

ارائه الگوهای طراحی و احیاء در مناطق رودکناری با رعایت

اصول اکولوژیک منظر

(مطالعه موردی: حاشیه رودخانه جاجرود واقع در پارک ملی خجیر)

مهندس بنفشه شفیعی^(۱)دکتر هما ایرانی بهبهانی^(۲)دکتر مجید مخدوم^(۳)دکتر احمدرضا یاوری^(۴)دکتر کیوان کریمی^(۵)

چکیده

به منظور نیل به طراحی پایدار اکولوژیکی، قبل از هرگونه اقدام به طراحی، تشریح و ارزیابی وضعیت محیط و منابع ضروری است. از آنجا که محدوده طراحی در حاشیه رودخانه جاجرود و در پارک ملی خجیر واقع شده است، ارزیابی توان اکولوژیک (ارزیابی اکوسیستمی) این محدوده جهت یافتن پهنه‌های مناسب برای تفرج متمرکز و گسترده انجام شد.

به منظور تکمیل ارزیابی اکوسیستمی و در نظر گرفتن ارتباطات عرضی بین اکوسیستم‌ها، عناصر ساختاری منظر (لکه‌ها و دالان‌ها) مورد بررسی و شناسایی قرار گرفتند و الگوهای ناشی از آرایش فضایی گیاهان رودکناری و الگوهای مصنوع (ناشی از دخالت‌های انسانی است) استخراج شدند. سپس با استفاده از نتایج حاصل از ارزیابی اکوسیستمی و تفسیر الگوی تکرار لکه‌های گیاهی در فرمی مشابه، بهترین مکان به منظور طراحی تفرجگاه انتخاب گردید.

در پایان با استفاده از اصول اکولوژی منظر و یافته‌های ناشی از الگوهای ساختاری منظر در محدوده طراحی، راهکارهایی به صورت توصیه‌های طراحی مبتنی بر اکولوژی و زمینه منظر، ارائه شدند. برخی از این توصیه‌های طراحی برای محدوده مورد نظر و مناطق مشابه، شامل برقراری ارتباط و اتصالات اکولوژیکی (Connectivity) بین لکه‌ها و دالان‌های منقطع، تلفیق لکه‌های کوچکتر (Unification)، رعایت آرایش فضایی گیاهان، چیدمان کاشت آنها (Spacing) و استفاده از نیروی طبیعت به عنوان سرآغازی برای احیای مناطق تخریب شده می‌باشد.

کلید واژه

اکولوژی منظر، مناطق رودکناری، توصیه‌های طراحی، پارک ملی خجیر.

تاریخ دریافت: ۱۳۸۱/۷/۲۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۱/۱۲/۲۵

(۱) کارشناس ارشد مهندسی طراحی محیط، دانشکده محیط‌زیست، دانشگاه تهران.

(۲) استادیار گروه مهندسی طراحی محیط، دانشکده محیط‌زیست، دانشگاه تهران.

(۳) استاد و مدیر گروه برنامه‌ریزی و مدیریت محیط‌زیست، دانشکده محیط‌زیست، دانشگاه تهران.

(۴) استادیار گروه برنامه‌ریزی و مدیریت محیط‌زیست، دانشکده محیط‌زیست، دانشگاه تهران.

(۵) استادیار گروه مهندسی طراحی محیط، دانشکده محیط‌زیست، دانشگاه تهران.

سرآغاز

برنامه‌ریزی صحیح و طراحی مناسب، به معنای عینیت بخشیدن به استفاده‌های ممکن از سرزمین است. این سرزمین می‌تواند یک منظر طبیعی (پارک ملی) که نظامی پیچیده، همبسته^(۱) و پویاست، باشد.

پارک‌های ملی با انگیزه حفاظت و بهره‌وری از منابع طبیعی احداث شده‌اند (مجنونیان، ۱۳۷۴). بدیهی است ایجاد هماهنگی بین ساختارهای طبیعی و ساختارهای انسان ساخت، نیازمند شناخت توان و ظرفیت برد محیطی و انتخاب پهنه‌های مناسب برای تفرج است تا مطلوب‌ترین استفاده‌های مجاز از پارک‌های ملی صورت گیرد، به گونه‌ای که در تعارض با پایداری و بقای مکان یاد شده نبوده و منابع آن بدون آسیب‌دیدگی برای نسل‌های آینده باقی بماند.

از آنجا که هدف اولیه از تأسیس پارک‌های ملی، حفاظت از محیط‌زیست در طبیعی‌ترین شرایط ممکن است و سایر هدف‌های پارک‌های ملی (تفریح و تفرج، آموزش و پژوهش) به صورت مسئله‌ای ثانویه تلقی می‌شود (مجنونیان، ۱۳۷۹)، بنابراین مسئله این است که چگونه می‌توان از زمین به نحوی استفاده کرد که ضمن برقراری توسعه تفرجی مطلوب، فشاری بیش از ظرفیت و مقاومت محیطی بر آن وارد نشود و بقا و پایداری سرزمین در دراز مدت تأمین گردد. در نتیجه برنامه‌ریزی و طراحی پارک‌های ملی، بخصوص هنگامی که واجد مناطق آسیب‌پذیر رودکناری هستند با محدودیت‌های زیادی روبه‌روست و نیازمند نگرشی نو و شیوه‌های جدید مطالعه و تجزیه و تحلیل می‌باشد.

ضرورت طراحی به شیوه‌های جدید و مبتنی بر پایه‌های نظری علمی از آنجا احساس می‌شود که منطقه، در روند استفاده و بهره‌وری بهتر، کمتر دچار دگرگونی‌های برگشت‌ناپذیر شده و در نتیجه موجودیت پارک ملی به مخاطره نیفتد. از دیدگاه اکولوژی نوگرا، یک پارک ملی، یا یک اکوسیستم رودخانه‌ای، بخشی از فضا در روی سطح کره زمین است که واجد آرایشی ویژه از توپوگرافی، پوشش گیاهی، هیدروگرافی و احتمالاً محیط مصنوع می‌باشد. این بخش از فضا منظر نام دارد. درک منظر به

عنوان یک نظام اکولوژیک، درک روابط فضایی بین عناصر آن، جریان گونه‌ها، مواد و انرژی و پویایی موزاییک آن در طول زمان، در چارچوب علم نو «اکولوژی منظر» میسر است. در این دیدگاه، منظر سرزمینی ناهمگن و متشکل از گروه‌هایی از اکوسیستم‌ها یا واحدهای فضایی تأثیرگذار بر یکدیگر بوده، فرمی مشابه در سراسر آن تکرار می‌شود و سه خصوصیت بنیادین آن (هر نمودی دیگر) ساختار، کارکرد و تغییر یا پویایی است (Forman and Gordon, 1986). بنابراین منظر، 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 می‌شوند (Batty and Longley, 1994). این روابط می‌توانند به صورت عمودی^(۲) (درون یک واحد فضایی) و افقی^(۳) (بین واحدهای فضایی) باشند و آنچه علم اکولوژی منظر را نسبت به سایر علوم وابسته منحصر به فرد می‌سازد، تمرکز این علم بر روابط «افقی» یعنی روابط بین واحدهای فضایی است. این موضوع تحلیلی است بر ساختار و مناسبات درونی اجزای منظر که بنا به الگوهایی که خود زاده ساختارند، شکل می‌گیرد. ساختار در معنای زیست‌شناسانه خود به مفهوم همخوانی ارگانیک میان اجزا باز می‌گردد (احمدی، ۱۳۸۰)؛ بنابراین در الگوسازی، ساختارها و روابط درونی میان اجزا از اهمیت بیشتری نسبت به تک‌تک اجزا برخوردار بوده و کلیت فراتر از جمع اجزاست (Batty and Longley, 1994).

در طراحی یک اکوسیستم طبیعی، زبان محیط‌زیست امکان تشخیص نشانه‌ها و الگوهایی نظیر آبراهه‌ها، رویش گیاهی و شکل زمین را فراهم می‌کند که معنایی را منتقل کرده و ما را از فرایندها و ساختارهای پنهان که در زیر آنان نهفته است آگاه می‌سازد. در این حالت زمین به عنوان جسمی فیزیکی تلقی نشده و آمیزه‌ای است از فرم‌ها (الگوها) و فرایندها که چگونگی رفتار طبیعت را در بستر مورد نظر بیان می‌کند. در حقیقت این ویژگی و رویکرد طراحی محیط است که به طرح به

حفاظت شده جاجرود محدود است و وسعت آن ۹۸۶۴ هکتار می باشد (نقشه شماره ۱). در این پارک، کار ارزیابی زیست محیطی با هدف ایجاد پارک ملی و استفاده های حفاظتی، تحقیقاتی، آموزشی و تفرجگاهی در مقیاس ۱:۲۰۰۰۰ به عمل آمده است. در نهایت پارک ملی خجیر به شش زون تقسیم گردیده است (مخدوم و همکاران، ۱۳۶۶).

از زون بندی پارک چنین نتیجه می شود که حاشیه رودخانه جاجرود واقع در پارک ملی خجیر، مناسب تفرج است، بنابراین محدوده طراحی در اطراف رودخانه انتخاب گردید.

اولین معیار برای تعیین محدوده طراحی، عرض مشخصی (حدود ۳۰۰ متر) می باشد که تقریباً عرض منطقه تفرج متمرکز است. سپس در دو سمت رودخانه، محدوده ای فرضی با عرض ۳۰۰ متر ترسیم شد و این محدوده فرضی، با در نظر گرفتن خطالرأس ها و خطالقدرها و خطوط توپوگرافی اصلاح شده و محدوده طراحی، تعیین گردید.

این محدوده تقریباً در مرکز پارک ملی خجیر و در حاشیه رودخانه جاجرود واقع شده و گسترش آن از شمال غرب تا منتهی الیه جنوب شرقی پارک می باشد. بررسی ویژگی های فیزیکی، بیولوژیکی و فرهنگی این محدوده در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰ و به منظور ارزیابی توان طبیعی و اقتصادی-اجتماعی آن صورت گرفت. مساحت این محدوده حدود ۸۰۰ هکتار و ارتفاع آن از سطح دریا ۱۴۰۰-۱۲۰۰ متر می باشد. محدوده مورد نظر دره ای، مسطح و دشوار بوده و در حاشیه ها، آمیخته ای از تپه ماهورها وجود دارند. شیب عمده منطقه ۵-۰ درصد و بدون جهت می باشد. از نظر خاک شناسی واجد شش تیپ خاک است که از خاک های کم عمق، نیمه عمیق و عمیق و بسیار عمیق با بافت لومی، لومی ماسه ای تا لومی رسی و دانه بندی درشت (دارای قلوه سنگ فراوان) تا بدون قلوه سنگ متغیر می باشد. از نظر شرایط آب و هوایی، طبق تقسیم بندی اقلیمی در دستگاه آمبرژه، این منطقه به طور عمده از اقلیم خشک سرد برخوردار بوده و مابین خطوط هم دمای ۱۵- ۱۴/۵ درجه سانتیگراد و خطوط هم باران ۲۸۰ میلیمتر قرار گرفته است.

عنوان فرایند و مسئله ای سیال و نه محصولی ایستا می نگیرد. لکه ها، دالان ها و ماتریس، عناصر ساختاری یک منظرند و با توجه به این موضوع که دالان نیز نوعی لکه محسوب می شود، اندازه، شکل، تعداد و آرایش فضایی لکه ها در ماتریس، الگوهای ساختاری متفاوتی را در هر منظر به وجود می آورند.

بروز آشفستگی^(۴) در منظر می تواند منجر به تغییر ساختار، یا تغییر شکل فیزیکی و ساده شدن این نظام گردد، در نتیجه الگوی ساختاری آن تغییر می نماید. در این حالت (محدوده طراحی) اکوسیستم می تواند دچار سیر قهقراایی^(۵) شود که این مسئله بیانگر آن است که بخش های تخریب شده نیازمند احیاء^(۶) است تا به حالت پیش از اختلال وارده، باز گردند.

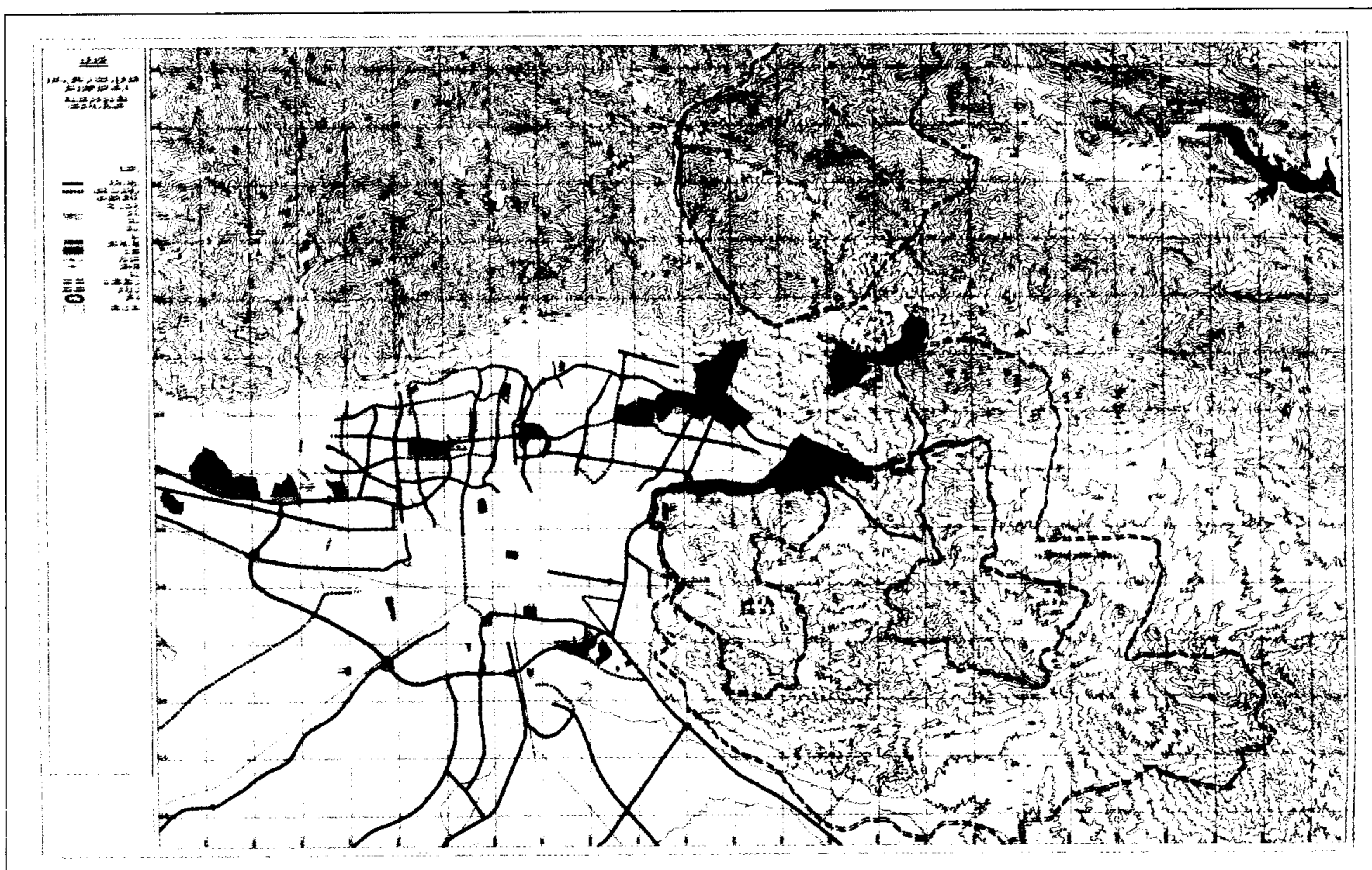
احیاء، فرایند مرمت تخریب وارد شده بر تنوع و پویایی اکوسیستم هاست (Harker and Evans, 1999) از آنجا که اکوسیستم های طبیعی ماهیتی پویا دارند، تعیین وضعیت پیش از آشفستگی بسیار مشکل است، بنابراین احیاء کامل منظر نمی تواند هدفی کاملاً واقعیت گرا باشد.

احیاء اکولوژیکی^(۷)، بازگرداندن یک اکوسیستم به شرایط کارکردهای هر چه نزدیکتر به شرایط پیش از آشفستگی می باشد و در حقیقت تلاشی است به منظور وادار ساختن طبیعت به نشان دادن واکنش از خود (SER, 2000).

اغلب توصیه می شود که توسعه باید متناسب با زمینه خود باشد (Turner, 1998) و از آنجا که در این پروژه طراحی، پایداری طرح و هماهنگی با زمینه مدنظر بوده است، بنابراین تعیین توان طبیعی محدوده طراحی و شناسایی و تفسیر الگوهای ساختاری این محدوده ضرورت دارد تا هدف نهایی که ارائه توصیه های طراحی مبتنی بر الگوهای اکولوژیک منظر است، حاصل گردد.

شناخت محدوده طراحی

پارک ملی خجیر در ۳۵ درجه و ۴۵ دقیقه عرض شمالی و ۵۱ درجه و ۴۰ دقیقه طول شرقی واقع شده است. این منطقه، از شمال به جاده هراز و از سمت غرب، شرق و جنوب به منطقه



نقشه شماره (۱): ارتباط پارک ملی خجیر با شهر تهران و اطراف

از لحاظ پوشش گیاهی شامل تیپ چوبی (درختان و درختچه‌ها که بیشتر شامل جوامع بید، تبریزی، گز و تمشک است) و تیپ علفی (با تنوع بیشتری از دو لپه‌ای‌ها و تراکم بیشتر تک لپه‌ای‌ها خصوصاً خانواده گرامینه یا گندمیان) و به میزان کمتر پشته‌ای و خاردار می‌باشد.

این محدوده واجد زیستگاه‌های حساس و آسیب‌پذیر برای پستانداران نیست و به دلیل وجود رودخانه، بیشتر از فون پرندگان، آبزبان و تا حدی خزندگان و دوزیستان سود می‌برد.

جاده‌های آسفالته (تندرو) و خاکی (متوسط تا کندرو)، مرکز پست و مرکز بهداشت خجیر، ساختمان‌های مرکز اصلاح نژاد دام و مرکز تحقیقات (خانه چوبی و خانه سنگی که منابع تاریخی این پارک نیز محسوب می‌شوند) و تعدادی خانه روستایی، بناها و زیر ساخت‌های این محدوده را تشکیل می‌دهند. کشاورزی و جنگلکاری، کاربری‌های غالب در محدوده طراحی اند که بیانگر زمینه اصلی سایت می‌باشند. از نظر مالکیت، پارک ملی خجیر دولتی بوده و متولی آن سازمان حفاظت محیط‌زیست است، لیکن

زمین‌هایی با مالکیت خصوصی و دارای معارض نیز در آن وجود دارد.

روش‌های تحلیل و ارزیابی محدوده طراحی

ارزیابی توان اکولوژیک (ارزیابی اکوسیستمی) یکی از روش‌های ارزیابی سرزمین به منظور تعیین توان طبیعی آن است. در این روش، کلیه منابع اکولوژیکی با مشخصه‌های سطحی، یا نزدیک به کره زمین (شیب، خاک و پوشش گیاهی) به صورت دو بعدی تهیه می‌شوند و بسختی منعکس کننده آنچه به واقع در روی زمین وجود دارد می‌باشند. به منظور تکمیل این روش و در نظر گرفتن ارتباط بین واحدها و تطبیق خروجی با واقعیت، از روش ارزیابی و تحلیل منظر (سیمای سرزمین) استفاده شد (شفیعی، ۱۳۸۰). در این روش کلیه منابع و مشخصه‌های طبیعی و انسانی یک‌جا در نظر گرفته شد و کار تحلیل و تفسیر براساس شناخت عناصر ساختاری منظر (لکه‌ها و دالان‌ها و ماتریس) و لکه‌بندی و آرایش آنها، به صورت تحلیل فضایی (سه بعدی) انجام گرفت.

ارزیابی توان اکولوژیکی (ارزیابی اکوسیستمی)

• روش کار

در ارزیابی توان اکولوژیک محدوده طراحی، از روش پارامتریک (پارامترهای شیب، خاک، پوشش گیاهی و آبراهه‌ها) و به منظور دستیابی به یگان‌های همگن اکولوژیکی، از روش روی هم‌گذاری لایه‌ها (McHarg, 1969) و روش دو ترکیبی (مخدوم، ۱۳۷۸) در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰ و با هدف تعیین توان و ظرفیت برد محیطی برای تفرج متمرکز، تفرج گسترده و کشاورزی استفاده شده است.

• یافته‌ها

با استفاده از روی هم‌گذاری لایه‌های شیب، خاک و پوشش گیاهی، ۴۶ یگان همگن اکولوژیکی به دست آمد که با استفاده از مدل‌های اکولوژیکی تهیه شده برای شرایط ایران (مخدوم، ۱۳۷۸)، توان محدوده برای کاربری‌های توریسم (متمرکز و گسترده) و کشاورزی تعیین شد (نقشه شماره ۲). به

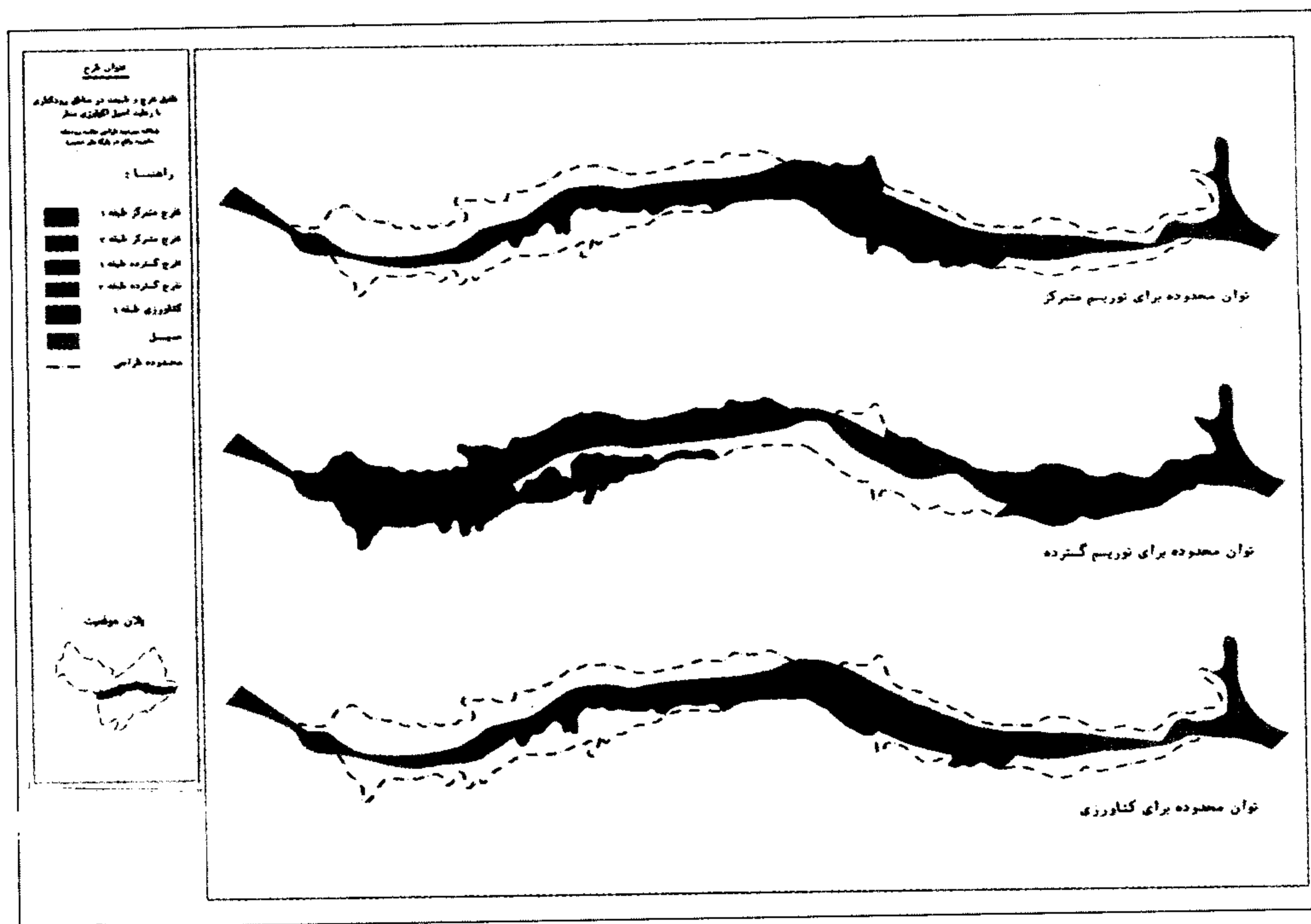
منظور تعیین بهترین مکان برای تفرج متمرکز، نقشه آبراهه‌ها با نقشه تلفیقی روی هم‌اندازی شدند. آبراهه‌ها این پهنه را به ده قسمت تقسیم می‌کنند که به منظور تعیین اولویت برای بهترین تفرجگاه، شاخص‌هایی نظیر فاصله دو آبراهه مجاور از یکدیگر، وسعت قطعه، تراکم و کیفیت پوشش گیاهی مورد استفاده قرار گرفتند.

بدین ترتیب قطعه‌ای با فاصله زیاد دو آبراهه مجاور از یکدیگر، وسعت بیشتر، تراکم کم و کیفیت متوسط و یا ضعیف پوشش گیاهی از اولویت نخست برخوردار است (نقشه شماره ۳). در نهایت توان کاربری زمین برای محدوده طراحی به دست آمد (نقشه شماره ۴).

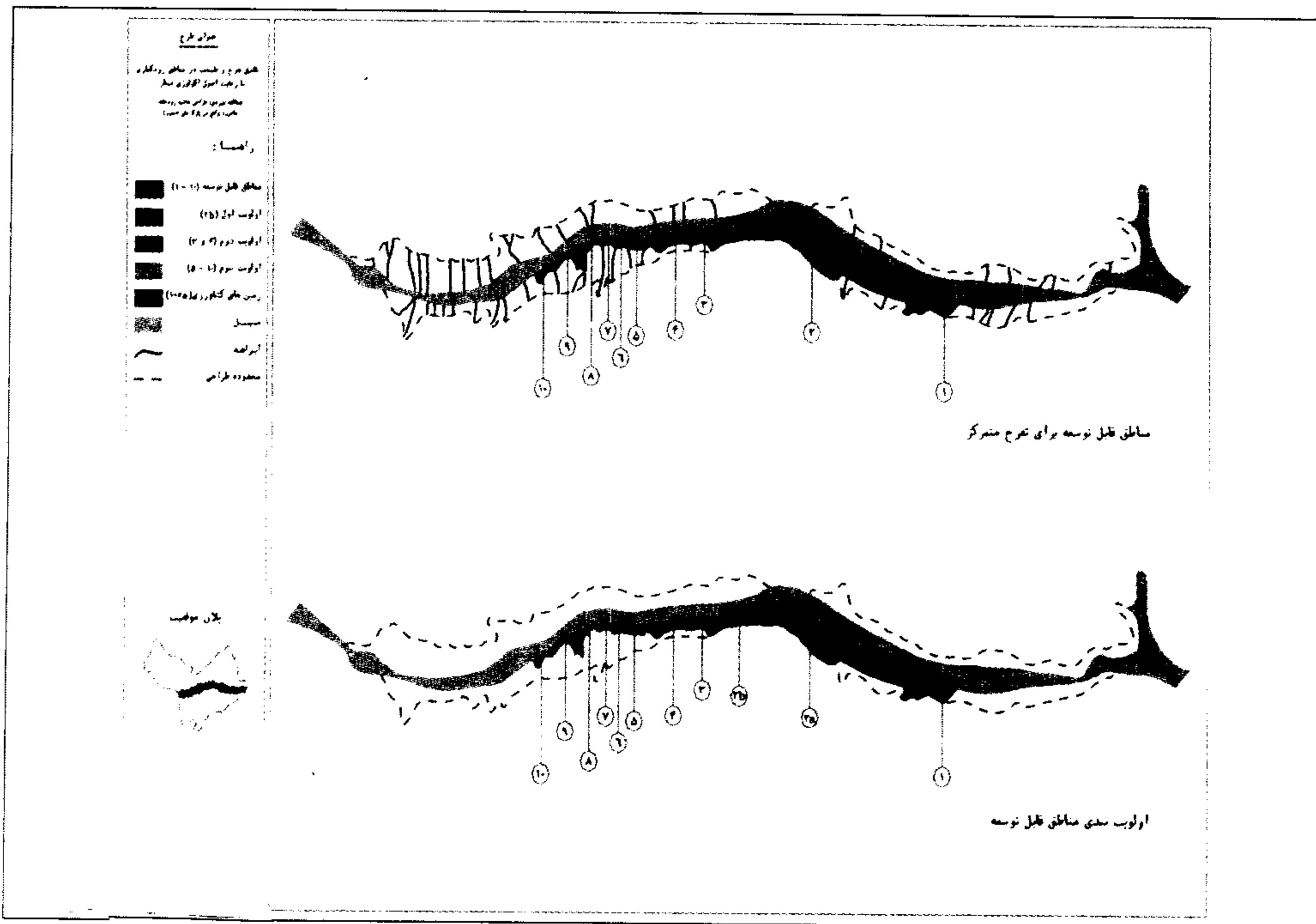
ارزیابی منظر و تحلیل ساختار آن

• روش کار

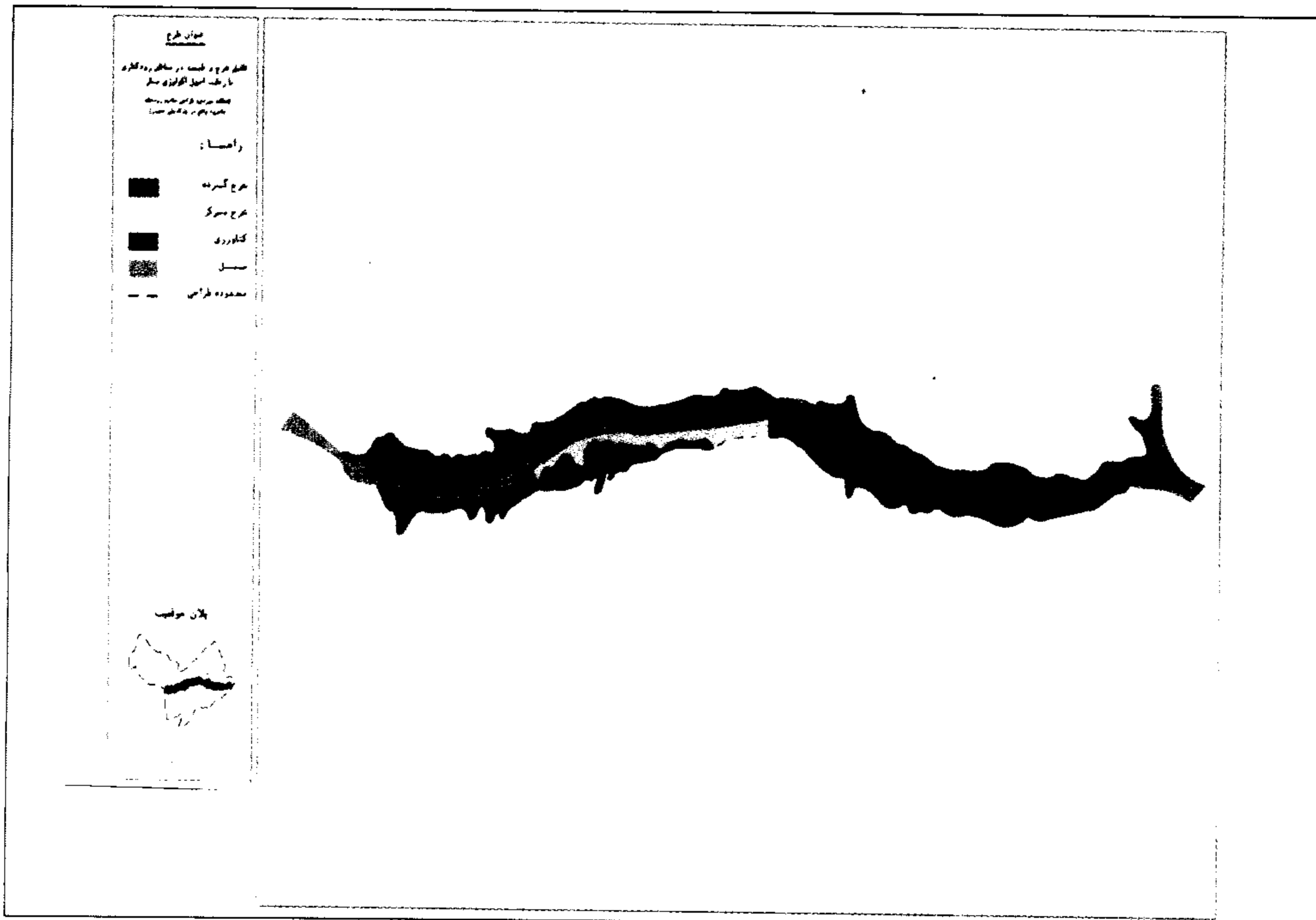
به منظور تکمیل ارزیابی توان اکولوژیک به روش اکوسیستمی، ماهیت و چگونگی آرایش فضایی الگوهای ساختاری



نقشه شماره (۲): توان محدوده طراحی برای تفرج متمرکز، تفرج گسترده و کشاورزی



نقشه شماره (۳): مناطق قابل توسعه برای تفرج متمرکز و اولویت بندی آنها



نقشه شماره (۴): تناسب کاربری زمین (Land Use Capability)

در مقیاس کلان (۱:۵۰۰۰۰۰) موقعیت رودخانه در بستر سرزمین در مقیاس خرد (۱:۱۰۰۰۰۰) با استفاده از عکس‌های هوایی منطقه (سازمان نقشه برداری کشور، ۱۳۷۴)، بررسی لکه‌های پوشش

منظر در دو مقیاس کلان و خرد مقایسه شدند. بهترین شیوه به منظور یافتن الگوهای منظر، نگاه به آن از ارتفاع چند صد متر بالاتر از سطح پوشش گیاهی است (Forman and Gordon, 1986).

غالب آن، جوامع گز و بید است. این لکه‌های گیاهی به موازات رودخانه امتداد داشته و توزیع آنها در ماتریس قلموه سنگی رودخانه جاجرود، موزاییک سرزمین در این بخش را به وجود می‌آورند. در عین حال پدیدآورنده الگوهای هستند که تا کیلومترها در فرمی مشابه تکرار می‌شوند (نقشه شماره ۵).

به دلیل توان این محدوده، لکه‌های دیگری نیز وجود دارند که معرف حضور انسان بوده و بر اثر مداخلات انسانی پدید آمده‌اند، مانند لکه‌های درختان میوه، زمین‌های کشاورزی، جنگل دست‌کاشت از نوع سوزنی‌برگ و پهن‌برگ. بنابراین محدوده طراحی متشکل از دو گروه لکه‌های طبیعی و لکه‌های انسانی (یا مصنوع) است.

گیاهی و توزیع تکرار شونده آنان حول محور رودخانه مدنظر قرار گرفت. شایان ذکر است که برداشت‌های میدانی کمک به تصحیح عکس‌های هوایی نمودند.

• یافته‌ها

علی‌رغم تفاوت‌های بسیار در مناظر گوناگون، همه آنها در ساختاری بنیادین که متشکل از لکه‌ها، دالان‌ها و ماتریس است، مشترک‌اند. با استفاده از تحلیل ساختار منظر مبتنی بر علم اکولوژی منظر، این نتیجه به دست می‌آید که محدوده طراحی، بخشی از منظر رودخانه جاجرود می‌باشد که رویش رودکناری



نقشه شماره (۵): عناصر ساختاری منظر (لکه‌ها و دالان‌ها) در محدوده طراحی

جدول شماره (۱): فرم لکه‌های طبیعی

در محدوده طراحی و الگوهای ناشی از آن

فرم لکه	الگو	ساختار فیزیکی شبکه لکه‌ها
		کمربندی (Belt-like) (گز و بید)
		نواری ضخیم (Curvilinear) (چنار، تمشک، درختان مثمر)
		نواری با رابط (Curvilinear) (گزو بید)
		مارپیچی (Curvilinear) (رودخانه)

لکه‌های طبیعی

۱- لکه‌های طبیعی

این لکه‌ها عمدتاً کوچک تا متوسط بوده و فرم کشیده و نواری شکل دارند. فرم لبه در این لکه‌ها به صورت منحنی است و تنها میزان و تعداد فرورفتگی‌ها در لبه آنها با یکدیگر متفاوت‌اند (جدول شماره ۱). پیوستگی برخی از لکه‌های پوشش گیاهی به اندازه‌ای است که نواری پیوسته به وجود آورده و اغلب از نوع لکه-دالان^(۸) می‌باشند. رودخانه نیز لکه‌ای است از نوع دالانی که شاخه‌های فرعی جدا شده از آن، حالت مارپیچی به آن می‌دهد. در مجموع این لکه‌های طبیعی با ریتم‌های منظم تکرار می‌شوند و دارای سلسله مراتب^(۹) بوده، اغلب حالت انشعابی و تخصصی دارند. به دلیل تنوع گونه‌های علفی، ناهمگنی خرد^(۱۰) در لکه‌های طبیعی بالاست.

و حرکت و جریان هستند. همه دالان ها نوعی لکه‌اند، بنابراین می‌توانند ساختاری یا عملکردی باشند. دو دالان عملکردی مهم در محدوده طراحی عبارتند از بستر رودخانه و دالان هوایی مسیر عبور و مهاجرت پرندگان که از روی رودخانه می‌گذرند. سایر دالان‌ها، ساختار گیاهی داشته و از درختانی نظیر بید، چنار، تبریزی یا درختچه‌ها و بوته‌هایی نظیر گز، تمشک، نی و سایر بوته‌های گلدار تشکیل شده‌اند. این دالان‌ها نوعی لکه-دالان هستند (نقشه شماره ۵).

۴- در روشهای تجزیه و تحلیل منابع سرزمین، از واحدهای گوناگون استفاده می‌شود که واحد منظر^(۱۲) از آن جمله است. واحدهای منظر از نظر شکل زمین، اقلیم و توان بیولوژیکی دارای همگنی نسبی بوده و در واقع همان شرایط اکوسیستم‌ها را دارند (مخدوم، ۱۳۷۸). محدوده طراحی می‌تواند به عنوان یک پارسل منظر- که زیر تقسیمی از واحد منظر بوده و واجد شکل زمین تقریباً یکسان و کاربری‌های گوناگون است- در نظر گرفته شود. این پارسل از اکوتوپ‌هایی- که کوچکترین تکه منظر بوده و از لحاظ فضایی به عنوان یک واحد اکولوژیک در نظر گرفته می‌شود و توسط خصوصیات زنده، غیرزنده و انسانی تعریف می‌گردند (Makhzoumi and Pungetti, 1999) - تشکیل شده است. بنابراین در محدوده مذکور با در نظر گرفتن ترانسکت‌های عرضی یا پروفیل‌ها، دانه‌بندی و موجودی منظر از لحاظ نوع و وسعت تقریبی هر اکوتوپ- که شامل لکه‌های طبیعی یا انسانی است- مورد بررسی قرار گرفت.

نتیجه اینکه میانگین دانه‌بندی در زمین‌های کشاورزی و رودخانه بزرگتر یا درشت‌تر از پوشش رودکناری، جنگل سوزنی برگ و یا مناطق مرتفع است.

تحلیل‌های ناشی از این یافته‌ها، میزان تضاد، همگنی و ناهمگنی در منظر را در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰ نشان داده و بیانگر تفاوت مداخلات انسانی (زمین‌های کشاورزی) با زمینه سایت می‌باشند. شکل شماره (۱) نمونه‌ای از این پروفیل‌ها و نقشه شماره (۶) ساختار سه‌بعدی منظر در این محدوده را نشان می‌دهد.

۲- لکه‌های انسانی (مصنوع)

فرم لکه‌های انسانی اغلب چند ضلعی (منظم یا نامنظم) با لبه‌های سفت تا نرم است (جدول شماره ۲). ریتم خاصی در تکرار این لکه‌ها وجود ندارد و چون منافع اقتصادی و بهره‌برداری از زمین مورد نظر می‌باشد، بنابراین دسترسی به منابع آبی و مالکیت، محل لکه‌های انسانی را مشخص کرده است. در مجموع لکه‌های انسانی فاقد سلسله مراتب بوده، انشعاب نداشته و تخصصی نیستند. در برخی قسمت‌ها که حضور انسان چشمگیرتر است، تغییر از الگوی طبیعی به الگوهای انسانی یا مصنوع، ناگهانی بوده و تضاد با محیط اطراف زیاد است. لیکن این تضاد^(۱۱) و تنوع در داخل لکه‌های انسانی پایین بوده و در نتیجه میزان ناهمگنی خرد در درون این قبیل لکه‌ها کاهش یافته است.

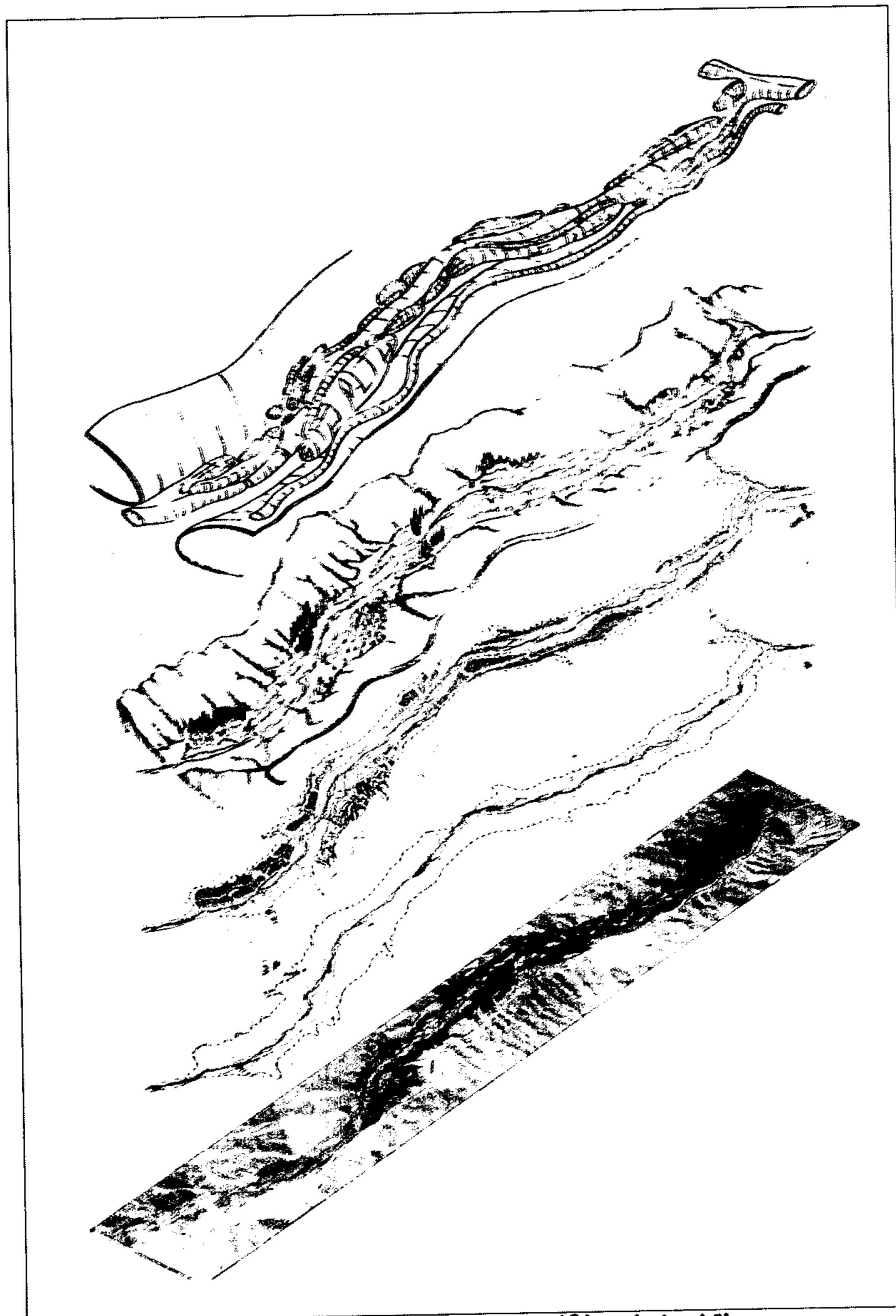
جدول شماره (۲): فرم لکه‌های انسانی

در محدوده طراحی و الگوهای ناشی از آن

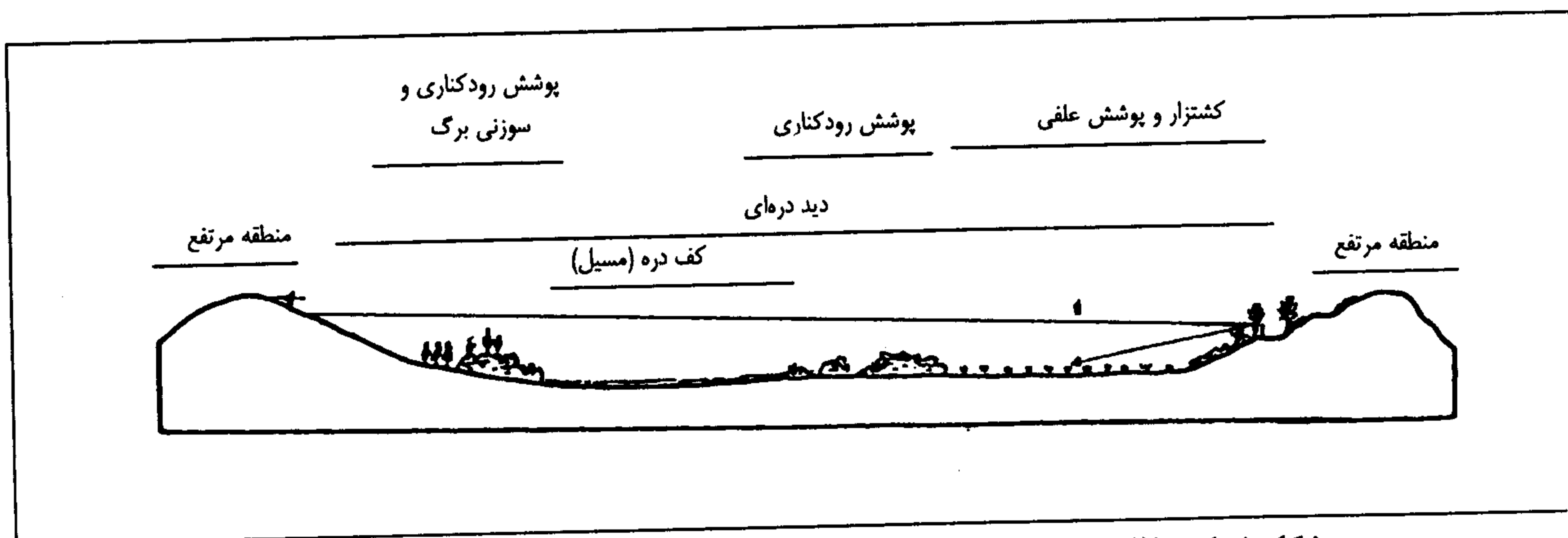
ساختار فیزیکی شبکه لکه‌ها	الگو	فرم لکه	لکه‌های انسانی
خطی (Linear) (کاشت درختان)			
توده‌ای منظم (کاشت درختان)			
مستطیل شکل (زمین‌های کشاورزی)			
گردنبند مانند (Curvilinear) (کاشت منظم درختان براساس خطوط تراز)			
توده‌ای و یکپارچه (جنگلکاری)			

۳- دالان‌ها:

دالان‌ها در محیط، واجد اهمیت خاصی برای برقراری ارتباط،



نقشه شماره (۶): تحلیل سه بعدی ساختار منظر



شکل شماره (۱): نمونه‌ای شماتیک از پروفیل یا ترانسکت عرضی در محدوده طراحی

تلفیق یافته‌ها

با استفاده از تحلیل ساختار منطقه مبتنی بر علم اکولوژی منظر، چنین به دست می‌آید که محدوده طراحی، بخشی از منظر رودکناری رودخانه جاجرود می‌باشد که پوشش گیاهی رودکناری آن، جوامع گز و بید است. این لکه‌های گیاهی به موازات رودخانه امتداد داشته و توزیع آنها در بستر قلوه سنگی رودخانه جاجرود، پدیدآورنده منظر خرد ناهمگنی است که به صورت الگوهایی تا کیلومترها در فرمی مشابه تکرار می‌شوند.

لکه‌های انسانی (مصنوع) که در اثر مداخلات انسانی به وجود آمده‌اند و همچنین دالان‌ها از سایر عناصر ساختاری این محدوده اند که دانه‌بندی‌های متفاوت در محدوده را تشکیل می‌دهند. انقطاع دالان‌های گیاهی (به دلیل قطع یا سوزاندن درختان) پیوستگی و میزان ارتباط^(۱۳) در آنها را کاهش داده است. از آنجا که فرم‌های مشابه خبر از فرایندهای مشابه می‌دهند، پس تغییر در ریتم تکرار الگوهای ناشی از آرایش فضایی لکه‌های گز و بید، نشانه بروز نوعی آشفتگی است. این آشفتگی مذکور در مرکز محدوده طراحی، خصوصاً در جبهه غربی رودخانه بیشتر دیده می‌شود. لکه‌های پراکنده گز، نشانه رو به زوال رفتن و سیر قهقرایی منظر در این بخش (مقیاس ۱:۱۰۰۰۰) است. آشفتگی مذکور و تخریب در مقیاس کلان دیده نمی‌شود و در این مقیاس منظر کاملاً طبیعی و پایدار به نظر می‌رسد. این مسئله لزوم رعایت سلسله مراتب و اهمیت تغییر مقیاس در تحلیل و ارزیابی منظر را نشان می‌دهد.

از تحلیل‌های مذکور در محدوده طراحی چنین به دست می‌آید که بهترین منطقه به منظور تفرج متمرکز، همان منطقه به دست آمده از روی هم‌گذاری لایه‌های منابع اکولوژی و اولویت‌بندی آنهاست. عدم تکرار فرم‌های مشابه (لکه‌های گز و بید) در این بخش از حاشیه رودخانه، به معنای جوامع گیاهی رودکناری تخریب شده بوده و با دیدگاه بیان شده، ناحیه‌ای که خلوص اکولوژیک^(۱۴) و میزان طبیعی بودن آن پایین است، از اولویت بالاتری برای طراحی تفرجگاه برخوردار می‌باشد. لایه‌های منابع فیزیکی (نقشه‌های دو بعدی شیب و خاک) و

نتیجه حاصل از روی هم اندازی آنها، بیانگر مناسب بودن این بخش از نظر شیب، عمق، بافت و دانه‌بندی خاک است. بنابراین طراحی تفرجگاه در این قسمت، ضمن احیاء بخش‌های تخریب شده، تعادل بین اهداف تفرجی، حفاظتی و پژوهشی پارک ملی را برقرار می‌سازد.

توصیه‌های طراحی

بر پایه دیدگاه علم اکولوژی منظر، همچنین با توجه به الگوهای ساختار منظر در محدوده طراحی، توصیه‌هایی به منظور طراحی در این منطقه و مناطق مشابه ارائه شد (جدول شماره ۳).

بحث و نتیجه‌گیری

تفرج در پارک‌های ملی، حول محور طبیعت صورت می‌گیرد و به منظور برقراری تعادل بین حفاظت و تفرج، در نظر گرفتن ابعاد اکولوژیک محدوده ضروری است. بنابراین ابتدا توان طبیعی محدوده طراحی به منظور یافتن پهنه‌های مناسب برای تفرج و کشاورزی، با استفاده از منابع اکولوژیک (شیب، خاک و پوشش گیاهی) و قابلیت آن برای توسعه تفرجی (با در نظر گرفتن آبراهه‌ها) مورد ارزیابی قرار گرفت. از آنجا که ساختار، کارکرد و پویایی سه ویژگی مهم هر منظر است و ساختارها در نتیجه کارکردها و کارکردها به دنبال ساختارهای جدید حادث می‌شوند، بنابراین بررسی ساختار منظر در محدوده طراحی، کمک به پیش‌بینی کارکردها و فرایندها می‌کند. عناصر ساختاری منظر (لکه، دالان و ماتریس) در محدوده طراحی شناسایی شدند. لکه‌ها، فرم آرایش فضایی آنان، تکرار این فرم‌های مشابه و الگوی چیدمان درختان بید و گز در این فرم‌ها، خبر از فرایندهای مشابهی می‌دهند که در طول زمان اتفاق افتاده و الگوی مارپیچی رودخانه در شکل‌گیری فرم کشیده این لکه‌ها سه‌ب‌سزایی دارد. انقطاع و تغییر الگوی تکرار این فرم‌های مشابه بیانگر حوادث و اختلالاتی در مقیاس خرد منظر می‌باشد.

جدول شماره (۳): توصیه‌های طراحی

و احیاء مناطق رودکناری

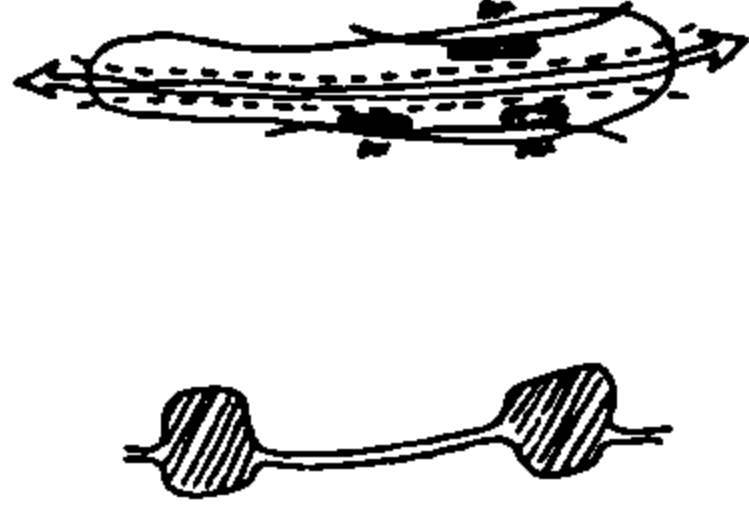
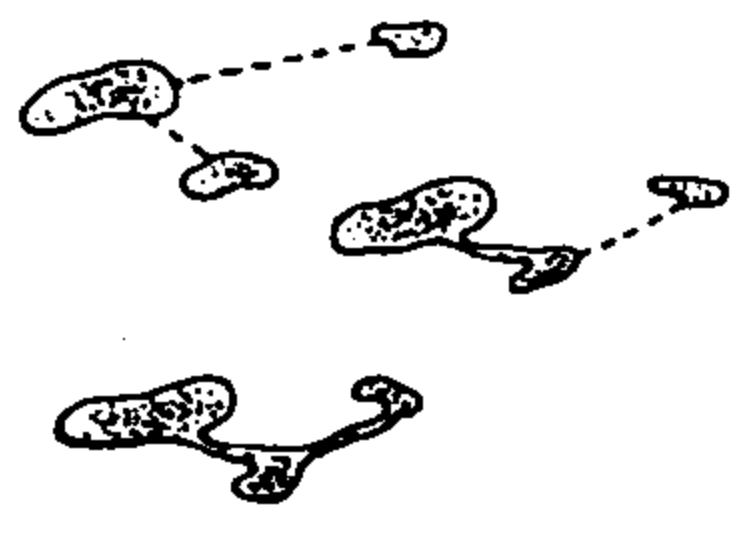
	<p>۱- برقراری ارتباط و اتصالات بین لکه‌ها: این مسئله می‌تواند توسط دالان انجام پذیرد (Natutal Connectivity) (الف)، یا توسط لکه‌های کوچکتر باشد (Stepping Stone) (ب)، یا در برخی قسمت‌های حاشیه رودخانه توسط دالان‌هایی که در حاشیه‌های لکه‌ها قرار دارند باشد (ج). در هر سه مورد، نتیجه افزایش سطح تماس است که پایداری بیشتر را سبب می‌گردد.</p>
	<p>۲- تلفیق لکه‌های کوچکتر، به منظور ایجاد یک لکه بزرگتر. زیرا پایداری یک لکه بزرگتر بیشتر از چند لکه کوچک است. مثل یکپارچه سازی اراضی کشاورزی یا باغها که البته با افزایش تضاد (Contrast) در داخل لکه‌ها، مثل تنوع محصولات زراعی، ناهمگنی (Microheterogeneity) در داخل لکه‌ها افزایش می‌یابد.</p>
	<p>۳- ارتباط دالان‌های منقطع با یکدیگر</p>
	<p>۴- ارتباط دالان‌های افقی و عمودی برای افزایش گره‌ها (Node) که میکروکلیمای مناسبی برای توقف و تفرج دارند. مثل ارتباط پرچین‌های گیاهی زمین‌های کشاورزی یا باغها با دالان‌های اصلی (ردیف درختان کنار جاده).</p>
	<p>۵- برای تالاب‌های طبیعی و مصنوعی حاشیه رودخانه سپر گذاشته شود. این سپر عمدتاً از پوشش گیاهی نظیر درختان بید و تبریزی و درختچه‌ها است. بهتر است این سپر ایزوله نبوده و به سایر لکه‌ها یا دالان‌ها متصل باشد.</p>

ادامه جدول شماره (۳): توصیه‌های طراحی

و احیاء مناطق رودکناری

	<p>۶- آرایش فضایی الگوهای ساختاری منظر نظیر لکه‌های گیاهی و تکرار این فرم‌ها و الگوها حول محور رودخانه (ناهمگنی خرد) در نظر گرفته شود تا با تغییر ریتم این تکرار، مکان اتفاق یا تخریب به دست آید.</p>
	<p>۷- رعایت آرایش فضایی گیاهان و چیدمان کاشت آنان نسبت به یکدیگر (Spacing). بهتر است کاشت به صورت توده‌ای، اختلاطی از گونه‌های درختی، درختچه‌ای و بوته‌ای در ارتفاع‌های گوناگون صورت گیرد. به عنوان مثال در محدوده طراحی درختچه‌های گز نزدیک به رودخانه و گاهی درون جزیره‌های داخل رودخانه قرار دارند، در ردیف بعدی بیدها که گاهی همراه با گز است قرار گرفته اند، درختان تبریزی به صورت ردیف‌های دورتر از رودخانه یا به صورت پراکنده در لابه‌لای بید و گز قرار دارند و تمشک در فواصل دورتر از رودخانه می‌روید.</p>
	<p>۸- احیاء مناطق تخریب شده با احیاء تکرار الگوهای مشابه، یا با استفاده از نیرو و رفتار طبیعت به عنوان یک سرآغاز برای احیای این قبیل مناطق</p>
	<p>۹- در نظر گرفتن و استفاده از رفتارهای طبیعی، نظیر تخم‌گذاری پرندگان، که ضمن الهام برای چگونگی برقراری ارتباطات عرضی، یادآوری کننده این مسئله است که ارتباطات فرعی حداقل و با ارتفاع مناسب باید باشند تا اختلالی در رفتار طبیعی آنان به وجود نیاید.</p>
	<p>۱۰- به منظور آسیب نرساندن و عدم انقطاع دالان‌ها و لکه‌های پوشش رودکناری و عدم ایجاد اختلال در تبادل ماده و انرژی بین رودخانه و پوشش گیاهی اطراف آن، بهتر است توسعه روی شیب‌های ملایم ولی دورتر از پوشش گیاهی لب رودخانه انجام پذیرد.</p>

ادامه جدول شماره (۳): توصیه‌های طراحی و احیاء مناطق رودکناری

	<p>۱۱- مراکز توسعه یا فعالیت‌های تفریحی به صورت سلول‌ها یا گره‌هایی هستند که از طریق جاده‌ها و دالان‌های پوشش گیاهی، به هم مربوط می‌شوند. به دلیل خطی و کم عرض بودن مناطق رودکناری، بهتر است مسیرهای خاکی کنار رودخانه به پیاده و دوچرخه اختصاص داده شوند و جاده‌های تندرو و متوسط تا تندرو پارکینگ‌ها دورتر از حاشیه رودخانه قرار گیرند (امکان تفکیک پیاده، سواره و دوچرخه در بسیاری از مسیرها میسر نیست).</p>
	<p>۱۲- لکه‌های نزدیکتر به منظور برقراری اتصال و ارتباط، از اولویت بیشتری برخوردارند. امکان برقراری هر کدام از لکه‌ها با یکدیگر که میسر بود انجام پذیرد.</p>

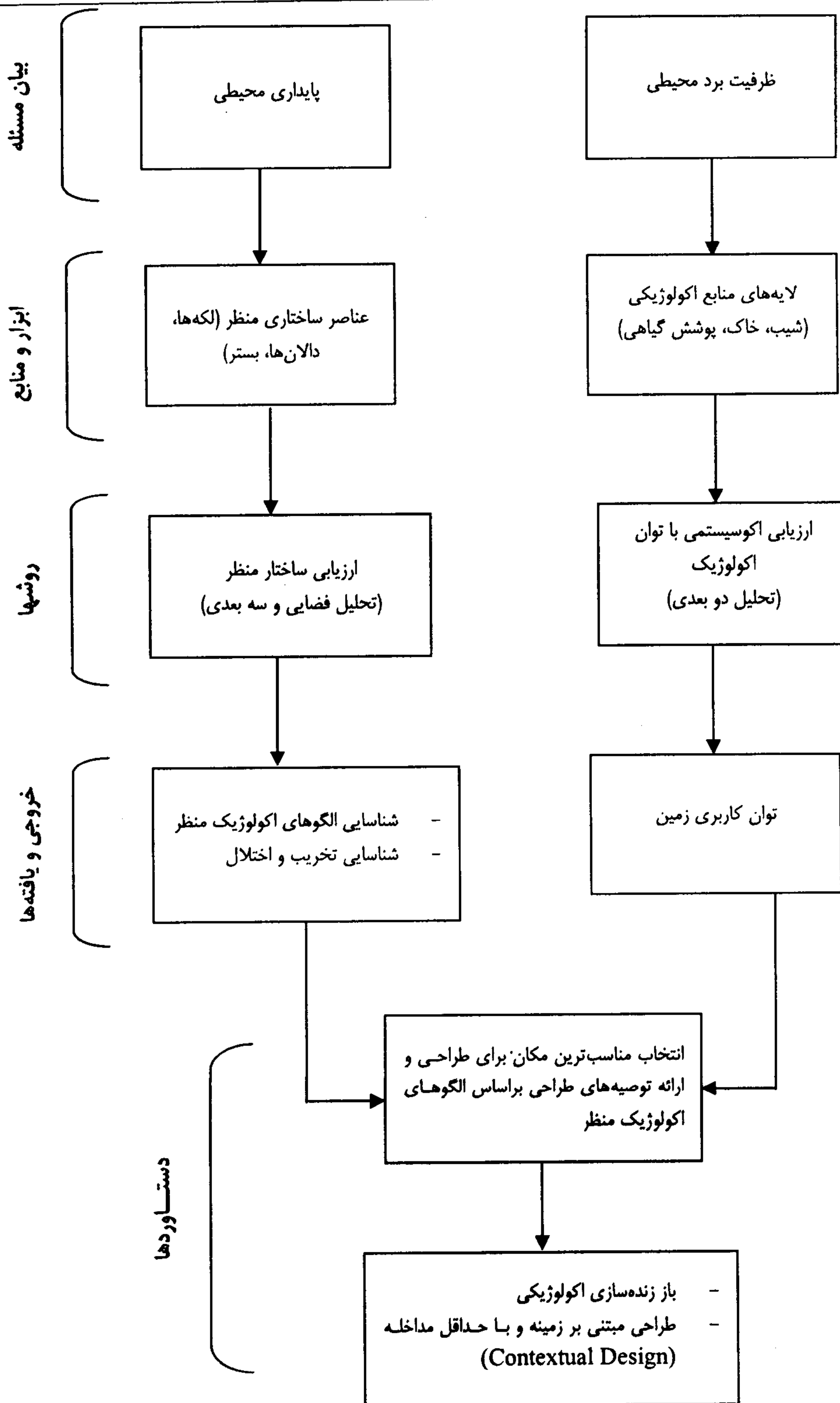
محدود ساخته است. لیکن استفاده از الگوهای اکولوژیک و عناصر ساختاری منظر و همچنین استفاده از روش‌های مرسوم و قابل قبول در مورد ارزیابی توان طبیعی و مکان‌یابی، بستری قوی به منظور طراحی با طبیعت را که نیازمند یک زبان اکولوژیکی است فراهم می‌آورد. استفاده از تحلیل‌های مبتنی بر اکولوژی منظر و تلفیق آن با نتایج حاصل از ارزیابی توان اکولوژیک، می‌تواند مناسب‌ترین مکان برای طراحی را مشخص نموده و کارآمدترین راهبردهای طراحی را ارائه کند.

در حقیقت در این پروژه، اصول ساختاری اکولوژی منظر به عنوان رویکردی نظری بوده و توصیه‌های طراحی ارائه شده، راهبردهای عملی مبتنی بر این مبانی نظری و ارائه‌دهنده تجربه جدیدی در زمینه طراحی اکولوژیک است، لیکن انتظار نمی‌رود که پاسخگوی کلیه مسائل در مقیاس‌های گوناگون طراحی باشد. در حقیقت شیوه نگرش، شناخت و تحلیل و ارزیابی آن (با رعایت مقیاس) می‌تواند به عنوان یک روش در موارد مشابه تعمیم یابد. محتوای بیان مسئله، نوع ابزار و منابع و روش‌های تحلیل و ارزیابی، ضرورت ارتباط برنامه‌ریزی منظر با طراحی آن را نشان می‌دهد (نمودار شماره ۱). به همین دلیل در پروژه‌های مشابه، حضور متخصصان این دو رشته ضروری است.

یافته‌های ناشی از ارزیابی توان اکولوژیک (ارزیابی اکوسیستمی) و ارزیابی ساختار منظر، داده‌های اکولوژیک به منظور ارائه توصیه‌های طراحی‌اند و همواره یادآور می‌شوند که هنگامی که برای بخشی از زمین طرحی داده می‌شود، در حقیقت نوعی اکوسیستم، طراحی می‌گردد.

این مسئله کمک به انتخاب محل‌های مناسب برای طراحی تفرجگاه و احیا و باز زنده‌سازی اکولوژیکی منظر می‌کند. بنابراین لکه‌های گز و بید، علایم و نشانه‌هایی به منظور پیش‌بینی چگونگی رفتار طبیعت بوده و به منظور طراحی همساز با طبیعت، توجه به این نشانه‌ها ضروری است. این علایم و نتایج حاصل از تفسیر آنها می‌تواند به صورت توصیه‌هایی به منظور طراحی با طبیعت مد نظر قرار گیرند. در نتیجه، طرح پیشنهادی، مبتنی بر زمینه دربرگیرنده این ساختارها بوده و با تقلید از این رفتار و آرایش طبیعی، حداکثر تشابه را با زمینه خویش خواهد داشت. اگرچه این مسئله منجر به خلق یک سیستم خود تنظیم طبیعی نمی‌شود، در نظر گرفتن عناصر ساختاری و روابط فضایی بین آنها موجب پایداری طرح می‌گردد.

فقدان اطلاعات در دوره‌های زمانی مختلف، امکان بررسی و پیش‌بینی دقیق‌تر فرایندها و آشفستگی در محدوده طراحی را



نمودار شماره (۱): نمودار سلسله مراتب برنامه‌ریزی و طراحی در مناطق رودکناری با رعایت اصول اکولوژی منظر

یادداشتها

مجنونیان، هنریک. ۱۳۷۹. پارک های ملی و مناطق حفاظت شده (ارزش ها و کارکردها). انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست.

مخدوم، مجید و همکاران. ۱۳۶۶. طرح جامع پارکداری پارک های ملی خجیر و سرخه حصار. سازمان حفاظت محیط زیست.

مخدوم، مجید. ۱۳۷۸. شالوده آمایش سرزمین. انتشارات دانشگاه تهران. چاپ سوم.

Batty, M. and Longley, P. 1994. Fractal Cities. Academic Press.

Farina, A. 1998. Principles and Methods in Landscape Ecology. Chapman and Hall.

Forman, R. and Gordon, M. 1986. Landscape Ecology. John Wiley and Sons, Inc.

Harker, D. Evans, and L. 1999. Landscape Restoration Hand Book. 2nd Edition. Lewis Publisher.

Makhzoumi, J. and Pungetti, G. 1999. Ecological Landscape Design and Planning, The Mediterranean Context. E and FN SPON Routledge).

McHarg, Ian. 1969. Design With Nature. John Wiley and Sons, Inc.

Society for Ecological Restoration News (SER). 2000. BC Canada.

Turner, T. 1998. Landscape Planning and Environmental Impact Design. 2nd Edition. UCL Press.

1. Continuum
2. Topologic
3. Chorologic
4. Disturbance
5. Degradation
6. Restoration
7. Ecological Restoration
8. Patch-Corridor
9. Hierarchy

۱۰. سلسله مراتب در اکولوژی منظر به معنای کشف الگوها و فرایندها در سطوح مختلف مقیاس های فضایی - زمانی است.

11. Micro Heterogeneity
12. Contrast
13. Landscape Unit
14. Connectedness

۱۵. در این مقاله Context به معنای زمینه و بستر اصلی است که سایر شرایط و حوادث یا مواد در آن قرار دارند و روابط و مناسبات بین اجزای آنان مدنظر می باشد.

16. Ecological Integrity

منابع مورد استفاده

احمدی، بابک. ۱۳۸۰. ساختار و هرمنوتیک. انتشارات گام نو.

شفیعی، بنفشه. ۱۳۸۰. تلفیق تفرج و طبیعت در مناطق رودکناری با رعایت اصول اکولوژی منظر (مطالعه موردی: طراحی حاشیه رودخانه جاجرود واقع در پارک ملی خجیر). پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده محیط زیست. دانشگاه تهران.

مجنونیان، هنریک. ۱۳۷۴. مباحثی پیرامون پارک ها، فضای سبز و تفرجگاهها. حوزه معاونت خدمات شهری سازمان پارک ها و فضای سبز شهر تهران.