

## تحلیل اکولوژیک ساختار فضای سبز شهر جیرفت با استفاده از متریک‌های سیمای سرزمین

تاریخ دریافت مقاله: ۹۱/۱۲/۰۳ تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۹۲/۱۱/۲۰

مریم لاریجانی (استادیار گروه آموزش محیط زیست، دانشگاه پیام نور)  
فاطمه قسامی\* (دانشجوی دکتری آموزش محیط زیست، دانشگاه پیام نور)  
الهام یوسفی رویات (دانشجوی دکتری برنامه ریزی، مدیریت و آموزش محیط زیست دانشگاه تهران)

### چکیده

کاربرد اکولوژی سیمای سرزمین در زمینه‌های مختلف برنامه ریزی شهری نشان دهنده قابلیت تحلیل و بیان کمی نتایج حاصل از تعامل انسان و محیط زیست است که خود به صورت اختلال و ناهمگنی در سطح زمین بروز می‌کند. در واقع رشد سریع شهرها موجب تغییر الگوهای فضایی کاربری‌ها به ویژه فضای سبز می‌شود. از این رو در این تحقیق با هدف بهبود وضعیت فضاهای سبز و تلفیق آن با توسعه پایدار، ترکیب و توزیع فضاهای سبز شهر جیرفت با کمک متریک‌های سیمای سرزمین (تعداد لکه، نسبت مساحت طبقه، متوسط اندازه لکه، متوسط نزدیک‌ترین فاصله همسایگی) بررسی می‌شود. نتایج این تحقیق بیانگر این موضوع است که فضاهای سبز از نظر ترکیب و توزیع در بخش قابل توجهی از شهر جیرفت دارای شرایط مطلوبی نیستند و شبکه موزاییک لکه‌های فضای سبز شهری از وسعت و پیوستگی لازم برای ارائه خدمات اکولوژیکی برخوردار نیست. بنابراین پیشنهاد می‌شود در مناطقی که لکه‌های سبز گسسته و با مساحت‌های کم هستند از طریق ایجاد فضای سبز بین آن‌ها پیوستگی ایجاد شود.

### واژه‌های کلیدی:

متریک‌های سیمای سرزمین، فضای سبز، ترکیب و توزیع، جیرفت

\* نویسنده رابط: ghasamif@yahoo.com

**۱. مقدمه**

سیمای سرزمین<sup>۱</sup> شهرها به واسطه‌ی رشد شهرنشینی و افزایش جمعیت، به سرعت در حال تغییر است. این پدیده پیامدهای اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی زیادی را در پی دارد (Wang et al, 2008). گسترش فیزیکی شهرها منجر به از بین رفتن محیط‌های طبیعی پیرامونی و زمین‌های زراعی شده (رضویان، ۱۳۸۹) و همچنین منجر به تغییرات زیربنایی در ساختار و کارکرد اکولوژیکی سیمای سرزمین، تغییر تدریجی ساختار مکانی و الگوی سیمای سرزمین می‌شود (Wang et al, 2008). در واقع شهرها فقط حدود ۱ تا ۶ درصد از سطح کره زمین را می‌پوشانند، اما تأثیرات اکولوژیکی بسیار وسیعی نزدیک به ۱۰۰ تا ۳۰۰ برابر وسعت خود را دارند (Rees & Wackeragel, 1994).

موضوعات زیست محیطی شهر از زمانی که مناطق شهری اخیراً به طور آشکار از مناطق غیر شهری متفاوت شده است، موضوعاتی حیاتی و بحرانی شده‌اند. (Botequilha & Ahern, 2002) به منظور تعدیل اثرات مخرب این آسیب‌های زیست محیطی، مهم‌ترین و در عین حال ساده‌ترین راه توسعه‌ی فضای سبز می‌باشد (ابراهیم زاده و عبادی جوکندان، ۱۳۸۷). امروزه فضای سبز شهری از دو جنبه کلی برای ساکنین شهرها مورد اهمیت و توجه قرار دارد جنبه اول اثرات مثبت و شگرف زیست محیطی فضای سبز بر شهرهاست و جنبه دوم آن، وجود فضای سبز به عنوان مکانی جهت اوقات فراغت می‌باشد (ابراهیم زاده و همکاران، ۱۳۹۱). در اغلب مطالعات نسبت به پارک‌ها و فضای سبز شهری به عنوان عاملی مهم که می‌تواند کیفیت زندگی اجتماعی و شرایط اکولوژیکی را ارتقا بخشد تأکید شده است (طبری کوچکسرائی و همکاران، ۱۳۹۱).

فضای سبز شهری از دیدگاه زیست محیطی عبارت است از: فضای متشکل از گیاهان با ساخت شبه جنگلی و برخوردار از بازدهی اکولوژیک زیست محیطی معین، متناسب با شرایط زیست محیطی حاکم بر محیط زیست شهر (قرغی، ۱۳۸۸)

اکولوژی سیمای سرزمین، مطالعه‌ی سیمای سرزمین‌ها به ویژه ترکیب ساختار و کارکرد آن‌ها است. (Godran, 1986 & Forman) شهرها به عنوان یک سیمای سرزمین

<sup>1</sup> ecology Landscape

ناهمگن می‌توانند از دیدگاه این علم مورد بررسی و مطالعه قرار گیرند. (Wu, 2004) کاربرد اکولوژی سیمای سرزمین در زمینه‌های مختلف برنامه‌ریزی شهری (برنامه‌ریزی سبزره‌ها، فضاهای باز شهری و فراشهری، ارزیابی زمین به منظور برنامه‌ریزی پایدار کاربری اراضی، سناریوسازی برنامه‌ریزی کاربری اراضی در مقیاس سیمای سرزمین، پایش تغییرات زمانی و مکانی کاربری فضای سبز شهری) نشان‌دهنده قابلیت تحلیل و بیان کمی نتایج حاصل از تعامل انسان و محیط زیست است که خود به صورت اختلال و ناهمگنی که در پوشش سطح زمین بروز می‌کند، می‌باشد. (جعفری و طبیبیان، ۱۳۸۵)

### ۱.۱. اهداف تحقیق

هدف تحقیق این است که طی مطالعه‌ای موردی مشخص شود وضعیت ترکیب و توزیع فضایی فضاهای سبز شهری که نقش اصلی در بهبود کارکردهای اکولوژیکی در منطقه مطالعاتی دارند چگونه است و چه اقدامات اصلاحی و در کدام مکان‌ها می‌تواند موجب بهبود در وضعیت ساختار اکولوژیک و در نتیجه فرآیندهای مرتبط با آن شود.

### ۱.۲. مبانی نظری

درک سیمای سرزمین به عنوان یک نظام اکولوژیک، درک روابط فضایی بین عناصر آن، جریان گونه‌ها، مواد و انرژی و پویایی موزایک آن در طول زمان در چارچوب علم نو "اکولوژی سیمای سرزمین" میسر است. در واقع سیمای سرزمین، نظامی است بسیار پیچیده که مطابق با مقیاس و اجزای خود، الگوهای متفاوتی را نشان می‌دهد (Farina, 1998) و ساختارهای این نظام به عنوان "چیدمانی از عناصر و روابط ترکیب شده با یکدیگر" تعریف می‌شود. (Batty & Longley, 1994) در این دیدگاه، سیمای سرزمین، سرزمینی ناهمگن و متشکل از گروه‌هایی از اکوسیستم‌ها یا واحد فضایی تأثیرگذار بر یکدیگر بوده، و فرمی مشابه در سراسر آن تکرار می‌شود و سه خصوصیت بنیادین آن ساختار، کارکرد و تغییر یا پویایی است (Forman & Gordon, 1986).

■ **ساختار سیمای سرزمین** (اصل ساختار و کارکرد سیمای سرزمین، اصل تنوع موجودات زنده): هر اکوسیستم (عنصر) در مقیاس سیمای سرزمین می‌تواند به عنوان یک لکه یا کریدور یا ماتریس (زمینه) تلقی شود. رودخانه به عنوان یک کریدور طبیعی، شبکه شهر به عنوان ماتریس و لکه‌های طبیعی و لکه‌های ساخت و ساز به عنوان لکه‌های ناهمگن پیرامون

این کریدور تلقی می گردند. بر اساس این اصل می باید در جهت ایجاد میزان بالاتری از ناهمگنی با ایجاد ارتباط بین لکه های کوچک تر طبیعی و کاهش تراکم لکه های بزرگ ساخت و ساز تلاش نمود.

■ **عملکرد سیمای سرزمین** (اصل جریان گونه ها، اصل توزیع مجدد مواد غذایی، اصل جریان انرژی): تعامل بین عناصر فضایی، جریان انرژی، ماده و گونه ها با عناصر اکوسیستم ها، عملکرد سیمای سرزمین را رقم می زنند و ساختار را متأثر می کنند. ناهمگنی، تفاوت بین مکان های مختلف است که سبب حرکت گونه ها و جریانات می گردد. با افزایش ناهمگنی فضایی، انرژی بیش تری در طول مرزهای عناصر سیمای سرزمین (لکه ها، کریدورها و زمینه) جاری می گردد.

■ **تغییر یا پویایی سیمای سرزمین** (اصل پویایی سیمای سرزمین، اصل پایداری سیمای سرزمین): تغییر، در حقیقت تکامل و جایگزینی در ساختار و عملکرد اکولوژیک موزائیک های سیمای سرزمین در طول زمان را تعریف می شود. بروز از هم گسیختگی در سیمای سرزمین که در نتیجه فعالیت های انسانی مانند کشاورزی، توسعه شهر و جاده سازی رخ می دهد از معمول ترین فرایندهای «تغییر» هستند که بر ساختار و عملکرد سیمای سرزمین تاثیر می گذارند (کوکبی و امین زاده، ۱۳۸۷).

به طور کلی ساختار، عملکرد و تغییر در آن ها را می توان با یکسری متریک ها به صورت کمی اندازه گیری و به عنوان مبنایی برای تحلیل شرایط موجود و تصمیم گیری برای آینده مورد استفاده قرار داد. متریک ها به صورت گسترده ای در تحلیل و برنامه ریزی کاربری فضای سبز شهری و فراشهری مورد استفاده قرار می گیرند (جعفری و طیبیان، ۱۳۸۵).

### ۱.۳. سوالات تحقیق

۱. ساختار فضای سبز شهر جیرفت به لحاظ اکولوژیکی چگونه است؟
۲. چه راهکار هایی برای ارتقای سطح اکولوژیک فضای سبز شهر جیرفت می توان پیشنهاد داد؟

### ۱.۴. پیشینه تحقیق

در ادامه به چند نمونه از تحقیقات انجام شده در زمینه مورد بحث در ایران و جهان اشاره می گردد:

بررسی روند تبدیل جنگل به مناطق شهری در بوندونیا<sup>۱</sup> برزیل توسط دباروس فراز<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۰۵) با استفاده از متریک های سیمای سرزمین، بیانگر نابودی کل زمین های جنگلی منطقه در صورت ادامه تغییرات تا سال ۲۰۲۰ بوده است. نتایج مطالعات ماتسوشیتا<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۰۶) در کاسومیگاورا<sup>۴</sup> ژاپن نشان داد، که با توجه به افزایش تعداد لکه ها و کاهش میانگین اندازه آن ها، تجزیه سیمای سرزمین مهم ترین مشخصه تغییر در منطقه بوده است. نتایج تحقیق مشابه توسط ابدولا<sup>۵</sup> و ناکاگوش<sup>۶</sup> (۲۰۰۶)، در مالزی، با استفاده از متریک های غنای لکه، میانگین اندازه و تعداد لکه بیانگر تجزیه سیمای سرزمین در واکنش به توسعه سیما های انسان ساخت بوده است. تغییرات الگوی سیمای سرزمین در واکنش به توسعه شهری، با استفاده از متریک های میانگین اندازه لکه، تراکم لکه، شاخص یکنواختی شانون، درصد سیمای سرزمین توسط ونگ<sup>۷</sup> (۲۰۰۷) در ایالات متحده بررسی شد.

در ایران نیز در زمینه بررسی تغییر کاربری زمین مطالعاتی با استفاده از متریک های سیمای سرزمین انجام گرفته است (خزاعی و دهکردی ۱۳۸۷، طالبی امیری و همکاران ۱۳۸۸، سفیانیان و همکاران ۱۳۹۲، زبردست و همکاران ۱۳۹۰، پریور ۱۳۸۸ و ...).

## ۲. مواد و روش ها

### ۲.۱. معرفی منطقه مطالعاتی

منطقه مطالعاتی در این تحقیق شهر جیرفت است. شهر جیرفت در جنوب شرقی استان کرمان قرار گرفته و وسعت آن ۳۶۱۶ هکتار است. نقشه شماره ۱ موقعیت جغرافیایی شهر جیرفت را نشان می دهد. میانگین سالانه دمای این شهر ۲۵.۸ درجه سانتی گراد می باشد و میانگین بارندگی سالانه منطقه ۱۸۶.۱ میلیمتر است که بیش ترین بارش مربوط به بهمن ماه به میزان ۴۴.۸ میلیمتر و میزان رطوبت سالانه منطقه نیز ۴۴ درصد می باشد. این شهرستان اقلیم بیابانی گرم میانه دارد. (شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس، ۱۳۸۴)

<sup>1</sup> Rondonia

<sup>2</sup> De Barros Ferraz

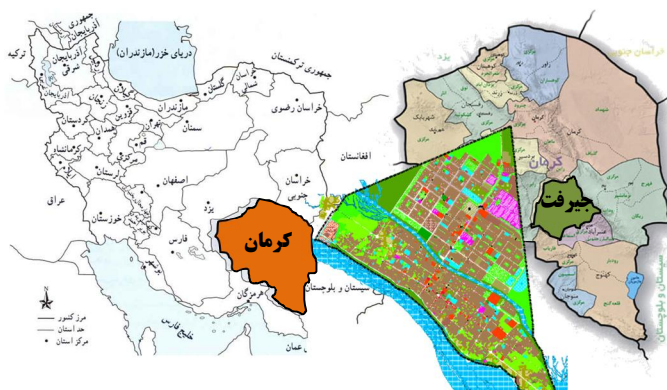
<sup>3</sup> Matsushita

<sup>4</sup> Kasumigaura

<sup>5</sup> Abdullah

<sup>6</sup> Nakagosh

<sup>7</sup> Weng



نقشه ۱: موقعیت جغرافیایی شهر جیرفت

(منبع: شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس، ۱۳۸۵ و طرح تفصیلی شهر جیرفت)

## روش تحقیق:

به منظور کاربرد اصول اکولوژی سیمای سرزمین در برنامه‌ریزی فضای سبز شهری و فراشهری ابتدا لازم است ساختار سیمای سرزمین در این محدوده به درستی شناسایی شده و تاثیر و نقش آن در عملکردهای موجود یا مورد نظر تحلیل شود. تحقیق حاضر در چهار مرحله زیر انجام گرفت:

### ۲.۱.۱. بررسی متریک‌های سیمای سرزمین و انتخاب متریک‌های مناسب

توانایی تشریح کمی ساختار سیمای سرزمین، یک پیش شرط مطالعه کارکرد و تغییر سیمای سرزمین است، و متریک‌های مختلفی برای نیل به این هدف از اکولوژی سیمای سرزمین استخراج شده‌است. (McGarigal & Mark, 1995)

برای تحقیقات فضای سبز، همه‌ی شاخص‌های اکولوژی منظر نمی‌توانند به طور مستقیم مورد استفاده قرار بگیرند. لکه به عنوان واحد پایه ارزیابی فضای سبز مورد استفاده قرار می‌گیرد و همه‌ی شاخص‌ها و آنالیزها بر اساس اطلاعات آماری لکه‌ها هستند. (Huapeng, 2007)

متریک‌های مورد نیاز در تشریح ساختار سیمای سرزمین و فرایندهای کلیدی مرتبط با آن‌ها که به راحتی قابل کاربرد در برنامه‌ریزی شهری هستند را می‌توان به طور کلی به دو دسته‌ی متریک‌های ترکیب که بیان‌کننده ویژگی‌های تنوع، تعداد و چیرگی انواع کاربری‌ها

می‌باشد و متریک‌های آرایش فضایی که بیان‌کننده ویژگی‌های شکل هندسی و هم‌جواری کاربری‌ها هستند به صورت زیر تقسیم‌بندی نمود:

▪ متریک‌های مربوط به ترکیب سیمای سرزمین

متریک‌های مربوط غنای لکه‌ای (کاربری) و نسبت درصد هر لکه (کاربری)

تعداد لکه‌ها (کاربری‌ها)

اندازه لکه‌ها (کاربری‌ها)

▪ به آرایش فضایی لکه‌ها در سیمای سرزمین

شکل لکه‌ها (نسبت قطر به مساحت لکه)

فاصله از نزدیک‌ترین لکه مجاور

شاخص میانگین مجاور (جعفری و طبیبیان، ۱۳۸۵)

بنابراین در این تحقیق از ۴ متریک سیمای سرزمین شامل:  $MNN^1$ ،  $NP^2$ ،  $MPS^3$  و

$CAP^4$  به علت توانایی آن‌ها در تفسیر ترکیب و توزیع فضایی عناصر ساختاری در سیمای سرزمین استفاده شده است، که توضیح هر یک به شرح زیر است:

▪ متریک  $CAP$  (نسبت مساحت طبقه): این متریک نسبت مساحت طبقه را در سیمای سرزمین محاسبه می‌کند. واحد آن درصد است و برای تشخیص ماتریس سیمای سرزمین و جهت تشخیص بزرگ‌ترین لکه‌ها در سیمای سرزمین استفاده می‌شود.

▪ متریک  $NP$  (تعداد لکه): با استفاده از آن می‌توان تعداد لکه‌ها را در سیمای سرزمین، و یا کل تعداد لکه‌ها را برای طبقه‌ای خاص محاسبه کرد.

▪ متریک  $MNN$  (متوسط نزدیک‌ترین فاصله همسایگی): این متریک متوسط فاصله ۲ لکه‌ی مشابه را محاسبه می‌کند و واحد آن متر است.

▪ متریک  $MPS$  (متوسط اندازه لکه): میانگین اندازه لکه‌ی یک طبقه از لکه‌ها را محاسبه می‌کند (Botequilha & Ahren, 2002)

<sup>1</sup> Mean nearest Neighbor

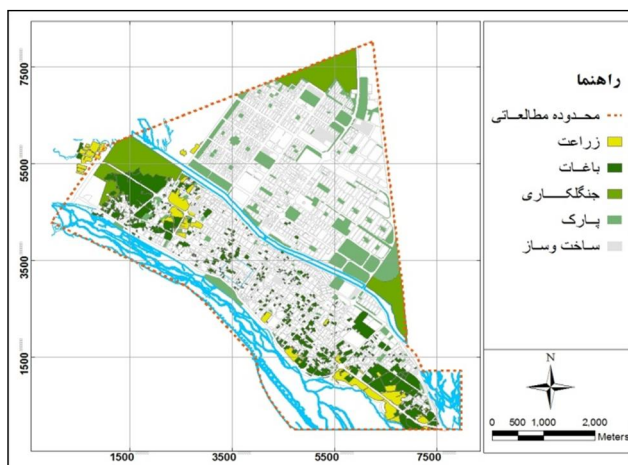
<sup>2</sup> Number of Patch

<sup>3</sup> Mean Patch Size

<sup>4</sup> Proportion Class Area

### ۲.۱.۲. تهیه نقشه پوشش اراضی (در دوطبقه فضای ساخت و ساز و فضای سبز)

در تحقیق حاضر به منظور بررسی ترکیب و توزیع فضایی از نقشه ۱:۱۰۰۰۰ طرح تفصیلی شهر جیرفت به عنوان نقشه پایه استفاده شد که با تصاویر Google Earth 2011 و مطالعه میدانی مطابقت داده شد. با توجه به هدف تحقیق و با استفاده از نرم افزار GIS منطقه مطالعاتی به دو بخش فضا های ساخت و ساز و فضا های سبز طبقه بندی شد. نقشه زیر ترکیب و توزیع فضای سبز موجود شهر جیرفت و انواع آن را نشان می دهد.

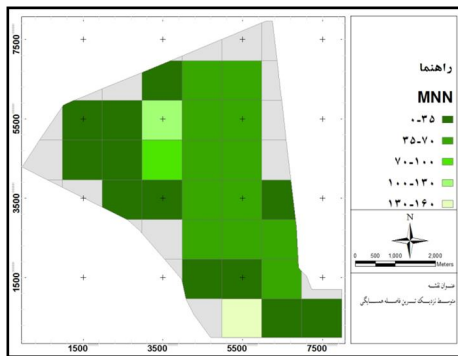


نقشه شماره ۲: ترکیب و توزیع فضای سبز (منبع: نگارندگان)

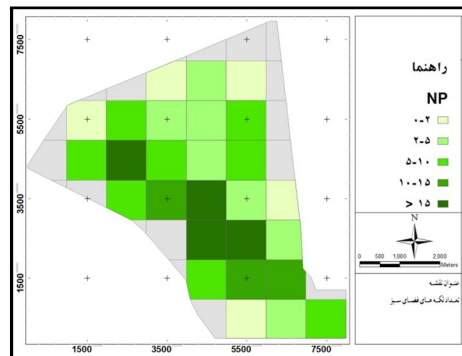
### ۲.۱.۳. محاسبه ی متریک های سیمای سرزمین

در این تحقیق از برنامه Fragstats برای محاسبه متریک های سیمای سرزمین کمک گرفته شده است. برای نقشه سازی متریک های مورد نظر از روش پهنه بندی با مربع استفاده شده است. شکل واحد هندسی و مساحت آن به تنوع کاربری یا پوشش زمین، وسعت کل محدوده مورد مطالعه، مقیاس نقشه، کیفیت و مقیاس تصویر، دقت و هدف مطالعه بستگی دارد. از این رو در این تحقیق از مربع های ۱۰۰ هکتاری برای پهنه بندی استفاده شده و کل شهر به ۲۷ مربع ۱۰۰ هکتاری تقسیم شده است که برای هر یک از این ۲۷ مربع مقادیر چهار متریک MPS, MNN, CAP و NP محاسبه گردید و بر اساس نتایج به دست آمده برای هر یک از این متریک ها نقشه هایی تهیه شد، که در ادامه آورده شده است (نقشه های شماره: ۳، ۴، ۵، ۶).





نقشه (۴): متریک MNN (متوسط نزدیک‌ترین فاصله همسایگی) (منبع: نگارندگان)



نقشه (۳): متریک NP (تعداد لکه‌های فضای سبز) (منبع: نگارندگان)

### تحلیل متریک NP :

نقشه‌ی شماره ۳ وضعیت متریک NP شهر جیرفت را نشان می‌دهد، همان طور که در این نقشه مشخص است چهار تا از پهنه‌ها بیش از ۱۵ لکه دارند. بیش تر پهنه‌ها تعداد لکه‌هایی بین ۱۰-۵ دارند و کم‌ترین تعداد لکه‌ها ۲-۰ است که ۵ پهنه را به خود اختصاص داده‌اند. باید توجه داشت که NP زیاد نشان از پدیده‌ی خوردشدگی و وجود اختلال در سرزمین است. بنابراین میزان کم NP به شرطی که مساحت لکه‌ها از حد قابل قبولی برخوردار باشد نشانه‌ی وضعیت پایداری است.

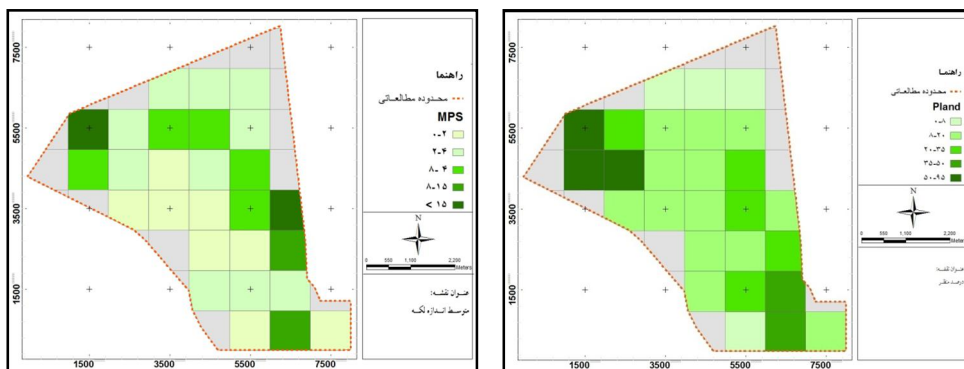
### تحلیل متریک MNN :

نقشه‌ی شماره ۴ تحلیل متریک MNN (متوسط فاصله‌ی دو متریک مشابه) را در سیمای سرزمین نشان می‌دهد. در سه پهنه فاصله میان لکه‌های مجاور زیاد است (۱ پهنه ۷۰-۱۰۰، ۱ پهنه ۱۳۰-۱۰۰، ۱ پهنه ۱۶۰-۱۳۰). در بقیه پهنه‌ها فاصله میان لکه‌های مجاور کم است و اتصال و پیوستگی نسبتاً خوبی میان لکه‌ها وجود دارد. میزان بزرگی این متریک با پایداری فضای سبز رابطه‌ی معکوس دارد. به طور کلی در تحلیل این متریک می‌توان گفت که این متریک در وضعیت مطلوبی قرار دارد، ولی باید توجه داشت که این به تنهایی نشان دهنده‌ی وضعیت مطلوب برای پایداری فضای سبز شهری نیست، زیرا پهنه‌هایی که در آن تعداد لکه‌ها زیاد است MNN پایینی را به وجود می‌آورند، که این خود نشان دهنده‌ی

خوردشدگی در سطح لکه های سبز شهری است. بنابراین باید به همراه آن به متریک MPS نیز توجه شود یعنی لکه ها از مساحت مناسبی نیز برخوردار باشند.

### تحلیل متریک CAP<sup>1</sup>(PLAND)

نقشه شماره ۵ وضعیت متریک CAP پوشش گیاهی را در سطح شهر جیرفت را نشان می دهد. بیش ترین درصد مساحت فضای سبز ۹۵-۵۰ است که در دو پهنه (پهنه در غرب و یک پهنه در شرق) وجود دارد. در این پهنه باغات شهر جیرفت قرار گرفتند به همین دلیل درصد قابل توجهی از آن ها فضای سبز هست. همچنین بخش قابل توجهی از مساحت شهر جیرفت درصد فضای سبز بین ۲۰-۸ دارد و کم ترین میزان درصد فضای سبز بین ۸-۰ درصد است که علت اصلی کمبود CAP را در این مناطق می توان تمرکز و تراکم سایر کاربری ها ذکر کرد



نقشه (۶): متریک MPS (متوسط اندازه لکه)

نقشه (۵): متریک CAP (درصدمنظر)

(منبع: نگارندگان)

(منبع: نگارندگان)

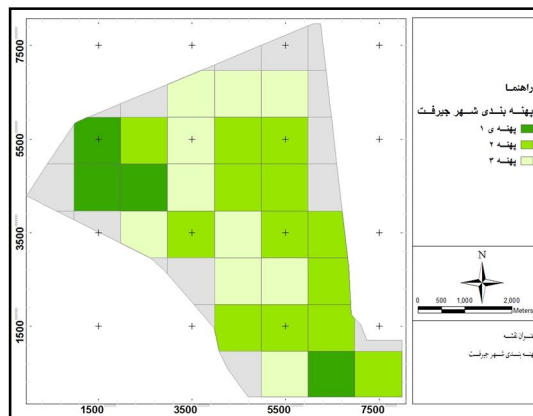
### تحلیل متریک MPS

در نقشه شماره ۶ تحلیل متریک MPS (متوسط اندازه ی لکه های سبز) نشان داده شده است. که براساس آن کم ترین مقادیر MP مربوط به بخش های مرکزی شهر می شود. در این قسمت ها تعداد لکه ها زیاد و مساحت آن ها کوچک است، یعنی دچار پدیده خورد شدگی هستند. بیش ترین میزان MPS نیز مربوط به دو پهنه (یک پهنه در شرق و یک پهنه در غرب) است، در این پهنه باغات شهر جیرفت قرار گرفتند و همین موضوع باعث بالارفتن میزان MPS در آن شده است.

<sup>1</sup> Percentage of Landscape

## ۲.۱.۴. تفسیر نتایج حاصل از محاسبه‌ی متریک‌های سیمای سرزمین و تهیه نقشه پایداری اکولوژیک

هیچ یک از متریک‌های سیمای سرزمین به تنهایی نمی‌توانند نشان‌دهنده‌ی وضعیت مناسب یا نامناسب اکولوژیکی سرزمین باشند. بنابراین باید این متریک‌ها را با همدیگر دید و در تحلیل وضعیت اکولوژیک به همه متریک‌ها در کنار هم توجه شود. به همین منظور نقشه‌ی شماره ۷ تهیه شد.



نقشه (۷): نقشه پایداری اکولوژیک براساس چهار متریک سیمای سرزمین (MPS, CAP, NP, MNN)  
(منبع: نگارندگان)

برای تهیه‌ی این نقشه نیاز به یک دسته بندی بین مقادیر مختلف ۴ متریک است. این دسته بندی در زیر آمده و در آن طبقه‌ی یک پایدارترین طبقه از لحاظ اکولوژیکی است. و پس از آن طبقه‌ی ۲ و سپس طبقه ۳ قرار می‌گیرد که نامناسب و ناپایدارترین وضعیت را دارد.

### پهنه ۱:

درصد مساحت فضای سبز: بیش تر از ۴۰٪

متوسط اندازه لکه‌های فضای سبز: بیش تر از ۳ هکتار

متوسط فاصله‌ی بین لکه‌های پوشش گیاهی مجاور: کم تر از ۲۵ متر

تعداد لکه‌های فضای سبز: کم تر از ۱۶

لکه‌های پوشش گیاهی در این طبقه نسبت به طبقات دیگر درشت دانه‌ترند و فاصله‌ی کمی از هم دارند و تعداد کم لکه‌ها نیز با توجه به CAP پهنه‌ها مبین بالا بودن پیوستگی و یکپارچگی

نسبی لکه‌های پوشش گیاهی در این طبقه است و در نتیجه بالاترین وضعیت پایداری را دارد سه تا از پهنه‌ها در غرب و یک پهنه در جنوب شهر جیرفت در این طبقه قرار دارد. در این چهار پهنه زمین‌های زراعی، باغات و جنگل کاری به صورت وسیع وجود دارد (نقشه ۷).

### پهنه ۲:

درصد مساحت فضای سبز: بیش تر از ۱۴٪ تا ۴۰٪  
متوسط اندازه لکه‌های فضای سبز: بین ۱ تا ۳ هکتار  
متوسط فاصله بین لکه‌های پوشش گیاهی مجاور: کم تر از ۶۵ متر  
تعداد لکه‌های فضای سبز: کم تر از ۲۰

لکه‌های پوشش گیاهی در این پهنه‌ها ریزدانه‌اند و پیوستگی آن‌ها از طبقه اول کم تر است. مساحت قابل توجهی از شهر جیرفت در این طبقه قرار دارد و در پهنه‌های جنوبی و جنوب غربی این طبقه بخشی از باغات وجود دارند. توسعه و ساخت‌سازهای شهری باغات این پهنه را تهدید می‌کند. بنابراین لزوم توجه و حفاظت هر چه بیش تر را می‌طلبد (نقشه ۷).

### پهنه ۳:

درصد مساحت فضای سبز: کم تر از ۱۴٪  
متوسط اندازه لکه‌های فضای سبز: کم تر از ۱ هکتار  
متوسط فاصله بین لکه‌های پوشش گیاهی مجاور: کم تر از ۱۲۰ متر  
تعداد لکه‌های فضای سبز: کم تر از ۲۵

این پهنه قسمت زیادی از گستره مطالعاتی را شامل می‌شود. ترکیب و توزیع پوشش گیاهی این طبقه نشان دهنده‌ی وضعیت نامطلوب این نواحی است، زیرا تعداد لکه‌های پوشش گیاهی نسبت به طبقات دیگر زیاد، کوچک و دور از هم هستند و مساحت خیلی کمی را اشغال می‌کنند.

بخش اعظم پوشش گیاهی این پهنه را فضای سبز بلوارها و حاشیه خیابان تشکیل می‌دهند و تراکم پارک‌ها در این پهنه‌ها کم می‌باشد. در این پهنه‌ها ساخت و سازها و تراکم‌های بسیاری وجود دارد (نقشه ۷).

### ۳. بحث و نتیجه‌گیری

مطالعه در مورد فضا های سبز شهری به واسطه ی عملکرد های بیولوژیکی (افزایش تنوع زیستی، زیستگاه برای جوامع گیاهی و حیوانی، ذخیره و چرخه ی مواد غذایی) اجتماعی (فرصت های تفریحی، افزایش ارزش مالکیت، افزایش زیبایی شناسی) فیزیکی (کنترل سیل، کاهش فرسایش، تعدیل دما، کاهش آلودگی هوا، حفظ کیفیت آب) که دارند بسیار حایز اهمیت است (پریور، ۱۳۸۸).

نتایج حاصل از بررسی متریک‌های منتخب در شهر جیرفت نشان می‌دهد مساحت کمی از شهر جیرفت در پهنه یک که در آن مساحت فضای سبز بیش از ۴۰ درصد، متوسط اندازه لکه‌ها درشت و میانگین فاصله آن‌ها کم و در مجموع به لحاظ ترکیب و توزیع فضایی در وضعیت مطلوبی هستند، قرار دارند.

بیش تر مساحت شهر جیرفت در پهنه ۲ قرار دارد که از لحاظ ترکیب و توزیع فضایی لکه‌های فضای سبز در وضعیتی بینابین پهنه ۱ و پهنه ۳ قرار دارد.

مساحت قابل توجهی از شهر جیرفت نیز در پهنه ۳ قرار دارد که در این پهنه مساحت فضای سبز کم تر از ۱۴ درصد، متوسط اندازه لکه‌های فضای سبز کوچک و فاصله بین آن‌ها زیاد می‌باشد. در این مناطق کیفیت محیط زیست شهری نامطلوب و تناسبی بین فضای ساخت شده و فضای سبز وجود ندارد. از این رو اقدامات اصلاحی به شرح زیر برای احیای فضا های شهر جیرفت پیشنهاد می شود.

- در واقع برای بهبود فرآیند های اکولوژیکی باید سعی شود فضاهای سبز موجود حفاظت و در مکان‌هایی که قابلیت ایجاد فضای سبز دارند، توسعه داده شوند و بین فضا های سبز موجود پیوستگی ایجاد کرد و از خوردشدگی بیش از اندازه فضای سبز جلوگیری کرد.

- حفظ باغات و زمین های زراعی در جنوب، غرب و شرق شهر جیرفت و اتصال آن به لکه های سبز در پهنه های مجاور.

- تلاش در جهت تقویت و گسترش فضای سبز در مناطقی که در پهنه ۲ قرار دارند تا وضعیت پایداری اکولوژیکی آن ها به پهنه ۱ نزدیک گردد.

- گسترش مساحت فضا های سبز و ایجاد پیوستگی میان آن ها در مناطقی که در پهنه ۳ قرار دارند.

## منابع و مآخذ:

۱. ابراهیم زاده، ع.، سرایانی، ا.، عرفانی، م. ۱۳۹۱. تحلیلی تحلیلی بر توزیع فضایی-مکانی کاربری فضای سبز و مکان یابی بهینه آن در منطقه یک شهر زاهدان. نشریه آمایش محیط، ۱۷: ۱۵۲-۱۳۱.
۲. \_\_\_\_\_، عبادی جوکندان، ا. ۱۳۸۷. تحلیلی بر توزیع فضایی-مکانی کاربری فضای سبز در سه منطقه شهری زاهدان. مجله جغرافیا و توسعه، ۱۱: ۳۹-۵۸.
۳. پیروز، پ. ۱۳۸۸. تحلیل ساختار اکولوژیک سیمای سرزمین شهر تهران برای تدوین راهکارهای ارتقای کیفیت محیط زیست. نشریه محیط شناسی، ۵۱: ۴۵-۵۶.
۴. جعفری، ع.، طبیبیان، م. ۱۳۸۵. برنامه ریزی فضای سبز شهری و فراشهری شهر جدید شیرین شهر با استفاده از اصول اکولوژی سیمای سرزمین. نشریه سبزینه شرق، ۱۳: ۱۳.
۵. خزاعی، ن.، دهکردی، ف. ۱۳۸۷. تحلیل توام تخریب سیمای سرزمین در حوزه آبخیز سفیدرود با استفاده از متریک های اکولوژیکی سیمای سرزمین. نشریه علوم محیطی، ۲۲: ۶۴-۵۵.
۶. رضویان، م. ت. ۱۳۸۹. بام های سبز. نشریه آمایش محیط، ۱۰: ۱۶۰-۱۳۷.
۷. زبردست، ل.، یاور، ا.، صالحی، ا.، مخدوم، م. ۱۳۹۰. بررسی تغییرات ساختاری ناشی از جاده در پارک ملی گلستان در فاصله سال های ۱۳۶۶ تا ۱۳۸۹ با استفاده از متریک های اکولوژی سیمای سرزمین. نشریه پژوهش های محیط زیست، ۴: ۲۰-۱۱.
۸. سفیانیان، ع.، مختاری، ز.، خواجه الدین، ج.، رضایی، ح. ۱۳۹۲. تحلیل گرادیان الگوی سیمای سرزمین شهری (مطالعه ی موردی: شهر اصفهان). نشریه پژوهش های جغرافیای انسانی، ۸۳: ۱۰۴-۸۷.
۹. شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس. ۱۳۸۴. گزارش هواشناسی جیرفت (مطالعات مرحله اول: جلد ۱-۳)، طراحی شبکه های آبرسانی و آبیاری فضای سبز شهر های رفسنجان، بم، جیرفت و ایرانشهر. سازمان شهرداری ها و دهیاری های کشور.
۱۰. شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس. ۱۳۸۵. آلبوم نقشه های مطالعات مرحله اول طرح آبرسانی و آبیاری فضای سبز شهر جیرفت، طرح آبرسانی و آبیاری فضای سبز شهرهای رفسنجان، بم، جیرفت و ایرانشهر. سازمان شهرداری ها و دهیاری های کشور.

۱۱. طالبی امیری، ش.، دهکردی، ف.، صادقی، ح.، صوف باف، ر. ۱۳۸۸. تحلیل تخریب سیمای سرزمین حوزه آبخیز نکا با استفاده از متریک های اکولوژی سیمای سرزمین. نشریه علوم محیطی، ۲۳: ۱۴۴-۱۳۳
۱۲. طبری کوچکسرائی، س.، لقائی، ح. ۱۳۹۱. ارزیابی پارک های شهری قائم شهر و بهینه سازی قابلیت استفاده آن ها برای شهروندان. نشریه آمایش محیط، ۱۹: ۹۸-۷۵.
۱۳. قرغی، م. ۱۳۸۸. وجوه مختلف فضای سبز شهری. نشریه نماد گلستان، ۱۳: ۸۷-۸۵.
۱۴. کوبکی، ل.، امین زاده، ب. ۱۳۸۷. کاربرد اکولوژی سیمای سرزمین در حفاظت و بهسازی رودخانه های درون شهری: مطالعه رودخانه خشک شیراز. نشریه علوم محیطی، ۲۲: ۱۲۰-۱۰۵

15. Abdullah, S.A., Nakagoshi, N. 2006. Changes in Landscape Spatial Pattern in Highly Developing State of Seangor, Peninsular Malaysia. *Journal of Landscape and Urban Planning*, 77(3): 263- 275.
16. Batty, M., Longley. 1994. *Fractal Cities*. Academic Press, 394P
17. Botequilha, A., Ahern, J. 2002. Applying landscape ecological concepts and metrics in sustainable landscape planning. *Journal of Landcape and urban planning*, 59: 65-93.
18. Farina, A. 1998. *Principles and Methods in Landescape Ecology*. Chapman and Hall, 235P
19. De Barros Ferraz, S.F., Vettorazzi, C.A., Theobald, D.M., Balleste, M.V.R. 2005. Landscape Dynamics of Amazonian Deforestation Between 1984 and 2002 in Central Rondonia, Brazil: Assessment and Future Scenarios. *Journal of Forest Ecology and Management*, 204(1): 69-85.
20. Forman, R.T.T., Gordon, M. 1986. *Landescape Ecology*. John Wiley and Sons, Inc. 640P
21. Huapeng, Z., Pei-jun, D., Yingying, C., Zuoxia, Y. 2007. Urban Green Space Pattern Analysis and Environmental Impacts Assessment Based on RS and GIS. the Conference On Urban Remote Sensing Joint Event, Paris, Page(s): 1 - 9
22. Matsushita, B., Xu, M., Fukushima, T. 2006. Characterizing the Changes in landscape structure in the Lake Kasumigaura Basin, Japan using a high-

- quality GIS dataset. *Journal of Landscape and Urban Planning*, 78(3):241-250.
23. McGarigal, K., B., Marks. 1995. Fragstats: Spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure. Reference manual. For. Sci. Dep. Oregon State University. Corvallis Oregon 62 p.+ Append
  24. Rees, W., Wackernagel, M. 1994. Ecological Footprints and appropriated carrying capacity: measuring the natural capacity requirements of the human economy, in *Investing in Natural Capital*, eds. A. Jansson., M. Hammer., C. Folke., R. Costanza., Island Press, Washington DC
  25. Wang, Y., Fan, Z., Wang, X., Li, J. 2008. GIS- based Urban Mosaic and Its Gradient Analysis. *IEEE, the Second International Conference On Bioinformatics and Biomedical Engineering (ICBBE 2008)*, Shanghai, China. Page(s):4310 - 4313
  26. Weng, Y.C. 2007. Spatiotemporal Changes of Landscape Pattern in Response to Urbanization. *Journal of Landscape and Urban Planning*, 81(4):341-353.
  27. Wu, J. 2004. Effects of Changing Scale on Landscape Pattern Analysis: Scaling Relations. *Journal of Landscape Ecology*, 19(2):125-138