



# ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

زمان چاپ: ۱۴۰۲/۰۵/۲۰

شماره مجوز مجله: ۸۰۴۰۰

داده آمایی شهری با بررسی پهنه های مصوب طرح تفصیلی

(مطالعه موردی: حوزه ۲ منطقه ۱۰ شهرداری شیراز)

نسرین کشمیری<sup>\*۱</sup>

۱. کارشناس فناوری اطلاعات منطقه هشت، شهرداری شیراز

چکیده:

به دلیل رشد فزاینده شهرنشینی بسیاری از شهرهای بزرگ دنیا امروزه، با موضوع کمبود زمین برای ساخت و ساز و همچنین رکود اقتصاد بهره برداری از زمین و املاک مواجه شده اند و کارشناسان و برنامه ریزان شهرها برای مقابله با این مشکلات به فکر مدیریت بهینه املاک افتاده اند. بر این اساس هدف پژوهش حاضر تولید اطلاعات جامع از املاک شهری جهت بهبود وضعیت مدیریت املاک در کلان شهر شیراز با رویکرد اجرایی می باشد. محدوده مورد مطالعه این پروژه در حوزه ۲ منطقه ۱۰ شهرداری شیراز واقع شده است. روش مطالعه این پژوهش از نوع تحقیقاتی و میدانی است و از نرم افزاری Excel، Arc GIS و Google earth استفاده شده است. کوچکترین واحد این پژوهش زمین ملکی شهری است و بررسی ها به صورت سلسه مراتبی در سطح ملک، بلوک و حوزه شهری پرداخته شد. ۱۶۵۰ ملک در ۵۱ بلوک در این حوزه شهری شناسایی و اطلاعات آنها جمع آوری و ثبت گردید. پایگاه اطلاعات مکانی و توصیفی املاک این حوزه در بستر GIS صورت پذیرفت. بر اساس نتایج در کل حوزه، ۴ نوع کاربری ممکن دیده می شود که شامل کاربری های صرفا مسکونی یا Residence، صرفا تجاری یا Stir، کاربری های مختلط و کاربری فضای سبز یا Green می باشند. پهنه کاربری صرفا مسکونی با فراوانی ۱۵۵۶ ملک حدود ۹۴ درصد املاک این حوزه در بر می گیرند و از این لحاظ بیشترین فراوانی را دارد. پهنه کاربری صرفا تجاری با فراوانی ۷ ملک و حدود ۰,۴ درصد ملک ها را در بر می گیرد. پهنه کاربری باغ و فضای سبز ۶۱ ملک فراوانی دارد و حدود ۳,۷ درصد املاک این حوزه را شامل می شوند. پهنه کاربری مختلط ۲۶ ملک فراوانی دارد و حدود ۱,۶ درصد املاک این حوزه را به خود اختصاص دادند. نتایج این تحقیق نشان می دهد داده آمایی املاک شهری در بستر GIS می توانند به عنوان ابزاری مهم در مدیریت و ساماندهی شهری نقش اساسی ایفاء نموده و به ما کمک می نماید تا با دیدی آینده نگر و جامع، در راستای توسعه پایدار شهری قدم بر داریم.

کلمات کلیدی: GIS، داده آمایی املاک شهری، شهرداری شیراز، منطقه ۱۰ شهرداری شیراز،



# ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

## مقدمه

مطالعه روش های سنتی متداول در ممیزی کشور و موارد ضعف آن و بررسی اثر استفاده از شیوه های نوین ممیزی با استفاده از GIS در جمع آوری، ویرایش، ذخیره سازی، نمایش و ادغام داده ها موضوعی است که می بایست مورد توجه مدیران و متخصصان مدیریت شهری قرار بگیرد. اهمیت کاربرد اطلاعات در مدیریت شهری و اجرای طرح ها و قوانین همچنین در برخورد با بحران های سیاسی، اجتماعی و طبیعی بر کسی پوشیده نیست، اما در این میان وجود یک سیستم منطقی، از ملزومات اولیه این کاربرد است چرا که باید سیستمی وجود داشته باشد تا بتوان در قالب آن به ساماندهی و تعیین روش های دریافت، پردازش و ارائه اطلاعات پرداخت، سیستمی که نگهداری، نحوه پردازش و از همه مهم تر چگونگی ارتباط کاربران با اطلاعات و استفاده از آنها را مشخص نماید. یکی از اجزای سیستم های اطلاعات شهری سیستم سخت افزاری و نرم افزاری آن می باشد و در مجموع توانایی رایانه ای این سیستم را می توان به عنوان ابزاری جهت ورود، ذخیره سازی، اصلاح، پردازش و ارائه اطلاعات مورد استفاده قرار داد. دکتر حسنعلی لقای و مهندس حمیده محمد زاده در مقاله ای با عنوان "مقدمه ای بر مفهوم توسعه شهری پایدار و نقش برنامه ریزی شهری" به نقش برنامه ریزی شهری در توسعه پایدار اشاره نموده اند که در آن ابزارهای لازم برای برنامه ریزی شهری برای دستیابی به هدف فوق به صورت مبسوط بیان شده است. در دستور کارهای پیشنهادی ایشان عواملی مانند تکمیل داده ها و تقویت قابلیت دسترسی، استفاده از تکنولوژی و علوم جدید جهت دستیابی به توسعه پایدار شهری لازم دیده شده است. همچنین در ملاحظات زیست محیطی چرخه های لازم جهت تهیه داده های مورد نیاز ایجاد و شاخص های کنترل آن مشخص شده است همچنین در بخش مدیریت و تصمیم گیری اصلاحات اساسی در شیوه های برنامه ریزی شهری و مطالعات آن انجام شده و لزوم استفاده از تکنولوژی پیشرفته رایانه ای برای جمع آوری، تحلیل، استفاده و مبادله داده تاکید شده است. به این نحو ایشان بر اهمیت ممیزی مدرن و تاثیر آن بر توسعه پایدار اشاره کرده اند (لقانی و محمد زاده، ۱۳۸۵). داکرتی در مقاله ای با عنوان "تکنولوژی مدیریت زمین برای بهبود ارائه خدمات دولت به شهروندان" را در مدیریت زمین استفاده GIS به این سوال که آیا کشورهای در حال توسعه می توانند تکنولوژی های ساده نمایند پاسخ مثبت داده و اشاره نموده که برای استفاده بهینه نیازمند بومی سازی هستند و پیرو آن اشاره کرده که در پروژه های متعدد در کشورهای در حال توسعه مثل اندونزی، چین و نپال نیازهای اساسی در مورد املاک تامین نمی گردد و بسیاری از امور نیازمند آموزش در تهیه نقشه های ممیزی است. و در ادامه به استفاده از GIS در مدیریت زمین تاکید می کند (Daugherty ۲۰۰۵). جورین و همکارانش دیدگاه سیستم رقومی ثبت و ممیزی املاک در مقایسه با وضعیت سنتی را از نقاط تحول ممیزی دانسته و بر رقومی سازی آن تاکید نموده اند (Joerin.F.al, ۱۹۹۸). تحلیل فضایی کاربری های شهری در طول دو دهه گذشته بسط و توسعه زیادی یافته (۴۲۴ : ۲۰۰۵ Tsou et al) و به کارگیری روش های فضایی برای تحلیل اراضی، توجه محققان شهری را به خود جلب کرده است (Shaohong et al, ۲۰۰۵) به طوری که در اقصی نقاط جهان کنترل قانونی بر کاربری اراضی شهری برای نیل به اهداف اجتماعی و اقتصادی مؤثرترین ابزار برنامه ریزان شهری است. در این پژوهش با هدف ارزیابی تناسب کاربری های مصوب طرح تفصیلی در یک حوزه منطقه شهری صورت پذیرفت.



# ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

## تعاریف مفهوم ها

**تعریف کد نوسازی:** در شهرداری کلانشهر شیراز هر ملک دارای یک کد نوسازی منحصر به فرد است. این کد از ۷ بخش یا عدد تشکیل شده که بیانگر موقعیت دقیق ملک در شهر می باشد که در این تحقیق با ۴ عدد اول برای هر زمین ملکی سرکار داریم بنابراین چون در این پژوهش کوچکترین واحد کاری ملک می باشد به توضیح ۴ عدد اول می پردازیم. **عدد اول:** نمایشگر منطقه شهرداری که ملک در آن قرار گرفته است. **عدد دوم:** نمایشگر حوزه ملک در منطقه، هر منطقه شامل ۰۱ تا ۱۱ حوزه می باشد. **عدد سوم:** نمایشگر بلوکی که ملک در آن قرار گرفته است. بلوک قسمتی از حوزه است که از همه جهات به معبر راه داشته باشد و کوچکترین محدوده تقسیمات شهری است. **عدد چهارم:** نمایشگر عدد ملک مورد نظر است. به هر واحد مجزا روی زمین یک ملک یا واحد ملکی اطلاق می گردد.

## تعریف کاربری یا پهنه مصوب:

در تمامی شهرهای ایران برای ایجاد بستر یکپارچه در ساختمان سازی، طرحی توسط شهرداری شهرها نگارش شد به اسم طرح تفصیلی، در طرح تفصیلی، تمام گذرها، معابر، ساختمان ها، زمین ها و... بصورت دقیق ترسیم شده اند و تمامی زمین ها به ۴ گروه (پهنه یا کاربری) تقسیم شدن. بصورت کلی ما ۴ گروه زمین (پهنه) داریم:

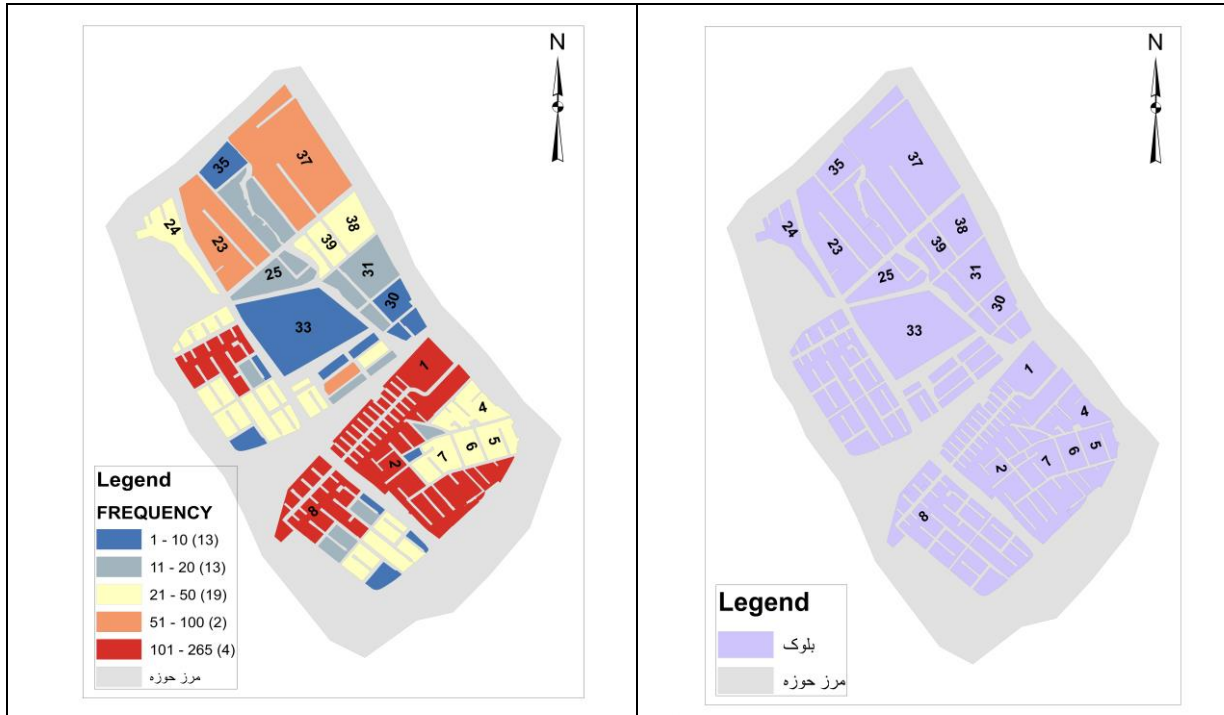
۱. پهنه مسکونی (صرفاً برای سکونت هست) (Residence)
۲. پهنه فعالیت (صرفاً برای فعالیت تجاری هست) (Stir)
۳. پهنه مختلط (زمین هایی با کاربری مسکونی، تجاری، اداری و... توأم باهم در این پهنه قرار دارند) (Motley)
۴. پهنه سبز (زمین های زراعی، تفرجگاه ها و فضای سبز) (Green)

## منطقه مورد مطالعه

محدوده مورد مطالعه این پروژه در حوزه ۲ شهرداری منطقه ۱۰ شهرداری شیراز واقع شده است. لایه های مورد نیاز ۱- لایه حدود ملک های حوزه و ۲- لایه گذر ها را از طرح جامع شهر شیراز و سامانه یکپارچه شهرداری اخذ و ملک های که حدود و مختصات آنها در سامانه وجود نداشت با استفاده از تصاویر هوایی گوگل ارث حدود آنها مشخص شد. بنابراین ابتدا اطلاعات نقشه ای با ویژگی های کالبدی و نقشه های رقومی شده از طرح جامع شهر شیراز و سامانه یکپارچه شهرداری و ... اخذ گردید. شکل شماره (۱) موقعیت و فراوانی تعداد ملک به تفکیک بلوک در حوزه مورد نظر را نشان می دهد. این حوزه به ۵۱ بلوک تقسیم بندی شده است که شماره بلوک و موقعیت بلوک ها در شکل شماره (۱) نیز آورده شده است.



# ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر



شکل شماره (۱) موقعیت و فراوانی تعداد ملک به تفکیک بلوک در حوزه مورد نظر

در این محدوده ۱۶۵۰ ملک در ۵۱ تا بلوک حوزه شناسایی و برای آنها لایه اطلاعات مکانی تهیه و مورد ارزیابی قرار گرفتند. اولین نتیجه ای که از تشکیل لایه اطلاعاتی در محیط GIS بدست آمد فراوانی تعداد ملک برای هر بلوک می باشد که در جدول شماره (۱) فراوانی تعداد ملک برای هر بلوک در حوزه مورد نظر آورده شده است. همانطور که مشاهده می شود بلوک شماره ۰۲ بیشترین تعداد ملک با ۲۶۵ ملک حدود ۱۶ درصد ملک های حوزه را شامل می شود. رنگ بندی و مقدار آن که در ستون های فراوانی جدول مشاهده می شود، دامنه تغییرات فراوانی از بیشترین مقدار تا کمترین مقدار را بین بلوک های منطقه نشان می دهد.



# ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

جدول شماره (۱): فراوانی تعداد ملک به تفکیک بلوک در حوزه مورد نظر

ردیف	شماره بلوک	فراوانی	درصد فراوانی	ردیف	شماره بلوک	فراوانی	درصد فراوانی
۱	۱	۱۱۵	۷	۲۷	۲۷	۱۱	۱
۲	۲	۲۶۵	۱۶	۲۸	۲۸	۵	۰
۳	۳	۱۱	۱	۲۹	۲۹	۲	۰
۴	۴	۳۷	۲	۳۰	۳۰	۵	۰
۵	۵	۲۸	۲	۳۱	۳۱	۱۷	۱
۶	۶	۲۴	۱	۳۲	۳۲	۴	۰
۷	۷	۳۷	۲	۳۳	۳۳	۱	۰
۸	۸	۱۰۹	۷	۳۴	۳۴	۴۲	۳
۹	۹	۱۸	۱	۳۵	۳۵	۸	۰
۱۰	۱۰	۹	۱	۳۶	۳۶	۱۶	۱
۱۱	۱۱	۲۷	۲	۳۷	۳۷	۷۷	۵
۱۲	۱۲	۸	۰	۳۸	۳۸	۲۲	۱
۱۳	۱۳	۳۶	۲	۳۹	۳۹	۳۰	۲
۱۴	۱۴	۳۶	۲	۴۰	۴۰	۱۰۹	۷
۱۵	۱۵	۲	۰	۴۱	۴۱	۱۷	۱
۱۶	۱۶	۳۶	۲	۴۲	۴۲	۳۶	۲
۱۷	۱۷	۱۸	۱	۴۳	۴۳	۳۶	۲
۱۸	۱۸	۱۸	۱	۴۴	۴۴	۱	۰
۱۹	۱۹	۹	۱	۴۵	۴۵	۳۶	۲
۲۰	۲۰	۳۱	۲	۴۶	۴۶	۴۴	۳
۲۱	۲۱	۱۵	۱	۴۷	۴۷	۲۷	۲
۲۲	۲۲	۱۴	۱	۴۸	۴۸	۹	۱
۲۳	۲۳	۶۳	۴	۴۹	۴۹	۱۸	۱
۲۴	۲۴	۴۸	۳	۵۰	۵۰	۲۷	۲
۲۵	۲۵	۱۴	۱	۵۱	۵۱	۹	۱
۲۶	۲۶	۱۳	۱				

نقشه فراوانی تعداد ملک هر بلوک در حوزه مورد نظر در شکل شماره (۱) تهیه گردید که بر اساس این نقشه پراکنش فراوانی تعداد ملک ها در پنج طبقه با حدود ۱-۱۰، ۱۱-۲۰، ۲۱-۵۰، ۵۱-۱۰۰، ۱۰۱-۲۶۵ تقسیم بندی گردید. بر اساس نتایج نقشه، تراکم و فراوانی ملک در این تقسیم بندی به این صورت است که ۱۳ بلوک بین ۱-۱۰ ملک دارند، ۱۳ بلوک بین ۱۰-۱۰۱ ملک دارند، ۱۱-۲۰ ملک دارند، ۱۹ بلوک در محدوده ۲۱-۵۰ ملک دارند، ۲ بلوک در بین ۵۱-۱۰۰ ملک دارند و ۴ بلوک بین ۱۰۱-۲۶۵ ملک دارند.

## مواد و روش ها

در این روش کلیه فعالیت ها اعم از تهیه نقشه، بروز رسانی، جمع آوری اطلاعات و نگهداری آن، براساس استانداردهای سیستم اطلاعات جغرافیایی و در بستر نرم افزارهای GIS انجام می گردد و مهمترین حسن این امر این است که اطلاعات برای همیشه با ارزش و قابل استفاده خواهند بود. زیرا در این روش بروز رسانی یکی از اقدامات اجتناب ناپذیر سیستم می باشد. ابتدا لایه های مورد نیاز از جمله حدود و مختصات ملک های حوزه مورد نظر بر اساس آخرین بروز رسانی از سامانه ESUP شهرداری شیراز تهیه گردید. در مرحله بعد با استفاده از تحقیقات میدانی و آرشيو ملک ها در سامانه، اطلاعات



# ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

توصیفی و تشریحی هر ملک جمع آوری و در یک فایل EXCEL ثبت گردید. سپس در نرم افزار Arc map و بستر GIS اقدام به ادغام اطلاعات مکانی (نقشه حدود ملک ها) و توصیفی (اطلاعات بدست آمده از بازدید میدانی و آرشئو) برای هر ملک گردید که منجر به لایه اطلاعات مکانی برای املاک در حوزه مورد نظر شد. با تهیه این لایه کار برای ارزیابی و بررسی کاربری مصوب ملک ها آماده گردید. بررسی های این تحقیق به صورت سلسله مراتبی در سطح بلوک و سپس در سطح حوزه انجام پذیرفت.

## نتایج

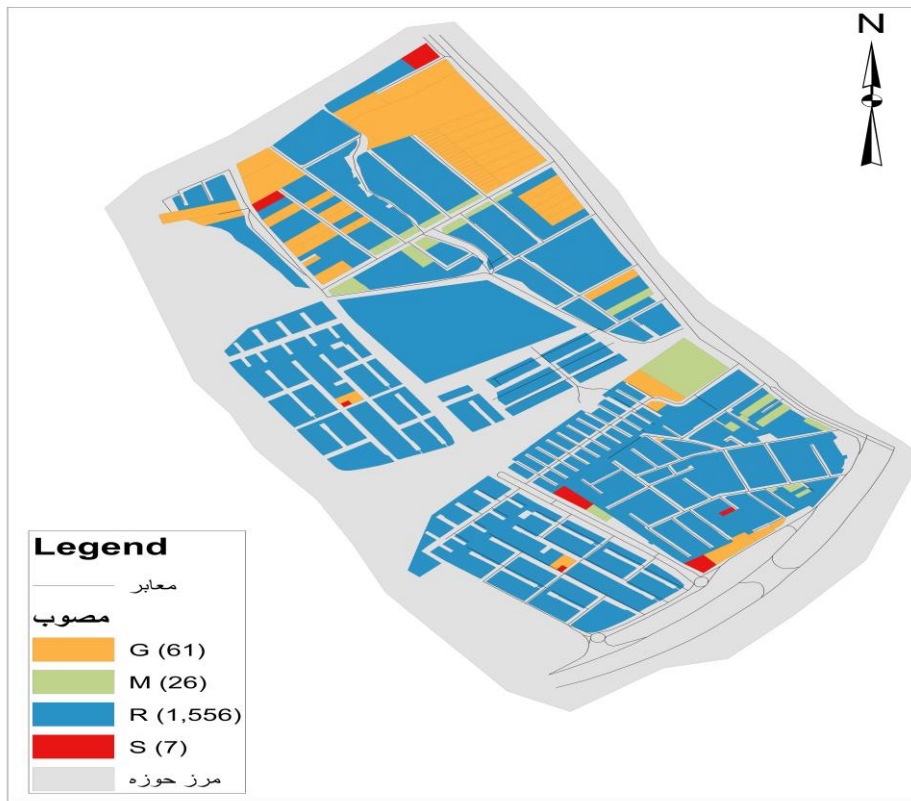
### بررسی انواع کاربری مصوب

در بررسی کاربری ها یا پهنه های مصوب طرح تفصیلی، تعداد و نوع کاربری های مصوب املاک ابتدا در هر بلوک و سپس در کل حوزه مورد نظر پرداخته شد و نتایج در جدول شماره (۲) آورده شده است. در ۱۵ بلوک های که حدود ۲۹ درصد بلوک های منطقه را شامل می شوند، دو یا چند نوع کاربری مصوب دارند و بقیه بلوک های فقط یک نوع کاربری مصوب (مسکونی) دارند در کل حوزه، ۴ نوع کاربری ممکن دیده می شود که شامل کاربری های صرفا مسکونی یا Residence، صرفا تجاری یا Stir، کاربری های مختلط و کاربری فضای سبز یا Green می باشند. پهنه کاربری صرفا مسکونی با فراوانی ۱۵۵۶ ملک حدود ۹۴ درصد املاک این حوزه در بر می گیرند و از این لحاظ بیشترین فراوانی را دارد. پهنه کاربری صرفا تجاری با فراوانی ۷ ملک و حدود ۰,۴ درصد ملک ها را در بر می گیرد. پهنه کاربری باغ و فضای سبز ۶۱ ملک فراوانی دارد و حدود ۳,۷ درصد املاک این حوزه را در بر می گیرند. پهنه کاربری مختلط ۲۶ ملک فراوانی دارد و حدود ۱,۶ درصد املاک این حوزه را در بر می گیرند.

جدول شماره (۳) نوع کاربری و تعداد کاربری های مصوب حوزه مورد نظر

ردیف	کاربری مصوب	فراوانی	درصد فراوانی
۱	G	۶۱	۳.۷
۲	M	۲۶	۱.۶
۳	R	۱۵۵۶	۹۴.۳
۴	S	۷	۰.۴

نقشه موقعیت و پراکنش انواع کاربری مصوب در حوزه مورد نظر نیز بر اساس شکل شماره (۳) می باشد.



شکل شماره (۳) موقعیت و پراکنش کاربری های مصوب در حوزه مورد نظر

## نتیجه گیری

مقاله حاضر با هدف داده کاوی وضعیت پهنه های طرح تفصیلی کاربری های شهری ارائه شد. که با توجه به تجربیات موجود روش اجرایی ممیزی املاک در بستر GIS به عنوان روشی موفق توصیه شده است. در این روش کلیه فعالیت ها اعم از تهیه نقشه، جمع آوری اطلاعات میدانی و ... در بستر GIS انجام گرفت. بررسی انواع کاربری های مصوب ابتدا در سطح بلوک و سپس کل حوزه صورت پذیرفت. بر اساس نتایج در کل حوزه، ۴ نوع کاربری ممکن دیده می شود که شامل کاربری های صرفاً مسکونی یا Residence، صرفاً تجاری یا Stir، کاربری های مختلط و کاربری فضای سبز یا Green می باشند. پهنه کاربری صرفاً مسکونی با فراوانی ۱۵۵۶ ملک حدود ۹۴ درصد املاک این حوزه در بر می گیرند و از این لحاظ بیشترین فراوانی را دارد. پهنه کاربری صرفاً تجاری با فراوانی ۷ ملک و حدود ۰,۴ درصد ملک ها را در بر می گیرد. پهنه کاربری باغ و فضای سبز ۶۱ ملک فراوانی دارد و حدود ۳,۷ درصد املاک این حوزه را شامل می شوند. پهنه کاربری مختلط ۲۶ ملک فراوانی دارد و حدود ۱,۶ درصد املاک این حوزه را به خود اختصاص دادند. هدف کلی ممیزی شهر، ایجاد پایگاه اطلاعات توصیفی شهر و ارتباط آن با پایگاه اطلاعات جغرافیایی (نقشه ی شهر) است و مواردی مانند امکان دسترسی به اطلاعات مکانی و ثبتي واحدهای مسکونی و غیر مسکونی شهر (آموزشی و ...)، مدیریت عارضه های شهری (معبّر، بلوک، ملک و ...)، ایجاد بستری دقیق و صحیح جهت اخذ عوارض مربوط به ملک و کاربری آن، جستجوی انواع کاربری ها بر اساس وضع موجود یا طرح های مصوب و جانمایی بر روی نقشه و... بخشی از دستاوردهای این اقدام اساسی در محیط GIS می باشد.



# ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر



سپاسگزاری

از شهرداری شیراز و شهرداری منطقه ۱۰ شهرداری شیراز بخاطر حمایت و پشتیبانی از این تحقیق تشکر می نمایم.

## منابع

کرمی، محمد مهدی و غفرانیان، بهروز و محبی ابیوردی، فاطمه و عباسی، یوسف و محمدی، سید بهزاد، ۱۴۰۰، ارزیابی و تحلیل فضایی بوستان ها و سرانه فضای سبز شهری (مطالعه موردی: منطقه هفت شهر شیراز)، چهاردهمین کنفرانس ملی مهندسی عمران، معماری و توسعه شهری، بابل، <https://civilica.com/doc/۱۳۸۶۵۸۱>

رفعت پور، فاطمه و پارسیایی، میلاد و مرادی، حمیده و دهقانی، علیرضا و محمدی، سید بهزاد، ۱۴۰۰، تحلیل فضایی نیمکت های شهری (مطالعه موردی: منطقه سه شهر شیراز)، چهاردهمین کنفرانس ملی مهندسی عمران، معماری و توسعه شهری، بابل، <https://civilica.com/doc/۱۳۷۶۸۵۴>

لقائی، حسن علی، محمدزاده تیتکانلو، حمیده، ۱۳۸۵، مقدمه ای بر مفهوم توسعه شهری پایدار و نقش برنامه ریزی شهری، مجله هنرهای زیبا، شماره ۶، صص ۲-۳.

آقا امینی، محمد و مراوندی، مرجان، ۱۳۸۵، GIS و کاربرد آن در طرح های توسعه شهری (مطالعه موردی منطقه ۴ اصفهان) اولین کنفرانس GIS شهری، دانشگاه شمال، آمل.

حیدری، نفیسه و منصوریان، علی، بررسی نقش local SDI در برنامه ریزی و مدیریت بهینه شهری با توجه به تجربیات کشورهای مختلف، همایش ژئوماتیک ۱۳۸۱، تهران.

روستایی، مجتبی، ۱۳۸۵، مقدمه ای بر کاربرد GIS در تهیه کاداستر شهری و جایگاه آن در ایران، اولین کنفرانس GIS شهری، دانشگاه شمال، آمل.

رئیس، زهره و نعمت الهی، احمد و شریفی راد، محمدجواد و ابراهیمی، علی محمد و محمدی، سید بهزاد، ۱۴۰۰، بررسی سطح برخورداری و پراکنش المان های حجمی و زیبا شناختی در حوزه شهری (مطالعه موردی: منطقه شش شهر شیراز)، یازدهمین همایش ملی جغرافیا و محیط زیست، شیروان، <https://civilica.com/doc/۱۲۸۸۰۶۴>

معصومی، سعید و زندیه، محمد رضا و محمدی، سید بهزاد، ۱۳۹۹، بررسی سطح برخورداری و پراکنش المان های حجمی و زیبا شناختی در حوزه شهری (مطالعه موردی: منطقه چهار شهر شیراز)، چهارمین همایش ملی کاربرد مدل های پیشرفته تحلیل فضایی (سنجش از دور و GIS) در آمایش سرزمین، یزد، <https://civilica.com/doc/۱۲۵۵۲۷۶>

Benenson, I., Aronovich, S. and Noam, S. (۲۰۰۵). Let's talk objects: generic methodology for urban high-resolution simulation, Computers, Environment and Urban Systems, Vol. ۲۹, No.





# ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر



Akingbade, A., Navarra, D. D., &Georgiadou, Y. (۲۰۰۹). A ۱۰ years review and classification of the geographic information systems impact literature (۱۹۹۸-۲۰۰۸). Nordic Journal of Surveying and Real Estate Research,

Shaohong, W. U. Wenzhong, S. H. (۲۰۰۵) I and Others: Environmental assessment Modeling Change-Pattern-Value Dynamics on Land Use: An Integrated GIS and Artificial Neural Networks Approach,Environmental Management, Vol. ۳۶.

Tsou, K. W, Hung, Y. T and change, Y. L. (۲۰۰۵) an accessibility-based integrated measure of relative spatial equity in urban public facilities, Cities