

Physical Development Planning

Winter (2026) Vol. 10(4). (series40):19-34

DOI: [10.30473/psp.2026.77504.2803](https://doi.org/10.30473/psp.2026.77504.2803)

E-ISSN: 2645-548X

P-ISSN: 2645-5471

Evaluation of Green Belts in Controlling Urban Sprawl and Guiding Sustainable Urban Development (Case Study: Southwestern Zahedan)

Issa Ebrahimzadeh ¹, Zahra Salari ², Masoumeh Kakhah ³

1. Professor of Geography and Urban Planning, Faculty of Geography and Environmental Planning, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran.

2. Ph.D Student in Geography and Urban Planning, Faculty of Geography and Environmental Planning, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran.

3. M.Sc in Geography and Urban Planning, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran.

*Correspondence

Issa Ebrahimzadeh

E-mail: iazh@gep.usb.ac.ir

Received: 19/Feb/2026

Accepted: 09/Mar/2026

How to cite

Ebrahimzadeh, I; Salari, Z; Kakhah, M. (2026). Analysis of endogenous and exogenous factors on the process of physical-social development of rural housing Case study: Sistan region. *Physical Development Planning*, 10 (4), 40, 19-34.

(DOI:

[10.30473/psp.2026.77504.2803](https://doi.org/10.30473/psp.2026.77504.2803))

ABSTRACT

In arid and desert cities, the lack of efficient green belts, water resources, restrictive topography, and rural migration to urban spaces, along with pressure on infrastructure, have significant environmental, social, and economic consequences. These issues lead to a decrease in ecological function, reduced urban resilience, and exacerbated inequalities in access to green spaces. The main objective of this research is to evaluate the effectiveness of the green belt in controlling urban sprawl and guiding sustainable urban development within the southwestern axis of Zahedan. And through this, it simultaneously improves environmental sustainability, land use and social welfare. The method used in this research is descriptive-analytical. For this purpose, information was first collected through library resources, articles and internet resources, and in order to better understand the study area, field observations were carried out. In the next step, using an expert questionnaire and the Delphi method, expert opinions were collected and analyzed to explain and prioritize the solutions and their coordination coefficients using SPSS software. After the Delphi method was implemented in three consecutive rounds with the participation of academic and administrative experts, the results of the analysis of the findings showed that the Kendall coordination coefficient of consensus among members increased significantly from the first to the third round and has increased from 0.234 to 0.724. The research findings show that the green belt of the southwestern axis of Zahedan can reduce air pollution and dust, but it faces the main challenges of lack of water resources, the need for smart water management, and the selection of species adapted to the dry climate. Although it is possible with a sustainable development approach and the use of modern technologies and drought-resistant plants such as Xeriscape and can help improve air quality, it has not been able to fully control urban growth and development and requires comprehensive long-term policies and solutions. This plan can serve as part of a comprehensive urban management strategy to reduce air and dust pollution while preserving the privacy of the city and its suburbs, but its success requires interagency cooperation, transparent laws, and public participation.

KEYWORDS

Sustainable Development, Zahedan, Dust Reduction, Green Belt, Urban Growth Control.



Copyright © 2025 The Authors. Published by Payame Noor University.

This work is licensed under a Creative Commons

Attribution-NonCommercial 4.0 International

license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>). Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited

برنامه‌ریزی توسعه کالبدی

سال دهم، شماره چهارم، پیاپی چهلم، زمستان ۱۴۰۴ (۱۹-۳۴)

DOI: [10.30473/psp.2026.77504.2803](https://doi.org/10.30473/psp.2026.77504.2803)

«مقاله پژوهشی»

تحلیل و ارزیابی نقش کمربندسبز در کنترل فضا و گسترش بی‌رویه شهری
(مورد مطالعه: کمربندسبز جنوب غرب زاهدان)عیسی ابراهیم‌زاده آکباد^۱، زهرا سالاری^۲، معصومه کاخا^۳

چکیده

در اغلب شهرهای خشک و بیابانی، فقدان کمربندهای سبز کارآمد، کمبود منابع آب، توپوگرافی محدودکننده و مهاجرت روستاها به فضاهای شهری، همراه با فشار بر زیرساخت‌ها، پیامدهای زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی قابل توجهی به دنبال دارد. این مسائل موجب کاهش کارکرد زیست‌محیطی، کاهش تاب‌آوری شهری و تشدید نابرابری‌های دسترسی به فضاهای سبز می‌شود. هدف اصلی این تحقیق، ارزیابی اثربخشی کمربند سبز در کنترل گسترش بی‌رویه شهر و هدایت توسعه پایدار شهری در محدوده محور جنوب غربی زاهدان است و از این طریق بهبود همزمان پایداری زیست‌محیطی، کاربری اراضی و رفاه اجتماعی را دنبال می‌کند. روش مورد استفاده در این پژوهش، توصیفی-تحلیلی است. بدین منظور ابتدا اطلاعات از طریق منابع کتابخانه‌ای، مقالات و منابع اینترنتی جمع‌آوری و به‌منظور شناخت بیشتر از محدوده مورد مطالعه، برداشت میدانی صورت گرفته است. در گام بعدی، با استفاده از پرسش‌نامه خبرگان و با به کارگیری روش دلفی، نظرات کارشناسی برای تبیین و اولویت‌بندی راهکارها و ضریب هماهنگی آن‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسبت به هم، جمع‌آوری و تحلیل شده است. پس از آنکه روش دلفی در سه دور متوالی با مشارکت خبرگان دانشگاهی و کارشناسان اداری اجرا شد، نتایج حاصل از تحلیل یافته‌ها نشان داد ضریب هماهنگی کندانال اجماع بین اعضا از دور اول تا سوم به طور قابل توجهی افزایش یافته است و از ۰/۲۳۴ به ۰/۷۲۴ رسیده است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که کمربند سبز محور جنوب غربی زاهدان می‌تواند آلودگی هوا و گردوغبار را کاهش دهد، اما با چالش‌های اصلی کمبود منابع آبی، نیاز به مدیریت هوشمند آب و انتخاب گونه‌های سازگار با اقلیم خشک روبه‌رو است. با وجود اینکه با رویکرد توسعه پایدار و استفاده از فناوری‌های نوین و گیاهان مقاوم به خشکی مانند زری اسکاپ امکان‌پذیر است و می‌تواند به بهبود کیفیت هوا کمک کند، اما نتوانسته کنترل رشد و توسعه شهری را به طور کامل تأمین کند و به سیاست‌ها و راهکارهای جامع بلندمدت نیاز دارد. این طرح می‌تواند به‌عنوان بخشی از راهکار کلان مدیریت شهری برای کاهش آلودگی هوا و گردوغبار و در عین حال حفظ حریم شهر با پیراشهر عمل کند، اما موفقیت آن مستلزم همکاری بین‌سازمانی، قوانین شفاف و مشارکت مردمی است.

واژه‌های کلیدی

توسعه پایدار، زاهدان، کاهش گردوغبار، کمربند سبز، کنترل توسعه فیزیکی.

۱. استاد، جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران.

۲. دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران.

۳. کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران.

نویسنده مسئول: عیسی ابراهیم‌زاده
رایانامه: iazh@gep.usb.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۱۱/۳۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۲/۱۸

استناد به این مقاله:

ابراهیم‌زاده آکباد، عیسی؛ سالاری، زهرا؛ کاخا، معصومه (۱۴۰۴). تحلیل و ارزیابی نقش کمربندسبز در کنترل فضا و گسترش بی‌رویه شهری (مورد مطالعه: کمربندسبز جنوب غرب زاهدان). *برنامه‌ریزی توسعه کالبدی*، ۱۰ (۴)، ۴۰-۳۴.

DOI:

[10.30473/psp.2026.77504.2803](https://doi.org/10.30473/psp.2026.77504.2803)

حق انتشار این مستند، متعلق به نویسندگان آن است. © ۱۴۰۳. ناشر این مقاله، دانشگاه پیام نور است.

این مقاله تحت گواهی زیر منتشر شده و هر نوع استفاده غیرتجاری از آن مشروط بر استناد صحیح به مقاله و با رعایت شرایط مندرج در آدرس زیر مجاز است.

This is an open access article under the CC BY (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).<https://psp.journals.pnu.ac.ir>

مقدمه

کیفیت هوا و بهبود وضعیت اقلیمی شهرها نقش حیاتی دارند (بیلی و جنسین و بویتین ورف، ۲۰۲۳).

در استان سیستان و بلوچستان نیز کمبود منابع آبی و اشتغال در روستاها منجر به مهاجرت روستائیان به شهرهای مرکزی شده و زاهدان را به یکی از قطب‌های جذب این مهاجران بدل کرده است. این روند باعث گسترش حاشیه‌نشینی و توسعه غیراصولی شهر شده است. با توجه به پستی بلندی دشت زاهدان، که سه‌طرفه با کوهستان محصور شده و تنها از جنوب و جنوب‌غرب به دشت می‌رسد، امکان توسعه شهر بیشتر در جنوب‌غرب است و لازم است راهکاری برای کنترل این گسترش نامتناسب اتخاذ شود تا پیامدهای زیان‌بار آن کاهش یابد. هدف از این پژوهش ارزیابی و هدایت توسعه پایدار محور جنوب‌غرب زاهدان از طریق کمربند سبز با گیاهان مقاوم به خشکی و نیاز آبی کم است. با وجود گسترش شهری که موجب تشدید گردوغبار می‌شود و همچنین، محدودیت منابع آبی، به منظور کاهش مصرف آب، از رویکرد خشک‌منظر (زری-اسکیپ) استفاده می‌شود تا سه هدف فرعی، کاهش آلودگی هوا، بهینه‌سازی مصرف آب و افزایش فضای سبز با گیاهان بومی، و هدف اصلی مدیریت رشد غیر اصولی در محور جنوب غرب محقق شود. این پژوهش به معنی‌دار بودن پذیرش ساختارهای طبیعی در شهرها و کمبود فضاهای سبز اشاره می‌کند و ارزیابی کمربند سبز را به منظور مهار گسترش بی‌رویه و هدایت توسعه پایدار دنبال می‌کند.

به طور کلی، نبود کمربند سبز در شهرهای خشک و بیابانی مانند زاهدان باعث گسترش بی‌رویه جمعیت، کاهش فضای سبز، افزایش گرد و غبار و زوال زیبایی شهری می‌شود و به پایداری شهری آسیب می‌زند (مرصوصی و همکاران، ۱۳۹۳). کمربند سبز یکی از ساختارهای فضای سبز شهری است که از ابتدای قرن بیستم به طور مداوم مورد استفاده قرار گرفته است و تأثیر مثبتی بر دسترسی به فضاهای سبز، کیفیت هوا، افزایش زیستگاه‌های زیست محیطی، ترویج تفریحات فعال،

در دهه‌های اخیر، با افزایش رشد شهرنشینی و توسعه سریع شهرها، چالش‌های محیطی و زیستی ناشی از جوامع شهری به یکی از مسائل اصلی وحیاتی در سطح جهانی تبدیل شده است (جعفری و شعبان‌پورواقف، ۱۴۰۲). درکشورهای در حال توسعه، شهرنشینی با داشتن مزایای زیاد، مشکلاتی مانند ترافیک، زباله، تخریب جنگل‌ها را در پی دارد. در عین حال هر چه جمعیت شهرها بیشتر می‌شود، این مشکلات هم بیشتر شده و سلامت جسمی و روانی مردم را تهدید می‌کند (ایزدی و گرجی، ۱۳۹۸). امروزه استفاده از ساختار فضای سبز به عنوان یک ابزار برنامه‌ریزی در سطوح شهری و منطقه‌ای در بسیاری از شهرهای مختلف مورد توجه قرار گرفته است (حسن و حیدر و حسن، ۲۰۲۳). فضای سبز این پتانسیل را دارند که شهرها را به فضاهای سالم تر و انعطاف پذیرتر تبدیل کنند. از این رو، فضاهای سبز نقش حیاتی در زندگی شهری دارند (ویدال و باروس و مایا، ۲۰۲۰). به طور کلی فضاهای سبز شهری بخش‌هایی از فضاهای باز هستند که با نظارت انسان و با رعایت ضوابط، برای بهبود شرایط زیست‌محیطی و رفاهی شهروندان ساخته و نگهداری می‌شوند. این فضاها می‌توانند طبیعی یا غیرطبیعی باشند و شامل درختان، گیاهان پوششی و گل‌ها می‌شوند. به طور کلی، کیفیت و کمیت این فضاها نقش مهمی در بهبود زندگی انسان و وضعیت زیست‌محیطی دارد (رحیمی ساردو، ۱۳۹۹) و عنصر مهم و جدانشدنی پیکره شهرها است و در متابولیسم شهرها نقش اساسی دارد؛ به طوری که کمبود یا نبود این فضاها در سطح شهرها می‌تواند مشکلات بزرگی در حفظ و بقای شهرها به وجود آورد (گلچین و فرهادی، ۱۴۰۲). این فضاها سلامت، کاهش استرس و رضایت از زندگی را بهبود می‌بخشند، همچنین فرصت فعالیت‌های تفریحی و اجتماعی را افزایش می‌دهند و ارتباط با طبیعت را تقویت می‌کنند (برترام و کاترین، ۲۰۱۵، اورک و نیسی، ۱۴۰۳)، همچنین در افزایش

¹ - Vidal & Barros & Maia

² - Bertram & Katrin

³ - Bille & Jensen & Buitenwerf

همکاران، ۲۰۲۲) و شامل زمین کشاورزی، جنگل یا سایر فضاهای سبز است (کاردانی یزدی و منصوری دانشور، ۲۰۱۹). کمربند سبز برای جلوگیری از رشد بیش از حد شهری با ممنوعیت ساخت‌وساز یا کنترل شدید گسترش شهری که ممکن است هنوز مجاز باشد، تعیین شده است (پورطاهریان و جیگر، ۲۰۲۲).

ایده کمربند سبز و حفاظت از محیط زیست به طور کلی از توسعه "باغ شهر" در اطراف لندن توسط ابنزر هاوارد در اوایل قرن بیستم نشأت گرفته است (ژائو و همکاران، ۲۰۲۱). باغ‌شهرها به عنوان جوامعی برنامه‌ریزی‌شده و متکی به خود که توسط «کمربند سبز» احاطه شده‌اند و شامل مناطق متناسبی از سکونت، تجارت و کشت هستند، پیشنهاد شدند (سید و حیدری، ۲۰۲۳). بر اساس ایده او، باغ‌های شهری با رشد کنترل شده باید توسط مناطقی احاطه می‌شدند که کارکردهایی مانند سرگرمی، دامپروری و کشاورزی را انجام می‌دادند. استفاده مهم از این رویکردها نشان می‌دهد که پروژه‌های شهری موفق‌تر بوده‌اند که توسط عناصر زیست محیطی و طبیعی طراحی و اجرا شده‌اند (زمانیان و همکاران، ۲۰۱۵). این طرح موفقیت بزرگی به دست آورد و کمربند سبز به طور گسترده در بریتانیا و سپس در سایر مناطق تقلید شد (ژائو^۱ و همکاران، ۲۰۲۱). با وجود این، کمربند سبز به عنوان یکی از دسته‌بندی‌های فضاهای سبز، حدود شهر را مشخص می‌کند و به کنترل گسترش و ایجاد فضاهای تفرجگاهی کمک می‌کند. در ایران، از سال ۱۳۴۰ ایجاد کمربند سبز برای شهرهای پرجمعیت در برنامه‌ها گنجانده شد و در سال ۱۳۷۴ با قانون برنامه پنج‌ساله دوم توسعه کشور، بودجه مستقل برای این هدف در کلان‌شهرهای آلوده اختصاص یافت (ساقی و همکاران، ۱۴۰۱). اجرای طرح کمربند سبز در محور جنوب غرب زاهدان با کمبود منابع آب روبه‌روست. استفاده از گیاهان مقاوم به خشکی و به‌ویژه گیاهان بومی، به دلیل نیاز آبی کمتر، سازگاری با محیط، هزینه نگهداری پایین و ارزش‌های زیست‌محیطی و اقتصادی، گزینه‌ای مقرون‌به‌صرفه و پایدار در طراحی فضای سبز

کاهش اثرات تغییرات آب‌وهوا و ترویج شهرهای پایدار داشته است. همچنین مناطق کمربند سبز می‌توانند استراتژی مفیدی برای کاهش اثرات شهری بر محیط‌زیست داشته باشند (کازولا^۱، ۲۰۲۲). درعین حال می‌توان گفت کمربند سبز شهری از شناخته‌شده‌ترین و درعین حال بحث برانگیزترین سیاست‌های برنامه‌ریزی در قلمرو عمومی فضاهای سبز شهری است (کربی و اسکات^۲، ۲۰۲۳)، که با فراهم کردن محیط‌هایی برای آرامش، تقویت ارتباطات اجتماعی، ترغیب فعالیت‌های بدنی و نزدیک‌تر کردن ساکنان به طبیعت، ضمن ارائه مزایای اجتماعی و اقتصادی، نقش مهمی در بهبود کیفیت زندگی شهری ایفا می‌کنند (نگوین^۳ و همکاران، ۲۰۲۱). سابقه استفاده از کمربندهای سبز در اطراف شهرها برای جداسازی محیط شهری از حومه، به زمان‌های خیلی گذشته باز می‌گردد. حدود دوازده قرن پیش در اروپا، چنین استراتژی‌هایی برای جداسازی شهرها و حومه که عمدتاً مرتع و زمین کشاورزی بودند، استفاده می‌شد (زمانیان^۴ و همکاران، ۲۰۱۵). تعریف کمربند سبز در شهرهای مختلف جهان کاملاً یکسان نیست. با این حال، مفهوم و عملکرد آن تقریباً یکسان است و به‌طور عمده شامل چند جنبه است: کنترل گسترش سریع شهرها و همچنین گسترش بی‌نظم شهرها، ایجاد مکان‌های تفریحی سبز حومه‌ای برای ساکنان شهری، بهبود اقلیم شهری برای تشکیل راهروهای تهویه شهری، حفاظت از تنوع زیستی (ژو^۵، ۲۰۲۴) و تأمین امنیت یک محیط زندگی سالم برای ساکنان شهری تعیین شده است (هوانگ^۶، ۲۰۲۲). به بیان دیگر می‌توان گفت کمربند سبز منطقه‌ای از زمین در اطراف شهر است که شهرهای بزرگتر را حلقه زده و در آن رشد ساخت‌وساز به شدت محدود شده است تا از گسترش بی‌رویه شهرها جلوگیری کند (ماهاتو^۷ و

¹ - Cazzuola

² - Kirby & Scott

³ - Nguyen

⁴ - Zamanian

⁵ - Zhou

⁶ - Hwang

⁷ - Mahato

⁸ - Zhao

پرداخته اند. یافته‌های آن نشان داد که فضای سبز شهری با کاهش مرگ‌ومیر، کاهش ضریب قلب و خشونت مرتبط است و تأثیر مثبتی بر خلق‌وخو و فعالیت بدنی دارد. اما در مواردی مانند سلامت عمومی، وزن، افسردگی و استرس نتایج قطعی نبود یا ارتباطی یافت نشد. آرام^۵ و همکاران (۲۰۱۹) در پژوهشی به بررسی اثر خنک‌کنندگی فضاهای سبز بر محیط‌های شهری پرداخته‌اند. این پژوهش نشان می‌دهد فضاهای سبز شهری با ایجاد اثر خنک‌کنندگی، هم محیط خود و هم مناطق اطراف را تحت تأثیر قرار داده و به کاهش جزایر گرمایی شهری کمک می‌کنند. یافته‌ها حاکی از آن است که پارکهای بزرگ (بیش از ۱۰ هکتار) بیشترین تأثیر خنک‌کنندگی را دارند، هرچند عواملی مانند طراحی فضای سبز، عناصر طبیعی موجود و شرایط آب‌وهوایی محلی نیز در میزان این تأثیر نقش تعیین‌کننده‌ای ایفا می‌کنند. لی یانگ کیم^۶ (۲۰۲۳) در مقاله‌ای به تأثیرات کمربند سبز سئول بر سهم حالت سفر در داخل و خارج آن پرداخته‌اند. نتایج نشان داد که کمربند سبز استفاده از وسایل موتوری و خودروها را کاهش داده و استفاده از حمل‌ونقل عمومی و غیرموتوری مانند دوچرخه را افزایش داد. بر اساس این نتایج می‌توان گفت که برای افزایش دسترسی به سیستم حمل‌ونقل عمومی خارج از کمربند سبز نیازمند برنامه‌ریزی اصولی است. همچنین کمربند سبز در این منطقه سبب ترویج فرهنگ پیاده‌روی نیز شده است. کاو ستر^۷ (۲۰۲۴) در پژوهشی با عنوان اثرات رفاهی سیاست کمربند سبز (شواهدی از انگلستان) به بررسی اثرات اقتصادی کمربند سبز که ساخت‌وسازهای جدید را فراتر از یک حاشیه شهری از پیش تعریف شده ممنوع می‌کند و بنابراین به عنوان مرزهای رشد شهری عمل می‌کند، می‌پردازد و آن را اندازه‌گیری می‌کند. او شواهدی با شکل کاهش یافته ارائه می‌دهد و یک مدل تعادل کمی را که شامل امکانات رفاهی، عرضه مسکن، عوامل خارجی ازدحام ترافیک، نیروهای تجمع، بهره‌وری و انتخاب‌های مکان خانوار است، تخمین می‌زند. از جمله

مناطق خشک مانند ایران و زاهدان است (کریمیان، ۱۳۹۸). یکی از روش‌های نوین کشت در فضاهای سبز استفاده از گیاهانی با نیاز آبی کم تحت عنوان زری اسکپ است. اصطلاح زری اسکپ^۱ از کلمه یونانی "xeros" به معنی خشک گرفته شده و به مجموعه‌ای تکنیک‌های صرفه‌جویی در آب در محوطه‌سازی اشاره دارد. این رویکرد شامل استفاده از گیاهان مقاوم به خشکی و روش‌های کاهش مصرف آب است که نخستین بار در دنور مطرح شد. منظرسازی خشک رویکردی محوطه‌سازی است که با گیاهان کم‌آب، مصرف آب را تا ۵۰ درصد کاهش می‌دهد بدون کاهش کیفیت محیط. همچنین به دلیل نیاز کم‌تر به کود و مواد شیمیایی، از نظر زیست‌محیطی و هزینه‌تراشی مطلوب است (میر رضانی و همکاران، ۱۴۰۰). با این‌وجود کاهش مصرف آب در زری اسکپ، یکی از تکنیک‌های مؤثر در مناطق خشک است؛ با انتخاب سیستم‌های آبیاری بهینه و استفاده مجدد از آب باران و آب‌های خاکستری، می‌توان مصرف آب را کاهش داد. مدیریت صحیح و برنامه‌ریزی در مصرف و نگهداری گیاهان نیز نقش مهمی در ایجاد منظر پایدار دارد (الحلیم و وجیه^۲، ۲۰۲۰). در ارتباط با کمربند سبز شهری مطالعات زیادی انجام شده است. از جمله از آن می‌توان به تحقیق چون یانگ ژو^۳ و همکاران (۲۰۱۷) اشاره کرد. این مطالعه به تأثیر کمربندهای سبز شهری بر دما، رطوبت و کیفیت هوا پرداخته و نشان داده که کمربندهای سبز به‌عنوان فضای سبز خطی در محیط شهری دمای هوا را کاهش، رطوبت نسبی را افزایش و کیفیت هوا را بهبود می‌دهند. عامل کلیدی تثبیت‌کننده هوا در این محدوده، پوشش گیاهی انبوه است که آلودگی هوا و ذرات ریزگرد را کاهش داده و شرایط هوا را لطیف می‌کند. نتیجه پژوهش حاکی از اثرات زیست‌محیطی مطلوب کمربند سبز و افزایش کیفیت هوا است. کوندو^۴ و همکاران (۲۰۱۸) در پژوهشی به بررسی تأثیر فضای سبز شهری بر سلامت انسان

1 - Xeriscape

2 - AlHalim & Wagih

3 - Chunyang Zhu et

4 - Kondo

5 - Aram

6 - Leeyoung Kim

7 - Koster

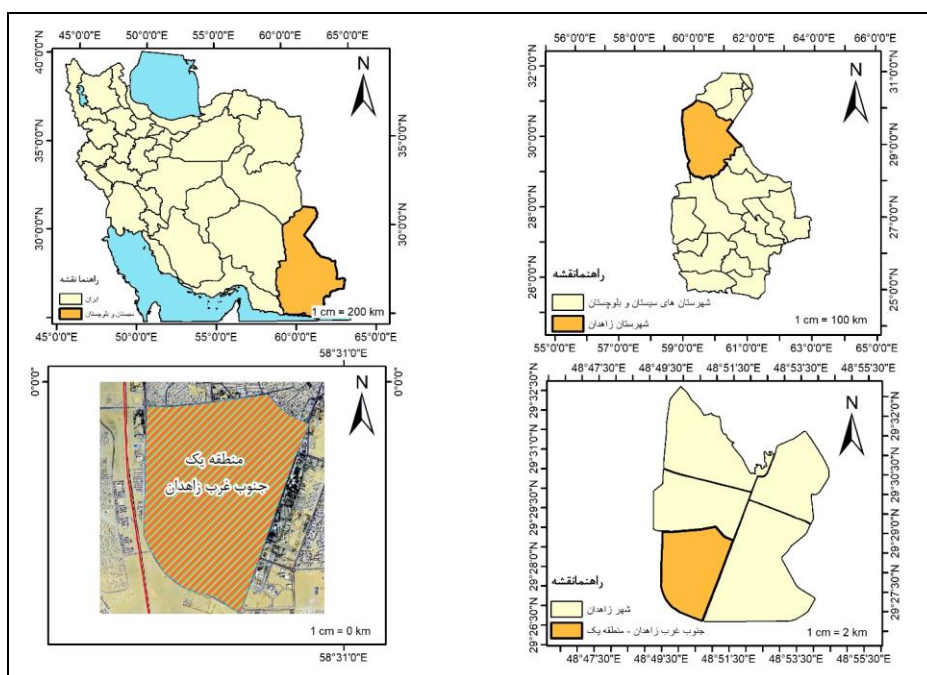
شود که نیاز آبی گیاهان را تأمین کرده و موجب گسترش آن‌ها گردد. اسدالله‌زاده و همکاران (۱۴۰۲) به بررسی تأثیر ویژگی‌های فردی بر تمایل شهروندان به استفاده از کمربند سبز در کوه پارک مشهد پرداختند. نتایج نشان داد که بین شغل، جنسیت و سن با استفاده از کوه پارک ارتباط معناداری وجود ندارد، اما بین تحصیلات و تمایل به استفاده از این مکان رابطه معناداری مشاهده شد. دلیل اصلی انتخاب کوه پارک توسط شهروندان، ایجاد آرامش و کاهش استرس بوده است. گودرزی (۱۴۰۳) در پژوهشی به بررسی نقش مهندسی کمربند سبز شهری در تحقق اهداف توسعه پایدار پرداخته است. این مطالعه نگرانی‌هایی درباره آلودگی‌های محیط زیستی و تأثیر منفی آن‌ها بر سلامت بشر و اکوسیستم مطرح می‌کند. آلودگی‌های هوا، آب و خاک ناشی از فعالیت‌های انسانی و توسعه شهری نامنظم تهدیدی جدی برای کیفیت زندگی است. حفاظت از محیط زیست و توازن مؤلفه‌های زیست‌محیطی، به‌ویژه در شهرها، راهی پایدار برای بهبود کیفیت زندگی است. بنابراین توجه به کمربندهای سبز و مهندسی آن‌ها باید از اولویت‌های اصلی برنامه‌ریزی شهری باشد.

داده‌ها و روش کار

شهرستان زاهدان وسیع‌ترین منطقه سیاسی - اداری استان سیستان و بلوچستان است که با ۳۶۵۸۱ کیلومترمربع ۱۹٫۵ درصد وسعت استان را دربرگرفته است (خوبفکر بر آبادی و قریشی، ۱۳۹۰). شهر زاهدان از لحاظ موقعیت جغرافیایی در طول جغرافیایی ۶۰ درجه و ۵۱ دقیقه و ۲۵ ثانیه شرقی و عرض جغرافیایی ۲۹ درجه و ۳۰ دقیقه و ۴۵ ثانیه شمالی قرار دارد (آذری طیس و رخشانی نسب، ۱۴۰۲) و از نظر اقلیمی در منطقه بیابانی با اقلیم گرم و خشک واقع شده و در حاشیه فلات مرکزی ایران قرار دارد. دمای هوا در روزهای تابستان به ۴۰ تا ۵۰ درجه سانتی‌گراد و در شب‌ها به ۱۵ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد می‌رسد. همچنین، باتوجه به موقعیت جغرافیایی این شهر، میزان بارندگی آن نسبت به متوسط بارندگی کشور بسیار ناچیز است (ابراهیم‌زاده و سریانی و

نتایج پژوهش این است که سیاست کمربند سبز اثرات رفاهی مثبتی را ایجاد می‌کند، اما عرضه مسکن را به شدت کاهش می‌دهد. گلچین و همکاران (۱۳۹۶) در مقاله‌ای به بررسی طراحی کمربند سبز در محور جنوب غربی شهر زاهدان و تأثیر آن بر کاهش گردوغبار می‌پردازد. این پژوهش با هدف کاهش ریزگردها و رسیدن به حد مجاز آلودگی‌ها انجام شده است. اندازه‌گیری PM10 و محاسبه AQI و آزمایش TTEST نشان داد که ایجاد کمربند سبز می‌تواند به عنوان راه‌حلی مؤثر عمل کند: هم به‌عنوان دیواری محکم برای بادهای حامل ریزگردها و هم برای افزایش سرانه فضای سبز و زیبایی ورودی شهر. همچنین نتیجه نشان داد که با افزایش سطح فضای سبز به ۱۲ برابر وضعیت کنونی، آلودگی از سمت جنوب غرب تا ۸۲ درصد کاهش یافته است. در پژوهش دیگری ملکوتی و همکاران (۱۳۹۸) به بررسی تأثیرات کمربند سبز بر هواشناسی محلی و کیفیت هوا در تهران پرداخته‌اند. نتایج شبیه‌سازی عددی نشان داده که کمربند سبز به بهبود آسایش محیطی از طریق کاهش دما و افزایش رطوبت نسبی کمک می‌کند. همچنین تغییرات در سرعت و جهت باد و افزایش غلظت آلاینده‌ها نیز مشاهده شد. میر شجاعی (۱۴۰۰) به بررسی نقش کمربند سبز شهری در کاهش آلودگی هوا و آسیب‌های زیست‌محیطی پرداخت. او بیان کرد که توسعه پایدار به هدف‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی اشاره دارد که رفاه انسان‌ها را به بالاترین حد می‌رساند بدون آسیب به نسل‌های آینده. کمربند سبز به‌عنوان یک اکوسیستم پایدار حداقل ۴۰ ساله، علاوه بر جذب آلودگی هوا و صوت، به حفظ لایه سطحی خاک و جلوگیری از فرسایش آن کمک می‌کند. نتایج نشان داد که محیط‌زیست و توسعه پایدار از مهم‌ترین چالش‌های جهانی هستند و نقش کمربند سبز در کاهش آلاینده‌ها و انتخاب گونه‌های گیاهی مناسب از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. ساقی و همکاران (۱۴۰۱) به نحوه آبیاری گیاهان در کمربند سبز مشهد پرداخته‌اند و مدیریت منابع آبی را الزامی برای ایجاد و نگهداری فضای سبز دانسته‌اند. نتایج تأکید دارد که در کمربند سبز جنوبی مشهد، دو روش آبیاری مکانیکی و قطره‌ای به کار گرفته

عرفانی، ۱۳۹۱). این شهر شامل پنج منطقه، ۵۵ ناحیه و ۱۱۰ محله است (ایستگلدی و همکاران، ۱۳۹۷).



شکل ۱. موقعیت محدوده مورد مطالعه در سطح استان، شهر و منطقه

شده و طیف وسیعی از نظرات را درباره موضوع ارائه می‌دهد؛ (۲) شرکت‌کنندگان معمولاً ناشناس هستند؛ (۳) پژوهشگر پرسشنامه‌های ساختارمند را تدوین کرده و گزارش‌های بازخورد را در طول پژوهش به اعضای گروه عرضه می‌کند؛ (۴) در مطالعه یک فرایند تکراری وجود دارد که اغلب شامل سه یا چهار بار تکرار یا چهار دور پرسشنامه و گزارش‌های بازخورد است؛ (۵) مطالعه دارای یک گزارش نهایی تحقیق و شامل نتایج دلفی پیش‌بینی-ها، انتخاب برنامه‌های خطمشی به همراه نقاط قوت و ضعف، توصیه‌هایی به مدیران بالا و احتمال طرح‌های عملی برای تکامل و اجرای برنامه‌ها و خطمشی‌ها است (لانگ^۲، ۱۹۹۵). در عین حال برای پرسشنامه دلفی چهار ویژگی عمده شامل؛ ساختارمند، تکرار، بازخورد کنترل شده و گمنام بودن پاسخ دهندگان ذکر کرده است (پاشایی زاد، ۱۳۸۷) در این روش چهار فعالیت کلیدی وجود دارد: تعیین مسئله، انتخاب گروه، تعیین اندازه گروه و اجرای دوره‌های دلفی. پژوهش حاضر پس از تعیین اعضای پانل، در دور اول پرسشنامه در اختیار نمونه

روش مطالعه در این پژوهش توصیفی-تحلیلی است و داده‌ها از مطالعات کتابخانه‌ای، میدانی و نظرسنجی از ۳۰ خبره با روش دلفی جمع‌آوری شده است؛ جامعه آماری شامل ۱۱ استاد دانشگاه و ۱۹ کارشناس حوزه‌های فضای سبز، شهرسازی، محیط‌زیست و مدیریت شهری است. ابزار داده‌ها شامل منابع کتابخانه‌ای، پرونده‌های شهرداری و پرسشنامه‌های تخصصی است که بخشی از اطلاعات با مشاهدات میدانی و عکاسی تأیید شده‌اند. تحلیل‌ها به صورت توصیفی-تحلیلی انجام شد و داده‌های خام با دلفی و آزمون t تک‌نمونه‌ای ارزیابی شده‌اند. دلفی یک فرایند اجماع عمومی است که تعدادی متخصص روی جزئیات یک موضوع بحث و تبادل نظر می‌کنند تا به نتیجه توافقی دست پیدا کنند یا موضوعی را پیش‌بینی نمایند. در واقع هدف از ابداع روش دلفی حداکثر استفاده از نظرات گروهی و به حداقل رساندن مخالفت و ناسازگاری است. (لو^۱، ۲۰۲۲)؛ پنج ویژگی را برای روش دلفی معرفی می‌نماید که عبارتند از؛ (۱) نمونه شامل گروهی است که با دقت زیاد از میان متخصصان انتخاب

² - Long

¹ - Low

هماهنگی کامل نشان می‌دهد. در واقع این ضریب نشان می‌دهد که افرادی که چندین عامل را به ترتیب اهمیت تنظیم کرده‌اند آیا معیارهای مشابهی را برای قضاوت درباره اهمیت هر یک از آن‌ها به کار برده‌اند و از این لحاظ با هم اتفاق نظر دارند یا خیر؟ (علیدوستی، ۱۳۸۵).

رابطه (۱)

$$W = \frac{12 \times S}{m^2(n^3 - n)}$$

که در آن: S = مجموع مربعات انحرافات رتبه‌های کل از میانگین رتبه‌ها. m = تعداد رتبه دهنده‌ها (داوران یا معیارها) و n = تعداد موارد مورد رتبه‌بندی. مقدار این مقیاس هنگام هماهنگی یا موافقت کامل برابر با یک و در زمان نبود کامل هماهنگی برابر با صفر است. تفسیر مقادیر مختلف ضریب هماهنگی کندال در جدول ۱ نشان داده شده است.

منتخب قرار گرفت تا مشخص کند آیا مؤلفه‌های شناسایی شده به موضوع تحقیق مرتبط هستند یا خیر و در صورت لزوم نظرات خود را برای اصلاح کار مطرح کنند. پس از جمع‌آوری پرسشنامه‌ها، تحلیل نتایج و ارزیابی دیدگاه صاحب‌نظران پانل در دور دوم، دوباره تمامی عوامل به همراه میانگین نظر اعضا در دور اول و نظر پیشین هر عضو در اختیار همه صاحب‌نظران قرار گرفت و در دور سوم نیز با در نظر گرفتن نتایج دور دوم تکرار شد. در هر دور، برای مشخص نمودن میزان اهمیت عوامل از طیف پنج‌گزینه‌ای لیکرت استفاده شد که از ۱ تا ۵ بود. این فرایند تا حصول اتفاق نظر بین خبرگان ادامه یافت. همچنین برای تعیین اتفاق نظر بین اعضای پانل دلفی از ضریب هماهنگی کندال استفاده شد. این ضریب شاخصی است که میزان انحراف هماهنگی مشاهده‌شده در یافته‌های پژوهش را از میزان

جدول ۱. تفسیر مقادیر مختلف ضریب هماهنگی کندال

مقدار W	تفسیر	اطمینان نسبت به ترتیب عوامل
۰/۱	اتفاق نظر بسیار ضعیف	وجود ندارد
۰/۳	اتفاق نظر ضعیف	کم
۰/۵	اتفاق نظر متوسط	متوسط
۰/۷	اتفاق نظر قوی	زیاد
۰/۹	اتفاق نظر بسیار قوی	بسیار زیاد

ماخذ: علیدوستی، ۱۳۸۵

برای تصمیم‌گیری درباره توقف یا ادامه دورهای دلفی، دو معیار آماری کلیدی مطرح است: معیار اول دستیابی به اتفاق نظر قوی بین اعضا است که با ضریب هماهنگی کندال اندازه‌گیری می‌شود؛ اگر این ضریب بهبود قابل توجهی نشان ندهد یا در دو دور پیاپی رشد ننماید، فرایند دلفی باید پایان یابد. معیار دوم معناداری آماری ضریب W است؛ برای پایان دادن به فرایند دلفی کافی نیست که فقط W معنیدار باشد، زیرا در پانل‌های با بیش از ۱۰ عضو حتی مقادیر بسیار کوچک W نیز می‌توانند معنادار محسوب شوند و تصمیم نهایی به ترکیب این دو معیار بستگی دارد (علیدوستی، ۱۳۸۵). بنابراین این کار تا حصول اتفاق نظر بین خبرگان ادامه یافت و نتایج شاخص‌های اجماع هر دور دلفی به تفکیک در جدول زیر آورده شده است. این جدول نشان می‌دهد که اتفاق نظر بین اعضای پانل در دور اول ضعیف بوده است. در دور دوم اتفاق نظر به حد متوسط رسید و در نهایت در دور سوم اعضای پانل دلفی اتفاق نظر زیادی با هم پیدا می‌کنند.

جدول ۲. نتایج اجماع دورهای سه گانه دلفی جهت اجرا و نگهداری کمربند سبز در شهر زاهدان

ضریب هماهنگی کندال			شاخص‌ها	عوامل
دور سوم	دور دوم	دور اول		
۰/۸۳۳	۰/۴۴۷	۰/۳۷۶	مدیریت هوشمند آب	محدودیت منابع آبی و امکان اجرا و نگهداری کمربند سبز
۰/۷۴۲	۰/۴۷۲	۰/۱۸۲	استفاده از پساب تصفیه شده	
۰/۷۸۶	۰/۳۳۸	۰/۱۲۲	اجرای غیر عملی	
۰/۸۶۷	۰/۵۸۳	۰/۲۵۸	میزان نیاز به آب	نوع گیاه جهت اجرا، نگهداری و

ضرب هم‌هنگی کندال			شاخص‌ها	عوامل
دور سوم	دور دوم	دور اول		
۰/۹۰۳	۰/۵۶۹	۰/۳۷۳	مقاومت در برابر آفات و بیماری‌ها	توسعه کمربند سبز
۰/۷۶۹	۰/۳۹۴	۰/۲۱۲	زیبایی و جذب حشرات مفید	
۰/۹۰۳	۰/۴۶۶	۰/۳۷۳	سازگاری با اقلیم منطقه	
۰/۷۷۸	۰/۶۷۱	۰/۳۲۱	استفاده از سیستم آبیاری قطره‌ای یا زیرسطحی	اقدامات فناورانه و روش‌های نوین جهت اجرای موفق کمربند سبز
۰/۹۳۵	۰/۴۴۴	۰/۲۹۰	بازیافت و استفاده از آب خاکستری (پساب خانگی)	
۰/۷۹۹	۰/۳۳۶	۰/۱۳۲	استفاده از مالچ، خاک‌پوش‌ها و حفظ رطوبت خاک	
۰/۸۶۱	۰/۵۸۱	۰/۲۹۰	کشت گیاهان بومی و کم‌نیاز به آب	
۰/۷۹۳	۰/۵۳۹	۰/۱۳۲	استفاده از گیاهان مقاوم به خشکی	راهکار مناسب برای اجرا، نگهداری و توسعه کمربند سبز با کم‌آبی موجود
۰/۸۳۲	۰/۴۷۸	۰/۴۱۰	استفاده از فاضلاب تصفیه‌شده	
۰/۷۳۲	۰/۴۲۱	۰/۳۴۷	اجرای محدود کمربند سبز در حاشیه‌های خاص	
۰/۷۹۸	۰/۶۱۵	۰/۳۲۲	مشارکت مردم برای حفظ و نگهداری پایدار آن بسیار حیاتی است	مشارکت مردم در اجرا، نگهداری و توسعه کمربند سبز شهری
۰/۸۴۸	۰/۵۹۶	۰/۱۵۳	مشارکت مردم می‌تواند مفید باشد، اما نیاز به حمایت‌های دولتی و مدیریت حرفه‌ای دارد	
۰/۷۱۱	۰/۳۱۱	۰/۲۰۹	مدیریت تخصصی و سازمان‌های شهری باید مسئولیت نگهداری را به‌طور کامل بر عهده بگیرند	
۰/۷۲۳	۰/۲۶۸	۰/۲۴۳	بستگی به نوع طرح و میزان مشارکت شهروندان دارد	
۰/۷۲۴	۰/۳۸۳	۰/۲۴۳	کل	

همگام و آن را تکمیل کنند، بلکه با شرایط زیست‌محیطی و اقلیمی محل نیز سازگاری داشته باشند (گلچین و فرهادی، ۱۴۰۲). در بحث آبیاری دو منبع اصلی آب برای فضای سبز زاهدان عبارت‌اند از چاه‌ها و پساب تصفیه‌شده. چاه‌ها با محدودیت پروانه، خطر فرونشست و فشار به سفره‌های زیرزمینی مواجه‌اند، در حالی که پساب تصفیه‌شده گزینه پایدارتر و امن‌تری است. توسعه شهری غیرهدمند در جنوب غرب شهر (شهرک‌های برق، جهاد، تفتان، قدیرشهر، دامداران و ناحیه گوربند) نفوذپذیری آب زیرزمینی را کاهش داده و خطر سیلاب و بروز بیماری‌های آب‌محور را افزایش می‌دهد؛ بنابراین نیاز به مدیریت یکپارچه منابع آب، طرح‌های کنترل توسعه و حفاظت‌های فیزیکی شبکه آب و زیرساخت‌ها احساس می‌شود. همچنین رشد سریع جمعیت و مهاجرت گسترده چه به‌طور مستقیم و چه غیرمستقیم شکل‌گیری و گسترش کمربند سبز جنوب غربی را تحت تأثیر قرار می‌دهد (معاونت خدمات شهری شهرداری زاهدان، ۱۴۰۳). زاهدان طبق آخرین نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن با جمعیت ۵۸۷۷۳۰

شرح و تفسیر نتایج

محدوده مصوب کمربند سبز زاهدان حدود ۴۵ کیلومتر طول دارد و شامل مسیرهای کوهستانی و حاشیه جاده است؛ از ۳۸۰ هکتار فضای سبز پیش‌بینی‌شده در طرح تفصیلی، فقط ۱۲۰ هکتار موجود است که کم‌پشت و رضایت‌بخش نیست. در اقلیم گرم و خشک، کمربند‌های سبز با هدف کنترل سیلاب، کاهش گرما و زیباسازی شهر اهمیت دارند و انتخاب گونه‌ها بر پایداری، سلامت درختان و بهبود کیفیت زندگی ساکنان اثرگذار است. در کاشت درختان، باید به چهار عامل اصلی آب‌وهوا، خاک، شیب و ارتفاع از سطح دریا، و زیستی توجه شود و پس از کاشت به آبیاری، هرس، تغذیه، مدیریت آفات و علف‌های هرز، شستشو و غیره توجه کرد تا از رشد غیراصولی، حفظ محیط‌های طبیعی، زمین‌های کشاورزی و جنگل‌ها و فراهم‌سازی فرصت‌های تفریحی در حومه‌ها حمایت شود (تقی زاده مطلق، ۱۳۸۲). گونه‌های گیاهی مناسب در رویکرد زری اسکپ به معنای انتخاب گونه‌هایی است که نه‌تنها با ساختار طرح پیشنهادی طراح

و غبار و فرسایش، ایجاد حائل بین شهر و بیابان، توسعه اکوتوریسم و افزایش سرانه فضای سبز است. طرح بخشی از توسعه پایدار و سازگار با تغییرات اقلیمی است و برای خشک‌سالی‌ها نیازمند مدیریت منابع آب، انتخاب گونه‌های مقاوم و مشارکت جامعه محلی است. کمربند سبز می‌تواند با تثبیت مرز شهر به مدیریت رشد و جلوگیری از توسعه غیر اصولی در محور جنوب غرب کمک کند و برای آزمون فرضیه از روش دلفی استفاده شده است که نتایج آن در جدولی ارائه شده است.

نفر و ۱۴۶۷۱۷ خانوار (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵)، فشار زیادی بر کمربند سبز وارد می‌کند (محمودی و شکیبا و سرگلزایی مقدم، ۱۳۸۷). در محور جنوب غربی دشت زاهدان، آبخوان باکیفیت برای آب شرب وجود دارد، اما توسعه صنعتی و شهرک‌ها آن را تهدید می‌کند. کاهش آب قابل استفاده و نفوذ آب شور چالش‌هایی برای پوشش گیاهی و فضای سبز ایجاد می‌کند و برای حیات و توسعه پایدار نیاز به بهبود سیستم‌های آبی و تغذیه مصنوعی است. با وجود کمبود فضای سبز و توسعه نامتوازن، ایجاد کمربند سبز ضروری است و اهداف آن شامل کاهش گرد

جدول ۳. نتایج شاخص اجماع دوره‌های دلفی جهت کارکردهای کمربند سبز جنوب غرب زاهدان

عوامل	شاخص	هدف	ضریب هماهنگی کندال		
			دور اول	دور دوم	دور سوم
اقدامات فناورانه یا روش‌های نوین	استفاده از سیستم آبیاری قطره‌ای یا زیرسطحی	ارتقای کارکردهای زیست محیطی و افزایش کیفیت هوای شهری و کاهش گردوغبار	۰/۲۰۸	۰/۳۱۰	۰/۷۲۳
	بازیافت و استفاده از آب خاکستری (پساب خانگی)	ارتقای کارکردهای زیست محیطی و افزایش کیفیت هوای شهری و کاهش گردوغبار	۰/۲۰۵	۰/۳۱۹	۰/۷۰۱
	استفاده از مالچ، خاک‌پوش‌ها و حفظ رطوبت خاک	ارتقای کارکردهای زیست محیطی و افزایش کیفیت هوای شهری و کاهش گردوغبار	۰/۲۱۰	۰/۳۰۱	۰/۸۹۶
	کشت گیاهان بومی و کم‌نیاز به آب	ارتقای کارکردهای زیست محیطی و افزایش کیفیت هوای شهری و کاهش گردوغبار	۰/۲۵۶	۰/۴۳۸	۰/۹۰۳
انتخاب نوع گیاهان برای توسعه کمربند سبز	میزان نیاز به آب	ارتقای کارکردهای زیست محیطی و افزایش کیفیت هوای شهری و کاهش گردوغبار	۰/۱۲۵	۰/۴۰۱	۰/۸۱۳
	مقاومت در برابر آفات و بیماری‌ها	ارتقای کارکردهای زیست محیطی و افزایش کیفیت هوای شهری و کاهش گردوغبار	۰/۱۲۰	۰/۴۲۳	۰/۸۰۶
	زیبایی و جذب حشرات مفید	ارتقای کارکردهای زیست محیطی و افزایش کیفیت هوای شهری و کاهش گردوغبار	۰/۱۲۰	۰/۴۱۳	۰/۷۱۲
	سازگاری با اقلیم منطقه	ارتقای کارکردهای زیست محیطی و افزایش کیفیت هوای شهری و کاهش گردوغبار	۰/۲۵۵	۰/۴۶۷	۰/۹۱۲
نقش زیست محیطی کمربند سبز	جلوگیری از گسترش بی‌رویه شهر	مدیریت رشد و توسعه غیر اصولی محور جنوب غرب شهر زاهدان	۰/۱۰۹	۰/۳۱۵	۰/۷۰۱
	جذب آلاینده‌های هوا	ارتقای کارکردهای زیست محیطی و افزایش کیفیت هوای شهری و کاهش گردوغبار	۰/۲۴۷	۰/۴۲۳	۰/۷۲۳
	کاهش دمای هوا و اثر جزیره حرارتی	ارتقای کارکردهای زیست محیطی و افزایش کیفیت هوای شهری و کاهش گردوغبار	۰/۲۳۰	۰/۴۳۲	۰/۷۱۸
	کاهش گرد و غبار و بهبود سلامت عمومی و کاهش بیماری‌های تنفسی	ارتقای کارکردهای زیست محیطی و افزایش کیفیت هوای شهری و کاهش گردوغبار	۰/۲۴۷	۰/۴۳۸	۰/۸۰۵
	زیباسازی منظر شهری و افزایش	مدیریت رشد و توسعه غیر اصولی محور جنوب	۰/۲۳۰	۰/۴۲۱	۰/۸۳۲

ضریب هماهنگی کنдал			هدف	شاخص	عوامل
دور سوم	دور دوم	دور اول			
			غرب شهر زاهدان	کیفیت زندگی	
۰/۷۰۴	۰/۳۲۹	۰/۱۱۱	مدیریت رشد و توسعه غیر اصولی محور جنوب غرب شهر زاهدان	قطعاً باعث محدود شدن ساخت‌وسازهای غیرمجاز خواهد شد	کاهش ساخت و سازهای غیر مجاز
۰/۷۲۳	۰/۳۶۷	۰/۲۲۴	مدیریت رشد و توسعه غیر اصولی محور جنوب غرب شهر زاهدان	به‌تنهایی کافی نیست و باید همراه با سیاست‌های دیگر باشد	
۰/۷۰۳	۰/۳۸۷	۰/۲۲۷	مدیریت رشد و توسعه غیر اصولی محور جنوب غرب شهر زاهدان	تأثیر زیادی در کاهش ساخت‌وساز غیرمجاز ندارد	
۰/۸۴۵	۰/۴۳۰	۰/۲۱۱	کل		

بهبود کیفیت هوا و کاهش گردوغبار از دیگر مزایای این مداخله است. این پروژه می‌تواند در کاهش ذرات معلق و آلاینده‌های هوا، نقش مهمی در سلامت شهروندان ایفا کند، زیرا ساختار گیاهی، ذرات گردوغبار و ذرات آلاینده را جذب و کاهش می‌دهند، اما در این تحقق هدف اصلی پژوهش، یعنی اثر کمربند سبز در کنترل رشد و توسعه شهری، موفق نبوده و نیازمند اتخاذ سیاست‌های اصولی و راهکارهای جامع و بلندمدت است. در نتیجه، اجرای این پروژه در قالب ترکیبی از فناوری‌های مدرن، سیاست‌های کارآمد و مشارکت مردمی، می‌تواند به عنوان یک راه حل جامع در بهبود شرایط زیستی، کاهش آلودگی و مقابله با اثرات منفی تغییرات اقلیمی در زاهدان نقش‌آفرین باشد، اما مهم است که تمامی این عوامل در قالب یک استراتژی منسجم و پایدار همسو شوند. به طور کلی احداث کمربند سبز در زاهدان با رویکرد توسعه پایدار، علی‌رغم چالش‌های منابع آبی، از طریق بهره‌گیری از فناوری‌های نوین و گونه‌های سازگار با خشکی (زری اسکپ) امکان‌پذیر است و این طرح می‌تواند به عنوان بخشی از راهکار کلان مدیریت شهری برای کاهش آلودگی هوا و گردوغبار عمل کند، اما موفقیت آن مستلزم همکاری بین سازمانی، قوانین شفاف و مشارکت مردمی است. پیشنهادهای کاربردی و اجرایی زیر ارائه می‌شود:

مدیریت منابع آبی:

- استفاده از سیستم‌های آبیاری زیرسطحی و بازیافت آب خاکستری؛

نتیجه تحلیل نشان می‌دهد که کمربند سبز می‌تواند به کاهش آلودگی هوا و گردوغبار در زاهدان کمک کند، اما منابع آب محدود و نیاز به مدیریت هوشمندانه منابع آب، انتخاب گونه‌های مقاوم و استفاده از فناوری‌های نوین از مهم‌ترین چالش‌ها هستند. برای موفقیت طرح، استفاده از گیاهان سازگار با اقلیم گرم و خشک، مدیریت دقیق منابع آب، و بکارگیری آبیاری‌های نوین (قطره‌ای/زیرسطحی با حفاظت شبکه و نگهداری منظم) پیشنهاد می‌شود. منابع آبی فعلی (چاه‌ها) قابل اعتماد نیست و پساب تصفیه‌شده گزینه بهتری است؛ آبیاری تانکری نیز نیازمند بهبود است. اجرای سیستم‌های آبیاری هوشمند و نگهداری منظم شبکه الزامی است (معاونت خدمات شهری شهرداری زاهدان، ۱۴۰۳).

بحث و نتیجه‌گیری

طرح احداث کمربند سبز در زاهدان با رویکرد توسعه پایدار، به عنوان یک راهکار استراتژیک و چندبعدی، تلاشی است برای توازن بین توسعه شهری، حفاظت از محیط‌زیست و مدیریت منابع محدود آب در این منطقه خشک و کم‌باران. این طرح با توجه به چالش‌های عمده منابع آبی، نیازمند بهره‌گیری از فناوری‌های نوین مانند آبیاری قطره‌ای، جمع‌آوری و بازیابی آب باران، و استفاده از گونه‌های مقاوم در برابر خشکی مانند زری اسکپ است. گیاهان مقاوم که نیاز کمتری به آب دارند، می‌توانند نقش مؤثری در کاهش فشار بر منابع آبی و افزایش پایداری اکوسیستم محلی ایفا کنند، در حالی که

- سیاست‌های شهری:
- تدوین قوانین محدودکننده ساخت‌وساز در حریم کمربند سبز؛
 - جلب مشارکت مردم و سازمان‌های محلی در نگهداری فضای سبز.
- انتخاب گونه‌های گیاهی:
- کشت گیاهان مقاوم به خشکی مانند: قیچ، تاغ و گز؛
 - استفاده از مالچ برای حفظ رطوبت خاک.
- and Regional Development Studies*, 4(2), 91-106. (in Persian)
<https://civilica.com/doc/1855701>
- Azari Tabas, Kh., & Rakhshani Nasab, H. R. (2023). *Evaluation and analysis of the levels of economic competitiveness of urban areas, case study: five areas of Zahedan city. Quarterly Journal of Urban Ecology Research*, 14(2), 85–102. (in Persian)
<https://doi.org/10.30473/grup.2020.50246.2473>
- Bertram, Ch., & Rehdanz, K. (2015). The role of urban green space for human well-being. *Ecological Economics*, 120, 139–152.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.10.013>
- Bille, Rasmus A., Jensen, Kasper E., & Buitenwerf, Ruben. (2023). Global patterns in urban green space are strongly linked to human development and population density. *Urban Forestry & Urban Greening*, 86, 127980.
<https://doi.org/10.1016/j.ufug.2023.127980>
- Cazzuola, M. (2022). *Contemporary urban green belt: A proposal for the revision of Rivoli's land use plan* (Doctoral dissertation). Politecnico di Torino. Retrieved from <https://iris.polito.it/handle/11583/2971234>
- Chunyang, Zhu., Peng, Ji., & Shuhua, Li. (2017). Effects of urban green belts on the air temperature, humidity and air quality, *Journal of Environmental*
- References**
- Abedi Kopaei, J., Rahmani, M., & Mousavi, S. F. (2014). Reducing water consumption in green spaces using wood, stone and rubber mulches. *Khoshkboom Journal*, 4(1), 10-16(in Persian)
<https://www.magiran.com/journal/2751>
- AlHalim, Wagih A. (2020). Xeriscape as an approach to save water in landscape projects. *Journal of Engineering Sciences*, 48(2), 287–301. Assiut University.
https://jesaun.journals.ekb.eg/article_135255.html
- Alidoosti, S. (2006). Designing and explaining the model of key factors affecting the use of information technology in the general offices of government organizations in the industrial provinces of Iran (Case study: Fars Province). PhD thesis in Management, Faculty of Management, University of Tehran, Tehran. (in Persian)
- Aram, F., García, E. H., Solgi, E., & Mansournia, S. (2019). Urban green space cooling effect in cities. *Heliyon*, 5(4), e01339.
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e01339>
- Asadollahzadeh, K., Mahmoudi, J., & Reza Talab, A. (2013). The effect of some individual characteristics on the willingness of citizens to use the green belt to spend leisure time in Mashhad Mountain Park, *Sustainable Urban*

- Engineering and Landscape Management*, 25(1), 39-55.
<https://doi.org/10.3846/16486897.2016.1194276>
- Dalkey, N.C. (1972). Studies in the Delphi Method. Santa Monica, CA: RAND Corporation.
https://www.rand.org/pubs/research_memoranda/RM5888.html
- Deputy of Urban Services, Zahedan Municipality (2024). (in Persian)
- Ebrahimzadeh, I., Saraiyani, A., & Erfani, M. (2012). An analysis for spatial distribution- mechanism of green space and its optimal location in the first area of Zahedan city. *Environmental Planning Journal*, 5(17), 131-151. Retrieved from Anthropology and Culture Database. (in Persian)
<https://ensani.ir/fa/article/378739>
- Golchin, P., & Farhadi, R. (2013). *Zeriscape: A suitable approach for developing low-water landscaping*. Tehran: Publications of the Academic Jihad Organization. (in Persian)
<https://civilica.com/doc/1889439/>
- Golchin, P., Naroui, M., & Kazemi-Nesab, A. (2017). Designing a green belt in the southwest of Zahedan city with a dust reduction approach, *Ecology*, 43(4), 607-595, University of Sistan and Baluchestan. (in Persian)
- Goodarzi, Z. (2024). The role of urban green belt engineering in achieving sustainable development goals of cities, Third International Conference on Architecture, *Civil Engineering, Earth Sciences and Healthy Environment*, Hamadan. (in Persian)
- Hasan, S. M., Haider, M. A., & Hasan, M. Z. (2022). Suitability of Urban Green Belt and Green Wedges in Chittagong City, Bangladesh: An Investigation into the Sustainable Urban Environment. *International Journal of Building, Urban, Interior and Landscape Technology (BUILT)*, 19, 35-50.
<https://doi.org/10.56261/built.v19.246502>
- Hwang, J. H., Choi, Y.Ch., Sung, H. Ch., Yoo, Y. J., Lim, N. O., Kim, Y., & Jeon, S.W. (2022). Evaluation of the function of suppressing changes in land use and carbon storage in green belts. *Resources, Conservation and Recycling*, 187, 106600.
<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2022.106600>
- Istgoldi, M., Khajehnabi, F., Hajizadeh, F., & Sattarzadeh, N. (2018). Measuring the satisfaction of urban residents with the condition of urban furniture (Case study: five areas of Zahedan city). *Journal of Urban Planning Geography Research*, 6(4), 735-752. (in Persian).
<https://www.sid.ir/paper/JournalViewPaper.aspx?id=568982>
- Izadi, M. & Gorji, M. (2019). An analysis of the status of green space with a sustainable urban development approach, case study: Isfahan city areas. *Shahrpaydar Quarterly*, 2 (1), 15-27. (in Persian)
https://www.jscity.ir/article_91718
- Jafari, Me., & Shabanpour Vaghef, M. J. (2023). Green Belt: A New Strategy for Environmental Protection, Purification and Reducing Risks from Urban Communities. In Proceedings of the Sixth National Conference on New Technologies in Agriculture, Natural Resources and Environment of Iran, Tehran, Iran. *Iranian Association for the Development of New Sciences and Technologies*. (in Persian)
<https://civilica.com/l/105843/>
- Kardani-Yazd, N., Kardani-Yazd, N., & Mansouri Daneshvar, M. R. (2019). Strategic spatial analysis of urban greenbelt plans in Mashhad city, Iran. *Environmental Systems Research*, 8, 1-13.
<https://doi.org/10.1186/s40068-019-0158-9>

- Karimian, Z. (2016). Native Plants in Urban Landscape. *Scientific-Promotional Journal of Flowers and Ornamental Plants*, 1, 78-86. (in Persian)
<https://civilica.com/doc/1145153>
- Khobfekar Barabadi, H., & Qureshi, S. (2012). Zahedan's rural-urban linkages and the development of rural areas (a case study of Zahedan County). *Journal of Rural Research*, 3(1), 119–146. (in Persian)
<https://doi.org/10.22059/jrur.2012.24726>
- Kirby, Michael G., & Scott, Andrew J. (2023). Multifunctional Green Belts: A planning policy assessment of Green Belts' wider functions in England. *Land Use Policy*, 132, 106799.
<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2023.106799>
- Kondo, M. C., Fluehr, J. M., McKeon, T., & Branas, C. C. (2018). Urban green space and its impact on human health. *International journal of environmental research and public health*, 15(3), 445.
- Koster, H. R. (2024). The welfare effects of greenbelt policy: Evidence from England. *The Economic Journal*, 134(657), 363-401.
- Leeyoung Kim, S. Y. K., Sung, M. K., & Gil Hwan, P. (2023). The Effects of Seoul's 26- Greenbelt on Travel Mode Share in Its Inside and Outside: A Spatial Panel Econometric Analysis, Received 08 Mar 2022, Accepted 27 Jan 2023, Published online: 16 May 2023.
- Long, A. (2002). The Delphi technique in forecasting. In H. A. Linstone & M. Turoff (Eds.), *The Delphi Method: Techniques and Applications* (pp. 35–52). Addison-Wesley. Retrieved from: <https://web.njit.edu/~turoff/Papers/delphi>
- Low, Stephen P. (2002). *Delphi technique for research in construction management*. Singapore: National University of Singapore. Retrieved from: <https://scholarbank.nus.edu.sg/handle/10635/137015>
- Mahato, Anil R., Wilson, Robert L., Sahoo, Satyabrata, & Singla, Kanika. (2022). Detection of green belt area using machine learning algorithms. In Kohei Arai, Rahul Bhatia, & Supriya Kapoor (Eds.), *Proceedings of the International Conference on Innovative Computing and Applications*.
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-19-2464-7_53
- Mahmoudi, P., Shakiba, H., & Sargolzaei Moghadam, F. (2008). *Studying the impact of population growth on groundwater resources in Zahedan city, First International Conference on Water Crisis*, Tehran. (in Persian)
<https://civilica.com/doc/24752>
- Malkooti, H., Arghavani, S., & Ali-Akbari-Bidokhti, A.A. (2019). Numerical evaluation of the effects of green belt development on local meteorology and air quality in Tehran metropolis. *Journal of Environmental Studies*, 45(3), 413–429. (in Persian)
<https://doi.org/10.22059/jes.2019.276123.1007462>
- Marsousi, N., Pourmohammadi, M., Nasiri, E., & Mohammadzadeh, Y. (2014). Assessment of Sustainable Development of Tabriz Metropolitan City. *Quarterly Journal of Urban Ecology Research*, 4(2), 4–64. (in Persian)
<https://doi.org/10.22034/jue.2014.8.64>
- Mir Shojaei, S. Ma. (2021). The role of urban green belts in reducing air pollution and reducing environmental damage, 10th International Conference on Finance, Business, Banking,

- Economics and Accounting Management*. (in Persian)
- Mirramazani, M., Riahi Samani, M., Eslamian, S., Aghaei Shalmani, Y., & Rahmati, M. (2017). Feasibility study of urban green space redesign in the form of intelligent dry landscaping with rainwater harvesting approach. *Journal of Rainwater Catchment Surface Systems*, 9(2), 57-70. (in Persian) <https://civilica.com/jr-rwhs>
- Naqdi, A., & Zare, S. (2012). Marginalization as Urban Appendicitis (Case Study: Jafarabad-Kermanshah). *Quarterly Journal of Regional Planning*, 2(5), 65-81. (in Persian) <https://civilica.com/doc/1914946>
- Nguyen, Phuong Y., Astell-Burt, T., Rahimi-Ardabili, H., & Feng, X. (2021). Green space quality and health: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(21), 11028. <https://doi.org/10.3390/ijerph182111028>
- Orak, N., & Nisi, M. (2024). The impact of urban green space on the quality of life of citizens of Shushtar city. *Journal of New Approaches in Water and Environmental Engineering*, 3(1), 71-83(in Persian) <https://doi.org/10.22034/nwej.2024.71-83>
- Pan, L., Zhao, Y., & Zhu, T. (2023). Estimating urban green space irrigation for 286 cities in China: Implications for urban land use and water management. *Sustainability*, 15(10), 8379. <https://doi.org/10.3390/su15108379>
- Pashaizad, H. (2008). A brief look at the Delphi method. *Peek Noor Quarterly*, 6(2), 63-79. (in Persian) <https://www.sid.ir/journal/JournalList.aspx?ID=1046>
- Pourtaherian, P., & Jaeger, J. A. (2022). How effective are greenbelts at mitigating urban sprawl? A comparative study of 60 European cities. *Landscape and Urban Planning*, 227, 104532. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2022.104532>
- Rahimi Sardo, M. (2019). Urban Green Space and Its Role in People's Lives. *Ormazd Research Journal*, 51 (2), 238-248. (in Persian) <https://civilica.com/doc/1546802>
- Saghi, B., Nazeri, Sh., Marjani, B., Seyed Mortezi and Gholami, M., Forouharnia, M., & Mijani, S. (2012). A review of irrigation management challenges in the southern green belt of Mashhad, Third National Conference on De-irrigation and Use of Non-Conventional Waters in Agriculture in Dry Areas, Kermanshah. (in Persian) <https://civilica.com/doc/1666195>
- Syed, Md. H., & Haider, M.A. (2023). Green infrastructure development for a sustainable urban environment in Chittagong City, Bangladesh. *Journal of Architectural/Planning Research and Studies*, 20(2). <https://doi.org/10.56261/jars.2023v20i2.251489>
- Taghizadeh Motlagh, M. (2003). Green Belt; An Opportunity for Suburban Facilities. *Urban Planning Journals*, 6, 12-19. (in Persian) <https://www.magiran.com/journal/2750>
- Vidal, D. G., Barros, N., & Maia, R. L.(2020). *Public and green spaces in the context of sustainable development*. In Sustainable cities and communities (pp. 479-487). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-95717-3_79
- Zamanian, R., Majedi, H., Sharifzadegan, M. H., & Kazemiyan, Gh.R. (2015). Using urban smart growth approaches in planning terms of Tehran

metropolis green belt. *International Journal of Architecture and Urban Development*, 5(4), 49–58. Retrieved from

<https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx>

Zhao, W., Wang, Y., Chen, D., Wang, L., & Tang, X. (2021). Exploring the influencing factors of the recreational utilization and evaluation of urban ecological protection green belts for urban renewal: A case study in Shanghai. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(9), 4497, 1–18.

<https://doi.org/10.3390/ijerph18094497>

[7](#)