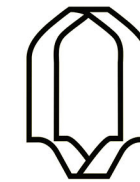


دانشگاه یزد

دوفصلنامه علمی، دانشکده هنر و معماری دانشگاه یزد
سال هفتم - شماره دهم - پاییز و زمستان ۱۳۹۸
ISSN: 2645-3711



دوفصلنامه علمی معماری اقلیم گرم و خشک



Yazd University

ARCHITECTURE IN HOT AND DRY CLIMATE

Yazd University- Faculty of Art & Architecture
Fall & Winter, Vol. 7, No. 10, 2019
ISSN: 2645-3711



- تبیین مفهوم سبک شناسی معماری با معرفی رویکرد جدید در سبک شناسی معماری ایران (با انگیزه حفاظت معماری)؛
هادی ندیمی، رضا ابونی، زینب مرادی
- گونه‌شناسی کالبدی - فضایی آرامگاه‌های مذهبی صفوی اصفهان؛
آریتا بالائی اسکویی، یحیی جمالی
- دستیابی به الگوی رفتاری باد در بادگیرهای سنتی یزد بر اساس اندازه‌گیری بلند مدت عوامل اقلیمی (نمونه موردی: بادگیر خانه مرتاض)؛
ژاله هدایت، سیده زینب عمادیان رضوی، سید محمدحسین آیت‌اللهی
- طراحی الگوی اسکان موقت پس از زلزله احتمالی در شهر قم؛
زهیر متکی، اکبر حاج ابراهیم زرگر، عبدالمجید خورشیدیان، سیدمسعود میرقاسمی
- تبیین دامنه مفهوم «میدان» و طیف مصادیق آن در دوره قاجاریه، مبتنی بر نقشه‌های تاریخی؛
مهنام نجفی، رضا شکوری
- بررسی اثر خووچینی بر انتقال حرارت از نمای جنوبی در تابستان، در اقلیم بسیار گرم و نیمه خشک خوزستان؛
علی دهار، منصوره طاهباز، محسن تابان
- بررسی دوره بندی تاریخی - کالبدی مسجد جامع هفتشویه از منظر مطالعات تطبیقی؛
مهدی رازانی، یدالله حیدری باباکمال
- ارزیابی رویکرد بایوفیلیک در کاهش مصرف انرژی خانه‌های مسکونی شهر کرمان؛
سارا محمدی، بهزاد وثیق
- مستندنگاری فضاهای باز شهری براساس اصول منشور صوفیه نمونه موردی: فضای باز محله پامنار کرمان؛
سکینه تاج‌الدینی، محسن کشاورز، محبوبه اسلامی زاده، مهدیه ضیاءالدینی دشتخاکی
- آموختن از گذشته، کاربست نحو فضای خانه عطروش و محتشم شیراز در تداوم حس تعلق مکان و یلاهای معاصر؛
امین حبیبی، الهام فلاحی، سینا کرمی راد
- بهینه‌سازی جهت استقرار ساختمان در بهره‌مندی از تابش خورشیدی در اقلیم گرم و خشک (مطالعه موردی: شهرهای اصفهان، سمنان، کرمان و یزد)؛
حسن اکبری، فاطمه سادات حسینی نژاد
- بررسی کیفیت محیطی داخلی خانه‌های قاجاری شیراز با تاکید بر آسایش حرارتی و نور روز (نمونه موردی: خانه نعمتی)؛
آیدا زارع مهذبیه، شاهین حیدری، آزاده شاهچراغی

- Explaining the Concept of Architecture Stylistics by Introducing a New Approach in Iran's Architecture Stylistics (Motivated by architectural conservation)
- Physical - Spatial typology of Safavid Religious tombs in Isfahan
- Wind flow patterns in ancient wind catchers of Yazd based on a long term measurement (case study: Mortaz house)
- Design of temporary accommodation model after the Qom potential earthquake
- Maidan: Understanding its Conceptual domain and the range of it's instances in Qajar period, Based on Historical Maps
- Studying the effect of khavunchini on heat transfer from South facade in summer, in very hot and semi-arid climate of Khuzestan
- Investigation of the Historical-physical classification of Haft-shoyeh Jame Mosque based on Comparative Studies
- Evaluation of the Biophilic Approach to Energy Conservation in Residential buildings of Kerman
- Documentation of urban open spaces based on the principles of the Sofia Charter Case Study: Pamenar neighborhood open spaces in Kerman
- Learning from the past; applying space syntax theory in Atrvash and Mohtasham houses in continuity of sense of place in contemporary houses
- Optimization of the building orientation to receive solar radiation in hot-aridclimate (Case Studies: Isfahan, Semnan, Kerman and Yazd cities)
- Indoor Environmental Quality in Qajar Houses of Shiraz with an emphasis on Thermal Comfort and Daylighting (case study: Nemati House)

سال هفتم - شماره دهم - پاییز و زمستان ۱۳۹۸

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

راهنمای تهیه و شرایط ارسال نوشتارهای علمی در نشریه معماری اقلیم گرم و خشک

- هدف نشریه "معماری اقلیم گرم و خشک" انتشار نتایج پژوهش‌های علمی در زمینه معماری اقلیم گرم و خشک و موضوعات مرتبط با آن در حوزه‌های معماری سنتی، مرمت، هنرهای وابسته به معماری، شهرسازی، طراحی شهری و انرژی است.
- علاوه بر قرار گرفتن موضوع مقاله در زمینه تخصصی نشریه، مقالات یا بخشی از آن نباید در هیچ مجله‌ای در داخل یا خارج از کشور به طور هم زمان در جریال داوری و یا چاپ باشد. مقالات ارائه شده به صورت خلاصه مقاله درکنگره‌ها، سمپوزیوم‌ها، سمینارهای داخلی و خارجی که چاپ و منتشر شده باشد، می‌تواند در قالب مقاله کامل ارائه شوند.
- نشریه در رد یا قبول، ویرایش، تلخیص یا اصلاح مقاله‌های دریافتی آزاد است.
- اصلاح و خلاصه کردن مطالب با نظر نویسندگان انجام می‌شود و مسئولیت صحت محتوای مقالات به عهده نویسندگان است.
- در صورت استفاده از مطالب دیگران، منبع مورد نظر با شماره و اطلاعات کامل منبع مذکور ارجاع داده شود.
- مقالات مندرج لزوماً نقطه نظرات مسئولین نشریه نبوده و مسئولیت مقالات به عهده نویسندگان است.
- نوشتارهای علمی پس از داوری و تصویب در هیأت تحریریه به چاپ می‌رسند. نشریه از پذیرش سایر نوشتارها نظیر ترجمه، گردآوری، مروری و... معذور است.
- نوشتارهای ارسالی نباید قبلاً در نشریه دیگری به چاپ رسیده و یا بطور همزمان به سایر نشریات و یا سمینارها برای بررسی و چاپ ارائه شده باشد.
- نوشتارها ترجیحاً به زبان فارسی باشد. با وجود این نشریه قادر است نوشتارهای انگلیسی زبان را نیز در صورت تایید به چاپ برساند.
- در تنظیم فایل اصل مقاله، رعایت بخش‌های زیر به ترتیب ضروری است:
 - ✓ صفحه اول: بدون نام و مشخصات نویسنده (نویسندگان) و فقط شامل عنوان مقاله، چکیده فارسی (باید به تنهایی بیان کننده تمام مقاله و شامل بیان مسأله یا اهداف پژوهش، روش پژوهش، مهم‌ترین یافته‌ها و نتیجه‌گیری و حداقل ۳۰۰ کلمه باشد) و واژه‌های کلیدی باشد. واژه‌های کلیدی مربوط به متن و عنوان مقاله بلافاصله بعد از چکیده و بین ۳ تا ۶ کلمه نوشته شود.
 - ✓ پرسش‌های پژوهش (حداکثر ۳ مورد)
 - ✓ مقدمه: شامل بیان مسئله، بیان اهداف یا فرضیه، روش تحقیق (در معرفی روش تحقیق صرفاً به نام روش بسنده نشود و علاوه بر عنوان، مواردی همچون مراحل انجام، روش گردآوری اطلاعات، مراحل انجام و فرآیند پژوهش ذکر گردد)، و ساختار مقاله می‌باشد.
 - ✓ پیشینه تحقیق
 - ✓ بدنه اصلی پژوهش (چارچوب نظری، بحث و بیان یافته‌ها)
 - ✓ نتیجه‌گیری
 - ✓ تشکر و قدردانی: سپاسگزاری از همکاری و راهنمایی کسانی که در تدوین مقاله نقش داشته‌اند (در صورت نیاز)
 - ✓ پی‌نوشت‌ها: شامل معادل‌های لاتین و توضیحات ضروری درباره اصطلاحات و مطالب مقاله، که به ترتیب با شماره در متن و به صورت پی‌نوشت در انتهای مقاله و قبل از فهرست مقاله درج گردد.
 - ✓ منابع فارسی و لاتین شامل صرفاً منابعی که در متن مورد استناد قرار گرفته‌اند، به ترتیب الفبا بر حسب نام خانوادگی نویسنده
 - ✓ چکیده انگلیسی (حداقل ۳۵۰ و حداکثر ۵۰۰ کلمه)



نشریه معماری اقلیم گرم و خشک

زمینه انتشار: معماری

سال هفتم، شماره دهم، پاییز و زمستان ۱۳۹۸

ISSN: 2251-8185

صاحب امتیاز: دانشگاه یزد

سردبیر: دکتر علی غفاری

مدیرمسئول: دکتر کاظم مندگاری

مدیر داخلی: دکتر علی شهابی نژاد

ناشر: دانشگاه یزد

هیأت تحریریه (به ترتیب حروف الفبا):

- | | |
|--------------------------------|--|
| ۱. دکتر سید محمدحسین آیت اللهی | دانشیار دانشکده هنر و معماری - دانشگاه یزد |
| ۲. دکتر رضا ابوئی | دانشیار دانشکده هنر و معماری - دانشگاه یزد |
| ۳. دکتر شاهین حیدری | استاد دانشکده هنر و معماری - دانشگاه تهران |
| ۴. دکتر محمدحسین سرائی | دانشیار گروه جغرافیا - دانشگاه یزد |
| ۵. دکتر علی غفاری | استاد گروه شهرسازی - دانشگاه شهیدبهشتی تهران |
| ۶. دکتر هادی ندیمی | استاد گروه معماری - دانشگاه شهیدبهشتی تهران |
| ۷. دکتر محمدرضا نقصان محمدی | دانشیار دانشکده هنر و معماری - دانشگاه یزد |
| ۸. دکتر سیدعباس یزدانفر | دانشیار - دانشگاه علم و صنعت ایران |

دبیر تخصصی حوزه انرژی و معماری: دکتر لیلا موسوی

طرح روی جلد و لوگو: مهندس شهابالدین خورشیدی

عکس جلد: محمد آذرکیش، بافت تاریخی دزفول در کنار رود دز

ویرایش فارسی: سید محمدرضا قدکیان

ویرایش انگلیسی: محمدحسین افشاری

امور رایانه و صفحه‌آرایی: الهام اردکانی

چاپ: انتشارات دانشگاه یزد

نشانی نشریه: یزد، خیابان امام خمینی، کوچه سهل بن علی، دانشکده هنر و معماری، دفتر مجله معماری اقلیم گرم و

خشک، تلفن: ۰۳۵۳۶۲۲۹۸۵

پست الکترونیک: ahdc@journal.yazd.ac.ir

تارنمای نشریه: <http://smb.yazd.ac.ir>

سیستم نشریه معماری اقلیم گرم و خشک دسترسی آزاد بوده و استفاده از مطالب و کلیه تصاویر آن با ذکر منبع بلامانع است.

نشریه معماری اقلیم گرم و خشک پس از چاپ در پایگاه اطلاع‌رسانی مجلات علمی و تخصصی ایران (magiran.com) پایگاه مجلات تخصصی نور (noormags.ir)، ISC و Google scholar نمایه می‌شود.



اسامی داوران این شماره:

دکتر رضا ابوئی، دانشگاه یزد

دکتر علی بامداد، موسسه آموزش عالی حافظ شیراز

دکتر اسماعیل بنی اردلان، دانشگاه هنر تهران

دکتر حمیدرضا بیگ زاده شهرکی، دانشگاه فنی و حرفه ای استان یزد

دکتر محمود پورسراجیان، دانشگاه یزد

دکتر ساناز حائری، دانشگاه شیراز

دکتر محمد حسن خادم زاده، دانشگاه تهران

دکتر حسین خسروی، دانشگاه هنر تهران

دکتر احمد دانائی نیا، دانشگاه کاشان

دکتر لیلی ذاکرعاملی، سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری استان اصفهان

دکتر مهران ربانی، دانشگاه اردکان

دکتر داود رضائی، دانشگاه زنجان

دکتر هانی زارعی، دانشگاه صنعتی جندی شاپور دزفول

دکتر ستار ستاری، دانشگاه یزد

دکتر علی شهابی نژاد، دانشگاه یزد

دکتر ندا صحراگرد منفرد، دانشگاه علم و صنعت

دکتر حامد عزیزی، دانشگاه یزد

دکتر سیده زینب عمادیان رضوی، دانشگاه یزد

دکتر حسین مدی، دانشگاه بین المللی امام خمینی، قزوین

دکتر مهدی منتظرالحجه، دانشگاه یزد

دکتر کاوه منصوری، عضو دپارتمان حفاظت مهندسين مشاور عمارت خورشيد

دکتر لیلا موسوی، دانشگاه شهید بهشتی

دکتر مسعود نبی میبیدی، دانشگاه یزد

دکتر محمدرضا نقصان محمدی، دانشگاه یزد



شماره صفحه	فهرست
۱	تبیین مفهوم سبک‌شناسی معماری با معرفی رویکرد جدید در سبک‌شناسی معماری ایران (با انگیزه حفاظت معماری) هادی ندیمی، رضا ابوئی، زینب مرادی
۳۱	گونه‌شناسی کالبدی- فضایی آرامگاه‌های مذهبی صفوی اصفهان آریتا بلالی اسکویی، یحیی جمالی
۵۳	دستیابی به الگوی رفتاری باد در بادگیرهای سنتی یزد بر اساس اندازه‌گیری بلند مدت عوامل اقلیمی (نمونه موردی: بادگیر خانه مرتاض) ژاله هدایت، سیده زینب عمادیان رضوی، سید محمدحسین آیت اللهی
۷۱	طراحی الگوی اسکان موقت پس از زلزله احتمالی در شهر قم زهیر متکی، اکبر حاج‌ابراهیم‌زرگر، عبدالمجید خورشیدیان، سیدمسعود میرقاسمی
۹۵	تبیین دامنه مفهوم «میدان» و طیف مصادیق آن در دوره قاجاریه، مبتنی بر نقشه‌های تاریخی مهنام نجفی، رضا شکوری
۱۱۹	بررسی اثر خوون‌چینی بر انتقال حرارت از نمای جنوبی در تابستان، در اقلیم بسیار گرم و نیمه خشک خوزستان علی دهار، منصوره طاهباز، محسن تابان
۱۴۱	بررسی دوره‌بندی تاریخی - کالبدی مسجد جامع هفتشویه از منظر مطالعات تطبیقی مهدی رازانی، یدالله حیدری باباکمال
۱۷۵	ارزیابی رویکرد بایوفیلیک در کاهش مصرف انرژی خانه‌های مسکونی شهر کرمان سارا محمدی، بهزاد وثیق
۱۹۹	مستندنگاری فضاهای باز شهری براساس اصول منشور صوفیه نمونه موردی: فضای باز محله پامنار کرمان سکینه تاج الدینی، محسن کشاورز، محبوبه اسلامی زاده، مهدیه ضیاءالدینی دشتخاکی
۲۲۷	آموختن از گذشته، کاربست نحو فضای خانه عطروش و محتشم شیراز در تداوم حس تعلق مکان ویلاهای معاصر امین حبیبی، الهام فلاحتی، سینا کرمی راد
۲۵۱	بهبودسازی جهت استقرار ساختمان در بهره‌مندی از تابش خورشیدی در اقلیم گرم و خشک (مطالعه موردی: شهرهای اصفهان، سمنان، کرمان و یزد) حسن اکبری، فاطمه سادات حسینی نژاد
۲۶۹	بررسی کیفیت محیطی داخلی خانه‌های قاجاری شیراز با تأکید بر آسایش حرارتی و نور روز (نمونه موردی: خانه نعمتی) آیدا زارع مهذبیه، شاهین حیدری، آزاده شاهچراغی

بررسی اثر خووچینی بر انتقال حرارت از نمای جنوبی در تابستان، در اقلیم بسیار گرم و نیمه خشک خوزستان

علی ده‌ار^۱، منصوره طاهباز^{۲*}، محسن تابان^۳

۱- گروه معماری، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران

۲- گروه معماری، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران / گروه معماری، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

۳- گروه معماری، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران / گروه معماری، دانشگاه صنعتی جندی شاپور، دزفول،

ایران

(تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۰۷/۲۲، تاریخ پذیرش نهایی: ۱۳۹۸/۱۱/۲۹)

چکیده

خووچینی، نوعی آجرکاری تزئینی برجسته است که با استفاده از قطعات آجر با ضخامت یکسان و اندازه‌های مختلف بر سطح نمای ساختمان اجرا می‌شود. این نوع تزئین‌های آجری در معماری ابنیه تاریخی استان خوزستان و به‌ویژه در بافت قدیم دزفول، در سردر ورودی‌ها و بخش‌هایی از بدنه‌های حیاط داخلی خانه‌های تاریخی به کار رفته‌اند. سایه ایجاد شده متأثر از برجستگی و فرورفتگی آجرها، به‌ویژه در تابستان، سطح قابل ملاحظه‌ای از نما را می‌پوشانند. در کنار کارکرد زیباشناختی این نقوش، سایه ایجاد شده بر پوسته خارجی بنا می‌تواند در انتقال حرارت از این سطح به سطح داخلی تأثیرگذار باشد. هدف از انجام این تحقیق بررسی میزان تأثیر سایه خووچینی بر انتقال حرارت در جداره خارجی است. جهت انجام این تحقیق از روش تجربی و مدل‌سازی در محیط واقعی استفاده شده است. از میان تعداد بسیار نقوش خووچینی در بافت تاریخی دزفول، یک نقش با سایه اندازی زیاد انتخاب شد. دو اتاقک با ابعاد و جزییات یکسان که وجه جنوبی آنها دیوار آجری، یکی دارای نقش خووچینی و دیگری دارای همان نقش بدون برجستگی است در شهر آبادان با اقلیم بسیار گرم و نیمه خشک ساخته شدند. با توجه به فراهم بودن شرایط ساخت و انجام آزمایش در آبادان و شباهت اقلیمی با دزفول، این محدوده جهت مدل‌سازی انتخاب شد. متغیرهای دما و رطوبت نسبی محیط، دما و رطوبت نسبی درون اتاقک‌ها و دمای متوسط سطح داخلی دیوار آجری (جبهه رو به جنوب) اتاقک‌ها، در شش دوره اندازه‌گیری، در طول تابستان ۱۳۹۸ ثبت شدند. نتایج نشان دادند که در گرم‌ترین ساعت‌های شبانه روز، دمای متوسط سطح داخلی دیوار جنوبی و دمای داخلی اتاقک دارای خووچینی نسبت به اتاقک بدون تزئینات، به‌طور میانگین و به ترتیب ۱ و ۰/۸ درجه سلسیوس کاهش یافتند. این تفاوت دما نمایانگر اثر خووچینی بر کاهش انتقال حرارت از نمای جنوبی در تابستان، در اقلیم مورد مطالعه است.

کلیدواژه‌ها: خووچینی، انتقال حرارت، نمای جنوبی، اقلیم بسیار گرم و نیمه خشک، خوزستان

پرسش‌های پژوهش

پرسش‌های پژوهش عبارتند از:

- ۱- آیا در کاربرد خووون‌چینی در ابنیه سنتی، علاوه بر جنبه تزئینی، کارکرد اقلیمی آن نیز مورد توجه بوده است؟
- ۲- تاثیر خووون‌چینی بر انتقال حرارت از پوسته ساختمان چه میزان است؟

۱- مقدمه

معماری سنتی شهرهای ایران، با پشتوانه چندین قرن تجربه دربرگیرنده نکته‌های ارزشمندی است. راه کارهای معمارانه استفاده شده در آن، حاصل تلاش در جهت پاسخ‌گویی به مجموعه‌ی شرایط و نیازهایی بودند که در هر مکان نسبت به مکان دیگر تفاوت‌هایی داشتند. این روش‌ها به مرور زمان در بستری خلاقانه رشد نمودند و معماری بومی خاص هر منطقه را ساختند. «معماری بومی که در گذر زمان تکامل یافته است، منعکس‌کننده زمینه‌های محیطی، فرهنگی، فن‌آوری و تاریخی محلی است که در آن ساخته شده» (Nguyen et al., 2019). شکلی از معماری که در تلاشی مداوم، برای ایجاد آسایش بصری، محیطی و عملکردی برای استفاده‌کنندگان است. از جمله عوامل موثر بر معماری، اقلیم است. مطالعه معماری بومی از آن جهت که روش‌های تجربی پیشینیان را در برخورد با شرایط اقلیمی می‌نمایاند، دارای اهمیت است. «ریخت‌شناسی بسیاری از اجزای معماری ایران تابعی از عملکرد آنها در دستیابی به شرایط آسایش است» (برزگر زهرا، حیدری شاهین،

۱۳۹۶). «تنوع و سختی وضعیت اقلیمی در مناطق مختلف ایران، لزوم شناخت و استفاده از راه کارهای معماری بومی را که با کمترین مصرف انرژی پاسخ‌گوی نیاز به آسایش حرارتی هستند، روشن می‌سازد. بر این اساس، مطالعه شگردهای به کار رفته در معماری بومی می‌تواند راه‌گشای طراحی معاصر باشد» (مسعودی‌نژاد مصطفی، طاهباز منصوره و مفیدی شمیرانی سیدمجید، ۱۳۹۷). یکی از روش‌های کنترل شرایط حرارتی در ساختمان‌های سنتی تامین سایه و کنترل تابش به شیوه‌های گوناگون است. پژوهش‌های اخیر نشان داده که کنترل تابش و سایه اندازی در بنا می‌تواند بین ۵ تا ۱۵ درصد مصرف انرژی سرمایشی در بنا را کاهش دهد (Minangi & Alibaba, 2019). تفکر اقلیمی در اجزای مختلف معماری بومی و از آن جمله تزئین‌ها قابل مشاهده است. پنجره‌های مشبک چوبی همراه با شیشه‌های رنگی در معماری بومی مناطق گرم و خشک ایران علاوه بر زیبایی میزان تابش وارد شده به ساختمان را کنترل می‌کردند. مطالعه ارسی‌های سنتی بیان‌گر تاثیر استفاده از شیشه‌های رنگی در کنترل انرژی تابشی ورودی به فضای داخل ساختمان است (حق‌شناس محمد، بمانیان محمدرضا و قیابکلو زهرا، ۱۳۹۵). مشبک‌ها از دو منظر قابل بررسی هستند، یکی از جهت فیزیولوژیکی که با ایجاد سایه، مانع تابش شده و شرایط حرارتی مناسبی ایجاد می‌کنند و دیگری از جهت روانشناختی که با جلوگیری از ایجاد خیرگی امکان دید به درون حیاط و فضای طبیعی داخل ساختمان را ایجاد کرده و سبب بی‌انتها نمایاندن فضا

می‌گردد (Ruggiero et al., 2009). نمونه دیگری از تزئین که در معماری بومی شهرهای خوزستان و به‌ویژه در بافت قدیم دزفول، به فراوانی وجود داشت «خورون‌چینی» است. این شیوه نوعی گره‌چینی برجسته آجری است که طرح‌های متنوعی دارد و بر سطح نمای ساختمان سایه تولید می‌کند. نقش‌های هندسی برجسته به همراه سایه تولید شده زیبایی بی‌بدیلی به ساختمان می‌بخشند. در پژوهشی انواع نقش‌های خورون‌چینی به کار رفته در بناهای بافت تاریخی دزفول، با توجه به ابعاد و تناسبات اجزای آجری به کار رفته در آنها، معرفی شد (زرگرزاده دزفولی و همکاران، ۱۳۹۵). برخی پژوهش‌ها نشان دادند که، سایه تولید شده توسط خورون‌چینی به ویژه در فصل تابستان سطح قابل ملاحظه‌ای از نما را می‌پوشاند (تابان و همکاران، ۱۳۹۱). در پژوهش‌های صورت گرفته بر نقش‌های خورون‌چینی و میزان سایه ایجاد شده توسط آنها تاکید شده ولی سنجش تاثیر آنها بر انتقال حرارت از نما و شرایط حرارت داخل ساختمان مورد مطالعه قرار نگرفته است. توجه به اثر سایه‌اندازی نقش‌ها، منجر به طرح این فرضیه شد که نقش‌های خورون‌چینی بر کاهش انتقال حرارت از نما در تابستان، در اقلیم بسیار گرم و نیمه خشک خوزستان، موثر هستند. هدف از انجام این پژوهش آزمودن فرضیه و اندازه‌گیری تاثیر حاصل از خورون‌چینی بر انتقال حرارت از پوسته ساختمان است. به این منظور دو اتاقک با ابعاد و جزئیات یکسان که وجه جنوبی آنها دیوار آجری است ساخته شدند. یک نمونه از نقش‌های خورون‌چینی در بناهای مسکونی بافت تاریخی دزفول انتخاب و بر دیواره جنوبی

اتاقک‌های آزمون، در یک اتاقک به شکل برجسته و در اتاقک دیگر بدون برجستگی، اجرا شد. به علت محدودیت‌ها در ساخت اتاقک‌ها و نگهداری و انجام آزمایش‌های دوره‌ای، شهر آبادان به علت مشابهت اقلیمی با دزفول به عنوان محل مدل‌سازی و انجام مطالعات تجربی انتخاب شد. متغیرهای دما و رطوبت نسبی محیط، دما و رطوبت نسبی درون اتاقک‌ها و دمای متوسط سطح داخلی دیوار آجری (وجه رو به جنوب) اتاقک‌ها، در شش دوره اندازه‌گیری، در طول تابستان ۱۳۹۸ ثبت شدند. با مقایسه داده‌های به دست آمده از اتاقک دارای خورون‌چینی برجسته با داده‌های حاصل از اتاقک دیگر میزان تغییر در انتقال حرارت از نما در شرایط اقلیمی بسیار گرم و نیمه خشک تابستان مورد مطالعه و ارزیابی قرار گرفت. در این مقاله ابتدا خورون‌چینی، ساختار و شیوه اجرای آن معرفی شده است، سپس روش انجام پژوهش و گردآوری داده‌ها به تفصیل شرح داده شده‌اند و در انتها با بررسی یافته‌های پژوهش به نتیجه‌گیری پرداخته شده است.

۲-پیشینه تحقیق

زمرشیدی و صادقی حبیب‌آباد (۱۳۹۷) هدف از پژوهش خود را بیان چگونگی روند تولید آجر و انواع آن و نیز بررسی تزئینات آجری در معماری اسلامی ایران بیان کردند. نتیجه پژوهش به شکل مجموعه‌ای واحد در زمینه شناخت هنر آجرکاری، انواع آن در روش اجرا و هنرهای وابسته به آن تدوین شده است. شکفته، احمدی و عودباشی (۱۳۹۴) تزئینات آجرکاری عهد سلجوقی را با

هدف معرفی تزئینات، شناسایی انواع چیدمان‌ها و چگونگی تداوم آن در دوران بعدی (خوارزمشاهی و ایلخانی) مورد مطالعه قرار دادند. نتیجه پژوهش نشان داد که ابداعات تزئینات آجرکاری عهد سلجوقی موجب شکل‌گیری روش‌های متفاوت آجرکاری و تزئینات در دوره‌های بعد از آن شد. نعیم (۱۳۷۶) با مطالعه معماری آجری بافت قدیم دزفول به معرفی خورون‌چینی، ساختار و اجزای تشکیل دهنده و روش اجرای آن پرداخت. همچنین نمونه‌های متنوعی از آثار خورون‌چینی دزفول را ارائه نمود. تابان و همکاران (۱۳۹۱) کوشیدند تا با شناخت نحوه شکل‌گیری الگوهای خورون‌چینی‌های بافت قدیم دزفول، نقش این الگوها در تعدیل شرایط اقلیمی را از طریق بررسی میزان سایه‌اندازی آنها بر روی جداره‌ها مورد ارزیابی قرار دهند. در دیوارهای با خورون‌چینی میزان سایه تا ۴.۵ برابر بیشتر از دیگر سطوح بدون خورون‌چینی است که این امر موید توجه به نقش اقلیمی این الگوها در کنار نقش زیباشناختی آنها است. زرگرزاده دزفولی و همکاران (۱۳۹۵) هدف از تحقیق خود را، مستندسازی و معرفی گونه‌های نقش‌های آجری بافت دزفول با توجه به گستردگی کاربرد آنها در داخل بناهای مسکونی، سردرها و گاهی در جداره معابر، عنوان نمودند. در این تحقیق، به گونه‌شناسی نقش‌های خورون‌چینی براساس اجزای سازنده آنها پرداخته شد و ۶۵ نقش خورون‌چینی شناسایی و معرفی شدند. نقش‌ها همراه با تعداد و نام اجزای به‌کاررفته در آنها و همچنین بر اساس درصد فراوانی‌شان بررسی و نتیجه‌ها در

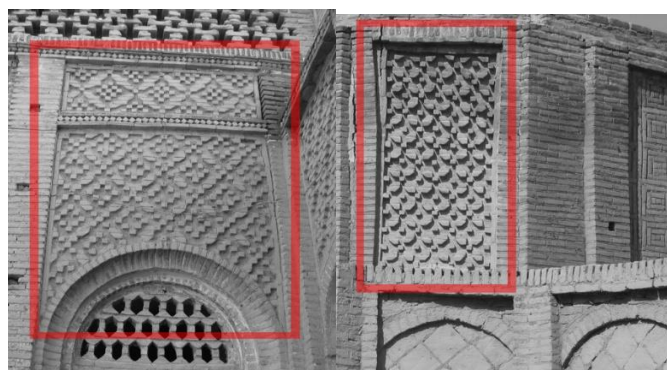
قالب جدول‌هایی آورده شدند. شریف و همکاران (۱۳۹۵) با ارزیابی نمونه‌های موردی، کارکرد اقلیمی هنر گره‌چینی در بناهای مسکونی قاجاری شیراز را مورد مطالعه قرار دادند. نتیجه تحقیق، با توجه به چگونگی توزیع پنجره‌های دارای گره‌چینی در جبهه‌های مختلف ساختمان، بیان‌گر بهره‌گیری از تزئین‌های گره‌چینی بر کنترل نور نامطلوب، تهویه طبیعی و کنترل حرارتی جداره‌ها بود. تابان و همکاران (۱۳۹۸) عناصر سایه‌انداز در مسکن سنتی دزفول را معرفی نموده و آنها را به صورت عناصر نورگیر، نورگیر-سایه‌انداز و سایه‌اندازها در مدلی سه بعدی نمایش داده‌اند. برخی پژوهش‌های انجام شده اگرچه از نظر موضوع با این تحقیق متفاوت هستند اما از نظر روش تحقیق و چگونگی انجام کار دارای مشابهت و اهمیت هستند و به همین دلیل در مرور پیشینه تحقیق به آنها پرداخته شده است. در یک تحقیق تجربی، اثر نمای سبز بر کاهش انتقال حرارت از سطح نما و مصرف انرژی ساختمان در فصل تابستان در اقلیم قاره‌ای مدیترانه‌ای مورد مطالعه قرار گرفت. در این تحقیق دو اتاقک یکسان ساخته شدند که یکی از آنها دارای پرده‌ای از پوشش گیاهی بر سطح نما بود. متغیرهای دمای سطح داخلی سقف، دمای سطح داخلی و خارجی دیوار، دمای هوای میان پرده گیاهی و سطح نما، دما و رطوبت نسبی داخل اتاقک‌ها، دما و رطوبت نسبی محیط خارج، مصرف انرژی الکتریکی یک پمپ حرارتی و تابش خورشید اندازه‌گیری گردید. علی‌رغم اثر مثبت نمای سبز در کاهش تابش بر سطح نما و تفاوت قابل توجه میان دمای سطحی نما

در دو اتاقک، کاهش اندکی در میزان مصرف انرژی و دمای داخلی اتاقک دارای نمای سبز نسبت به اتاقک مرجع مشاهده شد (Coma et al, 2014). در پژوهش دیگری با روشی مشابه و در اقلیم مشابه به بررسی اثر دو نوع بام سبز گسترده با ساختار متفاوت، بر میزان مصرف انرژی ساختمان در مقایسه با بام با ساختار متعارف پرداخته شد. نتیجه حاصل از تحقیق، نشان دهنده اثر بام سبز بر کاهش مصرف انرژی اتاقک دارای بام سبز در دوره سرمایش و افزایش مصرف انرژی آن در دوره گرمایش نسبت به اتاقک مرجع، دارای بام با ساختار متعارف، بود (Coma et al, 2016).

۳- تعریف خووچینی

خووچینی، نوعی تزئین برجسته آجری است که در زمینه هندسه شطرنجی مربعی و با استفاده از قطعات آجر با ضخامت یکسان و اندازه‌های مختلف اجرا می‌شود. خووچینی تزئین ساختمان به شکل آمود است که در آن، از ضخامت آجر در ایجاد انواع گره‌های تزئینی بر سطح نمای خارجی ساختمان استفاده می‌کنند (زرگزاده دزفولی و همکاران، ۱۳۹۵). این نوع تزئین‌ها در معماری بومی

استان خوزستان دیده می‌شوند و به ویژه در بافت قدیم دزفول، با نقش‌های متنوع و بدون رنگ و ترکیب با سایر عناصر تزئینی، به وفور وجود دارند (شکل ۱). واژه خوو^۱ یک نام گذاری در معماری ایرانی است و به نگاره‌های تزئینی موزائیک ماندی گفته می‌شده است که بر پیشانی بنا می‌ساختند (نعیما، ۱۳۷۶). به معنی «خاب وان» است و آن چیزی است که در پیش‌طاق ایوان‌ها از پاره‌های آجر و گچ به طراحی بندند تا عمارت را از آسیب باران نگه دارد (دهخدا، ۱۳۴۱). همچنین به معنی سرپناه، باران گیر و باران گریز است (رفیعی سرشکی و همکاران، ۱۳۸۱). «در این نوع آجرکاری از قطعات مختلف آجر و کنار هم قراردادن آنها برای ایجاد انواع گره‌های تزئینی استفاده می‌شود. بعضی آجرها که زمینه را می‌سازند عقب‌تر از دیگر آجرها که گره‌ها را می‌سازند قرار می‌گیرند. در مرحله‌ای که عملیات استحکامی (ساختاری) بنا تکمیل می‌شود و جرزهای اصلی و طاق‌ها زده می‌شوند، قسمت‌های ارزشمند از ساختمان مانند ورودی‌ها، نماهای داخلی حیاط و در بعضی موارد نماهای بیرونی تزئین می‌گردند» (نعیما، ۱۳۷۶: ۵۱).



تصویر ۱- خووچینی در خانه تاریخی سوزنگر دزفول (مأخذ: تابان و همکاران، ۱۳۹۸)

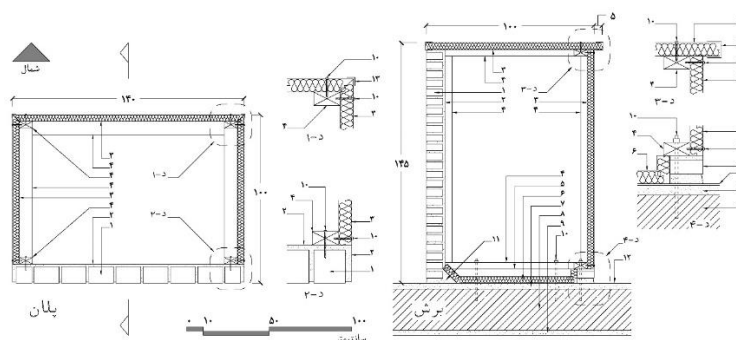
۳-۱- ساختار خوون چینی

بافت قدیم دزفول گنجینه‌ای از هنر خوون چینی است. تصویر ۱ نمونه‌هایی از خوون چینی در یک خانه تاریخی در دزفول را نشان می‌دهد. با توجه به فراوانی این نقش‌ها در بافت قدیم دزفول، خوون چینی در این بافت مطالعه شده و نقش مورد نظر برای ساخت مدل‌های آزمایشگاهی از این بافت انتخاب گردیده است. در ساخت تزئین‌های خوون چینی دزفول از اجزای آجر سنتی استفاده شده است. «آجر در منطقه دارای ابعاد و اندازه‌هایی بوده است که در طول زمان تکامل ابعاد داشته و در نهایت به ابعاد $18/5 \times 18/5$ سانتی‌متر و ضخامت $3/5$ سانتی‌متر رسیده است» (نعیم، ۱۳۷۶: ۵۲). اگر آجر مربع شکل کامل را نصف کنیم، آجر نیمه به دست می‌آید که اساس خرد شدن را تشکیل می‌دهد و آن را در اصطلاح چهارصافه می‌گویند. سایر اجزای خوون چینی از تقسیم چهارصافه به اجزای کوچکتر به دست می‌آیند. مطابق تصویر ۲ چهار جزء اصلی به ترتیب عبارتند از: نیمه (چهار صافه)، سه قدی (سه صافه)، چاری (دو قدی) و کلوخ یا (بندک) که، به همراه اجزای فرعی که از اجزای اصلی ساخته می‌شوند، کل اجزای خوون چینی را به وجود می‌آورند. «اگر فاصله بین دو آجر (ملات‌خور) را $1/5$ سانتی‌متر در نظر بگیریم بین یک طول و ضخامت آجر تناسبی حادث می‌شود (یک طول برابر ۴ ضخامت به علاوه ۳ فاصله می‌گردد). در چنین شرایطی اندازه اجزا همه ضریبی از یکدیگرند. کوچکترین جز همان کلوخ است. اکنون اگر شبکه‌ای مرکب از کلوخ و فاصله ایجاد نمایم

می‌توانیم کلیه اجزاء مختلف آجر را بر روی شبکه جایگزین نمایم» (نعیم، ۱۳۷۶: ۵۲). «دسته‌ای از خوون‌ها که نقش را به وجود می‌آورند جلوتر و در اصطلاح «سیر» و دسته‌ای دیگر که زمینه را به وجود می‌آورند عقب‌تر قرار می‌گیرند «گرسنه» نامیده می‌شوند. ترکیب این دو دسته خوون حدوداً ۲ سانتیمتر نسبت به یکدیگر عقب و جلو هستند» (نعیم، ۱۳۷۶: ۵۶). در خوون چینی همواره پهنای کار بر مبنای ضریب فرد کلوخ تنظیم می‌شود. اگر به نقش‌های خوون چینی صورت پذیرفته دقت نمایم کلیه آنها ضریب فرد هستند. در تصویر ۲ چگونگی جای‌گیری قطعات آجر بر روی شبکه جهت خلق خوون چینی نشان داده شده است. لاری بقال و همکاران (۱۳۹۵) براساس برداشت‌های میدانی در بافت قدیم دزفول، سه گونه خوون چینی را بر مبنای اندازه کوچکترین جز آجر که همان کلوخ است شناسایی و معرفی کردند که به ترتیب عبارتند از: ریزدانه که ابعاد کلوخ آن برابر $2/5$ و $2/8$ سانتیمتر است. متوسط که ابعاد کلوخ آن ۳، $3/2$ و $3/5$ سانتیمتر است و درشت‌دانه که ابعاد کلوخ آن برابر ۴ و $4/5$ سانتیمتر است. با توجه به اینکه اندازه کلوخ معرف ضخامت اجزای آجری به کار رفته در خوون چینی است، می‌توان نتیجه گرفت که ضخامت اجزای آجر به کار رفته در خوون چینی‌های بافت قدیم دزفول طیف متنوعی از $2/5$ تا $4/5$ سانتیمتر را دربر می‌گرفت. تنظیم ضخامت اجزای آجری با آب‌ساب نمودن آجر انجام می‌شد.



تصویر ۳: اتاقک‌های آزمایش (ماخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸)



۱- دیوار آجری ۲- پلاستر سیمان ۳- ساندویچ پانل ۴- چوب چهارتراش ۵- کرسی آجری ۶- عایق حرارتی پلی استایرن ۷- بتن سبک ۸- سازه سقف ۹- اندود داخلی ۱۰- پیچ ضدزنگ ۱۱- ماهیچه بتنی ۱۲- عایق رطوبتی با رویه آلومینیوم ۱۳- ورق گالوانیزه

تصویر ۴- پلان و برش اتاقک (ماخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸)

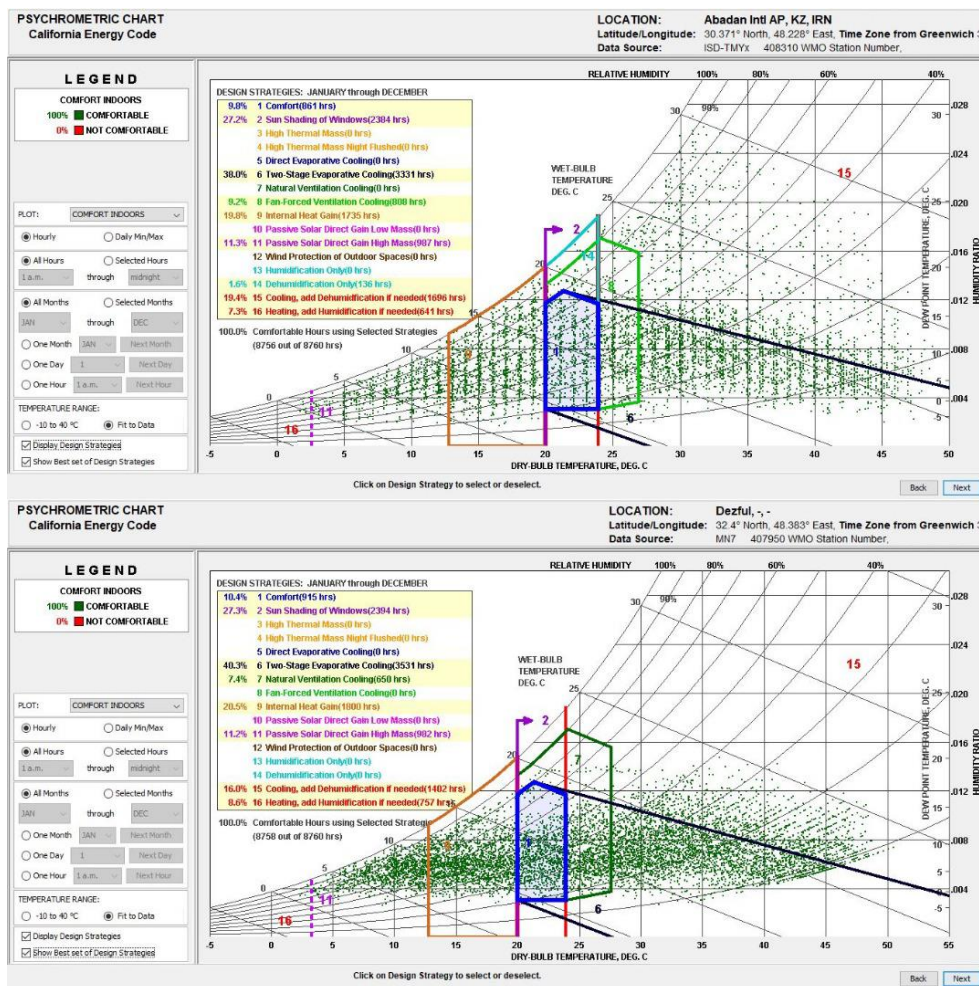
۴-۱- محل انجام تحقیق

آبادان در عرض جغرافیایی ۳۰ درجه و ۲۲ دقیقه و طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۱۵ دقیقه و ارتفاع ۱۵ متر از سطح آب‌های آزاد قرار دارد. دلایل انتخاب آبادان به عنوان نماینده اقلیم بسیار گرم و نیمه خشک خوزستان برای ساخت اتاقک‌ها، فراهم بودن شرایط ساخت نمونه‌ها، نگهداری از آنها و انجام آزمایش‌های دوره‌ای برای نگارندگان و شرایط اقلیمی مشابه با دزفول بودند. آبادان و دزفول از نظر ساختار اقلیمی در گروه اقلیمی هفت، دارای زمستان معتدل و تابستان بسیار گرم و نیمه خشک،

طبقه‌بندی شدند (نشریه شماره ۱-۱۶۷ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، ۱۳۸۵). در کتاب پهنه‌بندی اقلیمی ایران، با بررسی نیازهای حرارتی فضاهای داخلی ساختمان و بهره‌گیری از معیار زیست-اقلیمی ساختمانی گیوانی^۶، شهرهای آبادان و دزفول در یک گروه اقلیمی طبقه‌بندی شدند. مهمترین هدف‌های طراحی اقلیمی در این دو شهر به ترتیب محافظت ساختمان در برابر هوای گرم خارج و تابش شدید آفتاب در تابستان هستند (کسمایی، ۱۳۷۱). همچنین پهنه‌بندی اقلیمی مناطق جنوبی ایران با دو روش کوپن-تراورتا و معیارهای

پاسخ‌گویی آنها به نیاز حرارتی برای هر شهر در کنار نمودار سایکرومتریک آن نشان داده شده‌اند. به عنوان مثال میزان پاسخ‌گویی به نیاز سرمایشی با بهره‌گیری از سرمایش مکانیکی در دزفول و آبادان به ترتیب ۴۰/۳ و ۳۸ درصد است. این اطلاعات در جدول ۱ بیان شده‌اند. توجه به اعداد جدول ۱ نشان دهنده شباهت میان نیاز حرارتی دزفول و آبادان است.

آسایش گیوانی، قرارگیری دو شهر در طبقه‌بندی یکسان اقلیمی را با هر دو روش تایید کرد (نیکقدم، مفیدی شمیرانی و طاهباز، ۱۳۹۴). تصویر ۵ نشان دهنده نمودارهای سایکرومتریک^۶ (زیست-اقلیمی ساختمانی) دو شهر است که با کمک فایل اقلیمی^۸ آنها مربوط به میانگین سال‌های ۱۳۸۳ تا ۱۳۹۷ خورشیدی و نرم‌افزار کلاسیک کانسانتنت^۹ نسخه ۶ تهیه شدند. راهکارهای طراحی اقلیمی و میزان



تصویر ۵- نمودار سایکرومتریک آبادان در بالا و نمودار سایکرومتریک دزفول در پایین قرار دارند. راهکارهای طراحی و میزان پاسخ‌گویی آنها به نیاز حرارتی برای هر شهر در کنار نمودار آن نشان داده شده‌اند (ماخذ: نگارندگان، برگرفته از نرم‌افزار Climate Consultant 6.0).

جدول ۱- تدابیر طراحی و میزان پاسخگویی آنها به نیاز حرارتی در دزفول و آبادان، اعداد نشان دهنده شباهت میان نیاز حرارتی دو شهر هستند. (ماخذ: نگارندگان، از نرم افزار Climate Consultant 6.0)

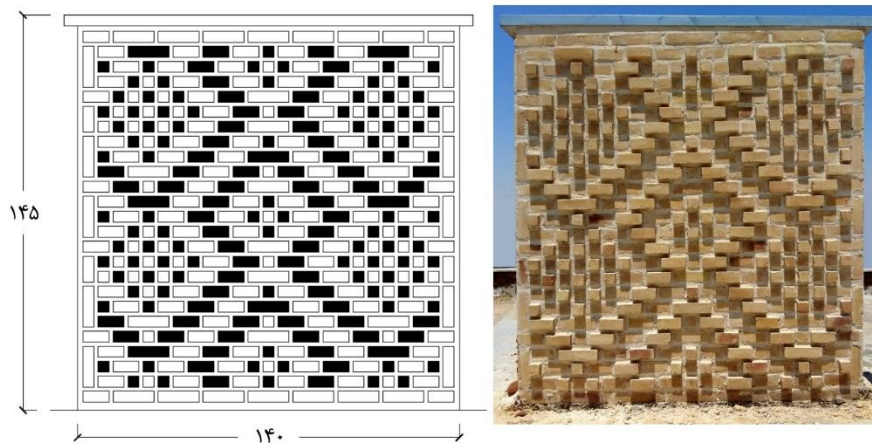
میزان پاسخ گویی به نیاز حرارتی (درصد)		تدابیر طراحی (Design Strategies)	
آبادان	دزفول		
۹/۸	۱۰/۴	شرایط آسایش طبیعی	
۱۹/۸	۲۰/۵	دریافت حرارت درونی	تدابیر گرمایشی
۱۱/۳	۱۱/۲	دریافت مستقیم خورشیدی غیرفعال بر اساس جرم حرارتی بالا	
۷/۳	۸/۶	گرمایش مکانیکی همراه با رطوبت زنی	
۲۷/۲	۲۷/۳	محافظت بازشوها در برابر تابش (ایجاد سایه)	تدابیر سرمایشی
۳۸	۴۰/۳	سرمایش مکانیکی	
۱۹/۴	۱۶	سرمایش مکانیکی همراه با رطوبت زدایی	
۱/۶	-	رطوبت زدایی	
۹/۲ (مکانیکی)	۷/۴ (طبیعی)	تهویه به روش طبیعی یا مکانیکی	

۴-۲- روش انتخاب نقش خوون چینی

پیش از ساخت مدل تجربی، پاسخ به این پرسش که چگونه از میان نقش‌های خوون چینی موجود یک نقش جهت ساخت مدل انتخاب شود؟، ضروری بود. با توجه به فراوانی این تزئین‌ها در بافت قدیم دزفول، نقش مورد نظر از این بافت انتخاب شد. نتیجه‌ی حاصل از بررسی ۶۵ نقش خوون چینی در بافت قدیم دزفول نشان داد که، تعداد ۳۳ نقش سه جزئی هستند یعنی در ساخت آنها از سه جزء آجر استفاده شده است و تعداد ۲۰ نقش از نقش‌های سه جزئی در این ویژگی مشترک هستند که در ساخت آنها از سه جزء کلوخ، دو صافه و سه صافه استفاده شده است (لاری‌بقال و همکاران، ۱۳۹۵). با توجه به فراوانی نقش‌های سه جزئی که از سه جزء کلوخ، دو صافه و سه صافه ساخته شده‌اند، این مجموعه که شامل ۲۰ نقش خوون چینی است، به عنوان مجموعه مرجع انتخاب شد. در ادامه، با توجه به موضوع

تحقیق، هدف انتخاب نقشی بود که بیشترین میزان سایه را بر سطح نما تولید کند. به این منظور، نقش‌های انتخاب شده، به وسیله نرم‌افزار AutoCAD 2013 ترسیم و مدل‌های سه‌بعدی آنها تولید شدند. جهت ساخت مدل رایانه‌ای خوون چینی با توجه به پژوهش‌های گذشته و ابعاد آجر موجود^۱، ضخامت آجر مساوی ۴ سانتیمتر و ابعاد کلوخ، دو صافه و سه صافه به ترتیب مساوی ۴، ۹/۵ و ۱۵ سانتیمتر و فاصله بندهای آجر مساوی ۱/۵ سانتیمتر در نظر گرفته شدند. میزان برجستگی نقش‌ها ۲ سانتیمتر در نظر گرفته شد. سایه هر کدام از نقش‌ها در روز یکم تیرماه^{۱۱} و بر نمای جنوبی در فاصله‌های زمانی ۳۰ دقیقه‌ای، از زمان شروع تا پایان تابش بر نمای جنوبی، در محیط مجازی و با استفاده از نرم‌افزار Revit Architecture 2014 تولید شد. در هر بار نسبت عددی سایه تولید شده توسط هر نقش بر سطح نما، با روش پردازش تصویر و با

استفاده از نرم افزار Image Analyzer معین شد. به این ترتیب نقشی که بیشترین میانگین سایه اندازی را داشت جهت ساخت مدل انتخاب شد (شکل ۶). سپس میانگین نسبت سایه تولید شده توسط هر نقش نیز در بازه زمانی مذکور بر حسب درصد معین شد.



تصویر ۶- نمای جنوبی اتاقک دارای نقش خورچینی منتخب، اندازه ها به سانتیمتر هستند. (ماخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸)

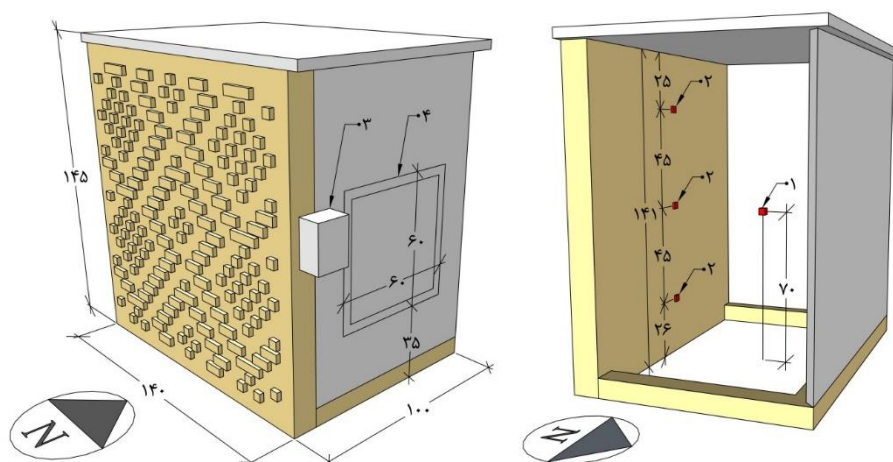
۴-۳- متغیرها، ابزارها و روش اندازه گیری

اندازه گیری در شش دوره، در ماه های تیر، مرداد و شهریور ۱۳۹۸ انجام شد. متغیرهای اندازه گیری عبارتند از، ۱- دمای متوسط سطح داخلی دیوار آجری (وجه رو به جنوب) اتاقک ها ۲- دما و رطوبت نسبی فضای داخل هر یک از اتاقک ها ۳- دما و رطوبت نسبی محیط. برای اندازه گیری دمای سطح داخلی دیوارهای آجری از دماسنج تماسی^{۱۲} به همراه حس گرهای تماسی^{۱۳} با تفکیک پذیری^{۱۴} ۰/۱ و دقت^{۱۵} $(\pm 0.5\%)$ درجه سلسیوس استفاده شد. در هر اتاقک سه حس گر بر روی سطح داخلی دیوار در سه تراز ارتفاعی متفاوت نصب شدند. تصویر ۷ موقعیت نصب حس گرها را نشان می دهد. در هر کدام از اتاقک ها دماهای نشان داده شده توسط حس گرها، در هر دوره اندازه گیری، در فاصله های زمانی ۱۰ دقیقه ای و در سه شبانه روز

متوالی، ثبت شدند. میانگین های عددی دماهای به دست آمده از سه حس گر نیز به عنوان دمای متوسط سطح داخلی دیوار ثبت شدند. سپس با استفاده از این داده ها اختلاف های میان دمای متوسط سطح داخلی دیوار آجری در اتاقک ها ثبت شدند. برای ثبت دما و رطوبت نسبی داخل اتاقک ها و همچنین فضای آزاد، از دستگاه ثبت کننده دما و رطوبت نسبی^{۱۶} با تفکیک پذیری و دقت به ترتیب ۰/۱ و $\pm 0.6\%$ درجه سلسیوس برای دما و تفکیک پذیری و دقت به ترتیب ۰/۱ و $\pm 3\%$ درصد برای رطوبت نسبی استفاده شد. موقعیت قرارگیری دستگاه ثبت کننده در درون اتاقک ها در تصویر ۷ نشان داده شده است. اطلاعات دما و رطوبت نسبی در هر دوره اندازه گیری، در فاصله های زمانی ۱۰ دقیقه ای و در سه شبانه روز متوالی، ثبت شدند. در تمام دوره های اندازه گیری، آسمان صاف بود و اتاقک ها در

جزئیات ساخت وجه‌های جعبه به نحوی بود که امکان گردش هوا درون آن به راحتی میسر بود و در تمام مدت آزمایش دستگاه ثبت کننده در سایه قرار داشت (شکل ۸). برنامه زمانی ثبت اطلاعات شامل تاریخ شروع و پایان، ساعت شروع و پایان و فاصله‌های زمانی اندازه‌گیری در جدول ۲ نشان داده شده است.

معرض تابش مستقیم خورشید قرار داشتند. لازم به توضیح است که، برای اندازه‌گیری دما و رطوبت نسبی محیط، دستگاه ثبت کننده به دور از تابش مستقیم و درون یک جعبه چوبی به رنگ سفید به ابعاد بیرونی $50 \times 30 \times 30$ سانتیمتر و ارتفاع ۱۲۰ سانتیمتر از سطح قرار گرفت. در دوره‌های اندازه‌گیری، جعبه حاوی دستگاه ثبت کننده در محل استقرار اتاقک‌های آزمایش قرار گرفت.



۱- ثبت کننده دما و رطوبت نسبی ۲- حسگر دمای تماسی ۳- جعبه محل قرارگیری دماسنج تماسی ۴- دریچه دسترسی به داخل اتاقک تصویر ۷- موقعیت قرارگیری ابزار اندازه‌گیری در اتاقک‌های آزمایش، اندازه‌ها به سانتیمتر هستند. (ماخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸)



تصویر ۸- جعبه استیونسن محل قرارگیری دستگاه دما و رطوبت سنج محیطی (ماخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸)

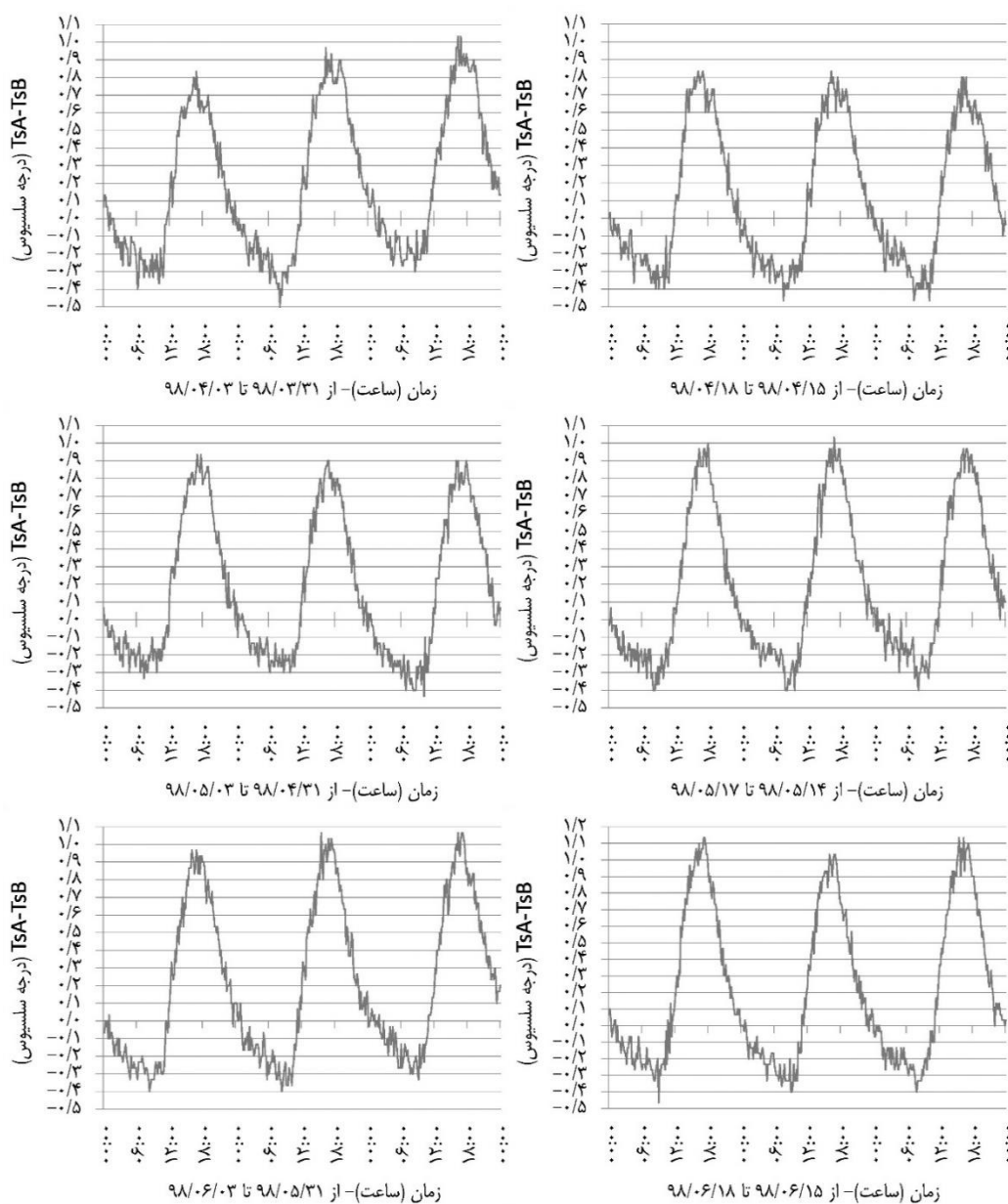
جدول ۲- برنامه زمانی ثبت اطلاعات (ماخذ: نگارندگان)

دوره اندازه‌گیری		ساعت		مدت انجام آزمایش (ساعت)	بازه‌های زمانی ثبت اطلاعات (دقیقه)	متغیرهای اندازه‌گیری شده و شکل مرتبط		
شروع	پایان	شروع	پایان			اختلاف میان دمای متوسط سطح داخلی دیوار جنوبی اتاقک‌ها	دمای محیط و داخل اتاقک‌ها	رطوبت نسبی محیط و داخل اتاقک‌ها
۱۳۹۸/۰۳/۳۱ 06/21/2019	۱۳۹۸/۰۴/۰۳ 06/24/2019	۰۰:۰۰:۰۸	۰۰:۰۰:۰۸	۷۲	۱۰	شکل ۹	شکل ۱۰	شکل ۱۱
۱۳۹۸/۰۴/۱۵ 07/06/2019	۱۳۹۸/۰۴/۱۸ 07/09/2019	۰۰:۰۰:۱۲	۰۰:۰۰:۱۲					
۱۳۹۸/۰۴/۳۱ 07/22/2019	۱۳۹۸/۰۵/۰۳ 07/25/2019	۰۰:۰۰:۰۱	۰۰:۰۰:۰۱					
۱۳۹۸/۰۵/۱۴ 08/05/2019	۱۳۹۸/۰۵/۱۷ 08/08/2019	۰۰:۰۰:۰۲	۰۰:۰۰:۰۲					
۱۳۹۸/۰۵/۳۱ 08/22/2019	۱۳۹۸/۰۶/۰۳ 08/25/2019	۰۰:۰۰:۰۵	۰۰:۰۰:۰۵					
۱۳۹۸/۰۶/۱۵ 09/06/2019	۱۳۹۸/۰۶/۱۸ 09/09/2019	۰۰:۰۰:۲۵	۰۰:۰۰:۲۵					

۵- بررسی یافته‌های پژوهش

اندازه‌گیری در شش دوره و در مجموع هجده شبانه روز در ماه‌های تیر، مرداد و شهریور ۱۳۹۸ انجام شد و داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار Excel 2010 به شکل نمودار ارائه شدند. تصویر ۹ نمودارهای اختلاف میان، دمای متوسط سطح داخلی دیوار آجری (وجه جنوبی) اتاقک بدون خوون‌چینی (T_{SA}) و دمای متوسط سطح داخلی دیوار آجری (وجه جنوبی)

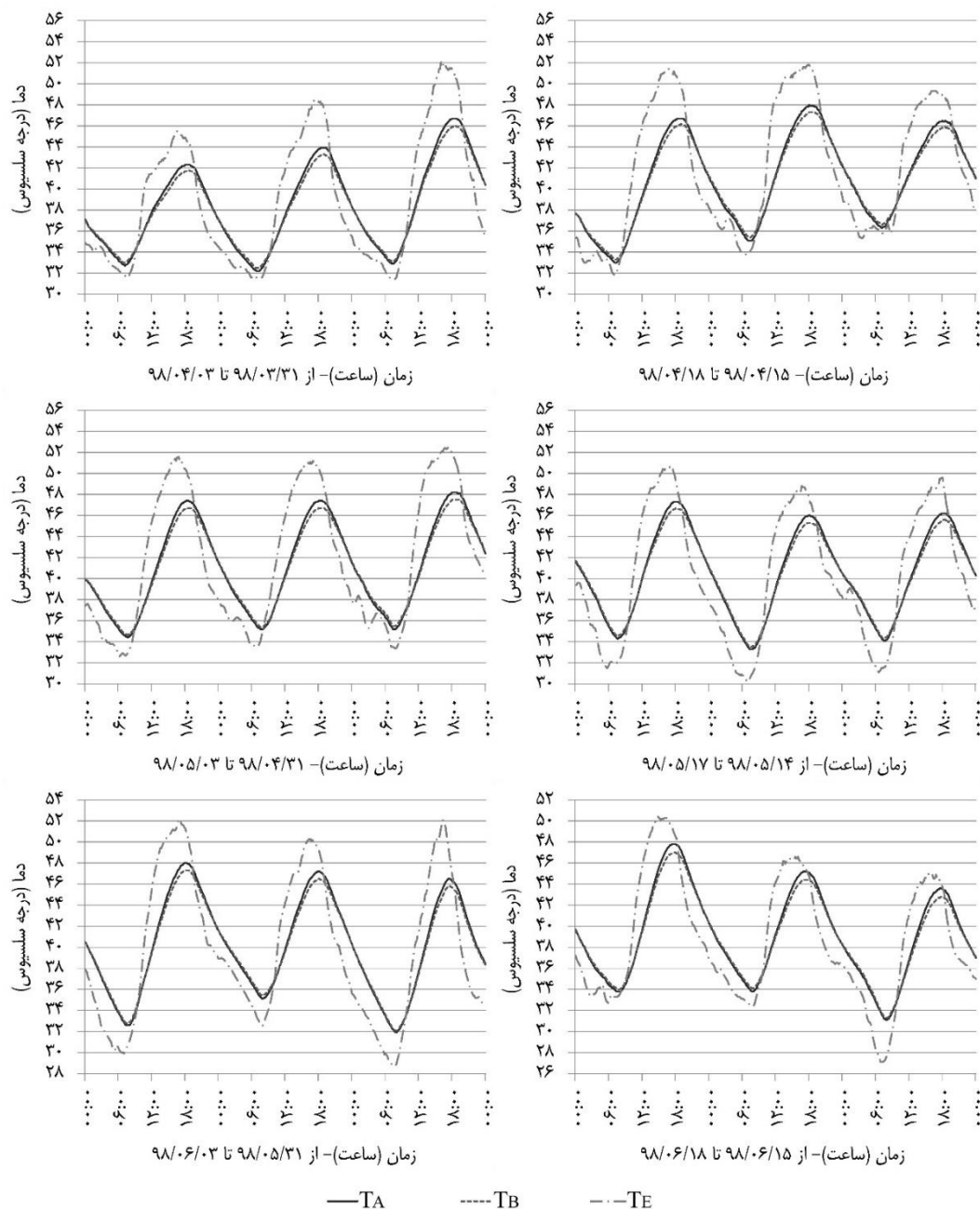
اتاقک دارای خوون‌چینی (T_{SB}) را نشان می‌دهد. تصویر ۱۰ نشان دهنده نمودارهای تغییرات، دمای داخل اتاقک بدون خوون‌چینی (T_A)، دمای داخل اتاقک دارای خوون‌چینی (T_B) و دمای محیط (T_E) است. تصویر ۱۱ نمودارهای تغییرات، رطوبت نسبی داخل اتاقک بدون خوون‌چینی (RH_A)، رطوبت نسبی داخل اتاقک دارای خوون‌چینی (RH_B) و رطوبت نسبی محیط (RH_E) را نشان می‌دهد.



اختلاف دمای متوسط سطح داخلی دیوار آجری بدون خون چینی و دمای متوسط سطح داخلی دیوار آجری دارای خون چینی $T_{SA}-T_{SB}$

دمای متوسط سطح داخلی دیوار آجری دارای خون چینی T_{SB} ، دمای متوسط سطح داخلی دیوار آجری بدون خون چینی T_{SA}

تصویر ۹- اختلاف دمای متوسط سطح داخلی دیوار آجری (وجه جنوبی) دو اتاقک در دوره‌های اندازه‌گیری (ماخذ: نگارندگان،



دمای محیط = T_E ، دمای داخل اتاقک دارای خورچینی = T_B ، دمای داخل اتاقک بدون خورچینی = T_A

تصویر ۱۰- تغییرات دمای داخلی اتاقک‌ها و دمای محیط در دوره‌های اندازه‌گیری (مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸)

۱- در گرمترین ساعت‌های شبانه روز، میان ساعت‌های ۱۶ تا ۱۸، دیوار دارای خورچینی، دمای سطحی کمتری نسبت به دیوار بدون خورچینی داشت و نمودار اختلاف دمای

بررسی داده‌های نمودارهای اختلاف دمای متوسط سطح داخلی دیوار آجری (وجه رو به جنوب) دو اتاقک (شکل ۹) و تغییرات دمای داخل اتاقک‌ها و دمای محیط (شکل ۱۰) نشان می‌دهد:

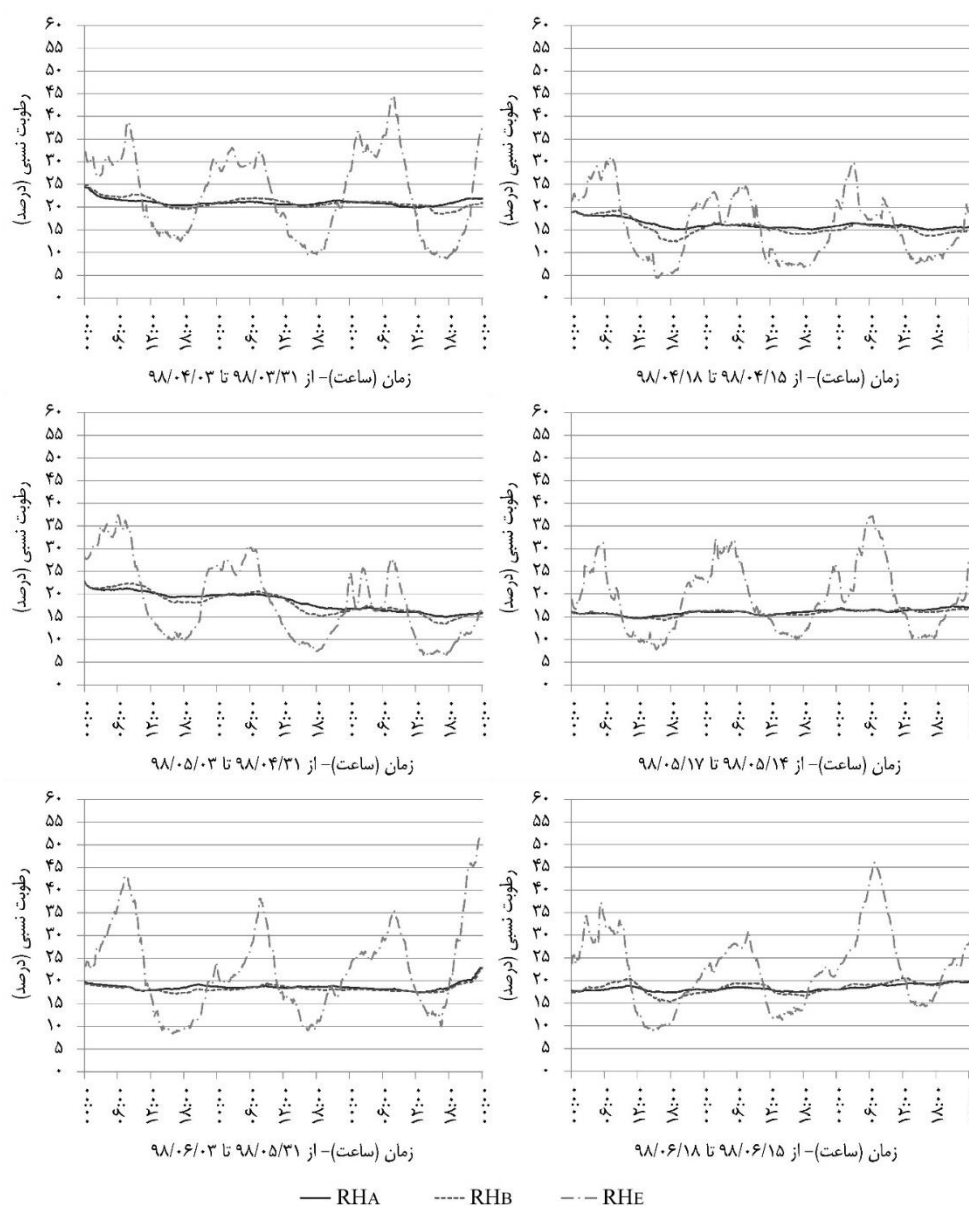
سطح داخلی دو دیوار ($T_{SA}-T_{SB}$) بیشترین مقادارهای خود را دارا بود. دامنه بیشترین اختلاف دمای سطحی از $0/8$ درجه سلسیوس در دوره اندازه گیری نیمه تیرماه تا $1/1$ درجه سلسیوس در دوره اندازه گیری نیمه شهریورماه متغیر بود و میانگین آن در مجموع ۱۸ شبانه روز اندازه گیری، برابر ۱ درجه سلسیوس محاسبه شد. همچنین دمای درون اتاقک دارای خورون چینی نسبت به اتاقک بدون خورون چینی کمتر بود. دامنه بیشترین اختلاف دمای داخلی اتاقکها (T_A-T_B) از $0/7$ درجه سلسیوس در دوره اندازه گیری نیمه تیرماه تا $0/9$ درجه سلسیوس در دوره اندازه گیری نیمه شهریورماه متغیر بود و میانگین آن در مجموع ۱۸ شبانه روز اندازه گیری برابر $0/8$ درجه سلسیوس محاسبه شد.

۲- در خنک ترین ساعت های شبانه روز، میان ساعت های $5:30$ تا $8:30$ ، نمودار اختلاف دمای سطحی دو دیوار ($T_{SA}-T_{SB}$) منفی و کمترین مقادارهای خود را دارا بود. یعنی دیوار دارای خورون چینی دمای سطحی بیشتری نسبت به دیوار بدون خورون چینی داشت. دامنه بیشترین اختلاف دمای سطحی از $0/3$ - درجه سلسیوس در دوره اندازه گیری اول مرداد ماه تا $0/5$ - درجه سلسیوس در دوره اندازه گیری اول تیرماه متغیر بود و میانگین آن در مجموع ۱۸ شبانه روز اندازه گیری، برابر $0/4$ - درجه سلسیوس

محاسبه شد. همچنین دمای درون اتاقک دارای خورون چینی نسبت به اتاقک بدون خورون چینی بیشتر بود. دامنه بیشترین اختلاف دمای داخلی اتاقکها (T_A-T_B) از $0/3$ - تا $0/4$ - درجه سلسیوس متغیر بود و میانگین آن در مجموع ۱۸ شبانه روز اندازه گیری، برابر $0/31$ - درجه سلسیوس محاسبه شد.

۳- با توجه به نمودارهای تصویر ۹ و ۱۰، در حدود ساعت های ۱۲ و ۲۴ اختلاف میان دمای متوسط سطح داخلی دو دیوار و همچنین اختلاف میان دمای داخلی دو اتاقک کمترین مقدار و نزدیک به صفر بود (شکل های ۹ و ۱۰).

بررسی داده های نمودارهای تغییرات رطوبت نسبی داخل اتاقکها و رطوبت نسبی محیط، علی رغم نوسان قابل ملاحظه رطوبت نسبی محیط، دامنه تغییرات رطوبت نسبی داخل اتاقکها اندک و بیشترین مقدار آن برای اتاقک بدون خورون چینی $7/5$ درصد و برای اتاقک دارای خورون چینی ۹ درصد در دوره اندازه گیری اول مرداد ماه ثبت شد. همچنین در بیشتر زمان های اندازه گیری نمودارهای تغییرات رطوبت نسبی دو اتاقک اختلاف اندکی داشتند و تقریباً بر یکدیگر منطبق بودند و در مواردی نمودار اتاقک دارای خورون چینی نسبت به اتاقک بدون خورون چینی دارای افزایشی برابر حداکثر $1/6$ درصد و یا کاهشی برابر حداکثر $2/9$ درصد بود (شکل ۱۱).



RH_A = رطوبت نسبی بدون اتاقک چینی، RH_B = رطوبت نسبی داخل اتاقک دارای خون چینی، RH_E = رطوبت نسبی محیط

تصویر ۱۱- تغییرات رطوبت نسبی داخل اتاقک‌ها و رطوبت نسبی محیط در دوره‌های اندازه‌گیری (ماخذ: نگارندگان،

(۱۳۹۸)

۵-۱- بحث در یافته‌ها

اثر خون چینی بر کاهش انتقال حرارت از سطح نما، در گرم‌ترین ساعت‌های شبانه روز در تابستان، نشان داد که این نقش‌های آجری برجسته علاوه بر زیبایی، از منظر طراحی اقلیمی نیز قابل توجه هستند.

داده‌های به دست آمده از اتاقک‌های آزمایش نشان دادند که، در گرم‌ترین ساعت‌ها، میانگین کاهش دمای سطح داخلی دیوار آجری (وجه جنوبی) و میانگین کاهش دمای داخلی اتاقک دارای خون چینی نسبت به اتاقک فاقد آن به ترتیب به ۱

و ۰/۸ درجه سلسیوس رسید. در اقلیم مورد مطالعه در بخش عمده‌ای از سال، ۲۵ تا ۳۰ درصد از اوقات سال، برای تامین شرایط آسایش در داخل ساختمان نیاز به تهویه مطبوع است (کسمایی، ۱۳۷۱). لذا کاهش انتقال حرارت محیط به داخل ساختمان، هر چند اندک، بر کاهش بار سرمایشی و مصرف انرژی ساختمان در بلند مدت موثر خواهد بود. پژوهشی که در هفت شهر با شرایط آب و هوایی متفاوت در کشور چین انجام شد، نشان داد که افزایش دمای تنظیم شده دستگاه تهویه مطبوع به مقدار ۱ درجه سلسیوس، منجر به کاهش قابل ملاحظه‌ای در مصرف انرژی سالانه ساختمان شد (Gue et al., 2019). امکان بهینه‌سازی کارایی اقلیمی خووون‌چینی از راه تغییر در اندازه‌های اجزاء و مصالح سازنده آن قابل بررسی است. در خنک‌ترین ساعت‌های شبانه روز نقش‌های خووون‌چینی منجر به افزایش دمای متوسط سطح داخلی دیوار و به تبع آن دمای درون اتاقک نسبت به اتاقک بدون خووون-چینی شدند. میانگین افزایش دمای سطح داخلی دیوار آجری (وجه جنوبی) و میانگین افزایش دمای داخلی اتاقک دارای خووون‌چینی نسبت به اتاقک فاقد آن به ترتیب به ۰/۴ و ۰/۳ درجه سلسیوس رسید. این پدیده ممکن است به دلیل اثر این اجزاء بر کاهش تابش معکوس از سطح نما به آسمان در شب هنگام باشد که خود در قالب پژوهشی دیگر قابل بررسی است.

۶- نتیجه‌گیری

در پژوهش حاضر، با روش تجربی، به ارزیابی اثر خووون‌چینی بر کاهش انتقال حرارت از نما در

تابستان، در اقلیم بسیار گرم و نیمه خشک خوزستان، پرداخته شد. داده‌های به دست آمده از اتاقک‌های آزمایش با وجه جنوبی از جنس دیوار آجری، یکی دارای نقش خووون‌چینی برجسته و دیگری با همان نقش اما بدون برجستگی، در شش دوره اندازه‌گیری در طول تابستان ۱۳۹۸ نشان دادند که، در گرم‌ترین ساعت‌ها، میانگین کاهش دمای سطح داخلی دیوار آجری (وجه جنوبی) و میانگین کاهش دمای داخلی اتاقک دارای خووون‌چینی نسبت به اتاقک فاقد آن به ترتیب به ۱ و ۰/۸ درجه سلسیوس رسید. نقش‌های آجری برجسته منجر به کاهش انتقال حرارت از سطح نما و به تبع آن کاهش دمای درون اتاقک نسبت به اتاقک بدون خووون‌چینی شدند. یافته‌های تحقیق، فرضیه پژوهش مبنی بر اثر مثبت خووون‌چینی بر کاهش انتقال حرارت از نما را در تابستان، در اقلیم بسیار گرم و نیمه خشک خوزستان، تایید کردند. با توجه به دست‌آورد این پژوهش و اثر سایه‌اندازی خووون‌چینی بر نمای ساختمان می‌توان چنین نتیجه گرفت که، در پیدایش این تزئین‌ها در معماری بومی خوزستان علاوه بر زیبایی، به کارایی اقلیمی آنها نیز توجه شده است. پیشنهاد می‌شود راهکارهای بهینه‌سازی کارایی اقلیمی این اجزای معماری مورد بررسی قرار گیرند تا امکان معرفی آنها به عنوان یک روش غیر فعال در بهبود شرایط حرارتی ساختمان میسر شود. در پایان، استفاده از هنر خووون‌چینی در معماری اقلیم بسیار گرم و نیمه خشک خوزستان، با توجه به نتیجه‌های تحقیق و به منظور حفظ ارزش‌های معماری بومی و بهره‌گیری از نظم و زیبایی آنها، توصیه می‌شود.

پی‌نوشت‌ها

۱. خ و وون
۲. برای ساخت اتاقک‌ها، پنج جهت اصلی جغرافیایی متصور بودند که به ترتیب عبارتند از، جبهه شرقی، جنوب شرقی (با زاویه ۴۵ درجه با امتداد شمال)، جنوبی، جنوب غربی (با زاویه ۱۳۵ درجه با امتداد شمال) و غربی. در هر کدام از جهت‌های فوق‌الذکر، مقدار زاویه ارتفاع خورشید در فاصله‌های زمانی ۳۰ دقیقه‌ای - از زمان شروع تا پایان تابش در آن جهت - و در روز یکم تیر ماه (بیست و دوم ژوئن) که زاویه ارتفاع خورشید دارای بیشترین مقدار نسبت به سایر اوقات سال است محاسبه شد. میانگین مقادیر زاویه ارتفاع خورشید در هر کدام از جهت‌های پنج‌گانه محاسبه و با توجه به آن مشخص شد که بیشترین میانگین مربوط به جهت جنوبی است. از آنجا که طول سایه بر روی سطح عمودی نسبت مستقیم با زاویه ارتفاع خورشید دارد، لذا چنین نتیجه‌گیری شد که بیشترین میزان سایه‌اندازی نقش‌های خوون‌چینی بر سطح نما در این جهت محقق می‌شود و در نتیجه جهت‌گیری اتاقک‌ها به سمت جنوب انتخاب شد.
۳. عرض دیوار، با توجه به روش اجرای خوون‌چینی، معادل عرض آجر نیمه (چهارصافه) انتخاب شد.
۴. استفاده از ساندویچ پانل به منظور به حداقل رساندن تبادل حرارت از سایر وجه‌ها است.
۵. چوب چهارتراش به ابعاد ۸×۴ سانتیمتر استفاده شد. کاربرد سازه چوبی به منظور به حداقل رساندن امکان تشکیل پل حرارتی است.
6. Givoni
7. Psychrometric Chart
8. EPW فایل با پسوند
9. Climate Consultant 6.0
۱۰. اندازه‌های آجر به کار رفته ۲۰×۱۰×۴ سانتی‌متر بود که با برش آن اجزای خوون‌چینی با اندازه‌های مورد نظر ساخته شدند.
۱۱. برای تعیین میزان سایه‌اندازی نقش‌ها، روز یکم تیرماه (بیست و دوم ژوئن) که زاویه ارتفاع خورشید دارای بیشترین مقدار نسبت به سایر اوقات سال است و در نتیجه بلندترین طول سایه بر سطح نما تولید می‌شود، انتخاب شد.
۱۲. دماسنج و ثبت‌کننده دما تماسی ساخت شرکت Lutron مدل TM-946
۱۳. پراب دما معمولی (Type K) مدل TP-01
۱۴. Resolution
۱۵. Accuracy
۱۶. ثبت‌کننده دما و رطوبت نسبی ساخت شرکت MIC Meter Industrial Company مدل MIC-98583

منابع

- برزگر، زهرا و حیدری، شاهین. (۱۳۹۶). بررسی نقش عمق و سایه ورودی خانه‌های سنتی در تامین آسایش حرارتی بیرونی - نمونه موردی: بافت قدیم شهر شیراز. نشریه معماری اقلیم گرم و خشک، ۵ (۵)، ۲۱-۳۲
- تابان، محسن؛ پورجعفر، محمدرضا؛ بمانیان، محمدرضا و حیدری، شاهین. (۱۳۹۱). تأثیر اقلیم بر شکل‌تزیینات معماری با تکیه بر تحلیل میزان سایه‌اندازی خوون‌چینی‌های آجری بافت تاریخی دزفول. نشریه نقش جهان، ۲ (۳)، ۷۹-۹۰
- تابان، محسن؛ مهرکی‌زاده محمد و نجاران، سارا. (۱۳۹۸). شناخت عناصر سایه‌انداز در مسکن سنتی دزفول. معماری و شهرسازی آرمانشهر، (۲۷)، ۴۱-۲۵

- حق شناس، محمد؛ بمانیان، محمدرضا و قیابکلو، زهرا. (۱۳۹۵). تحلیل معیارهای تابش عبوری از مجموعه شیشه‌های رنگی ارسی‌های دوره صفوی. نشریه علمی- پژوهشی علوم و فناوری رنگ، ۱۰، ۵۵-۶۴.
- دهخدا، علی‌اکبر. (۱۳۴۱). لغت‌نامه دهخدا. تهران: سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور.
- رفیعی سرشکی، بیژن؛ رفیع‌زاده، ندا و رنجبر کرمانی، علی محمد. (۱۳۸۲). فرهنگ مهرازی (معماری) ایران. تهران: مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن.
- زرگرزاده دزفولی، مجتبی؛ لاری‌بقال، سید کیانوش؛ سالاری‌نسب، نجمه و بابایی مراد، مهناز. (۱۳۹۵). خوون‌چینی تکامل و تناسب ابعاد آجر در نماسازی‌های آثار معماری دزفول. مطالعات معماری ایران، ۱ (۹)، ۴۷-۶۵.
- زم‌رشیدی، حسین و صادقی حبیب‌آباد، علی. (۱۳۹۷). آجر و هنر آجرکاری از دوران باستان تا امروز. فصلنامه علمی- پژوهشی مطالعات شهر ایرانی اسلامی، ۹ (۳۳)، ۱۷-۵.
- شریف، حمیدرضا؛ حبیبی، امین و جمال‌آبادی، عبدالله. (۱۳۹۵). کارکرد اقلیمی هنر گره‌چینی در معماری اسلامی- نمونه موردی: بناهای مسکونی قاجاری شیراز. پژوهش‌های معماری اسلامی، ۴ (۱۱)، ۶۱-۷۲.
- شکفته، عاطفه؛ احمدی، حسین و عودباشی، امید. (۱۳۹۴). تزیینات آجرکاری سلجوقیان و تداوم آن در تزیینات دوران خوارزمشاهی و ایلخانی. فصلنامه پژوهش‌های معماری اسلامی، ۳ (۶)، ۸۴-۱۰۶.
- کسمایی، مرتضی. (۱۳۷۱). پهنه‌بندی اقلیمی ایران مسکن و محیط‌های مسکونی. تهران: مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن.
- مسعودی‌نژاد، مصطفی؛ طاهباز، منصوره و مفیدی شمیرانی، سید مجید. (۱۳۹۷). بررسی رفتار حرارتی شوادان، نمونه موردی: خانه سوزنگر دزفول. مطالعات معماری ایران، دو فصلنامه معماری ایرانی، ۱۳، ۴۹-۷۰.
- نشریه ۱-۱۶۷ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور. (۱۳۸۵). مقررات و معیارهای طراحی و اجرایی جزئیات تیپ ساختمانی جلد اول: اقلیم و ویژگیهای ساختمانی، روشهای ساخت و تکنولوژی ساختمان، مصالح ساختمانی و ضوابط کاربرد آن. تهران: سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، معاونت امور فنی، چاپ دوم.
- نعیم، غلامرضا. (۱۳۷۶). دزفول شهر آجر. تهران: سازمان میراث فرهنگی کشور.
- نیکقدم، نیلوفر؛ مفیدی شمیرانی، سیدمجید و طاهباز، منصوره. (۱۳۹۴). مقایسه تحلیلی پهنه‌بندی اقلیمی مناطق جنوبی ایران با روش کوپن-تراورتا و معیارهای آسایش گیونی. معماری و شهرسازی آرمان‌شهر، ۸ (۱۵)، ۱۱۹-۱۳۰.
- Anh Tuan Nguyen, Nguyen Song Ha Truong, David Rockwood, Anh Dung Tran Le. (2019). Studies on sustainable features of vernacular architecture in different regions across the world: A comprehensive synthesis and evaluation. *Frontiers of Architectural Research*, (8), 535-548.
- Coma Juliá, Pérez Gabriel, Solé Cristian, Castell Albert & F. Cabeza Luisa. (2014). New green facades as passive systems for energy savings on buildings. *Energy Procedia*, (57), 1851-1859.
- Coma Juliá, Pérez Gabriel, Solé Cristian, Castell Albert & F. Cabeza Luisa. (2016). Thermal assessment of extensive green roofs as passive tool for energy savings in buildings. *Renewable Energy*, (85), 1106-1115.
- Minangi, Faisal & Alibaba, Halil. (2019). Effect of shading on thermal performance of Dormitory Building on Hot Climate. 610-621
- Ruggiero, Francesco, Serra Florensa, Rafael and Dimundo, Antonella. (2009). Re-interpretation of traditional architecture for visual comfort. *Building and Environment*, (44): 1886-1891. DOI: 10.1016/j.buildenv.2009.01.006.
- Shurui Guo, Hanyu Yang, Yanru Li, Yin Zhang, Enshen Long. (2019). Energy Saving Effect and Mechanism of Cooling Setting Temperature Increased by 1°C for Residential Buildings in Different Cities. *Energy & Buildings*, (202)

Studying the effect of khavunchini on heat transfer from South facade in summer, in very hot and semi-arid climate of Khuzestan

Ali Dahar¹, Mansoureh Tahbaz^{2*}, Mohsen Taban³

1- Department of Architecture, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran

2- Department of Architecture, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran/ Department of Architecture, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

3- Department of Architecture, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran/ Department of Architecture, Jundi Shapur University of Technology, Dezful, Iran

Abstract

Khavunchini is a kind of extruded ornamental brick work, using brick pieces of equal thickness and different sizes and is applied as the facade of the building. These types of ornaments are found in the vernacular architecture of Khuzestan province and have been used extensively, especially in the historical part of Dezful, in entrances and parts of the inner courtyards. The motive for the present study was studying the shading effect of these patterns on the building facade. the shadow produced by Khavunchini, especially in summer, covered a considerable area of the facade. in addition to their aesthetic role, the resulting shadow patterns can be effective in reducing heat transfer from facade in summer, in very hot climate of Khuzestan. The research objective is to test the effect of these elements on heat transfer from the facade surface. In this study, with an experimental approach, two identical cubicles were constructed with the south face of brick wall, one with a Khavunchini pattern on it and the other with the same but not extruded pattern. Due to the abundance of these ornamental elements in the Dezful historical part, the desired pattern was selected from this region. Abadan was selected, as the representative of very hot and semi-arid climate of Khuzestan, for constructing the models. The reasons for this choice were the feasibility of building the models and conducting experiments in Abadan and the climatic resemblance to Dezful as a treasure trove of Khavunchini art. The variables of ambient temperature and relative humidity, temperature and relative humidity inside the cubicles and average temperature of the cubicles' south face inner surface were recorded in six measurement periods in summer 2019. the results showed that, at the hottest hours of the day, the average temperature of the south face inner surface and the indoor temperature of the cubicle with Khavunchini compared to the cubicle without it, showed an average decrease by 1 and 0.8 °C respectively. The results confirmed the positive effect of Khavunchini on heat transfer reduction from the south facade in summer in the studied climate.

Keywords: Khavunchini, Heat Transfer, South Facade, Hot and Semi-Arid Climate, Khuzestan

*Email: m58tahbaz@yahoo.com

CONTENTS

Explaining the Concept of Architecture Stylistics by Introducing a New Approach in Iran's Architecture Stylistics (Motivated by architectural conservation)	30
Hadi Nadimi, Reza Abouie, Zeinab Moradi	
Physical - Spatial typology of Safavid Religious tombs in Isfahan	52
Azita Belali Oskuyi, Yahya Jamali	
Wind flow patterns in ancient wind catchers of Yazd based on a long term measurement (case study: Mortaz house)	70
Zhaleh Hedayat, S.Zeinab Emadian Razavi, S.Mohammad hosein Ayatollahi	
Design of temporary accommodation model after the Qom potential earthquake	93
Zohair Motaki, Akbar Haj Ebrahim Zargar, AbdolMajid Khorshidian, Sayyed Masood Mirghasemi	
Maidan: Understanding its Conceptual domain and the range of it's instances in Qajar period, Based on Historical Maps	118
Mahnam Najafi, Reza Shakouri	
Studying the effect of khavunchini on heat transfer from South facade in summer, in very hot and semi-arid climate of Khuzestan	139
Ali Dahar, Mansoureh Tahbaz, Mohsen Taban	
Investigation of the Historical-physical classification of Haft-shoyeh Jame Mosque based on Comparative Studies	174
Mehdi Razani, Yadolahe Haydari Babakamal	
Evaluation of the Biophilic Approach to Energy Conservation in Residential buildings of Kerman	197
Sara Mohammadi, Behzad Vasigh	
Documentation of urban open spaces based on the principles of the Sofia Charter Case Study: Pamenar neighborhood open spaces in Kerman	225
Sakineh Tajaddini, Mohsen Keshavarz, Mahboubeh Eslamizadeh, Mahdieh Ziaadini Dashtkhaki	
Learning from the past; applying space syntax theory in Atrvash and Mohtasham houses in continuity of sense of place in contemporary houses	250
Amin Habibi, Elham Fallahi, Sina Karmirad	
Optimization of the building orientation to receive solar radiation in hot-aridclimate (Case Studies: Isfahan, Semnan, Kerman and Yazd cities)	267
Hassan Akbari, Fatemeh Sadat Hosseini Nezhad	
Indoor Environmental Quality in Qajar Houses of Shiraz with an emphasis on Thermal Comfort and Daylighting (case study: Nemati House)	291
Aida Zare Mohazzabieh, Shahin Heydari, Azadeh Shahcheraghi	

INSTRUCTIONS TO CONTRIBUTORS



- Scientific-research articles published after peer review and approval of the editorial board. Other papers such as translation, compilation, book reviews and... will not be accepted.
- The paper can not be previously published in other journals or other publications or conferences ever to be sent for review and printing.
- The paper should preferably Persian. Although this publication is to be confirmed in writing to publish the English language.
- The paper should have an appropriate level of scientific and research methods and rules are formulated in writing to abide by and be smooth.
- The editorial board may accept or reject the article is accepted.
- In the first page, the author (s) full name, title and affiliation, subsidiary of the organization, address, email and phone number of author/authors should be given. Also, if the paper is based on a grant or a student thesis, it should be noted accordingly on the first page.
- The paper should include an abstract, introduction (including the problem statement, the importance and necessity, goal, history, questions or hypotheses, research methods, introduced variables and domain research), concepts and on theoretical grounds, the application of methods and techniques and analysis and conclusions (in line with the goals and hypotheses or questions and results of applying the techniques and methods), and references.
- Abstracts should be written in Persian and English and its review of the problem statement, goals, methodology, findings and conclusions and key words (4 to 6 words). This alone should be expressed in all the paper, especially the results. Persian abstract is about 350 words. Persian and English abstracts must be provided in a separate page and be numbered from No. 1 to the end.
- Papers typed on Bzar font. The main title font is 14 Black, the sub title font is 12 Black, text font is 14 and abstracts font will be typed size 12.
- The right margin of 3 cm, left margin of 2/5, up 3/5 and bottom 2/5 cm and distance between the lines to be single.
- Bibliographic information about papers, books, reports and other references will be made this way:
 - Book: Author(s). (year). book title, translator, publisher and location, publishing time.
 - Paper: Author(s). (year). full paper title, Journal's name, volume, number.
 - Thesis: Author. (year). full thesis title, supervisor name, university name.
- The sole responsibility for views and statements expressed in the paper remains with the author/authors.
- If a paper has several authors, one must be represented as the author corresponding.