

عناصر کالبدی معماری ایرانی - اسلامی بازار قدیم دزفول و ویژگی‌های آن‌ها در هدایت جریان هوا

امید رهایی^{۱*}، شقایق سیستانی کرم پور^۲، علی رهایی^۳

^۱دکترای معماری، استادیار دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، دانشکده معماری
^۲دانشجوی کارشناسی ارشد معماری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات خوزستان
^۳کارشناسی ارشد خاک و پی، دانشگاه تهران

تاریخ پذیرش: ۹۲/۸/۲۵

تاریخ دریافت: ۹۲/۵/۱۰

چکیده

معماری سنتی شهرهای تاریخی ایران (دوران پس از اسلام) همواره بیانگر فرهنگ ایرانی - اسلامی مردم بومی بوده است. علاوه بر این که محدودیت‌های اقلیمی هر منطقه از عوامل اصلی ایجاد سبک‌های خاص معماری است. در این میان بازار سنتی در شهرهای ایرانی - اسلامی، مهم‌ترین کانون فعالیت‌های فرهنگی، اجتماعی و سیاسی بوده است و سامانه بسیار منظمی به‌شمار می‌رود. مقاله حاضر به بررسی عناصر منحصر به فرد معماری ایرانی - اسلامی بازار قدیم دزفول می‌پردازد و تلاش دارد تا ضمن شناسایی ویژگی‌های کالبدی آن‌ها، توجیهی بر علل شکل‌گیری آن‌ها، با توجه به محدودیت‌های اقلیمی و لزوم برقراری و هدایت جریان دائمی هوا در فضاهای داخلی، بیابد. برای این منظور از روشی ترکیبی استفاده شد: در مرحله اول با تدوین راهبردی تجربی، عناصر بومی معماری ایرانی - اسلامی بازار (متغیرهای تحقیق) شناسایی و داده‌های پژوهش گردآوری شدند. تحلیل‌ها بر روی داده‌ها با استفاده از روش توصیفی - مقایسه‌ای صورت گرفت. به منظور تأیید نتایج، جریان هوای داخل در نمونه انتخابی با روش CFD شبیه‌سازی شد. نتایج نشان می‌دهد که موقعیت فضاهای پر و خالی، میدانچه‌ها، تناسبات بازار و موقعیت بازشوها در بازار سامانه‌ای منظم را تشکیل داده است که بر اساس یافته‌های این پژوهش، شرایط جریان هوا (متغیر وابسته) را در بازار تعیین می‌کنند و تغییرات در وضعیت هر یک، موجب برهم زدن سامانه، شرایط آسایش و متعاقباً مختل شدن عملکرد آن (به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل هویت دهنده به شهر ایرانی اسلامی) می‌گردد و هم‌چنان که در توسعه بازار و مرمت آن مشاهده گردیده است، آن‌را به یک نماد غیر عملکردی تبدیل می‌نماید. پژوهش حاضر ضمن بررسی رابطه بین عناصر ایرانی اسلامی مذکور، راهکارهایی اجرایی را در توسعه و احیای بازار ارائه می‌دهد.

واژگان کلیدی: معماری ایرانی - اسلامی، اجزای کالبدی، جریان هوا، بازار کهنه دزفول.

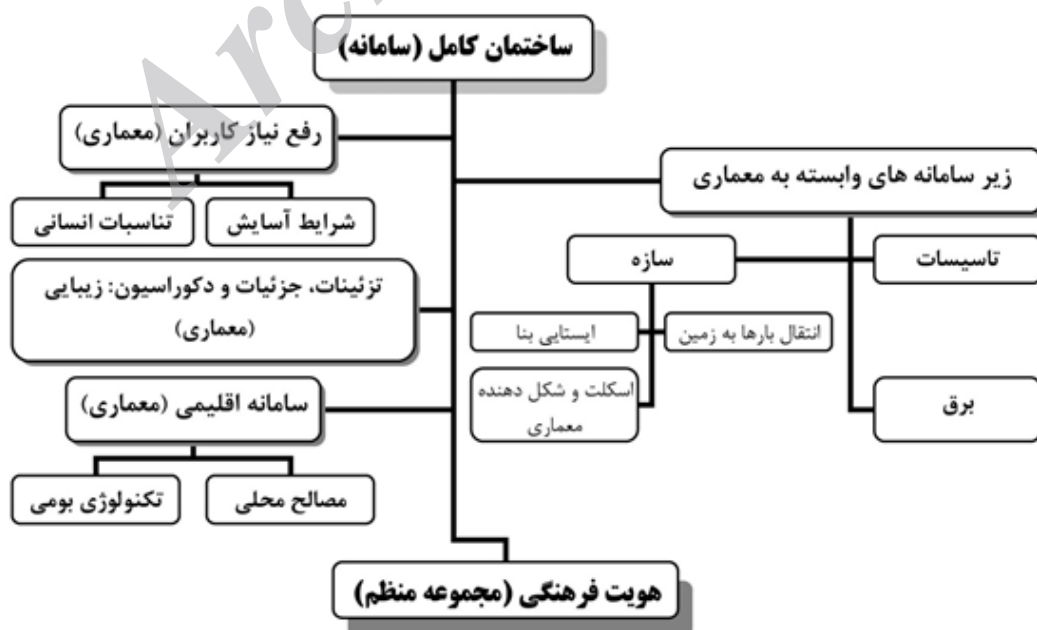
مسکونی سر در می آوردند و بدین ترتیب، قالب شهرهای ایرانی - اسلامی، تحت تأثیر بازار سنتی قرار داشت (اسماعیلی و عمرانی، ۱۳۸۷: ۴۹-۵۰) و سبک معماری بازار ایرانی - اسلامی، در تمام شهر اجرا می شد. با توجه به موقعیت خاص اقلیمی، فرهنگی و سیاسی دزفول، شیوه توسعه بازار قدیم دزفول و شکل گیری اجزای معماری ایرانی - اسلامی آن، منحصر به فرد است و به لحاظ ویژگی های کالبدی و لزوم برقراری جریان دائمی هوا در فضاهای مختلف معماری تفاوت های بسیار زیادی با معماری سنتی سایر نقاط ایران دارد. این مقاله اجزای معماری سنتی در بازار ایرانی - اسلامی دزفول و ویژگی های کالبدی آن ها را مورد بررسی قرار داده است. نتایج حاصل از این پژوهش می تواند در مرمت و توسعه بازار مذکور مؤثر واقع گردد.

۱. بیان مسأله

معماری ایرانی - اسلامی بازار قدیم دزفول، دارای سبکی منحصر به فرد است. این بازار از یک سو تحت تأثیر معماری ایران پیش از اسلام و رم باستان بوده و از سوی دیگر هویتی اسلامی یافته است. شهر دزفول به لحاظ اقلیمی دارای آب و هوایی گرم و نیمه مرطوب با تابستان هایی سخت و نسبتاً شرجی است. از این رو، همواره طراحان و سازندگان بومی مجبور بوده اند تا سایه اندازی و ایجاد کوران در فضاهای معماری بومی را در طراحی در نظر گیرند. ضمن این که از خنکای زمین نیز نهایت بهره را در معماری ببرند. در این میان طراحان سنتی بازار قدیم، قوانین خاصی را در معماری خود در نظر گرفته بودند که در صورت تغییر یا حذف آن ها، کارایی فضاهای معماری (یکی از پنج اصل معماری ایرانی و اسلامی به نقل از پیرنیا) از دست می رفت و نظم سامانه بازار و متعاقباً شرایط آسایش ساکنان به شدت برهم می خورد. مشاهدات نشان می دهد که در حجره های مرمت شده یا دستکاری شده

«ساختمان کامل، همزمان که به عنوان نظامی فضایی به کاربران مخصوص خود خدمات ارائه می کند، سیستمی اقلیمی، محلی و بومی است و صاحب سازه های است که در قالب سیستمی هماهنگ، بتواند وزن خود و بارهای وارده را به زمین منتقل کند و ایستایی بنا را تضمین نماید. همه این موارد به انضمام بخش های دیگر... مجموعه منظمی را تشکیل می دهند که واجد هویت است و فرهنگ جامعه را منعکس می نماید» (Hodgkinson, 1983: 9). ظاهر ساختمان از نظر تزئینات، جزئیات و سبک اجرا بر روی کاربران مؤثر است و در قالب یک کل، شهر و پیرامونش را تحت تأثیر قرار می دهد (Brookes, and Poole, 2004: 7) (نمودار شماره ۱).

هاجکینسان (۱۹۸۳) معتقد است: «علی رغم مشکلات فراوان... این مسأله حائز اهمیت است که در طول تاریخ، ... در ایجاد سبک های منحصر به فرد معماری، دانش مهندسی... صمیمانه با معماری و فرهنگ همگام شده است» (Hodgkinson, 1983: 9)؛ به عنوان مثال معماران سالتاتوفیا در بیزانس، آنتیموس (یکی از ریاضی دانان پیشگام زمان خود) و ایزودوروس (مفسر کارهای ارشمیدوس) بودند. آن ها دانش مکانیک هلنی را در ساخت آثار معماری خود به کار بردند (Gibberd, 2000: 25). این پدیده در معماری سنتی ایران نیز وجود داشت و همزمان که ساختمان ها بر اساس نیاز مردم و متکی بر فن آوری بومی ساخته می شدند، فرهنگ ایرانی - اسلامی مردم را نیز انعکاس می دادند. لذا سبک های منحصر به فردی در نقاط مختلف ایران از جمله در دزفول پدید آمد. از طرفی بازارها به عنوان شاهراه های اصلی شهرهای ایرانی - اسلامی، مراکز شهرها را شکل می دادند و فضاهای مهم شهری مانند مساجد جامع، مدارس و دارالضربها نیز حول آن ها ساخته می شدند. هم چنین راسته های فرعی بازار نیز از درون بافت



نمودار شماره ۱: ارتباط زیرمجموعه ها و زیر شاخه ها در سامانه ساختمان کامل

قرار گرفتند. به کمک شبیه‌سازی بر روی نمونه‌های انتخابی در بازار، نتایج تحلیل‌ها تأیید گردیدند. شبیه‌سازی‌ها در این پژوهش با روش CFD (دینامیک سیال محاسباتی) و با برنامه‌های Gambit و Fluent انجام شدند: بدین ترتیب که فضای مد نظر ابتدا به وسیله نرم‌افزار Gambit شبکه‌بندی شد. سپس شرایط مرزی تعریف گردید و شبکه تهیه‌شده، برای انجام شبیه‌سازی وارد نرم‌افزار fluent شد. بدین ترتیب، محاسبات عددی و شبیه‌سازی‌های نهایی در fluent انجام گردید. اعتبارسنجی روش CFD در این تحقیق با آزمون‌های تجربی و تطابق نتایج آن‌ها انجام شد. در خاتمه، نتایج براساس وضعیت متغیرهای تأثیرگذار معماری ارائه گردید. در مجموع از روش‌های مطالعات کتابخانه‌ای، مشاهده، مصاحبه، برداشت‌های میدانی، آزمون‌های تجربی و شبیه‌سازی استفاده شده است.

۳. ادبیات تحقیق

بازار به مثابه عنصر و جزو اصلی شهر ایرانی - اسلامی، هم شاخص شهر در دوره‌های تاریخی و هم مشخصه و قلب و هسته اقتصادی شهر ایرانی - اسلامی بوده است (اهلرز، ۱۳۷۳: ۳۰). بسیاری از شرق‌شناسان غربی از بازار ایرانی - اسلامی به‌عنوان هسته اولیه شهر و مرکز آن یاد کرده‌اند (رجبی، ۱۳۸۶: ۱۶). سابقه بازار به مفهوم کنونی به دوره ساسانی باز می‌گردد که به‌عنوان ستون فقرات شهر، از دل شار میانی (شارستان) تا شار بیرونی (ربض) گسترش یافت و در مسیر خود با شکل‌دهی به محله‌های شهری، در قالب قلب تپنده شهر، عمل می‌کرد (حبیبی، ۱۳۷۵: ۳۴). در دوران اسلامی، نمادهای کالبدی دین، به تدریج به‌عنوان اجزای جدایی‌ناپذیر از بازار ایرانی - اسلامی ظاهر شدند و عناصری چون مسجد، مدرسه، حسینیه و تکیه در آن پدید آمدند. در دوران اسلامی با اضافه شدن عملکردهای جدید به بازار، ساختار و کالبد آن به اندامی مرکب با درنظر گرفتن کلیه عملکردهای زندگی عمومی شهر بدل شد (خان‌محمدی، ۱۳۸۶: ۶۲). از دوران صفویه بازار به‌عنوان تعیین‌کننده‌ترین و شاخص‌ترین عنصر شهری نمایان شد و مهد فعالیت‌های سیاسی، اقتصادی، مذهبی و اجتماعی شهرهای ایرانی و اسلامی گردید (رجبی، ۱۳۸۶: ۷۲). اسماعیلی و عمرانی سه بخش اصلی را در بازارهای ایرانی - اسلامی از هم مجزا نموده‌اند: الف. گذرهای اصلی و فرعی (راسته‌ها)، ب. مجتمع‌های تجاری دارای انبار و اقامتگاه برای سکونت موقت بازرگانان (مانند خان، سرا، فندق و ...)، ج. مجتمع‌های تجاری بدون امکان سکونت (مانند تیمچه، قیصریه و بدستان) (اسماعیلی و عمرانی، ۱۳۸۷: ۳۲۱). به نقل از سلطان‌زاده (۱۳۸۰) و بنیاد دایره المعارف اسلامی (۱۳۷۲)، می‌توان مطابق جدول شماره ۱، طبقه‌بندی عملکردی عناصر مختلف بازار ایرانی و اسلامی را عنوان کرد.

بازار، سهواً یا عمدتاً برخی اجزا، حذف یا نادیده گرفته شده است. نتیجه این امر، بالا رفتن دما و رطوبت نسبی و نمود شدن اجزای معماری به‌خصوص در فضاهای داخلی، نسبت به فضاهای دست‌نخورده مشابه است؛ به طوری که دیوارهای بخش‌های دستکاری شده، به شدت مرطوب و در حال زوال هستند. ولی در حجره‌های دست‌نخورده و قدیمی، به منظور تأمین شرایط آسایش ساکنان، نیازی به دستگاه‌های خنک‌کننده مکانیکی نیست. ضمن این‌که علی‌رغم عمر زیاد، فسادگی در بدنه آن‌ها مشاهده نمی‌شود. بدین ترتیب، آن‌چه به عنوان مسأله مد نظر این تحقیق قرار گرفته، این است که چه قوانینی در ساختار ایرانی - اسلامی بازار قدیم دزفول حاکم بوده است؟ ترکیب عناصر معماری چگونه موجب تسهیل جریان هوا و هدایت آن شده است و معیارهای شکل‌گیری آن‌ها چه بوده است؟ به عبارت دیگر، چه تناسب‌ها یا اجزایی در توسعه بازار یا مداخله در آن نادیده گرفته شده‌اند که موجب برهم خوردن نظم سامانه منظم بازار و زوال آن شده است. پاسخ به این پرسش راه‌کارهای مفیدی را برای توسعه و احیای این بازار ایرانی - اسلامی مهیا می‌نماید.

۲. روش تحقیق

از آن‌جا که هدف این مقاله بررسی اجزای معماری ایرانی و اسلامی بازار قدیم دزفول و تحلیل خصوصیت‌های کالبدی آن‌ها با توجه به مسائل اقلیمی است و «بسیاری از پژوهش‌های معماری بین رشته‌ای بوده و نیازمند روش‌های خاص ترکیبی» هستند (گروت، و وانگ، ۱۳۸۴: ۳۷۰)، لذا در پژوهش حاضر، از یک روش ترکیبی استفاده شده است. البته چنین تحقیقی به مفهوم «جمع آرا نبوده بلکه در قالب هدفی واحد، آرای مختلف را که ناشی از کثرت روش تحقیق است به طریقی پویا ترکیب می‌نماید» (قراملکی احد، ۱۳۸۵: ۳۷۵).

در این مقاله فرض بر این است که ترکیب عناصر کالبدی و اجزای معماری بازار ایرانی - اسلامی قدیم دزفول با شکل سنتی خود بر اساس اصول و معیارهایی است که سامانه‌ای منظم را تشکیل داده است و علاوه بر برقراری و هدایت جریان دائمی هوا در معماری، سبکی منحصر به فرد و پایدار را در معماری ایرانی - اسلامی پدید آورده که حذف کوچک‌ترین جزء آن منجر به برهم خوردن نظم بازار و اختلال در عملکرد آن می‌گردد (به نقل از پیرنیا از اصول معماری ایرانی - اسلامی). روش تحقیق در این پژوهش، روشی ترکیبی است. در مرحله اول با تدوین راهبردی تجربی، متغیرهای اصلی شناسایی و داده‌های پژوهش در طول دوره آزمون یک‌ساله (۱۳۸۸) بررسی شدند. ترکیب فرمی و ابعاد بازشوها، تاق‌ها (در حجره‌ها)، ترکیب فرمی عناصر بازار و تناسب آن (که از اجزای اصلی معماری ایرانی - اسلامی بازار است) به عنوان متغیرهای مستقل در نظر گرفته شدند. جریان هوا (اندازه‌گیری به کمک دستگاه‌های دیجیتال) نیز به عنوان متغیر وابسته مورد مطالعه قرار گرفت. با هدف گردآوری اطلاعات تکمیلی، مصاحبه‌هایی نیز انجام شد. سپس اطلاعات، دسته‌بندی و مورد بررسی و مقایسه

جدول شماره ۱: تقسیم‌بندی عناصر بازار بر اساس عملکرد آن‌ها

ارتباطی	فرهنگی، اجتماعی، خدماتی، مذهبی		اقتصادی			عملکردها
	اجتماعی، خدماتی	مذهبی	انبار	تولیدی	تجاری	
میدان و میدانچه گذر اصلی و فرعی در و دروازه	حمام زورخانه سقاخانه چایخانه و قهوه‌خانه غذاخوری سلمانی	مسجد و مسجد جامع حسینیه تکیه مدارس و حوزه‌های علمیه امامزاده	خانبار سرا یا کاروان‌سرا باراندازها بارگیر	کارگاه قیصریه دالان	دکان و حجره تیمچه تیم خان راسته چارسوق	عناصر کالبدی بازار



تصویر شماره ۲: تصویر هوایی دزفول و کشیدگی ساختمان‌ها در بافت شهری

۴. مطالعات اولیه

بازارها از مهم‌ترین بخش‌های شهرهای ایرانی دوران پس از اسلام بوده‌اند و در رشد و توسعه آن‌ها نقش بسزایی داشته‌اند. هسته اولیه اغلب بازارها در نزدیکی یکی از پر رفت و آمدترین دروازه‌های شهر اسلامی تشکیل می‌شد. این نکته را می‌توان در نقشه گسترش فضایی شهر کهن دزفول دید (تصاویر شماره ۱ و ۲). بازار آهنگرها مطابق الگوی شهرهای ایرانی - اسلامی، در کنار دروازه‌های اصلی شهر قدیم احداث شد و بعداً گسترش یافت. سپس سایر عناصر معماری بازار، شامل بازارچه‌ها، تیمچه‌ها، مغازه‌ها، کاروان‌سراها و سایر فضاهای موجود شکل گرفت و مجموعه‌ای به هم پیوسته و کامل تشکیل شد (جدول شماره ۱). بیش‌تر مشاغلی که در این بازار مشاهده می‌شوند، مشاغل قدیمی و سنتی هستند؛ از قبیل آهنگری، خراطی، تهیه و تولید صنایع دستی و ... مهم‌ترین عامل آزاردهنده اقلیمی، گرما و رطوبت زیاد به‌خصوص در زمان سکون هواست. نکته حائز اهمیت در نقشه بازار، موقعیت فضاهای پر و خالی در کنار یکدیگر است. مشاهدات نشان می‌دهند که ترکیب فضاهای مسقف و روباز، به گونه‌ای است که جریان منظمی از باد را در فضای داخل و خارج برقرار می‌کند. بازار دزفول، سقف و پوشش دائمی ندارد و فقط دارای سایبان‌هایی از جنس چوب، ورق‌های فلزی و پارچه است. در راسته آهنگران و صنعتگران، راسته بازار کاملاً روباز است. اگر سقف این بازار به صورت توپُر و دائمی بود، در ماه‌های گرم سال تهویه مناسب انجام نمی‌شد و در ماه‌های سرد سال نیز رکود هوای سرد و مرطوب در فضای بسته مشکل‌ساز بود. هرچند بخش‌های سرپوشیده‌ای در بازار وجود دارد، به نظر می‌رسد ترکیب فضاهای سرپوشیده و روباز، بر طبق نظم و قاعده باشد که موضوع این تحقیق است. به منظور تجزیه کالبدی عناصر مختلف معماری بازار کهنه دزفول در محدوده صنعتگران، اجزای آن (براساس برداشت‌های میدانی) مطابق جدول شماره ۲ علاوه بر ویژگی‌های کالبدی آن‌ها مطرح گردیده است.

پیرنیا (۱۳۶۰)، شعریاف (۱۳۶۱)، پارسی (۱۳۸۴)، بزرگمهری (۱۳۸۵)، قره نژاد (۱۳۸۶)، زنده دل (۱۳۸۶)، امیرخانی (۱۳۸۷)، تهرانی (۱۳۸۷)، اسماعیلی (۱۳۸۷)، آذری (۱۳۸۸) و امیرخانی (۱۳۸۷) و بسیاری دیگر از پژوهشگران، در زمینه‌های مختلف بازارهای ایرانی - اسلامی تحقیقات ارزنده‌ای از دیدگاه‌های مختلف انجام داده‌اند. با این حال، کم‌تر در خصوص ویژگی‌های کالبدی عناصر معماری بازار، خصوصاً در اقلیم‌های گرم و مرطوب و نیمه مرطوب که سایه، تهویه طبیعی و ایجاد کوران در فضای داخلی، مهم‌ترین اهداف اقلیمی به‌شمار می‌آیند، پرداخته شده است.

آگاهی از جریان‌های هوای داخلی در محیط‌های سر بسته به سه دلیل قابل توجه است: آسایش حرارتی، کیفیت هوای داخل و مصرف انرژی ساختمان. مطالعات نشان می‌دهند که در دو دهه گذشته توجه به «جریان هوای داخل» 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, and Mook, 1995). عمده تحقیقات در این زمینه به‌صورت شبیه‌سازی و با روش CFD صورت می‌پذیرند (عمیدپور، ۱۳۸۸: ۱۸۶-۱۳۸). هم‌چنین حد فاصل سال‌های ۱۳۸۶ تا ۱۳۸۸ در زمینه عناصر متحرک و موقت در دزفول توسط اینجانب تحقیق جامعی به عمل آمد که بخشی از آن مربوط به بازار دزفول است و در این مقاله از نتایج آن استفاده شده است. بینا (۱۳۸۷) در خصوص ویژگی‌های اقلیمی شوادان‌ها تحقیقی به عمل آورد. مطالعاتی نیز در باره وضعیت اقلیمی خوزستان انجام گرفته و میراث فرهنگی دزفول نیز نقشه‌های معماری اماکن سنتی از جمله بازار را تهیه کرده است. شایان گفتن است که بر اساس مطالعات نگارنده، ارتباط بین اجزای کالبدی معماری ایرانی و اسلامی بازار قدیم دزفول و اقلیم مورد بررسی قرار نگرفته و همین امر در توسعه و مرمت بازار موجب به‌وجود آمدن مشکلات متعددی در زمینه آسایش ساکنان شده است.



تصویر شماره ۱: شمای کلی از شهر دزفول؛ مأخذ: میراث فرهنگی دزفول

مردم است و حریم حجره و بازار را کاملاً تعریف می‌نماید، کاربردی اقلیمی نیز دارد. نکته قابل توجهی این است که کوران مناسب هوا فقط در حجره‌هایی که کف آن‌ها از سطح معبر پایین‌تر است، ایجاد می‌شود و تخلیه هوای آلوده از درون آن‌ها نسبت به حجره‌هایی که کف آن‌ها همسطح یا بالاتر از معبر بازار است، بهتر صورت می‌گیرد. هم‌چنین ترکیب دریچه‌های خروج هوا و نیز تعبیه هواکش‌های این حجره‌ها بر اساس نظم ویژه‌ای است که قالب معماری ایرانی - اسلامی بازار دزفول را می‌سازد.

مطالعه نقشه بازار و جدول شماره ۲، نشان می‌دهد که گذرهای سرپوشیده بازار در بخش‌های شمالی و شرقی بازار متمرکز شده‌اند و کلیه ورودی‌های بازار و گذرهای آن در بخش‌های جنوب غربی، روباز هستند. از طرفی کف حجره صنعتگران از سطح گذر بازار پایین‌تر بوده و در زمین فرورفته است که موجب برقراری تعادل در دمای فضای داخل می‌گردد؛ در ضمن موجب می‌شود تا صنعتگر، رو به مردم و پایین‌تر از آن‌ها به فعالیت روزانه مشغول باشد (خصوصیت بازار شهر ایرانی - اسلامی). بدین ترتیب معماری بومی، در عین حال که نمادی از فروتنی و افتادگی کسبه نسبت به

جدول شماره ۲: مقایسه ویژگی‌ها، موقعیت و تناسب عناصر معماری ایرانی و اسلامی بازار قدیم دزفول (عناصر مختلف معماری مورد بررسی به جهت انجام تحلیل‌ها شماره‌گذاری شده‌اند و در جدول شماره ۳ به آن‌ها رجوع شده است).

عناصر ایرانی - اسلامی و الگوهای سنتی بازار قدیم دزفول				
 <p>گذر نیمه سرپوشیده بازار (گذر شرقی)</p> <p>در این الگوها همان‌گونه که شاهد آن هستیم:</p> <p>تیمچه و سرای سرپوشیده وجود ندارد. گذرهای سرپوشیده و نیمه سرپوشیده عمدتاً در قسمت شرقی بازار قرار دارند. ورودیهای رو به غرب و جنوب غرب، رو باز و ورودیهای سمت شرق و شمال، به صورت ساباط‌های سرپوشیده‌اند. میدانها و میدانهای درون بافت، در کنار ساباطها، نقش مکندها را ایفا میکنند.</p>  <p>موقعیت بازار ایرانی - اسلامی قدیم دزفول، بخش صنعتگران</p>	 <p>ورودی شمالی (۱)</p>	 <p>ورودی شمالی (۲)</p>	 <p>ورودی شرقی (۳)</p>	
	 <p>ورودی های جنوبی (۴)</p>	 <p>ورودی های غربی (۵) و جنوب غربی (۶)</p>	 <p>منتهی به ورودی های شمالی (۱)</p>	 <p>منتهی به ورودی جنوبی (۲)</p>
	 <p>منتهی به ورودی های شمالی (۱)</p>	 <p>منتهی به ورودی جنوبی (۲)</p>	 <p>منتهی به ورودی های غربی (۳)</p>	 <p>گذرهای شرقی (۳)</p>
	 <p>ساباط، منتهی به میدانه شمالی (۱)</p>	 <p>گذر سرپوشیده رو به شرق (۲)</p>	 <p>گذر سرپوشیده رو به شرق (۲)</p>	 <p>گذر سرپوشیده</p>
	 <p>ساباط با تاق اسلامی</p>	 <p>حجره مسقف به تاق اسلامی</p>	 <p>حجره مسقف به تاق بیضی (ایرانی)</p>	<p>انواع تاق در حجره‌ها</p>

۵. گردآوری داده‌ها

عملکردی خود، فشار باد را نیز کنترل می‌کنند و بدین ترتیب کل بازار به مثابه یک سامانه اقلیمی به خوبی کار می‌کند. به منظور مشخص شدن نقش اصلی میدانچه‌ها در ایجاد فضاهای فشار منفی و مکش باد، در راسته آهنگران، با روش CFD شبیه‌سازی گردید. برای این منظور ابتدا نقشه بازار در محیط Gambit شبکه‌بندی (از نوع tet) گردید و شرایط مرزی در آن تعیین شد (مسیرهای ورود و خروج باد، مطابق آزمون‌های تجربی روی شبکه دوبعدی پیاده شد). سپس شبکه مذکور برای انجام محاسبات عددی و شبیه‌سازی‌های لازم، به نرم‌افزار fluent داده شد. نتایج حاصل از شبیه‌سازی وضع موجود با نتایج تجربی سرعت‌سنجی جریان هوا در محل انطباق داشت و نشان می‌دهد روش شبیه‌سازی این تحقیق، از اعتبار لازم برخوردار است. یکی از این شبیه‌سازی‌ها که برای ماه فروردین صورت گرفته است، به صورت کانتورهای اندازه سرعت باد در تصویر شماره ۳ آمده است. محاسبات سرعت باد توسط fluent با اعداد ارائه شده در جدول شماره ۳ قابل مقایسه است. بر این اساس مطابق تصویر شماره ۵ کانتورهای فشار استاتیکی هوا در منطقه شبیه‌سازی شده به دست آمد. تصویر شماره ۴ بیانگر این است که هوا از ناحیه پرفشار راسته بازار (بخش کم‌رنگ) به سمت ناحیه کم فشار میدانچه (بخش پررنگ‌تر) از طریق ساباط‌های سرپوشیده، جریان می‌یابد. همین جریان موجب تهویه بخش‌های سرپوشیده بازار و جریان یافتن باد در همه نقاط آن می‌شود. بدین ترتیب ترکیب عناصر ایرانی - اسلامی بازار در شهر سنتی ایرانی - اسلامی، تولید سامانه‌ای خودکار و منظم می‌نماید. هم‌چنین مصاحبه با ساکنان بازار نشان از رضایت‌مندی کامل مالکان حجره‌های دست‌نخورده بازار از شرایط آسایش آن حجره‌ها دارد. برخی بر آن بودند که برای ایجاد شرایط آسایش، نیازی به استفاده از دستگاه‌های مکانیکی نیست، درحالی‌که همه مالکان حجره‌های مرمت‌شده، از شرایط گرما و رطوبت، به خصوص در فصل گرم، ناراضی بودند. به منظور ریشه‌یابی این مشکل، در دو

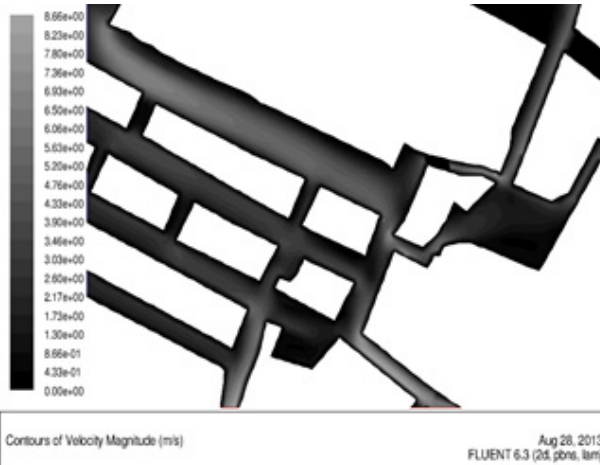
به منظور یافتن قوانین حاکم بر بازار و ترکیب فضاهای پر و خالی، انجام آزمایش‌های میدانی با راهبردی تجربی در دستور کار قرار گرفت. برای این منظور با کمک دستگاه‌های دیجیتال، سرعت وزش باد در بازار در طول دوره آزمون یک‌ساله (فروردین ۱۳۸۸ تا اسفند ۱۳۸۸)، در نقاط مختلفی که در جدول شماره ۲ با شماره‌گذاری نشان داده شده‌اند، اندازه‌گیری و ثبت شد. به منظور اندازه‌گیری سرعت باد از دستگاه سرعت‌سنج لوترن مدل AM-4204 استفاده شد. سرعت متوسط باد در نواحی آزمون مشخص شده در جدول شماره ۲، محاسبه گردید که نتایج آن در جدول شماره ۳ آورده شده است. مطالعات نشان داد که باد غالب از سمت جنوب غربی به شمال شرقی در جریان است. به منظور تزریق حداکثر جریان باد به درون بازار، کشیدگی راسته‌های اصلی در جهت شمال شرقی - جنوب غربی (قبله) بوده و به منظور کاهش افت فشار هوا در بخش‌های شرقی، این قسمت‌ها سرپوشیده اجرا شده‌اند و سقف آن‌ها چنان است که باد را به سمت پایین و درون بازار جریان می‌دهد. نتایج ثبت‌شده در جدول شماره ۳ نشان می‌دهد که در تمام نقاط بازار (فضاهای سرپوشیده و روباز) جریان ملایم باد به صورت دائمی در جریان است و این جریان دائمی، به جهت ترکیب مؤثر فضاهای پر و خالی معماری ایرانی - اسلامی بازار قدیم دزفول است. در عین حال که ترکیب فرمی عناصر معماری مذکور با ایجاد مناطق فشار مثبت و منفی مؤثر، و درگیر نمودن مؤثر ساباط‌ها و میدانچه‌ها، ثبات جریان دائمی باد را در تمام نقاط بازار تضمین می‌نماید.

اعداد ثبت شده در جدول شماره ۳ علی‌رغم خطاهای قابل پیش‌بینی شرایط آزمایش، نشان می‌دهند که سرعت باد هرچه باشد، جریان دائمی ملایمی در گذرهای نیمه سرپوشیده شرقی برقرار است. میدانچه‌ها به عنوان فضاهای فشار منفی، جریان باد را تعدیل می‌نمایند و ورودی‌ها و خروجی‌های بازار، علاوه بر نقش

جدول شماره ۳: سرعت متوسط باد در ارتفاع ۱٫۷ متری از سطح زمین (وسط فضا) فضاهای شماره گذاری شده در جدول شماره ۲، بر حسب متر بر ثانیه

دوره آزمون	ورودی‌های سرپوشیده و روباز						میدانچه (رو باز)			گذر سرپوشیده		
	(۱)	(۲)	(۳)	(۴)	(۵)	(۶)	(۱)	(۲)	(۳)	(۱)	(۲)	(۳)
فروردین ۱۳۸۸	۱	۱٫۲	۱٫۱	۴٫۵	۵	۳٫۷	۱٫۱	۰٫۹	۳٫۱	۲٫۱	۰٫۹	۰٫۸
اردیبهشت ۱۳۸۸	۱	۱٫۲	۱٫۲	۴	۵٫۳	۳٫۸	۱	۱	۳٫۵	۱٫۷	۱	۱
خرداد ۱۳۸۸	۱	۱٫۱	۱	۳	۳٫۲	۳٫۱	۰٫۷	۰٫۹	۲٫۱	۱٫۹	۰٫۹	۱
تیر ۱۳۸۸	۱٫۱	۱٫۱	۱٫۱	۳٫۳	۴٫۳	۴	۰٫۹	۰٫۹	۱٫۲	۱٫۵	۱	۱
مرداد ۱۳۸۸	۰٫۵	۱	۱	۳	۲٫۹	۲٫۹	۰٫۶	۰٫۵	۰٫۵	۱	۰٫۶	۰٫۶
شهریور ۱۳۸۸	۱٫۱	۱٫۳	۱٫۱	۵٫۱	۴٫۲	۴٫۵	۱	۱٫۱	۰٫۹	۱	۱	۱
مهر ۱۳۸۸	۱٫۳	۱٫۵	۱٫۳	۵٫۵	۵٫۴	۵٫۸	۱٫۱	۱	۱٫۲	۱٫۱	۱	۱
آبان ۱۳۸۸	۱٫۲	۱٫۶	۱٫۳	۴٫۸	۵	۵	۱٫۱	۱٫۱	۰٫۹	۱	۱	۱٫۱
آذر ۱۳۸۸	۱٫۴	۱٫۵	۱٫۴	۵٫۵	۶٫۴	۵٫۸	۱٫۲	۱٫۱	۱٫۲	۱	۱٫۱	۱
دی ۱۳۸۸	۱٫۴	۱٫۴	۱٫۵	۶٫۷	۷٫۲	۷٫۳	۱٫۳	۱٫۶	۲٫۱	۱٫۱	۱٫۳	۱
بهمن ۱۳۸۸	۱٫۳	۱٫۵	۱٫۵	۶	۷٫۳	۸٫۱	۱٫۸	۱٫۹	۳٫۴	۱٫۱	۱	۱٫۲
اسفند ۱۳۸۸	۱٫۴	۱٫۴	۱٫۵	۶٫۵	۷	۶٫۸	۲٫۱	۱٫۵	۲٫۸	۱	۱٫۱	۱٫۳

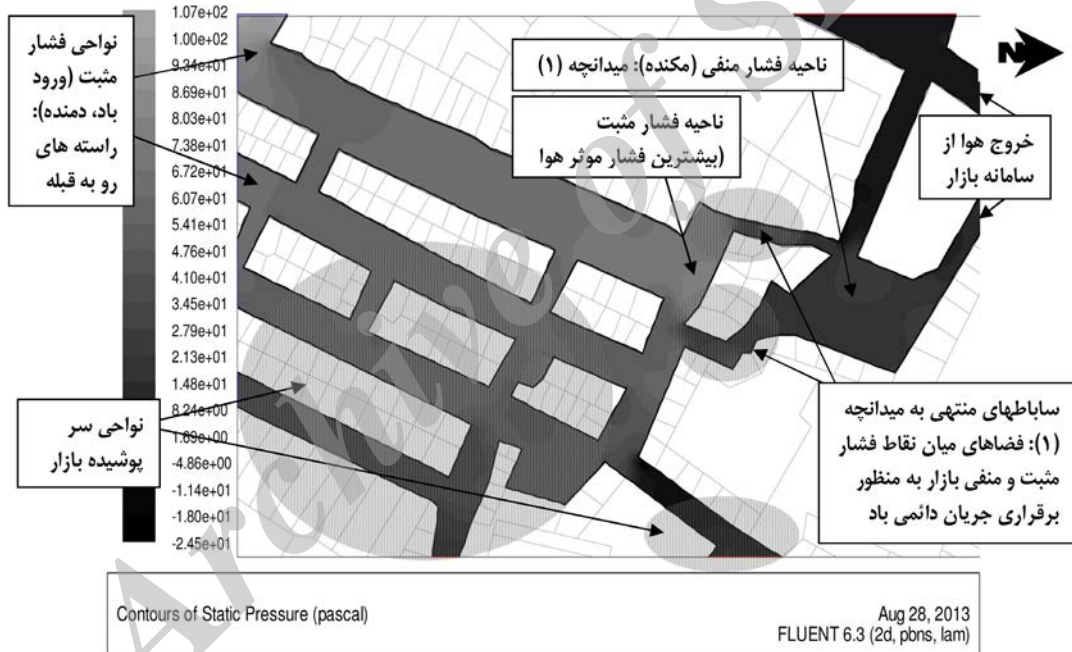
عکس این حجره‌ها در جدول شماره ۲ نشان داده شده است)، کیفیت تهویه در حجره دارای تاق اسلامی، بهتر از تهویه حجره دارای تاق ایرانی است.



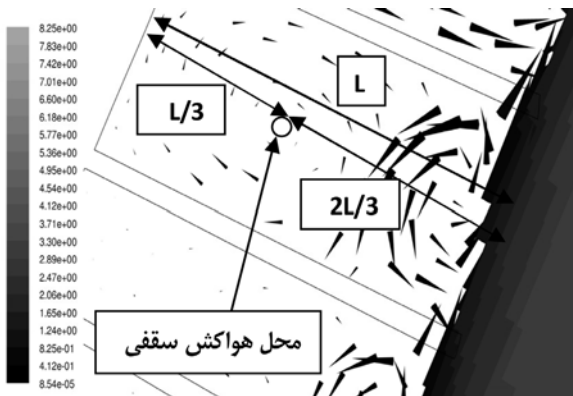
تصویر شماره ۳: کانتورهای سرعت باد در بازار قدیم در زمان وزش باد در آزمون‌های تجربی

حجره دست نخورده (یکی با تاق رومی و دیگری با تاق اسلامی) با روش CFD به کار رفته در این تحقیق و بر اساس پیش فرض‌های معتبر شده آن با آزمون‌های تجربی (مطابق فوق)، شبیه‌سازی به عمل آمد.

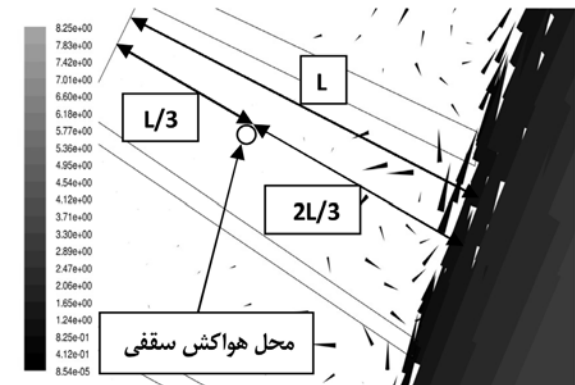
شبیه‌سازی‌ها نشان دادند که جریان هوای برقرار شده در حجره‌هایی که دارای هواکش مؤثر سقفی باشند، به صورت متوسط، حداقل 0.05 m/s است و هوای آلوده داخل با توجه به وضعیت بازشوی اصلی حجره (ورودی اصلی و جبهه مشرف به راسته بازار) از همان در ورودی خارج می‌شود و هیچ ارتباطی به شکل سقف ندارد؛ به عبارت دیگر، این موقعیت هواکش و فاصله آن تا ورودی شرایط آسایش را مهیا می‌کند. در کلیه مرمت‌ها و بازسازی‌ها، هواکش سقفی حذف شده است. بر اساس نتایج این پژوهش، پیش‌بینی یک هواکش سقفی گرد به قطر ۲۵ سانتی‌متر در یک سوم طول حجره به طرف داخل، می‌تواند مشکل تهویه را حل نماید. مقایسه تصاویر ۷ و ۶ بیانگر این است که جریان هوا در هر دو حجره، حول هواکش سقفی، متمرکز است و به صورت گردابه‌ای از آن خارج می‌شود. باین حال، مطابق تصاویر ۶ و ۷



تصویر شماره ۴: کانتورهای فشار استاتیکی بازار قدیم در زمان وزش باد: نواحی کم فشار با رنگ تیره تر مشخص شده‌اند. مطابق تصویر، ناحیه کم فشار (میدانچه و نواحی سرپوشیده شرقی) هوا را از طریق سایب‌ها و راسته‌های سرپوشیده، مکش می‌نماید و در بازار جاری می‌سازد.



تصویر شماره ۶: بردارهای سرعت باد: حجره با تاق اسلامی: جدول شماره ۲ و تصاویر شماره ۷ و ۸



تصویر شماره ۵: بردارهای سرعت باد: حجره با تاق ایرانی: جدول شماره ۲

اجرای جزئیات اسلامی نما در حجره مسقف به تاق اسلامی و دارای هواکش سقفی در یک سوم طول حجره در میان تاق مطابق تصاویر شماره ۷ و ۸ انجام شده است. روزن بالای ورودی حجره به همراه هواکش سقفی، همیشه جریان دائمی هوا در فضای داخل را تضمین می‌نمایند.



تصویر شماره ۷: هواکش سقفی اجرا شده در حجره مسقف با تاق اسلامی



تصویر شماره ۸: نمای بیرونی حجره مسقف با تاق اسلامی. جبهه رو به بازار کامل باز می‌شود. روزن بالای ورودی، با جزئیات اسلامی به منظور تسهیل جریان هوا اجرا شده است.

نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهاد

براساس نتایج این پژوهش، معماری ایرانی - اسلامی بازار قدیم دزفول با تمام عناصر سنتی خود، یک سامانه بسیار منظم بومی و محلی را به وجود آورده که تغییر یا نادیده گرفتن هر یک از اجزا و عناصر آن موجب برهم زدن نظم آن می‌شود. اسن سامانه با ایجاد شرایط آسایش و هدایت جریان هوا در سراسر بازار موجب شده تا عملکرد آن به‌عنوان کانون فرهنگی، اجتماعی و سیاسی شهر ایرانی - اسلامی دزفول حفظ گردد و در تمامی ساعات روز (در تمام فصول

سال) کارا (یکی از پنج اصل معماری ایرانی - اسلامی به نقل از پیرنیا) باشد. مطالعات نشان می‌دهند که عناصر معماری ایرانی شالوده‌اولیه بازار را تشکیل داده و عناصر معماری اسلامی، در عین هویت‌بخشی، موجب تسهیل عملکرد اقلیمی سامانه بازار شده است؛ هم‌چنان که در حجره‌های با تاق ایرانی - اسلامی، جریان هوای مؤثرتری برقرار است (تصاویر شماره ۵ و ۶). جهت‌گیری معابر در دزفول، رو به باد غالبی است که از جنوب غربی (سمت قبله) می‌وزد (این ساختار مربوط با ساختار اولیه قبل از اسلام بازار است) و موجب برقراری جریان دائمی باد در معابر می‌شود. لزوم برقراری و حفظ جریان دائمی هوا در تمام ساعات روز، موجب گردیده تا طراحان با پیش‌بینی نواحی فشار منفی در بافت، جریان هوا را برقرار سازند. سازندگان سنتی بازار قدیم، فضاهای فشار منفی را با احداث میدانچه‌ها در نقاط کور و پشت به باد ایجاد نموده‌اند. مطالعه نقشه بازار، نشان می‌دهد که میدانچه‌های بازار قدیم در سمت شمال و شرق بازار ساخته شده‌اند. اگر به دلایل عملکردی به ساخت میدانچه‌ای در غرب یا جنوب بازار نیاز بوده، ابعاد آن بسیار کوچک و عمدتاً مسقف ساخته شده است. بدین ترتیب میدانچه‌های شمالی و شرقی بازار، همگی روباز بوده و نسبتاً بزرگ ساخته شده‌اند. تصویر شماره ۴ موقعیت یکی از میدانچه‌های شمالی را نشان می‌دهد که با ایجاد منطقه کم فشار، جریان هوا را از طریق دو ساباط به طرف خود می‌کشد و موجب تشدید کوران در فضای بازار می‌گردد. مشاهدات نشان دادند که از جنوب غربی به شمال شرقی بازار (جهت باد غالب) به تدریج نواحی سرپوشیده‌تر تراکم بیش‌تری می‌یابند: راسته‌های شرقی و شمالی بازار عمدتاً سرپوشیده هستند، در حالی که سایر بخش‌های بازار کاملاً روباز و بدون سقف ساخته شده‌اند. علت آن این است که با افت فشار هوا از جنوب غربی به شمال شرقی (وزش باد غالب)، لزوم هدایت باد به درون بازار در قسمت‌های پشت به باد به شدت احساس می‌گردد. لذا با احداث سقف‌های ویژه و ترکیب‌بندی مؤثر بخش‌های مسقف با ساباط‌ها و میدانچه‌ها جریان بادی را که از فراز بازار رد می‌شود، به سمت بازار مکش می‌کند.

در فضای داخلی حجره‌هایی که هواکش سقفی مناسب در یک سوم انتهایی آن‌ها پیش‌بینی شده، ناحیه فشار منفی داخلی ایجاد می‌گردد که این امر موجب برقراری جریان هوای دائمی و البته ملایم درون حجره می‌شود. هم‌چنین پایین‌تر بودن کف حجره‌ها نسبت به سطح معبر اصلی، همان‌گونه که از مشاهدات تجربی و شبیه‌سازی‌ها برآمد، جریان هوای داخل را تسهیل می‌نماید.

حریم در نزد مردم دزفول اهمیت بسزایی دارد و این امر در کل معماری آن‌ها دیده می‌شود. در بازار قدیم مردم با استفاده از اختلاف سطح، هم حریم را در معماری تعریف نمودند و هم فرآیند تهویه طبیعی را در فضای داخلی حجره‌ها با ایجاد منطقه فشار منفی ایجاد کرده‌اند. باز کردن کامل دیواره رو به راسته بازار به منظور استفاده حداکثری از جریان باد برقرار شده در معابر ضروری است. با این حال کنترل گردش هوا در فضای داخلی با کمک دریچه کوچکی که در بالای باز شو تعبیه گردیده، امکان‌پذیر است. این دریچه به همراه هواکش سقفی تعبیه‌شده در یک سوم انتهایی

۴. اهلرز، اکارت (۱۳۷۳)، «شهر شرق اسلامی، مدل و واقعیت»، ترجمه توانا و مؤمنی، **فصلنامه تحقیقات جغرافیایی**، شماره ۳۲.
۵. بزرگمهری، زهره و پیرنیا، کریم (۱۳۸۵)، **هندسه در معماری**، سازمان میراث فرهنگی کشور، تهران.
۶. بینا، محمد (۱۳۸۷) «تجزیه و تحلیل اقلیمی شوادان‌ها در خانه‌های دزفول»، **نشریه هنرهای زیبا**، شماره ۳۳، صص. ۴۶ - ۳۷.
۷. پارسی، فرامرز (۱۳۸۴)، «بازار تبریز»، **دوماهنامه معمار**، شماره ۳۳.
۸. پیرنیا، کریم (۱۳۶۰)، «کاربندی: تاریخچه»، **فصلنامه اثر**، شماره ۶.
۹. تهرانی، فرهاد و همکاران (۱۳۸۷)، «پل بازارهای تبریز»، **نشریه صفا**، شماره ۴۶.
۱۰. حبیبی، محسن (۱۳۸۴)، **از شار تا شهر**، دانشگاه تهران، تهران.
۱۱. رجبی، آزیتا (۱۳۸۵) **ریخت‌شناسی بازار**، نشر آگاه، تهران.
۱۲. خانمحمدی، اکبر (۱۳۸۶)، «بازار در ادب فارسی»، **هفت شهر**، شماره ۲۰.
۱۳. رهایی، امید (۱۳۸۶)، **گونه‌شناسی ساختارهای موقت و متحرک در معماری دزفول**، پروژه تحقیقاتی، دانشگاه آزاد دزفول، دانشکده معماری.
۱۴. زنده‌دل، محمد (۱۳۸۶)، «مرمت بازار شیش‌گر تبریز»، **معماری و فرهنگ**، شماره ۲۹.
۱۵. سلطانزاده، حسین (۱۳۸۰)، **بازارهای ایرانی**، دفتر پژوهش‌های فرهنگی، تهران.
۱۶. شعرباف، اصغر (۱۳۶۱)، **گره و کاربندی**، انتشارات سازمان حفاظت آثار باستانی ایران، تهران.
۱۷. گروت، لیندا و وانگ (۱۳۸۴)، **روش‌های تحقیق در معماری**، ترجمه ع. عینی‌فر، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.
۱۸. 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.
۱۹. قراملکی، احد (۱۳۸۵)، **روش‌شناسی مطالعات دینی**، انتشارات دانشگاه علوم اسلامی رضوی، مشهد.
۲۰. قره‌نژاد، حسین (۱۳۸۶)، «عرفان و عنصر جغرافیایی در معماری تیمچه ملک اصفهان»، **فصلنامه فرهنگ اصفهان**، شماره ۳۷ و ۳۸.
21. Loomans, M. and mook, F. van (1995), **Survey on measuring indoor airflows FAGO**, report 95.25.W., Eindhoven University of technology Sweden.
22. Brookes, A., and Poole, D. (2004), **Innovations in Architecture**, spon press, London.
23. Gibberd, V. (2000), **Architectural Source Book**, Star Standard Industries Pte LTD, London.
24. Hodgkinson, A. (1983), **AJ Handbook of Building Structure**, Mackays Ltd, London.
25. www.lutron.com.tw/ugC_ShowroomItem.asp?hidKindID=1&hidTypeID=7 (2010).

حجره، موجب کنترل شدت جریان هوای داخل و برقراری جریان باد دائمی در سراسر فضای داخلی می‌شود. این جریان دائمی حتی در زمان بسته بودن بازشوی اصلی حجره نیز برقرار است و موجب می‌گردد تا رطوبت فضای داخلی، به بیرون از حجره مکیده شود. در صورت نبود جریان باد خارج، وجود نواحی فشار منفی در بازار، جریان هوای کوچکی را ایجاد می‌کند که همین امر موجب تنفس بنا و کاهش اثرات ناشی از رطوبت بر ساختمان است. بدین ترتیب عناصر ایرانی - اسلامی بازار قدیم دزفول، تشکیل یک سامانه منظم بومی داده که تغییر در کوچک‌ترین جزو آن می‌تواند کل سامانه را برهم بزند. لذا به‌هنگام مداخله در ساختار بازار باید به نکات زیر توجه نمود:

۱. از آن‌جا که تجمع میدانچه‌های روباز در شمال و شرق مجموعه بازار دلایل ویژه اقلیمی و عملکردی دارد، تخریب فضاهای پر و ایجاد فضاهای خالی (میدان‌ها یا انبارها) در سمت غرب یا جنوب آن، موجب برهم خوردن نظم بازار می‌گردد. لذا از هرگونه تخریب یا تغییر کاربری غیر اصولی اجتناب شود.
۲. از سرپوشیده نمودن بخش‌های غربی و جنوبی بازار (که گاهی توسط مردم و سازمان‌های ذی‌ربط انجام شده است) اجتناب شود.
۳. از حذف پوشش‌های موقت بخش‌های سرپوشیده بازار در قسمت‌های شرقی و شمالی و ساخت و ساز در نقاط تهی و فضاهای خالی آن اجتناب شود.
۴. از حذف یا پرکردن هواکش‌های سقفی کوچک در میان سمسره‌ها، تاق‌ها و سقف‌های بازار اکیداً خودداری شود و مرمت آثار بر اساس نتایج این تحقیق باشد.

پی‌نوشت‌ها

1. Hodgkinson
۲. کلیسای جامع سانتا‌صوفیا یا ایاصوفیا در استانبول که پس از ورود اسلام به مسجد تغییر کاربری داد.
3. Anthemius
4. Isodorus
5. Computational Fluid Dynamic
6. Indoor Airflow
7. Lutron
۸. این نوع شبکه‌بندی به‌صورت پیش‌فرض نرم‌افزار برای نواحی ارگانیک و فاقد نظم به‌کار می‌آید. شکل سلول‌های این شبکه به‌صورت سه‌گوش و محاسبات آن سنگین‌تر از حالات دیگر است.

فهرست منابع و مراجع

۱. آذری، عباس (۱۳۸۸)، «بررسی نقش فضایی بازار در شهر ایرانی»، **فصلنامه آبادی**، شماره ۶۴.
۲. اسماعیلی، حسن و عمرانی، بهروز (۱۳۸۷)، **بافت تاریخی شهر تبریز**، نشر سمیرا، تهران.
۳. امیرخانی، آرین و همکاران (۱۳۸۷)، «تحلیل تطبیقی ساختار هندسه و تزئینات تیمچه»، **ماهنامه دانش نما**، شماره ۱۶۷.