

بررسی روند گسترش کالبدی - فضایی شهر کرمان با استفاده از مدل‌های

آنتروپی شانون و هلدرن

محسن ایلاقی حسینی

دانشجوی دکتری شهرسازی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان، ایران

Mohsen.elaghi@gmail.com

رامین نوحی

کارشناسی ارشد برنامه ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان، ایران

امیرمهمیم مهمیمی

دانشجوی دکتری شهرسازی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان، ایران

تاریخ دریافت: 1393/7/9

تاریخ پذیرش: 1393/9/1

چکیده

در دهه‌های اخیر شهرهای ایران مانند بسیاری از شهرهای جهان سوم دچار تحولات چشمگیری شده اند، به طوریکه روند رشد شهرنشینی در پی تحولات اقتصادی، اجتماعی، موجب رشد لجام گسیخته و بی قواره شهرهای با نقش ملی و ناحیه ای گردیده که خود به دلیل فقدان سیاست های مناسب ساخت و ساز و بی برنامه‌گی در بهره برداری از زمین شهری می باشد. شهر کرمان نیز مانند بسیاری از شهرهای کشور از این تحولات مصون نمانده است. بررسی ها نشان می دهد جمعیت شهر کرمان طی 55 سال اخیر (1335 - 1390) نزدیک به 8/5 برابر رشد داشته در حالی که شهر با گسترش فیزیکی 65 برابری مشکلاتی از قبیل: تخریب زمینهای کشاورزی اطراف شهر، مشکلات زیست - محیطی، کمبود امکانات زیربنایی و تاسیسات را ایجاد کرده است. هدف تحقیق تحلیل گسترش کالبدی - فضایی شهر کرمان و مسائل ایجاد شده در این زمینه است. روش تحقیق بکار گرفته شده که با بهره گیری از مدل‌های آنتروپی شانون و هلدرن به تحلیل چگونگی گسترش کالبدی-فضایی این شهر پرداخته، توصیفی - تحلیلی است. نتایج حاصل از مدل آنتروپی شانون که در طی سالهای 1380 - 1390 انجام شده، نشان می دهد الگوی گسترش شهر پراکنده می باشد و بر اساس مدل هلدرن 52 درصد از رشد فیزیکی شهر در فاصله سالهای 1390 - 1335 مربوط به رشد جمعیت بوده و 48 درصد مربوط به رشد افقی و اسپرال شهر می باشد که این عامل نتیجه عدم نظارت و کنترل مدیران شهری و نداشتن طرح و برنامه ای مدون جهت گسترش فیزیکی شهر بوده است.

واژگان کلیدی: گسترش کالبدی- فضایی، مدل آنتروپی شانون، مدل هلدرن، شهر کرمان

مقدمه

شهر به عنوان یکی از دستاوردهای بشری از دیرباز مورد توجه تمدن ها بوده است (آسمین و دیگران، 1389: 26) به طوریکه با ورود موج صنعتی شدن به کشورهای جهان سوم، از اوایل قرن بیستم تولید و درآمد در شهرها افزایش و به دنبال آن تقاضا برای خدمات شهری فزونی یافت. این روند، تعداد شهرها را بالا برد و اندازه آن ها را بزرگتر کرده و منجر به گسترش شهرنشینی و شهرگرایی گردید (Pumain 2003:25). از این رو افزایش جمعیت و اندازه ی شهرها و شهرک ها در جهان به تبع افزایش شهرنشینی، اثرات زیادی بر روی انسان و محیط داشته است (ابراهیم زاده و رفیعی، 1388: 46) با توجه به اینکه توسعه شهرنشینی همگام با رشد و توسعه کالبدی شهرها نبوده، منجر به ساخت و سازهای بدون برنامه ریزی، گسترش مهارنشدنی شهرها و تغییرات فراوانی در ساختار فضایی شهرها گردیده و شهرها را با مسایل و معضلات خاصی روبرو کرده است (شیرمحمدی و نقیعی، 1386: 28). تخریب زمینهای کشاورزی، رشد و گسترش شهرها در ارتفاعات با شیبهای زیاد، ادغام روستاها در کالبد شهرها، مشکلات زیست- محیطی و مخاطرات طبیعی، افزایش هزینه و زیرساختها و خدمات شهری و عدم استفاده بهینه از زمین و... نمونه ای از این مشکلات می باشد که امروزه شاهد آنیم. گسترش فیزیکی شهرها، فرآیندی پویا و مداوم است و طی آن محدوده های فیزیکی شهر و فضاهای کالبدی آن در جهات عمودی و افقی از حیث کمی و کیفی افزایش می یابد (زنگی آبادی، 1371: 5). هر کدام از این دو کالبد متفاوت و جداگانه ای از دیگری ایجاد می نماید. رشد فیزیکی به شکل افزایش محدوده شهر یا به اصطلاح گسترش افقی¹ ظاهر میگردد و رشد عمودی به صورت درون ریزی جمعیت شهری و الگوی رشد شهر فشرده نمایان می شود (رهنما و عباس زاده، 1387: 21).

مبدا شروع انقلاب شهری با پیوند بین شهرنشینی و صنعتی شدن بوده است که مصادف با سرآغاز شکل گیری شهر صنعتی و نرخ بیش از حد رشد شهری و در پی آن افزایش تعداد و اندازه شهرها و تغییرات عظیم کالبدی می باشد (زیاری و دیگران، 1388: 28 و نظریان، 1386: 2). در نیم قرن اخیر شهرها با سرعت زیادی گسترش یافته اند به طوریکه افزایش درجه شهرنشینی و جمعیت شهری خود به عنوان یک واقعیت غیر قابل انکار شهری مطرح بوده است رشد جوامع شهری و افزایش جمعیت در طول چند دهه اخیر و به ویژه بعد از انقلاب اسلامی و وقوع جنگ تحمیلی باعث گسترش بی قاعده شهرها به حالتی غریبه و مجزا با بافت اصلی و به سوی اراضی زراعی اطراف و محیط پیرامون خود شده است به همراه رشد جمعیت و تمرکز فعالیتهای اقتصادی در فضاهای شهری، شهرها رشد می یابند و نواحی شهری به

طور سریعی گسترده می شوند، که این جمعیت اضافه شده عموماً در شهرها مستقر میگردند (شیعه، 1386: 85 و *Dai et al, 2001:257*)

رشد و گسترش شهر نه تنها باعث تخریب فضاهای پیرامون می شود بلکه شهر را از شکل متقارن خود خارج می نماید بطور اصولی عوامل زیادی بر رشد کالبدی شهرها و جمعیت پذیری آنها تأثیرگذار است که مهمترین آنها عبارت است از: افزایش طبیعی جمعیت در سطح کشور، افزایش مهاجرت‌های روستا شهری، نقش دهی اداری و سیاسی به شهرها، تمرکز فعالیتهای تجاری، خدماتی و بازرگانی و سرمایه در واحدهای شهری ویژه، تمرکز تأسیسات رفاهی و خدمات عمومی - زیربنایی در مرکز شهر. این امر تغییرات زیادی را در سازمان فضایی جامعه و سازمان اجتماعی فضا ایجاد نمود (شیعه، 1386: 87-91 و زیاری و دیگران، 1388: 63) رشد شتابان شهرنشینی باعث عدم انسجام در ساختار فضایی و قطبی شدن یک یا چند کانون شهری شده است. این تغییرات نحوه چیدمان کاربری ها در شهر، تراکم ساختمانی و جمعیتی، شبکه حمل و نقل را شامل می شود. در نتیجه الگوهای شهری متفاوت با ساختار فضایی و سیستم حمل و نقلی مرتبط با آن بوجود می آید (*Rodrigue et al, 2009*). با گسترش شهرنشینی، گرایش به سمت حومه نشینی و گسترده‌گی شهری به علت پراکندگی فضایی و جدایی کاربری اراضی در فضاهای شهری تأثیر مستقیمی بر جریان‌های شهری داشته است (*Garcia-Palomares, 2010:197*). شهرهای پراکنده با تراکم نسبی پایین، عدم پیوستگی فضایی فعالیتها، مسافت طولانی سفرها و در نتیجه وابستگی به اتومبیل کیفیت زندگی را در محیطهای شهری کاهش می دهند و هزینه‌های اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی (نظیر مصرف بیش از حد انرژی و آلودگی هوا و صدا، هزینه سفرهای روزانه و تأمین زیرساختهای عمومی) را به دنبال دارد (*Marshall: 2008 Bertaud&Malpezzi, 2003: 3-1*). با پراکنش فعالیتهای اقتصادی در فضاهای شهری، تمایل شهروندان به استفاده از اتومبیل شخصی زیاد می شود، به طوری که تقاضا برای استفاده از حمل و نقل عمومی کاهش می یابد. از این رو تأمین دسترسی مناسب از طریق کاربریهای مختلط در تراکم بالا که موجب کاهش طول سفرها و نیاز به خودرو می شود، امری حیاتی است (*Grazi&Bergh, 2008: 635*).

امروزه اغلب کشورهای درحال توسعه از روند گسترش فضایی سکونتگاه‌هایشان ناراضی هستند. در واقع رشد و توسعه بی تناسب شهرها و تراکم های خارج از اندازه ی آنها از جمله مشکلات و مسائل شهرهای امروز است که منجر به پدیده هایی همچون: حاشیه نشینی، گسترش بی حد و حصر و ... شده است. بدین ترتیب نابسامانی های کالبدی، نابسامانی های تأسیساتی، آسیبهای اقتصادی و آلودگیهای زیست محیطی مهم ترین مسائلی هستند که رشد بی رویه شهرها به وجود آورده اند. بنابراین با وجود چنین کاستی هایی،

فضاهای شهری در پاسخگویی صحیح به نیازهای شهرنشینی سریع و شتاب آلود ناتوان مانده اند (ابراهیم زاده و رفیعی، 1388: 125)

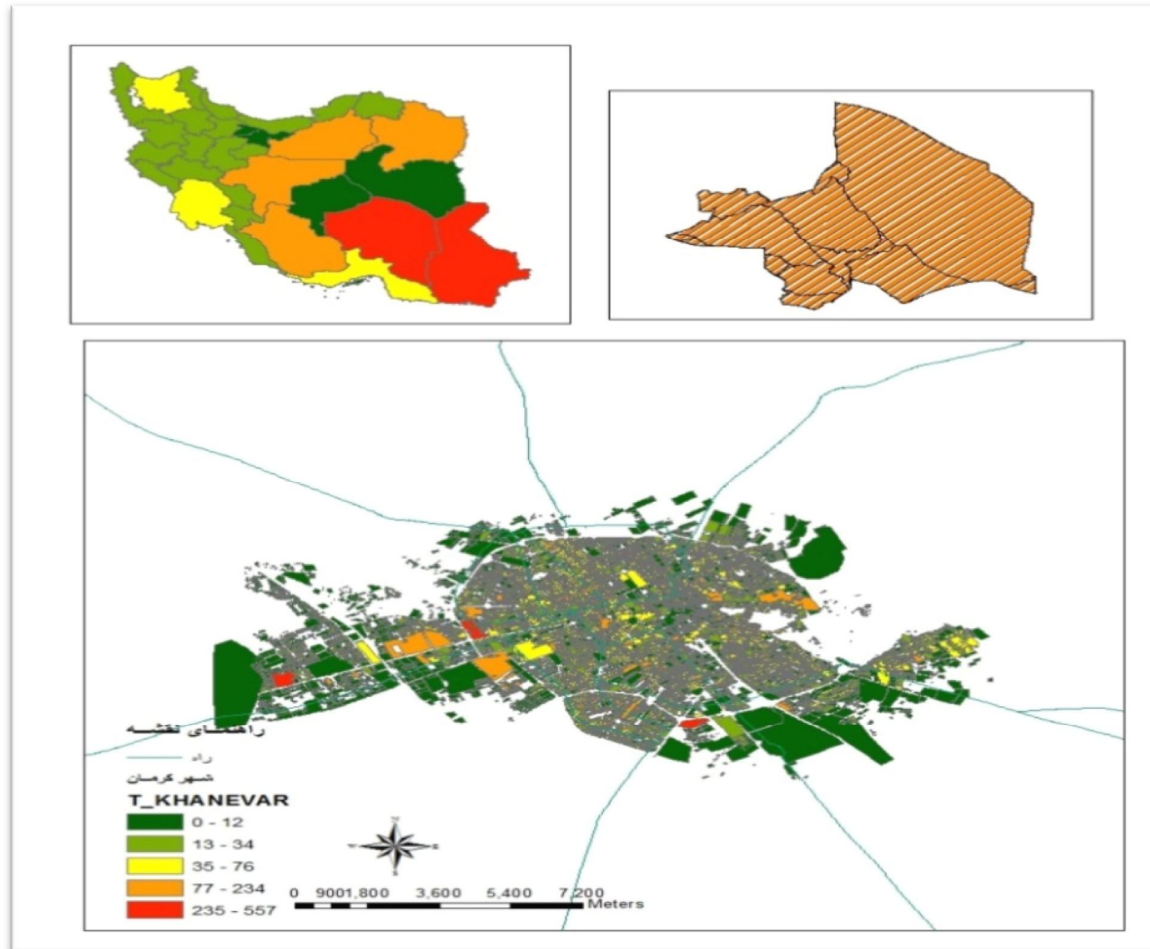
توسعه فیزیکی و رشد جمعیتی شهرهای ایران تا چند دهه پیش دارای افزایش هماهنگ و متعادل بود با بروز تحولات جدید، شهرها (به ویژه شهرهای بزرگ) به سرعت تغییرات و دگرگونیهای را پذیرفتند. این دگرگونیها به شکل افزایش سریع جمعیت و گسترش فیزیکی شتاب آمیز شهرها، و به صورتی نامتعادل و ناهماهنگ بوده به طوریکه سطح زیرساخت شهری بیشتر تحت تسلط ساختمانهای مسکونی بوده است (مشهدیزاده دهاقانی، 1385: 418-419). به عبارت دیگر، این تغییرات کالبدی و تحولات فضایی شهرها، چنان سریع و شتابنده عمل کرده است که پس از دورههای کوتاه، اکنون شهرهای کشور نه تنها توانایی حفظ ویژگیهای سنتی و اصیل خود را ندارند، بلکه اصول تازه و علمی نیز بر کالبد آنها و رشد و توسعه آینده شان با مشکلات بسیاری همراه است (حکمت نیا و موسوی، 1385). از این رو در دهه های اخیر در ایران رشد و گسترش شهرها به صورت نوعی معضل یا مسئله درآمده و لزوم توجه به مسائل شهری - و به ویژه مسائل کالبدی آن در قالب چارچوبی علمی، اهمیت و ضرورت یافته است (ابراهیم زاده و رفیعی، 1388: 125).

شهر کرمان با دارا بودن جاذبه های تاریخی، صنعتی، اقتصادی، گردشگری و دانشگاهی و به عنوان یکی از اصلی ترین قطبهای جاذب جمعیت در سلسله مراتب شبکه شهری استان کرمان، طی سالهای اخیر رشد بسیاری کرده است این روند متأثر از رشد جمعیت و ورود مهاجران بوده است که منجر به ساخت و سازهای بدون برنامه و تغییرات زیاد در ساختار فضایی - کالبدی شهر و گسترش آن در زمینهای کشاورزی اطراف شهر شده است. این امر لزوم هدایت آگاهانه و سازماندهی اساسی و طراحی فضایی (برنامه ریزی) مناسب را دو چندان نموده است. امروزه آگاهی از فرم فضایی، شکل و الگوهای گسترش کالبدی - فضایی شهر می تواند یکی از عوامل مهم تأثیرگذار در میزان موفقیت برنامه ریزان و دست اندرکاران شهری باشد و به بهبود محیط های شهری برای پاسخگویی به نیازهای حال و آینده شهروندان کمک شایانی بنماید، که در این شهر کمتر بدان توجه شده است. با توجه به اهمیت موضوع، اینک در این پژوهش سعی بر آن است که به بررسی الگوی گسترش کالبدی - فضایی شهر کرمان و تجزیه و تحلیل آن پرداخته شود.

محدوده مورد مطالعه

شهر کرمان مرکز استان کرمان، در جنوب شرقی کشور واقع شده است. از نظر جغرافیایی در عرض $29^{\circ}30'$ و طول $57^{\circ}06'$ قرار گرفته و در ارتفاع 1755 متری از سطح دریا قرار دارد و سومین مرکز استان مرتفع ایران محسوب می شود. شهرستان کرمان از شمال به راور از جنوب به شهرستان های بم و جیرفت

از مشرق به بیابان لوت و از غرب به شهرستان رفسنجان محدود است. آب و هوای این منطقه خشک و میزان بارندگی سالانه به طور متوسط 155 میلی متر است (دفتر آمار و اطلاعات استانداری، 1391).

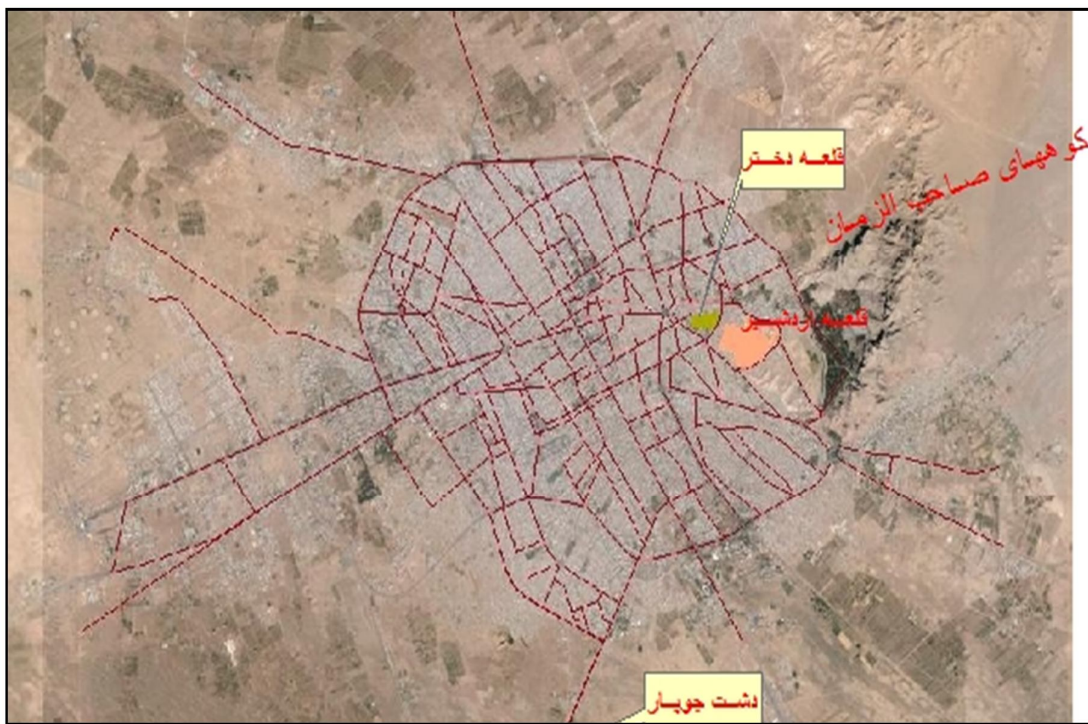


شکل شماره 1- نقشه موقعیت سیاسی محدوده در تقسیمات کشوری

دشت کرمان در دامنه دو رشته کوهی که از شمال شرقی و جنوب غربی آن می گذرند، گسترده شده است. امتداد این دو رشته کوه از شمال غربی به جنوب شرقی است. این امتداد در شکل گیری معابر شهر کرمان کاملاً موثر بوده است. زیرا با توجه به وضعیت شیب ها، مسیرهای آب و به تبع آنها، کرت بندی مزارع و در مراحل بعدی تاسیس نواحی و خانه های مسکونی نیز در همین امتداد با جهت جنوب شرقی - شمال غربی ایجاد شده اند. دشت کرمان نیز در همین امتداد و شیب آن هم از جنوب شرقی به طرف شمال غربی است. ارتفاع این دشت از سطح دریا متغیر و حداکثر 2100 متر در نواحی جنوب شرقی و حداقل 1650 متر در نواحی شمال غرب است.

دشت کرمان را کوههای جوپار از جنوب و کوههای دارمانو و تیز از شمال کوههای بید و بادامو از مغرب و کوههای نامور و نصر از مشرق محدود و محاصره کرده اند. وجود ناهمواری های مشرق کرمان که در فاصله نزدیک شهر قرار گرفته اند باعث جلوگیری از رشد و توسعه شهر در این قسمت گردیده است (دفتر آمار و اطلاعات استانداری، 1391).

تپه های قلعه اردشیر و دختر که از قدیمی ترین هسته های سکونت در شهر کرمان به عنوان مقر نظامی و سیاسی مورد استفاده بوده اند و با ارتفاع حدود 1778 متر سیمای منحصر به فردی را در ساخت مرکزی شهر کرمان به وجود آورده اند، از بلند ترین نقاط آن بشمار می آیند. در قسمتهای جنوب غربی، این ارتفاع حدود 1754 متر و در شمال شرقی شهر حدود 1862 متر می باشد. شمال غربی شهر نیز دارای ارتفاعات کمتر و حدود 1750 متر است. این شهر در گذشته در درون حصاری قرار داشته که دارای 6 دروازه بوده است.



شکل شماره 2 - نقشه محدوده مورد مطالعه

تحولات جمعیت شهر کرمان در مقاطع سرشماری های موجود، حاکی از تغییرات رشد شهر از شرایط اقتصادی و اجتماعی منطقه بوده، به طوری که جمعیت این شهر از 62157 نفر در سال 1335 به 534441

نفر در سال 1390 رسیده است. به لحاظ کالبدی، شهر کرمان در سال 1393 مساحتی در حدود 14000 هکتار داشته است.

قلعه اردشیر هسته اولیه شکل‌گیری کرمان بوده که تا قرن سوم محدوده شهری در همین قسمت بوده است و توسعه شهری به سمت غرب به طرف قلعه دختر صورت گرفت. در قرن پنجم توسعه شهر به سمت شمال و در دشت کرمان ادامه یافت و به سمت میدان مشتاقیه امروز جهت پیدا کرد. توسعه شهر در قرون بعدی به سمت غرب و در امتداد شبکه راهها ادامه یافت. مراحل شکل‌گیری شهر کرمان در شکل شماره 3 دیده می‌شود.



شکل 3: نقشه مراحل شکل‌گیری شهر کرمان

روش شناسی تحقیق

روش تحقیق بستگی به هدف و ماهیت بررسی پژوهش و امکانات اجرایی آن دارد. بنابراین با توجه به ماهیت موضوع پژوهش حاضر، روش تحقیق انجام شده از نوع توصیفی - تحلیلی می‌باشد. داده‌ها و

اطلاعات مورد نیاز برای انجام تحقیق از طریق میدانی به دست آمده و پردازش شده است. به طوریکه ابتدا پس از انتخاب موضوع، با بررسی اسنادی و کتابخانه ای بانکهای اطلاعاتی On-line، روند گسترش فیزیکی و جمعیتی شهر کرمان در ادوار مختلف تاریخی مشخص گردید. پس از جمع آوری اطلاعات مورد نیاز، با اتکاء به اطلاعات بدست آمده، روندگسترش فیزیکی و توسعه شهر کرمان با استفاده از مدل‌های آنتروپی شانون و مدل هلدرن تحلیل گردید.

مدل آنتروپی شانون

از این مدل برای تجزیه و تحلیل میزان رشد بی قواره شهری استفاده می‌گردد. ساختار کلی مدل به شرح زیر است (حکمت نیا و موسوی، 1385: 129)

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

در این رابطه:

H: مقدار آنتروپی شانون،

P_i: نسبت مساحت ساخته شده (تراکم کلی مسکونی) منطقه آبه کل مساحت ساخته شده مجموع مناطق،

N: مجموع مناطق.

ارزش مقدار آنتروپی شانون از صفر تا $\ln(n)$ است. مقدار صفر بیانگر توسعه فیزیکی خیلی متراکم (فشرده) شهر است. در حالی که مقدار $\ln(n)$ بیانگر توسعه فیزیکی پراکنده شهری است. زمانی که ارزش آنتروپی از مقدار $\ln(n)$ بیشتر باشد رشد بی قواره شهری (اسپرال) اتفاق افتاده است.

مدل هلدرن

یکی از روشهای اساسی برای مشخص ساختن رشد بی قواره 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 رشد بی قواره شهری بوده است.

مراحل معادلات این مدل بدین شرح است (حکمت نیا و موسوی، 1385: 133-131):

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

در رابطه (1) سرانه خالص (a) برابر است با حاصل تقسیم مساحت زمین (A) به مقدار جمعیت (P). بر اساس رابطه (1) میتوان گفت کل زمینی که توسط یک منطقه شهری اشغال می شود (A) برابر است با حاصل ضرب سرانه ناخالص (a) و تعداد جمعیت (P)، در آن صورت خواهیم داشت:

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

بر اساس روش هلدرن اگر طی دوره زمانی (Δt)، جمعیت با رشدی برابر (ΔP) افزایش پیدا کند و سرانه مصرف زمین با (Δa) تغییر یابد، کل اراضی شهری با (ΔA) افزایش می یابد که با جایگزینی در رابطه (2) داریم:

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

با جایگزینی رابطه (2) و (3) و تقسیم کردن آن بر (A) می توان تغییرات مساحت محدوده ($\Delta A/A$) تبدیل به شهر شده را طی فاصله زمانی (Δt) به دست آورد.

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

در این حالت رابطه (4) کاملاً کلی است و هیچ فرضی را درباره مدل رشد یا دوره زمانی بیان نمی کند. در فاصله یک سال به یک سال درصد (P) و (a) کم است، بنابراین می توان از دومین عبارت در رابطه (4) صرف نظر کرد. بدین ترتیب با پیروی از مدل هلدرن، رابطه (4) بیان می کند که درصد رشد وسعت یک شهر ($\Delta A/A \times 100$) با حاصل جمع درصد رشد جمعیت ($\Delta A/A \times 100$) و درصد رشد سرانه ناخالص ($\Delta a/a \times 100$) برابر است. به عبارت دیگر رابطه (4) برابر است با:

$$(5) \quad \text{درصد کل رشد سرانه ناخالص} + \text{درصد کل رشد جمعیت شهر} = \text{درصد کل رشد وسعت شهر}$$

بر این اساس، طبق روش هلدن 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 می آید که میتوان به صورت زیر بیان نمود:

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

در مورد سرانه زمین به همان شکل می توان به کار برد:
با استفاده از مدل هلدن رشد و گسترش شهر کرمان توسعه بدون برنامه را نشان می دهد.

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

$$(8) \quad \text{Ln} \left(\frac{\text{جمعیت پایان دوره}}{\text{جمعیت آغاز دوره}} \right) + \text{Ln} \left(\frac{\text{سرانه ناخالص پایان دوره}}{\text{سرانه ناخالص آغاز دوره}} \right) = \text{Ln} \left(\frac{\text{وسعت شهر در پایان دوره}}{\text{وسعت شهر در آغاز دوره}} \right)$$

در مورد شهر کرمان متغیرهای مدل هلدن از سال 1380 تا 1390 به شرح زیر جایگزین می شود:

$$(9) \quad \text{Ln} \left(\frac{534441}{443419} \right) + \text{Ln} \left(\frac{0.0246}{0.021} \right) = \text{Ln} \left(\frac{13200}{9330} \right)$$

$$\text{Ln} (1.2) + \text{Ln} (1.171) = \text{Ln} (1.414)$$

$$0.1823 + 0.1578 = 0.3464$$

سپس با استفاده از رابطه های (6) و (7) سهم درصد توزیع رشد جمعیت و درصد توزیع رشد سرانه ناخالص زمین شهری با تقسیم هر طرف رابطه به 0/3464 بدست می آید:

$$\left(\frac{0.1823}{0.3464} \right) + \left(\frac{0.1578}{0.3464} \right) = \left(\frac{0.3464}{0.3464} \right)$$

$$0.52 + 0.48 = 1$$

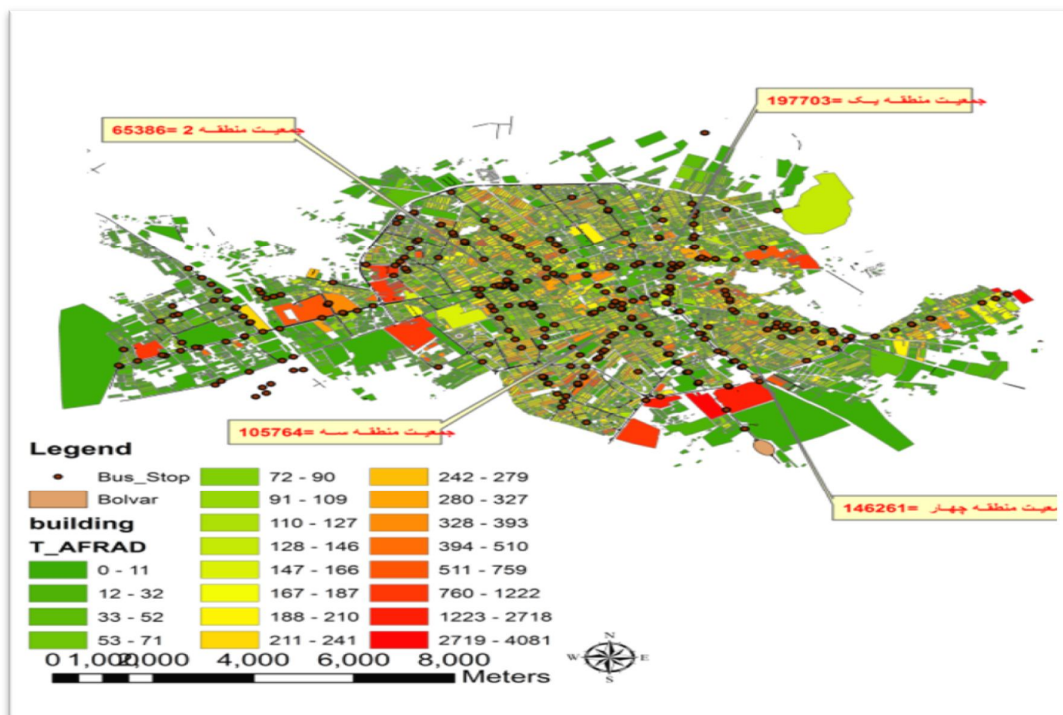
نتایج حاصل از مدل هلدن در مورد شهر کرمان نشان می دهد که در فاصله سالهای 1380-1390 حدود 52 درصد از رشد فیزیکی، مربوط به رشد جمعیت و 48 درصد رشد شهر مربوط به رشد افقی و اسپرال شهر بوده است که نتیجه آن کاهش تراکم ناخالص جمعیت و افزایش سرانه ناخالص زمین شهری و نهایتاً گسترش افقی بدقواره (اسپرال) شهر کرمان بوده است.

بحث

در بررسی روند گسترش رشد شهری شهر کرمان دو مقوله جمعیت و مساحت می‌تواند راهگشا باشد. برآوردهای انجام شده حاکی از آن است که جمعیت شهر کرمان در سال 1335 حدود 62157 نفر و مساحت آن حدود 200 هکتار بوده و در سال 1345 حدود 85404 نفر و مساحت آن حدود 400 هکتار بوده است. بر این اساس میزان سرانه و تراکم جمعیت در این دوره به ترتیب در حدود 46 متر مربع و 213 نفر در هکتار بوده است. در دوره بعدی تا دهه 1355 مساحت حدود 3072 هکتار و تعداد 140761 نفر است.

مساحت شهر تا حدود تقریباً 7/5 برابر افزایش یافته، این در حالی است که جمعیت شهر کرمان در این دهه (1345-1355) حتی دو برابر هم نشده است. به طوریکه میزان سرانه نسبت به دهه قبل با افزایشی 172 متری (میزان سرانه در سال 1355، 218 متر مربع) و تراکم جمعیت با کاهش بارزی به میزان 167 نفر در هکتار مواجه شده است.

مساحت شهر در سال 1365 نسبت به 1355 حدود 1/65 برابر شده (مساحت شهر در این دهه: 5088 هکتار)، و افزایش جمعیت تقریباً 1/8 برابر (257284) نفر بوده است. به عبارتی جمعیت و مساحت شهر از سال 1345 تا 1365 طی دوره 20 ساله به ترتیب 3 و 12/7 برابر شده است.



شکل شماره 4: نقشه جمعیت شهر کرمان

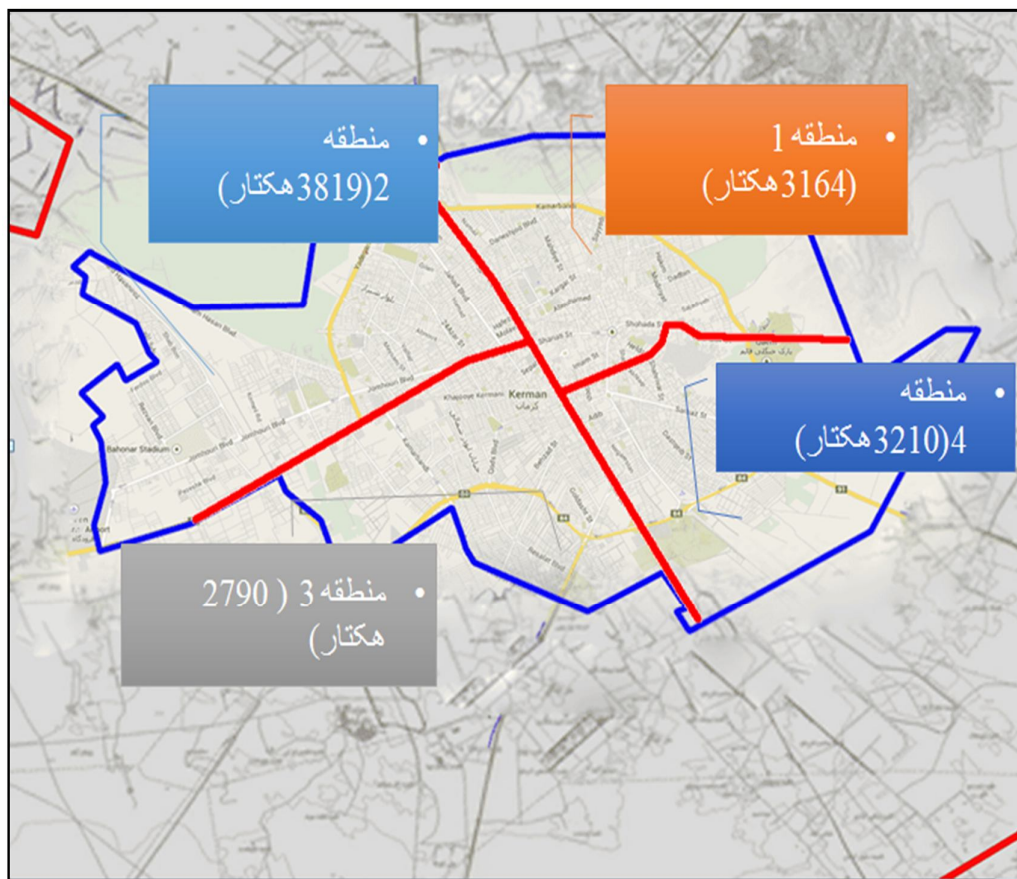
نگاهی مختصر به نتایج آماری فوق بیان دارنده عدم تعادل بین رشد شهری و رشد جمعیت در شهر کرمان است. به گونه‌ای که تا این دهه رشد شهری سریع تر از رشد جمعیت بوده است که این امر موجب گسترش دامنه شهری گشته و گسترش فیزیکی شهر بر رشد جمعیت شهری پیشی گرفته است. علت اصلی این گسترش، فقدان سیاستهای مناسب ساخت و ساز می باشد که موجب عدم تعادل میان گسترش فیزیکی و رشد جمعیتی گردیده و منجر به رشد پراکنده (اسپرال) و بد قواره شهر شده است. سال 1375 مساحت و جمعیت شهر نسبت به دهه 1365 به ترتیب $2/1$ و $1/5$ برابر شده است. همانطور که نتایج نشان می‌دهد در این دوره نیز همانند دوره‌های قبلی رشد گسترش شهری بر رشد جمعیت برتری دارد که رشد پراکنده شهری را در کرمان نشان می‌دهد. در دهه 1375 تا 1385 ($1/15$ برابر) بر رشد مساحت شهری ($1/18$ برابر) است. در مجموع رشد و گسترش شهر کرمان به نسبت رشد جمعیت از سال 1335 تا سال 1390 تقریباً حد خیلی بالایی قرار داشته و هیچ تناسب و نظمی در این روال دیده نشده است، به طوریکه جمعیت شهر کرمان در سال 1390 نسبت به سال 1335، $8/5$ برابر و رشد گسترش شهر $65/5$ برابر شده است.

جدول شماره 1 - تغییرات میزان رشد جمعیت و مساحت شهر کرمان از سال 1335 - 1385

سال	جمعیت	مساحت (هکتار)	رشد جمعیت (درصد)	رشد مساحت (درصد)
1335	62157	200	-	-
1345	85404	400	$1/37$	2
1355	140761	3072	$1/64$	$7/68$
1365	257284	5088	$1/82$	$1/65$
1370	311643	7652	$1/21$	$1/50$
1380	443419	9330	$1/42$	$1/21$
1385	515114	11000	$1/16$	$1/17$
1390	534441	13200	$0/1$	$1/19$

منبع: استخراج نگارندگان از آمارنامه های مرکز آمار ایران، شهرستان کرمان (1390-1345) و طرح تفصیلی

مساحت حدود 13000 هکتاری شهر کرمان در چهار منطقه شهری به تفکیک مناطق چهارگانه به شرح ذیل تقسیم شده است.



شکل شماره 5: نقشه منطقه بندی شهر کرمان

امروزه با توجه به اینکه آگاهی از فرم فضایی و شکل شهر می‌تواند یکی از عوامل مهم تأثیرگذار در میزان موفقیت برنامه‌ریزان شهری جهت پاسخ‌گویی به نیازهای حال و آینده شهر باشد، مدل‌های مختلفی همچون ضرایب جینی، آنتروپی نسبی، ضریب موران، ضریب‌گری، آنتروپی شانون، هلدرن و مانند این‌ها به بررسی سنجش فرم شهری و چگونگی گسترش فیزیکی آن می‌پردازد. با توجه به همه این‌ها، در این مقاله از دو مدل آنتروپی شانون و هلدرن جهت تحلیل گسترش فیزیکی شهر کرمان در سال 1390 (مناطق 4 گانه) استفاده شده است.

رشد و گسترش شهر کرمان طی 1380 و 1390 که در جداول زیر ذکر گردیده نشان‌دهنده رشد بی‌مهابا و بی‌قواره شهری است.

جدول شماره 2 - محاسبه ارزش آنتروپی در سال 80

$P_i \cdot \ln(P_i)$	$\ln(P_i)$	P_i	مساحت (He)	منطقه
-0.3286	-1.5525	0.2117	1976	1
-0.3434	-1.4179	0.2422	2260	2
-0.3656	-1.1132	0.3285	3065	3
-0.3317	-1.526	0.2174	2029	4
-1.3693	$P_i \times \ln(P_i) = 1$	$\sum P_i = 1$	9330	مجموع

H: 1.3693

جدول شماره 3 - محاسبه ارزش آنتروپی مناطق شهری کرمان در سال 90

$P_i \cdot \ln(P_i)$	$\ln(P_i)$	P_i	مساحت (He)	منطقه
-0.345	-1.402	0.2461	3200	1
-0.437	-1.2566	0.2846	3700	2
-0.3306	-1.5357	0.2153	3100	3
-0.348	-1.3712	0.2538	3200	4
-1.4606	$P_i \times \ln(P_i) = 1$	$\sum P_i = 1$	13200	مجموع

H: 1.4606

جدول (2) و (3) نشان می‌دهد مقدار آنتروپی شهر کرمان در سال 1380 برابر 1/3693 بوده است، در حالی که حداکثر ارزش $\ln(4) = 1.3862$ است. نزدیک بودن مقدار آنتروپی به مقدار حداکثر (1.3862)، نشانگر رشد پراکنده (اسپرال) گسترش فیزیکی شهر است. در سال 1390 مقدار آنتروپی برآورد شده در این، برابر با 2/94214 محاسبه شده، حداکثر ارزش $\ln(4) = 1.3862$ بوده است که این امر نشان می‌دهد که طی ده سال اخیر، گسترش فیزیکی شهر، باز هم به صورت پراکنده و غیرمترکم بوده است.

نتیجه گیری

برطبق مطالعات تاریخی موجود، هسته اولیه شهر را می‌توان به قلعه دختر و قلعه اردشیر نسبت داد. پس از بوجود آمدن قلعه دختر توسعه شهر کرمان بیشتر شد و به سمت غرب ادامه یافت. در قرن پنجم توسعه شهر کرمان به سمت شمال و میدان مشتاقیه امروزی نیز آغاز و به سمت جنوب غرب و شمال رو به پیشرفت بود و در دو قرن بعد ادامه یافت.

. نتایج حاصل از مدل هلدرن در مورد شهر کرمان نشان می‌دهد که در فاصله سالهای 1380 - 1390 حدود 52 درصد از رشد فیزیکی، مربوط به رشد جمعیت و 48 درصد رشد شهر مربوط به رشد افقی و

اسپرال شهر بوده است که نتیجه آن کاهش تراکم ناخالص جمعیت و افزایش سرانه ناخالص زمین شهری و نهایتاً گسترش افقی بدقواره (اسپرال) شهر کرمان بوده است.

بررسی رشد جمعیت و توسعه فضایی شهر کرمان نشان می‌دهد که توسعه شهر تا سال 1345 محدود بود. عدم تناسب بیشتر مربوط به دهه‌های (1355-1345) می‌باشد، به طوری که در این دهه رشد مساحت شهر بسیار زیادتر از رشد جمعیت آن بوده است. در مجموع رشد و گسترش شهر کرمان به نسبت رشد جمعیت از سال 1335 تا سال 1390 تقریباً در حد خیلی بالایی قرار داشته و هیچ تناسب و نظمی در این روال دیده نمی‌شود، به طوری که جمعیت شهر کرمان در سال 1390 نسبت به سال 1335، 8/5 برابر و رشد گسترش شهر 65/5 برابر شده است و این رشد فوق العاده سرسام آور بوده است به عبارت دیگر علیرغم اینکه جمعیت شهر نیز طی این دوره افزایش زیادی داشته، ولی گسترش فیزیکی شهر در دهه اخیر عملاً بر افزایش جمعیت آن پیشی گرفته و در واقع رشد اسپرال شهری را سبب شده است که این عامل نتیجه عدم نظارت و کنترل رشد شهری و نداشتن طرح و برنامه‌ای مدون جهت گسترش فیزیکی شهر بوده است. از این رو می‌توان اذعان داشت منطقه مورد مطالعه در فرآیند توسعه فیزیکی خود در چند دهه اخیر رشد سریعی را پشت سر گذاشته که موجب، کاهش خدمات رسانی و افزایش مهاجرت و تبع آن رشد جمعیت شده است. افزایش جمعیت و در پی آن گسترش بی حد و حصر شهر کرمان باعث فشار بیش از حد بر منابع آب و سایر تأسیسات زیربنایی، تخریب زمین‌های مناسب کشاورزی اطراف شهر و بسیاری از مسائل دیگر شده است.

مهاجرت‌های بی‌رویه و رشد بی‌رویه شهرنشینی و شهرگرایی قدرت انعطاف مدیران شهری را در برنامه‌ریزی و ساماندهی امور شهری کاهش داده، به طوری که چالش‌های چندی از قبیل افزایش هزینه‌های زیست شهری، کاهش کیفیت زیست شهری، تراکم ترافیکی در بخش مرکزی شهر، گرانی مسکن و کاهش کیفیت خدمات شهری به چشم می‌آید.

از ره یافته‌هایی که به جلوگیری از گسترش فیزیکی بی‌رویه شهر کمک می‌نماید، می‌توان به گسترش درون بافتی شهر، گسترش فرهنگ عمودی سازی شهر و بالاخره فراهم کردن امکانات رفاهی در روستاها برای جلوگیری از مهاجرت روستائیان به شهر اشاره کرد.

پیشنهادات

(1) توسعه درجا و گسترش درون بافت شهری یکی از راهکارهای مؤثری است که می‌توان توسعه فیزیکی شهر را محدود نماید.

(2) توسعه عمودی شهری و ایجاد بستر لازم برای توسعه عمودی در ساخت و سازهای جدید شهری

- 3) توسعه عمودی در بازسازی محلات و بافت های قدیم شهری
- 4) برقراری یک رابطه منطقی بین اندازه رشد جمعیت و اندازه رشد فیزیکی شهر
- 5) توسعه کنترل شده شهری و ذخیره زمین شهری برای آینده
- 6) مدیریت زمین های حاشیه شهری و جلوگیری از ساخت و ساز در آن ها
- 7) کنترل روستاها و زمین های کشاورزی حاشیه شهر و عدم تغییر کاربری در آن ها
- 8) توسعه امکانات در روستاها در جهت جلوگیری از مهاجرت های روستاییان به شهر

منابع

1. آقامیری، سید رضا، 1386، نقش مدیریت شهری در توسعه سازمان فضایی شهر، پژوهش موردی: شهر بابلسر، پایان نامه دوره کارشناسی ارشد، استاد راهنما: مهندس انصارب نیا، دانشکده معماری شهرسازی دانشگاه شهید بهشتی.
2. ابراهیم زاده، عیسی و رفیعی، قاسم، 1388، مکانیابی بهینه جهات گسترش شهری با بهره‌گیری از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، فصل‌نامه جغرافیا و توسعه، شماره 15، صص 70 - 45.
3. ابراهیم زاده، عیسی و رفیعی، قاسم، 1388، تحلیلی بر الگوی گسترش کالبدی - فضایی شهر مرودشت با استفاده از مدل - های آنتروپی شانون و هلدرن و ارائه الگوی گسترش مطلوب آتی آن، فصل‌نامه پژوهش‌های جغرافیای انسانی، شماره 69، صص 70 - 45.
4. آسمین، حسین، ابراهیم زاده، عیسی و حبیبی، محمد علی، 1389، تحلیلی بر عوامل گسترش فیزیکی و رشد اسپرال شهر طبس پس از زلزله با استفاده از مدل آنتروپی هلدرن، فصل‌نامه جغرافیا و توسعه، شماره 19، صص 46 - 25.
5. معاونت برنامه ریزی استانداری کرمان، دفتر آمار و اطلاعات، 1391، ویژگی‌های استان کرمان از دیدگاه تقسیمات کشوری و جمعیتی.
6. رهنما، محمدرحیم و عباس زاده، غلامرضا، 1387، اصول مبانی و مدل‌های سنجش فرم کالبدی شهر، چاپ اول - انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
7. زنگی آبادی، علی، 1371، تحلیل فضای الگوی توسعه فیزیکی شهر کرمان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.
8. زیاری کرامت ا...، مهدی‌نژاد، حافظ و پرهیز، فریاد، 1388، مبانی و تکنیک‌های برنامه‌ریزی شهری، چاپ اول، انتشارات دانشگاه چابهار.
9. شیعه، اسماعیل 1386، مقدمه‌ای بر مبانی برنامه‌ریزی شهری، چاپ نوزدهم، انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران.
10. شیرمحمدی، حمید و نقیبی، فریدون، 1386، توسعه کالبدی شهر چالوس با در نظر گرفتن اثرات زیست محیطی به کمک GIS، مجله هویت شهر، شماره 1، صص 27-38.
11. حکمت نیا، حسن و موسوی، میر نجف، 1385، کاربرد مدل جغرافیا با تأکید بر برنامه ریزی شهری و منطقه ای، چاپ اول، انتشارات علم نوین یزد.
12. مرکز آمار ایران، نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال 1385، شهرستان کرمان.
13. مشهدیزاده دهقانی، ناصر، 1385، تحلیلی از ویژگی‌های برنامه‌ریزی شهری در ایران، چاپ ششم، انتشارات دانشگاه علم و صنعت، تهران.
14. نظریان، اصغر، 1385، جغرافیای شهری ایران، چاپ هشتم، انتشارات دانشگاه پیام نور، تهران.
15. *Grazi, Fabio & Jeroen C.J.M. van den Bergh., 2008, Spatialorganization, transport, and climate change: Comparing instruments of spatial planning andpolicy, Ecological Ecoomics, 67, 6 3 0 - 6 3 9.*
16. *Bertaud, a, Malpezzi, S. 2003, The Spatial Distribution ofPopulation in 48 World Cities: Implications for Economies in Transition, the Center for Urban Land Economics Research, TheUniversityofWisconsin.*
17. *Pumain, D, 2003, Scaling laws & urban systems.*

18. *Marshall Julian, D, 2008, Reducing Urban Sprawl Could Play an important role in addressing climate change, American Chemical Society, Environmental Science & Technology.*
19. *Dai F. C & Zhang X.H, 2001, Gis – based geographical evaluation for urban land – use planning urban.*
20. *Rodrigue, J.P, Claude Comtois Brian Slack, 2009, the Geography of Transport Systems, Routledge.*
21. *Garcia- Palomares., 2010, urban sprawl and travel to work: the case of the metropolitan area of Madrid, Journal of Transport Geography 18,197-213.*