هویت فرهنگی و اثرات آن بر روش‌های بومی تهویهٔ طبیعی
بازار قدیم دزفول، راسته صنعتگران

امید رهایی*

چکیده

هویت فرهنگی به عنوان عاملی جهت‌دهنده، موجب پیدایش شیوه‌های منحصر به فردی در معماری سنتی شهرهایی نظیر دزفول بوده است. در این میان معماری بازارها، به عنوان کانون فعالیت‌های اجتماعی و فرهنگی شهرهای ایران، به شدت تحت تأثیر فرهنگ عامه بوده است. از طرفی صنعتگران بسیاری (مانند مسگران، آهنگران و نجاران) از دیرباز در بازارهای سنتی ایران مشغول به فعالیت بوده که نوع کار آنها موجب تولید ذرات معلق در هوا و ایجاد تنش‌های گرمایی می‌شد. همین امر استفاده از سیستم‌های مؤثر و کارای تهویه را ضروری می‌سازد. این پژوهش اثرات الزامات فرهنگی مردم در معماری بازار قدیم دزفول را بر روش‌های بومی تهویه طبیعی بررسی می‌کند. به عبارت دیگر این سوال مطرح است که روش‌های بومی تهویه طبیعی در بازار قدیم دزفول چگونه تحت تأثیر الزامات فرهنگی ـ هویتی مردم سنتی، اجرا می‌شده است.

روش تحقیق در این پژوهش، با توجه به ماهیت بین‌رشته‌ای آن، یک روش ترکیبی است : در مرحلهٔ اول با استفاده از یک راهبرد تجربی، متغیرهای مستقل تأثیرگذار شناسایی و متغیرهای وابسته توسط دستگاه‌های دقیق دیجیتال اندازه‌گیری شد. سپس داده‌ها با استفاده از راهبرد شبیه‌سازی مورد تحلیل قرار گرفت. شبیه‌سازی در این پژوهش با روش CFD (Gambit و Fluent) صورت پذیرفت؛ ابتدا روایی برنامه‌ها با تطبیق شواهد تجربی و شبیه‌سازی‌ها به اثبات رسید سپس اقدام به تجزیه و تحلیل داده‌ها شد. نتایج نشان می دهد جریان هوای داخل تحت تأثیر الزامات هویتی معماری بازار قرار دارد. با این حال برقراری این جریان در تمامی فضاهای داخلی منجر به تخلیه مؤثر هوای آلوده از فضاهای داخلی می‌شود.

واژگان کلیدی

هویت فرهنگی، تهویه طبیعی، بازار قدیم دزفول، معماری بومی.

*. دکتری معماری، استادیار دانشکده معماری، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی تهران. ۰۹۱۲۳۱۹۲۰۶۲

omid_r@iust.ac.ir

مقدمه

انتشار ذرات معلق در بازارهای سنتی تحت تاثیر فعالیت‌های روزمره و نیز تنش‌های گرمایی ناشی از فعالیت‌های صنعتی سبب برهم خوردن شرایط آسایش در فضای بازار می‌شود که نیاز به تهویه خمؤثر را الزامی می‌کند. به طور کلی سیستم‌های تهویه دو جنبه دارد : سیستم‌های مولد (دمنده) و سیستم‌های مکنده یا تخلیه (جعفری، ۱۳۸۷: ۳). "ساختمان کامل، زمانی که به کاربران خدمات ارایه می‌کند، یک سیستم اقلیمی، محلی و بومی است که ایستایی بنا را متضمن باشد. همه این موارد به انضمام بخش‌های دیگر تأسیسات، یک مجموعه منظم را تشکیل می‌دهند که هویت فرهنگی دارند..." (Hodgkinson, 983: 9). ظاهر آن بر روی کاربرانش مؤثر است و در قالب یک کل، شهر و پیرامونش را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Brookes & Poole, 2004: 7).

دزفول به لحاظ اقلیمی دارای آب و هوایی گرم و نیمه مرطوب با تابستان‌هایی سخت و نسبتاً شرجی است. علی‌رغم اینکه مردم آن دارای هویت فرهنگی ویژه‌ای هستند، همواره طراحان و سازندگان تلاش در سایه‌اندازی و ایجاد کوران (تهویه طبیعی) در معماری بومی خود داشته‌اند. با این حال به دلایل فرهنگی، مردم متدین ملزم به حفظ حریم اسلامی بوده و سمبل‌های مختلفی را که بیانگر هویت فرهنگی و اصالت دینی مردم است را در معماری خود به کار برده‌اند. در این میان بازار قدیم دزفول مد نظر این مقاله قرار دارد مسئله اینست که فرایند تهویه طبیعی به منظور فراهم‌آوردن شرایط آسایش در بازار نیمه‌سرپوشیده قدیم دزفول (راسته صنعتگران) و حجره‌های آن، تحت تأثیر اصالت فرهنگی و در سایه اعتقادات مذهبی مردم چگونه صورت می‌گرفته است.

مواد و روش‌ها

از آنجا که هدف این مقاله بررسی فرایند تهویه طبیعی در معماری بازار قدیم دزفول با توجه به مقوله اصالت فرهنگی و هویتی مردم است و نیز "بسیاری از پژوهش‌های معماری بین رشته‌ای بوده و نیازمند روش‌های خاص ترکیبی هستند" (گروت و وانگ، ۱۳۸۴: ۳۷۰) لذا پژوهش حاضر، تحقیقی میان‌رشته‌ای تلقی می‌شود. در پژوهش میان‌رشته‌ای لازم است از تدابیر چندگانه استفاده شود، یعنی ترکیبی ابداعی از مجموعه‌ای یکپارچه که امکان اثبات فرضیه را از درون پاسخ‌های ارایه شده امکان‌پذیر کند (قراملکی، ۱۳۸۵ : ۳۷۵).

در این مقاله فرض بر اینست که تهویه طبیعی حجره‌های صنعتگران در بازار قدیم دزفول با وجود هویت فرهنگی ویژه مردم به خوبی صورت می‌پذیرفته و روش خلاقانه آن به معماری اسلامی بازار اصالت ویژه‌ای بخشیده است. روش تحقیق در این پژوهش، یک روش ترکیبی است؛ در مرحله اول با استفاده از یک راهبرد تجربی، متغیرهای اصلی و سمبل‌هایی شناسایی شدند. که معرف هویت فرهنگی مردم بومی بودند بازشوها، ترکیب حجره‌ها و نحوه اتصال آنها با راسته بازار و نیز فرم راسته بازار به عنوان متغیرهای مستقل، و سرعت، دما و جهت جریانات هوایی به عنوان متغیرهای وابسته در این پژوهش مورد مطالعه قرار گرفتند. متغیرهای وابسته توسط دستگاه‌های دقیق دیجیتال (سرعت‌سنج باد و دماسنج) در طول مدت آزمون (یک سال) اندازه‌گیری شدند. تحلیل‌های آماری نیز توسط برنامه SPSS انجام پذیرفت.

در مرحله بعدی تحلیل داده‌ها با استفاده از راهبرد شبیه‌سازی صورت گرفت. این شبیه‌سازی با روش CFD[1] و توسط برنامه‌های Gambit و Fluent انجام شد : ابتدا روایی برنامه‌ها با انجام پروژه‌های مشابه و نیز تطبیق نتایج تجربی با شبیه‌سازی‌ها به اثبات رسید. در این مرحله حجم معماری توسط برنامه Gambit شبکه‌بندی و توسط برنامه Fluent ضمن بررسی شرایط مرزی، شبیه‌سازی شد. سپس با یک روش تحلیلی و با کمک برنامه Fluent داده‌ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. مداخله در وضع موجود توسط راهبرد شبیه‌سازی و با کمک برنامه Fluent انجام گرفت و در خاتمه نیز به ارایه نتایج اقدام شد. بدین ترتیب روش تحقیق انجام این پژوهش، ترکیبی از راهبردهای تجربی، شبیه‌سازی و پژوهش موردی است. تدابیر مورد استفاده نیز مطالعات کتابخانه‌ای، مشاهده، پرسشنامه، برداشت‌های میدانی، اندازه‌گیری‌های کارگاهی و شبیه‌سازی بوده است.

ادبیات تحقیق

مروری بر نوشته‌ها و تحقیقات مختلف نشان می‌دهد در اواخر دهه ۱۹۳۰ علاقه فراوانی در زمینه مهندسی تهویه به وجود آمد (Burgess, 1995). بسیاری از اطلاعات گردآوری شده توسط محققین این رشته در ویرایش‌های اولیه کتاب مرجع تهویه آمده است (Acgih, 1951). سول در ۱۹۹۱ دو سیستم موضعی و عمومی تهویه را بررسی کرد (Soule, 1991: 24-93). «بورتون» در ۱۹۹۷ نشان داد "حداقل توجه به مسئله آلودگی‌های ناشی از ذرات معلق هوایی ... مشکل بزرگی است... باید تهویه عمومی و موضعی در همه زمینه‌ها ... صورت پذیرد" (Burton, 1997). استانداردهای محیطی برای ساختمان‌های صنعتی در ایالات متحده که در سال ۲۰۰۶ به چاپ رسیده، به شدت فرایند تهویه را مورد توجه قرار داده است (EAFES, 2001-12). مجموعه‌ای از استانداردها در سال۲۰۰۶ برای اتحادیه اروپا وضع شد که بر کاهش آلاینده‌های محیطی در کارگاه‌ها تأکید داشت (Curd, 2006). علاوه بر آن معیار COSHH[2] از مدیریت ایمنی و بهداشت انگلستان (HSE)[3]، معیار REL[4] از انستیتو ملی بهداشت و ایمنی شغلی آمریکا (NIOSH)[5] و معیار PEL[6] از مدیریت بهداشت و ایمنی شغلی آمریکا (OSHA)[7] استانداردهای جهانی هستند که سالانه ویرایش می‌شوند (کمیته فنی بهداشت حرفه‌ای کشور، ۱۳۸۰: ۶).

آگاهی از جریانات هوای داخلی در محیط‌های بسته به سه دلیل قابل توجه است : آسایش حرارتی، کیفیت هوای داخل و مصرف انرژی ساختمان. مطالعات نشان می‌دهد در دو دهه گذشته توجه به "جریان هوای داخل[۸]" در قالب دانشی نوین به طور چشمگیری افزایش یافته است (عمیدپور، ۱۳۸۸). دو روش برای تحلیل جریان هوا در ساختمان وجود دارد : روش‌های تجربی و شبیه‌سازی‌های عددی. (Loomans & Mook, 1995). شبیه‌سازی‌های عددی در مقایسه با روش‌های آزمایشگاهی بسیار ارزان‌تر، دقیق‌تر و سریع‌تر هستند. با این حال در این روش نمی‌توان تمامی شرایط فیزیکی را در نظر گرفت و همواره نیاز به یک سری تقریب وجود دارد. بنابراین ضرورت دارد تا شبیه‌سازی‌های عددی توسط نتایج آزمایشگاهی اعتباربخشی شوند (عمیدپور، ۱۳۸۸).

نگارنده سال ۱۳۸۶ در زمینه عناصر متحرک و موقت در دزفول توسط نگارنده تحقیق جامعی به عمل آورد (بی‌نا، ۱۳۸۷) در خصوص تهویه طبیعی در شوادان‌ها تحقیقی به عمل آورد که در آن دمای محیط مورد ارزیابی واقع شد.

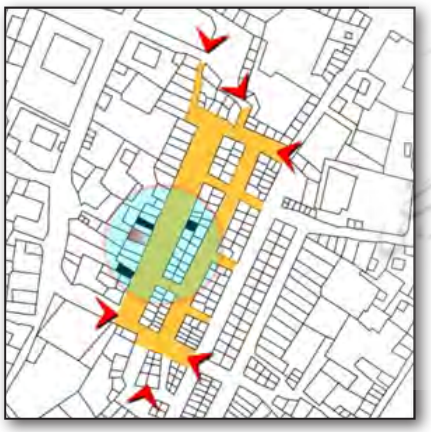
هاشمی (۱۳۸۸) در زمینهٔ حریم خانه تحقیقی در استان کرمان صورت داد که شاید نزدیک‌ترین تحقیق بین رشته‌ای میان معماری و علوم انسانی باشد. لازم به ذکر است بر اساس مطالعات، ارتباط بین مهندسی و علوم انسانی در تحقیقات دانشگاهی بسیار ضعیف است. از آنجا که مرمت و توسعه بازار قدیم دزفول، امروزه با توجه به ظاهر سنتی آن و بر حسب نیاز معاصر انجام می‌گیرد، عدم توجه به روش‌های سنتی تهویه طبیعی با توجه به ضرورت آن و نیز هویت مردم، می‌تواند آثار مخرب هویتی و کالبدی به دنبال داشته باشد. لذا ضرورت پرداختن به این مسئله طبق ادبیات این تحقیق به شدت ضرورت دارد.

مشاهدات اولیه در بازار قدیم

بازار شهر دزفول دارای رشدی خطی بوده و از طریق اشغال فضاهای اطراف و تبدیل به کارکردهای مورد نیاز، توسعه یافته است. مهم‌ترین عامل آزاردهندهٔ اقلیمی، تابش بیش از اندازه و رطوبت زیاد است. بازار دزفول، سقف و پوشش دایمی ندارد و بعضاً پوشش‌هایی از جنس ورق‌های فلزی به عنوان سقف و سایبان در آن به کار برده شده است. در گذشته، از پارچه و چوب به منظور پوشش سقف بازار استفاده می‌شد. راسته صنعتگران، سرپوشیده نبوده و فقط از سایبان‌های سبک برای سایه‌اندازی روی ورودی حجره‌ها استفاده شده است. در راسته آهنگران حجره‌هایی با پلان مربع ـ مستطیل ساخته است. در این حجره‌ها، وسایل و دستگاه‌های آهنگری در درگاه حجره واقع شده‌اند. کف حجره آهنگری از سطح راسته بازار پایین‌تر بوده و در زمین فرورفته است. این مسئله باعث می‌شود فضای مغازه از دمای متعادل‌تری برخوردار باشد، کف راسته در جلو حجره، به عنوان میز کار آهنگر محسوب شده و موجب می‌شود تا صنعتگر، رو به مردم و پایین‌تر از آنها به فعالیت روزانه مشغول باشد استفاده از سمبل‌هایی نظیر قوس‌های اسلامی در این بازار رایج بوده و در بالای همه حجره‌ها روزن‌هایی با ترکیبات اسلامی قرار گرفته است. ساختار کلی بازار همانند کل شهر، آجری بوده و بعضاً از تیرهای چوبی نیز در سازهٔ سقف استفاده شده است.

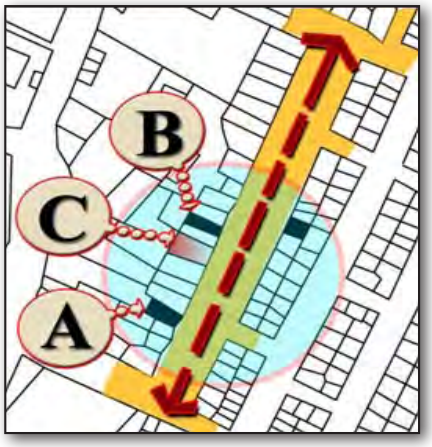
آزمون‌های تجربی

دو حجره موردی که کمترین تغییرات را در معماری خود داشت، به طور دقیق مورد تجزیه و تحلیل و ارزیابی قرار گرفت. پرسشنامه‌ای نیز به منظور نظرسنجی از کسبه در مورد میزان رضایتمندی آنها از وضعیت تهویه و شرایط کار، جهت انتخاب عوامل تأثیرگذار معماری بر فرایند تهویه، در چند نوبت واگذار شد. روایی این پرسشنامه به وسیله برنامه SPSS (روش آلفای کرونباخ) و از طریق به دست آوردن آلفای کرونباخ به اثبات رسید (جدول ۱ تصاویر ۱ و ۲). پرسشنامه توسط ۴۵ نفر از کسبه بازار آهنگران به طور کامل پر شد که نتایج آن به این شرح است : کوره باید در درون حجره باشد و ساعات کار آن معمولاً در خنکای صبح است. در فصول بهار، تابستان و پاییز ساعات کار کوره معمولاً از ۶ تا ۱۲ ظهر بوده در حالی که در زمستان، این ساعات از ۶ صبح



تصویر ۱. راسته‌های آهنگران و نمونه‌های تحت بررسی. مأخذ : نگارنده.

Fig. 1. Industrial passages of the smiths and the cases studied. Source: author.



تصویر۲. نمونه‌های موردی در راسته آهنگران. مأخذ : نگارنده.

Fig. 2. Case that have been studied in the smiths' passage. Source: author.

تا ۴ بعدازظهر در نوسان است. کلیه کوره‌ها به سمت بام دودکش داشتند، فقط در برخی حجره‌ها هواکش سقفی پیش‌بینی نشده بود. به عقیده پرسش‌شوندگان بهره‌گیری از فرایند تهویه طبیعی در تمام سال (فصل گرم و سرد) ضروری بوده و بعضاً استفاده از وسایل مکانیکی تهویه خصوصاً در تابستان مورد نیاز است. همگی اهالی تقریباً علاقمند به استفاده از قوس‌های اسلامی و آجرکاری‌های سنتی با نقش‌برجسته‌هایی از آیات قرآن بر سر در حجره بوده و از اینکه سطح حجره پایین‌تر از معبر بازار است رضایت کامل دارند. همچنین همگی به اتفاق از جهت‌گیری بازار به سمت قبله به دلیل مسائل شرعی رضایت کامل داشتند.

آزمون‌های تجربی سنجش سرعت باد و دماسنجی در فضای داخل و خارج در طول مدت آزمون (یک سال) انجام شد. این آزمون‌ها در راسته بازار و نیز در بیش از ۱۰ نقطه مختلف از فضای داخلی حجره‌های موردی در ترازهای مختلف ارتفاعی صورت پذیرفت. اختلاف دما در فضای داخل وجود نداشت ولی میان فضای داخل و خارج اختلاف دما مشاهده شد. جدول ۲ بیانگر اینست که دمای هوای داخل معمولاً اندکی پایین‌تر از دمای هوای خارج بوده ولی در فصل سرد، هم‌دما یا بعضاً گرم‌تر از هوای خارج است. همچنین نتایج آزمون سرعت‌سنجی جریان هوا نشان داد که حتی در ساعاتی که در فضای خارج طوفان در جریان بود، جریان هوای داخلی با وجود باز بودن همه بازشوها، بسیار آرام است. سرعت جریان هوای گزارش شده از دستگاه سرعت سنج در حجره‌های A , B مطابق جدول ۳ به صورت مقایسه‌ای ارایه شده است.

به منظور اندازه‌گیری سرعت باد از دستگاه سرعت‌سنج لوترن (Lutron) مدل AM-4204 استفاده شد. این دستگاه با حسگر سیم حرارتی (hot wire) خود قابلیت اتصال به کامپیوتر را داشته و نوسانات سرعت باد را به صورت نمودار ثبت می‌کند. ضمناً ثبت دما نیز توسط حسگر دمایی همین دستگاه به عمل آمد. در نمونه‌های موردی دمای محیط (جدول ۲) سرعت وزش باد (جدول ۳) در فضای داخلی و خارجی در شرایط مختلف در طول سال در روزهای پنجشنبه اول هر ماه در حدود ساعات ۱۸ تا ۱۹ بعدازظهر که اوج فعالیت مردم است، اندازه‌گیری به عمل آمد. آزمون سرعت سنجی باد در نقاط آزمون، در طول ۱۲۰ ثانیه صورت گرفته و نمودارهای آن به همراه سرعت متوسط باد ثبت شد. خلاصهٔ این نتایج در جدول ۳ به صورت سرعت متوسط ارایه شده است. از آنجا که طبق مشخصات فنی دستگاه، سرعت کمتر از ۰/۲ m/s قابل ثبت نیست و صفر محسوب می‌شود، لذا شبیه‌سازی‌های کامپیوتری به منظور تدقیق مشاهدات، کاهش خطاها و نتیجه‌گیری لازم‌الاجرا هستند.

تحلیل داده‌ها با روش CFD

به منظور تحلیل داده‌ها و نیز مداخله در محیط، استفاده از روش

جدول ۱. روایی پرسشنامه با محاسبه آلفای کرونباخ. مأخذ : نگارنده.

Table 1. Validity of the questionnaire by calculating Crombach's Alpha. Source: author.

N of Items	Cronbach›s Alpha Based on Standardized Items	Cronbach›s Alpha
59	0.873 (87.3%)	0.929 (92.9%)

تصویر ۳.نقشه‌های حجره (نمونه) A. مأخذ: نگارنده.

Fig.3. Maps of hujras case A. Source: author.

تصویر ۴. نقشه‌های حجره (نمونه) B. مأخذ : نگارنده.

Fig.4. Maps of hujras case B Source: author.

تصویر ۵. حجره A. سطح فضای داخل، حدوداً ۶۰ سانتی‌متر پایین‌تر از سطح معبر است. مأخذ : نگارنده.

Fig.5. The inner level of hujra A is about 60cm lower than the bazaar's level. Source: author.

جدول ۲. جدول مقایسه ای درجه حرارت متوسط در حجره های انتخابی A و B و C در راسته آهنگران در شرایط کار نرمال. مأخذ : نگارنده.

Table 2. A comparison of average temperatures in selected points of hujras A, B and C in smiths alley in normal conditions. Source: author.

	دمای متوسط در ارتفاع ۲ تا ۲،۵ متر از سطح زمین (راسته بازار)	دمای متوسط در سطح زمین (راسته بازار)	دمای متوسط حجره A (در ارتفاع ۱،۵ متری)	دمای متوسط حجره B (در ارتفاع ۱،۵ متری)	دمای متوسط حجره C (در ارتفاع ۱،۵ متری)
فروردین ۱۳۸۸	۲۸،۱۳	۲۸،۰۱	۲۸،۵	۲۸	۳۶
اردیبهشت ۱۳۸۸	۳۲،۰۵	۳۲،۰۵	۳۲،۵	۳۱،۵	۳۳
خرداد ۱۳۸۸	۳۶،۰۴	۳۶	۳۷	۳۸	۴۵
تیر ۱۳۸۸	۴۲،۹	۴۲	۴۳	۴۴	۴۴
مرداد ۱۳۸۸	۴۶،۰۵	۴۵،۸۷	۴۵	۴۳	۴۳
شهریور ۱۳۸۸	۴۴،۵	۴۳،۸	۴۳	۴۳	۴۳
مهر ۱۳۷۷	۳۸،۰۸	۳۷،۷۶	۳۸	۳۸،۶	۳۸،۱
آبان ۱۳۷۷	۲۹،۷	۲۹،۲۸	۳۱	۲۹	۲۹،۵
آذر ۱۳۷۷	۲۶،۷۷	۲۶،۰۳	۲۷	۲۶	۲۷
دی ۱۳۷۷	۲۲،۰۳	۲۰،۹۹	۲۳	۲۱	۲۳
بهمن ۱۳۷۷	۱۸،۰۲	۱۷،۶	۲۰	۱۸	۲۰،۵
اسفند ۱۳۷۷	۲۵،۲۶	۲۵	۲۶	۲۷	۲۷

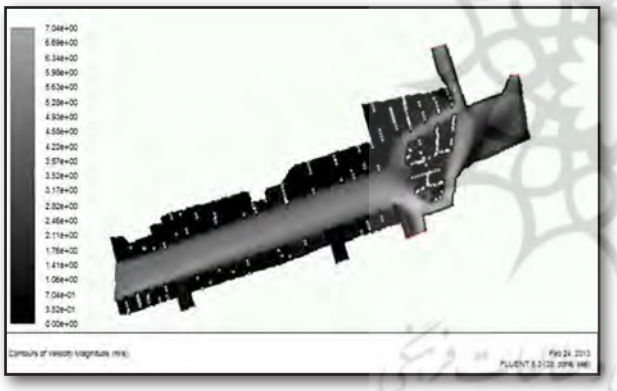
جدول ۳. جدول مقایسه‌ای سرعت متوسط جریان هوای داخل در نقاط مختلف حجره‌های A , B در راسته آهنگران بر حسب متر بر ثانیه. مأخذ : نگارنده.

Table3. A comparison table of average indoor velocity speed (meter per second) in different points of hujras A and B in smiths alley in normal conditions. Source: author.

	سرعت متوسط باد در ارتفاع ۲ تا ۲،۵ متر از سطح معبر	سرعت متوسط باد در ارتفاع ۰،۵ متری از سطح معبر	سرعت متوسط هوا در دهانه حجره، ارتفاع ۱،۵ متری معبر		سرعت متوسط هوا در دهانه حجره، در ارتفاع ۰،۵ متری معبر		سرعت متوسط هوا در وسط حجره، فاصله ۱متری از در اصلی، در ارتفاع ۱،۵ متری معبر	
			حجره A	حجره B	حجره A	حجره B	حجره A	حجره B
فروردین ۱۳۸۸	۲.۲۱	۱.۵	۱.۵	۱.۸	۰.۰۵	۰.۰۵	۰	۰.۰۱
اردیبهشت ۱۳۸۸	۰.۵	۰.۱۵	۰.۱	۰.۱	۰	۰	۰	۰
خرداد ۱۳۸۸	۰.۹	۰.۱۵	۰.۲	۰.۳	۰	۰	۰	۰
تیر ۱۳۸۸	۰.۲	۰.۰۶	۰.۱	۰.۱۲	۰	۰	۰	۰
مرداد ۱۳۸۸	۰.۱	۰.۰۹	۰.۱	۰.۰۵	۰	۰	۰	۰
شهریور ۱۳۸۸	۲.۰۵	۱.۶	۱.۲	۱.۶	۰.۰۵	۰.۰۴	۰	۰
مهر ۱۳۷۷	۲.۳	۱.۳۸	۱.۵	۱.۴	۰.۰۵	۰.۰۶	۰	۰
آبان ۱۳۷۷	۲.۹	۱.۹۸	۱.۸	۲.۰	۰.۱	۰.۱	۰	۰
آذر ۱۳۷۷	۳.۲۵	۲.۹۹	۲.۲	۲.۸	۰.۲	۰.۲۵	۰.۰۲	۰.۰۲
دی ۱۳۷۷	۳.۳۸	۲.۶	۲.۱	۲.۶	۰.۲	۰.۲۲	۰.۰۲	۰
بهمن ۱۳۷۷	۳.۶۴	۳.۱۷	۲.۴	۲.۸	۰.۲۵	۰.۲	۰.۰۱	۰.۰۲
اسفند ۱۳۷۷	۳.۷۴	۳.۴	۲.۴	۲.۲	۰.۲	۰.۱۸	۰.۰۲	۰.۰۲

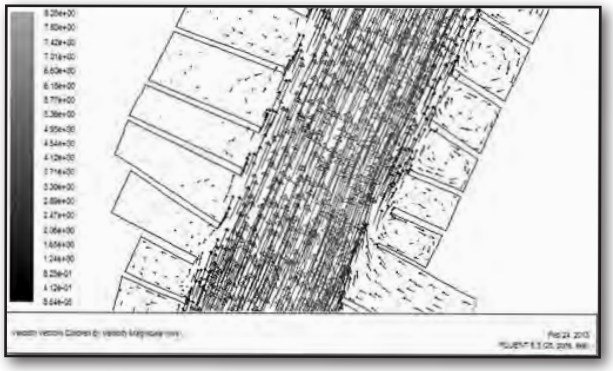
شبیه‌سازی در این پژوهش ضروری است. در این پژوهش از روش دینامیک سیال محاسباتی (CFD) برای شبیه‌سازی جریان هوای داخل استفاده شد. انجام آزمایشات تجربی نیز جهت اعتباربخشی به شبیه‌سازی‌های عددی و نیز فراهم کردن داده‌های اولیه (ورودی) حایز اهمیت است. پیش‌پردازشگر Gambit به منظور مدل‌سازی‌های هندسی و ایجاد شبکه (شبکه‌بندی با روش TET) مورد استفاده قرار گرفت و نرم‌افزار Fluent نیز به منظور تحلیل شبکه به کار گرفته شد. به منظور پیدا کردن جهت باد غالب، از آزمایش دود استفاده شد. بدین ترتیب مدل‌های راسته بازار براساس مفروضات این پژوهش و بر مبنای باد غالب شبیه‌سازی شدند. همان‌گونه که در جدول ۳ مشخص است، اگرچه شدت جریان هوا در راسته بازار در ساعات مختلف متغیر است، با این حال در هیچ‌یک از حجره‌ها جریان باد وجود ندارد. مشاهدات تجربی نشان داد که باد غالب در تمام طول سال از جهت جنوب غربی به شمال شرقی بوده (از سمت قبله) و لذا جهت‌گیری رو به قبله ساختمان‌ها در این شهر، موجب جریان یافتن هوا در معابر و راسته بازار است که همین امر باعث تسهیل فرایند تهویه طبیعی در دزفول شده است (تصاویر ۶ تا ۸).

به منظور انجام شبیه‌سازی‌ها جریان بادی با سرعت ۳ متر بر ثانیه از سمت جنوب غرب و در امتداد راسته بازار (مطابق مشاهدات این پژوهش) وارد مدل می‌شود. مشاهده می‌شود جریان هوای خارج در تمامی راسته بازار و در امتداد آن با سرعتی نسبتاً ثابت



تصویر ۶. کانتورهای سرعت جریان هوا در راسته بازار. مأخذ : نگارنده.

Fig. 6. Contours of velocity magnitude in bazaar pathway. Source: author.



تصویر ۷. بردارهای سرعت جریان هوا در راسته بازار. مأخذ : نگارنده.

Fig.7. Velocity vectors in bazaar pathway. Source: author.

برقرار است، با این حال جریان بسیار آرامی در حجره‌ها به صورت گردابه‌ای برقرار می‌شود (تصاویر ۶ تا ۸). شبیه‌سازی‌ها نشان دادند که جریان هوای داخل حجره‌ها حداقل ۰/۰۵ m/s بوده و هوای آلوده از طریق بازشوها (خصوصاً ورودی اصلی حجره) خارج می‌شود. ضمناً روزن‌های تعبیه شده در سقف و در بالای در ورودی، موجب برقراری یک جریان آرام و همیشگی در داخل می‌شوند. بدین ترتیب از محبوس‌ماندن هوای مرطوب و آلوده در فضای داخلی جلوگیری شده است. هوای آلوده داخل از طریق ایجاد خلأ نسبی ناشی از جریان طبیعی باد خارج (تصاویر ۷ و ۸) از طریق در ورودی به داخل راسته بازار مکیده‌شده و هوای جایگزین از طریق روزن‌های سقفی و نیز گوشه‌های در ورودی بدون برهم زدن شرایط آسایش تأمین می‌شود.

تصویر ۸. بردارهای سرعت جریان هوا در راسته بازار. مأخذ : نگارنده.

Fig. 8. Velocity vectors in bazaar pathway. Source: author.

نتیجه‌گیری

مشاهدات نشان دادند که جهت‌گیری بناهای دزفول به سمت قبله (جنوب غربی) بوده که به لحاظ اقلیمی، مناسب نیست. با این حال به دلایل فرهنگی مورد علاقه مردم است. از آنجا که امتداد راسته‌ها در بازار قدیم دزفول، از جنوب غربی به شمال شرقی بوده و باد غالب از سمت غرب و جنوب غربی می‌وزد، لذا جریان دایمی باد در بیشتر ساعات روز در بازار برقرار است. همچنین از آنجا که بازکردن کامل دیواره رو به راسته بازار به منظور استفاده حداکثر از جریان باد خارج ضروری است، لذا سطح حجره‌ها در حدود ۶۰ سانتی‌متر پایین‌تر از سطح بازار ساخته شد تا ضمن تعریف حریم‌ها، از خنکای زمین نیز استفاده شود. مطابق شبیه‌سازی‌ها، این اختلاف سطح اندک موجب برقراری جریان هوای بسیار آرامی در فضای داخلی حجره می‌شود. این پژوهش نشان داد معماری بومی بازار قدیم دزفول، تحت تأثیر الزامات هویتی مردم است، به بهترین نحو پاسخگوی مسایل اقلیمی است. ایجاد خلأ نسبی موجب مکش، هوای آلوده داخل حجره‌ها شده وهوای جایگزین نیز از طریق هواکش‌های سقفی و کناره‌های در اصلی تأمین می‌شود. ترکیب کلی بازار و نیز استفاده هوشمندانه از سمبل‌های فرهنگی موجب شده تا همیشه جریان هوای آرامی درون حجره‌ها برقرار باشد و سرعت باد خارجی هرچه که باشد، تأثیری در برهم زدن آن ندارد. بدین ترتیب هویت فرهنگی مردم بومی در بازار قدیم ایفای نقش کرده و ضمن هویت‌بخشی به معماری، با دانش مهندسی و فناوری زمان به منظور برقراری شرایط آسایش و برطرف کردن مشکلات تهویه طبیعی، در قالب روشی منحصر به فرد همراه شده است.نتایج این تحقیق می‌تواند در توسعه و مرمت بازار قدیم دزفول، با حفظ اصالت فرهنگی ـ هویتی بسیار مؤثر باشد لذا پیشنهاد می‌شود تا در مرمت و توسعه این بازار، اصول زیر رعایت شود :

۱. بعضاً مشاهده شده که در مرمت‌های جدید سطح حجره‌ها با معبر بازار هم‌سطح شده و یا از آن بالاتر قرار گرفته است. توصیه می‌شود تا سطح حجره‌ها حدود ۶۰ سانتیمتر پایین‌تر از سطح معبر اجرا شود تا ضمن استفاده از خنکای زمین در تابستان، فضای داخلی حجره‌ها از تهویه طبیعی کاملی برخوردار شود. همچنین حریم و حس خشوع در معماری نیز مورد تأکید قرار می‌گیرد.

۲. روزن بالای جبهه رو به بازار حجره‌ها با ترکیب قوس اسلامی مرسوم خود در معماری بومی، حفظ شود. وجود این عنصر در کنار یک هواکش داخلی سقفی، موجب برقراری جریان آرام هوا در فضای داخلی می‌شود.

۳. در ساخت و سازهای جدید از تغییر جهت‌گیری بنا جلوگیری شود. از سرپوشیده‌کردن معابر در بازار قویاً خودداری شود و فقط به سایبان‌های کوتاه اکتفا شود. این امر هم موجب برهم زده شدن بافت سنتی و ایجاد اختلال در کوران هوا می‌شود.

پی‌نوشت‌ها

۱. Computational Fluid Dynamics / ۲. The Control of Substances Hazardous to Health / ۳. Health and Safety Executive
۴. Recommended Exposure Level / ۵. National Institute for Occupational Safety and Health /۶. Permissible Exposure
۷. Occupational Safety and Health Administration / ۸. Indoor Airflow

فهرست منابع

• بینا، محسن. ۱۳۸۷. تجزیه و تحلیل اقلیمی شوادان‌ها در خانه‌های دزفول. *نشریه هنرهای زیبا*، (۳۳) : ۴۶–۳۷.
• جعفری، محمدجواد. ۱۳۸۷. *تهویه صنعتی*. تهران: انتشارات فدک ایساتیس.

• رهایی، امید. ۱۳۸۶. *سازه‌های متحرک و معماری انعطاف‌پذیر جوامع محلی زاگرس*. در: اولین کنفرانس بین‌المللی سکونتگاه‌های بومی زاگرس، سنندج، ایران، اردیبهشت ۱۳۸۷. سنندج : دانشگاه کردستان.
• رهایی، امید. ۱۳۸۶. *گونه‌شناسی ساختارهای موقت و متحرک در معماری دزفول*. پروژه تحقیقاتی، دانشگاه آزاد دزفول، دانشکده معماری.
• شجاعی فرد، محمدحسن و همکاران. ۱۳۸۱. *راهنمای نرم افزارهای Gambit و Fluent*. تهران : انتشارات دانشگاه علم و صنعت.
• کمیته فنی بهداشت حرفهای کشور.۱۳۸۰. حدود *تماس شغلی عوامل بیماری‌زا*. تهران : دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی.
• گروت، لیندا. و وانگ، دیوید. ۱۳۸۴. *روش‌های تحقیق در معماری*. ت : عینی‌فر، علیرضا. تهران : انتشارات دانشگاه تهران.
• عمیدپور، مجید. ۱۳۸۸. *بررسی اثرات استفاده از بخاری‌های بدون دودکش بر روی کیفیت هوای داخل*. پروژه تحقیقاتی، دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی، دانشکده مکانیک. کارفرما : شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت ایران.
• فرامرز قراملکی، احد. ۱۳۸۵. *روش‌شناسی مطالعات دینی*. مشهد : انتشارات دانشگاه علوم اسلامی رضوی.
• هاشمی، سیدمجید. و همکاران. ۱۳۸۹. تأثیر فرهنگ دینی در شکل‌گیری خانه. *فصلنامه مطالعات فرهنگی* (۱۰) : ۲۵-۱.

Reference List

• Acgih. (2011). *The Industrial Ventilation Manual*. USA: the American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH).
• Amidpoor, M. (2008). *Barresi- e asarat- e estefade az bokhariha- ye bedoon- e doodkesh bar rooye keyfiat- e hava- ye dakhel* [Consideration of the effects of no chimney stoves on indoor air quality]. kahje nasir toosi University. Tehran: Kntu.
• Bina, M. (2007). Tajzie va tahlil- e eghlimi- ye shoadanha dar khaneha- ye Dezful[Climatic analysis of Shavadans in Dezful's houses]. *Journal of Honarhaye Ziba*, (33): 37-46.
• Brookes, A., & Poole, D. (2004). *Innovations in Architecture*. London: spon press.
• Burgess, W. A. (1995). *Recognition of Health Hazards in Industry*. New York: Wiley.
• Burgess, W. A., Ellenbecker, M. J., Treitman, R. D. (2004). *Ventilation for Control of the Work Environment*. Second Edition. New York: John Wiley & Sons, Inc
• Burton, D. F. (1997). Industrial Ventilation Work Book. Salt Lake City: DJBA Inc.
• Curd, E. (2006). *Ventilation (legislation & standards)*. UK: The European Commission, Energy Performance of Buildings Directive and its Ventilation Implications.
• Environmental Agent Factory Establishment Standards (EAFES), (2001-12). Available from: http://law.epa.gov.tw/en/laws/671481369.html
• Gharamaleki, A. F. (2005). *Ravesh shenasi- e motaleat- e dini* [Religious Methodology]. Mashhad: Isu.
• Gibberd, V. (2000). *Architectural Source Book*. London: Star Standard Industries Pte.
• Groat, L. and Vang, D. (2004). *Research Methods in Architecture*, Translated by Einifar, A. Tehran: TU Ltd.
• Hashemi, M., et al. (2009). Tasir- e farhang- e dar sheklgiri- ye khane [Effects of religious culture in houses]. *journal of Motaleat Farhangi*, (10): 1-25.
• Hodgkinson, A. (1983). *AJ Handbook of Building Structure*. London: Mackays.
• Iran's Sanity Committee. (2000). *Occupies' Contact Limits of disease factor*. Tehran: TUMS.
• Jafari, M. J. (2007). *Tahvie- ye sanati* [Industrial Ventilation]. Tehran: Fadak Isatis.
• Loomans, M. & Mook, F. van. (1995). *Survey on measuring indoor airflows FAGO*. report 95.25.W., Eindhoven University of technology Sweden.
• Rahaei, O. (2006). *Sazeha- ye motaharek va memari- ye enetafpazir- e javamee mahali- ye zagros* [Movable Structures and Flexible Architecture in Zagros Vernacular Areas]. In: first international conference of Zagros's vernacular habitations, Sanandaj, Iran. Sanandaj: Kordestan University.
• Rahaei, O. (2006). *goone shenasi- e sakhtarha- ye movaghat va moteharek dar memari- ye dezful* [Typology of Temporary & Movable Structures in Dezful's Architecture]. Dezful: Azad university.
• Shojaeifard, M., et al. (2001). *Rahnamaye narm afzarha- ye Gambit & Fluent* [Fluent & Gambit manual]. Tehran: IUST.
• Soule, R. D. (1991). *Industrial Hygiene Engineering Controls*. In G. Clayton and F. E. Clayton, Eds. Patty's Industrial Hygiene and Toxicology, Vol. 1, part B: 24-93.
• www.lutron.com.tw/ugC_ShowroomItem.asp?hidKindID=1&hidTypeID=7 (2010)

Cultural Identity and Its Effects on Indigenous Methods of Natural Ventilation Passage of Metal Smiths in Dezful's Old Bazzar

Omid Rahaei*

Abstract

Industrial activities in traditional markets, particularly in hot and humid environments, are conducive to production of aerosols. In addition, thermal stresses resulting from industrial activities can cause disruption of comfort conditions. Dezful has somehow hot and semi-humid climate, hard summers and religious locals. Designers and architects of Dezful try to use natural ventilation in the architecture of buildings. The local religious people, who needed privacy, used different symbols that represent their cultural identity and authenticity in their architecture. Therefore, the Old Bazaar of Dezful was selected for study. The question is how natural ventilation can provide comfort in the semi covered Bazaar of Dezful (industrial passage) under the influence of cultural-religious beliefs of the locals.

This study examines the process of natural ventilation in the traditional architecture of the old Bazaar of Dezful, according to the requirements of the local people concerned with identity and religious beliefs. It attempts to provide principles for restoration of the traditional industrial chambers. Regarding the interdisciplinary nature of the study, the research method is an integrated approach: first, using an experimental strategy, the influential independent variables were identified and dependent variables were measured by digital precision devices. Then, case studies were analyzed using the simulation approach. The CFD simulations in this research were performed by Gambit and Fluent software. The program was validated with experimental evidence and simulations. The Fluent software was used to analyze the collected data.A review of the research literature indicates that in the late 1930s and early 1940s there was great interest in the field of Air Engineering. Several standards were imposed around the world in this field. Knowledge of indoor airflow in internal spaces is significant for three reasons: thermal comfort, indoor air quality and energy consumption of the building. In the last two decades, the "Indoor Air Flow" developed in the form of a new field of knowledge. The Old bazaar of Dezful has a linear growth through the urban spaces. The Blacksmith Alley was built next to the main gate of the old city and was later expanded. The most annoying climatic factors are sunlight and moisture. Therefore, the Bazaar's ceilings must be light and shadow maker. Hot and polluted air must also be expelled from the inner spaces for proper airflow. For this reason, Dezful's Bazaar has no permanent roof cover. Dezful's blacksmiths chose some passages with rectangular rooms alongside the road as stores. Four cases were considered for observations and experimental tests and the study focused on two of them. First, a comparison was made between the cases and the symbols of Islamic architecture were studied. A review of the literature reflects the need for proper use of natural ventilation in the industrial stores of the Bazaars called "Hujra". A questionnaire was developed to study the rate of satisfaction (ventilation, working conditions and status of the architectural workshop) among traditional owners of industrial units. The purpose was finding the main architectural parameters that influence the natural ventilation processes.For a valid study, identification of effective variables is necessary. The validity of the questionnaire was established using SPSS program and by obtaining Cronbach's alpha. The amount is 0.929 that is higher than the program's standard (0.873), while the standard alpha should be above 70%. Lutron Machine Model AM-4204 speedometer was used to measure the wind speed. With its hot wire sensor, this device is able to connect to a computer and record the fluctuations of the wind speed in chart track. Meanwhile, the temperature was recorded by the machine's sensor. Because of the technical specifications of the device, velocities less than 0.2 m/s are not measurable. Therefore, computer simulation for elaboration of the observations and reducing errors was indispensable. In this study, the pre-processor "Gambit" was used to make the geometric modeling and the meshes. Then, the Fluent software was used to analyze the geometric models and meshes. With the help of experimental methods, the validity of the program was established. In order to find the dominant wind direction, the smoke test was performed during observations in the Bazaar. Experimental observations showed that the dominant wind direction is from southwest to northeast throughout the year (from the quibla). So the orientation of the buildings in the city guides the airflow in the passages and the bazaar, and facilitates natural ventilation in Dezful's alleys.

The final results showed that the indoor air flow (dependent variable) can be influenced by building orientation, Islamic architecture's symbols, composition and location of outlets and openings (independent variables). The simulations also showed that there is always a constant airflow in the bazaar regardless of the condition. Thus, the cultural identity of the indigenous people in the Old Bazaar does its best to collaborate with the engineering and the technology of the era to establish comfort conditions and improve natural ventilation in the form of a unique architecture style.

Keywords

Cultural Identity, Natural Ventilation, Old Bazzar of Dezful, Vernacular Architecture.

*. Ph. D. in Architecture. Assistant professor of Shahid Rajaee teacher training University.

Omid_r@iust.ir.