

# Creating an Integrated Network of Green Space in the Area of Power Transmission Lines with a Cohesive Approach (Case Study: South Side Park in the Naysar, Sanandaj)

Ghazal Aminzade<sup>1\*</sup>, Kasra Ketabollahi<sup>2</sup>, Farzad Nazari<sup>3</sup>

1\*. Bachelor of Landscape Engineering, Department of Horticultural Sciences, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran.

2. Ph.D. Student in Urban Design and Lecturer of Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran.

3. Associate Professor of Landscape engineering, Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran

## Abstract:

Nowadays, the importance of green spaces in cities is not hidden from anyone. Urban green spaces provide a variety of ecosystem services, including noise pollution and climate change reduction, etc., regional climate adjustment, and the revitalization of tourism opportunities. This research presents a systematic and practical perspective for planning and developing the network of urban green spaces in order to integrate the landscape and maximize the ecological and social benefits by benefiting from less used, unused and total urban spaces. Therefore, focusing on Naysar as the largest spontaneous isolated urban area in Kurdistan province, the two main objectives of: 1. feasibility study, identification and proposal of an integrated green network in the context of Naysar based on the identification of green borders and brown zones, with a minimal tissue intervention approach and 2. The design of a part of this integrated green network in order to create a public park and promenade as a pioneering and productive plan are followed. Also, the main question of the research is how to design a park in Naysar conditions (despite the numerous limitations caused by the installation of high voltage pylons) and what will be the planting design? The present research is among the applied researches in terms of the type of purpose and in the category of descriptive survey researches in terms of the type of method. Based on survey studies, the types of green and brown spaces in the isolated urban area of Naysar are identified. In this research, theoretical foundations are obtained from documented information and libraries. The analysis of the area uses the capabilities of Google Earth Pro software. Coherent network overlay is provided using ArcGis9 software and Realtime Landscape Architecture 2018 software is also used in green space design. In this study, while presenting a coherent green network in Naysar, the framework for planting trees in accordance with the limits of 63 kV high voltage pylons in cold and mountainous climates provides a framework for areas that due to lack of land, have to use land in the area of the pylons is offered.

**Keywords:** Power Transmission Area, Green Network, Urban Design, Planting Design, Naysar

**Citation:** Aminzade, G., Ketabollahi, K., & Nazari, F. (n.d.). Creating an Integrated Network of Green Space in the Area of Power Transmission Lines with a Cohesive Approach (Case Study: South Side Park in the Naysar, Sanandaj). *Journal of Urban Planning and Architecture*, 2(3), 49–66.

## خلق شبکه یکپارچه فضای سبز در حریم خطوط انتقال نیرو با رویکرد انسجام بخشی (موردپژوهی: پارک ضلع جنوبی ناحیه منفصل شهری نایسر شهر سنندج- ایران) غزل امین زاده<sup>۱\*</sup>، کسری کتاب اللهی<sup>۲</sup>، فرزاد نظری<sup>۳</sup>

۱- کارشناس مهندسی فضای سبز، گروه علوم و مهندسی باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران

۲- دانشجوی مقطع دکترای تخصصی شهرسازی و مدرس رشته مهندسی فضای سبز، گروه علوم و مهندسی باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران

۳- دانشیار رشته مهندسی فضای سبز، گروه علوم و مهندسی باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران

### چکیده

امروزه اهمیت فضاهای سبز در شهرها بر کسی پوشیده نیست. فضاهای سبز شهری، خدمات متنوع اکوسیستمی از جمله کاهش آلودگی صوتی، آب و هوا و ...، تعدیل آب و هوای منطقه‌ای و احیای فرصت‌های گردشگری را فراهم می‌آورد. این پژوهش، دیدگاهی نظام‌مند و کاربردی برای برنامه‌ریزی و توسعه شبکه فضاهای سبز شهری در جهت انسجام منظر و به حداکثر رساندن مزایای اکولوژیکی و اجتماعی بوسیله سود بردن از اراضی کمتر استفاده شده، بلااستفاده و در مجموع فضاهای شهری را ارائه می‌دهد. بنابراین با تمرکز بر نایسر بعنوان بزرگترین ناحیه منفصل شهری خودانگیخته در استان کردستان، دو هدف اصلی اول؛ امکان‌سنجی، شناسایی و پیشنهاد شبکه یکپارچه سبز در بستر وضع موجود نایسر مبتنی بر شناسایی کرانه‌های سبز و پهنه‌های قهوه‌ای، با رویکرد حداقل مداخله در بافت؛ دوم؛ طراحی قسمتی از این شبکه یکپارچه سبز در راستای خلق پارک و تفرجگاه همگانی به عنوان طرح پیشگام و مولد، را دنبال می‌کند. همچنین سوال اصلی پژوهش این است که شیوه طراحی پارک در شرایط نایسر (با وجود محدودیت‌های متعدد ناشی از استقرار دکل‌های برق فشار قوی) چگونه است و طراحی کاشت چگونه خواهد بود؟ پژوهش حاضر از نظر نوع هدف در میان پژوهش‌های کاربردی و از نظر نوع روش، در طبقه تحقیقات توصیفی پیمایشی قرار می‌گیرد. براساس مطالعات پیمایشی، انواع فضاهای سبز و قهوه‌ای ناحیه منفصل شهری نایسر شناسایی می‌شود. در این پژوهش مبانی نظری از اطلاعات اسنادی و کتابخانه‌ای حاصل می‌گردد. در تحلیل ناحیه از قابلیت‌های نرم‌افزار Google Earth Pro استفاده می‌گردد. رویهم گذاری شبکه منسجم با استفاده از نرم‌افزار ArcGis9 ارائه می‌گردد و همچنین در طراحی پهنه سبز از نرم‌افزار Realtime Landscape Architecture 2018 استفاده می‌گردد. در این پژوهش ضمن ارائه شبکه منسجم سبز در سطح نایسر، چارچوب کاشت درختان منطبق بر حرائم دکل‌های برق فشار قوی ۶۳ کیلو ولت در اقلیم سرد و کوهستانی چارچوبی را برای مناطقی که به دلیل فقدان زمین، ناچار به استفاده از اراضی واقع در حریم دکل‌ها هستند، ارائه می‌نماید.

واژه های کلیدی: حریم انتقال نیرو، شبکه سبز، طراحی شهری، طراحی کاشت، نایسر

استناد: امین زاده غ، کتاب اللهی ک و نظری ف. (۱۴۰۰). خلق شبکه یکپارچه فضای سبز در حریم خطوط انتقال نیرو با رویکرد انسجام بخشی (موردپژوهی: پارک ضلع جنوبی ناحیه منفصل شهری نایسر شهر سنندج- ایران. مجله شهرسازی و مهندسی، ۳(۳)، ۴۹-۶۶

## مقدمه:

فضاهای سبز شهری، خدمات متنوع اکوسیستمی از جمله کاهش آلودگی صوتی، آب و هوا و ...، تعدیل آب و هوای منطقه‌ای و احیای فرصت‌های گردشگری را فراهم می‌آورد (Bolund and Hunhammar, 1999). فضاهای سبز همچنین برای بهبود وضعیت سکونت‌گاه‌های انسانی مورد استفاده قرار گرفته و برای حفاظت گوناگون زیستی در شهرنشینی روبه‌ازدیاد امروزه، اهمیت دارد (Kong et al., 2010). در طول سده گذشته به دلیل توسعه شهری، فضاهای سبز بیش از پیش از همدیگر منفک شده و از پهنه‌های سبز شهری، تنها لکه‌هایی سبز به جای مانده‌اند (Fahrig, 2003; Mckinney, 2002). ارتباط فضاهای سبز در مقیاس یک شهر، یا منطقه‌ای از شهر، نقش مهمی در تاب‌آوری اکوسیستم در مقابل تغییرات جهانی محیطی ایفا می‌کند (Thompson and Gonzalez, 2017). در جهت افزایش ارتباطات و خدمات زیست‌بوم، فضاهای سبز شهری، بایستی بوسیله کریدورهایی به همدیگر مرتبط گردیده و شبکه‌ای را شکل داده که پراکندگی و جابجایی را تسهیل نمایند (Bennett, 2012; Vergnes et al, 1999) در حقیقت ساخت یک شبکه مبتنی بر زیست‌بوم مطلوب در تمامی سطح شهر، غیر واقع‌بینانه بوده و بایستی تمرکز بیشتری به تقویت فرصت‌های موجود داشت (Lechner et al., 2015: 700). در واقع این پژوهش، دیدگاهی سیستماتیک و کاربردی برای برنامه‌ریزی و توسعه شبکه فضاهای سبز شهری در جهت انسجام منظر و به حداکثر رساندن مزایای زیست‌محیطی و اجتماعی بوسیله سودبردن از اراضی کمتر استفاده شده، اراضی بلااستفاده و در مجموع فضاهای شهری را ارائه می‌دهد.

ایجاد چنین شبکه‌ای نیازمند شناسایی لکه‌های سبز، شبکه معابر، اراضی بلا استفاده و کمتر استفاده شده وضع موجود، ارزیابی و اولویت‌بندی آنها در مقیاس‌های مختلف علی‌الخصوص برای ناحیه منفصل شهری نایسر بعنوان بزرگترین سکونت‌گاه خودانگیخته استان کردستان در ایران می‌باشد. در زمان نگارش این پژوهش (۱۴۰۰)، که افق طرح جامع و تفصیلی شهر سنندج به اتمام رسیده است، هیچکدام از پیشنهادات طرح تفصیلی "تدبیرشهر" برای نایسر در راستای ایجاد کاربری پارک و فضای سبز، به دلایل مختلفی محقق نشده و سرانجام فضای سبز این ناحیه صفر می‌باشد. پژوهش حاضر دو هدف اصلی را دنبال می‌کند. ۱. امکان‌سنجی، شناسایی و پیشنهاد شبکه یکپارچه سبز در بستر وضع موجود نایسر مبتنی بر شناسایی کرانه‌های سبز و پهنه‌های قهوه‌ای، با رویکرد حداقل مداخله در بافت؛ ۲. طراحی قسمتی از این شبکه یکپارچه سبز در راستای خلق پارک و تفرجگاه همگانی به عنوان طرح پیشگام و مولد. در این پژوهش، سؤالات اصلی تحقیق بصورت ۱. منظور از مدل انسجام‌بخشی چیست؟ ۲. چگونه می‌توان در راستای خلق شبکه منسجم سبز در نایسر اقدام نمود؟ شیوه طراحی پارک و طراحی کاشت در شرایط نایسر، با وجود محدودیت‌های متعدد ناشی از استقرار دکل‌های برق فشار قوی چگونه خواهد بود؟، می‌باشد.

مطالعات زیادی به بررسی وضعیت نایسر پرداخته‌اند، با این حال بخش عمده‌ای از این مطالعات معطوف به ساختار اجتماعی/اقتصادی و زمینه‌های شکل‌گیری این سکونت‌گاه بوده که نهایتاً به ارائه راهبردهایی برای این ناحیه منجر شده است. ضمن اینکه بسیاری از این تحقیقات به دلیل نگاه آرمانگرایانه و عدم اشراف به وضعیت نایسر، نمی‌تواند در عمل راهگشا باشد، برخی نیز به دلیل جدایی تحقیقات دانشگاهی از تصمیمات و اقدامات سازمانهای ذی‌مدخل چون شهرداری نایسر و عدم اطلاع آنها از نتایج حاصله عملاً بصورت تحقیقات کتابخانه‌ای باقی مانده‌اند. این در حالیست که در این پژوهش، با تکیه بر مراحل نیازسنجی، امکان‌سنجی و بهره‌گیری از رویکرد انسجام‌بخشی در تحقق اهداف، قرابت آرمان و واقعیت ملموس است و ضمن ارائه شبکه منسجم سبز، بخشی از این شبکه نیز منطبق بر خواسته شهرداری این ناحیه و نیاز مردم ساکن در آن، جهت خلق انگاره خلاقانه طراحی ارائه می‌گردد که جنبه اجرایی نیز خواهد داشت، لذا انجام این پژوهش ضروری می‌نماید. پس از پیشنهاد شبکه منسجم سبز، زمینی به مساحت ۳۶

۱. مهندسین مشاور تهیه کننده طرح جامع و تفصیلی شهر سنندج در سال ۱۳۸۷ هجری شمسی

هکتار در جنوب نایسر که توسط شهرداری این ناحیه قرار است تبدیل به پارک گردد و به دلیل همجواری با پست توزیع برق و استقرار دکل‌های برق فشار قوی، دارای محدودیت‌های بیشمار است با در نظر گرفتن تمامی این موارد، طراحی می‌گردد.

### مبانی نظری:

#### - انسجام و انسجام بخشی:

در فرهنگ فارسی عمید، واژه انسجام به معنای "منظم شدن و با هم جور شدن" می‌باشد. انسجام را می‌توان با استناد به تعریف جامعه‌شناسان، فرآیند سازمان‌دهنده نظم فضایی دانست که واحدهای فضایی منفک را به یکدیگر مرتبط می‌سازد (علی‌الحسابی و عباسی، ۱۳۹۲: ۳۱) از دیدگاه کرمونا و همکاران، (۱۳۹۱: ۲۸) طراحی شهری خوب به دنبال یکپارچه ساختن مجدد تجربه شهری از شکل‌های شهری است. از دیدگاه استرنبرگ، وظیفه اولیه طراحی شهری، تکرار یکپارچگی تجربه شهری است. همچنین کوین لینچ، معتقد است که شهر منظم شهری نیست که از ابتدا منظم باشد، بلکه شهریست که در اذهان ساکنین آن تصویر منظمی وجود داشته باشد. در واقع ساخت شهر یک فرآیند پیوسته بشمار می‌رود و ایجاد شبکه‌های سبز یکپارچه در درون آن نیز در بلندمدت محقق خواهد شد. در صورتیکه برنامه‌ریزی و طراحی شهری قصد فراهم‌نمودن پیامدهای مثبتی برای نسل‌های آینده داشته باشد، بایستی در برگیرنده رویکرد توسعه منسجم پایدار باشد. بهزادفر و همکاران (۱۳۹۸: ۵۹-۱۳۵)، مدل انسجام بخشی فضاهای شهری را در سه سطح، بشرح زیر معرفی می‌نمایند.

مطابق این مدل در سطح یک (سطح ساختاری)، کل سیستم تصمیم‌گیری و تصمیم‌سازی در فرآیند برنامه‌ریزی و طراحی، تحت پوشش قرار گرفته است. یک کل پیچیده و منسجم متشکل از اجزای جدایی‌ناپذیر، درهم مؤثر، پیوسته و با ارتباط متقابل بین اجزاء و با محیط می‌باشد. یک کل بصورت یک جریان مداوم است که تدریجی شکل می‌گیرد و هربار ضمن تغییر یافتن، سعی در تطبیق خود با محیط دارد. در هر سطحی از پیچیدگی، کما بیش منظم بوده و نظمی فراگیر بر آن حاکم است که منجر به تولید شبکه مفهومی می‌شود. منظور از شبکه، خیابان‌ها و قطعه‌های ساختمانی است که همچون توری بر روی زمین قرار داده شده و چارچوب شهرسازی را شکل می‌دهند. (همان: ۱۵۰-۱۵۱). در سطح دو (مشخصه‌های فضاهای شهری)، به معرفی فضاهای شهری می‌پردازد. مطابق نظر بارت (Barnett, 2017: 49) در واقع یک فضای شهری شامل دو بعد شاخص، محتوا و کالبد است. از دیدگاه کرمونا و همکاران، (۱۳۹۱: ۱۶۹-۱۷۰)، محتوای فضا شامل زیربخشهای اجتماع‌پذیری، زمان، عملکرد، معنا و کالبد فضا شامل زیربخش-های فضایی، ریخت‌شناسی، زمینه‌ای و بصری می‌باشد (Zhang et al, 2019: 5). اهمیت انسجام و پیوستگی منظر سبز تا به حدی است که بخش عظیمی پژوهش‌های دو دهه اخیر را در شهرهای مختلف جهان به خود اختصاص داده است Balbar et al, 2019- Pilia et al, 2019- Babi Almenara et al, 2019- Carlier et al, 2019- Marulli et al, (2005). بهزادفر و همکاران (۱۳۹۸: ۱۵۵)، بر این عقیده‌اند که جهت ایجاد انسجام بین فضاهای شهری و علی‌الخصوص فضاهای سبز با کل پیچیده خود، شاخصه‌های انسجام فضایی بایستی به کار گرفته شود. شاخصه‌های "پیوستگی، وحدت، همپوندی، نفوذپذیری، تنوع، سلسله مراتب و نیز خوانایی مرز/ لبه‌های فضاهای شهری" تضمین‌کننده یکپارچگی و انسجام فضای شهری می‌باشند که در این پژوهش نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد.

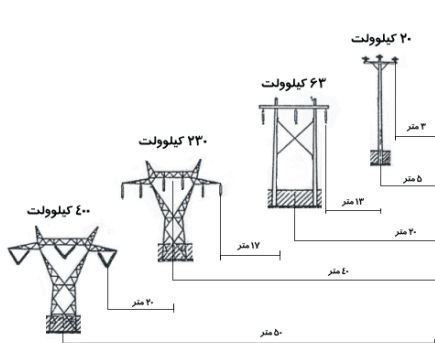
#### الزامات طرح در جوار دکل‌های برق فشار قوی:

بررسی منابع مرتبط با طراحی در حریم دکل‌های انتقال نیرو نشان می‌دهد که ساختن ساختمان‌های صنعتی، مسکونی، انبار داری، دامداری یا ساختن باغ و درختکاری و قرار دادن مخازن سوخت ممنوع است. فقط اقداماتی مثل کشاورزی سطحی یا حفظ و کاشتن درختان کوتاه‌کند چاه و یا قنات بدون استفاده از دکل حفاری، راهسازی و سایر کارها به شرطی که برای دکل‌های انتقال نیرو و حریم آنها و همچنین راه دسترسی به آنها مشکلی ایجاد نکند، ایرادی ندارد. وزارت نیرو باید در جریان تراکم و نوع درختان کم ارتفاعی که در حریم دکل‌های انتقال نیرو ساخته می‌شود، قرار گرفته باشد. همچنین حفاری در اطراف دکل‌ها باید به گونه‌ای باشد

که در محدوده پایه‌های توزیع و انتقال نیرو نباشد. بام ساختمان‌هایی که زیر خطوط انتقال برق فشار قوی قرار دارند و فاصله آنها با خط کمتر از ۴ متر است باید شیب پشت‌بام خود را بیشتر از ۴۵ درجه در نظر بگیرند (بهمنی و مهدوی، ۱۳۹۹: ۸۲-۱۰۴). برای دکل‌های برق فشارقوی با ولتاژهای مختلف حریم زمینی و هوایی مختلف و مخصوصی وجود دارد که رعایت آنها الزامیست. دکل‌های برق ناحیه منفصل شهری نایسر، هرکدام دارای ۶۳ کیلوولت ولتاژ است و حریم ساخت و ساز از مرکز دکل به طرفین ۲۰ متر است و همچنین حریم هادی دکل برق فشار قوی یا خطوط انتقال فشار قوی با ولتاژ ۶۳ کیلو ولت ۸ متر از سطح زمین است. ENGINEERING STANDARD FOR ELECTRICAL SYSTEM DESIGN (INDUSTRIAL AND NON-INDUSTRIAL) FIRST EDITION FEBRUARY 2012

تصویر شماره ۱ سمت راست: هشدارهای نصب شده بر روی دکل برق فشار قوی، محله بهارستان نایسر، مأخذ نگارندگان، ۱۴۰۰

تصویر شماره ۲ سمت چپ: ویژگی انواع دکل‌های برق براساس ابعاد، ارتفاع و ولتاژ، مأخذ <http://www.emfinfo.org/guidelines-distance.html>



ساختمان‌هایی با زیر ۱۸۶ متر مربع و با اسکلت آهنی از نزدیکترین سیم هادی به اندازه ۳۱ الی ۶۱ متر باید فاصله داشته باشند. ارتفاع محصولات کشاورزی و گیاهی کاشته شده در مزارع حریم دکل‌ها نباید از ۳ متر بلندتر باشد. باید از انتقال خطوط آبرسانی و سوخت و هر نوع کابل زیر زمینی از نزدیکی خطوط فشار قوی اجتناب کرد، همچنین در صورت لزوم باید حداقل ۱۵ متر فاصله از دکل داشته باشند (دفتر نظام فنی اجرایی، ۱۳۸۷: ۲۴-۲۷). قبل از کاشت باید برنامه‌ریزی مربوط به شناسایی انواع دکل‌ها به جهت طراحی کاشت پارک و رعایت منطقه‌بندی ارتفاعی انجام گیرد. هنگام برنامه‌ریزی برای کاشت در نزدیکی خطوط برق و ارتباطات هوایی، ارتفاع درخت، قطر تاج، فرم درخت و سرعت رشد درخت باید در نظر گرفته شود. انگور و تاک، درختانی هستند که در این حریم به دلیل رسانایی تنه و بالا روندگی آن، به هیچ عنوان نباید کاشت شود. توجه به ترامسفورماتورهای زمینی نیز اهمیت بسیاری دارد، هر کاشت به منظور غربالگری ترانسفورماتور زمینی باید حداقل ۱۰ فوت (۳متر) از ترانس فاصله داشته باشد.

#### مشکلات عدم طراحی صحیح پارک در محدوده‌های برق فشار قوی:

محلات و محدوده‌های شهری متعددی بدون در نظر گرفتن وضعیت استقرار تأسیسات و تجهیزات شهری و عدم رعایت حرائم، به مرور زمان و به صورت غیر قانونی شکل گرفته‌اند. تحقیقات بسیاری نشان داده است که همجواری با دکل‌های برق فشار قوی، موجبات بیماری‌های متعددی در بلند مدت از جمله سرطان خون شده است. محله جوانمرد قصاب، شهرک بعثت در جنوب تهران، ملک آباد، آبیگ قزوین و ... از مصادیق چنین تصرفات و سکونت‌گاه‌هایی است. سنوات همجواری با این دکل‌ها به دلیل تشعشعات و میادین مغناطیسی و الکتریکی، صدمات جسمی و روحی فراوانی را ایجاد نموده است. در یک مورد قرارگیری شهرک بعثت و خزانه شهید بخارایی تهران در جوار نیروگاه برق بعثت از سال ۱۳۴۵، موجبات اختصاص ۶۰ هکتار زمین به حریم نیرو را در برداشته که عمدتاً تبدیل به فضای سبز شده و توسط مردم به عنوان تفرجگاهی قرار می‌گیرد و این هم خطرناک است چون طراحی آن اندیشیده شده نبوده و حریم درجه ۱ و دو به طور کامل مشخص نشده است.

## تصاویر شماره ۳ الی ۸: دکل برق و زندگی ساکنین در ایران، مأخذ ایسنا، ۱۴۰۰



## پیشینه پژوهش:

در این بخش به جهت آشنایی با مطالعات پیشین صورت گرفته در حوزه انسجام بخشی فضای سبز، تحقیقات زیر مورد کنکاش قرار گرفت. Zhang و همکاران، (۲۰۱۹: ۳۰۸) معتقدند که از طریق شناسایی اراضی بلااستفاده در سه دسته (با درخت و ساختمان - با درخت و بدون ساخت - بدون درخت و ساختمان)، فضاهای سبز عمومی شامل (پارک‌های شهر، باغ‌های عمومی، زمین‌های ورزشی و تمامی مناطق سرگرمی عمومی) و کوچه‌ها شامل (تمامی معابر و شبکه‌های تردد محلی با مالکیت عمومی) و دسته‌بندی آنها در قالب انبوه درختان شامل (پوششی از انبوه درختان و بوته‌زار - منظور پوشش گیاهی نیست)؛ فضاهای باز (شامل چمنزار و مرتع زار - بدون توجه به ساختمان‌ها و عناصر کالبدی و درختان)؛ اراضی بایر شامل (اراضی که فقط دارای سطح خاک هستند)؛ سطوح تأثیرناپذیر (سطوحی پوشیده شده با آسفالت، بتن مانند ساختمان‌ها و سطوح معابر سواره)؛ سطوح دارای آب (دریاچه‌ها، رودخانه‌ها، انهار و سایر سطوح با ویژگی مشابه) و تلاش در جهت خلق کریدورهای سبز، امکان دستیابی به شبکه سبز منسجم فراهم می‌آید. در این پژوهش (همان: ۳۰۷) جهت آماده‌سازی اطلاعات از نرم‌افزار ArcGIS، جهت ارتباطات ساختاری از نرم‌افزار FRAGSTATS و جهت ارتباطات عملکردی از نرم‌افزار Conefor استفاده شده است تا براساس آن بتوانند ارتباطات منظر گسترده شهر را مشخص نمایند.

Kilbane و همکاران (۲۰۱۷: ۱)، در مقیاس شهر یورک استرالیا و منطبق بر پروژه تحقیقاتی شبکه سبز ملی (NGN)، در مقیاس قاره استرالیا پژوهشی انجام گرفته است که هدف آن، خلق شکوه زیست‌محیطی، ارتباطات چندگانه فی مابین شبکه مناطق حفاظت شده بدست آمده از GIS و سایر نرم‌افزارهای مدلسازی اکولوژیکی بوده است.

در پژوهشی که توسط بهزادفر و همکاران، (۱۳۹۸: ۱۶۴ - ۱۸۱)، در مقیاس منطقه ۶ تهران، انجام پذیرفته است، فضاهای مورد استفاده شده بر اساس دسته‌بندی رویکرد جامعه زنده نوشهرسازان انتخاب گردیده و بر این اساس، فضاهای مدنی شامل (خیابان‌ها، میدان‌ها، تفرجگاه‌ها)؛ فضاهای طبیعی شامل (پارک‌های طبیعی، سواحل، کناره‌ها، کانال‌ها)؛ فضاهای باز عمومی شامل (فضاهای سبز عمومی، باغ‌های عمومی، جنگل‌های شهری عمومی) و فضاهای تبادل شامل (ایستگاه‌های ریلی، اتوبوس، دوچرخه، پیاده‌راه و تقاطع‌های همسطح) انتخاب شده‌اند.

در برنامه اسکان بشر سازمان ملل متحد (اسکان بشر، ۲۰۰۹: ۸۵)، چگونگی تلفیق و استفاده از اراضی مستعد و اراضی متروکه معرفی می‌گردد. در واقع اراضی مستعد را می‌توان در زمره تمامی فضای سبز داخل محدوده و حریم شهری تعریف و اراضی متروکه نیز

مجموعه‌ای از (پهنه‌های فرسوده، اراضی بایر، اراضی موات، فضاهای گمشده، فضاهای مورد تعرض، فضاهای انحصاری، فضاهای حیطة‌بندی شده و فضاهای جدا شده) را شامل می‌شود.

از دیدگاه لوکاتیو- سیدریس (۱۹۹۶:۱۱)، فضاهای گمشده، فضاهای خالی در میان بافت شهری، پس‌مانده، کم امکانات و اغلب روبه افول است. وُرپول و ناکس (۲۰۰۷: ۳۲) از این فضاها با عنوان «ول» نام می‌برند. ترانسپیک نیز (۱۹۸۶: ۵۶)، فضاهای گمشده را آن- دسته از فضاهای عمومی می‌داند که نیاز به طراحی دوباره داشته و ضدفضا هستند و از (زمین اطراف برج‌های بلند، میدانی فرورفته بلااستفاده، پارکینگ‌ها، کناره آزادراه‌ها، سواحل ممنوع شده به لحاظ دسترسی، محوطه‌های باز خطوط راه‌آهن، مکان‌های نظامی رها شده، مجتمع‌ها و شهرک‌های صنعتی، پارک‌های مخروبه و پروژه‌های خانه‌سازی حاشیه شهرها) با این عنوان نام می‌برد.

برنامه اراضی متروکه برای کارکرد شهر با رویکرد انسجام بخشی، برای خلق محیط سالم و قابل زندگی، ایجاد فرصت‌های انسانی و اقتصادی که در تمام تاریخ، محرک شهرها بوده، ضروری است. کارکردهای اراضی متروکه شهر عموماً کاهش مصرف، کاهش منابع و فرآیندهای اراضی مستعد است، بجز زمانی که شهر با فرآیندهایی مانند برنامه‌ریزی شهری و مدیریت محیط‌زیست همراه باشد. نظام اراضی مستعد و طبیعی شهر قلمرو حقیقی و ظرفیت‌هایی دارد که با کاربری آنها در ارتباط می‌باشد. بنابراین یکی از اهداف پژوهش حاضر، شناسایی اراضی مستعد (کرانه‌های سبز) و اراضی متروکه (قهوه‌ای) می‌باشد.

اسماعیل صالحی و همکاران (۱۳۹۳: ۱۷) انواع اراضی مستعد را در قالب (فضاهای سبز پهنه‌ای، فضاهای سبز خطی، فضاهای سبز عمودی) تعریف نموده و معتقدند فضاهای پهنه‌ای شامل انواعی از (پارک‌ها و باغ‌ها) می‌باشد. فضاهای سبز خطی، کمربند سبز و تمامی فضاهای سبز واقع در میدانی و گذرگاه‌ها شامل (لچکی‌ها، حاشیه‌ای و رفیوژ میانی) می‌باشد. فضاهای سبز عمودی نیز خود شامل (بام‌های سبز و جداره‌های سبز) می‌گردند. مطابق مدل مفهومی پژوهش، اراضی مستعد و متروکه، به عنوان گزینه‌های قابل مداخله انتخاب شده و براساس ۷ شاخص مدل انسجام بخشی، در قالب دو معیار کالبد (زیربخش‌های فضایی، ریخت‌شناسی، زمینه- ای، بصری) و محتوا (زیربخش‌های معنا، اجتماع‌پذیری، عملکرد، زمان)، در قالب خلق کیفیات (پیوستگی، وحدت، همپیوندی، نفوذپذیری، تنوع، سلسله مراتب و نیز خوانایی مرز/ لبه‌های فضاهای شهری)، جهت خلق شبکه سبز شهری مورد بهره‌برداری قرار خواهند گرفت.

### روش پژوهش:

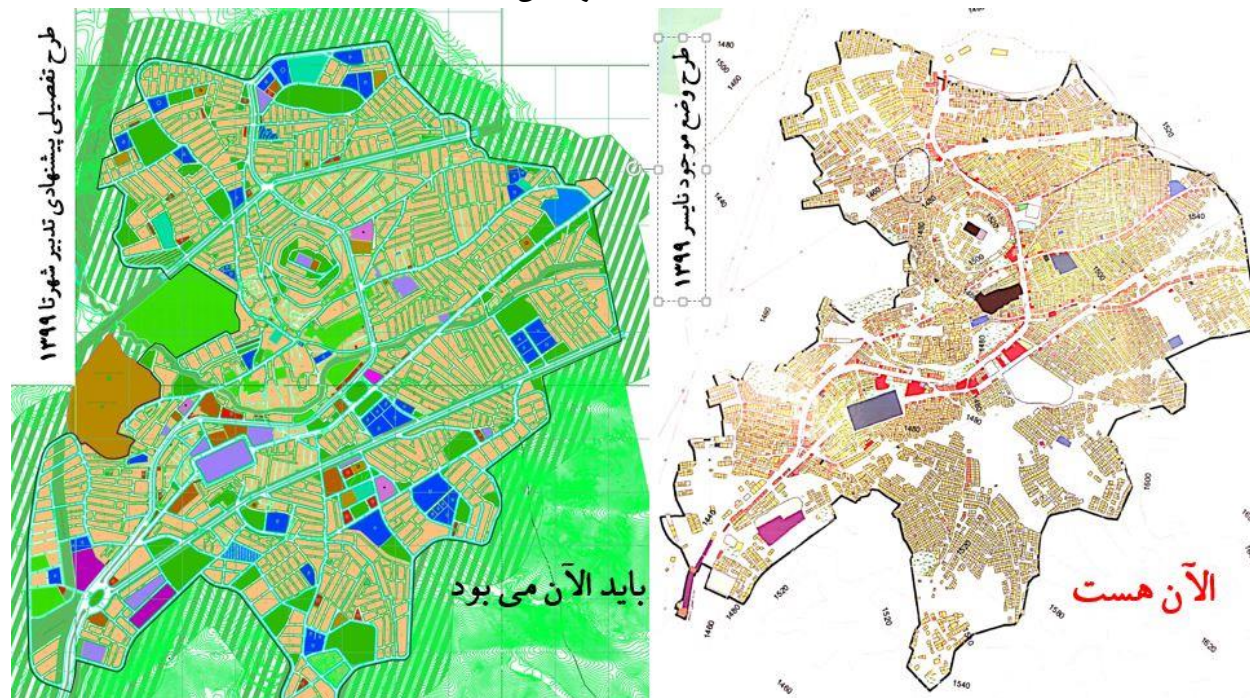
پژوهش حاضر از نظر نوع هدف در میان پژوهش‌های کاربردی و از نظر نوع روش در طبقه تحقیقات توصیفی پیمایشی قرار می‌گیرد. براساس مطالعات پیمایشی، انواع فضاهای سبز و قهوه‌ای ناحیه منفصل شهری نایسر شناسایی می‌شود. با توجه به مدیریت نگارنده دوم این پژوهش در دفتر تسهیله‌گری و توسعه محلی ناحیه نایسر و حضور در جلسات مختلف از بهار ۱۳۹۹ تا زمستان همان سال، از جمله جلساتی در معاونت معماری و شهرسازی شهرداری سنندج، ستاد بازآفرینی فرمانداری شهرستان سنندج، کمیسیون فرهنگی و اجتماعی معاونت سیاسی امنیتی استانداری کردستان با محوریت نایسر، اولویت‌های تملک اراضی در جهت احداث پارک و فضای سبز مشخص مورد بررسی قرار گرفت و به عنوان یک ضرورت در اولویت برنامه‌های راهبردی شهر سنندج تعریف گردید. نتایج این جلسات در همین بازه زمانی به اطلاع ریش سفیدان و همیاران محلی نایسر رسید و نظرات آنان در زمینه چگونگی تحقق این هدف ثبت و درج گردید. در مجموع براساس مطابقت تمام گزینه‌ها با طرح تفصیلی پیشنهادی مهندسين مشاور تدبیر شهر برای این ناحیه، یک شبکه منسجم سبز با کمترین میزان مداخله در بافت و کمترین میزان هزینه، شامل فضاهای سبز خطی، پهنه‌ای و عمودی، پیشنهاد می‌گردد. با توجه به اهمیت موضوع رسیدگی به مشکلات ناحیه کمتربرخوردار نایسر که به مصوباتی در سطح ملی تا محلی، در همین زمینه منجر شد، لذا انجام این پژوهش ضروری می‌نماید. در پژوهش حاضر همچنین یکی از پهنه‌های سبز پیشنهادی، به درخواست شهرداری و توسط نگارندگان منطبق بر اصول طراحی در حریم برق فشار قوی طراحی می‌گردد، که نتیجه این طرح به مرحله اجرا گذارده شود. در این پژوهش مبانی نظری از اطلاعات اسنادی و کتابخانه‌ای حاصل می‌گردد. در تحلیل ناحیه از قابلیت-





بالقوه‌ای که امکان تبدیل به فضاهای خدماتی را داشتند، اعم از مالکیت دولتی، عمومی و ملی، دچار تصرف، تملک غیرقانونی، قطعه‌بندی و ساخت و ساز یک شبه گشتند.

تصاویر شماره ۱۰ و ۱۱: مقایسه تطبیقی طرح پیشنهادی تفصیلی تدبیر شهر در سال ۱۳۸۹ و وضع موجود در سال ۱۳۹۹، مأخذ نگارندگان



بنابراین تصمیم‌گیری عاجل در مورد اراضی باقیمانده بسیار حائز اهمیت می‌باشد. پس از پیمایش‌های متعدد، بررسی اسناد فرادست و استعلام وضعیت حقوقی اراضی، مصاحبه با شهرداری و ساکنین اطراف اراضی، نمایندگان بنگاه‌ها و طرح موضوع در جلسات دفتر فنی استانداری کردستان، معاونت معماری و شهرسازی منطقه ۲ سنندج و ستاد بازآفرینی فرمانداری شهرستان سنندج، ۷ قطعه زمین، خیابان گاز به عنوان مسیر خطی اتصال دهنده اراضی و مسیر چشمه شرقی غربی نایس مطابق شکل زیر شناسایی گردید تا امکان خلق شبکه منسجمی از فضای سبز را داشته باشد.

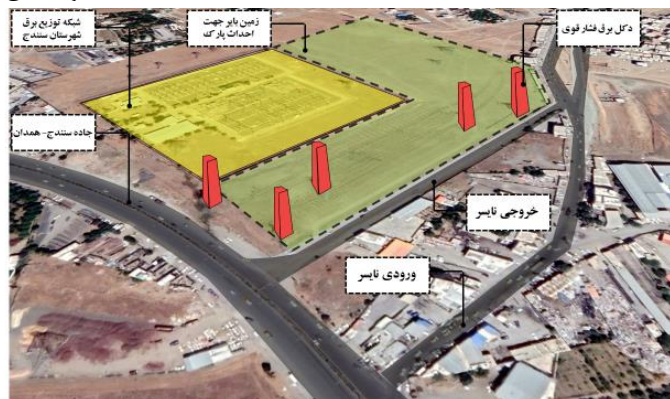
تصویر شماره ۱۲: موقعیت اراضی شناسایی شده در نایسر در جهت خلق شبکه پیوسته سبز، مأخذ نگارندگان



منطبق بر شرایط اراضی پیشنهادی، زمین شماره ۷ جهت واگذاری به نویسندگان این پژوهش، انتخاب گردید. مشخصات زمین در تصاویر ذیل ارائه شده است.

تصاویر شماره ۱۳، ۱۴ و ۱۵: موقعیت نایسر در شهر سنندج، موقعیت زمین در ناحیه نایسر و تصویر زمین، مأخذ

نگارندگان





### یافته‌ها و بحث:

طراحی کاشت در جوار دکل‌های برق فشار قوی ملزم رعایت مراحل زیر است:

مرحله اول طراحی باید سه زون (بخش) شامل زون گیاهان کم ارتفاع، زون گیاهان متوسط، زون گیاهان بلند در کاشت از محل دکل ۶۳ کیلو ولت در نظر گرفته شود. حال ویژگی هر کدام از این زونها معرفی می‌گردد.

زون گیاهان کم ارتفاع: در فاصله ۲۰ فوت از دکل (۶متر) تنها گیاهانی مجاز به کاشت هستند که ۴.۵ متر در بلوغ ارتفاع داشته باشند. گیاهان مناسب: ابریشم مصری، به ژاپنی، شیرخشت، رزمحمدی، طاووسی، ماهونیا، نیلک است.

زون گیاهان متوسط: در فاصله ۵۰ فوت (۱۵متر) تنها گیاهانی مجاز به کاشت هستند که در بلوغ ۱۲ متر ارتفاع داشته باشند. گیاهان مناسب: پیراکانتا، توری، بیدمشک، سنجد، یاس زرد، اقاچیا، پر، یوکا، گز، اسپیره زون گیاهان بلند: در فاصله بیشتر از ۵۰ فوت (بیش از ۱۵ متر) گیاهان با ارتفاع بیش از ۱۲ متر مجاز به کاشت هستند.

گیاهان مناسب: اغلب درختان سایه انداز مرحله دوم جانمایی درست گیاهان نسبت به خود و دکل‌ها باید از معادله زیر تعیین شود:

$$۴.۵ \text{ متر} + \frac{۲}{۱} \text{ میانگین قطر تاج}$$

برای مثال: درختچه ابریشم مصری نهایت ارتفاع آن در بلوغ ۱.۵ الی ۳ و مناسب کاشت در زون کم و نزدیک دکل است و قطر تاج آن ۳ الی ۵ است پس میانگین آن ۴ می‌شود و طبق معادله بالا:

$$۶.۵ = ۲/۴ + ۴.۵$$

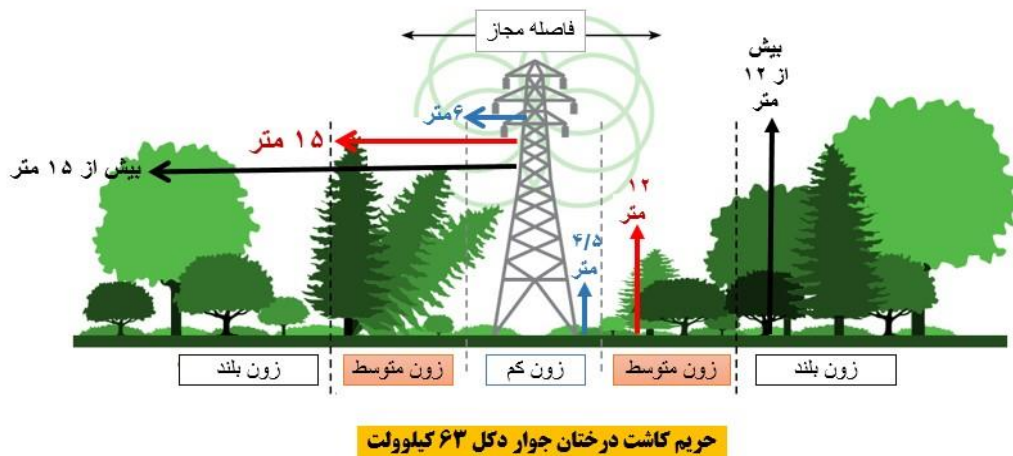
بنابراین این درختچه باید در فاصله ۶.۵ متر از دکل کاشت شود. کاشت درخت مناسب در مکان مناسب به ارتقاء ایمنی در برابر آتش - سوزی کمک می‌کند، قطعی برق را کاهش می‌دهد و زیبایی را سالها تضمین می‌کند. بنابراین منطبق بر اقلیم منطقه، اصول طراحی کاشت، جدول زیر براساس ارتفاع درخت و قطر تاج، درختان زیر امکان کاشت در اطراف دکل‌ها را متناسب با حریم مورد نظر خواهند داشت.

جدول شماره ۱: گونه‌های گیاهی قابل کاشت در حائمه دکل‌های کابل فشار قوی ۶۳ کیلو وات براساس ویژگی‌های اقلیمی منطقه و محاسبه رشد ارتفاع و قطر تاج، مأخذ نگارندگان							
نام گیاه	نام علمی	ارتفاع	قطر تاج	فاصله از دکل طبق معادله	نیاز آبی	نیاز خاکی	نیاز نوری
ابریشم مصری	<i>Caesalpinia gilliesii</i>	۱.۵ الی ۳	۳ الی ۵	۶.۵ متر	کم	انواع خاک	آفتاب
به ژاپنی	<i>Chaenomeles japonica</i>	۱ الی ۲	۳	۶ متر	متوسط	لومی	آفتاب تا نیم سایه
شیرخشت	<i>Cotoneaster horizontalis</i>	۱	۱ الی ۳	۵.۵ متر	متوسط	معمولی	نیمه آفتابی
رز محمدی	<i>Rosa damascena</i>	۱ الی ۲.۵	۱ الی ۳	۵.۵ متر	کم	معمولی	آفتابی
طاووسی	<i>Spartium junceum</i>	۳	۲ الی ۴	۶ متر	کم	انواع خاک	آفتابی
ماهونیا	<i>Mahonia aquifolium</i>	۱.۵	۱	۵ متر	متوسط	کمی اسیدی با زهکش خوب	نیمه آفتابی
نیلک	<i>Amorpha fruticosa</i>	۲	۳	۶ متر	متوسط	انواع خاک	نیمه آفتابی
یوکا	<i>Yucca elephantipes</i>	۲ الی ۴	۲	۵/۵ متر	کم	معمولی	آفتاب کامل
بیدمشک	<i>Salix aegyptiaca</i>	۴	۵	۷ متر	کم	معمولی	آفتاب و سایه
یاس زرد	<i>Forsythia spp</i>	۴ الی ۵	۴.۵	۷/۶ متر	متوسط	زهکشی مرطوب	آفتاب تا نیم سایه
توری	<i>Lagerstroemia indica</i>	۳ الی ۷	۳ الی ۶	۷/۶ متر	متوسط	همه نوع خاک	آفتابی
پر	<i>Cotinus coggygia</i>	۲ الی ۶	۳ الی ۴	۲/۶ متر	کم	ضعیف	آفتاب
پیراکانتا	<i>Pyracantha coccinea</i>	۱ الی ۶	۳	۶ متر	کم	حاصلخیز	آفتاب تا نیم سایه
اقاقیا	<i>Robinia pseud acacia</i>	۵	۵	۷ متر	متوسط	معمولی	آفتابی

آفتابی	انواع خاک	خیلی کم	۷ متر	۳ الی ۷	۳ الی ۸	Tamarix parviflora	گز
آفتاب	انواع خاک	کم	۷ متر	۲ الی ۸	۳ الی ۶	Elaeagnus angustifolia	سنجد

تصویر شماره ۱۶: زون بندی حریم کاشت پوشش گیاهی و فاصله درختان در جوار دکل ۶۳ کیلو ولت مورد استناد در

این پژوهش، مأخذ <https://www.plantmegreen.com>



حریم کاشت درختان جوار دکل ۶۳ کیلوولت

به دلیل خوراری گسترده در سطح نایسر کمبود زمین و مالکیت‌های دولتی و عمومی که قابلیت اجرای پروژه‌های شهرداری را داشته باشد و از طرفی عدم تحقق پذیری سرانه‌ها و کاربری‌های مرتبط با فضای سبز و کمربند سبز در افق ده ساله نایسر در طرح تفصیلی تدبیرشهر بهره‌گیری از اندک اراضی باقیمانده که قابلیت تبدیل به پارک و فضای تفرجگاهی جهت خدمت‌رسانی به مردم شریف و کمتر برخوردار این سکونتگاه ضروری می‌نماید بر این اساس در راستای خلق چشم‌انداز مطلوب در ورودی این ناحیه و تکریم ساکنین و استفاده از اندک اراضی باقی‌مانده به همت شهردار اسبق نایسر جناب آقای دکتر افشین فتح‌اللهی برنامه‌ریزی جهت احداث پارک به مساحت ۳۶ هکتار در جنوب نایسر و حدفاصل شبکه توزیع برق و معبر خروجی نایسر در اردیبهشت ۱۴۰۰ آغاز گردید. طی اعلام شهرداری این ناحیه به دلیل محدودیت‌های ناشی از استقرار تعداد ۵ عدد دکل برق فشار قوی ۶۳ کیلوولت در زمین مربوطه طراحی پارک نیازمند رعایت استانداردها و ضوابط مختلفی بود که ضمن فراهم نمودن مکان تفریح شهروندان و افزایش سرانه فضای سبز موجبات ایمنی جانی ساکنان را در مقابل حریق و برق‌گرفتگی ناشی از مجاورت با این دکل‌ها فراهم نماید. با توجه به چنین شرایطی، شرح خدمات مورد انتظار شهرداری ناحیه نایسر، بشرح زیر تعریف گردید:











۱- توجه به اقتصاد مقاومتی در طراحی پروژه

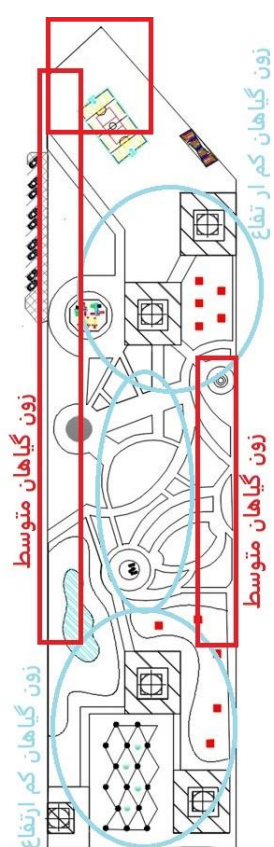
۲- پارک جدیدالاحداث به مثابه نماد تغییر و تحول نایسر

۳- تعریف ورودی شاخص اعطالای رشد اجتماعی و فرهنگی گروه کودکان و نوجوانان

۴- خلق نخستین پاتوق و فضای شهری سرزنده در این ناحیه منفصل شهری



شکل	نام علمی	نام فارسی
	<i>Tecomella undulata</i>	پیچ اتاری
	<i>Wisteria sinensis</i>	پیچ گلبین
	<i>Lonicera caerulea</i>	پیچ امین الدوله
	<i>Chaenomeles japonica</i>	به زایتی
	<i>Tamarix parviflora</i>	گن
	<i>Robinia pseudoacacia</i>	اقاقیا
	<i>Amorpha fruticosa</i>	تیلگ
	<i>Elaeagnus angustifolia</i>	ستجد
	<i>Pyracantha coccinea</i>	پیراگاتا
	<i>Caesalpinia gilliesii</i>	ایریشم مصری
	<i>Salix aegyptiaca</i>	بیدمشک
	<i>Cotinus</i>	پر
	<i>Forsythia spp</i>	گیاهان دارویی بومی
	<i>Rosa damascena</i>	رز محمدی
	<i>Forsythia spp</i>	یاس زرد
	<i>Lagerstroemia indica</i>	توری
	<i>Mahonia aquifolium</i>	ماهوتیا
	<i>Yucca</i>	یوکا





### نتیجه‌گیری:

نتایج این پژوهش متناسب با اقلیم سرد و کوهستانی آستان کردستان در ایران تعریف شده است و می‌تواند مبنای برای سایر پژوهش‌های نظری و اجرایی مشابه در کشورهای ایران و افغانستان باشد. همچنین به دلیل تمرکز مطالعه و ارائه پیشنهادات در ناحیه منفصل کم‌برخوردار نایسر و پایبندی پیشنهادات به اسناد فرادست، این پژوهش می‌تواند به عنوان طرح مولد بازآفرینی اراضی بلااستفاده توسط شهرداری منطقه ۲ و ناحیه نایسر، مورد استفاده قرار گیرد. نتایج پژوهش حاضر همچنین نشان داد که در مناطق جغرافیایی که دارای اراضی گسترده بلااستفاده می‌باشد، بایستی از هرگونه ساخت و ساز در حریم دکل‌های برق فشار قوی ممانعت بعمل آید و ساختار توزیع فضای سبز در مقیاس محله، برزن، ناحیه، منطقه و نهایتاً شهر به طور عادلانه انجام پذیرد. این در حالیست که در برخی مناطق همچون نایسر به دلیل فقدان زمین بلااستفاده، ساخت پارک و فضای سبز، مشروط به رعایت ضوابط بین‌المللی و ضوابط وزارت نیرو در ایران، در زمینه حریم‌های برق فشار قوی می‌باشد. آنچه در این پژوهش بدعت دارد، بهره‌گیری از همین ضوابط کمی و ارائه چارچوب طراحی کالبدی از جمله (چگونگی استفاده از نوع و جنس مصالح (رسانا و نارسانا)، شیوه استقرار کاربری‌های مختلف در داخل پارک (ورزشی، تأسیسات و تجهیزات، اداری و ...))، و طراحی کاشت (ارتفاع، قطر تاج و نیاز خاکی گیاهان و ...)، در جهت کاهش خطرات جان ناشی از زیستن در جوار دکل‌ها و کابل‌های برق فشار قوی می‌باشد.

### منابع:

#### منابع فارسی:

- بهزادفر، مصطفی - حبیبی، کیومرث - روشنی، پریسا - سادات زرآبادی، زهرا (۱۳۹۸). مدل انسجام بخشی شبکه فضاهای شهری با رویکرد شهرسازی نوین، طحان، چاپ اول، تهران، ایران.
- بهمنی، بهزاد و مهدوی، روح‌الله. (۱۳۹۹). پست و ولتاژ برق، انتشارات زلال سبز، چاپ اول، تهران، ایران.
- دفتر نظام فنی اجرایی. (۱۳۸۷). مشخصات فنی عمومی و اجرایی پست‌ها، خطوط فوق توزیع و انتقال سیستم حفاظت از صاعقه در خطوط هوایی انتقال نیرو، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، نشریه شماره ۲-۴۴۵، تهران، ایران.
- <https://shaghoool.ir/Files/Code445-2Fa.pdf>



- سجادی، ژیلا، واحدی یگانه، فرید، محمدی، اکبر. (۱۳۹۷). سنجش ارتباط کیفیت کالبدی مسکن با امنیت تصرف در سکونتگاه‌های خودانگیخته‌ی شهری (مورد مطالعه: ناحیه‌ی منفصل شهری نایسر، سنندج (مطالعات ساختار و کارکرد شهری - doi: 10.22080/shahr.2018.2013,5(16), 83-110.
- شریفی، امیر، کوزه گر کالجی، لطفعلی، فنی، زهره، ایراندوست، کیومرث. (۱۳۹۹). حق به شهر در سکونتگاه‌های خودانگیخته مطالعه موردی: شهر سنندج، ناحیه منفصل شهری نایسر، فصلنامه شهر پایدار - doi: 10.22034/jsc.2020.190550.1045,3(1), 55-69.
- ظهیرفرد، یکتا و پارسی، حمیدرضا. (۱۳۹۴). برنامه ریزی نواحی منفصل شهری با کنترل پراکنده‌رویی شهری (نمونه پژوهش: ناحیه منفصل شهری نایسر سنندج)، پایانامه مقطع کارشناسی ارشد رشته برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تهران، ایران.
- علی الحسابی، مهران و عباسی، مریم (۱۳۹۲)؛ بررسی لزوم انسجام سیستماتیک در شهرها و قوانین آن از دید برخی نظریه-پردازان، ماهنامه تخصصی شهر و منظر/ بخش شهر، ۱۴: ۱۴-۱۹، تهران، ایران.
- کرمونا، متیو- هیت، تیم- تیزدل، استیون ترجمه قرائی، فریبا- اهری، زهرا- شکوهی، مهشید- صالحی، اسماعیل (۱۳۹۱)؛ مکانهای عمومی، فضاهای شهری: ابعاد گوناگون طراحی شهری، دانشگاه هنر، چاپ دوم، تهران، ایران.

#### منابع انگلیسی

- Arieanna C. Balbar, Anna Metaxas, 2019, the current application of ecological connectivity in the design of marine protected areas, *Global Ecology and Conservation*, <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2019.e00569>.
- Barnett, Jonathan (2017) Can we extend design governance to the big urban design decisions?, *Journal of Urban Design*, 22:1, 37-39, DOI: 10.1080/13574809.2016.1274537
- Bennett, A.F., 1999. Linkages in the Landscape: The Role of Corridors and Connectivity in Wildlife Conservation. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, Cambridge, UK.
- Bolund, P., & Hunhammar, S. (1999). Ecosystem services in urban areas. *Ecological economics*, 29(2), 293-301.
- Bronwyn M. Gillanders f, Wade L. Hadweng, Chris Harrod h, Virgilio Hermoso g, Simon Jennings i,j, Raouf W. Kilada k, Ivan Nagelkerken f, Michael M. Hansen l, Timothy J. Page g, Cynthia Riginos m, Brian Fry g, JaneM. Hughes, 2015, Human effects on ecological connectivity in aquatic ecosystems: Integrating scientific approaches to support management and mitigation, *Science of the Total Environment*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.04.034>
- Fahrig, L., 2003. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 34, 487-515.
- <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.34.011802.132419>.
- Javier Babi Almenara, Alya Bolowicha, Thomas Elliota, Davide Genelettic, Guido Sonnemannb, Benedetto Rugania, 2019, Assessing habitat loss, fragmentation and ecological connectivity in Luxembourg to support spatial planning, *Landscape and Urban Planning*, <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2019.05.004>
- Joan Marulli, Josep M. Mallarach, 2005, A GIS methodology for assessing ecological connectivity: application to the Barcelona Metropolitan Area, *Landscape and Urban Planning*, doi:10.1016/j.landurbplan.2004.03.007

- Julien Carlier, James Moran, 2019, Landscape typology and ecological connectivity assessment to inform Greenway design, *Science of the Total Environment*, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.10.077>
- Kong, F., Yin, H., Nakagoshi, N., Zong, Y., 2010. Urban green space network development for biodiversity conservation: identification based on graph theory and gravity modeling. *Landsc. Urban Plan.* 95, 16–27. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2009.11.001>.
- Lechner, A., Devi, B., Schleger, A., Brown, G., McKenna, P., Ali, S., Rachmat, S., Syukril, M., Rogers, P., 2017. A socio-ecological approach to GIS least-cost modelling for regional mining infrastructure planning: a case study from South-East Sulawesi, Indonesia. *Resources* 6, 7. <https://doi.org/10.3390/resources6010007>.
- Mckinney, M.L., 2002. Urbanization, Biodiversity, and Conservation. *Bioscience* 52, 883–890. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2002\)052.1038/s41559-017-0162](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2002)052.1038/s41559-017-0162).
- Silvia Pilia, Pere Serrab, Luca Salvatic, 2019. Landscape and the city: Agro-forest systems, land fragmentation and the ecological network in Rome, Italy, *Landscape and the city: Agro-forest systems, land fragmentation and the ecological network in Rome, Italy*, <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2019.04.016>
- Thompson, P.L., Gonzalez, A., 2017. Dispersal governs the reorganization of ecological networks under environmental change. *Nat. Ecol. Evol.* 1, 0162. <https://doi.org/10.1038/s41559-017-0162>.
- Vergnes, A., Le Viol, I., Clergeau, P., 2012. Green corridors in urban landscapes affect the arthropod communities of domestic gardens. *Biol. Conserv.*
- Zhenzhen Zhang, Sara Meerow, Joshua P. Newell, Mark Lindquist, 2019, Enhancing landscape connectivity through multifunctional green infrastructure corridor modeling and design, *Urban Forestry & Urban Greening*, <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2018.10.014>.
- <http://www.emfinfo.org/guidelines-distance.html>
- <https://www.plantmegreen.com/blogs/news/landscaping-around-power-lines>
- <https://safeelectricity.org/planting-right-tree-right-place/>