

تحلیلی بر الگوی تحولات کالبدی - فضایی شهر الوند با استفاده از مدل‌های آنتروپی شانون و هلدرن و ارائه الگوی توسعه مطلوب شهر در آینده

نفیسه مرصوصی - استادیار دانشگاه پیام نور، گروه جغرافیا، ایران
رحمت‌اله فرهودی - استادیار دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، تهران، ایران
علی اکبر اسماعیلی - دانشیار دانشگاه پیام نور، گروه جغرافیا، ایران
احمد حشمتی* - دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه پیام نور، ایران

پذیرش نهایی: ۹۱/۶/۲۵

دریافت مقاله: ۹۰/۱۲/۲۰

چکیده

در دهه‌های اخیر روند توسعه شهرنشینی، با وقوع انقلاب صنعتی افزایش یافته و موجب تقدم شهرنشینی بر شهرسازی شده است. این امر رشد شهری را با مشکلات عدیده‌ای روبرو می‌سازد. در کشور ایران نیز رشد صنعت به همراه سایر عوامل دیگر موجب جذب جمعیت به مراکز شهری و به خصوص شهرهای بزرگ شده و رشد ناموزون شهر را به وجود آورده است. شهر الوند نیز در طی ۴ دهه، مستثنی از این حادثه عظیم شهرنشینی نبوده است. این تحقیق به صورت تحلیلی - تطبیقی با بهره‌گیری از مدل‌های آنتروپی شانون و هلدرن به تجزیه و تحلیل چگونگی توسعه فیزیکی شهر با هدف ساماندهی الگوی فیزیکی توسعه شهر الوند می‌پردازد. بررسی‌ها حکایت از این دارد که تا سال ۱۳۶۱ به علت عدم وجود شهرداری و ارگان‌های مدیریت شهری، شهر به صورت خودرو و فشرده رشد کرده، از سال ۶۲ تا ۱۳۷۵ علی‌رغم تأثیر شهرداری، شهر دوباره به صورت فشرده توسعه یافته است؛ اما از این سال به بعد رشد شهر نسبت به دهه‌های قبل کاهش یافته، ولی شاهد اسپرال (گسترده و بی‌قواره) شهر می‌باشیم، به طوری که میزان آن براساس این مدل‌ها ۴۳ درصد می‌باشد. براساس نتایج حاصل از یافته‌های تحقیق، با توجه به گسترش شکاف عمیق بین ارزش آنتروپی ناشی از رشد افقی و اسپرال شهری، طی دهه‌های مختلف که خود متأثر از رشد قطاعی شهر می‌باشد، الگوی توسعه تمرکز درون بافتی با استفاده از افزایش تراکم ساختمانی و الگوی گسترش قطاعی - ناپیوسته، با توجه به نزدیکی نصرت‌آباد (منطقه ۱۳) به الوند، به عنوان الگوی توسعه آتی شهر پیشنهاد شده است. برای تحقق این امر مهم، لازم است شهرسازی برشهرنشینی تقدم یابد.

واژگان کلیدی: توسعه فیزیکی، رشد افقی (اسپرال)، مدل شانون، مدل هلدرن، شهر الوند.

۱. مقدمه

با وقوع انقلاب صنعتی در غرب و توسعه شهری، شاهد توسعه روز افزون صنعت و در نتیجه توسعه هر چه بیشتر شهرها بوده و هستیم. انقلاب صنعتی اروپا آغازگر و عامل اصلی دگرگونی در همه عرصه‌های زندگی گردید. اشتغال در شهرهای بزرگ عامل جذب جمعیت و در پی آن رشد جمعیتی و کالبدی شهرها شد و روند منظم و تدریجی توسعه شهر را به رشدی سریع و شتابزده و بی‌برنامه هدایت کرد (Johnson, 1998: 18-25). امروزه شهر و شهرنشینی گستره مفهومی و کاربردی بسیار پهناوری دارد که نیروهای حاصل از این مفاهیم و کاربردها، چهره شهر را به شکلی بسیار متفاوت از شهرهای پیشین درآورده است (memarblog, 2009: 455). بعد از جنگ جهانی دوم توسعه شهری در کشورهای توسعه یافته با انگیزه‌های متفاوتی شکل گرفت. روند حاکم بر توسعه شهری در این کشورها عبارتند از (merlin, 2000 : 235):

دوره اول: گسترش شهری که خارج از منطقه شهری اتفاق افتاد.

دوره دوم: گسترش شهری در نواحی خود جمع است که در داخل مناطق شهری استقرار یافته‌اند.

دوره سوم: گسترش شهری در تداوم با شهر اصلی که در واقع ادامه گسترش کالبدی شهرهای قدیمی یا شهرهای جدید است.

انقلاب صنعتی تحولی عظیم در تمام عرصه‌های شهرنشینی از قبیل دگرگونی‌های محیطی، فرهنگی، سیاسی، اقتصادی، کالبدی، فضایی، اجتماعی، روانی، بهداشتی و غیره را در بر داشت (شیعه، ۱۳۸۱: ۱۷). به طوری که از اواخر قرن ۱۹، ایجاد و توسعه شهرهای جدید به ویژه شهرهای جدید صنعتی در چارچوب نگرش‌های علمی و فرهنگی با توجه به نظام‌های سیاسی - اقتصادی کشورها گسترش یافت که با توجه به پایه اقتصادی و نحوه استقرار در فضا به طور کلی از سه الگوی نوشهرهای مستقل، اقماری و پیوسته بهره گرفتند (پیترهال، ۱۳۸۱: ۴۴-۱۹).

شهرها از آغاز به عنوان مرکز سکونت متخصصان، کانون مستمر نوآوری و بدعت گذاری و منشاء دگرگونی‌های اجتماعی و فرهنگی بوده‌اند. شهرنشینی ما قبل انقلاب صنعتی، با وجود تفاوت‌های محیطی، سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی حاکم بر آن در دامان نظام‌های فئودالی تا ظهور انقلاب صنعتی، با رشدی آرام، سازمان فضایی متناسب با ساخت اجتماعی اقتصادی خود را فراهم آورد (زیاری، ۱۳۷۴: ۵۰).

در واقع آنچه که در زمینه گسترش‌های شهری برای کشورهای اروپایی مدنظر بوده، گسترش شهری همگام با حفظ توسعه در نظام شهری است (وزارت مسکن و شهرسازی، ۱۳۶۵: ۱۲۰). بنابراین در اکثر کشورهای اروپایی، گسترش شهری به عنوان الگوی شهرسازانه، صرفاً تأکید بر گسترش‌های جدید متصل به مراکز شهری را در نظر دارند که در درون آنها مسائلی چون تشکیل واحدهای همسایگی خودیار، وجود مراکز فرعی، ایجاد مراکز اصلی برای تأمین امکانات خدماتی، اداری و تجاری رعایت شده است. بدین ترتیب در این کشورها امروزه مدیریت شهری نیرومند، کنترل مالکیت زمین و جلوگیری از بورس بازی زمین و نظایر اینها سبب شده است تا کالبد شهری به صورت موزون گسترش یابد. این شکل از گسترش در جهان غرب تا حدودی با الگوی گسترش منفصل شهری در ایران مشابهت دارد. رشد و توسعه شهری در ایران دارای سابقه نه چندان دور است. به طوری که با

روی کار آمدن رضاخان فعالیت‌های شدیدی در زمینه تغییرات فیزیکی شهرها صورت گرفت (مشهدی‌زاده دهاقانی، ۱۳۸۳: ۳۸۸). دولت پهلوی در اولین برخورد با شهر، دگرگونی کالبد شهر را در دستور کار قرار داد. با این باور که دگرگونی کالبدی و شکلی، تغییرات پایه‌ای و محتوایی را سبب خواهد شد و الگوی لازم را از دگرگونی کالبدی - فضایی حادث شده در قرن نوزدهم ناشی از شهرهای صنعتی در بر خواهد داشت. براین اساس به‌نظر برخی محققین، شهرهای جدید ایران را متأثر از الگوبرداری از کشور انگلستان می‌دانند (میزگرد اقتصادی شهرهای جدید، ۱۳۷۸: ۸۳). لذا در این دوره برای اولین بار در تاریخ شهرگرایی و شهرنشینی کشور، دولت برآن است تا چهره و سازمان شهر را نه بر مبنای تفکر و تحول درونی، بلکه بر اساس تقلید از الگوهای بیرونی دگرگون سازد (حبیبی، ۱۳۷۵: ۱۵۸-۱۵۳). براین اساس در این دوره گسترش بی‌رویه شهرهای ایران، بدون برنامه‌ای از پیش اندیشیده و بدون نظارت و کنترلی صحیح انجام گرفت و معابر و خیابان‌ها با همان اندازه‌های قبلی ایجاد شد. ایجاد بافت‌های جدید به خاطر متحداً مرکز بودن توسعه شهر، باعث فشار جمعیت، ترافیک و مانند اینها بر بخش مرکزی شهرها شد. با گسترش شهر تهران در اراضی واقع در حریم آن نیز به دلیل کمتر شدن نفوذ و کنترل شهرداری، میزان تخلقات ساختمانی و توسعه‌های غیرمجاز افزایش یافت. افزون بر اینها ناهماهنگی‌های ادارات دولتی و ابهام قوانین و عدم اجرای برخی قوانین دیگر مزید بر علت شدند (مشهدی‌زاده دهاقانی، ۱۳۸۳: ۴۶۲-۴۴۲).

صرف نظر از این که شهر به چه مکانی گفته می‌شود، تقریباً همه پژوهشگران تاریخی و شهری بر لزوم وجود محصول مازاد برای ظهور شهر در تاریخ اتفاق نظر دارند (عظیمی، ۱۳۸۳: ۱۴-۱۳). با این حال رشد و توسعه شهرها بر اثر حوادث مختلف در تمام ادوار تاریخی دارای افول و صعود بوده است. شهر به عنوان پدیده‌ای فرهنگی - سرزمینی بایستی پیوندی روشن با طبیعت اطراف خود داشته باشد و نباید در مقیاس وسیعی به طور افقی چنان گسترش یابد که رابطه انسان و طبیعت قطع شود. اما آنچه که اساس شهرنشینی و توسعه شهرهای امروزی را بنیان نهاد به قرن ۱۸ میلادی باز می‌گردد. انقلاب صنعتی و به دنبال آن تحولاتی که به انقلاب در امر شهرنشینی در نیمه دوم قرن ۱۹ انجامید، استقرار انسان در شهرها را به گونه دیگری جلوه‌گر ساخت، این در حالی است که امروزه اغلب کشورهای در حال توسعه از روند گسترش فضایی سکونتگاه‌هایشان ناراضی‌اند؛ در واقع رشد و توسعه بی‌تناسب شهرها و تراکم‌های خارج از اندازه آنها از جمله مشکلات و مسائل شهرهای امروز است که منجر به پدیده‌هایی هم چون حاشیه نشینی شده است (شیعه، ۱۳۸۱: ۲۱۴-۱۴). بنابراین با وجود چنین کاستی‌هایی، فضاهای شهری در پاسخ‌گویی صحیح به نیازهای شهرنشینی سریع و شتاب آلود ناتوان مانده‌اند. اینک عدم حاکمیت برنامه‌های اصولی شهرسازی بر رشد شهرها، منجر به عقب ماندگی روند شهرسازی از شهرنشینی گردیده است (درکوش، ۱۳۸۱: ۳۰)، چرا که برنامه‌ریزی برای رشد، تنها ایجاد خانه‌هایی به منظور اسکان دادن مردم نیست بلکه جوابگویی به نیازهای روزمره آنان و برآورده کردن احتیاجات رفاهی، آموزشی، بهداشتی و تفریحی و نظایر اینها نیز هست (مشهدی‌زاده دهاقانی، ۱۳۸۳: ۴۲۱).

در مجموع باید گفت که جمعیت شهری جهان در چند دهه گذشته رشد سریعی داشته است. در دوره ۱۹۹۰-۱۹۵۰ جمعیت شهری جهان بیش از ۳ برابر شد و از ۷۳۰ میلیون به ۲/۳ میلیارد نفر رسید. احتمال می‌رود که تعداد ساکنان شهرهای کشورهای در حال توسعه طی سال‌های ۱۹۵۰-

۲۰۲۵ به حدود ۱۴ برابر افزایش یابد و از ۳۰۰ میلیون به رقم مبهوت‌کننده ۴ میلیارد نفر برسد. آمار نشان می‌دهد که در سال ۲۰۰۰ در برابر هر دو ساکن شهری در کشورهای در حال توسعه یک نفر شهرنشین در کشورهای توسعه یافته وجود دارد. داده‌ها و نمودارها نشان می‌دهد که در سال ۲۰۲۵ این نسبت باز هم افزایش می‌یابد و به جایی می‌رسد که تقریباً در مقابل هر ۴ ساکن شهر نواحی در حال توسعه، یک ساکن شهری در دنیای توسعه یافته وجود داشته باشد (پاتر، ۱۳۸۴: ۴۱-۴۰). پیش‌بینی‌ها نشان می‌دهد که تا سال ۲۰۲۵ در قاره آسیا به تنهایی ۲۵۸۹ میلیون نفر شهرنشین، یعنی دوبرابر تعداد ساکنان شهری، در تمام کشورهای توسعه یافته، زندگی خواهند کرد. در همین زمان، آفریقا حدود ۹۱۳ میلیون شهرنشین خواهد داشت که این تعداد بسیار بیشتر از جمعیت شهرنشین اروپا (۴۲۱ میلیون) و آمریکای شمالی (۲۵۹ میلیون) خواهد بود (پاتر، ۱۳۸۴: ۴۱-۴۰). شهرهای جدید در دوران اخیر در ایران به برکت وجود معادن، راه و راه‌آهن، پادگان نظامی و حتی مناظر و مزایای طبیعی و سیاحتی و ایرانگردی و جذب سرریزهای جمعیتی به وجود آمده‌اند (پیران، ۱۳۷۰: ۱۳۶).

شهرستان قزوین با دارا بودن جاذبه‌های طبیعی، صنعتی، اقتصادی، توریستی به عنوان یکی از اصلی‌ترین قطب‌های جاذب جمعیت در منطقه، بخاطر تأسیس شهر صنعتی البرز (شهرک صنعتی، ۱۳۶۶: ۱۲۰) در مجاورت روستای الوند طی سال‌های اخیر رشد بسیاری کرده است. این روند متأثر از رشد جمعیت و ورود مهاجران به منطقه جهت کار در شرکت‌ها و ساکن شدن در روستای الوند، منجر به ساخت و سازهای بدون برنامه و تغییرات زیاد در ساختار فضایی - کالبدی شهر و گسترش آن در زمین‌های کشاورزی اطراف شده است. این امر لزوم برنامه‌ریزی و هدایت آگاهانه، سازماندهی اساسی و طراحی مناسب شهری را به منظور جلوگیری از به زیرساخت و ساز رفتن زمین‌های کشاورزی افزایش داده است. اصولاً به هنگام شهرنشینی سریع، مشکلات تشدید می‌شود (شهرهای جدید از نگاه مدیران، ۱۳۷۸: ۱۳۰). هر شهر جدید برای رسیدن به اهداف پیش‌بینی شده خود، ناگزیر است برای ساکنین خود شغل‌های مورد نیاز را تهیه کند، احتیاجات روزانه آنها را بر طرف سازد، امکانات تفریحی جهت مردم فراهم نماید و بالقوه برای هر طبقه و گروهی واحدهای مسکونی مشخصی بیاید (شکوئی، ۱۳۵۳: ۱۰). این امر مستلزم برنامه‌ریزی در هر زمان و مکان است که زاده نیازهاست و این نیاز با وارد شدن صنعت و کاربرد آن در زندگی روزمره در چرخه فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی ابعاد تازه‌ای بخود می‌گیرد (آسایش، ۱۳۸۳: ۸۲). یکی از کارکردهای اساسی در برنامه‌ریزی شهری، با توجه به رشد جمعیت و کمبود امکانات زیربنایی، چگونگی و نحوه گسترش فیزیکی شهر برای جوابگویی به نیازهای فعلی و پیش‌بینی برای نیازهای آتی شهر است (فرید، ۱۳۶۸: ۵۸۵). که ضروری است در شهر الوند بدان همت گماشته شود. این مقاله درصد یافتن الگوی مناسب توسعه فیزیکی شهر می‌باشد. نتایج بدست آمده می‌تواند راهکارهای مناسبی را در اختیار مسئولان شهری برای برنامه‌ریزی‌های آتی و گسترش فیزیکی منطقی و پایدار شهری الوند داشته باشد.

۲. روش‌شناسی تحقیق

روش تحقیق در این پژوهش تحلیلی - تطبیقی است و بنابر ضرورت از روش‌های علی و همبستگی نیز استفاده شده است.

۳. محدوده مورد مطالعه

شهر الوند مرکز شهرستان البرز در ۱۵ کیلومتری جنوب شرقی قزوین و در محور ارتباطی تهران - قزوین، بوئین زهرا - قزوین در کنار شهر صنعتی البرز قرار دارد. این شهر از نظر موقعیت جغرافیایی بین ۴۹ درجه و ۵۶ دقیقه تا ۵۰ درجه و ۲۱ دقیقه طول شرقی و ۳۶ درجه و ۰۳ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۲۱ دقیقه عرض شمالی واقع شده است. ارتفاع شهر الوند از سطح دریا ۱۲۱۸ متر می‌باشد (پژوهش‌عمران، ۱۳۸۶: ۴) ریزش‌های جوی در منطقه عمدتاً تحت تأثیر جریان‌های مدیترانه‌ای در فصول سرد سال است و همچنین جریانات فرعی جنوبی شامل باد قبله و باد رودخانه نیز آب‌وهوای منطقه را تحت تأثیر قرار می‌دهد که در تابستان، هوای خنک و مرطوب، تولید می‌نماید (مندا، ۱۳۷۰: ۱۶۰). تحولات جمعیت شهر الوند در مقاطع سرشمارهای موجود، حاکی از تلاطم و تغییرات رشد شهر ناشی از شرایط اقتصادی و اجتماعی و بخصوص شرایط صنعتی منطقه می‌باشد. به طوری که جمعیت این شهر از ۹۸۹ نفر در سال ۱۳۳۵ به ۸۲۴۳۳ نفر در سال ۱۳۸۵ رسیده است (هامون یک، ۱۳۸۵: ۶۰). به لحاظ کالبدی، شهر الوند از محدوده‌ای به هم پیوسته تشکیل گردیده که اغلب قسمت‌های آن داخل محدوده قانونی شهر قرار گرفته و مساحت آن حدود ۴۱۴ هکتار است (پژوهش عمران، ۱۳۸۶: ۸۰). از این تعداد حدود ۵۶ درصد از سطح شهر به عنوان اراضی پر و مابقی آن به کاربری‌های غیرمتعارف شهری اختصاص یافته است. در زمان حاضر، باتوجه به تقسیمات کالبدی شهر و محدوده آن، تراکم ناخالص ۲۵۲ نفر در هکتار، همچنین بعد خانوار این شهر حدود ۳/۸۹ خانوار و نرخ رشد جمعیت ۲/۱ است.

۴. یافته‌ها

۴-۱. شدت و سرعت رشد گسترش شهری

سرعت شهرنشینی در الوند را می‌توان در دو مقوله جمعیت و مساحت بررسی کرد. برآوردهای انجام شده حاکی از آن است که جمعیت شهر الوند که به عنوان یک نقطه روستایی شناخته می‌شد در سال ۱۳۳۵ حدود ۹۸۹ نفر و مساحت آن حدود ۱۴ هکتار بوده است. بر این اساس میزان سرانه و تراکم جمعیت در این دوره به ترتیب ۱۴۱/۶ مترمربع و ۷۰/۶ نفر در هکتار بوده است. در دوره بعدی تا دهه ۱۳۴۵ حدود ۱۸۴ نفر و ۳ هکتار به جمعیت و مساحت روستای الوند افزوده شده است. نکته در خور تعمق در این دوره آن است که رشد جمعیت با رشد مساحت روستایی هماهنگ بوده و فضاهای اختصاص یافته به کارکردهای روستایی با نیاز روستاییان تناسب داشته است. طی دوره (۶۵-۴۵) جمعیت این سکونتگاه به ۴۱۷۰۶ نفر و مساحت آن بالغ بر ۱۸۰ هکتار می‌رسد در این دوره جمعیت شهر به بیشترین تعداد رشد خود می‌رسد. به طوری که در دهه ۴۵-۵۵ رشد جمعیت ۱۶/۴ درصد و در دهه ۶۵-۵۵ رشد جمعیت به ۲۲/۵ درصد می‌رسد. به طوری که جمعیت نسبت به دهه ۴۵ حدوداً ۳۵ برابر و نسبت به دهه ۵۵، ۸ برابر می‌شود. نکته شایان ذکر، عدم تعادل بین رشد جمعیت و رشد شهری می‌باشد، به گونه‌ای که تا این دهه رشد جمعیت سریع‌تر از رشد شهری بوده است و علت اصلی این رشد وجود امکانات جذب جمعیت در منطقه بخاطر احداث کارگاه‌های صنعتی می‌باشد که به تبع آن شکل‌گیری مهاجرت‌های روستا - شهری را در برداشته است. نتایج حاصل از مطالعات نشان می‌دهد که در این دوره رشد جمعیت بر رشد و گسترش شهری

برتری دارد و میزان استفاده شهروندان از فضاهای اختصاص یافته به کاربری‌ها متناسب با نیازها به نسبت بسیار زیادی پایین است. در زمان حاضر مساحت شهر به ۴۱۴ هکتار رسیده است در حالی که جمعیت شهر به ۸۲۴۳۳ نفر افزایش یافته است. در واقع مساحت شهر نسبت به دهه ۱۳۴۵ بیش از ۲۴ برابر و نسبت به دهه ۷۵ نزدیک به ۱/۵ برابر شده است. نکته بسیار مهم در این دوره آن است که از سال ۱۳۷۵ روند رشد جمعیت و مساحت شهر برعکس شده و توسعه فیزیکی شهر بر رشد جمعیت شهری پیشی گرفته است و این جمعیت مازاد بر نیاز بر گسترش دامنه شهری افزوده و باعث شده است که در این دوره رشد بی‌قواره شهری اتفاق بیافتد (شارمند، ۱۳۸۰: ۶۵).

در حقیقت در این شهر رشد و گسترش شهری به نسبت رشد جمعیت، تا دهه ۴۵ تقریباً منظم و در حد مناسب وجود داشته است. اما در دهه ۶۵-۴۵، به دلیل فقدان سیاست‌های مناسب برای ساخت و ساز، تعادل مناسبی میان گسترش فیزیکی و رشد جمعیتی شکل نگرفته و از این رو گسترش فیزیکی با شتابی به مراتب کمتر از جمعیت شهری رشد کرده و مناطق کمتری از حوزه شهری را در بر گرفته است. چنانچه اشاره شد از سال ۱۳۷۵ عکس این روند به وقوع پیوسته است یعنی توسعه فیزیکی شهر بر رشد جمعیت آن پیشی گرفته است.

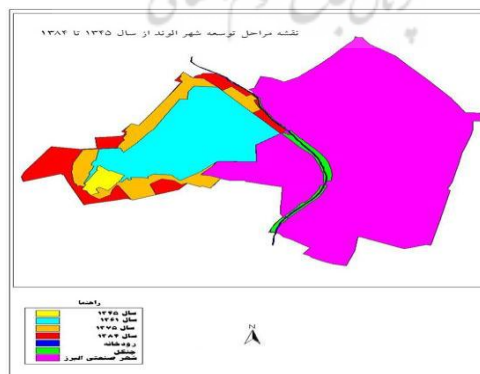
جدول ۱. تغییرات میزان رشد جمعیت و مساحت شهر الوند

سال	جمعیت	مساحت (هکتار)	رشد جمعیت	رشد مساحت (هکتار)
۱۳۳۵	۹۸۹	۱۴	-	-
۱۳۴۵	۱۱۷۳	۱۷	۲	۰/۳
۱۳۵۵	۵۳۷۱	۷۰	۱۶/۴	۵/۳
۱۳۶۵	۴۱۷۰۶	۱۸۵	۲۲/۵	۱۴
۱۳۷۵	۶۶۵۸۶	۲۸۵	۴/۸	۷/۵
۱۳۸۵	۸۲۴۳۳	۴۱۴	۲/۱	۱۲/۹

منبع: آمار نامه‌های مرکز آمار ایران شهر الوند (۸۵-۱۳۳۵)

۲-۴. روند و الگوی گسترش کالبدی شهر الوند

روند شکل‌گیری و الگوی شهر الوند در چند دهه گذشته بیانگر آن است که هسته اولیه شهر الوند که در حدود ۳۰۰ سال پیش شکل گرفته، به صورت قلعه‌ای شکل بوده و تا سال ۱۳۳۵ مساحت آن به ۱۴ هکتار رسیده است. هسته شهر دارای بافتی منسجم و به هم پیوسته بوده و الگوی گسترش اولیه شهر به صورت هسته‌ای (دایره‌ای) در اطراف قلعه اولیه بوده است.



شکل ۱. مراحل توسعه شهر الوند ۸۴ - ۱۳۴۵

این مرحله تا دهه ۴۵ ادامه پیدا می‌کند. پس از سال ۱۳۴۶ و شروع احداث کارخانه‌های صنعتی در شهرک صنعتی البرز، هجوم مهاجرین جویای کار به روستای الوند شروع شده و الگوی گسترش شهری به شکل قطاعی - خطی به سمت شمال و شمال غربی می‌باشد. نمونه بارز این اشکال در انتهای سمت شمال و شمال غربی، خانه‌های سازمانی می‌باشد که به توسط شهرک صنعتی برای کارکنان به صورت الگوی شطرنجی ساخته شده است، و این روند تا سال ۱۳۶۱ ادامه می‌یابد. در طرح‌های توسعه بعدی از سال ۶۱ تا ۷۵ به علت شهرشدن الوند و تأسیس شهرداری در سال ۱۳۶۱ با گسترش‌های جانبی از رشد قطاعی - خطی پرهیز می‌گردد. از این رو بخش اعظم گسترش فیزیکی به سمت شرق و جنوب هسته اولیه پیش‌بینی می‌گردد، در این دوره رشد و گسترش فیزیکی شهر به علت وجود شهرداری کنترل شده و از ساخت و سازهای غیرمجاز و غیر استاندارد جلوگیری به عمل می‌آید. در دوره بعدی گسترش شهر ۸۵-۷۵ به علت گرانی زمین، وجود ضوابط شهرسازی از میزان ساخت و سازها کاسته شده و توسعه غالباً در سمت شرق ادامه می‌یابد (حشمتی، ۱۳۹۰: ۱۸۰-۱۰۰).

۳-۴. مدل تحلیل توسعه فیزیکی شهر الوند

به منظور تحلیل شکل شهر و برنامه‌ریزی برای چگونگی گسترش فیزیکی آتی آن، گرچه مدل‌های مختلفی همچون مدل آنتروپی شانون، هلدرن، ضریب موران، ضریب گری و مانند اینها به بررسی سنجش فرم شهری می‌پردازند با این حال به رغم این که ضرایب موران و گری به طور بالقوه براساس ساخت فضایی، تمرکز را از پراکندگی مشخص می‌سازد، اما تفسیر آنها گاهی پیچیده است (Anse line, 1995). در عین حال شاخص آنتروپی نسبی (شاخص مشتق شده از آنتروپی شانون برای تبدیل مقادیر با دامنه بین صفر تا یک) از بقیه بهتر است؛ زیرا تحت تأثیر تعداد خرده ناحیه‌ها قرار نمی‌گیرد (ابراهیم‌زاده، ۱۳۸۸: ۱۳۰). با توجه به همه اینها در این مقاله از دو مدل آنتروپی شانون و هلدرن کمک گرفته شده است.

۳-۴-۱. مدل آنتروپی شانون

از این مدل برای تجزیه و تحلیل و تعیین پدیده رشد بی‌قواره شهری استفاده می‌گردد. ساختار کلی مدل به شرح زیر است (حکمت نیا و موسوی، ۱۳۸۵: ۱۳۰).

$$H = - \sum_{i=1}^n P_i \times \ln(P_i)$$

که در آن:

H مقدار آنتروپی شانون، P_i نسبت مساحت ساخته شده (تراکم کلی مسکونی) منطقه i به کل مساحت ساخته شده مجموع مناطق و n مجموع مناطق است. ارزش مقدار آنتروپی شانون از صفر تا $\ln(n)$ است که در آن مقدار صفر بیانگر توسعه فیزیکی خیلی متراکم (فشرده) است، در حالی که

مقدار $\ln(n)$ بیانگر توسعه فیزیکی پراکنده شهری است. در واقع زمانی که ارزش آنتروپی از مقدار $\ln(n)$ بیشتر باشد رشد بی‌قواره شهری (اسپرال) اتفاق افتاده است.

جدول ۲. محاسبه ارزش آنتروپی نواحی ۴ گانه شهری الوند در سال ۱۳۷۵

ناحیه	HE مساحت	P_i	$\ln(P_i)$	$P_i \times \ln(P_i)$
۱	۱۴۲/۲۷	۰/۵۰۴۷	-۰/۶۸۳۸	-۰/۳۴۵۱
۲	۵۷/۹	۰/۲۰۵۴	-۱/۵۸۲۸	-۰/۳۲۵۱
۳	۳۸/۶	۰/۱۳۶۹	-۱/۹۸۸۵	-۰/۲۷۲۲
۴	۴۳/۱۱	۰/۱۵۲۹	-۱/۸۷۸۰	-۰/۲۸۷۱
کل	۲۸۱/۸۸	$\sum P_i = 1$	$P_i \times \ln(P_i) = 1$	-۱/۲۲۹۵

$$1375 H = -1/2295$$

جدول ۳. محاسبه ارزش آنتروپی نواحی ۴ گانه شهر الوند در سال ۱۳۸۵

ناحیه	HE مساحت	P_i	$\ln(P_i)$	$P_i \times \ln(P_i)$
۱	۲۲۸/۲	۰/۴۵۸۴	-۰/۷۸۰۰	-۰/۳۵۷۵
۲	۱۰۱	۰/۲۰۲۹	-۱/۵۹۵۰	-۰/۳۲۳۶
۳	۶۲	۰/۱۲۴۵	-۲/۰۸۳۴	-۰/۲۵۹۳
۴	۱۰۶/۶	۰/۲۱۴۱	-۱/۵۴۱۳	-۰/۳۳۰۰
کل	۴۹۷/۸	$\sum P_i = 1$	$P_i \times \ln(P_i) = 1$	-۱/۲۷۰۴

$$1385 H = -1/2704$$

جداول (۲) و (۳) نشان می‌دهد که با توجه به مدل آنتروپی شانون که ارزش مقدار \ln بین صفر تا یک است و با توجه به بررسی نسبت رشد اسپرال مناطق ۴ گانه شهر الوند در این مقاله، از جایی که حد نهایی برای آنتروپی ۴ طبق فرمول (حکمت‌نیا و موسوی ۱۳۸۵: ۱۳۰-۱۲۹) معادل $1/5413$ محاسبه شده است، لذا با توجه به این که مقدار آنتروپی شهر الوند در سال ۱۳۷۵ برابر با $1/2295$ بوده است نزدیک بودن مقدار آنتروپی به مقدار حداکثر ($1/5413$) نشانگر رشد پراکنده (اسپرال) توسعه فیزیکی شهر است. در عین حال با توجه به این که مقدار آنتروپی شهر الوند در سال ۱۳۸۵ برابر با $1/2704$ محاسبه شده است این امر نشان می‌دهد که طی ده سال اخیر، گسترش فیزیکی شهر باز هم پراکنده‌تر و غیر متراکم گردیده است.

۴-۳-۲. مدل هلدرن^۱

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

$$a = \frac{A}{p} \quad (1)$$

در رابطه (۱) سرانه ناخالص (a) برابر است با حاصل تقسیم مساحت زمین (A) به مقدار جمعیت (P). براساس 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.

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

براساس روش هلدرن اگر طی دوره زمانی (At) جمعیت با رشدی برابر (ΔP) افزایش پیدا کند و سرانه مصرف زمین با (ΔP) تغییر یابد، کل اراضی شهری با (ΔA) افزایش می‌یابد که با جایگزینی در رابطه (۲) بدست می‌آید:

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

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

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

بدین ترتیب با پیروی از مدل هلدرن، رابطه (۴) بیان می‌کند که درصد رشد وسعت یک شهر ($\frac{\Delta A}{A} \times 100$) با حاصل جمع درصد رشد جمعیت ($\frac{\Delta P}{P} \times 100$) و درصد رشد سرانه ناخالص ($\frac{\Delta a}{a} \times 100$) برابر است به عبارت دیگر رابطه (۴) برابر است با: درصد کل رشد سرانه ناخالص + درصد کل رشد جمعیت شهر = درصد کل افزایش مساحت شهر

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

$$\text{سهم رشد زمین} = \frac{\text{درصد کل رشد جمعیت}}{\text{درصد کل افزایش مساحت زمین}} \quad (5)$$

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

$$\text{سهم رشد سرانه} = \frac{\text{درصد کل رشد سرانه کلری بر زمین}}{\text{درصد کل افزایش مساحت زمین}} \quad (6)$$

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

$$P(T) = R(1 + g_p)^t \quad (7)$$

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

$$\ln(1 + g_p) = \left(\frac{1}{t} \right) \ln \left(\frac{P(t)}{P_0} \right) \quad (8)$$

از آنجا که $\ln(1+x)$ برای مقادیر کمتر از x تقریباً برابر با x است معادله (۹) را می‌توان بدین شکل نوشت:

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

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

$$g_A = \left(\frac{1}{t}\right) \ln\left(\frac{A(t)}{A_0}\right) \quad (10)$$

$$g_a = \left(\frac{1}{t}\right) \ln\left(\frac{a(t)}{a_0}\right) \quad (11)$$

بنابراین براساس سه معادله نرخ رشد جمعیت می‌توان معادله هلدرن را بدین شکل نوشت:

$$g_P + g_a = g_A \quad (12)$$

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

$$\ln\left(\frac{\text{جمعیت پایان دوره}}{\text{جمعیت آغاز دوره}}\right) + \ln\left(\frac{\text{سرانه ناخالصی پایان دوره}}{\text{سرانه ناخالصی آغاز دوره}}\right) = \ln\left(\frac{\text{مساحت شهر پایان دوره}}{\text{مساحت شهر در آغاز دوره}}\right) \quad (13)$$

در مورد شهر الوند متغیرهای مدل هلدرن بدین شرح جای گذاری می‌شود:

سال ۸۵-۱۳۳۵

$$\begin{aligned} \ln\left(\frac{82433}{989}\right) + \ln\left(\frac{50/2226}{141/5571}\right) &= \ln\left(\frac{414}{14}\right) \\ \ln(83/3498) + \ln(0/3547) &= \ln(29/5714) \\ 4/4230 + (-1/0362) &= 3/3868 \\ 3/3868 &= 3/3868 \end{aligned}$$

سال ۸۵-۱۳۴۵

$$\begin{aligned} \ln\left(\frac{82433}{1173}\right) + \ln\left(\frac{50/2226}{144/92}\right) &= \ln\left(\frac{414}{17}\right) \\ \ln(70/2750) + \ln(3465) &= \ln 24/35 \\ 4/2524 - 1/05987 &= 3/1925 \\ 3/1925 &= 3/1925 \end{aligned}$$

(۸۵-۱۳۵۵)

$$\begin{aligned} \ln\left(\frac{82433}{5371}\right) + \ln\left(\frac{50/2226}{130/3295}\right) &= \ln\left(\frac{414}{70}\right) \\ \ln\left(\frac{15}{3478}\right) + \ln(0/3853) &= \ln(5/9142) \\ 2/7309 + (-0/9537) &= 1/7773 \\ 1/7773 &= 1/7773 \end{aligned}$$

۸۵-۱۳۶۵

$$\begin{aligned} \ln\left(\frac{82433}{41706}\right) + \ln\left(\frac{50/2226}{44/3581}\right) &= \ln\left(\frac{414}{185}\right) \\ \ln(1/9765) + \ln(1/1322) &= \ln(2/2378) \\ 0/6813 + 0/1241 &= 0/8054 \end{aligned}$$

بر مبنای یک و یک

$$84/5 + 15/5 = 1$$

۸۵-۱۳۷۵

$$\begin{aligned} \ln\left(\frac{82433}{66586}\right) + \ln\left(\frac{50/2226}{42/8017}\right) &= \ln\left(\frac{414}{285}\right) \\ \ln(1/2379) + \ln(1/1738) &= \ln(1/4526) \\ 0/2135 + 0/1598 &= 0/3733 \end{aligned}$$

بر مبنای یک و یک

$$57 + 43 = 1$$

نتایج حاصل از مدل هلدن در مورد شهر الوند نشان می‌دهد که در فاصله سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۴۵ که شروع فعالیت‌های کارگاهی در شهر صنعتی البرز می‌باشد همیشه رشد جمعیت نسبت به رشد افقی و اسپرال شهر بیشتر بوده است، به طوری که در دهه ۸۵-۴۵ رشد جمعیت تقریباً ۴ برابر رشد افقی و اسپرال شهر بوده است.

در دهه‌های ۸۵-۵۵ این نسبت تقریباً به ۳ برابر رسیده است که تعادل غیرمنطقی و غیر اصولی نسبت به رشد جمعیت و رشد افقی شهر را نشان می‌دهد و این نسبت تا دهه‌های ۸۵-۶۵ ادامه داشته که در این دهه‌ها با احداث شهرداری با زهم رشد جمعیت بیشتر و رشد افقی شهر کمتر می‌گردد به طوری که ۸۴/۵ درصد از رشد فیزیکی، مربوط به رشد جمعیت و ۱۵/۵ درصد رشد شهر مربوط به رشد افقی و اسپرال شهر بوده است که به افزایش شدید جمعیت و کاهش سرانه ناخالص زمین شهری منجر گشته است.

این رقم در دهه ۸۵-۷۵ به ۵۷ درصد برای توسعه فیزیکی، مربوط به رشد جمعیت و ۴۳ درصد رشد شهر مربوط به توسعه افقی و اسپرال شهر بوده است که موید این نکته است که در این دهه کاهش تراکم جمعیت و افزایش سرانه ناخالص زمین شهری اتفاق افتاده است.

۵. نتیجه گیری

شهر الوند در طول دوران حیات خود گاهی به صورت طبیعی و خودرو و گاهی از پیش‌اندیشیده در بطن خود از الگوهای مختلف توسعه پیروی کرده و در این فرازو نشیب گاه با مشکلات عدیده‌ای روبه‌رو شده است. لذا به منظور جلوگیری از افزایش مشکلات توسعه فیزیکی بدقواره (اسپرال) در آینده، انتخاب الگوی گسترش آتی آن اهمیت فراوانی دارد. الگوی فعلی شهر الوند به شکل قطاعی-خطی به سمت شهر صنعتی البرز که در مسیر ارتباطی شهر قزوین قرار دارد، می‌باشد و در درون خود از الگوی شطرنجی تبعیت می‌نماید که تا حدودی در شکل بخشیدن به شهر به صورتی شطرنجی با بافتی گسترده به دور از گره‌های شهر مؤثر است.

ساختار فضایی الوند به صورت مجموعه‌ای از حوزه‌های مسکونی همجوار یکدیگر مستقر گردیده‌اند و روابط فضایی و مکانی ویژه‌ای را از دیدگاه گسترش کالبدی پدید آورده‌اند. با توجه به انواع محدودیت‌های گسترشی و وجود زمین‌های کشاورزی درجه یک و دو در اطراف شهر، و با توجه به افزایش جمعیت و گسترش فیزیکی آتی شهر، الگوی متمرکز-قطاعی می‌تواند الگوی مطلوب گسترش آتی شهر به شمار آید. برای تحقق این امر ابتدا می‌بایست با برنامه‌ریزی منطقی و اصولی امکان افزایش تراکم ساختمانی به صورت تجمیع واحدهای مسکونی و افزایش سطوح قطعات و تعداد طبقات را فراهم ساخت. نتیجه این اقدام قرار گرفتن امکانات سکونتی مناسبی برای جمعیت شهر می‌باشد و توسعه فیزیکی گسترده کنترل خواهد شد. ضمن این که ضروری است شبکه حمل و نقل شهری نیز اصلاح شود و الگوهای بهینه استفاده شود تا مشوق کارکردهای اجتماعی و اقتصادی شهر و منطقه گردد. بنابراین برای یافتن فضاهای قابل گسترش و اسکان جمعیت آتی شهر الوند می‌توان الگوی پیشنهادی را در قالب دو گزینه تشریح کرد:

۱. الگوی گسترش تمرکز درون بافتی با استفاده از افزایش تراکم ساختمانی

زمانی که شهر به منظور اسکان جمعیت اضافی خویش نیاز به توسعه دارد، ابتدا توسعه درونی شهر و استفاده از زمین‌های بایر مناسب‌ترین الگوی توسعه به‌ویژه برای شهرهایی که تراکم نسبی بالایی ندارند، قلمداد می‌شود چرا که این نوع توسعه همواره با افزایش تراکم صورت می‌گیرد. تراکم نسبی جمعیت شهر الوند در سال ۱۳۸۵، ۱۹۹ نفر در هکتار و با در نظر گرفتن بخشهای ساخته نشده شهری الوند نرخ مزبور تقریباً ۱۳۳ نفر در هکتار می‌باشد که دارای تراکم متوسط می‌باشد. شهر الوند برای برآورده کردن نیازهای شهری خود تا سال ۱۴۰۰ با توجه به برآورد جمعیت آن با رشد ۲/۱ درصدی تا افاق ۹۵ و ۱۴۰۰ با عنایت به این که از شمال و شمال شرق توسط رودخانه یالیان و شهر صنعتی محدود شده و از طرف غرب و جنوب هم زمین‌های کشاورزی درجه ۱ و ۲ آن را احاطه نموده است همچنین با توجه به وجود اراضی ساخته نشده در بخش‌هایی از شهر الوند (کوی امامت منطقه یک) و منطقه ۱۲ (مناطق حاشیه) باعث آن شد تا چیزی حدود ۳۳ درصد سطح شهر از اراضی ساخته نشده تشکیل گردد. این مطلب بیانگر آن است که محدوده فیزیکی طرح هادی شهر در حد پیش بینی شده گسترش و توسعه نیافته لذا گسترش تمرکزهای درون بافتی و اصلاح ساختار و قوانین شهرسازی در جهت افزایش تراکم ساختمانی و تعداد طبقات از رشد افقی شهر کاسته و بر رشد عمودی شهر افزوده است تا بدین طریق با افزایش جمعیت در افاق‌های ۱۳۹۵ و ۱۴۰۰ شرایط سکونت و داشتن سرانه استاندارد را دارا باشد.

جدول ۴. گزینه‌های پیشنهادی نرخ رشد جمعیت شهر الوند در افاق‌های ۱۳۹۵ و ۱۴۰۰

گزینه ۳ (حداکثر)		گزینه ۲ (متوسط رشد)		گزینه ۱ (حداقل)		سال‌های پیش‌بینی
رشد	جمعیت	رشد	جمعیت	رشد	جمعیت	
۳/۲۵	۱۱۴۸۰۰	۲/۲۹	۱۰۴۵۰۰	۰/۸۳	۹۱۱۰۰	۱۳۹۵
۲/۸۸	۱۳۲۶۰۰	۱/۹۳	۱۱۵۱۰۰	۰/۵۶	۹۲۷۰۰	۱۴۰۰
۳/۰		۲/۲		۰/۸		میانگین سالانه
گزینه اول: رشد طبیعی و توازن مهاجرتی در حد صفر						
گزینه دوم: رشد طبیعی و مهاجرت خالص، ۱/۴ درصد						
گزینه سوم: رشد طبیعی و مهاجرت خالص تا میزان ۲/۲ درصد						



شکل ۲. شهر الوند ۱۳۸۴ (مهندسین مشاور پژوهش و عمران، ۱۳۸۵)

گزینه دوم که متوسط رشد جمعیت را نشان می‌دهد به عنوان گزینه مطلوب برای کاربری در سایر بخش‌های طرح جامع شهر الوند معرفی می‌گردد. گزینه اول حداقل و گزینه سوم حداکثر تحولات جمعیت این شهر را تا افق ۱۴۰۰ بدست می‌دهد که برای سقف و کف خطای برآوردها منظور می‌گردد.

۲. الگوی گسترش قطاعی - ناپیوسته

چنانچه الگوی اول به صورت کامل تحقق نیابد و بار دیگر هم به فضاهای جدید شهری نیاز باشد، الگوی گسترش قطاعی - ناپیوسته به عنوان راه حل علمی و بهینه برای تراکم مطلوب و جلوگیری از گستردگی بی‌قواره شهر انتخاب می‌گردد. این الگو می‌تواند از نظر انطباق با ساختار فضایی منطقه و کمک به عدم تخریب اراضی کشاورزی مرغوب اطراف شهر مؤثر واقع گردد. در عین حال از نظر ارائه خدمات و شرایط لازم برای ایجاد کالبد منسجم در سطح منطقه‌ای و برخورداری از شرایط مناسب زیست محیطی در سطح نسبتاً مطلوبی با توجه به قرارگیری در کنار شهر صنعتی البرز متمرکز واقع شود. لذا بر این اساس الگوی گسترش قطاعی - ناپیوسته با توجه به این‌که نصرت‌آباد در ۴ کیلومتری شهر الوند قرار دارد می‌تواند بهترین گزینه برای رشد شهر باشد. در این الگو، گسترش شهر کلاً به صورت متصل و شعاعی در قسمت‌های جنوب شرقی بسمت نصرت‌آباد پیشنهاد می‌شود. مهم‌ترین عملکرد این الگو ارائه پاسخ منطقی به نیازهای سکونت‌ی شهر در کوتاه مدت و میان مدت است.

با توجه به این هدف نهایی برنامه‌ریزی شهری دستیابی به رفاه شهروندی به صورت مستمر و دائمی است (رهنمایی، ۱۳۷۱: ۶۰) یکی از مباحث مهم برنامه‌ریزی شهری، مشخص ساختن چگونگی گسترش فیزیکی آبی شهر است که باید به توسعه شهری فضای خاص بینجامد (بحرینی، ۱۳۸۲: ۲۰).

در مقاله ارائه شده روند و الگوی توسعه و گسترش فیزیکی شهر در دوره‌های مختلف با استفاده از مدل‌های شانون و هلدرن مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفت. با توجه به شرایط حاکم بر شهر و به علت قرارگیری در کنار شهر صنعتی و لزوم گسترش کالبد فضایی شهر به صورت افزایش تقاضا برای کار و متقابلاً شرایط سکونت به خاطر نزدیکی به محل کار، مشخص شد که در دوره زمانی ۷۵-۱۳۴۵ به خاطر تأسیس شهر صنعتی البرز رشد و گسترش شهر بصورت فشرده و غیرمتجانس با رشد جمعیت شهر بوده است اما از دهه ۷۵ به بعد پدیده رشد جمعیت کاهش یافته و با رشد شهر در تناسب بوده است از این رو با توجه به پیش‌بینی جمعیتی شهر، چنانچه تراکم فعلی شهر را به سمت نصرت‌آباد (منطقه ۱۳) سوق دهیم و قبل از مهاجرت، شرایط شهرسازی و برنامه‌ریزی برای ساخت و ساز را با مشخص نمودن معیار و خدمات و سرانه‌های استاندارد آماده سازی نمائیم به هدف نهایی برنامه‌ریزی شهری جهت دستیابی به رفاه شهروندی نزدیک شده‌ایم. همچنین نظر به الگوی موجود شهر به صورت قطاعی - پیوسته و وجود مسائل ناشی از آن اینک با بهره‌گیری از مدل آنتروپی شانون و هلدرن، الگوی قطاعی - ناپیوسته به منظور جلوگیری از رشد هر چه بیشتر متمرکز شهر و جلوگیری از تخریب مزارع اطراف، به عنوان الگوی رشد آبی آن، مطلوب تشخیص داده می‌شود.

۶. منابع

۱. ابراهیم‌زاده، عیسی و رفیعی، قاسم، ۱۳۸۸، *تحلیلی بر الگوی گسترش کالبدی - فضایی شهرمروودشت*، فصل‌نامه پژوهش جغرافیای انسانی، مؤسسه جغرافیا، دانشگاه تهران.
۲. آسایش، حسین، ۱۳۸۳، *اصول و روش‌های برنامه‌ریزی ناحیه‌ای*، انتشارات پیام نور.
۳. بحرینی، حسین، ۱۳۸۲، *بررسی اصول طراحی و برنامه‌ریزی شهری پایدار*، همایش مسایل شهرسازی ایران، دانشگاه شیراز، ۱۳۸۲.
۴. پژوهش عمران، ۱۳۸۶، *مهندسين مشاور، طرح جامع شهر الوند*.
۵. پیتیر، هال، ۱۳۸۱، *برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای*، مترجم جلال تبریزی، انتشارات پردازی شهرداری، ۱۳۸۱.
۶. حبیبی، حسن، ۱۳۷۵، *از شار تا شهر*، انتشارات دانشگاه تهران.
۷. حشمتی، احمد، ۱۳۹۰، *تحولات فضایی ناشی از توسعه برون‌زا در همزیستی بین شهر صنعتی البرز و شهر الوند*، رساله دکتری.
۸. حکمت‌نیا، حسن و موسوی، میرنجف، ۱۳۸۵، *کاربرد مدل جغرافیا با تأکید بر برنامه‌ریزی شهری و ناحیه‌ای*، انتشارات علم نوین.
۹. رابرت، پاتروسلی‌لوید، دیونز، ۱۳۸۴، *درجهان در حال توسعه*، ترجمه کیومرث‌ایراندوست و همکاران.
۱۰. رهنمایی، محمد تقی و شاه‌حسینی، پروانه، ۱۳۸۳، *فرآیند برنامه‌ریزی شهری ایران*، سمت.
۱۱. زیاری، کرمانتاله، ۱۳۷۴، *رساله دکترا*، دانشگاه تهران.
۱۲. معاونت برنامه‌ریزی استاندارد قزوین، *سالنامه‌های آماری*، ۸۵-۱۳۵۵.
۱۳. شارمند، مهندسین مشاور، ۱۳۸۰، *طرح توسعه شهر الوند*.
۱۴. شرکت شهرک‌های صنعتی ایران، ۱۳۶۶، *تاریخچه وضعیت شهرک‌های صنعتی ایران*، تهران.
۱۵. شکوفی، حسین، ۱۳۷۲، *جغرافیای شهری*، دانشگاه پیام نور، تهران.
۱۶. شیعه، اسماعیل، ۱۳۶۹، *مقدمه‌ای بر مبانی برنامه‌ریزی شهری*، انتشارات دانشگاه علم و صنعت.
۱۷. عابدین درکوش، سعید، ۱۳۶۴، *درآمدی بر اقتصاد شهری*، نشر دانشگاهی.
۱۸. عظیمی، حسین، ۱۳۷۲، *مدارهای توسعه میانگین در اقتصاد ایران*، نشر نی، چاپ دوم، تهران.
۱۹. فرید، یداله، ۱۳۶۸، *جغرافیا و شهرشناسی*، دانشگاه تبریز، چاپ اول.
۲۰. کاستلو، وینست فرانسیس، ۱۳۶۸، *شهرنشینی در خاورمیانه*، ترجمه پرویز پیران، عبدالعلی رضائی، نشرنی، تهران.
۲۱. مشهدی‌زاده‌دهاقانی، ناصر، ۱۳۷۸، *تحلیلی بر ویژگی‌های برنامه‌ریزی شهری*، انتشارات علم و صنعت.
۲۲. مهندسین مشاور پژوهش عمران، ۱۳۸۵، *طرح توسعه و عمران (جامع) و حوزه نفوذ شهر الوند*.
۲۳. میزگرد اقتصادی شهرهای جدید، ۱۳۸۳، *سازمان برنامه و بودجه*.
۲۴. وزارت مسکن و شهرسازی، *طرح شهرک‌های اقماری*، تهران.
25. Anselin, L., 1995, *Spase statversion.1.8.use'r's couide*, university of Illinois, urbanan champaign, IL.
26. Johnson, E.A.j., 1918, *the organization of space in Development press*, Countries, Cambridge, Harvard university.
27. www.Memarblogger.com/2009
28. Merlin, p., 2000, *Method, Quantitative and Space urban*, publisher university of Paris.