

تحلیل ارتباط میان ساختار فضایی و رشد پراکنده محلات شهری به روش چیدمان فضا (مطالعه موردی: شهر شیراز)

علی موحد^۱

زهرا صحرائیان^۲

محمد سلیمانی^۳

چکیده

از ابتدای قرن حاضر تاکنون، تحولات شهرنشینی و دگرگونی‌های کالبدی آن، نتایج نامطلوبی بر ساختار شهر ایرانی داشته است، به گونه‌ای که شهر کنونی بدون ارتباط و توجه به ساخت و سازمان اولیه خود، مظهری از هم‌گسیختگی، توسعه ناموزون و نابرابری‌های اجتماعی-اقتصادی است. بنابراین، بررسی دگرگونی‌های ساختار فضایی-کالبدی محیط‌های شهری و هدایت آنها به سوی همسازي و تعادل فضایی، در ابعاد مختلف کالبدی، اجتماعی و اقتصادی امری ضروری است و از ناپایداری و نابرابری فضایی جلوگیری می‌شود. از این رو در این مقاله، به بررسی رابطه میان رشد پراکنده شهری و ساختار فضایی شهر پرداخته شده است. نوع پژوهش توصیفی-تحلیلی است، که به منظور بررسی میزان رشد پراکنده شهری با استفاده از ۲۰ شاخص و انجام روش تحلیل عاملی در ۱۱۱ محله شهر شیراز، در نهایت بر اساس ۷ عامل (تراکم، قطعات ساختمانی، دسترسی، اختلاط کاربری، مرکزیت، بی‌قاعدگی نواحی ساخته شده و فضای فعالیت)، بررسی و در محیط Spss مورد تحلیل قرار گرفت، همچنین برای تحلیل ساختار فضایی شهر، با استفاده از روش چیدمان فضا نقشه

۱- دانشیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه خوارزمی، تهران

۲- دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، مدرس دانشگاه آزاد شیراز، دانشکده هنر و معماری (نویسنده مسئول)

Email: z.sahraeian22@gmail.com

۳. دانشیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه خوارزمی، تهران

خطی در محیط Depthmap تهیه گردید. نتایج نشان می‌دهد، ارتباط معنادار و معکوسی میان ارزش همپیوندی ساختار فضایی و رشد پراکنده شهر شیراز وجود دارد. به طوری که مقدار ضریب همبستگی پیرسون ($-0/623$) و مقدار معیار تصمیم (sig.) 0.00 می‌باشد. بر این اساس محلاتی که دارای ارزش همپیوندی بالایی هستند، پیوند مناسبی با ساختار فضایی کل شهر دارند و بدون رشد پراکنده می‌باشند و محلاتی که ترکیب‌بندی شبکه معابر و ساختار فضایی آن‌ها با شهر همپیوند نبوده، دچار جداافتادگی فضایی گشته و رشد پراکنده شهری را به دنبال داشته‌اند.

واژه‌های کلیدی: ساختار فضایی، چیدمان فضا، ارزش همپیوندی فضایی، رشد پراکنده شهری، شهر شیراز

بیان مسأله

رشد و توسعه، بخش اجتناب‌ناپذیری از مکانیسم تحول در یک سیستم زنده شهری است (شالین، ۱۳۷۲ : ۸)، به طوری که پیوستگی و فراگیر بودن این فرآیند، سبب توسعه فیزیکی و تغییرات عملکردی در شهر می‌شود. در این میان ایران با برنامه‌ریزی متمرکز، ناکارآمدی سازوکارهای کنترلی و عدم تطابق اهداف طرح‌ها با واقعیت‌های موجود و ضعف دولت‌ها و سازمان‌های محلی در تأمین هزینه‌های مالی و از همه مهمتر فروش تراکم، تأثیر زیادی در شکل‌گیری سیاست‌های فضایی نادرست شهرها داشته است، که در واقع اعمال این گونه سیاست‌ها، ساختار فضایی شهرها را دچار آشفتگی و رشد قارچ گونه و پراکنده کرده است. بنابراین، تحلیل ساختار فضایی شهرها در ارتباط با الگوی توسعه شهری نیاز به روش‌هایی دارد که بتواند به این پیچیدگی‌های کالبدی - فضایی پاسخ دهد و به شناخت و درک ساختار و فرم فضایی شهرهای امروزی کمک نماید، از جمله نظریه‌ها و روش‌هایی که به مطالعه ساختار و پیکربندی فضای شهری می‌پردازد، نظریه چیدمان فضا است. در دهه‌های اخیر، نظریه چیدمان فضا^۱ رهیافت منسجمی برای روابط کالبدی و فضایی شهر و پدیده‌های آن فراهم کرده است. مطابق با این نظریه، ساختار فضایی هر مجتمع یا سکونت‌گاه زیستی، رابطه مستقیمی با پیکربندی کالبدی و فضایی آن دارد و می‌تواند تبیین‌کننده

^۱ -Space Syntax

ویژگی‌های اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی ساکنان آن باشد) (Hillier&Hanson, 2003: 13). شهر شیراز به عنوان مرکز استان فارس از دهه ۱۳۴۰ بدین سو، به دنبال اصلاحات ارضی و اجرای برنامه‌های عمرانی و به تبع آن شهرنشینی سریع، نرخ رشد کالبدی شهر نسبت به جمعیت آن روند افزایشی یافته است. رواج خودرو، تهیه طرح‌های شهری، بورس-بازی زمین و مسکن از جمله عواملی بودند که زمینه را برای پراکنده‌روی شهری و افزایش مساحت آن فراهم ساختند. به طوری که در طول سال‌های ۱۳۵۵ تا ۱۳۹۵ حدود ۱۱۰۸۰۵۶ نفر به جمعیت شهر افزوده شده است (سالنامه آماری شهر شیراز، ۱۳۹۵: ۲۸) از طرفی مساحت شهر از ۳۵۴۰ هکتار در سال ۱۳۵۵ به ۲۲ هزار هکتار بر اساس آخرین محدوده مصوب سال ۱۳۹۳ (طرح تفصیلی شهر شیراز، ۱۳۹۳) رسیده است، که متأسفانه امروزه به دلیل کمبود برنامه‌های مدیریت رشد شهری و فقدان قوانین واحد و جامع در مورد نظارت و کنترل رشد شهرنشینی، زمینه دست اندازی به فضاهای باز پیرامون و زمین‌های کشاورزی و روستایی به بدنه کالبدی شهر اغلب به صورت پراکنده صورت گرفته است. وجود شهرک-هایی از جمله شهرک گلستان، شهید بهشتی، استقلال، بزن و ادغام روستاهای پیرامون به شهر (قصر قمشه، اکبرآباد، گویم و دوکوهک) نشانگر نمونه‌ای از رشد شتابان شهری و بروز پدیده رشد پراکنده شهری^۱ می‌باشد. مسأله اصلی در این پژوهش این است که ساختار فضایی شهر شیراز در فرآیند توسعه کالبدی شهر از هم گسیخته و ناپیوسته می‌باشد و این پویای پیوستگی اراضی پیرامون باید جریان درستی را طی کند، تا مانع گسیختگی کالبدی-فضایی ساختار شهری شیراز گردد.

پیشینه موضوع

از جمله محققینی که براساس دیدگاه "تئوری چیدمان فضا" به مطالعه و پژوهش پرداخته‌اند، می‌توان به هیلیر، گرین و دیزیللاس در سال ۲۰۰۰ در مطالعه خود بر روی شهر سانتیاگو در شیلی، ۱۷ شهرک مسکونی را به لحاظ شاخص‌های کالبدی مسکن، شاخص-های محلی و اجتماعی مورد تحلیل قرار داده و ارتباط آنها را با ویژگی‌های ساختاری آنها (به

^۱ -Sprawl

روش چیدمان فضا) مورد تحلیل قرار داده‌اند و به این نتیجه رسیدند که با استفاده از الگوی حرکت طبیعی می‌توان نقش اساسی را در ارتقاء یا زوال این سکونتگاه‌ها در طولانی مدت نشان داد (Hillier, Greene, Desyllas, 2000). کیندا و همکاران در سال ۲۰۰۹ نحوه تحول ساختار دو شهر نیویورک و بارسلون را با استفاده از تئوری چیدمان فضا مورد بررسی قرار دادند. نتایج تحلیل نشان داد که هسته اولیه منتهن در نیویورک همچنان به عنوان یک عامل تأثیرگذار در توسعه آتی شهر نقش دارد و این محدوده از همپیوندی بالایی با کلیت شهر برخوردار است (Kinda, 2009).

عباس‌زادگان در سال ۱۳۸۱ به بررسی ویژگی‌های ساختاری فضای شهر یزد، ریسمانچیان و سایمون بل در سال ۱۳۸۹ در رابطه با ساختار شهر تهران و سلطانی‌فرد در مقاله‌ای با عنوان "تحلیل دگرگونی بافت تاریخی شهر سبزوار با استفاده از تئوری چیدمان فضا"، به تحلیل ساختار شهر با استفاده از این رویکرد پرداخته‌اند. نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که هسته تاریخی شهر سبزوار در سال ۱۲۸۵ از ساختاری منسجم برخوردار بوده که در آن بازار به عنوان همپیوندترین فضای شهر نقش اصلی را در نحوه توسعه و دگرگونی شهر برعهده داشته است. اما در سال ۱۳۸۵ خیابان بیهقی به عنوان همپیوندترین فضای شهر سبزوار محسوب می‌شود (سلطانی‌فرد و دیگران، ۱۳۹۲).

لطفی در مقاله‌ای با عنوان "بررسی تطبیقی ساختار فضایی و صرفه‌های مکانی شهرنشینی" به تحلیل ساختار فضایی با تاکید بر مفهوم چند مرکزیتی و پراکنده‌رویی در شهر شیراز و مازندران می‌پردازد (لطفی، ۱۳۹۶). در مقاله‌ای دیگر قربانی، به بررسی رشد فضایی-کالبدی شهر با استفاده از مدل‌های کمی در شهر سردرود می‌پردازد (قربانی، ۱۳۹۸).



ساختار فضایی شهر: مجموعه‌ای مرکب از یک ستون فقرات و شبکه‌ای به هم پیوسته از کاربری‌ها و عناصر مختلف و متنوع شهری است، که شهر را در کلیت آن انسجام می‌بخشد و تارپودش در همه گستره شهر تا انتهای‌ترین اجزای آن یعنی محله‌های مسکونی امتداد می‌یابد. این مجموعه، شالوده سازمان فضایی-کالبدی شهر و اجزای داخلی آن بوده و مبین خصوصیات کلی شهر است (حمیدی و دیگران، ۱۳۷۶، ۱).

رشد پراکنده شهری: رشد پراکنده شهری به معنای رشد سریع و پراکنده نواحی مادرشهر و حتی شهرهای کوچک است که در برخی موارد تا نواحی روستایی یا مرز ده‌شهر کشیده شده است. مصرف بی‌رویه زمین، توسعه یکنواخت و بی‌وقفه، توسعه غیر متداوم جهشی و استفاده ناکارآمد از زمین، دسترسی ضعیف و فاقد مرکزیت و هسته‌های تعریف شده به عنوان ویژگی‌های پراکنده‌رویی محسوب می‌شود (مشکینی، ۱۳۹۳: ۹۴).

چیدمان فضا: مجموعه‌ای از نظریه و روش‌هایی است که به مطالعه پیکره بندی فضا در مقیاس معماری و شهرسازی برای دریافت چگونگی اثر متقابل ساختار پیکره بندی فضا و سازمان اجتماعی و رفتارهای اجتماعی می‌پردازد (عباس‌زادگان، ۱۳۸۱: ۶۴).

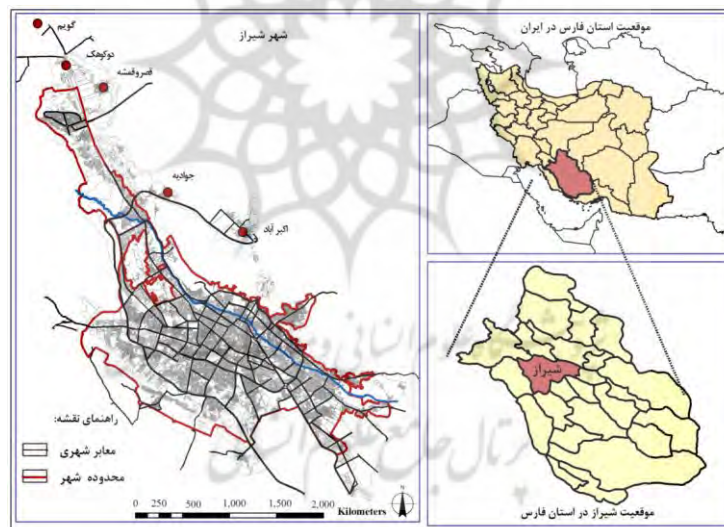
داده‌ها و روش‌ها

نوع پژوهش حاضر توصیفی - تحلیلی است که با استفاده از روش اسنادی - کتابخانه‌ای به معرفی روش چیدمان فضا پرداخته شده است، از روش چیدمان فضا برای مشخص شدن میزان ارزش همپیوندی فضایی و از روش تحلیل عاملی جهت بررسی شاخص‌ها و شکل-گیری رشد پراکنده شهری استفاده شده است و سپس با روش علی، رابطه همبستگی میان این دو (رشد پراکنده شهری و تغییرات ارزش همپیوندی فضایی حاصل از روش چیدمان فضا) مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته است. در این دیدگاه، رشد پراکنده شهری به عنوان شکلی از ساختار فضایی - کالبدی شهر در نظر گرفته شده است. داده‌های این پژوهش با توجه به گزاره‌های تحقیق، ترکیبی از داده‌های کمی و کیفی می‌باشد. مهمترین جزء داده‌های کمی، نتایج آماری سرشماری‌های عمومی نفوس و مسکن و دیگر داده‌های موضوعی مرکز آمار ایران و همچنین آمارگیری‌های انجام شده توسط دیگر نهادهای مدیریتی و برنامه‌ریزی از جمله دفتر آمار و اطلاعات استانداری، شهرداری و معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی

می‌باشد. آمارهای مورد نیاز برای تحلیل، با توجه به اطلاعات و داده‌های آماری، توصیف و تحلیل فضایی مبتنی بر پایگاه داده‌های مکانی و سامانه اطلاعات جغرافیایی بهره گرفته شده است، به علاوه از نرم افزارهای Arc GIS, Excel, SPSS, Depthmap برای آماده‌سازی و پردازش داده‌های مورد نیاز استفاده شده است.

محدوده مورد مطالعه

شهر شیراز به عنوان مرکز استان فارس در طول جغرافیایی ۳۰ و ۵۲ درجه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۰ درجه و ۲۹ دقیقه شمالی واقع شده است. در نقشه سیاسی کشور، شیراز از شمال به سپیدان از جنوب به جهرم و فیروزآباد، از شرق به استهبان و از مغرب به کازرون و ممسنی محدود می‌شود (بازنگری طرح جامع شهر شیراز، ۱۳۸۹: ۱۱). شکل شماره ۱ موقعیت مکانی شهر شیراز نشان می‌دهد.



شکل ۱- موقعیت مکانی شهر شیراز (تهیه کننده: نگارندگان)

مباحث و یافته‌های پژوهش

پس از مشخص شدن محدوده مورد مطالعه، لازم است ابتدا معیارها و شاخص‌های مؤثر بر این پدیده شهری، شناسایی و سپس رتبه‌بندی و وزن‌دهی گردند تا در نهایت از طریق روش‌های یاد شده نقشه نهایی، تولید گردد. بنابراین در این مرحله با هدف اندازه‌گیری میزان پراکنده‌روی در شهر شیراز، پس از مروری بر متون نظری و تجربی مرتبط، بر اساس تلفیقی از نظریات اوینگ، تورنس، فرانکل و اشکنازی، ۲۰ شاخص قابل‌اندازه‌گیری، انتخاب گردیده است. جدول ۱، متغیرها و شاخص‌های تأثیرگذار بر پراکنده‌روی شهری نشان داده شده است.

جدول ۱- متغیرها و شاخص‌های تأثیرگذار بر رشد پراکنده شهری شیراز

متغیرها	شاخص‌ها (معیارها)	تأثیر بر رشد پراکنده	مآخذ
تراکم	تراکم جمعیتی ناخالص	منفی	Galster(2001) Ewing (2002)
	تراکم ساختمانی	منفی	Galster (2001), Ewing(2002)
	نسبت تراکم خالص جمعیتی به متراکم-ترین منطقه شهری	منفی	Ewing et al (2002), Torrens(2008)
	نسبت تعداد واحدهای مسکونی به	منفی	Ewing et al (2002)
قطعات ساختمانی	میانگین اندازه بلوک‌ها در واحد سطح	مثبت	Frankel and Ashkenazi(2008)
	درصد بلوک‌های (کوچکتر از ۳۰۰۰ متر	منفی	Ewing et al (2002)
دسترسی	درصد افراد با دسترسی به مرکز خرید محلی (۲۰۰ متری)	منفی	Ewing (2002), (Torrens(2008)
	درصد افراد با دسترسی به مدرسه ابتدایی (۸۰۰ متری)	منفی	Ewing (2002), Torrens(2008)
اختلاف کاربری	ترکیب کاربری‌های مسکونی	مثبت	(2008) Frankel and Ashkenazi
	ترکیب کاربری‌های تجاری و صنعتی	منفی	Frankel and Ashkenazi(2008)
	ترکیب کاربری‌های اداری و عمومی	منفی	Frankel and Ashkenazi(2008)
	ترکیب کاربری‌های تفریحی و	منفی	Frankel and Ashkenazi(2008)

Frankel and Ashkenazi(2008)	منفی	ترکیب کاربری‌های خاص ^۱	
Frankel and Ashkenazi(2008)	منفی	ترکیب کاربری‌های مختلط ^۲	
Ewing et al (2002)	منفی	درصد افراد در فاصله یک کیلومتری	مرکزیت
Ewing et al (2002)	منفی	درصد افراد در فاصله بیش از سه	
Torrens(2008)	مثبت	شاخص شکلی (SHi) ^۳	نسبت فاعلی تراخی مساحتی شده
Frankel and Ashkenazi(2008)	مثبت	شاخص گسستگی (Fi) ^۴	
احمدی و همکاران (۱۳۸۹)، زبردست و حبیبی (۱۳۸۸)	بزرگ تر از صفر، تأثیر منفی	شاخص تنوع (DI) ^۵	قابلیت فنی
احمدی و همکاران (۱۳۸۹)، زبردست و حبیبی (۱۳۸۸)	هر چه به یک نزدیکتر باشد، تأثیر	شاخص یکدستی (EI) ^۶	

متغیرهای حاصل همراه با نوع تأثیری که بر رشد پراکنده شهری دارند، ملاحظه شده است. لازم به ذکر است تأثیر منفی به منزله این است که با افزایش مقدار عددی متغیر، رشد پراکنده کمتر و تأثیر مثبت به منزله افزایش رشد پراکنده همراه با افزایش مقدار عددی متغیر است (احمدی، ۱۳۹۰: ۱۵۷).

تجزیه و تحلیل داده‌ها

^۱ - گورستان، جمعیتات و تأسیسات شهری

^۲ - (شامل کاربری‌های مختلط مسکونی - تجاری و مسکونی - اداری)

^۳ - Shape index

^۴ - Fractal dimension

^۵ - Diversity index

^۶ - Evenness index

به منظور بررسی و تحلیل میزان رشد پراکنده شهری، شهر شیراز به ۱۱۱ محله تقسیم و در محیط Arc GIS شاخص‌سازی گردید. بعد از استخراج و جمع‌آوری مقدار عددی شاخص‌ها برای تحلیل اطلاعات به دست آمده، با استفاده از روش تحلیل عاملی^۲ در محیط SPSS استفاده گردید. مقدار آزمون KMO^۳ برابر ۰.۷۰۱ به دست آمد که استفاده از روش تحلیل عاملی را مناسب نشان می‌دهد. نتایج حاصل از تشکیل ماتریس دورانی در محاسبات تحلیل عاملی وجود ۷ عامل را نشان می‌دهد. برای نام‌گذاری عوامل از بار عاملی که نشان دهنده همبستگی بین عوامل و متغیرها است استفاده شد (زبردست، ۱۳۸۷: ۲۸). لازم به ذکر است که متغیر ترکیب کاربری اداری به دلیل ناسازگاری با سایر متغیرها و کاهش میزان kmo در فرآیند تحلیل عاملی، در محاسبات منظور نشده‌اند. جدول شماره ۲ ماتریس عاملی دوران یافته و امتیازات بارعاملی مربوط به هر متغیر برای هر یک از عوامل هفت‌گانه در شهر شیراز را نشان می‌دهد.

جدول ۲- امتیازات متغیرها از ماتریس عاملی دوران یافته در تحلیل عاملی شهر شیراز

متغیرها	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
تراکم جمعیتی ناخالص	۰.۸۵۳	۰.۰۰۰	۰.۱۳۶	۰.۰۱۰	۰.۲۳۰	۰.۰۳۸	۰.۰۲۶۱
نسبت تعداد واحد های مسکونی به سطح کل	۰.۸۴۶	۰.۰۰۰	۰.۳۴۵	۰.۰۲۰	۰.۱۲۷	۰.۰۸۴	۰.۰۶۳
درصد افراد با دسترسی به مرکز خرید محلی در فاصله ۲۰۰متری	۰.۰۳۹	۰.۰۰۴	۰.۱۱۶	۰.۳۵۶	۰.۱۹۱	۰.۰۷۹	۰.۰۴۱
شاخص شکل	۰.۰۴۳	۰.۰۹۱	۰.۰۲۲	۰.۰۵۹	۰.۰۹۲	۰.۰۹۶	۰.۰۶۳
تراکم ساختمانی	۰.۸۲۶	۰.۰۰۲	۰.۱۱۰	۰.۰۶۱	۰.۰۳۱	۰.۰۶۲	۰.۱۵۲۰
شاخص گسستگی	۰.۰۴۱	۰.۰۷۵	۰.۰۹۷	۰.۰۰۲	۰.۰۰۴	۰.۰۸۱	۰.۱۸۵
میانگین اندازه بلوک ها (در واحد سطح)	۰.۰۶۰	۰.۰۰۱	۰.۸۵۵	۰.۱۲۹	۰.۰۱۶	۰.۱۳۵	۰.۱۲۹

^۱ - تقسیم بندی ۱۱۱ محله بر اساس تقسیم بندی محلات طرح تفصیلی شهر شیراز سال ۱۳۹۳، کمیسیون ماده ۵ طرح تفصیلی شهر شیراز می‌باشد.

^۲ - Factor Analysis

^۳ - Kaiser-Meyer-Olkin Measure

درصد بلوک های شهری کوچکتر از ۳۰۰۰ متر مربع	۰.۲۵۸	۰.۰۰۶	۰.۷۹۱	۰.۰۸۹	۰.۱۰۲	۰.۱۶۲	۰.۰۲۹
ترکیب کاربری تفریحی و توریستی	۰.۱۰۵	۰.۰۰۳	۰.۰۴۱	۰.۱۱۵	۰.۵۰۴	۰.۲۷۵	۰.۰۲۰۹
درصد افرادی که در فاصله بیش از یک کیلومتری CBD هستند.	۰.۰۵۲	۰.۰۰۳	۰.۰۶۵	۰.۸۸۴	۰.۰۰۴	۰.۰۶۰	۰.۰۰۹
درصد افرادی که در فاصله بیش از سه کیلومتری CBD هستند	۰.۲۳۱	۰.۰۰۳	۰.۱۹۰	۰.۸۱۶	۰.۰۲۳	۰.۰۷۳	۰.۱۳۵
ترکیب کاربری تجاری صنعتی	۰.۱۸۹	۰.۰۱۳	۰.۱۱۹	۰.۰۱۰	۰.۷۲۹	۰.۰۴۰	۰.۰۰۳
ترکیب کاربری های خاص	۰.۱۸۴	۰.۰۰۲	۰.۰۳۹	۰.۰۲۴	۰.۶۹۰	۰.۰۳۹	۰.۱۸۲
شاخص یکدستی	۰.۴۶۵	۰.۰۰۴	۰.۰۰۶	۰.۱۶۳	۰.۳۸۹	۰.۲۸۳	۰.۵۸۱
شاخص تنوع	۰.۱۴۲	۰.۰۲۱	۰.۰۵۸	۰.۱۴۱	۰.۰۲۴	۰.۰۱۹	۰.۰۷۳۸
ترکیب کاربری های مختلط	۰.۳۲۳	۰.۰۰۳	۰.۱۳۷	۰.۱۷۶	۰.۶۰۵	۰.۱۷۰	۰.۱۸۷
درصد افراد با دسترسی به مدرسه ابتدایی در فاصله ۸۰۰ متری	۰.۴۸۰	۰.۰۰۵	۰.۲۸۵	۰.۲۸۷	۰.۱۹۵	۰.۵۲۴	۰.۰۵۷
نسبت تراکم خالص جمعیتی به متراکم ترین منطقه شهری	۰.۷۳۵	۰.۰۹۹	۰.۱۴۹	۰.۰۴۴	۰.۰۳۴۱	۰.۱۶۵	۰.۰۳۸
ترکیب کاربری مسکونی	۰.۴۱۴	۰.۰۱۹	۰.۲۸	۰.۱۷	۰.۶۴	۰.۰۱۶	۰.۰۴۲

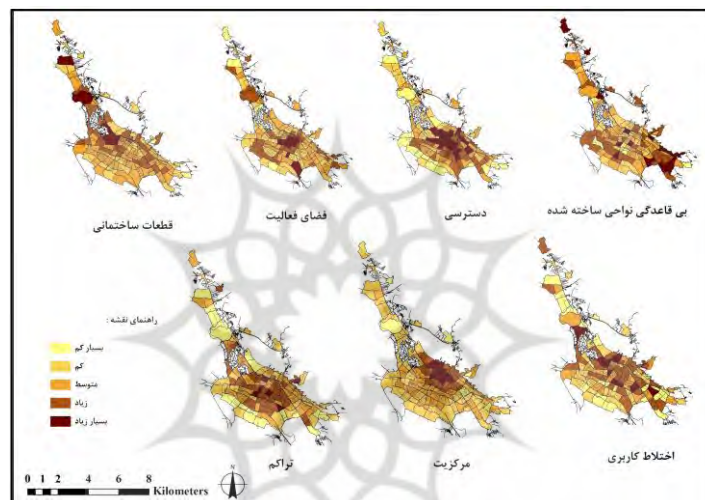
اندازه‌گیری رشد پراکنده شهر شیراز

در این مرحله به منظور اندازه‌گیری میزان رشد پراکنده محلات مختلف شهر شیراز، امتیاز عاملی هر یک از شاخص‌ها (تراکم^۱، قطعات ساختمانی، دسترسی، اختلاط کاربری، مرکزیت، بی‌قاعدگی نواحی ساخته شده و فضای فعالیت) و همچنین امتیاز عاملی کل محاسبه شده است. امتیاز عاملی کل، نشان دهنده میزان رشد پراکنده در هر یک از محلات شهری است، برای محاسبه امتیاز عاملی کل از رابطه ۱ استفاده شده است: در این فرمول SP_i نشانگر میزان این رشد در هر یک از محلات، FS_i امتیاز عاملی هر یک از عوامل، K تعداد عوامل، Y_i در صد واریانسی که هر عامل تبیین می‌کند.

^۱ - نقشه تراکم شامل تراکم جمعیتی ناخالص، تراکم ساختمانی، نسبت تراکم خالص جمعیتی به متراکم‌ترین منطقه شهری، نسبت تعداد واحدهای مسکونی به سطح کل می باشد که با استفاده از روش تحلیل عاملی در محیط SPSS حاصل از تشکیل ماتریس دورانی انجام گرفته است. برای نام‌گذاری عوامل از جمله نام گذاری عامل تراکم از امتیاز بار عاملی هر متغیر برای هر یک از عوامل رشد پراکنده که نشان دهنده همبستگی بین عوامل و متغیرها است استفاده شده است (زبردست، ۱۳۸۷: ۲۸).

$$SP_1 = \frac{\sum_{i=1}^k \gamma_i FS_i}{\sum_{i=1}^k \gamma_i}$$

شکل ۲ تحلیل نقشه‌های مربوط به هر یک از شاخص‌های رشد پراکنده شهری بر اساس محلات مختلف شهر شیراز نشان داده شده است.

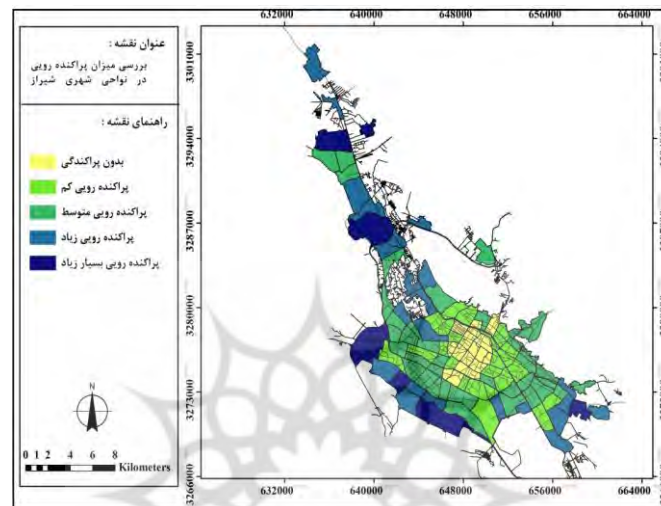


شکل ۲- نقشه‌های مربوط به هر یک از شاخص‌های رشد پراکنده شهر شیراز

نقشه نهایی (شکل ۳) از ترکیب ۷ عامل^۱ مذکور به دست آمده است و امکان بررسی میزان رشد پراکنده در محلات شهر شیراز فراهم می‌سازد. مقایسه محلات مختلف شهر نشان از آن دارد که مناطق ۱۰، ۹ و ۷ در محور شمال غربی، غرب و جنوب شرق شیراز دارای بیشترین میزان رشد پراکنده می‌باشند و این رشد تا حد زیادی با روند گسترش شهر شیراز ارتباط دارد و با نزدیک‌تر شدن به سال‌های اخیر، روند گسترش شهر به سمت رشد

۱- منظور از ترکیب عوامل رشد پراکنده شهری، این است که این ترکیب بر اساس روش تحلیل عاملی در محیط SPSS انجام شده است. این روش تحلیل بر اساس فرمول زیر می‌باشد که در متن مقاله بخش اندازه‌گیری رشد پراکنده بیان شده است.

پراکنده، بیشتری میل می‌کند. شکل شماره ۳ میزان رشد پراکنده محلات شهر شیراز را نشان می‌دهد.

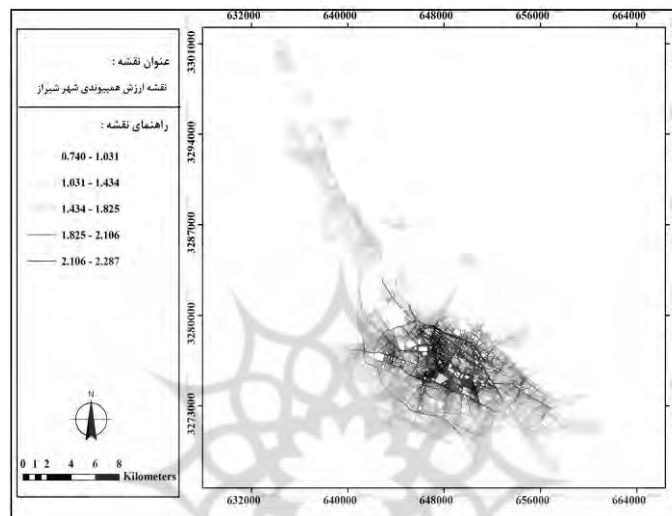


شکل ۳- میزان رشد پراکنده محلات شهر شیراز

تحلیل ارزش همپیوندی ساختار فضایی محلات شهر شیراز بر اساس مدل چیدمان فضا

برای تحلیل ساختار فضایی شهر شیراز به روش چیدمان فضا باید ابتدا نقشه محوری (نقشه خطی) آن تهیه شود. این نقشه متشکل از خطوط محوری است. «خط محوری» طولانی‌ترین خط دسترسی و دید در یک محیط شهری است (عباس زادگان، ۱۳۸۱: ۶۸). بدین ترتیب حدود ۲۰۸ هزار خط برای پوشش کل شهر شیراز در محیط AutoCAD کشیده شده است. در مرحله بعد بر اساس تحلیل‌های ریاضی و گراف، تقاطع این خطوط با یکدیگر مورد بررسی قرار می‌گیرند، سپس برای تحلیل داده‌ها و پارامترهای فضایی حاصل از تحلیل چیدمان فضا، نقشه خطی به محیط نرم افزار Depthmap منتقل گردید. در نهایت ارزش همپیوندی فضایی با استفاده از «نظریه چیدمان فضا»، محاسبه گردید. شکل ۴ نقشه ارزش همپیوندی شهر شیراز را نشان می‌دهد. در این نقشه، خطوطی که از میزان ارزش همپیوندی بالایی برخوردار هستند با طیف رنگی سیاه و خاکستری تیره و خطوطی که درجه همپیوندی پایین دارند با طیف رنگی خاکستری روشن و سفید نشان داده شده است و به

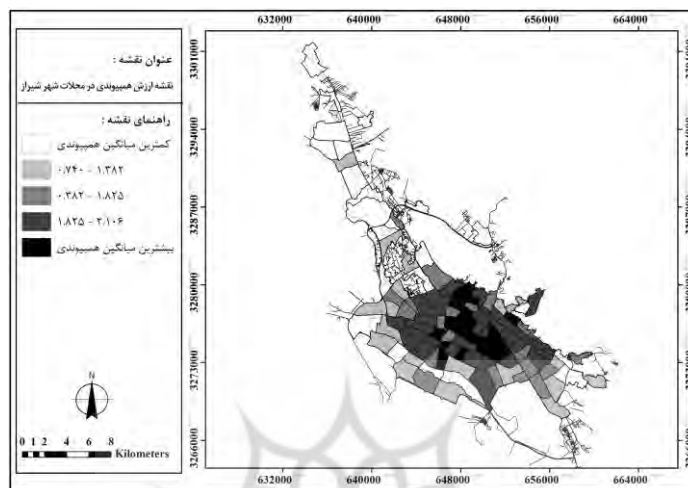
همین ترتیب هرچه ارزش همپیوندی خطوط افزایش می‌یابد به رنگ سیاه و برعکس آن به رنگ سفید نزدیکتر می‌شوند.



شکل ۴- نقشه ارزش همپیوندی شهر شیراز

بحث و بررسی

از آنجا که ارزش رشد پراکنده شهری برای هر محله برابر یک مقدار مشخص است و در مقابل مقدار همپیوندی بر اساس خطوط تعریف می‌شوند و هر محله دارای خطوط متعددی است، امکان بررسی رابطه همبستگی بین این دو متغیر در سطح محلات وجود ندارد. بنابراین، برای تحلیل ارتباط میان ارزش‌های فضایی محلات و تغییرات سطح پراکنده‌روی آن‌ها از متوسط ارزش همپیوندی کلیه خطوطی که در هر ۱۱۱ محله قرار دارند، مورد محاسبه قرار می‌گیرند. اختصاص میانگین وزنی ارزش همپیوندی خطوط در هر شعاع به هر محله، توسط نرم افزار Depthmap انجام می‌شود. شکل ۵ تغییرات ارزش همپیوندی، در ۱۱۱ محله شهر شیراز نشان می‌دهند.



شکل ۵- نقشه میانگین تغییرات ارزش همپیوندی در محلات شهر شیراز

بر اساس نقشه ۵ محلات مرکزی شهر نسبت به محلاتی که در محور شمال غربی و جنوب شرقی شهر شیراز واقع هستند، از ارزش همپیوندی بالاتری برخوردار می‌باشند. بنابراین، بخش‌هایی که به رنگ سفید نزدیکتر هستند دارای ارزش همپیوندی پایین‌تری می‌باشند که یا دارای ساختار درونی گسسته و نامنسجم‌اند و یا نتوانستند با ساختار فضایی شهر و محلات اطراف خود پیوند مناسبی برقرار کنند. بنابراین، این محلات در ساختار فضایی شهر، منزوی و جدا افتاده‌اند که با ساختار کلان شهر ارتباط برقرار نکرده‌اند.

در مرحله بعد همبستگی، میان شاخص‌های مربوط به رشد پراکنده شهری و ارزش همپیوندی فضایی شهر، حاصل از تحلیل چیدمان فضا، مورد محاسبه و تحلیل قرار می‌گیرد. تحلیل همبستگی ابزاری آماری برای تعیین نوع و درجه ارتباط یک متغیر کمی با متغیر کمی دیگر است. ضریب همبستگی شدت ارتباط و همچنین نوع ارتباط (مستقیم یا معکوس) را نشان می‌دهد. این ضریب بین ۱ و -۱ است و در صورت عدم وجود رابطه بین دو متغیر برابر صفر است. هرچه این ضریب به ۱ و -۱ نزدیکتر باشد این ارتباط قویتر است (مومنی، قیومی، ۱۳۸۶: ۱۱۱).

$H_0 : \rho = 0$ همبستگی معنی داری وجود ندارد.

$H_1 : \rho \neq 0$ همبستگی معنی داری وجود دارد.

بر اساس تحلیل‌های انجام شده، هر محله دارای یک امتیاز ساختار فضایی (ارزش همپیوندی) و یک امتیاز رشد پراکنده شهری می‌باشد. بنابراین، می‌توان ارتباط میان این دو را تحلیل نمود. برای بررسی این ارتباط از تحلیل همبستگی در محیط SPSS استفاده شده است. نتایج حاصل از این تحلیل با توجه به جدول ۳، نشان می‌دهد که با توجه به مقدار ضریب همبستگی پیرسون (-۰/۶۲۳)، مقدار معیار تصمیم (sig.) ۰/۰۰ می‌باشد. لذا این ضریب همبستگی بدست آمده معنادار است. بنابراین، فرض H_0 رد می‌شود و بین هر دو متغیر سطح رشد پراکنده شهری و ارزش همپیوندی رابطه آماری معکوس و معناداری وجود دارد.

جدول ۳ - رابطه همبستگی بین ارزش همپیوندی فضایی و رشد پراکنده محلات شهر شیراز

ارزش همپیوندی		رشد پراکنده شهری
-۰/۶۲۳	درجه همبستگی پیرسون	
۰/۰۰	Sig *	
۱۱۱	تعداد نمونه	

* آزمون، معنادار بودن رابطه همبستگی اگر کوچکتر از ۰/۰۵ باشد، این آزمون معنادار خواهد بود.

به این ترتیب تغییر ارزش همپیوندی می‌تواند بر رشد پراکنده محلات شهر، تأثیرگذار باشد، بنابراین، تعریف یک ساختار منسجم و همپیوند برای شهر شیراز می‌تواند در کاهش این رشد پراکنده تأثیر مثبت داشته باشد. بنابراین توجه به ارزش همپیوندی محلات شهر شیراز در شناخت و اصلاح ساختار فضایی لازم و ضروری است.

نتیجه‌گیری

در این مقاله جهت کنترل گسترش افقی شهر شیراز و جلوگیری از تبعات منفی ناشی از رشد پراکنده شهری (نابودی اراضی حاصلخیز، تبدیل زمین‌های کشاورزی و منابع طبیعی به زمین‌های شهری، تهدید و کاهش انسجام اجتماعی، جدایی‌گزینی فضایی، حذف فضاهای باز، افزایش مصرف سوخت و انرژی، وابستگی روزافزون به خودرو، دسترسی نابرابر به امکانات و تسهیلات آموزشی و بهداشتی- درمانی، آلودگی روزافزون هوا و منابع آب و خاک و تخریب محیطی (سوجا، ۲۰۰۸ : ۲۱)) از ابزار ساختاری و بازتعریف ساختار فضایی شهر شیراز، استفاده گردیده است. بدین منظور، بر اساس ۷ عامل (عوامل تراکم، قطعات ساختمانی، دسترسی، اختلاط کاربری، مرکزیت، بی‌قاعدگی نواحی ساخته شده و فضای فعالیت)، میزان رشد پراکنده در محلات ۱۱۱ گانه شهر شیراز شناسایی گردید. مقایسه محلات مختلف شهر نشان می‌دهد، مناطقی که در محور شمال غربی، جنوب شرق شیراز هستند، دارای بیشترین میزان رشد پراکنده می‌باشند. با توجه به موارد ذکر شده، می‌توان گفت که میزان این نوع رشد تا حد زیادی با روند گسترش شهر شیراز ارتباط دارد و با نزدیک‌تر شدن به سال‌های اخیر، روند گسترش شهر به سمت پراکندگی بیشتری میل می‌کند. همچنین با بررسی ارتباط میان ساختار فضایی حاصل از تحلیل چیدمان فضا در محلات شهر شیراز (ارزش همپیوندی) و رشد پراکنده شهری در محیط SPSS، همبستگی و ارتباط معنادار و معکوسی میان آنها نشان می‌دهد. مقدار ضریب همبستگی پیرسون (-۰/۶۲۳) و مقدار معیار تصمیم (sig.) ۰.۰۰۰ می‌باشد. بر این اساس محلاتی که دارای ارزش همپیوندی بالایی هستند و پیوند مناسبی با ساختار فضایی کل شهر دارند، بدون رشد پراکنده می‌باشند. این نتیجه مؤید این مطلب می‌باشد که ساختار فضایی و ترکیب‌بندی شبکه معابر این محلات در کل شهر به گونه‌ای است که دسترسی به درون این محلات مناسب بوده و جایگاه مناسبی در ساختار کلان شهر دارند. از طرفی دیگر، محلاتی که ترکیب‌بندی شبکه معابر و ساختار فضایی آن‌ها با شهر همپیوند نبوده، دچار جداافتادگی فضایی می‌باشد و بر اساس تجزیه و تحلیل نتایج این پژوهش رشد پراکنده را به دنبال داشته است. بر اساس نتایج سایر پژوهش‌ها از جمله مطالعه‌ای که هیلیر و ووگان برای شناخت خصیصه‌های کالبدی بافت‌های فرسوده و کم توسعه یافته شهر لندن از روش

چیدمان فضا استفاده کرده‌اند. آنها دریافتند که این بافت‌ها، از نظر ارزش همپیوندی در ساختار شهر، کاهش قابل ملاحظه‌ای درون بافت‌ها نسبت به بافت‌های اطراف داشته‌اند. همچنین آنها دریافتند که این گونه بافت‌ها معمولاً در لبه‌ها از همپیوندی بالایی برخوردار هستند، در حالی که در مرکز بافت معمولاً از میزان همپیوندی به شدت کاسته شده است (Hillier & Vaughan, 2007: 205-230). این پژوهش به ارزش همپیوندی بخش مرکزی شهر لندن پرداخته است. بنابراین با توجه به نتایج صورت گرفته، این مقاله نیز در یک چارچوب مدون و نظام‌مند، برای درک منطقی ساختار کالبدی- فضایی شهر با استفاده از نظریه چیدمان فضا به بررسی رشد پراکنده شهری پرداخته است و به این نتیجه رسیده که ویژگی‌های ساختاری شهر، نقش مهمی در تحول کنونی و شکل‌گیری رشد پراکنده شهری داشته است، به طوری که حیثی در کتاب استخوانبندی شهر تهران معتقد است ساختار اصلی شهر به منزله شالوده بنیادین شهر، ضمن ایجاد تداوم در ساختار کالبدی، از بی‌سامانی و هرج و مرج در توسعه کالبدی شهر جلوگیری می‌نماید. (حمیدی و دیگران، ۱۳۷۶: ۴۱).

منابع

- احمدی، قادر. عزیزی، محمد مهدی. زبردست، اسفندیار (۱۳۸۹)، بررسی تطبیقی پراکنده‌رویی در سه شهر میانی ایران؛ نمونه موردی: شهرهای اردبیل، سنندج، کاشان، *نشریه‌نامه معماری و شهرسازی*، شماره پنجم.
- احمدی، قادر (۱۳۹۰)، *تبیین علل پراکنده‌رویی شهرهای میانی ایران؛ با تأکید بر سیاست‌های زمین شهری*، رساله دکتری شهرسازی، به راهنمایی دکتر محمد مهدی عزیزی، پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران.
- بازنگری طرح جامع شهر شیراز (۱۳۸۹)، *سازمان مسکن و شهرسازی استان فارس*، شهرداری شیراز.
- حمیدی، ملیحه. سیروس صبری، رضا، حبیبی، سید محسن و سلیمی، جواد (۱۳۷۶)، *استخوانبندی شهر تهران؛ جلد اول: بررسی مفاهیم و نمونه‌ها (ایران مجهان)*، سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران، معاونت فنی و عمرانی شهرداری تهران.
- خانوار و جمعیت شهرهای استان فارس (۱۳۹۳)، *معاونت برنامه ریزی و اشتغال*، دفتر آمار و اطلاعات و GIS استانداری فارس.
- ریسمانچیان، امید. بل، سایمون (۱۳۸۹)، *شناخت کاربردی روش چیدمان فضا در درک پیکره بندی فضایی شهرها، نشریه هنرهای زیبا، معماری و شهرسازی*، شماره ۴۳.
- زبردست، اسفندیار. حبیبی، سارا (۱۳۸۸)، *بررسی پدیده پراکنده‌رویی و علل آن در شهر زنجان، نشریه هنرهای زیبا-معماری و شهرسازی*، شماره ۳۸.
- سالنامه آماری شهر شیراز (۱۳۹۵)، *معاونت برنامه ریزی و توسعه سرمایه انسانی*، دفتر برنامه و بودجه، گروه آمار و اطلاعات شهرداری شیراز.
- سلطانی‌فرد، هادی، حاتمی‌نژاد، حسین. عباس‌زادگان، مصطفی. احمدپور، احمد (۱۳۹۲)، *تحلیل دگرگونی بافت تاریخی شهر سبزوار با استفاده از تئوری چیدمان فضا (۱۳۸۵-۱۳۸۵ ه. ش)*، *فصلنامه علمی پژوهشی فضای جغرافیایی*، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر، سال چهاردهم، شماره ۴۸.
- شالین، کلود (۱۳۷۲)، *دینامیک شهری یا پویایی شهرها*، ترجمه اصغر نظریان، چاپ اول، معاونت فرهنگی استان قدس رضوی، مشهد.

- عباس زادگان، مصطفی (۱۳۸۱)، روش چیدمان فضا در فرآیند طراحی شهری با نگاهی به شهر یزد، *فصلنامه مدیریت شهری*، شماره ۹.
- قربانی، رسول، طاهونی، مهدیه (۱۳۹۸)، بررسی رشد فرم فضایی- کالبدی شهر با استفاده از مدل های کمی مطالعه موردی: شهر سردرود، *نشریه علمی- پژوهشی جغرافیا و برنامه ریزی*، سال ۲۳، شماره ۶۷.
- لطفی، صدیقه، مجتبی شهابی، ساسان روشناس (۱۳۹۶)، بررسی تطبیقی ساختار فضایی و صرفه های مکانی شهرنشینی (مطالعه موردی از شیراز و مازندران مرکزی)، *نشریه علمی- پژوهشی جغرافیا و برنامه ریزی*، سال ۲۱، شماره ۶۰.
- مشکینی، ابوالفضل. زنگانه، احمد و مهدنژاد، حافظ (۱۳۹۳)، **درآمدی بر پراکنده رویی (خزش) شهری**، انتشارات جهاد دانشگاهی واحد تربیت معلم.
- مومنی، منصور. علی فعال، قیومی (۱۳۸۶)، *تحلیل های آماری با استفاده از SPSS*، کتاب نو، تهران.
- مهندسین مشاور شهر و خانه (۱۳۹۳)، *طرح تفصیلی شهر شیراز*، شهرداری شیراز، اداره کل راه و شهرسازی استان فارس.
- Ewing, R., Pendall, R., Chen, D., (2002). **Measuring sprawl and its impact**. Vol ., Smart Growth America, Washington D.C, www.smartgrowthamerica. Org.
- Frenkel, A., Ashkenazi, M., (2008). **A Measuring Urban Sprawl: How can we Deal With it?**. Environment and Planning B: Planning and Design 35, pp56-79.
- Glaeser, E., Kahn, M., Chu, Ch., (2001). **Job Sprawl: Employment Location in U.S Metropolitan Area**, Center for Urban and Metropolitan Policy. The Brooking Institution Survey Series., Washington D.C.
- Hillier, B., Hanson, Julienne., (2003). **The Social Logic of Space**. Transferred to Digital Printing. Cambridge University Press.
- Hillier, B., Greene, M., Desyllas, J., (2000). **Self-Generated Neighbourhoods: The Role of Urban Form in the Consolidation of Informal Settlements**. Urban Design International 5 (2), pp 61-96.
- Hillier, B., & Vaughan, L., (2007). **The city as one thing. Progress in Planning**. 67(3), pp.205-230.

- Kinda, S., Alasdair, T., Sean, H., (2009). **Cities as Emergent Models: The Morphological Logic of Manhattan and Barcelona.** Proceedings of the 7th International Space Syntax Symposium, Edited by Daniel Koch, Lars Marcus and Jasper, S, Stockholm, PP 523-536
- Soja, E. W., (2008). **The city and spatial justice. (Paper presented at the conference Spatial Justice)**, Nanterre, Paris, March 12-14
- Torrens, P. M., (2008). **A Toolkit for Measuring Sprawl.** Applied Spatial Analysis, 1, pp 5-36.

