

## تحلیل فضایی سنجش میزان تکه تکه شدن شهری (محلات ناحیه ۱ منطقه ۱۴ شهر تهران)

کاظم برهانی<sup>۱</sup>

دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

ابوالفضل مشکینی

شیوا اسمعیلی

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۲/۱۰

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۳/۶

### چکیده

سرعت رشد شهرنشینی موجب تغییرات چشم‌گیری در شیوه استفاده اراضی شده که موجب تکه‌تکه شدن اراضی شهری و قرار گرفتن هر کدام به عملکردی تخصصی شده است. در برنامه‌ریزی فضایی تکه‌تکه شدن یک پدیده شناخته شده می‌باشد که ظهور اولیه آن را می‌توان در زمینه کاربری اراضی شهری یافت. در مبانی سیاست‌های فضایی تکه‌تکه شدن فضایی اغلب به عنوان یک پدیده منفی درک شده، ولیکن هدف این پژوهش استفاده از این مفهوم در سنجش میزان تعادل عملکرد فضایی در محلات شهری می‌باشد. روش تحقیق در پژوهش حاضر ترکیبی از روش‌های توصیفی-تحلیلی و مقایسه‌ای بوده‌اند. به منظور سنجش میزان تکه‌تکه شدن عملکردهای شهری از دو شاخص *Aff* و *Rff* استفاده شده که نتایج تحقیق نشان می‌دهد که این دو شاخص، ابزار مناسبی جهت سنجش میزان تلفیق فضایی و عملکردی کاربری‌ها در سطح محلات شهری بوده است. این دو شاخص در محلات ناحیه ۱ منطقه ۱۴ مورد بررسی قرار گرفت که نتایج حاکی از آن بود که از لحاظ شاخص *Aff* و *Rff* بجز محلات دژکام و آهنگران دیگر محلات این ناحیه دارای سطح بالای تلفیق فضایی و عملکردی می‌باشند.

**واژگان کلیدی:** تکه‌تکه شدن شهری، تعادل عملکرد فضایی، شاخص *Aff* و *Rff*

## مقدمه

فرایند شهرنشینی یک پدیده‌ی جهانی بوده که در سراسر جهان مسکون در حال وقوع می‌باشد. تا سال ۲۰۵۰، حدود ۷۰ درصد از جمعیت جهان در مناطق شهری سکنی می‌گزینند (Srinivasan, 2013: 229). و این سرعت رشد شهرنشینی موجب تغییرات چشم‌گیری در شیوه‌ی استفاده اراضی گردیده است (میرکتولی و همکاران، ۱۳۹۱: ۳۴). طرح کاربری زمین شهری یکی از موارد مهم برای دستیابی به اهداف کلان اجتماعی، اقتصادی و کالبدی بوده که نه تنها آثار بسیاری بر سرمایه‌گذاری‌ها و تصمیم‌گیری‌های عمومی می‌گذارد، بلکه نقش مهمی در میزان رشد شهری و کیفیت محیط کالبدی شهر دارد. اهداف فضایی - کالبدی کاربری زمین، موارد عمده‌ی توزیع متعادل کاربری‌ها، جلوگیری از تداخل کاربری‌های ناسازگار، گردآوری معیارها و استانداردهای مناسب کاربری، تشویق تنوع و اختلاط کاربری‌ها و ... را در بر دارد (موحد و صمدی، ۱۳۹۰: ۴۶).

توزیع متعادل کاربری‌ها در درون شهرها از اهداف برنامه‌ریزی کاربری اراضی بوده که موجب تعادل در عملکرد فضایی تا سطح محلات شهری می‌شود. یکی از مفاهیم جدید در زمینه تعادل عملکردی در مقیاس شهر مفهوم تکه‌تکه شدن شهری بوده، که نمایانگر تعادل در نظام عملکردی کاربری اراضی در محدوده شهری می‌باشد. ایده‌ی تکه‌تکه شدن شهری برگرفته از مفهوم تکه‌تکه شدن زیستگاه (Habitat fragmentation) از پژوهش‌های اکولوژی اقتباس شده است (Mindali, 2012: 294). اگرچه این مفهوم در ابتدا در اکولوژی و جغرافیای چشم‌انداز استفاده می‌شده ولیکن معیارهای فضایی، کاربرد به شدت مفید آن را در تحلیل‌های مورفولوژی شهری برای تعیین حدود اجزای عملکردی متفاوت ساختار شهری، ثابت کرده‌اند (Marinescu & Avram, 2012, 208).

در برنامه‌ریزی فضایی تکه‌تکه شدن یک پدیده شناخته‌شده بوده که ظهور اولیه آن را می‌توان در زمینه کاربری اراضی شهری پیدا کرد. در مقایسه‌ی شهرهای امروزی با شهرهای قرن ۱۸ و ۱۹ کاربری اراضی شهرهای امروزی به مراتب تکه‌تکه‌تر شده و در قرن ۲۰ پدیده‌ی پراکنده رویی شهری این نکته را به خوبی نشان می‌دهد (M.C.Hidding, 2002: 297).

تکه‌تکه شدن شهری به عنوان یک پدیده فضایی، حاصل عملکرد منفصل‌کننده‌ی شکل‌ها، ساختارها و سیستم‌های شهری تعریف می‌شود. تکه‌تکه شدن به عنوان یک حالت افراطی تفکیک‌های فضایی نشان داده شده است که فقط شامل افتراق در کاربری مسکونی نشده و بر تمام کاربری‌های اراضی و فعالیت‌های شهری اثر گذاشته و ممکن است تأثیر بسیار زیادی بر رفتار فضایی و تحرک فضایی داشته باشد. تکه‌تکه شدن فضایی اشاره به تضاد شدید بین قسمت‌های مختلف شهر، دسترسی فیزیکی سخت بین تکه‌ها و بدون برنامه‌ریزی بودن این شرایط دارد (Bennit, 2008: 1934).

در مبانی سیاست‌های فضایی و از یک نظرگاه عمومی، تکه‌تکه شدن فضایی اغلب به عنوان یک پدیده‌ی منفی ادراک می‌شود. به طور مثال تکه‌تکه شدن مناطق طبیعی به عنوان یک عامل مهم در کاهش تنوع زیستی در نظر گرفته می‌شود و همچنین پراکنده رویی شهری همراه با اثرات منفی آن بر کاربری‌هایی از قبیل کشاورزی، مناطق طبیعی و همچنین فضاهای باز از دیگر اثرات تکه‌تکه شدن فضایی می‌باشد (M.C.Hidding, 2002: 298). اما مفهوم تکه‌تکه شدن در قالب کاربری اراضی شهری با همان مفهوم در سیاست‌های فضایی در مقیاس‌های دیگر (زیستگاه، منطقه و محدوده‌های

غیرشهری) متفاوت است. بهره‌گیری از مفهوم تکه‌تکه شدن در قالب کاربری اراضی در واحد محلات شهری، الگوهای منطقه بندی عملکردی به وسیله‌ی شناسایی فعالیت‌های غالب و بازیابی عملکردهای زیرمنطقه‌ای درون محدوده‌ی محله را تجزیه تحلیل می‌کند (Marinescu & Avram, 2012, 208).

از این منظر در سطح بافت شهری، محله به عنوان یک زیرسیستم، در قالب یک ارگانیزم دارای قسمت‌های مجزا (سلول‌های تخصصی) می‌باشد که هر کدام از این اجزا به عنوان یک واحد عملکردی برای عملکرد مناسب سیستم شهری هم ضروری و هم مکمل هستند. از این رو تعیین تعادل عملکردی درون محلات شهری از لحاظ کاربری‌ها و تحلیل نابرابری‌های عملکردی و فضایی درون محلات با سنجش میزان تکه‌تکه شدن کاربری‌های اراضی شهری در ساختار سیستم شهری مهم بوده؛ که هدف مطالعه این مقاله را تشکیل می‌دهد.

شهر تهران بر اساس معیارهای سازمان ملل متحد تنها کلان‌شهر کشور محسوب می‌شود که با سهم ۲۵ درصدی از تولید ناخالص داخلی، بیش‌ترین سهم را در ارائه خدمات، جمعیت متخصص، ساختمان‌سازی و ... بر عهده دارد (محمدزاده اصل، ۱۳۸۹: ۸۶). شیوه و سابقه گسترش فیزیکی شهر تهران نشان می‌دهد که محلات موجود در شهر تهران به گونه‌های متفاوتی شکل گرفته‌اند. برخی بر اساس فکر و اندیشه قبلی و برخی بر اساس گسترش فیزیکی و نیاز شهر به اراضی جدید با الحاق روستاهای پیرامون تبدیل به قسمتی از شهر گردیده‌اند و برخی نیز جز محلات قدیمی شهر بوده که همچنان به حیات خود ادامه می‌دهند و برخی نیز اراضی جدید پیرامون بوده که بدون هیچ‌گونه طرح و نقشه قبلی به صورت خودرو رشد نموده‌اند. توسعه فیزیکی در هر حالت باعث افزایش تعدد گونه‌های کاربری به تناسب رشد و محل قرارگیری محله در شهر تهران شده است. افزایش تعدد نوع کاربری‌ها در سطح محله موجب تکه‌تکه شدن عملکردی و فضایی محلات شده، که در نتیجه گاهی این پدیده با موانع و حصارهای فیزیکی، مسدود کردن فرصت‌ها برای برخورد‌های اجتماعی میان گروه‌های مختلف در فضای عمومی و اجتماعی همراه است (Mindali, 2012: 294)، اما افزایش تعداد عملکردها و به تبع آن افزایش زونهای عملکردی باعث افزایش روابط فضایی و تلفیق کاربری‌ها شده و سبب گردیده شهروندان، نیازهای خود را در درون محله برطرف کرده و احتیاج کمتری به خروج از محدوده‌های محله داشته باشد که مفهوم محله محوری امکان عملی بیشتری پیدا می‌کند. در راستای دستیابی به اهداف پژوهش از معیارهایی که نشان دهنده‌ی تکه‌تکه شدن عملکردی و ساختاری فضای شهری بوده استفاده شده و به وسیله دو شاخص اکومتریک متفاوت  $Rff^1$  و  $Aff^2$  این میزان سنجیده می‌شود (Marinescu & Avram, 2012, 208).

#### معرفی منطقه مورد بررسی

منطقه ۱۴ شهرداری تهران در قسمت شرق تهران با وسعتی برابر ۲۲/۰۴ کیلومتر مربع است، که معادل ۳/۲ درصد مساحت کل شهر تهران را به خود اختصاص داده و در شمار مناطق کم وسعت تهران محسوب می‌گردد. منطقه ۱۴ شهرداری در قسمت شرق تهران واقع شده و شامل ۶ ناحیه و ۲۶ محله است (شهرداری منطقه ۱۴ شهر تهران). ناحیه ۱ شهرداری منطقه ۱۴ در قسمت شمال غربی منطقه حد فاصل خیابان پیروزی، هفده شهریور، بزرگراه شهید محلاتی،

<sup>1</sup> Relative Functional Fragmentation

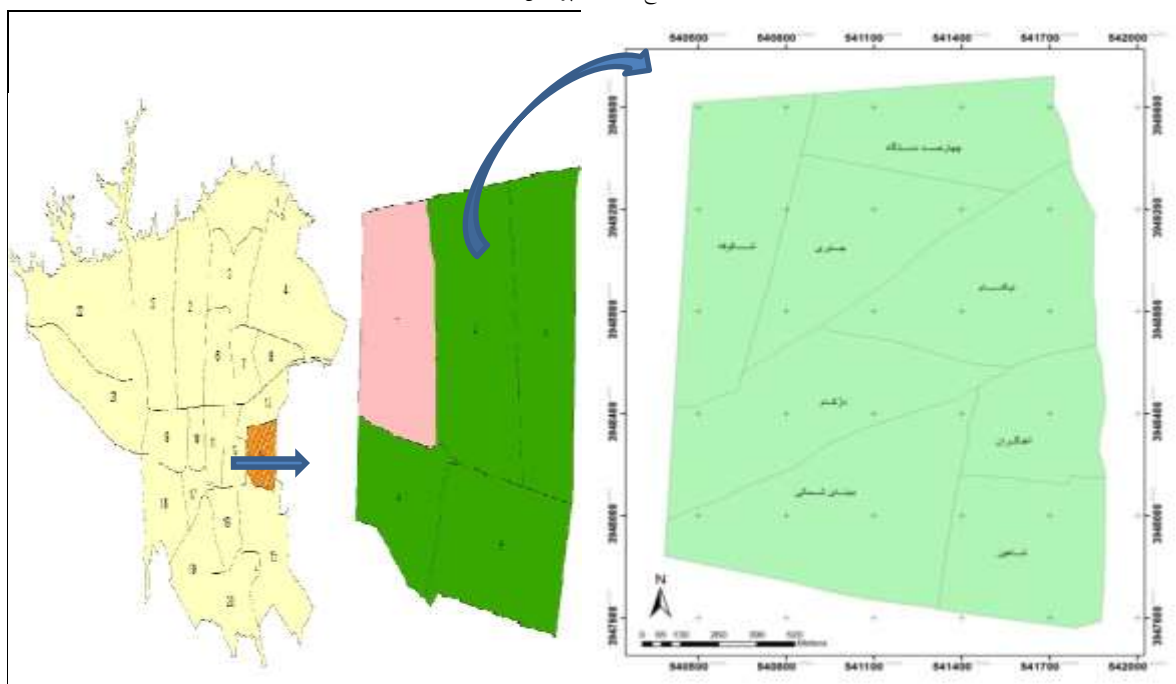
<sup>2</sup> Absolute Functional Fragmentation

خیابان شهید زینتی افخم و شهید کندی واقع گردیده و از ضلع شمالی به منطقه ۱۳ و از غرب به منطقه ۱۲ منتهی می‌شود. وسعت ناحیه معادل ۳۱۶,۴ هکتار و جمعیت آن مطابق سرشماری عمومی سال ۱۳۸۵ برابر ۱۰۳۰۰۰ نفر بوده که در ۸ محله مستقل (شکوفه، چهار دستگاہ، نیکنام، دژکام، مینای شمالی، شاهین، آهنگران و جابری) ساکن هستند (شهرداری ناحیه ۱ منطقه ۱۴ شهر تهران). کاربری‌های غالب در این ناحیه می‌توان به ۷۷ درصد به کاربری مسکونی، ۳ درصد کاربری فضای سبز، ۵/۳۱ درصد کاربری تأسیسات و تجهیزات شهری، ۹ درصد کاربری اداری-تجاری و ... اشاره کرد. جدول شماره میزان جمعیت و مساحت هر کدام از محلات مورد مطالعه را نشان می‌دهد.

جدول شماره (۱): میزان جمعیت و مساحت محلات ناحیه ۱ منطقه ۱۴ شهر تهران (منبع: شهرداری تهران)

نام محله	جمعیت	مساحت (مترمربع)
شکوفه	۹۷۷۹	۳۸۶۴۱۷
چهارصد دستگاہ	۹۶۳۳	۳۱۰۹۰۰
نیکنام	۱۷۷۴۲	۴۲۲۱۵۳
جابری	۱۳۷۷۷	۳۳۱۵۴۲
آهنگران	۶۹۴۰	۲۰۵۹۸۱
دژکام	۱۷۱۰۷	۳۸۹۷۴۴
شاهین	۹۲۵۹	۲۹۶۸۹۲
مینای شمالی	۱۷۹۲۵	۵۰۰۹۶۲

منبع: یافته‌های پژوهش



نقشه شماره (۱): موقعیت محدوده مورد مطالعه منبع: نگارندگان

## مواد و روش‌ها

### مبانی نظری

ایده‌ی تکه‌تکه شدن شهری برگرفته از مفهوم تکه‌تکه شدن زیستگاه از پژوهش‌های اکولوژی اقتباس شده است. تکه‌تکه شدن زیستگاه، عمدتاً بر بهره‌وری از زیستگاه از لحاظ زمانی و فضایی اثر می‌گذارد (Tigas, 2002: 300). تکه‌تکه شدن زیستگاه به دلیل ساخت‌وساز جاده، شهرنشینی، تغییر کاربری و پوشش زمین و دیگر عوامل انسانی بوده، که منجر به

بیشتر و کوچک تر شدن قطعه های زیستگاهی، افزایش انزوا در میان قطعه های زیستگاهی، کاهش پیچیدگی در شکل پیچ ها و نسبت لبه های زیستگاهی می شود (Gao & Li, 2011: 292). در ادبیات تخصصی تکه تکه شدن چشم اندازهای انسانی، مهم ترین متغیری که محققین به آن اشاره کرده اند، زیرساخت های حمل و نقل بوده که اثر بزرگی عمدتاً در مناطق صنعتی و روستایی دارد که موجب اختلال در سطح تعادل ارضی می شود (Marinescu & Avram, 2012, 208). بیرون کشیدن یک قیاس از یک نظریه اکولوژی به نظریه شهری تعجب آور نیست. محدوده شهری اینجا به عنوان یک پدیده بیولوژیکی در تئوری "شهر به عنوان یک ارگانیسم" که توسط مامفورد و لوکوربوزیه مطرح شد، در نظر گرفته می شود. شناخت شهر به عنوان یک اکوسیستم با مطالعه متابولیسم شهرها شروع شد که یک نگرش جامع نسبت به شهر به عنوان یک مصرف کننده و هاضم منابع ایجاد می کرد (Mindali, 2012: 294).

علی رغم تفاوت ها و تشابهات موجود بین تکه تکه شدن زیستگاه و تکه تکه شدن شهری این مفهوم وارد مطالعات شهری شد. با وجود حضور آشکار مفهوم تکه تکه شدن شهری در گفتمان شهری، این کلمه هنوز فاقد مفهوم سازی مناسب می باشد و برخی پژوهشگران، تفاسیر تحلیلی سستی از این پدیده ارائه داده اند. ضعف عمده در استفاده (و یا سوء استفاده) از اصطلاح تکه تکه شدن می باشد که اغلب به چندین پدیده اجتماعی و فضایی رجوع می کند که مناسب با موقعیت، معناهای متفاوتی می یابد. این مفهوم فقط در مطالعات شهری در ۵ گرایش (جغرافیایی، اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و سیاسی) دارای معانی متفاوت می باشد و در هر کدام از این گرایش ها دارای معانی خاص می باشد. اما از دیدگاه جغرافیایی یا فضایی تکه تکه شدن در جایی به کار می رود که شهر به عنوان یک مجموعه ای از تکه ها با ویژگی های اجتماعی - فضایی و عملکردهای متفاوت از فضاهای شهری تصور می شود. گاهی این مفهوم تکه تکه شدن در زمین های اشغال شده توسط محدوده های ساخته شده شهری را نشان می دهد (Michelutti, 2010: 1, 2)، که نشان دهنده تکه تکه شدن عملکردهای فضایی بوده که در نهایت موجب تکه تکه شدن اراضی شهری می شود.

تکه تکه شدن، منعکس کننده ی اثرات مورفولوژیکی فرایندهای گسترش شهری بوده و به طور معمول به عنوان معیار و مقیاسی ایستا برای مشخصه های مورفولوژیکی پیچ ها در نظر گرفته می شود. مطالعات در مورد فرم شهری (در جایی که تکه تکه شدن به عنوان یک الگوی فضایی ناپیوستگی در نظر گرفته شده)، تکه تکه شدن را با معیارهایی همچون تراکم لبه، میانگین اندازه ی پیچ ها و ... در نظر می گیرد (Inostroza, et al, 2013, 88). این در حالی است که ادبیات گسترده ای در مورد سنجش تکه تکه شدن چشم انداز وجود دارد و گروهی از معیارها برای اندازه گیری یک جنبه یا جنبه های آن پیشنهاد شده است. اکثر مطالعات در زمینه تکه تکه شدن شهری به بررسی اثر پدیده ی اسپرال شهری در تکه تکه شدن فضاهای پیرامون شهری پرداخته اند و مسائل زیست محیطی که از این فرایند منتج می شود را مورد مطالعه قرار داده اند.

پژوهش های معدودی به مفهوم تکه تکه شدن در داخل محدوده های شهری پرداخته اند، از این نوع موارد می توان به پژوهش آنجل و همکاران (Angel, et al, 2010) اشاره کرد، آن ها برای سنجش میزان تکه تکه شدن شهری شاخص هایی

<sup>1</sup> patches

از قبیل شاخص لبه، شاخص باز بودن فضا، شاخص نسبت هسته‌ی فضای باز و شاخص نسبت ردپای شهر را پیشنهاد دادند (Angel, et al, 2010: 13).

سوبریا و گومز (Sobreira & Gomes, 2001: 39.4) در پژوهشی با موضوع تکه‌تکه شدن شهری به سنجش این پدیده در سکونتگاه‌های غیررسمی در سواحل شمال شرق برزیل پرداخته‌اند. آن‌ها با استفاده از روش تحلیل آماری فضای محدب تعداد ۹ سکونتگاه غیررسمی اطراف شهر را از لحاظ تکه‌تکه شدن شهری سنجیده‌اند. سوبریا و گومز نتیجه‌گیری می‌کنند که قوانین و مقررات در ساخت و تکه‌تکه شدن این سکونتگاه‌ها موثر بوده‌اند. وی و ژانگ (Wei & Zhang) با ارائه یک روش شاخص محور به ارزیابی تکه‌تکه شدن شهری در زمین‌های ساخته‌شده در شهر شاندر چین پرداخته‌اند. آن‌ها معتقدند که تکه‌تکه شدن زمین‌های ساخته‌شده شهری به علت توسعه غیرمتمرکز شهری، بی‌نظمی در کاربری زمین، زیرساخت‌های حمل‌ونقل در مقیاس‌های بزرگ شهری می‌باشد که منجر به تهدیدی برای یکپارچگی شهری می‌باشند. وی و ژانگ چنین اظهار می‌کنند که این روش شاخص محور کمی و شهودی می‌تواند برای بررسی سیاست‌های برنامه‌ریزی در جهت ارزیابی زمانی کاربری زمین و تلفیق آن در فرایندهای برنامه‌ریزی شهری به منظور توسعه راهبردی سناریوهای کاربری اراضی مورد استفاده قرار گیرد (Wei & Zhang, 2012, 417).

شاخص‌های مورد استفاده آنجل و همکاران و دیگر شاخص‌های مطرح در این زمینه بیشتر تکه‌تکه شدن فضایی را مدنظر گرفته است. این در حالی است که شاخص‌های Rff و Aff به صورت اختصاصی در زمینه تکه‌تکه شدن عملکردهای شهری در برنامه‌ریزی کاربری اراضی استفاده می‌شود. این معیارها در سطح واحد همسایگی سنجیده می‌شود و نسبت میزان تکه‌تکه شدن قطعات کاربری را در سطح یک واحد همسایگی را نشان داده و در تحلیل فضایی - عملکردی محلات شهری مناسب می‌باشد (Marinescu & Avram, 2012).

روش تحقیق: پژوهش حاضر با ترکیبی از روش‌های توصیفی - تحلیلی و مقایسه‌ای کوشیده است تا به تحلیل فضایی سنجش میزان تکه‌تکه شدن عملکردی ساختاری محلات شهری بپردازد. در زمینه جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز در بخش نظری از روش کتابخانه‌ای و در زمینه اطلاعات میدانی از نقشه‌های کاربری اراضی شهر تهران استفاده شده است. به منظور سنجش میزان تکه‌تکه شدن عملکردهای شهری از دو شاخص Aff (تکه‌تکه شدن عملکردی مطلق) و Rff (تکه‌تکه شدن عملکردی نسبی) استفاده شده است. شاخص Aff سطحی از یکپارچگی عملکردی و ساختاری درون محیط را نشان می‌دهد. این شاخص با نسبت بین محیط محدوده مورد مطالعه و مجموع محیط‌های قطعات کاربری اراضی موجود در محدوده محاسبه می‌شود.

$$Aff = Vr / \sum P_n$$

که در اینجا

Vr= محیط مرجع محدوده مورد مطالعه

n= 1,2,3,...,N

N= تعداد محیط‌های شناسایی شده درون محدوده مورد مطالعه

$\sum$  = مجموع nها از 1 تا N

P<sub>n</sub>= محیط محدوده n

شاخص Rff نیز از نسبت بین تعداد حوزه‌های عملکردی درون محدوده و تعداد مناطق عملکردی که ممکن است در یک محدوده وجود داشته باشد (این تعداد را غالباً از منابع موثق به دست می‌آید)، محاسبه می‌شود.

$$Rff = \left( \frac{N}{RV} \right) * 100$$

که در اینجا

N=تعداد حوزه‌های عملکردی درون محدوده

RV=مقدار مرجع تعداد مناطق عملکردی شهری

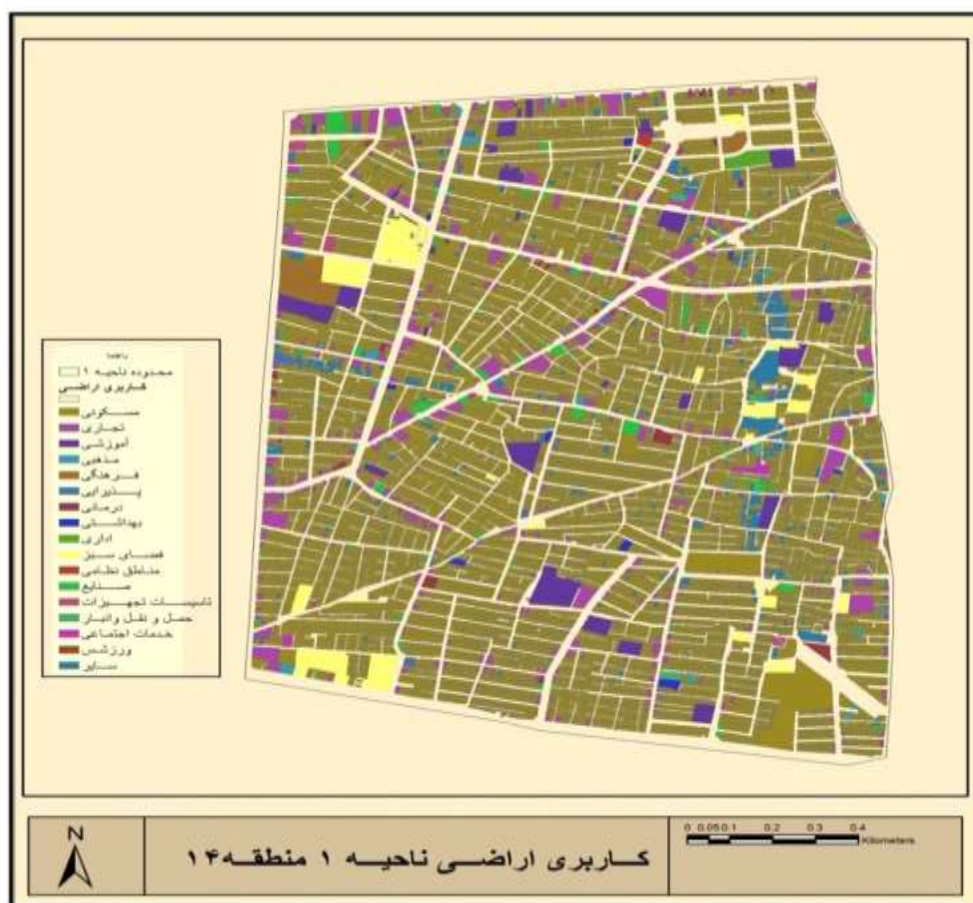
به منظور اینکه این معیار عددی بین ۰ و ۱ به دست بیاید فرمول مورد نظر به این طریق تغییر داده شده است:

$$Rff = (RV - N)/(RV - 1)$$

به منظور انجام تحلیل‌های فضایی از نرم‌افزار Arc GIS استفاده شده و بعد از سنجش دو معیار مورد نظر به نمایش فضایی این معیارها در سطح محلات محدوده مورد مطالعه پرداخته شده است.

### بحث

بعد از جمع‌آوری داده‌ها با استفاده از نقشه‌های کاربری اراضی (نقشه شماره ۲) و تعیین شاخص‌های سنجش میزان تکه‌تکه شدن محلات شهری، میزان هر کدام از این شاخص‌ها در هر کدام از محلات تعیین گردیده است.



نقشه شماره ۲: کاربری اراضی ناحیه ۱ منطقه ۱۴ شهرداری تهران (منبع: شهرداری تهران)

به منظور آشنایی با عملکردهای محلات محدوده مورد مطالعه درصد هر کدام از کاربری‌های موجود به تفکیک محله محاسبه گردیده است (جدول شماره ۲).

جدول شماره (۲): درصد کاربری‌های موجود در هر محله

کاربری	شکوفه	شاهین	نیکنام	دزکام	جابری	چهارصد دستگاه	آهنگران	مینای شمالی
مسکونی	63.90	82.99	75.67	84.98	81.21	75.60	79.76	81.35
تجاری	9.60	5.09	7.89	6.50	10.28	7.66	6.61	6.57
آموزشی	3.92	1.37	2.46	2.24	1.88	5.67	2.01	4.14
آموزش عالی								
مذهبی	0.56	0.91	0.36		0.16	0.51	0.44	0.25
فرهنگی	5.50	0.05	0.11	0.16	0.14	1.52		0.10
جهانگردی و پذیرایی	0.84	0.18	0.43	0.20	0.15	0.19	0.09	0.23
درمانی	0.64	0.94	0.08	0.62	0.44	0.58	0.16	0.41
بهداشتی	0.08	0.70		0.17	0.16	0.26	0.19	0.42
اداری	0.89	0.14	0.03	0.03	0.45	2.67	0.11	0.12
فضای سبز	7.31	2.85	2.85	0.95		0.72		4.88
مناطق نظامی						0.55		
صنایع	3.04	1.63	2.05	2.48	2.77	0.81	1.61	0.46
تأسیسات و تجهیزات شهری	0.99	0.51	0.12	0.22	0.26	0.15	0.17	0.11
حمل و نقل انبارها	0.07	0.60	0.05		0.07	0.47	0.51	0.02
خدمات اجتماعی			0.02		0.30		1.33	0.22
تفریحی								
ورزشی	0.14	0.03						
سایر	2.52	2.03	7.86	1.46	1.74	2.64	7.03	0.71

منبع: یافته‌های پژوهش

در راستای سنجش شاخص Aff ابتدا اندازه محیط محلات شهری محدوده مورد مطالعه محاسبه گردیده و سپس اندازه محیط هر کدام از قطعات کاربری موجود در هر کدام از محلات به صورت جداگانه با استفاده از نرم‌افزار ArcGis محاسبه گردید. طبق دسته‌بندی موجود در انواع کاربری‌ها در نقشه‌های کاربری اراضی شهرداری تهران، مجموع محیط‌های هر نوع کاربری به دست آمده است (جدول شماره ۳).

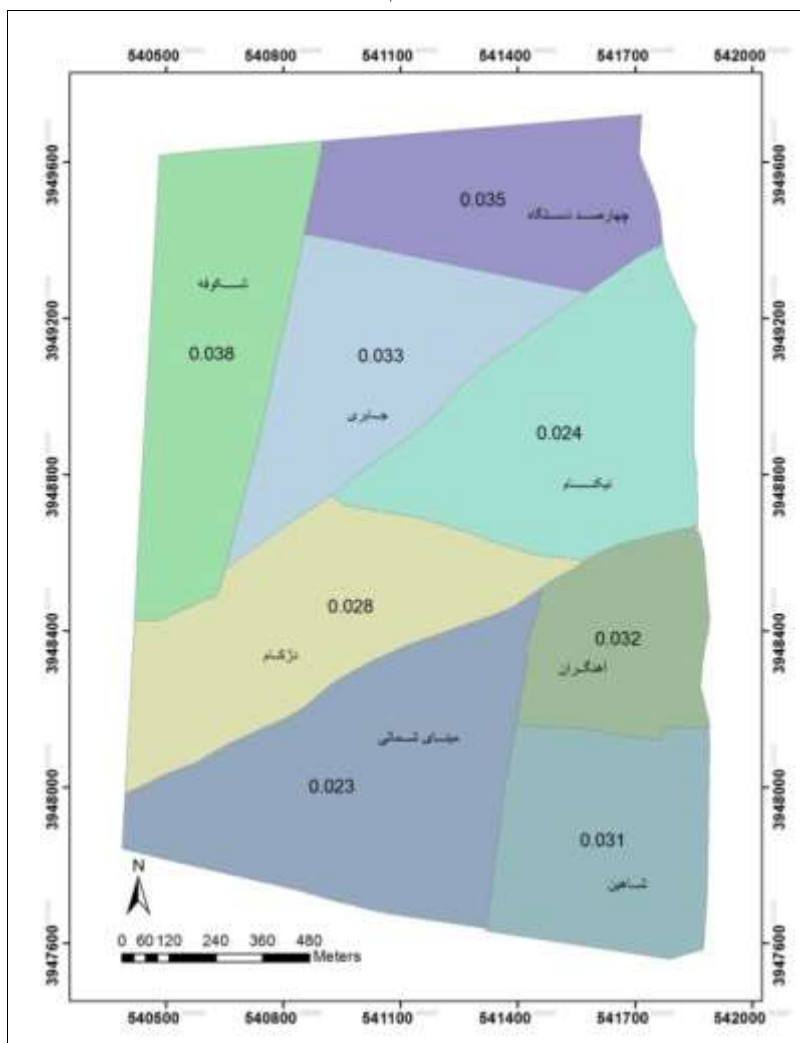
جدول شماره (۳): مجموع محیط قطعات هر نوع کاربری در محلات ناحیه ۱ منطقه ۱۴

کاربری	شکوفه	شاهین	نیکنام	دزکام	جابری	چهارصد دستگاه	آهنگران	مینای شمالی
مسکونی	64591	62271	94908	100743	71798	57399	49232	123774
تجاری	6416	2746	6683	5424	6354	4099	2241	6733
آموزشی	1015	214	923	476	528	1481	340	848
آموزش عالی								
مذهبی	330	426	259		116	151	161	123
فرهنگی	664	42	136	93	87	282		139
جهانگردی و پذیرایی	412	117	296	237	110	111	52	193
درمانی	469	252	89	220	345	414	138	212
بهداشتی	63	165		98	79	96	75	239
اداری	719	75	38	49	247	655	58	174
فضای سبز	1173	880	1409	358		172		1293
مناطق نظامی						133		
صنایع	1616	1082	1969	1753	1827	462	782	631
تأسیسات و تجهیزات شهری	588	267	219	243	180	119	118	233
حمل و نقل انبارها	78	151	53		55	174	127	41
خدمات اجتماعی			36		255		335	117
تفریحی								
ورزشی	85	48						
سایر	2263	1117	6879	1473	1410	1514	3652	991
مجموع	80482	69805	113945	111167	83391	67262	57311	135741
محیط محله	3030.7	2187	2786.3	3077.6	2786.8	2373.4	1853.2	3185.8

منبع: یافته‌های پژوهش



طبق فرمول شاخص Aff محیط هر محله باید تقسیم بر مجموع محیط‌های قطعات موجود در هر محله از انواع کاربری‌ها گردد. نقشه شماره (۳) میزان این معیار در هر کدام از محلات ناحیه ۱ منطقه ۱۴ نشان داده است.



نقشه شماره (۳) : میزان معیار Aff به تفکیک محلات

منبع: نگارندگان

طبق نظر مارینسکو و آوارم (Marinescu, Avram)، میزان این شاخص، نشان‌دهنده‌ی میزان تلفیق عملکردهای فضایی می‌باشد. ارزش مطلق که برای هر کدام از محلات به دست آمده، شاخص تکه تکه شدن عملکردی مطلق محدوده مورد مطالعه را نشان می‌دهد. بنابراین ارزش مطلق می‌تواند به منظور ارزیابی تکه تکه شدن محیط درون محدوده استفاده شود. طبق معیاری که مارینسکو و آوارم معرفی می‌کنند رابطه ارزش شاخص Aff و میزان تلفیق عملکردی به صورت جدول شماره (۴) می‌باشد:

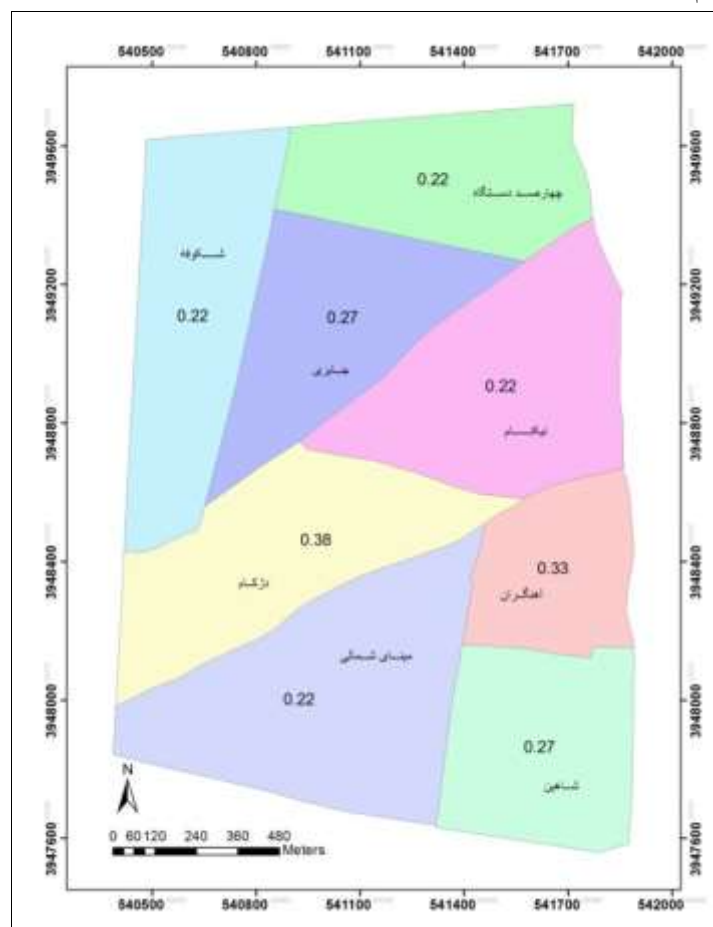
جدول شماره (۴) : رابطه میزان معیار Aff و میزان تلفیق عملکردی

میزان معیار Aff	۰/۱-۷	۰/۰-۴/۶	۰-۰/۳
حد تلفیق عملکردی	پایین	متوسط	زیاد

(منبع: اقتباس از Marinescu, Avram, 2012)

میزان این شاخص در ۸ محله مورد مطالعه بین ۰/۳-۰ می‌باشد که نشان‌دهنده تلفیق بالای عملکردی در محدوده محلات مورد مطالعه است. میزان تکه‌تکه شدن شهری در این محدوده‌ها بالا بوده و یک فضای فعال از لحاظ روابط فضایی را نشان می‌دهد. البته این پژوهش از دیدگاه ساختار فضایی و عملکردی مفهوم تکه‌تکه شدن را در سطح محلات سنجیده است که میزان تکه‌تکه شدن هر چقدر بیشتر بوده روابط عملکردی و فضایی بالاتر و همراه آن تلفیق عملکردی بیشتری را در محدوده محله نشان می‌دهد. همان‌طور که در مبانی نظری نیز بیان شده است مهم‌ترین عامل و متغیر تعیین‌کننده در تکه‌تکه شدن شهری عامل زیرساخت‌های حمل‌ونقل می‌باشد که افزایش راه‌های ارتباطی درون محله شدت تکه‌تکه شدن را نشان داده و درعین‌حال باعث افزایش روابط عملکردی فضایی می‌شده است.

معیار دیگری که برای سنجش میزان تکه‌تکه شدن شهری به منظور بررسی عملکرد فضایی موجود در محدوده محلات سنجیده شده است شاخص Rff بوده است. به منظور سنجش این میزان باید مقدار مرجعی تعیین می‌شد که نشان دهد در هر محدوده چه تعداد عملکرد می‌تواند موجود باشد. برای رسیدن به این معیار تعداد کاربری‌های موجود در نقشه‌های کاربری اراضی مناطق شهرداری تهران استفاده شده که این تعداد طبق جدول شماره (۲) ۱۹ کاربری می‌باشد. طبق فرمول Rff نسبت کاربری‌های موجود در هر محله نسبت به مقدار مرجع سنجیده می‌شود که نقشه شماره (۴) میزان این معیار در هر کدام از محلات را نشان داده است.



نقشه شماره (۴): میزان معیار Rff منبع: نگارندگان

میزان این معیار نیز عددی مابین ۰ تا ۱ می باشد که به مانند شاخص Aff اگر میزان معیار بین  $0/3 - 0$  بوده میزان تلفیق عملکردی بالایی را نشان داده و اگر این معیار مابین  $0/4 - 0/6$  بوده میزان تلفیق عملکردی متوسط و در حالی که بین  $0/7 - 1$  بوده، میزان تلفیق عملکردی پایین را نشان می دهد. در اینجا محله های چهارصد دستگاه، جابری، شکوفه، شاهین، نیکنام و مینای شمالی چنین شرایطی دارند. ولی محله های دژکام و آهنگران از لحاظ میزان تلفیق عملکردی نسبت به دیگر محلات شرایط نامناسب تری را دارا بوده اند.

در هر دو معیار ارزش های پایین نشان دهنده عملکرد بالایی از لحاظ تکه تکه شدن عملکردی و تلفیق فضایی می باشد. ولیکن ارزش های بالا نشان دهنده افزایش تخصص به لحاظ عملکردی و همگنی به لحاظ تلفیق فضایی می باشد.

### نتیجه گیری

مفهوم تکه تکه شدن شهری مبحثی جدید در ادبیات برنامه ریزی شهری بوده و دارای ابعاد متفاوت معنایی در زمینه مطالعات شهری می باشد. در این پژوهش از این مفهوم در راستای سنجش میزان تعادل عملکرد فضایی درون محلات شهری و تحلیل نابرابری های عملکردی و فضایی استفاده شده است. در این راستا به منظور سنجش میزان تکه تکه شدن قطعات کاربری اراضی که نشان دهنده واحدهای عملکردی بوده، از دو معیار تکه تکه شدن عملکردی نسبی (Rff) و معیار تکه تکه شدن عملکردی مطلق (Aff) استفاده گردید. با استفاده از این دو معیار به تجزیه تحلیل زون های عملکردی و بررسی اختلالات عملکردی از طریق تفسیرهای آماری نقشه های کاربری اراضی پرداخته شده است. تجزیه تحلیل داده های جمع آوری شده کاربری اراضی از طریق معیارهای فضایی، بر اساس کاربرد این دو شاخص می تواند ابزاری مناسب برای برنامه ریزی شهری می باشد. نتایج بدست آمده از این شاخص ها به سه دسته تقسیم می شود که تکه تکه شدن را در سه سطح پایین، متوسط و زیاد نشان داده، که در نهایت گویای میزان تلفیق فضایی و عملکردی در سه سطح می باشد. این شاخص ها به مقدار زیادی تحت تأثیر تعداد واحدهای عملکردی موجود در یک محدوده بوده و تعداد قطعه های زمین نیز در آن موثر است. این دو شاخص در محلات ناحیه ۱ منطقه ۱۴ مورد بررسی قرار گرفت که نتایج حاکی از آن بود که از لحاظ شاخص Rff بجز محلات دژکام و آهنگران دیگر محلات دارای سطح بالای تلفیق فضایی و عملکردی در محدوده خود بوده اند. شاخص Aff نیز نشان داد که این محلات دارای سطح بالایی از روابط فضایی و عملکردی بوده و میزان تکه تکه شدن کاربری های اراضی در این محلات زیاد بوده است. این دو شاخص در عین سادگی به صورت قابل قبولی در سنجش میزان تکه تکه شدن شهری به برنامه ریزان شهری در راستای سنجش تعادل عملکردی در سطح محلات یاری می رسانند. تحلیل داده های مورد نظر در دو شاخص Rff و Aff می تواند ابزاری مناسب برای برنامه ریزان باشد. استانداردسازی این شاخص ها برنامه ریزان را قادر می سازد تا میزان تکه تکه شدن شهری را در سه کلاس طبقه بندی کرده و طبق میزان آن برای محلات شهری طرح های متناسب ارائه دهند. سطح حداکثر و مناسب این شاخص ها نشان دهنده الگوی توسعه چند عملکردی با دسترسی مناسب به خدمات شهری می باشد و می توان حتی به عنوان یک معیار برای توسعه شهری چند هسته ای به کار رود. میزان مناسب تکه تکه شدن شهری برگرفته از این دو شاخص نشان دهنده همگنی شهری بوده و میزان تعادل متناسب را برای محلات نشان می دهد.

## منابع

موحد، علی، صمدی، محمدحسین، (۱۳۹۰)، ارزیابی کمی و کیفی کاربری اراضی شهر میوان، پژوهش‌های جغرافیای انسانی، صفحه ۷۸.

محمد زاده اصل، نازی، امام وردی، قدرت ا...، سریر افراز، محمد، (۱۳۸۹)، رتبه‌بندی شاخص‌های رفاه شهری مناطق مختلف شهر تهران، مجله پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، سال اول، شماره اول.

میرکتولی جعفر، حسینی علی، رضایی نیا حسن، نشاط عبدالحمید، (۱۳۹۱)، آشکارسازی تغییرات پوششی و کاربری اراضی با رویکرد به مجموعه فازی (مطالعه موردی: شهر گرگان). پژوهش‌های جغرافیای انسانی، شماره ۷۹.

- Angel, Shlomo, Jason Parent, and Daniel L. Civco, (2010), **The Fragmentation of Urban Footprints: Global Evidence of Sprawl, 1990-2000**, Lincoln Institute of Land Policy.
- Bénit-Gbaffou, Claire, (2008), **Unbundled security services and urban fragmentation in post-apartheid Johannesburg**, Geoforum 39 1933-1950.
- Hidding, Marjan C., Andre ' T.J. Teunissen, (2002), **Beyond fragmentation: new concepts for urban-rural development**, *Landscape and Urban Planning* 58 297-308.
- Inostroza, Luis, Rolf Baur, Elmar Csaplovics, (2013), **Urban sprawl and fragmentation in Latin America: A dynamic quantification and characterization of spatial patterns**, *Journal of Environmental Management* 115 87-97.
- Marinescu , Sorin Avram, (2012), **Evaluation of urban fragmentation in Craiova city, Romania**, *Landscape, Environment, European Identity*, 4-6 November, 2011, Bucharest. *Procedia Environmental Sciences* 14 207- 215.
- Michelutti, Enrico, (2010), **An analytical framework for urban fragmentation analysis in the Global South city**. Questioning urban planning practices through an institutional approach. *Urban Knowledge in cities of the south*.
- Gao, Jiangbo, Shuangcheng Li, (2011), **Detecting spatially non-stationary and scale-dependent relationships between urban landscape fragmentation and related factors using Geographically Weighted Regression**, *Applied Geography* 31 292-302.
- Rotem-Mindali, Orit, (2012), **Retail fragmentation vs. urban livability: Applying ecological methods in urban geography research**, *Applied Geography* 35 292-299.
- Sobreira, Fabiano J. A, Marcelo A. F. Gomes, (2001), **Urban Fragmentation, Spatial scaling laws in squatter settlements**, *Proceedings. 3rd International Space Syntax Symposium, Atlanta*,
- Srinivasan, Veena, Karen C. Seto, Ruth Emerson, Steven M. Gorelick, (2013), **The impact of urbanization on water vulnerability: A coupled human environment system approach for Chennai, India**, *Global Environmental Change* 23 229-239.
- Tigas, Lourraine A., Dirk H. Van Vuren, Raymond M. Sauvajot, (2002), **Behavioral responses of bobcats and coyotes to habitat fragmentation and corridors in an urban environment**, *Biological Conservation* 108 299-306.
- Weia, Yaping, Zongyi Zhang, (2012), **Assessing the fragmentation of construction land in urban areas: An index method and case study in Shunde, China**, *Land Use Policy* 29 417- 428.