



### چکیده:

توسعه فیزیکی شهرها فرآیندی پویا و مداوم است که اگر این گسترش سریع و بی برنامه باشد سیستم های شهری را با مشکل روبرو خواهد کرد. بی تردید فضای سبز و محیط زیست شهری یکی از اساسی ترین عوامل پایداری حیات طبیعی و انسانی در شهرنشینی نوین است. فضای سبز شهری علاوه بر زیبا سازی کمک شایانی در تعدیل هوا خواهد داشت. در این میان بحث توسعه و نیاز به گسترش فضای سبز و تعیین موقعیت آن در سطح شهر امری اجتناب ناپذیر در آینده توسعه شهرها می باشد.

شهر اصفهان به عنوان یکی از شهرهای مهم و زیبای ایران و محل جذب گردشگران داخلی و خارجی شناخته شده است. یکی از علل اصلی این امر عبور زاینده رود از داخل شهر است که همراه خود طراوت و سرسبزی را برای این شهر به ارمغان آورده است.

نقشه برداری زمینی فضای سبز شهری به طور پی در پی علاوه بر هزینه هنگفتی که به دنبال دارد، بسیار وقت گیر نیز میباشد، بنابراین نقشه برداری فضای سبز شهری با استفاده از تصاویر ماهواره ای به جهت داشتن سری زمانی و به روز بودن دارای دقت، سرعت بالا و هزینه کمتری بوده که در نهایت با انجام پردازشهایی بر روی تصاویر ماهواره ای بوسیله نرم افزارهای GIS به بررسی و به هنگام سازی می انجامد.

در این بررسی شهر اصفهان از لحاظ گسترش محدوده شهری و فضای سبز و همچنین روند افزایش جمعیت و سرانه فضای سبز آن طی دو سال ۱۳۰۲ و ۱۳۸۶ توسط نقشه های موجود و تصاویر ماهواره ای موجود مورد بررسی قرار گرفته است. همچنین توسط سامانه ی پر قدرت و تحلیل گر GIS میزان انطباق آن ارزیابی و همچنین توسعه فضای سبز شهری و گسترش شهر و تغییرات آن مورد پردازش قرار گرفته است.

## ارزیابی و تحلیل مکانی فضای سبز شهر اصفهان در دو دوره زمانی ۲۰۳۱ و ۱۳۸۶ توسط تصاویر ماهواره ای و GIS

علیرضا مأمّن پوش

پژوهنده بخش تحقیقات فنی و مهندسی مرکز تحقیقات

کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان

رضا تفنگ ساز

پروفسور، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات  
کارشناس زراعت

واژه های کلیدی: GIS، RS، فضای سبز  
شهری، اصفهان



### مقدمه:

توسعه فیزیکی شهرها فرایندی پویا و مداوم است که طی آن محدوده های فیزیکی شهر و فضاهای کالبدی آن در جهات عمودی و افقی، از حیث کمی و کیفی افزایش می یابد که در نتیجه سیستمهای شهری را با مشکلات عدیده ای مواجه خواهد ساخت. در این بین یکی از موارد اجتناب ناپذیر در امر شهرسازی و توسعه فضای آینده شهری، بحث فضای سبز و تعیین موقعیت فضای سبز شهر در سطح شهر می باشد. امروزه افزایش توانمندی های انسان، از یک سو بر تعداد گزینه ها و راهکارها افزوده و از سوی دیگر نیازمندی ها را فزونی بخشیده و بهره گیری از ابزارها و شیوه های نوین و کارآمد را اجتناب ناپذیر ساخته است. بر همین اساس به منظور مدیریت درست و اصولی بر مسائل شهر و شهرنشینی و فضای سبز آن، که نهایتا به تصمیم های منطقی در برنامه ریزی های شهری منجر خواهد شد، بکارگیری و استفاده از این روش ها ضروری و لازم به نظر می رسد.

فضای سبز و نقش آن در سلامت جامعه و زیبا سازی محیط شهری بر کسی پوشیده نیست. در طول تاریخ استفاده از گیاهان مسیر تکاملی و اشتقاق علمی گسترده ای داشته است. از زمان مهاجرت قوم ماد به فلات ایران، مردم این سرزمین همواره در توسعه فضای سبز و کاشت گیاهان کوشا بوده اند. در حال حاضر گسترش و توسعه شهر و شهر نشینی، رشد فزاینده جمعیت و مهاجرت به شهرها، آلودگی های زیست محیطی و بسیاری از مشکلات دیگر شهری، سبب از بین رفتن این سرمایه ارزشمند و حیاتی شده است. بدین جهت بالا بردن سطح آگاهیهای مردم در مورد فضای سبز و آشنایی با خواص گیاهان ضروری است که نتیجه آن مانع از بروز فاجعه نابودی شهرها بر اثر آلودگی هوا و محیط زیست می گردد. به همین جهت اهمیت دادن به نقش فضای سبز در زندگی انسانها می تواند بسیار مفید و سودمند باشد. از جمله ویژگی های مهم فضای سبز میتوان به جذب پرتوها، جذب گرد و غبار، تولید اکسیژن (هوای مورد نیاز انسان در روز

حدود ۵۱ کیلوگرم است) اشاره کرد. هر هکتار فضای سبز درختکاری شده موجب تولید ۲۵۰۰ کیلوگرم اکسیژن، جذب ۵۰۰۰ کیلوگرم گاز دی اکسید کربن تولید شده توسط وسایل نقلیه و کارخانه ها، جذب و متصاعد کردن ۲۰۰۰ متر مکعب از رطوبت هوا در نتیجه موجب لطیف شدن هوا می شود. همچنین هر هکتار فضای سبز سالیانه قادر به جذب حداقل ۳۰۰۰ کیلوگرم گرد و غبار می باشد (کتابخانه تخصصی علوم کشاورزی سازمان پارکها و فضای سبز اصفهان)، برخی از درختان موجود در فضای سبز سبب تولید فیتونسید می شوند (درختانی مانند گردو، کاج، نراد، بلوط، فندق، سروکوهی، اکالیپتوس، بید، افرا، زبان گنجشک از خود ماده ای به نام فیتونسید در فضا رها می سازند که برای بسیاری از باکتریها و قارچهای تک سلولی و برخی از حشرات ریز اثر کشندگی دارد). درختان به سبب رهاسازی مواد شبیه فیتونسید می توانند تعادل بین دو نیمکره مغز را به خوبی برقرار ساخته و حالت طبیعی و آرام بخشی را به انسان ارزانی دارند. بنابراین نقش آرامبخشی درختان و فضای سبز به خوبی نمایان می گردد (۳۱)

بحث پایداری محیطی و نیز بهبود محیط زیست شهری امروزه از مهم ترین نگرانی های کارشناسان و طراحان شهری است که این نگرانی ها با توجه به پیچیدگی های موجود در فضاها و عملکردها در کلان شهرها، نمود بیشتری یافته است. از این رو تحلیل داده ها، اطلاعات و دست یافتن به یکسری از نقشه هایی نظیر گسترش محدوده شهری و همچنین فضای سبز آن در هر دوره و تعیین سرانه فضای سبز کمک شایانی به برنامه ریزان شهری، طراحی معماری و تصمیم گیری محیط زیستی در شهر که نهایتا منجر به مدیریت صحیح و اصولی بر عرصه مورد نظر میشود، خواهد داشت.

اصفهان از شهرهای مهم جهانگردی کشور است و به عنوان سرمایه ای ارزشمند و منحصر به فرد با برخورداری از قدمت تاریخی وجود آثار فرهنگی و مذهبی گرانبها در قلمرو ملی و جهانی دارای شرایط ممتاز و از مراکز عمده سیاحتی کشور و جهان



از تکنیک های سنجش از دور و GIS گسترش محدود شده شهری، فضای سبز شهری افزایش جمعیت و سرانه فضای سبز در فاصله زمانی ۸۴ ساله بررسی و مقایسه شود که در نهایت بوسیله نقشه ها و نمودارهای ایجاد شده به مدیریت و درک درستی جهت نیل به اهداف متعالی شهر و شهرنشینی در کنار افزایش سرانه فضای سبز که منجر به بهبود محیط زیست و آب و هوا میگردد، برسد.

### مروری بر تحقیقات گذشته :

واژه فضای سبز کمتر از نیم قرن است که در فرهنگ و ادبیات شهرسازی جهان مکان خاصی یافته است. عبارت فضای سبز معانی و مفاهیم متعدد و وسیعی در بر دارد. فضای سبز شامل آن بخش از مناطق است که دارای گیاهان و یا هر گونه سبزینگی اعم از درختان، درختچه ها، گل ها و چمن ها را در برداشته باشد (۴). تاکنون تحقیقات زیادی در مورد فضای سبز و تعیین سرانه آن در کشورهای جهان و تعیین استانداردهای متنوعی بسته به شرایط و خصوصیات فیزیکی، کارکرد و نقش شهر (صنعتی، اداری و یا کشاورزی) صورت گرفته است. سهم سرانه فضای سبز در ژاپن ۴/۷۳ متر مربع و در توکیو ۴/۰۲ متر مربع است (۱). برخی از منابع میانگین متوسط فضای سبز در ژاپن را ۴/۵

شناخته شده است. در قدیم شهر اصفهان به واسطه وفور درختان و بخار آبی که از زاینده رود متصاعد می شد، هوایش لطیف و به خصوص در فصل بهار لطافت و طراوت آن کاملاً محسوس بوده است. در حال حاضر به لحاظ گسترش شهر و شهرنشینی و توسعه صنایع آلاینده در اطراف این شهر و شهرهای اقماری میزان آلاینده های هوا و آب افزایش یافته به نحوی که بررسی ها نشان میدهد که آلاینده های موجود در هوای شهر اصفهان بخصوص در زمینه منواکسید کربن، گرد و غبار و اکسیدهای گوگرد و همچنین آلاینده های آبی به مراتب از استانداردهای موجود فراتر رفته و بیش از سطوح استاندارد تعیین شده است. گسترش فضای سبز علاوه بر زیبا سازی محیط زیستی و کاهش آلودگی شهری، باعث بالا رفتن کیفیت محیط زیست طبیعی نیز میشود. از اینرو در اختیار داشتن اطلاعات بروز در مورد فضای سبز شهری و چگونگی گسترش آن علاوه بر تصمیم گیری های منطقی در مورد توسعه فیزیکی شهرها می تواند به همگام سازی آن با توسعه فضای سبز نیز منجر شود. جهت تعیین راهکاری مناسب برای استخراج فضای سبز شهری استفاده از روش های پیشرفته و کارآمد به تفکیک مناطق، می تواند مفید واقع شود.

در این مقاله سعی بر این است تا با استفاده

نام شهر	سرانه فضای سبز (متر مربع)	استاندارد تعیین شده	نام شهر	سرانه فضای سبز (متر مربع)	استاندارد تعیین شده
بوستون	۱۱۷	۵۰	کالروهه	۱۴	۳۰ - ۶۰
استکهلم	۷۵	۵۰ - ۶۰	مسکو	۱۱	-
لس آنجلس	۵۴	۵۰	نیویورک	۱۱	۵۰
سانفرانسیسکو	۴۷	۵۰	روریخ	۱۰	۵۰ - ۶۰
برلین غربی	۴۰	۵۰	کیتهاگ	۱۰	-
سینکاگو	۲۰	۳۰ - ۶۰	لندن	۹	-
کلن	۲۰	۵۰	پاریس	۷.۴	-
آمستردام	۱۶	-	مخ	۶	-
مونبخ	۱۶	۳۰ - ۶۰	بن	۵.۸	۳۰ - ۶۰

جدول شماره ۱- سهم سرانه فضای سبز در شهرهای مختلف جهان و استانداردهای تعیین شده



فن آوری سنجش از دور (RS) و تصاویر ماهواره ای (Satellite Images) در این خصوص می توانند کمک شایانی نمایند و عبارتست از مجموعه ای سازمان یافته ای از نرم افزار، سخت افزار، داده ها، مدل ها و مردم که به منظور جمع آوری، ذخیره سازی، بازیافت، آنالیز، تبدیل و نمایش داده های مکانی و توصیفی از جهان واقعی و تهیه مدیریت و برنامه ریزی بر عرصه ها مورد استفاده قرار می گیرد. مهمترین قابلیت GIS را باید انجام تحلیل های پیچیده داده های مکانی (Spatial Data) و غیر مکانی (Non Spatial Data) دانست. همچنین انعطاف پذیری، تبدیل سریع نقشه ها، تبدیل و انتقال داده ها به فرمت های مختلف، تهیه گزارش به اشکال متعدد در ردیف آن دسته از قابلیت های GIS قرار می گیرند که در گذشته بعنوان مسائلی غیر قابل حل مطرح بودند. از اینرو استفاده از این سامانه پرقدرت تحلیل گر در سازمان ها و دیگر بخش های اجرایی لازم می باشد.

محمد حسینیان و همکاران (۸) در بررسی روشهای مکان یابی بهینه برای فضای سبز شهری یاسوج با استفاده از قابلیتها و آنالیزهای موجود در یک سیستم GIS بوسیله نقشه های با مقیاس ۱:۲۰۰۰ سازمان نقشه برداری کشور آنالیزهای مختلف انجام داده و مکان های مناسب برای فضای سبز را از آن استخراج و نتایج حاصل به صورت نقشه ارائه نمودند.

محمودزاده (۹) با استفاده از تکنیک های سنجش از دور و همچنین داده های TM و \*ETM ماهواره لندست در سالهای ۱۹۸۹ و ۲۰۰۱ برای تشخیص تغییرات محیطی خصوصا توسعه فیزیکی شهر تبریز و تاثیر آن روی تخریب فضای سبز بکار برد.

کریم زاده و همکاران (۶) در بررسی برنامه ریزی کاربری فضای سبز شهر قدس استان تهران با استفاده از سامانه اطلاعات مکانی (GIS)، وضعیت توزیع و پراکنش بوستانها و سرانه مربوطه در محلات مختلف شهر مورد بررسی قرار داد و سپس مکان های مناسب برای احداث فضاهای جدید و جبران کمبود های موجود تعیین شد.

متر مربع و برای توکیو ۲/۵ متر مربع گفته اند (۲). مقایسه فضای سبز سرانه شهرهای مختلف ژاپن و مطابقت آن با بعضی از شهرهای مهم دنیا متغیر بودن سرانه فضای سبز را در سطوح جهان نشان می دهد. در جدول شماره (۱) سهم سرانه فضای سبز در شهرهای مختلف جهان و استانداردهای تعیین شده را نشان میدهد (۷) که بیانگر عدم وجود یک شاخص در کشورهاست.

در مطالعات پارک داری برای پارکهای سرخه حصار و خجیر، سرانه فضای باز و سبز بین ۱۵ تا ۲۰ متر مربع برای هر فرد مشخص شده است. در سال ۱۳۶۴ شهرداری تهران مقدار فضای باز و سبز در مقیاس جهانی را رقمی برابر ۱۵ تا ۲۰ متر مربع برای هر فرد مشخص کرده بود. سازمان ملل متحد نیز سرانه پیشنهادی فضای سبز برای هر فرد بین ۲۰ تا ۲۵ متر مربع ارائه نمود. در سال ۱۳۶۸ مهندسين مشاور آتك بر اساس سرانه پیشنهادی مراجع مختلف، حد نصاب فضای سبز شهر تهران را بین ۱۰ تا ۳۵ متر مربع پیشنهاد نمود. (۱۰)

رحمان خوش اخلاق (۳) نشان داد که بصورت جمعی مقدار آلودگی منواکسیدکربن در شهر اصفهان در ماههای فروردین، اردیبهشت و خرداد از مقدار استاندارد تعیین شده تجاوز می نماید. مضافاً مقدار آلودگیهای منواکسیدکربن در دو ماه فروردین و خرداد متفاوت بوده است. اما در اردیبهشت ماه مقدار این آلودگی گرچه بالاتر از حد مجاز بوده ولی از مقدار آلودگی دو ماه دیگر کمتر می باشد. همچنین درصد مواقع مقدار آلودگیهای گرد و غبار (Dust) در ماههای بهمن و اسفند از حد بالای استاندارد نیز فراتر رفته است. در ماههای فروردین و اردیبهشت ۸۳ درصد موارد و در ماه خرداد ۵۷ درصد موارد بالاتر از حد بالای استاندارد بوده است. بر اساس اطلاعات موجود در سازمان پارکها و فضای سبز اصفهان مقادیر آلودگی هوا (PSI) در میدان بزرگمهر اصفهان از میزان ۲۲/۳ در سال ۷۲ به مقدار ۱۲۰/۹ در سال ۸۵ رسیده است.

سامانه ی اطلاعات جغرافیائی (GIS) بعنوان ابزاری قدرتمند در تحلیل و آنالیز به همراه



## مواد و روش ها:

اصفهان از نظر جغرافیائی در مرکز ایران با اقلیمی خشک و گرم در ارتفاع ۱۵۹۰ متری از سطح دریا قرار دارد و دارای شیبی در جهت جنوب به شمال ۱/۴۲ درصد و نیز در جهت غرب به شرق ۰/۱۹ درصد می باشد. اصفهان از شمال به بیابان های خشک و وسیع با پوشش گیاهی بسیار ضعیف و همچنین وجود کارخانه ها و کارگاه ها و پالایشگاه، از شرق به کویرها، شنزارهای متحرک و مهاجم به طرف شهر و از جنوب به بیابان های تبدیل شده به اراضی کشاورزی با آب زراعتی کم و از غرب به اراضی کشاورزی حوزه زاینده رود، ذوب آهن، مجتمع فولاد مبارکه و دیگر صنایع محدود می شود. حداکثر درجه حرارت در اصفهان ۴۲ درجه سانتیگراد و حداقل مطلق درجه حرارت به ۶۱- درجه سانتیگراد رسیده است. متوسط نزولات جوی که از آبان تا اواخر اردیبهشت در این شهر می بارد بین ۱۰۰ تا ۱۵۰ میلی متر بیشتر نیست.

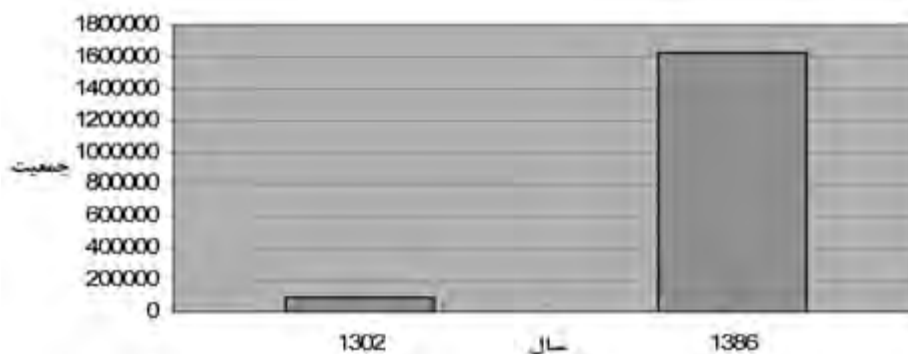
به طور کلی بادهای اصفهان جهت غربی- شرقی دارد. این بادهای عموماً در دو موقع از سال بیشتر می وزد. یکی از نیمه اول اسفند تا نیمه اول اردیبهشت که بادهای سرد می وزد و دیگری از اوایل شهریور تا اواسط مهر که بادهای خزانی نسبتاً گرم می وزد در این تحقیق با استفاده از نرم افزارهای ArcView ۳.۲، ArcGIS ۹.۱، دیجیتایزر، تصاویر ماهواره ای قابل دسترس صورت گرفته است و به منظور تهیه لایه های اطلاعاتی مختلف از داده ها و اطلاعات زیر با عملیات کنترل زمینی

استفاده شد:

۱. تصویر ماهواره ای منطقه مورد مطالعه از سنجنده Landsat ETM\* (۱۱)
  ۲. نقشه محدوده شهر اصفهان سال ۱۳۸۶ سایت شهرداری اصفهان (۲۱)
  ۳. نقشه محدوده شهر اصفهان سال ۱۳۰۲ با مقیاس ۱:۸۰۰۰ گروه جغرافیا دانشگاه اصفهان ترسیم شده در سال ۱۳۴۹
- با استفاده از منابع موجود جمعیت شهر اصفهان در دو دوره مورد بررسی استخراج گردید. سپس نقشه شهر اصفهان در سال های ۱۳۰۲ و ۱۳۸۶ زمین مرجع گردید آنگاه با ترکیب لایه های اطلاعاتی دیگر بصورت نقشه های مفیدی جهت درک بهتر و درستی از شرایط توسعه فیزیکی شهر و فضای سبز آن نمایش داده شد. در نهایت بوسیله تصاویر ماهواره ای موجود و نرم افزارهای GIS محدوده شهری و فضای سبز شهری هر کدام بصورت لایه های جداگانه ای تهیه شد و با ابزارهای تحلیلی مساحت فضای سبز دوره ها محاسبه گردید.

## نتایج و بحث:

در سال ۱۳۰۲ جمعیت شهر اصفهان بالغ بر ۹۰۰۰۰ نفر بوده است. (۱۱) بر اساس آمار سرشماری سال ۱۳۸۵ میزان جمعیت مناطق تحت پوشش شهرداری ۱۶۰۲۱۱۰ نفر ارائه شده است. این میزان برای سال ۱۳۸۶ با توجه به نرخ رشد برآورد شده است. نتایج بررسی های آماری در دو سال مورد مطالعه در نمودار شماره (۱) آورده شده است.



نمودار شماره (۱)، جمعیت شهر اصفهان در دو دوره مورد بررسی



گردید. وسعت فضای سبز در سال ۱۳۸۶ با توجه به محدوده مناطق شهرداری بالغ بر ۳۴۴۰۴۳۰۰ متر مربع بدست آمد. وسعت فضای سبز برآورد شده مربوط به مساحت پارک ها، فضای سبز موجود در مراکز آموزشی (دانشگاه)، مراکز دولتی و خدماتی، حاشیه انهار سنتی موجود و اراضی کشاورزی در محدوده شهر می باشد. با توجه به جمعیت سال ۱۳۸۶ سهم سرانه فضای سبز در این سال ۲۱ متر مربع برآورد شده است. در نقشه شماره (۲) موقعیت شهر و فضای سبز آن در سال ۱۳۸۶ نشان داده شده است.

قدیمی ترین نقشه موجود و قابل دسترس تهیه شده توسط متخصصین مربوط به سال ۱۳۰۲ می باشد. این نقشه در محیط GIS وارد شده و مساحت فضای سبز آن دوره بوسیله توابع مربوطه محاسبه گردید. در نقشه شماره (۱) موقعیت شهر اصفهان و فضای سبز آن در سال ۱۳۰۲ نشان داده شده است.



نقشه شماره (۱): محدوده فضای سبز شهر در سال ۱۳۰۲



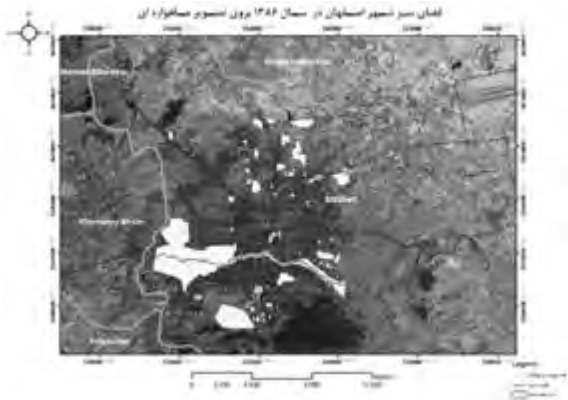
نقشه شماره (۲): محدوده فضای سبز شهر در سال ۱۳۸۶

در آن دوره مساحت فضای سبز شهر بالغ بر ۹۲۱۳۰۰۰ متر مربع بوده است. با توجه جمعیت موجود در آن زمان سهم سرانه فضای سبز برابر با ۱۰۲/۵ متر مربع برآورد شده است. در آن زمان به واسطه فراوانی درختان و بخار آب متصاعد از زاینده رود، هوای شهر لطیف و خصوصاً در فصل بهار لطافت و طراوت آن کاملاً محسوس بوده است و همچنین عدم وجود صنایع آلاینده و دخالت کمتر انسان در تخریب محیط زیست باعث داشتن آب و هوای پاکیزه ای در محدوده شهر بوده است. همانطور که مشاهده می شود، این سرانه در سال ۱۳۰۲ به ازای هر فرد برابر ۱۰۲/۵ متر مربع بوده که این بیانگر توسعه و گسترش فضای سبز آن زمان نسبت به گسترش محدوده شهر می باشد. این سرانه تقریباً ۴/۵ برابر بیشتر از استاندارد جهانی (سازمان ملل متحد بین ۲۰ تا ۲۵ متر مربع) بوده است.

همانطور که مشاهده می شود فضای سبز شهری در مقایسه با سال ۱۳۰۲ گسترش بیشتری داشته است ولی کاهش سرانه فضای سبز شهری بیانگر توسعه و گسترش بیش از حد شهر بوده و توسعه فضای سبز در این زمان نتوانسته پا به پای گسترش شهر پیش برود. به نحوی که بررسیها نشان می دهد مقدار آلودگی منواکسیدکربن در شهر اصفهان در بعضی از ماههای سال از مقدار استاندارد تعیین شده تجاوز می نماید. همچنین درصد مواقع مقدار آلودگیهای گرد و غبار (Dust) نیز در بعضی ماههای سال از حد بالای استاندارد نیز فراتر رفته است.

محدوده فضای سبز موجود از روی نقشه جدید محدوده شهر اصفهان و دیگر نقشه های موجود بوسیله GIS استخراج و سپس لایه های تهیه شده روی نقشه جدید محدوده شهر overlay

در نقشه شماره (۳) مقایسه ای بین موقعیت فضای سبز شهر اصفهان در دو سال مورد بررسی



نقشه شماره (۵): فضای سبز اصفهان در سال ۱۳۸۶ بر روی تصویر ماهواره ای Landsat

ضروری است، بنابراین بایستی به توسعه آن در محدوده حاشیه شهر، مجتمع های اداری، مسکونی و آموزشی پژوهشی توجه خاصی مبذول گردد.

۲. یکی از راههای توسعه فضای سبز ایجاد فضاهای جدید در اطراف انهار شهر اصفهان می باشد که علاوه بر زیباسازی، باعث لطافت خاصی در کالبد شهری خواهد شد.

۳. با توجه به پراکندگی غیر یکنواخت فضای سبز، بایستی تمهیداتی در جهت توزیع فضای سبز شهری تا حد امکان بصورت یکنواخت در شهر نمود.

۴. پالایش پساب های صنعتی در تصفیه خانه های مستقل و یا تصفیه خانه های کارخانه های بزرگ و یا مجتمع های صنعتی در اطراف شهر و استفاده از آن جهت ایجاد فضای سبز در حاشیه مجتمع ها.

۵. به علت سختی انجام پروژه های میدانی بویژه در بحث نقشه برداری فضای سبز استفاده از فن آوری سنجش از دور و سامانه های اطلاعات مکانی می تواند بسیار مفید می باشد. همچنین در دست داشتن تصاویر ماهواره ای دقیق مناطق شهری همچون Quick Bird می تواند کمک شایانی در جهت تعیین عوارض و نواحی مورد مطالعه نماید که در نهایت با نرم افزارهای تحلیلی نتایج مطلوبی بدست خواهد آمد.

۶. ایجاد بانک های اطلاعاتی و آماری دقیق در جهت حفظ و گسترش مدیریت اصولی بر عرصه فضای سبز و قابلیت بروز رسانی سریع اطلاعات

نشان داده شده است. بصورتی که در شکل مشاهده می شود، گسترش فضای سبز امروز نسبت به ۸۴ سال گذشته توسعه فراوانی داشته است. سرانه فضای سبز سال ۱۳۰۲ حدود ۴/۸ بیشتر از سرانه فضای سبز امروز می باشد که مسئله گسترش فضای سبز همگام با رشد جمعیت و توسعه شهر و یا حتی جلوتر از آن بایستی مورد توجه قرار گیرد.



نقشه شماره (۳): مقایسه فضای سبز اصفهان در دو دوره مورد بررسی

در نقشه های شماره (۴) و (۵) موقعیت فضای سبز شهری در دو دوره مورد مطالعه بروی تصاویر ماهواره ای نشان داده شده است.



نقشه شماره (۴): فضای سبز اصفهان در سال ۱۳۰۲ بر روی تصویر ماهواره ای Landsat

### پیشنهادهای:

۱. با توجه به آلودگی های روز افزون شهری و نقش فضای سبز در کاهش آلودگی زیست محیطی و بهبود کیفیت هوا، گسترش فضای سبز شهر امری



۱۰- مهندسين مشاور آتك(۱۳۶۸)، طرح جامع ساماندهی تهران، مطالعات مرحله اول، جلد ۱۰ وزارت مسکن و شهرسازی، تهران  
 ۱۱- جناب م، سید علی، اصفهان، جمعیت شهر اصفهان، برگرفته از سایت شهرداری اصفهان

برای برنامه ریزی های مکانی بسیار ارزشمند می باشد.

۷. جهت رسیدن به حد مطلوب افزایش فضای سبز شهری و حفظ و نگهداری آن توجه به مشارکت های مردمی امری لازم و ضروری است.

11- Akbari ,M, Mamanpoush ,A.r Gieske,A Miranzadeh,( 2006) Crop and land cover classification in Iran Using Land sat7 Imagery, International journal of Remote Sensing, Volume 27,Number 19 ,October,pp.4117-4135(19)  
 12-<http://www.shahrdari.isfahan.ir>  
 13- <http://www.tehranparks.org>

#### منابع:

- ۱- اسلامی ندوشن، م. ع. (۱۳۵۴)، فرهنگ شعر فرهنگ، انتشارات قدس
- ۲- داویتایا، فئوفان. (۱۹۷۶)، صنعتی و آلودگی محیط زیست - انتشارات پروگرس ترجمه هنریک مجنونیان، دفتر تحقیقات زیست محیطی
- ۳- خوش اخلاق، ر، مسایل آلودگی هوا و آبهای سطحی شهر اصفهان و روش های ارزیابی اقتصادی اثرات زیست محیطی آنها، مجله علمی پژوهشی علوم انسانی دانشگاه اصفهان
- ۴- رستم خانی، پ، لقای، ح (۱۳۸۳)، اصول طراحی فضای سبز در محیط های مسکونی، مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن وزارت مسکن و شهرسازی
- ۵- شهبان، پ. (۱۳۸۲) استفاده چند منظوره از فضای سبز شهری برای کنترل فاضلاب پارکینگ ها، مجله پیام سبز انجمن مهندسين فضای سبز ایران، ص ۲۲ و ۲۳، شماره ۲۰
- ۶- کریم زاده غ، بردبار افسانه، (۱۳۸۵) کاربرد سامانه اطلاعات مکانی در برنامه ریزی کاربری فضای سبز بوستان های شهری مطالعه موردی شهر قدس، سومین همایش سیستمهای اطلاعات مکانی
- ۷- مجنونیان، ه. (۱۳۷۴)، مباحثی پیرامون پارکها، فضای سبز و تفرجگاه ها، ص ۵۸ و ۵۹، حوزه معاونت خدمات شهری سازمان پارک ها و فضای سبز شهر تهران
- ۸- محمدحسینیان، ش، آل شیخ، ع، ا، شلیبی، م، (۱۳۸۶) مکانیابی بهینه کاربری اراضی شهری با استفاده از سیستمهای اطلاعات جغرافیائی نمونه موردی ( فضای سبز شهر یاسوج)، همایش ژئوماتیک ۸۶
- ۹- محمودزاده، ح، (۱۳۸۴) کشف تغییرات رقمی با بهره گیری از داده های دورسنجی برای مانیتورینگ تخریب فضای سبز شهر تبریز، همایش سیستم های اطلاعات مکانی ۴۸







## ***Evaluation & Spatial Analysis of Esfahan Land Landscape In Two Periods of 1923 and 2007 by Satellite Images & GIS***

**A.R. Mamanpoush**

Researcher at the Agricultural  
Research and Education Organization,  
Esfahan.

**R. Tofangsz**

Agronomy specialist.

### ***Abstract:***

Physical development of cities is a continuous and dynamic process. That, if this expansion is performed rapidly and with no planning, urban systems will face difficulties. No doubt Land Landscape and urban environment is one of the most fundamental factors of substance of natural and human life in the modern urban life. Urban Land Landscape in additive to beautifying will considerably assist weather adjustment. Mean while, the issue of development and need to expand Land Landscape and determining its situation at city level in the future development of cities is inevitable.

Esfahan city has been known as one of the important and beautiful cities of Iran and a location for absorbing local and foreign tourists. One of the major reasons of this phenomenon is crossing of Zayandeh Rud through the city which has brought along freshness and prosperity to this city.

Consecutive terrestrial topography of urban Land Landscape in addition to rising huge expenses, is also very time-consuming therefore, aerial topography using satellite images due to its temporal series and being up-to-date enjoys precision, high speed and involves less expense that finally using satellite images through GIS software leads to study and updating of such images.

In this study the Esfahan city, regarding development urban boundary and land landscape as well as trend of population increase and its per capita land landscape has been studied via existing maps and aerial satellite images during the period of the two years 1923 and 2007. Also, by the powerful and analyzer GIS software its level of accommodation has been evaluated and also development of urban land landscape and city expansion as well as its modifications has been analysed and processed.

**Key words:** GIS, RS, Urban land  
landscape, Esfahan