، کارفرما: شهرداری گرگان.
- یاراحمدی، ا، ۱۳۷۸، *به سوی شهرسازی انسان‌گرا*، شرکت پردازش و برنامه‌ریزی شهری، تهران.

Anderson. W.P., P.S. Kanaroglou and E.J. Miller, 1996. "urban form, energy and the environment: a review of issues, evidence and policy". *Urban Studies*, 33(1), pp7-35.

Elkin, T. et al. 1991. *Receiving the city: Towards sustainable urban development*, Friends of the Earth, London.

Hess, G.R. 2001. "Just what is Sprawl, Anyway?", www.ncsu.edu/grhess

Menon, N. 2004. "Urban sprawl", *Vision the journal of the WSC-SD*, Vol 2, No 3.

Tsai, Y. 2005. "Quantifying urban form: Compactness versus Sprawl", *Urban Studies*, Vol.42, No1, pp141-161.

Wassmer, R.W. 2002. *Influences of the Fiscalization of Land Use and Urban-Growth Boundaries*, www.csus.edu/ An Economists Perspective on Urban Sprawl – Part 2.

Zhang, T. 2000. *Land Market and Government's Role in Sprawl, Cities*, Vol.17, No.2.