

# The Impact of Urban microclimates on the Environmental Comfort in Public open spaces (Case Study: Shohada sq. in Mashhad)

**Siamak Shakibaei** - Department of Urbanism, Mashhad branch, Islamic Azad university, Mashhad, Iran.

**Sanaz saeidi mofrad**<sup>1</sup> - Department of Urbanism, Mashhad branch, Islamic Azad university, Mashhad, Iran.

Received: 03 October 2019    Accepted: 11 March 2020

## Highlights

- urban microclimate is one of the factors for public open spaces design in order to achieve environmental comfort.
- Feelings of satisfaction will occur when a person has reached a relative level of physical and mental environmental comfort.
- environmental and form factors such as shape of buildings, location, functional, microclimate comfort can be achieved through environmental comfort.

## Extended abstract

**Introduction:** City and climate are two man-made and natural systems that have direct impacts on each other. Insofar as it concerns human comfort, climate is the result of factors such as sunlight, temperature and humidity, wind, and rainfall. The climate of any geographic location has particular suitable conditions, which have limitations in the field of urban planning and design at the same time. The quality of designing public open spaces as resorts for leisure has an important role in the satisfaction of individuals. A basic characteristic of a sustainable urban environment is its compatibility and harmony with the local climatic features. Therefore, it is a basic prerequisite for planning and designing urban spaces to recognize, understand, and control the climatic effects of urban areas, to which special attention needs to be made by urban planners and designers before implementing urban plans and projects. Man's feeling of comfort in the environment undoubtedly affects the quality of his behavior and activity. Therefore, it has a great effect on the health of people's bodies and souls to pay attention to their comfort zones in the design of different urban spaces. On the other hand, the range of activity and the extent of flexibility in an outdoor area depends to some extent on its microclimatic conditions, especially the conditions of sunlight and wind speed.

**Theoretical Framework:** Micro-climate pertains to areas that are surrounded by larger areas with specific climatic features. The combination of building design and the outdoor space between buildings in an urban area leads in some cases to micro-production of urban climates. As a result, the micro-climate is shaped by the climatic factors of the city, which vary over time under the influence of urban factors. With its positive effects on the environment, micro-climate can be used as a tool in urban planning and design. Feelings of pleasure and satisfaction will occur when a person reaches a relative level of physical and mental (environmental) comfort, and is free from limitations. Moreover, environmental comfort is a factor affecting satisfaction due to the climatic hierarchy. However, urban micro-climate is a factor needed in the design of urban spaces and public open spaces for achievement of environmental comfort and satisfaction.

**Methodology:** Shohada Square in the city of Mashhad, Iran has lost its environmental comfort as a public open space with a particular spatial structure surrounded by commercial and administrative buildings and faced with conflicts with urban micro-climatic issues. For investigation of Shohada Sq. for creation of environmental comfort aided by urban micro-climate, a questionnaire with closed questions (in the Likert scale) was tested on a sample of 112 people. The

1 Responsible author: saeedi.s@mshdiau.ac.ir

research methodology was based on the analytical method supplemented by inferential statistics (confirmatory factor analysis test), analysis with the Sketch software, and final rhino analysis (umi plugin) to demonstrate that the micro-climatic factors are in line with the comfort of the square.

**Results and Discussion:** The results of this study indicate that Shohada Square is a public open space with a great potential in terms of location. Its environmental comfort has been degraded severely for the citizens and even the pilgrims despite the rich historical background of this space, the profound historical dimensions it has given to the metropolis of Mashhad as a historical cultural document of the city, and its direct relationship with the Holy Shrine. This is due to the lack of a proper relationship between its surrounding construction and the urban micro-climates and the neglect of the field space itself with respect to the micro-climates. All this has turned the square into a dead space. Therefore, it should be stated that achievements can be made via environmental comfort on the basis of urban micro-climate and consideration and promotion of indicators such as the comfort level of the square, the effect of shadows on comfort, the leisure time spent at the square, the impact of the anciencey of the square on the willingness to spend time there, the effect of land use on the willingness to spend time at the square, the impact of climate and space size on the willingness to spend time there, the lack of urban facilities to address the sunlight problem, and the desirability of the flooring.

**Conclusion:** In addition to the above, one can consider environmental and formal factors such as the location and shapes of the square and surrounding buildings, the existing functional and business spaces such as the commercial and administrative buildings on the periphery of the square, as a popular destination for the citizens, thermal comfort and indoor air quality, and micro-climate comfort, which can be achieved through environmental comfort.

**Keywords:** Public open space, Environmental comfort, Urban micro-climate, Shohada Square.

**Acknowledgment:** This article has been extracted from a Master's thesis in the field of Urban Design entitled Design of open public spaces with an emphasis on the effect of micro-urban climate on the environmental comfort of users: The case study of Shohada Square in Mashhad. It has been defended by the first author under the supervision of the second author at the Islamic Azad University of Mashhad.

**Citation:** Shakibaei, S., saeidi mofrad, S. (2021) The Impact of Urban microclimates on the Environmental Comfort in Public open spaces (Case Study: Shohada sq. in Mashhad), *Motaleate Shahri*, 10(40), 59–72. doi: 10.34785/J011.2021.434/Jms.2021.132.

**Copyrights:**

Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted to Motaleate Shahri. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.



# تاثیر خرد اقلیم‌های شهری بر آسایش محیطی در فضای باز عمومی

## نمونه مورد مطالعه: میدان شهدا شهر مشهد<sup>۱</sup>

سیامک شکیبایی - دانش آموخته کارشناسی ارشد طراحی شهری، گروه شهرسازی، واحد مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی، مشهد، ایران.  
ساناز سعیدی مفرد<sup>۲</sup> - استادیار، گروه شهرسازی، واحد مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی، مشهد، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۱ مهر ۱۳۹۸ تاریخ پذیرش: ۱۲ اسفند ۱۳۹۸

### چکیده

کیفیت طراحی فضاهای باز عمومی به عنوان یک قرارگاه رفتاری برای اوقات فراغت نقش مهمی در میزان رضایتمندی افراد دارد. احساس لذت و رضایتمندی زمانی اتفاق خواهد افتاد که فرد به حد نسبی از آسایش جسمی و روحی (آسایش محیطی) رسیده و فاقد از امور مقیدکننده باشد. همچنین یکی دیگر از عوامل رضایتمندی، آسایش محیطی ناشی از سلسله مراتب اقلیمی است. به همین دلیل توجه به اقلیم در طراحی‌ها از اولویت‌های مهم در توسعه پایدار و طراحی پایدار است. با این حال، خرد اقلیم شهری از عواملی است که برای طراحی فضاهای شهری و فضاهای باز عمومی در راستای رسیدن به آسایش و رضایت محیطی ضروری است. در این راستا میدان شهدای شهر مشهد نیز به عنوان فضای باز عمومی و محصور توسط بناهای اداری و تجاری و ساختار کالبدی فضایی ویژه و همچنین درگیری با مسائل خرد اقلیم شهری، احتمالاً دچار ضعف آسایش محیطی برای شهروندان شده است.

بنابراین با هدف بررسی میدان شهدا در راستای ایجاد آسایش محیطی به کمک خرد اقلیم شهری، پرسشنامه‌ای با سئوالات بسته (در قالب طیف لیکرت) بر روی حجم نمونه ۱۱۲ نفر آزمایش شد. در این راستا روش شناسی تحقیق مبتنی بر روش تحلیلی به کمک آمار استنباطی (آزمون تحلیل عاملی تأییدی) و تحلیل با نرم افزار اسکچاپ و در نهایت تحلیل راینو (پلاگین umi)، برای یافتن عوامل خرد اقلیمی مؤثر بر آسایش محیطی در میدان است. با توجه به تفکیک معیارهای متأثر از خرد اقلیم و تحلیل آنها و بررسی تأثیرشان بر آسایش محیطی، نتایج حاکی از آن است که عوامل محیطی و فرمی مانند شکل میدان و بناهای اطراف آن و جایگاه قرارگیری میدان، فضاهای عملکردی و فعالیتی موجود نظیر ساختمان‌های تجاری و اداری حاشیه میدان به عنوان اماکن پر مخاطب شهروندان و در نهایت آسایش حرارتی و کیفیت هوای درون میدان به عنوان مهم‌ترین زیرمعیارهای خرد اقلیمی تأثیرگذار بر آسایش محیطی از نظر شهروندان واقع در میدان شهدا محسوب شده است.

**واژگان کلیدی:** فضای باز عمومی، آسایش محیطی، خرد اقلیم شهری، میدان شهدا.

### نکات برجسته

- ریز اقلیم شهری یکی از عوامل طراحی فضاهای باز عمومی به منظور دستیابی به آسایش محیطی است.
- احساس لذت و رضایتمندی زمانی اتفاق خواهد افتاد که فرد به حد نسبی از آسایش جسمی و روحی (آسایش محیطی) رسیده است.
- عوامل محیطی و فرمی مانند شکل ساختمان‌ها، موقعیت مکانی، نوع کاربری زمین، آسایش اقلیمی از طریق آسایش محیطی قابل دستیابی است.

۱ این مقاله برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد رشته طراحی شهری با عنوان «طراحی فضاهای باز عمومی با تأکید بر تأثیر خرد اقلیم شهری بر آسایش محیطی استفاده کنندگان نمونه موردی میدان شهدای شهر مشهد» است که به وسیله نویسنده اول و با راهنمایی نویسنده دوم در دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد دفاع شده است.

۲ نویسنده مسئول مقاله: saeedi.s@mshdiau.ac.ir

۱. مقدمه

تشکیل دهنده آن می تواند بر کیفیت شهر و فضاهای آن اثر بگذارد، بلکه کیفیت هوای شهر را نیز می تواند تغییر دهد (Bahreini, 2003: 159). حال آن که به نظر می رسد میدان شهدا یک فضای باز عمومی ویژه است (به دلیل عدم برقراری تعاملات اجتماعی هنوز به عنوان فضای شهری شناخته نمی شود) که در انتهای دید چندین محور اصلی شهر قرار گرفته و از پتانسیل قوی به لحاظ موقعیت و جایگاه مکانی برخوردار است. این فضا از حیث برخورداری پیشینه قوی و وجه عمیق تاریخی در کلانشهر مشهد به مثابه سند تاریخی فرهنگی شهر بوده و رابطه مستقیم آن با حرم برارزش های آن بیش از پیش افزوده است. از سویی نادیده گرفتن و عدم رابطه درست بین ساخت و سازهای اطراف این میدان با خرد اقلیم های شهری و از سوی دیگری توجهی کنونی خود فضای میدان در ارتباط با خرده اقلیم محلی، سبب تنزل و به مراتب از بین رفتن آسایش محیطی شهروندان و حتی زائران در آن شده و آن را تبدیل به میدانی مرده کرده است. بنابراین هدف اصلی از انجام این پژوهش علمی یافتن میزان اثرگذاری زیرمعیارهای خرد اقلیمی بر معیارهای مربوطه (معیار کالبدی، عملکردی-دسترسی و زیست محیطی متأثر از خرد اقلیم) در راستای آسایش محیطی شهروندان در میدان شهداست. در ادامه به بررسی برخی پژوهش های انجام شده پیرامون موضوع تحقیق پرداخته شده است (جدول شماره ۱).

در ابتدای پژوهش می توان گفت که یکی از ویژگی های اساسی محیط های شهری پایدار، سازگاری و هماهنگ بودن آنها با اقلیم محلی است. اقلیم یکی از مهم ترین عوامل زیست محیطی است که در چگونگی رفتار و حالات کلی انسان ها نقش اساسی را ایفا می نماید. سلسله مراتب طراحی اقلیمی در یک منطقه نقش زیادی در شرایط آسایش محیطی دارد. از نگاهی دیگر می توان چنین گفت که رابطه متقابل و تنگاتنگی بین ساختمان ها و محیط خارجی آنها وجود دارد. هر بنا، وضعیت آب و هوایی اطراف خود را تغییر می دهد. هندسه و مقطع شهر، شکل، ارتفاع، اندازه بناها، جهت خیابان ها و ساختمان ها و سطح فضاهای باز، همگی عواملی هستند که اقلیم خرد شهر را تعیین می کنند. بنابراین هر عنصر انسان ساخت شهری، نظیر ساختمان ها، خیابان ها، فضاهای مخصوص پارکینگ اتومبیل، فرودگاه ها، کارخانجات و غیره در اطراف و بالای خود اقلیم مصنوعی خاصی پدید می آورد که همواره با آن در ارتباط متقابل قرار می گیرد. گاهی ملاحظه می شود که جزئیات خاصی در معماری خارجی بناها، اثر تعیین کننده ای بر شرایط محیطی اطراف، خصوصاً بر عابران پیاده می گذارد؛ مانند محافظت در مقابل باران، آفتاب و یا نور شدید از طریق تعبیه پیش آمدگی در سطوح فوقانی بنا مسلط بر معبر، راهروهای مسقف و سایه بان. نه تنها شکل شهر، اجزا و عناصر

جدول شماره ۱: پیشینه تحقیق

سال	نویسنده	نوع اثر	نام اثر	ارتباط با موضوع پژوهش
2016	Miguel Martin , Afshin Afshari Peter R. Armstrong , Leslie K. Norford	مقاله	A new validation protocol for an urban microclimate model based on temperature measurements in a Central European city	ارائه پروتکل های اعتبارسنجی جدید برای یک مدل خرد اقلیمی شهری بر مبنای اندازه گیری دمای شهرستان ارائه مدلی جدید برای تخمین گرمای انسان ساخت ناشی از ترافیک در فضاهای شهری
2015	Marjolein Pijpers & Van Esch	کتاب	Designing the urban Microclimate	بررسی تأثیرات خرد اقلیم شهری بر رفاه و سلامت جسمانی بررسی نفوذ محیط شهری بر خرد اقلیم آن مثل تأثیرات ارتفاع بناها و ساختمان ها بر سایه اندازی و ... ارئه چارچوبی برای پشتیبانی از اشاعه دانش خرد اقلیم شهری به فرایند طراحی شهری
2014	Jennifer K. Vanos	مقاله	Children's health and vulnerability in outdoor microclimates: A comprehensive review	بررسی آسیب پذیری و سلامت روانی کودکان بر اثر خرد اقلیم در فضاهای باز عمومی و بیرونی ساختمان ها ارتباط و پیوند سلامت روحی، رفتاری و فیزیولوژی کودکان با شرایط جوی ارائه سیاست های قابل اجرا برای کنترل سلامت اقلیمی کودکان
2011	Evyater Eerell ,David Pearlmuter & Terry	کتاب	Urban Microclimate; Designing the Spaces Between Buildings	بررسی میزان تأثیر گذاری و کاربرد اقلیم در برنامه ریزی و طراحی شهری بررسی کاربردی فضاهای خطی و پوشش گیاهی بر خرده اقلیم های شهری راهبردهای طراحی شهری مبتنی بر خرده اقلیم های شهری
2010	Robert D. Brown	کتاب	Design with Microclimate	بررسی موارد و موقعیت های متضاد وابسته به خرده اقلیم ها بررسی سازوکارهای پایه در خرد اقلیم

۲. چارچوب نظری

۲.۱. فضای باز عمومی و ایجاد احساس لذت، رضایتمندی و تعلق

لذت و بهره مندی از این اوقات است. احساس لذت زمانی اتفاق خواهد افتاد که فرد به حد نسبی از آسایش جسمی و روحی رسیده و فاقد امور مقید کننده باشد. بنابراین توجه به این مهم در فضاهای باز شهری برای اوقات فراغت ضروری است و این امر محقق نخواهد شد مگر این که طراحی فضاها با توجه به موقعیت اجتماعی و سنی افراد و بر اساس علایق، خواسته ها و فعالیت های جاری افراد انجام شود و

کیفیت طراحی فضاهای باز شهری به عنوان یک قرارگاه رفتاری برای اوقات فراغت نقش مهمی در میزان رضایتمندی افراد دارد. چگونگی گذران اوقات فراغت بر اساس دیدگاه، توقعات و انتخاب فردی اشخاص متفاوت است. اما آنچه که در افراد مشترک به نظر می رسد، توجه به

جنبه‌های فیزیولوژیکی، روان شناختی و کالبدی انسان و محیط اطرافش است که طیف وسیعی از شرایط آسایش حرارتی، صوتی، بصری، بویایی و کیفیت هواتاژیایی را شامل می‌گردد (Nikolopoulou, 2003, 4). علاوه بر منظر طبیعی و اقلیم محلی، نوع دیگر اقلیم که بیشتر تحت تأثیر ساخت و سازها و تصمیمات طراحان شکل می‌گیرد، اقلیم خرد است که رابطه متقابل و تنگاتنگی بین ساختمان‌ها و محیط خارجی آنها وجود دارد. هر بنا، وضعیت آب و هوایی اطراف خود را تغییر می‌دهد. هندسه و مقطع شهر، شکل، ارتفاع، اندازه بناها، جهت خیابان‌ها و ساختمان‌ها و سطح فضاهای باز، همگی عواملی هستند که اقلیم خرد شهر را تعیین می‌کنند. بنابراین هر عنصر انسان ساخت شهری، نظیر ساختمان‌ها، خیابان‌ها، فضاهای مخصوص پارکینگ اتومبیل، فرودگاه‌ها، کارخانجات و غیره در اطراف و بالای خود اقلیم مصنوعی خاصی پدید می‌آورد که همواره با آن در ارتباط متقابل قرار می‌گیرد. گاهی ملاحظه می‌شود که جزئیات خاصی در معماری خارجی بناها، اثر تعیین کننده‌ای بر شرایط محیطی اطراف، خصوصاً بر عابران پیاده می‌گذارد؛ مانند محافظت در مقابل باران، آفتاب و یا نور شدید از طریق تعبیه پیش آمدگی در سطوح فوقانی بنا و مسلط بر معبر، راهروهای مسقف و سایه بان. نه تنها شکل شهر، اجزا و عناصر تشکیل دهنده آن می‌تواند بر کیفیت شهر و فضاهای آن اثر بگذارد، بلکه کیفیت هوای شهر را نیز می‌تواند تغییر دهد (Bahreini, 2003: 159-156). محیط‌های ساخته شده توسط بشر ممکن است تغییر قابل توجهی در خرد اقلیم ایجاد کند. به طور کلی در نواحی دارای ساخت و ساز، سرعت باد ۲۵ درصد کمتر از نواحی بدون ساخت و ساز است (Shafeion, 2011: 7-6).

### ۲.۳. عوامل و معیارهای خرد اقلیم مؤثر بر آسایش محیطی

در این بخش به تأثیر اجزای مختلف خرد اقلیم شهری بر سلامتی جسمانی پرداخته می‌شود. بعضی از اجزا هم دارای اثرات مثبت و هم منفی هستند. هر یک از اجزای خرد اقلیم شهری شامل تابش خورشیدی، نور و روشنایی روز، باد، کیفیت هوا، صدا و آسایش حرارتی محیط خارجی (که شامل تابش، باد و رطوبت می‌شود) خود نیز دارای چارچوبی در فضاهای شهری هستند که در تصویر شماره ۱ و جدول شماره ۲ ارائه شده است (Pijpers & Esch, 2015: 83).

همساختی بین فضاهای باز شهری (محیط کالبدی) و رفتار انسان به وجود آید و به عبارت دیگر در این فضاها رابطه‌ای سازگار بین رفتار افراد و مکان ایجاد شود. احساس لذت از یک فضا باعث ایجاد ارتباط مؤثر بین فضا و شخص می‌شود، به طوری که شخص احساس تعلق می‌کند و تمایل افراد به استفاده و حضور در این محیط بیشتر می‌شود (Falahat, 2008: 91). سنجش رضایت نه فقط بر اساس محیط عینی، بلکه همچنین بر پایه ادراک افراد از محیطی که به آن تعلق دارند، صورت می‌پذیرد. به طور کلی ضروری است ترکیبی از شاخص‌های عینی و ذهنی در فرایند تحقیق مورد استفاده قرار گیرد. شاخص‌های ذهنی، حصول آگاهی از میزان رضایتمندی افراد و نیز آنچه را که از نظر مردم مهم تلقی می‌شود، امکان پذیر می‌گرداند. این شاخص‌ها نشان دهنده وابستگی افراد به محیط سکونت خویش و وجود حمایت و پشتیبانی عمومی از محیط هستند. شاخص‌های عینی برای سنجش آن دسته از جوانب محیطی که ارزیابی آنها به دشواری صورت می‌گیرد، مورد نیاز است. این شاخص‌ها نقطه عزیمتی برای سیاست گذاری محیطی محسوب می‌شوند و ضامن اعتبار معیارهای ذهنی هستند (Rafiyian, 2009: 15).

### ۲.۲. مفهوم آسایش محیطی و جایگاه خرد اقلیم در آن

تحقیقات متمرکز بر روی ایجاد آسایش، راحتی و سلامتی مکان‌های باز شهری و کیفیت جهانی زندگی شهری در حال رشد و پیشرفت است. جمعیت رو به رشد شهری نشان دهنده این است که مردم بیشتری به فضاهای آزاد عمومی رو می‌آورند که باعث برانگیختن برخی تغییرات در ویژگی‌های برنامه ریزی شهری می‌شود (Szucs, 2012: 13). طراحی دقیق محیط‌های شهری می‌تواند به طور قابل ملاحظه‌ای باعث سلامت جسمانی افراد در شهرها شود. اداره بهداشت جهانی اظهار می‌کند که می‌توان با محیط زیست سالم‌تر از بخش عمده‌ای از مشکلات بیماری‌های جهانی جلوگیری کرد (WHO, 2006: 17). آنها همچنین بیان می‌کنند که طراحی شهری عامل مهمی برای سلامت شهرهاست (WHO, 2014: 34). خرد اقلیم شهری یکی از عوامل زیستی مؤثر بر سلامت جسمی است. در نتیجه باید توجه طراحان شهری قرار گیرد.

آسایش محیطی، احساس رضایت و راحتی حاصل از هماهنگی



تصویر شماره ۱: عوامل مؤثر بر خرد اقلیم (Pijpers & Esch, 2015: 83)

در فضاهای شهری و عرصه‌های باز عمومی رسیده شد که بر مبنای آن می‌توان به بهبود و ارتقای این گونه فضاها به عنوان روزه‌های تنفسی شهر کمک نمود. جدول شماره ۲ معیارها و زیرمعیارهای خرد اقلیم مؤثر بر آسایش محیطی را ارائه نموده است.

با توجه به مطالعات انجام گرفته شامل کتب و مقالات پیرامون موضوع پژوهش، به چارچوب نظری مبتنی بر معیارها که خود به سه دسته معیارهای کالبدی و عملکردی-دسترسی و زیست محیطی تقسیم می‌شود و زیرمعیارهای متأثر از خرد اقلیم در راستای آسایش محیطی

جدول شماره ۲: معیارها و زیرمعیارهای خرد اقلیم مؤثر بر آسایش محیطی

معیار	زیرمعیار
اهمیت عوامل کالبدی متأثر از خرد اقلیم در راستای ایجاد آسایش محیطی	توجه به ساختار بافت
	توجه به عوامل محیطی و فرمی فضاها
اهمیت عوامل عملکردی و دسترسی متأثر از خرد اقلیم در ایجاد آسایش محیطی	توجه به ویژگی‌های کیفی و کمی معابر محدوده
	توجه به فضاهای عملکردی و فعالیتی به عنوان اماکن مخاطب مردم
اهمیت عوامل زیست محیطی متأثر از خرد اقلیم در ایجاد آسایش محیطی	توجه به تأثیرات تابش بر محدوده
	توجه به تأثیرات باد بر محدوده
	توجه به روشنایی بر محدوده
	توجه به تأثیرات کیفیت هوا بر محدوده
	توجه به تأثیرات صدا بر محدوده
	توجه به تأثیرات آسایش حرارتی بر محدوده

در راستای اعتبار سنجی پرسشنامه می‌توان اذعان داشت، پایایی یا قابلیت اعتماد، یکی از ویژگی‌های فنی ابزار اندازه‌گیری است. دامنه ضریب قابلیت اعتماد از صفر تا یک است که هر چه این ضریب به سمت یک میل کند، پایایی پرسشنامه بیشتر است (Sarmad, 2013: 27). در این پژوهش به منظور تعیین پایایی آزمون از روش آلفای کرونباخ استفاده شده است. همانطور که در جدول شماره ۳ مشاهده می‌شود، آلفای کرونباخ برای پرسشنامه و ابعاد آن از عدد ۰/۷۰ بیشتر است و می‌توان پایایی پرسشنامه‌ها را تأیید نمود.

### ۳. روش

تحقیق ارائه شده از نوع کاربردی بوده و روش آن توصیفی-تحلیلی است. گردآوری اطلاعات نیز به صورت میدانی از طریق دما سنج، باد سنج معمولی، برداشت کالبدی و پرسشنامه با سئوالات بسته و مقیاس لیکرت است. نمونه‌گیری نیز از روش تصادفی با حجم نمونه ۱۱۲ نفر به دست آمده است. پس از گردآوری اطلاعات با تدوین معیارها و زیرمعیارهای خرد اقلیم مؤثر بر آسایش محیطی، تحلیل اطلاعات نیز از طریق پرسشنامه، نرم افزار راینو (پلاگین umi) و نرم افزار اسکچاپ صورت گرفته است.

جدول شماره ۳: نتایج پایایی پرسشنامه

معیارهای تحقیق	تعداد گویه	آلفای کرونباخ
اهمیت عوامل کالبدی متأثر از خرد اقلیم در راستای ایجاد آسایش محیطی	۲	۰/۹۳۶
اهمیت عوامل عملکردی و دسترسی متأثر از خرد اقلیم در ایجاد آسایش محیطی	۲	۰/۹۲۷
اهمیت عوامل زیست محیطی متأثر از خرد اقلیم در ایجاد آسایش محیطی	۶	۰/۹۲۲
کل پرسشنامه	۱۰	۰/۹۷۰

اندازی و معیارهای مرتبط با آن و در نهایت مفاهیم آسایش محیطی میدان (نظیر انرژی عملیاتی، سرزندگی و پویایی و انرژی حرارتی که توسط پلاگین umi برای داشتن این کیفیت تعریف شده) به کمک نرم افزار راینو پلاگین umi انجام گرفته است. جدول شماره ۴ کلیت روش شناسی پژوهش را نمایش می‌دهد.

از سوی دیگر روابی داده‌ها و همچنین فهم میزان اثرگذاری زیرمعیارهای خرد اقلیمی بر معیارهای مربوطه (معیار کالبدی، عملکردی-دسترسی و زیست محیطی) در راستای آسایش محیطی شهروندان در میدان شهدا، به کمک آزمون تحلیل عاملی تأییدی بر اساس معادلات ساختاری توسط نرم افزار لیزل انجام گرفته (که در بخش ۵ به آن پرداخته می‌شود) و به کمک نرم افزار اسکچاپ به بررسی سطح سایه

جدول شماره ۴: روش شناسی پژوهش

مفاهیم	شاخص‌ها	ابزارهای گردآوری داده	تحلیل داده
فهم دیدگاه شهروندان در زمینه آسایش محیطی در میدان شهدا (مبتنی بر معیارهای متأثر از خرد اقلیم)	میزان اثرگذاری معیارهای کالبدی، عملکردی و زیست محیطی خرد اقلیم مؤثر بر آسایش محیطی	پرسشنامه (سئوالات بسته - مقیاس لیکرت)	آمار استنباطی: تحلیل عاملی تأییدی بر اساس معادلات ساختاری
بررسی و تحلیل سایه اندازی	میزان سایه دردی ماه و تیر ماه در دو نوبت صبح و بعداز ظهر (به عنوان بلندترین و کوتاه‌ترین طول سایه اندازی)	نرم افزاری	اسکچاپ
تحلیل عوامل آسایش محیطی	انرژی عملیاتی در بدنه میدان شهدا سرزندگی و پویایی در بدنه میدان شهدا انرژی حرارتی در بدنه میدان شهدا	دما سنج و باد سنج معمولی و برداشت میدانی	راینو (پلاگین umi)

شرایط کالبدی-فضایی میدان تحت تأثیر عوامل خرد اقلیم (عوامل کالبدی، عملکردی-دسترسی و زیست محیطی متأثر از خرد اقلیم) سبب تنزل آسایش محیطی شهروندان شده است (تصویر شماره ۲). از این رو بررسی این عوامل متأثر از خرد اقلیم بر آسایش محیطی در میدان شهدا هدف اصلی پژوهش است که در ادامه به تفصیل بررسی و تحلیل می‌گردد.

عرصه پژوهش در این تحقیق میدان شهدا واقع در کلانشهر مشهد است. میدان شهدا یکی از میدان‌های اصلی مشهد است که در نزدیکی حرم امام رضا قرار دارد و محل تلاقی شش خیابان است. این میدان محل بسیاری از اجتماعات مذهبی و فرهنگی است. ساختمان شهرداری و شورای شهر مشهد در دو سوی شمالی و جنوبی میدان شهدا و در بخش غربی و شرقی ساختمان‌های تجاری قرار دارند.

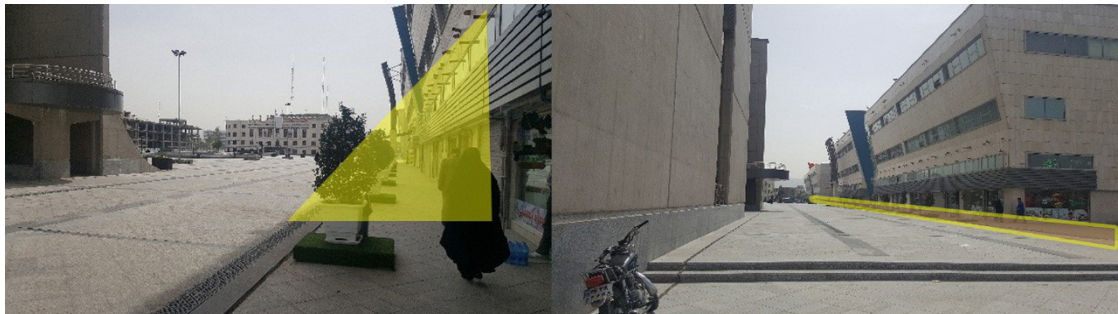


تصویر شماره ۲: میدان شهدا در شهر مشهد

شهدا توسط ساختمان‌های گول پیکرو درشت دانه احاطه شده است. با این وجود به دلیل وسیع بودن محوطه میدان، این ساختمان‌ها نمی‌توانند به اندازه کافی و لازم برای افراد پیاده و استفاده‌کنندگان از فضای میدان در روزهایی که تابش آفتاب به نهایت خود می‌رسد، سایه ایجاد کنند و در نتیجه اغلب افراد برای مسیر حرکتی خود از قسمت‌های کناری ساختمان‌ها که دارای فضاهایی هستند که در آنجا می‌توانند از سایه آن استفاده کنند، عبور می‌کنند (تصویر شماره ۳).

#### ۴. بحث و یافته‌ها

با توجه به مشاهدات صورت گرفته در محدوده مورد نظر می‌توان ادعان داشت که میدان شهدا با توجه به این که یکی از عظیم‌ترین پروژه‌های تاریخ شهر مشهد است ولی در زمینه اقلیم و آسایش اقلیمی آنچنان که شایسته است، نتوانسته خواسته‌ها را برآورده کند. یکی از مشکلاتی که در سطح میدان کاملاً مشهود است، بحث نبود سایه کافی برای استفاده‌کنندگان از فضا است که بسیار جای بحث دارد. میدان



تصویر شماره ۳: وجود سایه در حاشیه کاربری‌ها

افراد از قسمت‌های کناری ساختمان‌ها، رفلکس نوری ایجاد شده در طول روز مخصوصاً در ساعات گرم هوا توسط کفپوش‌های سطح میدان است که به شدت باعث ایجاد حس ناخوشایندی و نداشتن آسایش اقلیمی می‌شود.

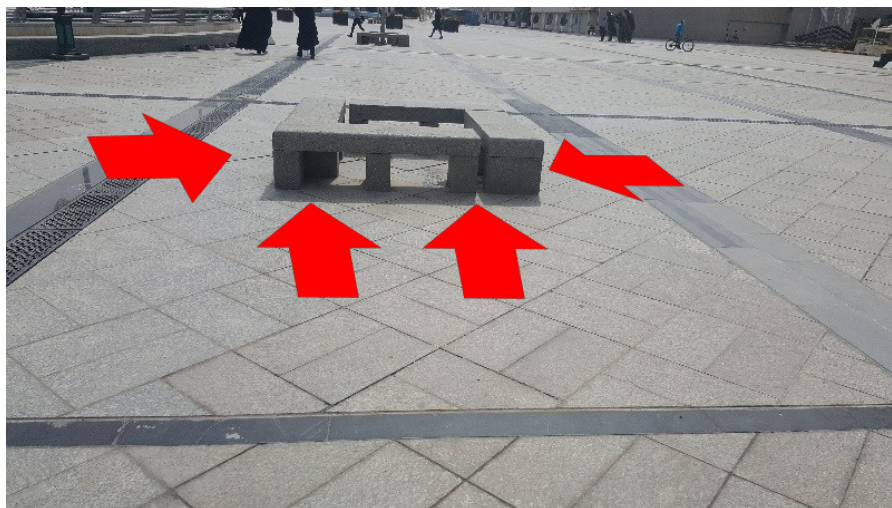
همچنین عامل دیگر، اختلاف دما در قسمت‌های کناری ساختمان‌ها و وسط میدان است که به دلیل گرمای زیاد و تابش شدید آفتاب در وسط میدان، افراد بیشتر راغب به استفاده از قسمت‌های کناری و در واقع پهلوهای میدان هستند (تصویر شماره ۴). یکی دیگر از دلایل استفاده



تصویر شماره ۴: وجود سایه در حاشیه کاربری‌ها

به فضای سبز، درخت و سرسبزی دارد، در قسمت های میانی میدان است که در آنجا فضاهایی برای نشستن و گذراندن اوقات فراغت تعبیه شده ولی به دلیل نبود آسایش اقلیمی، افراد استفاده کننده از فضا راغب به استفاده از آنها نیستند (تصویر شماره ۵).

همچنین نبود درخت و درختچه و فضای سبز در سطح میدان یکی دیگر از دلایلی است که افراد پیاده هیچ گونه میل و رغبتی برای حضور و ایستادن در آن از خود نشان نمی دهند و فقط از میدان به عنوان فضایی برای عبور کردن استفاده می کنند. بیشترین نقاطی که نیاز



تصویر شماره ۵: عدم استفاده از مبلمان شهری

گیری یا همان مدل تحلیل عاملی تأییدی، تأیید شود، نخست باید مقادیر آماره  $t$  (t-value) معنی دار باشند، به این معنی که مقدار آماره  $t$  در سطح اطمینان ۹۵ درصد باید بزرگ تر از  $1/96$  یا کوچکتر از  $-1/96$  باشد ( $t > 1.96$  یا  $t < -1.96$ ) و دوم شاخص های آن، برازش مناسبی داشته باشند. با آن که شاخصهای برازندگی<sup>۱</sup>، پیوسته در حال توسعه و تکامل هستند، اما هنوز درباره آزمون بهینه توافق همگانی وجود ندارد. شاخصهایی که در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفته، عبارتند از کای اسکور نسبی که از تقسیم ساده مقدار کای اسکور بر درجه آزادی مدل محاسبه می شود ( $\chi^2/df$ ) که مقدار قابل قبول برای این شاخص مقادیر بین ۱ تا ۳ است. شاخص RMSEA<sup>۲</sup> که مدلهای قابل قبول دارای مقدار کمتر از ۰/۰۸ هستند. همچنین شاخص های  $AGFI^3$ ،  $GFI^4$ ،  $IFI^5$ ،  $CFI^6$  و  $NFI^7$  که مقدار قابل قبول برای این شاخص ها باید بزرگتر از ۰/۹ باشد. تصاویر شماره ۶ و ۷ نتایج آزمون تحلیل عاملی را در غالب دیاگرام مفهومی ارائه نموده که در آن،  $k$ : معیار اهمیت عوامل کالبدی متأثر از خرد اقلیم در راستای ایجاد آسایش محیطی،  $a$ : اهمیت عوامل عملکردی و دسترسی متأثر از خرد اقلیم در ایجاد آسایش محیطی و  $z$ : اهمیت عوامل زیست محیطی متأثر از خرد اقلیم در ایجاد آسایش محیطی که خلاصه نتایج مربوط به تحلیل عاملی تأییدی پرسشنامه با توجه به تصاویر شماره ۶ و ۷ در جدول شماره ۴ ارائه شده است.

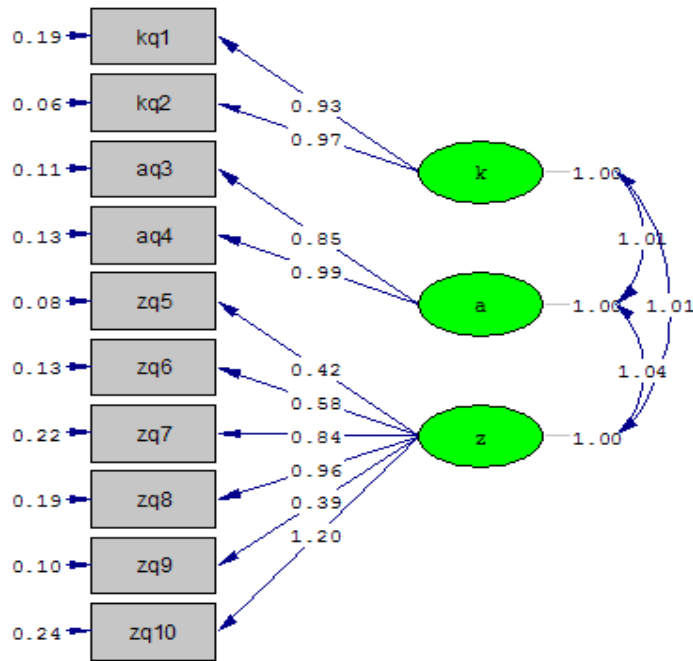
باد عامل دیگری است که می توان از آن به عنوان یکی از ضعف هایی که به آن توجه نشده نام برد؛ زیرا در فصل های سرد به دلیل وزیدن بادهای پاییزی و زمستانی بایستی به جهت وزش باد غالب توجه می شده که این موضوع در واقع آنچنان مورد توجه قرار نگرفته و در بسیاری از روزهای سرد سال با وزش باد در داخل میدان اکثر افراد مجبور به ترک میدان شده و احساس ناخوشایندی به آنها دست می دهد. آلودگی صوتی دیگر عاملی است که می توان از آن نام برد؛ زیرا میدان شهدا در موقعیت مکانی قرار گرفته که نزدیک به حرم مطهر رضوی است و در اطراف میدان وجود پایانه های اتوبوس رانی، تاکسی های شخصی و خطی که به تمام نقاط شهر خدمات رسانی می کنند، مزید بر علت شده تا این میدان از سرو و صدا و آلودگی صوتی نیز در امان نباشد. در واقع می توان گفت که میدان شهدا به لحاظ موقعیت مکانی در جایی قرار گرفته که بیشتر به لحاظ تجاری و اقتصادی می تواند مشتمل بر واقع شود تا برای استفاده افراد به عنوان یک فضای شهری و گذران اوقات فراغت؛ زیرا اکثر آیتمی هایی که بایستی برای استفاده کنندگان از یک فضای شهری فراهم شود، در این میدان وجود ندارد و حتی در چشم انداز طرح نیز دیده نشده است.

#### ۴.۱ یافته های مبتنی بر تحلیل عاملی تأییدی

مناسبترین شیوه برای روایی و همچنین سنجش رابطه اثرگذاری شاخص ها، استفاده از تحلیل عاملی تأییدی بر اساس مدل معادلات ساختاری است. در تحلیل عاملی تأییدی به بررسی این موضوع پرداخته می شود که آیا زیرمعیارهای پژوهش ساختارهای عاملی مناسبی را برای اندازه گیری معیار مورد مطالعه در مدل تحقیق فراهم می آورند. تحلیل عاملی تأییدی برای تعیین کفایت برازش مدل با داده ها، از چندین آزمون آماری بهره می گیرد و برای این که مدل اندازه

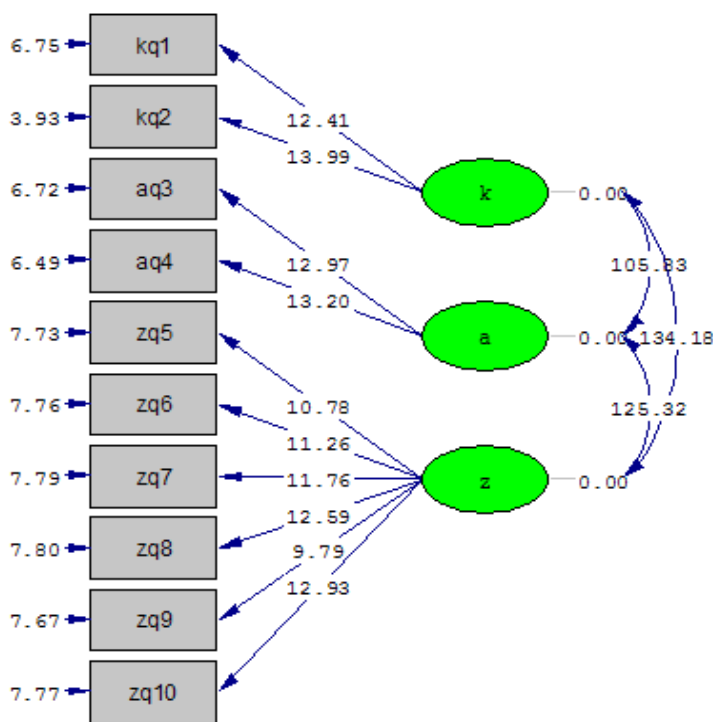
- 1 Fitting indexes
- 2 Root mean squared error of approximation
- 3 Adjusted Goodness of Fit Index
- 4 Goodness of Fit Index
- 5 Incremental Fit Index
- 6 Comparative Fit Index
- 7 Normal Fit Index





Chi-Square=46.92, df=32, P-value=0.00000, RMSEA=0.065

تصویر شماره ۶: نمودار ضرایب عاملی مدل



Chi-Square=46.92, df=32, P-value=0.00000, RMSEA=0.065

تصویر شماره ۷: نمودار مقادیر آماره t مدل

بر آسایش محیطی، بارهای عاملی در این تحلیل متفاوت شده است. عوامل محیطی و فرمی فضاها به عنوان یکی از زیرمعیارهای کالبدی متأثر از خرد اقلیم، از جمله موارد مهم از نظر شهروندان بوده که با توجه نمودن به آن در طراحی فضای میدان می توان به آسایش محیطی دست یافت. همچنین فضاها عملکردی و فعالیتی واقع در میدان

طبق جدول شماره ۵، معیارهای کالبدی، عملکردی-دسترسی و زیست محیطی متأثر از خرد اقلیم به نوبه خود تأثیرات متفاوتی را بر آسایش محیطی دارد. به علاوه، هر معیار نیز شامل زیرمعیارهایی می شود که خود بر آسایش محیطی مؤثر است. با توجه به حجم پرسش شوندگان در میدان شهدا و فهم آنها از اثرگذاری این زیرمعیارها

و شرایط جوی را به عنوان مهم ترین زیرمعیار متأثر از خرد اقلیم در راستای آسایش محیطی دانسته و پس از آن، در نظر گرفتن تمهیداتی برای ارتقای کیفیت هوای درون میدان (از جمله توجه به سایه اندازی و استفاده از گیاهان سایه دار) را به عنوان عامل مؤثر بر بهبود آسایش در میدان دانسته اند.

مانند ساختمان های تجاری و اداری حاشیه میدان به عنوان اماکن پر مخاطب شهروندان یکی از زیرمعیارهای عملکردی متأثر از خرد اقلیم بوده که با بهینه کردن انرژی ها و ساماندهی آنها می توان به آسایش محیطی دست یافت. در نهایت نیز شهروندان آسایش حرارتی در میدان در تمامی فصول

جدول شماره ۵: نتایج تحلیل عاملی تأییدی متغیرها

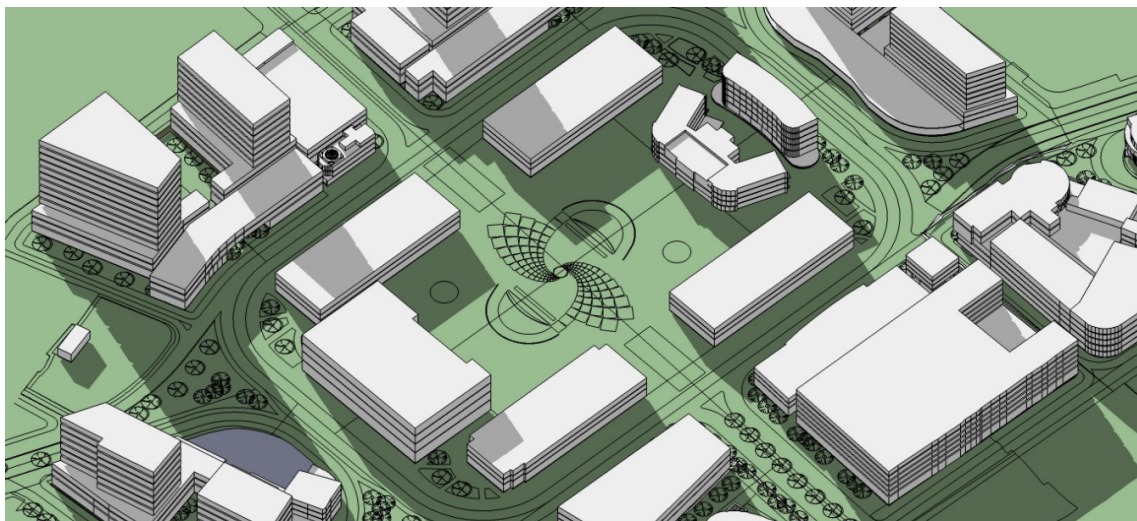
آماره t	بار عاملی	زیرمعیار	معیار
۱۲/۴۱	۰/۹۳	توجه به ساختار بافت	اهمیت عوامل کالبدی متأثر از خرد اقلیم در راستای ایجاد آسایش محیطی (K)
۱۳/۹۹	۰/۹۷	توجه به عوامل محیطی و فرمی فضاها	
۱۲/۹۷	۰/۸۵	توجه به ویژگی های کیفی و کمی معابر محدوده	اهمیت عوامل عملکردی و دسترسی متأثر از خرد اقلیم در ایجاد آسایش محیطی (A)
۱۳/۲۰	۰/۹۹	توجه به فضاهای عملکردی و فعالیتی به عنوان اماکن مخاطب مردم	
۱۰/۷۸	۰/۴۲	توجه به تأثیرات تابش بر محدوده	اهمیت عوامل زیست محیطی متأثر از خرد اقلیم در ایجاد آسایش محیطی (Z)
۱۱/۲۶	۰/۵۸	توجه به تأثیرات باد بر محدوده	
۱۱/۲۶	۰/۸۴	توجه به روشنایی بر محدوده	
۱۲/۵۹	۰/۹۶	توجه به تأثیرات کیفیت هوا بر محدوده	
۹/۷۹	۰/۳۹	توجه به تأثیرات صدا بر محدوده	
۱۲/۹۳	۱/۲۰	توجه به تأثیرات آسایش حرارتی بر محدوده	

ماخذ: خروجی نرم افزار LISREL

میدان را پوشش می دهد. اما با توجه به این که در فصل زمستان نحوه تابش خورشید و جذب نور آن برای گرم شدن محیط و افراد استفاده کننده از محیط بسیار حائز اهمیت است، این موضوع در میدان شهدا آنچنان که می بایست مطلوب نیست و به دلیل طول سایه های ایجاد شده توسط ساختمان های شرقی و همچنین ساختمان شهرداری و تالار شهر باعث سردتر شدن محیط شده و افراد استفاده کننده از این فضای شهری به حضور و ماندن در میدان ترغیب نمی شوند. همچنین ساختمان های غربی نیز طول سایه آنها در حدود ۳۵ متر بوده و سایه به وجود آمده توسط این ساختمان ها به صورت تقریباً کامل سطح پیاده رو و خیابان دور میدان را دربرگرفته است که این امر سبب این موضوع می شود که خیابان و پیاده روهای اطراف نتوانند از نور محیط به منظور گرم شدن، استفاده لازم را ببرند (تصویر شماره ۸).

#### ۴.۲. یافته های مبتنی بر بررسی سایه اندازی به کمک نرم افزار اسکچاپ

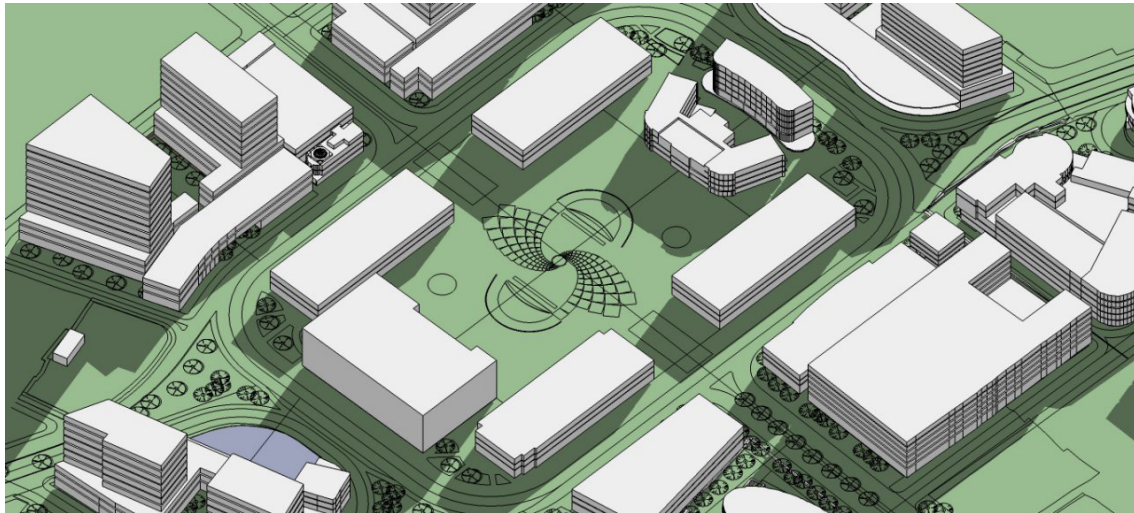
در بررسی سایه اندازی در پژوهش حاضر، محل جغرافیایی جهانی پروژه WGS1984 UTM Zone 40N و همچنین طول جغرافیایی با زاویه  $36^{\circ} 17' 52'' N$  است. همچنین بلندترین و کوتاه ترین طول سایه به ترتیب در ماه های دی و تیر ماه در زمان ۱۰ صبح و ۲ بعد از ظهر مورد بررسی قرار گرفته است. اول دی ماه ساعت ۱۰ صبح: همانطور که در تصویر مشاهده می شود، در اوایل فصل زمستان در روز اول دی ماه در ساعت ۱۰ صبح نحوه تابش خورشید و سایه اندازی در میدان زیاد به نظر می رسد. با توجه به اندازه گیری های صورت گرفته توسط نرم افزار اسکچاپ طول سایه ساختمان های شرقی تقریباً در حدود ۴۰ متر بوده و تا نیمه های



تصویر شماره ۸: نحوه سایه اندازی در سطح میدان و اطراف آن در اول دی ماه ساعت ۱۰ صبح

اول دی ماه ساعت ۲ بعداز ظهر: همانطور که در تصویر زیر مشاهده می‌شود، در اوایل فصل زمستان در روز اول دی ماه در ساعت ۲ بعداز ظهر نحوه تابش خورشید و سایه اندازی در میدان بسیار نامطلوب است. می‌توان اینگونه اظهار نظر کرد که تمامی سطح میدان در سایه ساختمان‌های شرقی، غربی، ساختمان شهرداری و تالار شهرفرو رفته و هیچ نوری به داخل میدان تابیده نمی‌شود. طول سایه در این ساعت از روز به حداکثر خود رسیده است. یکی از علت‌های اصلی این موضوع ساختمان‌های اطراف میدان شهرداست که به علت ارتفاع زیاد خود سبب جلوگیری از رسیدن نور به داخل میدان می‌شود و علت دیگر زاویه تابش خورشید در این فصل از سال است که مانع از رسیدن نور

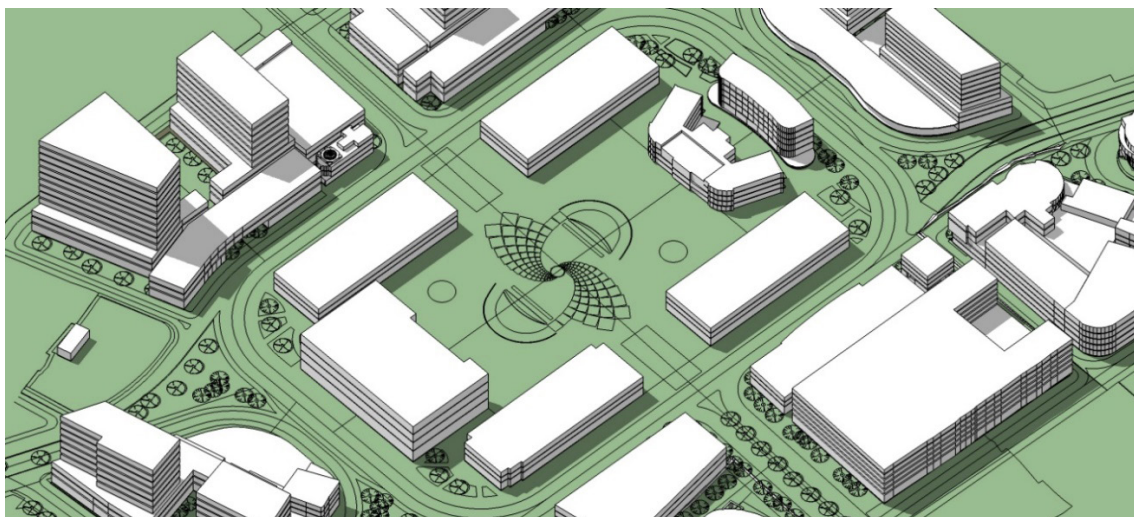
کافی به سطح میدان می‌شود. در قسمت‌هایی از اطراف میدان، نور خورشید به پیاده‌روها و خیابان‌ها می‌تابد ولی این نور بسیار ناچیز بوده و تأثیر آنچنانی ندارد. با توجه به این موضوع که تمامی سطح میدان پوشیده از سایه ساختمان‌ها می‌شود، افراد استفاده کننده از فضا به دلیل نبود آسایش اقلیمی حداقل، مجبور به ترک هرچه سریعتر از میدان می‌شوند. همچنین در این فصل از سال به دلیل وزیدن بادهای بسیار سرد و باز بودن فضای میدان و نبود تابش لازم در فضای میدان همواره با فضایی خالی از تکاپو و جنب و جوش مواجه می‌شویم (تصویر شماره ۹).



تصویر شماره ۹: نحوه سایه اندازی در سطح میدان و اطراف آن در اول دی ماه ساعت ۲ بعداز ظهر

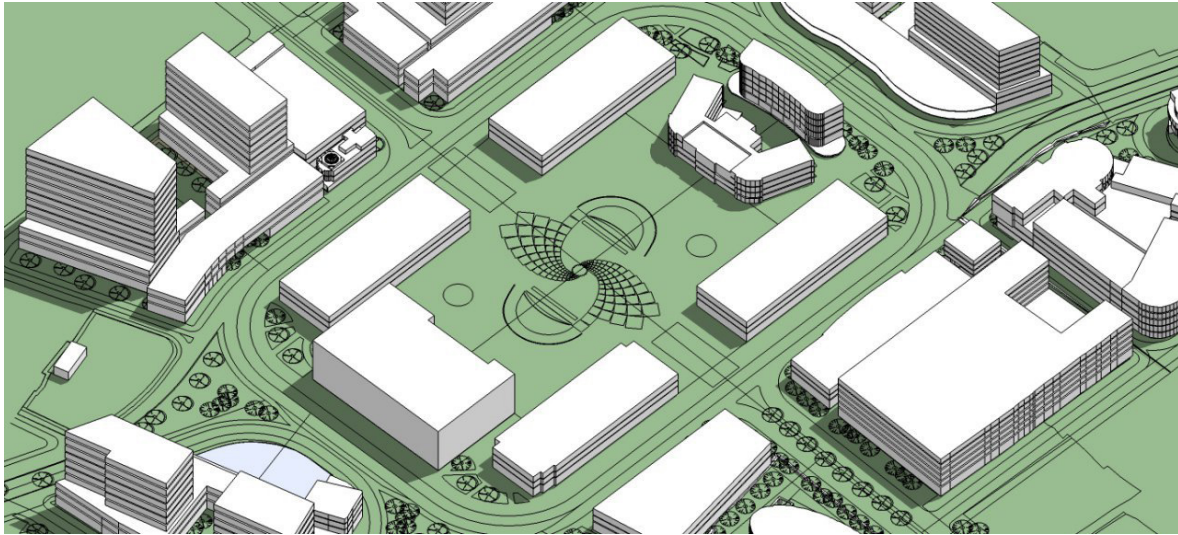
اول تیرماه ساعت ۱۰ صبح: همانطور که در تصویر مشاهده می‌شود، در اوایل فصل تابستان و در روز اول تیرماه در ساعت ۱۰ صبح نحوه تابش خورشید و سایه اندازی در میدان بسیار نامطلوب است. از این نظر نامطلوب که سطح میدان توسط کفیوش‌هایی پوشیده شده که بازتاب بسیار بدی از نور دارند و باعث محدود شدن دید و احساس ناخوشایندی در افراد می‌شوند. همچنین به دلیل زاویه تابش خورشید در این فصل از سال بیشترین طول سایه مربوط به ساختمان تالار شهر

است که در قسمت غربی و گوشه ساختمان بوده و طول آن به ۱۶ متر می‌رسد. مابقی ساختمان‌ها که شامل ساختمان‌های شرقی، غربی و ساختمان شهرداری هستند، به طوری تقریبی سایه‌ای به اندازه ۱۰ متر را دارند که برای فضای به این وسیعی بسیار ناچیز است. همچنین به علت نبود فضای سبز و درخت در سطح میدان افراد استفاده کننده از فضا به علت گرمی هوا، علاقه‌ای به حضور و ماندن در این فضا ندارند (تصویر شماره ۱۰).



تصویر شماره ۱۰: نحوه سایه اندازی در سطح میدان و اطراف آن در اول تیرماه ساعت ۱۰ صبح

روز بیشترین طول سایه ایجاد شده باز هم توسط ساختمان تالار شهر است که طول آن به ۲۷ متر می‌رسد اما به علت زاویه تابش، این سایه بر روی خیابان اطراف آن پدید می‌آید و سطحی از میدان را دربر نمی‌گیرد؛ ساختمان‌های شرقی میدان نیز چنین وضعیتی را دارند. تنها ساختمان‌های غربی میدان و ساختمان شهرداری هستند که سایه آنها در سطح میدان واقع می‌شود و طول آنها به ترتیب برابر ۱۴ و ۱۶ متر است (تصویر شماره ۱۱).



تصویر شماره ۱۱: نحوه سایه اندازی در سطح میدان و اطراف آن در اول تیرماه ساعت ۲ بعداز ظهر

بوده است. پس می‌توان با دخل و تصرف‌هایی در شرایط کالبدی این بناها، آنها را تعدیل و انرژی ساطع شده از آنها را مطلوب سازی نمود. سرزندگی و پویایی در بدنه میدان شهید؛ همانطور که ملاحظه می‌شود، به صورت کلی می‌توان اذعان نمود که رنگ سبز شرایط مثبت سرزندگی و رنگ زرد شرایط متوسط وجود پویایی در بدنه را نمایش می‌دهد. هرچه به سمت قرمز پیش می‌رود، بیانگر عدم پویایی و تحرک پذیری فضا و بدنه است. حال با توجه به نقشه باید گفت که جداره درونی میدان نسبت به فضای بیرونی از سرزندگی و پویایی کمتری برخوردار و در شرایط متوسط قرار دارد. ساختمان شهرداری تنها بخشی است که به دلیل وجود رفت و آمدها و تحرکات افراد از واحد پویایی بیشتری برخوردار است. البته طبقات پایینی واحدهای جداری به سمت خارج از میدان نیز تا حدی از این پویایی برخوردارند. ولی در کل باید اذعان نمود که به منظور تزریق سرزندگی بیشتر می‌بایست به تزریق کاربری‌های فعال در بدنه درونی میدان و ترکیب مناسب رنگ‌ها و ... در آن پرداخت (تصویر شماره ۱۳).

انرژی حرارتی در بدنه میدان شهید؛ طبق نقشه باید اذعان نمود که هرچند از رنگ قرمز به سمت آبی بدنه میل می‌نماید، حاکی از تعدیل و مناسب شدن انرژی حرارتی است. بدنه درونی میدان به ویژه تالار شهر و شهرداری به توجه بیشتری به لحاظ تعدیل حرارتی نیاز دارند؛ چراکه رنگ‌ها در طیف سبز و زرد قرار گرفته‌اند. در این راستا می‌توان با الحاقات فرمیک و یا عناصر کالبدی الحاقی به فضای میدان و یا بدنه، انرژی حرارتی را در بدنه تعدیل نمود (تصویر شماره ۱۴).

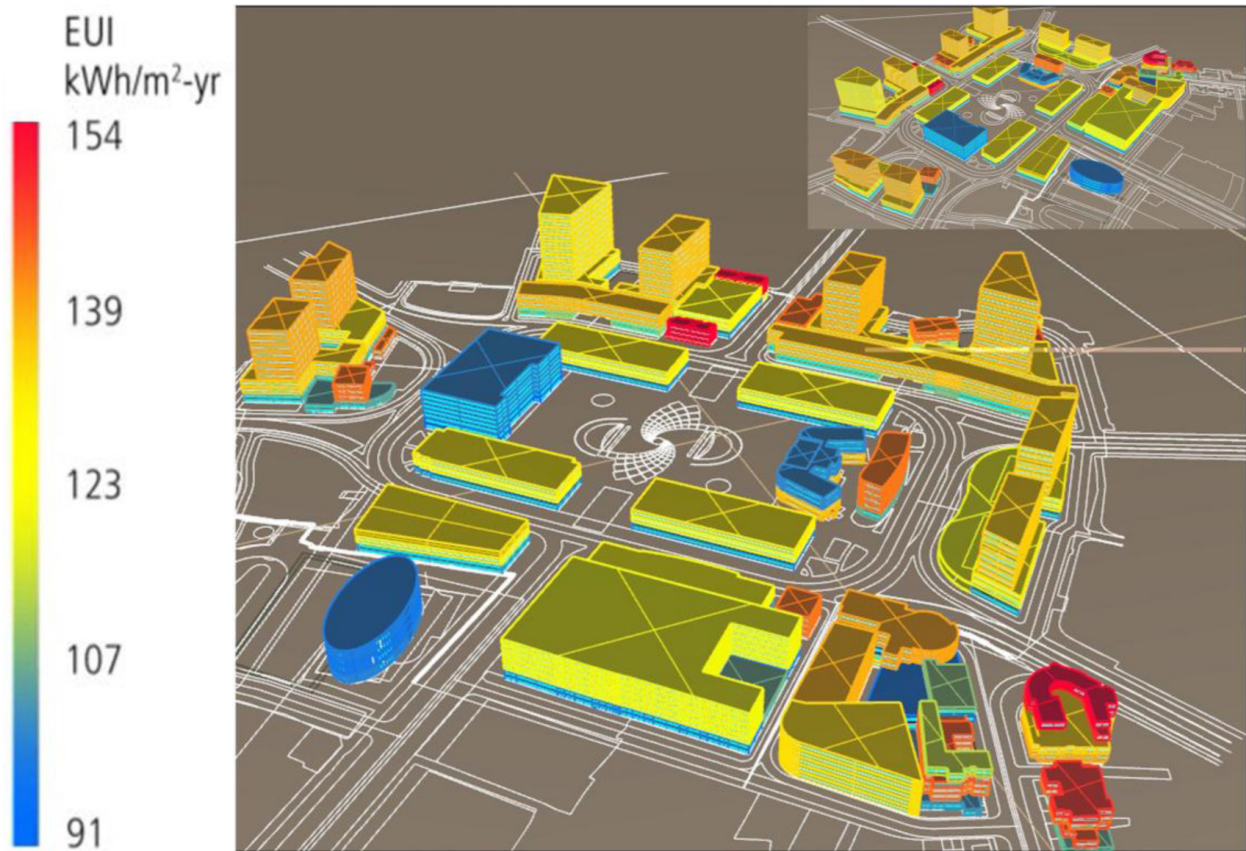
اول تیرماه ساعت ۲ بعداز ظهر؛ همانطور که در تصویر مشاهده می‌شود، در اوایل فصل تابستان و در روز اول تیرماه در ساعت ۲ بعداز ظهر نحوه تابش خورشید و سایه اندازی در میدان باز هم مطلوب نیست. تنها مزیتی که می‌توان از آن نام برد، وزیدن باد و خنک کردن سطح میدان در عصر و ساعات پایانی روز است که به علت فضای باز میدان و وسیع بودن آن باعث می‌شود تا تعداد محدودی از افراد برای گذران اوقات فراغت و تعاملات اجتماعی پا به میدان بگذارند. در این ساعات از

### ۴.۳. یافته‌های مبتنی بر پلاگین umi در نرم افزار راینو در خصوص عوامل آسایش محیطی میدان شهید

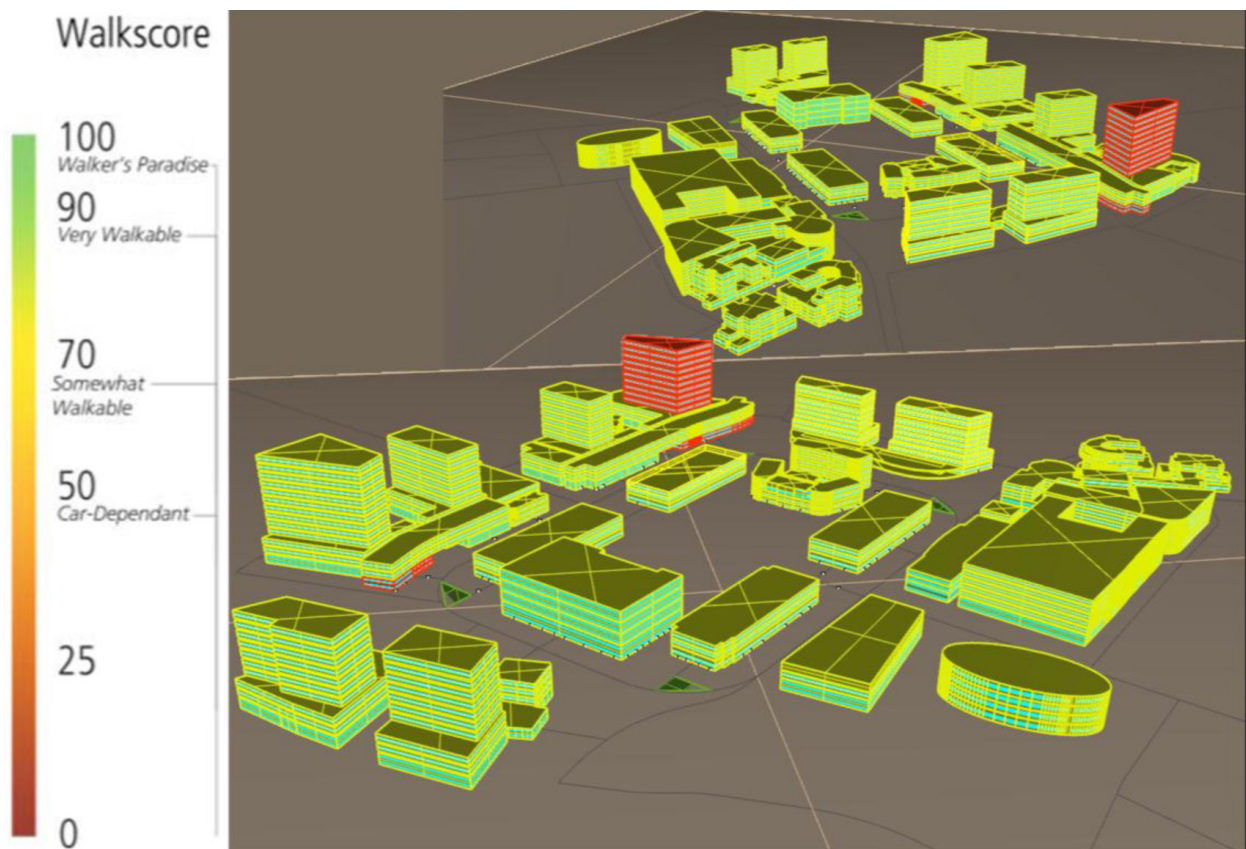
در ابتدا باید اذعان داشت که فرایند استفاده از پلاگین یومی در تحلیل میزان اثرگذاری خرد اقلیم بر آسایش محیطی دارای سه بخش است. نخست مدل سازی سه بعدی در نرم افزار راینو، پس از آن ورود داده های پایه در پلاگین یومی در نرم افزار راینو و در نهایت ارسال فایل ذخیره شده و تحلیل آن در الگوریتم وب سایت یومی<sup>۱</sup>. در زمان انجام پژوهش حاضر با توجه به کمبود امکانات و ورژن موجود پلاگین یومی، سه مؤلفه انرژی عملیاتی، انرژی حرارتی و سرزندگی و پویایی که توسط یومی برای شناسایی میزان آسایش محیطی متأثر از خرد اقلیم تعریف شده، برای تحلیل فرایند حاضر استفاده شده است که در ادامه به آن پرداخته می‌شود.

انرژی عملیاتی در بدنه میدان شهید؛ تصویر شماره ۱۲ برآیند تحلیل نرم افزار راینو از مفهوم انرژی عملیاتی است. همان طور که ملاحظه می‌شود، رنگ آبی به سمت قرمز به معنای شرایط مناسب به سمت شرایط نامطلوب است. بنابراین می‌توان اذعان داشت که به لحاظ انرژی مؤثر بدنه بر فضای میدان، بدنه تجاری میدان شرایط نسبتاً مناسب داشته ولی به نسبت کاربری‌های اداری میدان از کیفیت پایین تری برخوردار است. در این راستا به نظر می‌رسد که این انرژی عملیاتی که محصول فرم کالبدی و شکل و الگوی توده است، در توده‌های ساده و بدون فرم خاص و اثرگذار، کمتر از فرم‌های توده‌های خاص و پیچیده

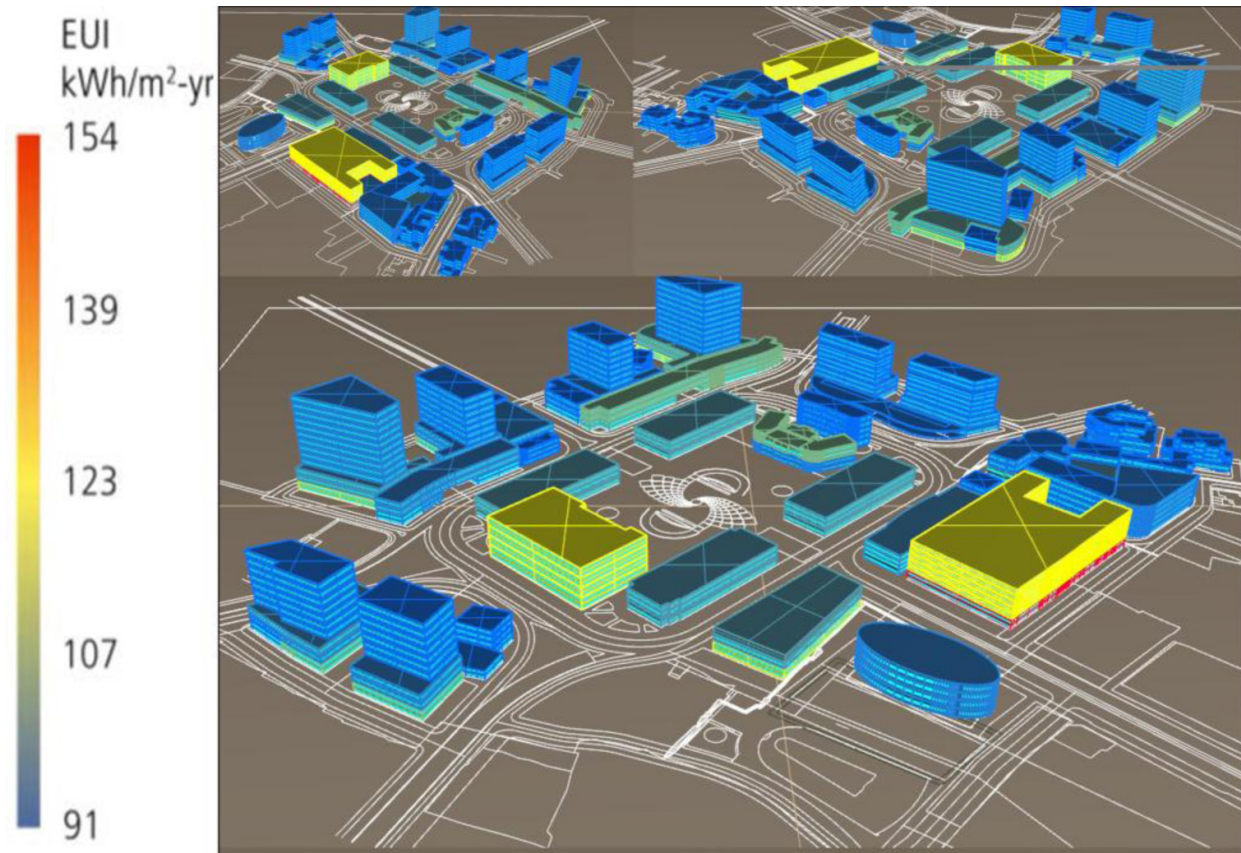
۱ آدرس وب سایت: <http://web.mit.edu/SustainableDesignLab/projects/> Umi.D/



تصویر شماره ۱۲: انرژی عملیاتی در بدنه میدان شهدا



تصویر شماره ۱۳: سرزندگی و پویایی در بدنه میدان شهدا



تصویر شماره ۱۴: انرژی حرارتی در بدنه میدان شهدا

### ۵. نتیجه گیری

در ابتدا با گریزی بر معضلات میدان شهدا به لحاظ موضوع پژوهش حاضر باید اذعان نمود که یکی از مشکلاتی که در سطح میدان کاملاً مشهود است، نبود سایه کافی و اختلاف دما در بخش های مختلف میدان است که سبب کاهش کارآمدی و استفاده شهروندان شده است. یکی دیگر از دلایل استفاده افراد از قسمت های کناری ساختمان ها، رفلکس نوری ایجاد شده در طول روز مخصوصاً در ساعات گرم هوا توسط کفپوش های سطح میدان است که به شدت باعث ایجاد حس ناخوشایند و نداشتن آسایش اقلیمی می شود. نبود درخت و درختچه و فضای سبز از یک سو و باد و آلودگی صوتی از سوی دیگر نیز از دیگر عواملی است که می توان از آنها به عنوان عوامل کاهش آسایش محیطی در میدان یاد نمود.

براین اساس بر مبنای تحلیل های صورت گرفته، نتایج به دست آمده از مطالعات میدانی حاکی بر آن است که میدان شهدا به عنوان یک فضای باز عمومی که از پتانسیل قوی به لحاظ موقعیت و جایگاه مکانی برخوردار است و همچنین با وجود این که این فضا از حیث برخورداری پیشینه قوی و وجه عمیق تاریخی در کلانشهر مشهد به مثابه سند تاریخی فرهنگی شهر بوده و رابطه مستقیمی با حرم مطهر داشته، به دلیل نادیده گرفتن و عدم رابطه درست بین ساخت و سازهای اطراف آن با خرد اقلیم شهری (با معیارهای کالبدی و عملکردی-دسترس و زیست محیطی متأثر از خرد اقلیم) و همچنین بی توجهی خود فضای میدان در ارتباط با خرد اقلیم محلی، سبب تنزل و به مراتب از بین رفتن آسایش محیطی شهروندان و حتی زائران در آن شده و آن را به

میدانی مرده تبدیل کرده است. بنابراین در راستای تحقیقات صورت گرفته از این پژوهش نتیجه حاکی بر آن است که عوامل محیطی و فرمی فضاها مانند شکل میدان و بناهای اطراف میدان و جایگاه قرارگیری میدان، فضاهای عملکردی و فعالیتی واقع در میدان نظیر ساختمان های تجاری و اداری حاشیه میدان به عنوان اماکن پر مخاطب شهروندان و در نهایت آسایش حرارتی و کیفیت هوای درون میدان در تمامی فصول و شرایط جوی به عنوان مهم ترین زیرمعیارهای خرد اقلیمی تأثیر گذار بر آسایش محیطی از نظر شهروندان محسوب شده و همچنین از جمع بندی مشاهدات و تحلیل های برگرفته از نرم افزار راینو و اسکچاپ نیز می توان نتیجه گرفت که با ارتقای موارد یاد شده به همراه تغییراتی در زمینه تعدیل حرارتی و سایه اندازی در بخش های طولی میدان (کاربری های تجاری) و بخش های مرکزی می توان به حداکثر آرامش و رضایت شهروندان به هنگام استفاده از فضای میدان دست یافت. همچنین می توان از طریق اعمال عناصر کالبدی الحاقی به بنا از جمله جلوخان های نیمه سرپوشیده، مسیر باد و همچنین تعدیل حرارتی و سطح سایه را در کاربری های تجاری تعدیل نمود. با استفاده از پوشش گیاهی سایه دار و سبز و آبناهای کوچک می توان خرد اقلیم را در معیار زیست محیطی بهبود بخشید و سبب آسایش محیطی شهروندان به هنگام استفاده از فضای میدان شد. با استفاده از کفپوش سبز در کنار کفپوش موجود در میدان می توان از سطح رفلکس نوری کاسته و همچنین به خرد اقلیم و آسایش محیطی کمک نمود.

**References:**

- Bahreini, S.H. (2003) Urban design process. Tehran University. [in Persian]
- Brown, R, D. (2010) Design with Microclimate the Secret to Comfortable Outdoor Space. ISLAND PRESS.
- Erell, E, and pearlmutter, D, and Terry, W. (2011) Urban Microclimate, Designing the Spaces between Buildings. University of Tasmania.
- Falahat, m. (2008) The impact of urban open space on the quality of citizens' leisure time. Urban management. No 22. Winter. [in Persian]
- Martin, M, and Afshari, A, and Armstrong, P, R, and Norford, L, K. (2016) A new validation protocol for an urban microclimate model based on temperature measurements in a Central European city. Energy and Buildings.
- Nikolopoulou, M., and Steemers, K. (2003) Thermal comfort and psychological adaptation as a guide for designing urban spaces. Energy Build 35.
- Pijpers, M., and Esch, v. (2015) Designing the urban Microclimate. Architecture and the Built environment.
- Rafieian, m, khodayi, z. (2009) A Study of Indicators and Criteria Affecting Citizens' Satisfaction with Urban Public Spaces “, Strategy Quarterly, No. 53. [in Persian]
- Szucs, Agota, (2012) Wind comfort in public urban space- Case study within Dublin Docklands, Planning and Environmental Policy, School of Geography, University College Dublin, Dublin4, Ireland.
- Sarmad, z, bazargan, a, Hejazi, e. (2013) Research Methods in Behavioral Sciences “, Agah Publishing Institute, 25th edition. [in Persian]
- Shafeion, e. (2011), Micro-identification of climates in Isfahan and their effect on air temperature, percentage of relative humidity and evapotranspiration of the reference plant “, Master Thesis in Irrigation and Drainage, Isfahan University of Technology, Faculty of Agriculture. [in Persian]
- Vanos, Jennifer, k. (2014) Children's health and vulnerability in outdoor microclimates- A comprehensive review. Environment International.
- WHO (World Health Organization) (2006) Preventing disease through healthy environments. Towards an estimate of the environmental burden of disease. Geneva, WHO Press.
- WHO (World Health Organization) (2014) Healthy cities. Promoting health and equity – evidence for local policy and practice. Copenhagen.

نحوه ارجاع به مقاله:

شکيبایى، سيامک؛ سعیدى مفرد، ساناز؛ (۱۴۰۰) تأثير خرد اقليم‌هاى شهري بر آسایش محیطی در فضای باز عمومی (نمونه مورد مطالعه: میدان شهدا شهر مشهد)، مطالعات شهري، 10 (40)، 59-72. doi: 10.34785/J011.2021.434/Jms.2021.132

**Copyrights:**

Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted to Motaleate Shahri. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.



