

علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره بیست و دوم، شماره شش، شهریور ماه ۹۹

تأثیر کالبد بافت های ساحلی بر متغیرهای اقلیمی در مناطق گرم و مرطوب،

(مطالعه موردی: بندرعباس)

شاهین حیدری^۱

حجت قائدی*^۲

hojatghaedi@alumni.ut.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۶/۲۲

تاریخ دریافت: ۹۶/۰۳/۰۴

چکیده

زمینه و هدف: ساختار شهر و فضاهای بین ساختمان ها، تأثیر عمده ای بر روی آب و هوای ناحیه و مطلوبیت اقلیمی شهر دارد. آب و هوای گرم و مرطوب بندرعباس به خصوص در تابستان های بلند، فعالیت های شهری را با مشکل روبرو می کند. خصوصاً مردم خون گرم خطه خلیج فارس که به فعالیت های اجتماعی معروف هستند. ایجاد شرایط اقلیمی مطلوب برای فضاهای شهری ساحلی تعاملات اجتماعی ساکنین این منطقه را افزایش می دهد.

روش بررسی: روش پژوهش تجربی است و از ابزارهای الکترونیک برای برداشت داده های اقلیمی و نرم افزار Spss برای تحلیل داده ها استفاده شده است. این پژوهش رابطه بین کالبد شهری و اقلیم را مورد بررسی قرار داده است تا با استفاده از کالبد شهری مناسب شرایط اقلیمی مطلوب در کرانه های ساحلی حاصل شود.

یافته ها: نتایج پژوهش نشان داد که بافت های ساحلی بومی نسبت به بافت های جدید شرایط اقلیمی قابل پیش بینی تری دارند. در بافت های بومی در معابر $0.5 < \frac{W}{H} < 2$ با ضریب تشخیص $(R^2) 0.28$ و در بافت جدید در معابر $\frac{W}{H} < 0.5$ با ضریب تشخیص $(R^2) 0.34$ رابطه معنا دار با سرعت جریان هوا پیدا شد. در ادامه در بافت های بومی در معابر $0.5 < \frac{W}{H} < 2$ با ضریب تشخیص $(R^2) 0.29$ و معابر $2 < \frac{W}{H} < 4$ با ضریب تشخیص $(R^2) 0.95$ رابطه معنا دار با اختلاف دمای هوا پیدا شد.

بحث و نتیجه گیری: نتیجه پژوهش آرایه فرمول هایی مبنی بر رابطه بین متغیرهای کالبدی (فاصله از دریا و عرض معابر) و متغیرهای اقلیمی (دما و سرعت باد) برای استفاده طراحان و معماران است.

واژه های کلیدی: کرانه های ساحلی، فضاهای شهری، متغیرهای اقلیمی، متغیرهای کالبدی

۱- استاد تمام، دانشکده معماری، پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۲- دانشجوی دکتری، دانشکده معماری، پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران، تهران، ایران. (مسوول مکاتبات)

Impact of Coastal Fabric Variables on Climatic Variables in Hot and Humid Regions (Case Study: Bandar Abbas)

Shahin Heidari¹

Hojat Ghaedi^{2*}

hojat.gh.1366@gmail.com

Accepted: 2017.09.13

Received: 2017.05.25

Abstract

Background and Purpose: The city structure and street canyons have a major impact on the micro climate and thermal comfort situation in urban areas. The hot and humid weather of Bandar Abbas, especially in long summers, poses problems against urban activities especially among the affectionate people in the Persian Gulf region who are known for their social activities. Creating favorable climatic conditions for coastal urban spaces will increase the social interactions of the inhabitants of the area.

Material and Methods: The research method is experimental and electronic tools are applied for collecting climate data and SPSS software is devised for data analysis. This research has investigated the relationship between urban structure and climatic conditions to find suitable climatic conditions in the coastal strips using the appropriate urban structure.

Results: The results of the study showed that vernacular coastal fabrics are more predictable than the modern fabrics. In vernacular fabric the passages with $0.5 < \frac{W}{H} < 2$ have coefficient of determination of 0.28 and in modern fabric the passages with $\frac{W}{H} < 0.5$ have coefficient of determination of 0.34 significant relationship was found with air flow velocity. Further, in vernacular fabrics with passages $0.5 < \frac{W}{H} < 2$ have coefficient of determination of 0.29 and with passages $2 < \frac{W}{H} < 4$ have coefficient of determination of 0.95 significant relationship was found with air temperature difference.

Discussion and Conclusion: The results of the research are used to provide regression equations for the relationship between physical and climate variables to be applied by the designers and architects.

Key words: Coastal Area, Urban Spaces, Climate Variables, Physical Variables

1- Associate Professor, Architecture Department, Collage of Fine Arts, Tehran University, Tehran, Iran

2- Ph.D., Student, Architecture Department, Collage of Fine Arts, Tehran University, Tehran, Iran

*(Corresponding Author)

مقدمه

اصلی تابستان بالاست. از سال ۱۳۵۹ هم زمان با آغاز جنگ ایران و عراق، شاهد رشد سریع مناطق شهری، افزایش جمعیت، گسترش ترابری و خدمات تجاری-صنعتی بوده است. این رشد سریع باعث تغییرات شدیدی در آب و هوای نواحی شهری شده که در تابستان های داغ، اثرات مخربی بر روی مطلوبیت دما می گذارد. بخش های جنوبی ایران مخصوصا مناطق گرم و مرطوب خلیج فارس تجارب بسیار کمی در مورد واکنش شرایط جوی به طراحی و برنامه ریزی شهری دارند (۱).

شهرستان بندرعباس بر روی زمینی مسطح و ۱۰ متر بالاتر از سطح دریا قرار دارد. طول و عرض جغرافیایی این شهر به ترتیب $27^{\circ}11'N$ و $56^{\circ}22'E$ می باشد. این منطقه ی آب و هوایی گرم و مرطوب، دارای تابستان های بلند و زمستان های معتدل و کوتاه همراه با روزهای کوتاه می باشد که در امتداد نوار باریک ساحلی دریا های عمان و خلیج فارس قرار گرفته است. طول این منطقه آب و هوایی تقریبا ۲۰۰۰ کیلومتر می باشد. در این منطقه، رطوبت نسبی و دما در طول ماه های



شکل ۱- بافت های شهری جدید و بومی کرانه ساحلی شهر بندرعباس (۲، ۳)

Figure 1- Modern and vernacular urban fabric of the coastal city of Bandar Abbas (2, 3)

مطالب بسیاری درباره نقش متغیرهای اقلیمی بر اصول طراحی معماری و شهری موجود است. ولی اطلاعات کمی درباره نقش متغیرهای کالبدی بر اقلیم وجود دارد. امروزه فضاهای شهری با رویکرد ماشین محور طراحی شده و به نیازهای آسایش استفاده کنندگان توجهی نمی شود. این مقاله با بررسی محلات ساحلی سعی دارد که رابطه بین متغیرهای کالبدی، فاصله از ساحل و نسبت معابر، و متغیرهای اقلیمی، دما و جریان هوا، را کشف کند تا راهنمایی برای شهرداری ها و متخصصین طراحی شهری در پیش بینی رفتار دما و باد در داخل بافت محلات ساحلی باشد.

این تحقیق دو هدف اصلی دارد. هدف اول به اثبات تاثیر عمق و ابعاد معابر بافت های ساحلی بر متغیرهای اقلیم دما و باد و دیگری کشف معادله رگرسیون این رابطه برای استفاده طراحان و معماران منطقه خلیج فارس است. با استفاد از این معادله ها

هر شهر با بافت خود، شکل ساختمان ها و نحوه ی قرار گیری آن ها، مصرف سوخت های فسیلی، سطوحی که سبب جذب گرما می شود (آسفالت)، وجود پوشش گیاهی که با تبخیر و تعرق سبب کاهش دما می شود، فواره های آب در بوستان ها و ...، شرایط اقلیمی خاصی رابه وجود می آورد. شهرهای بزرگی که ساخت و سازهای به هم فشرده و بلندی دارند بر میزان دما به خصوص دمای حداقل در فصل تابستان اثر می گذارند این مساله در شهرهای ساحلی و نواحی کوهستانی که وزش نسیم دریا به خشکی و کوهستان به دره سبب خنکی هوا در فصل تابستان می شود بسیار اثر گذار است. امروزه در طراحی شهرها باید شرایط اقلیمی هر محل به خصوص زاویه ی تابش خورشید و جهت باد در نظر گرفته شود و جهت خیابان ها و کوچه ها به نحوی طراحی شود که با عناصر اقلیمی هر محل سازگاری لازم رداشته باشد. یعنی تهویه مناسب را داشته باشد تا هم در فصول گرم دمای هوا کاهش پیدا کند (۴).

مهمی در آسایش و عملکرد انرژی ساختمان‌ها ایفا کند. با توجه به یافته‌های بکل و همکاران، پارامترهای اصلی الگوی آب و هوای شهری، عبارتند از: آب و هوای محل، موقعیت مکانی شهر، تراکم شهری، جهت و عرض فضاها بین ساختمانی، گرمای حاصل از فعالیت‌های انسان، ترافیک، شکل محله، و پراکندگی (۵).

می‌توان سرعت جریان هوا و دمای هوا را در هر نقطه از بافت‌های ساحلی بدست آورد.

مروری بر مقالات و نظریه‌های مرتبط

مناطق شهری اغلب به شدت تحت تاثیر ساختار آب و هوای خود هستند، عامل‌های آب و هوایی آن‌ها می‌تواند نقش



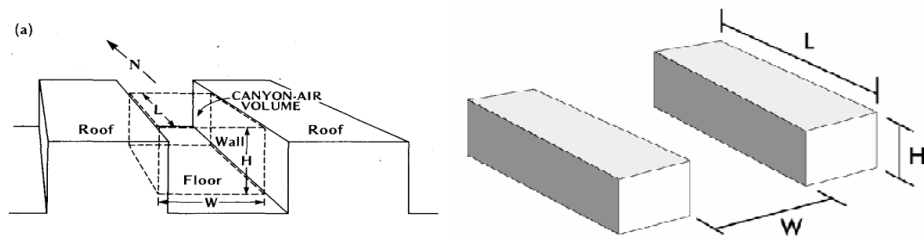
شکل ۲- تاثیر تراکم شهری بر جریان هوا در سواحل (۶)

Figure 2- Impact of urban density on the airflow on the coast (6)

آب و هوا شهری و مطلوبیت دمای فضاها را، به طور قابل توجهی تحت تاثیر ساختار شهر قرار دارند. آن‌ها ادعا می‌کنند که رابطه بین طراحی شهری و مطلوبیت دمای فضاها در اقلیم‌های گرم و مرطوب، باید برای توسعه‌ی دستورالعمل‌های طراحی شهری آب و هوا گرا مورد توجه قرار گیرد. در نتیجه، با توجه به جوهانسون و امانوئل، مطلوبیت دمای شهری به طور قابل ملاحظه‌ای تحت تاثیر عامل‌هایی مثل نسبت ارتفاع به عرض (H/W) فضاها بین ساختمانی شهری، جهت خیابان و فاصله از ساحل قرار دارد (۸).

علی تودرت و مایر، اثرات ارتفاع و جهت فضاها بین ساختمانی شهری بر مطلوبیت دما در سطح خیابان‌ها را ثابت کرده‌اند. در این راستا، نونز و اوک، پیشنهاد به طراحی و اجرای فضاها مستطیل شکل با ارتفاع نامحدود دادند تا در اقلیم‌شناسی شهری به عنوان واحدهایی ساختاری برای توصیف فضای شهری انتخاب شوند (۷).

نظریه‌ی دیگری، اثر داشتن ویژگی‌های مختلف ساختار فیزیکی شهرها را در آب و هوای شهری تایید می‌کند. این نظریه بر روی اثرات ارتفاع میانگین ساختمان‌ها در سرعت و جهت باد، تمرکز دارد. جوهانسون و امانوئل بر این باورند که



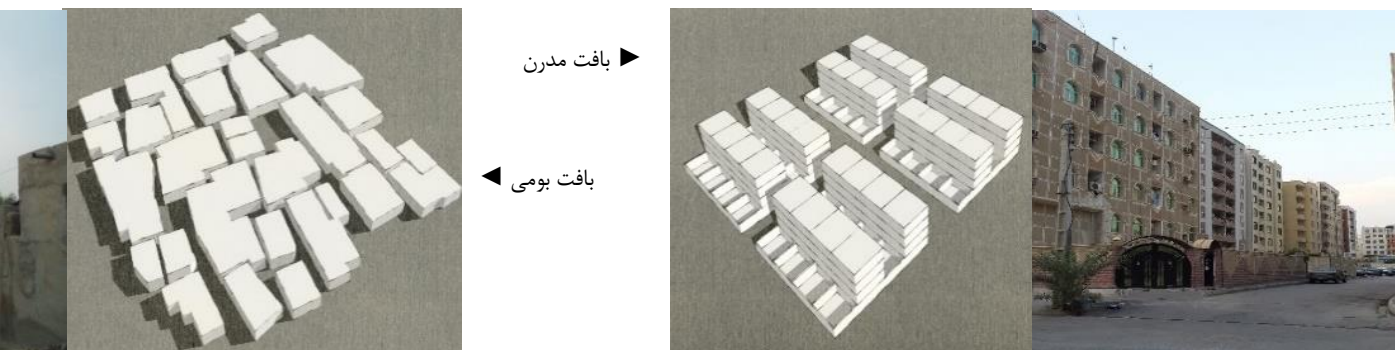
شکل ۳- ویژگی های هندسی فضاهای میان ساختمانی شهری (۹)

Figure 3- Geometric features of open urban spaces (9)

هوا و طراحی ضعیف شهری، دارای مشکلاتی در خصوص مطلوبیت دما می باشند (۱۰).

ساختار شهری بندرعباس به ۳ گونه بافت تقسیم می شود: ۱- بافت های سنتی و تاریخی، ۲- مناطق مسکونی جدید و توسعه یافته و ۳- بافت های بومی. این پژوهش در دو بافت بومی و جدید انجام گرفته است. متأسفانه به علت توسعه شهری بافت سنتی در بندرعباس تخریب گردیده است (شکل ۴).

با این حال، جیونمی معتقد است که این اثر بیش تر به طرز قرارگیری ساختمان های شهری که دارای ارتفاع های مختلف هستند، بستگی دارد. جیونمی همچنین ادعا می کند که آب و هوای شهری را می توان از طریق برنامه ریزی و طراحی شهری کنترل کرد همان طوری که ساختار شهرها را می توان توسط ویژگی های شهری کنترل نمود. در این میان، جیونمی مشخص کرد که ساختمان ها در مناطق شهری معمولاً تحت تاثیر آب و



شکل ۴- شکل و شمایل کلی بافت بومی و جدید (منبع: نگارنده)

Figure 4- The overall Shape and look of vernacular and modern fabric (Source: Authors)

روش پژوهش

مدت ۲۰ روز یعنی از ۱۶ مرداد تا ۵ شهریور ۱۳۹۴ و در ۱۲ نقطه مختلف (۱۲ نقطه در هر بافت شهری) و در فواصل معینی برای هر نقطه انجام گردید (شکل ۵).

این دوره شاخصی مطمئن برای گرمترین روزهای سال در ماه مرداد محسوب می شود که بر اساس داده های هواشناسی

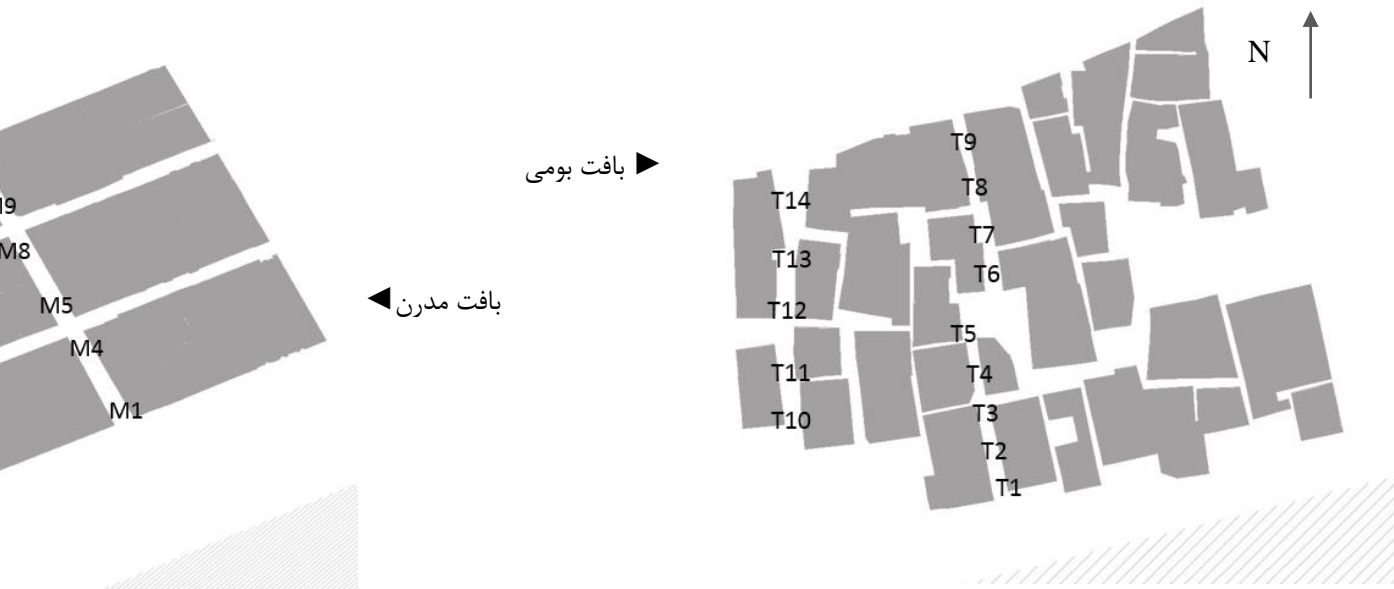
این پژوهش به روش تجربی و با استفاده از اندازه گیری های میدانی عامل های آب و هوایی مانند سرعت باد، رطوبت نسبی و دمای هوا انجام گرفته است تا بتوان بر اساس آنها، مطلوبیت دما و شرایط آب و هوایی ناحیه را مورد بررسی قرار داد. اندازه گیری های میدانی دمای هوا، جریان هوا و رطوبت نسبی، به

بندرعباس، دارای شرایط آب و هوایی ثابت و مجموعه روزهایی
با شرایط یکسان است. دلیل دیگری بر صحت این زمان بندی

ایستگاه های هواشناسی توسط نرم افزار Spss مورد تحلیل بررسی قرار گرفت. این نرم افزار رابطه رگرسیون بین متغیرها را به صورت نمودار دوگانه ترسیم نموده و فرمول این رابطه را به صورت ریاضی بدست می آورد.

جمع آوری داده ها، تحقیقی مشابه است که توسط تاپار در دومی انجام شد، که در آن جمع آوری داده ها طی هفت روز از ۹ تا ۱۵ مرداد انجام گردید (۱۱).

داده های جمع آوری شده از ایستگاه های درون بافت و



شکل ۵- ایستگاه های انتخاب شده در هر بافت شهری (منبع: نگارنده)

Figure 5- Selected stations in the urban fabric (Source: Authors)

بستر اندازه گیری داده ها

شده در ۶۰٪ زمین است. جدول ۱ مشخصات دو بافت انتخاب شده را به صورت خلاصه نشان داده می دهد. فضاهای بین ساختمانی انتخاب شده، در بافت های بومی و جدید واقع شده اند. مناطق مسکونی توسعه یافته و جدید پوشیده از ساختمان های یک طبقه و نیم ساخته، و بافت سنتی پر از ساختمان های یک طبقه می باشد. تاثیر هر یک از این ساختارها بر آب و هوای ناحیه، با دیگری متفاوت است. ساختمان های یک طبقه ساختاری متراکم را تشکیل داده اند. در نتیجه به دلیل مقادیر مختلف سایه افکنی باعث ایجاد شرایط مختلف دمایی، جریان هوا و مطلوبیت دما می شوند.

دو نمونه بافت به عنوان بستر اندازه گیری ها انتخاب گردیده است. این دو محله، نمونه های مناسبی برای بافت بومی (TR) و جدید (MD) هستند. هر دو بافت انتخاب شده مجاور ساحل دریا قرار دارند. به همین دلیل منطقه آب و هوایی و موقعیت اقلیمی مشابه دارند. فاصله از دریا یکسان است و هر دو به یک میزان تحت تاثیر نسیم دریا می باشند. علاوه بر این، در منطقه ی انتخاب شده، هر دو بخش بومی و جدید دارای توده های یکسان هستند. توده همگن بافت بومی (محله *نخل ناخدا*) دارای ساختمان های یک طبقه و حیاط دار و بافت جدید (محله *گلشهر جنوبی*) دارای ساختمان های ۶ طبقه و ساخته

جدول ۱- مشخصات بافت های شهری مورد نظر (منبع: نگارنده)

Table 1- Specifications of selected urban fabric (Source: Authors)

فاصله از دریا	مصالح کف	ترافیک وسایل نقلیه	زاویه مسیرها نسبت به شمال	جهت مسیرهای میان ساختمانی	کاربری	نوع بافت
۹۳ متر	اسفالت	متوسط	۱۶۴ درجه	WSW-ENE	مسکونی	جدید
۱۲۰ متر	خاکی	کم	۱۵۷ درجه	N-S	مسکونی	بومی

ابزارهای اندازه گیری

در این مطالعه، سرعت جابجایی هوا به وسیله ی بادسنج شمارش گر " lutorn: YK-2004AH " اندازه گیری شد، زیرا این نوع بادسنج برای اندازه گیری بادهایی با سرعت ۰/۱ تا ۶ متر بر ثانیه مناسب است. این بادسنج با استفاده از سیم حرارتی و ترمیستور استاندارد در بادسنج مدل YK-2004AH سرعت و دقت اندازه گیری را حتی در سرعت های

کم هوا، افزایش داده است. این بادسنج پروب باریکی دارد، که برای مکان های مشبک و دیفیوزرها ایده ال است (جدول ۲). برای اندازه گیری دمای هوا و رطوبت از استرس سنج محیطی " Heat Stress (WBGT) Meter: AZ-8758 " استفاده شد. استرس سنج محیطی متر یا به اصطلاح محیط سنج میزان تنش های حرارتی را در محیط اندازه گیری می کند. (جدول ۲)

جدول ۲- مشخصات دستگاه های اندازه گیری متغیرهای اقلیمی (منبع: نگارنده)

Table 2- Specifications for measuring instrument of climatic variables (Source: Authors)

متغیرها	نوع دستگاه	نحوه برداشت	شرکت سازنده	میزان خطا
(°C) دمای هوا	Economical Heat Stress (WBGT) Meter Model : AZ-8758	اتوماتیک	AZ Instrument	±۰/۲ °C
(°C) دمای کروی	Economical Heat Stress (WBGT) Meter Model : AZ-8758	اتوماتیک	AZ Instrument	±۰/۲ °C
(%) رطوبت نسبی	Economical Heat Stress (WBGT) Meter Model : AZ-8758	اتوماتیک	AZ Instrument	±۱%
(m/s) سرعت باد	HOT WIRE ANEMOMETER, air flow Model : YK-2004AH	دستی	LUTRON ELECTRONIC ENTERPRISE	±۳% of reading

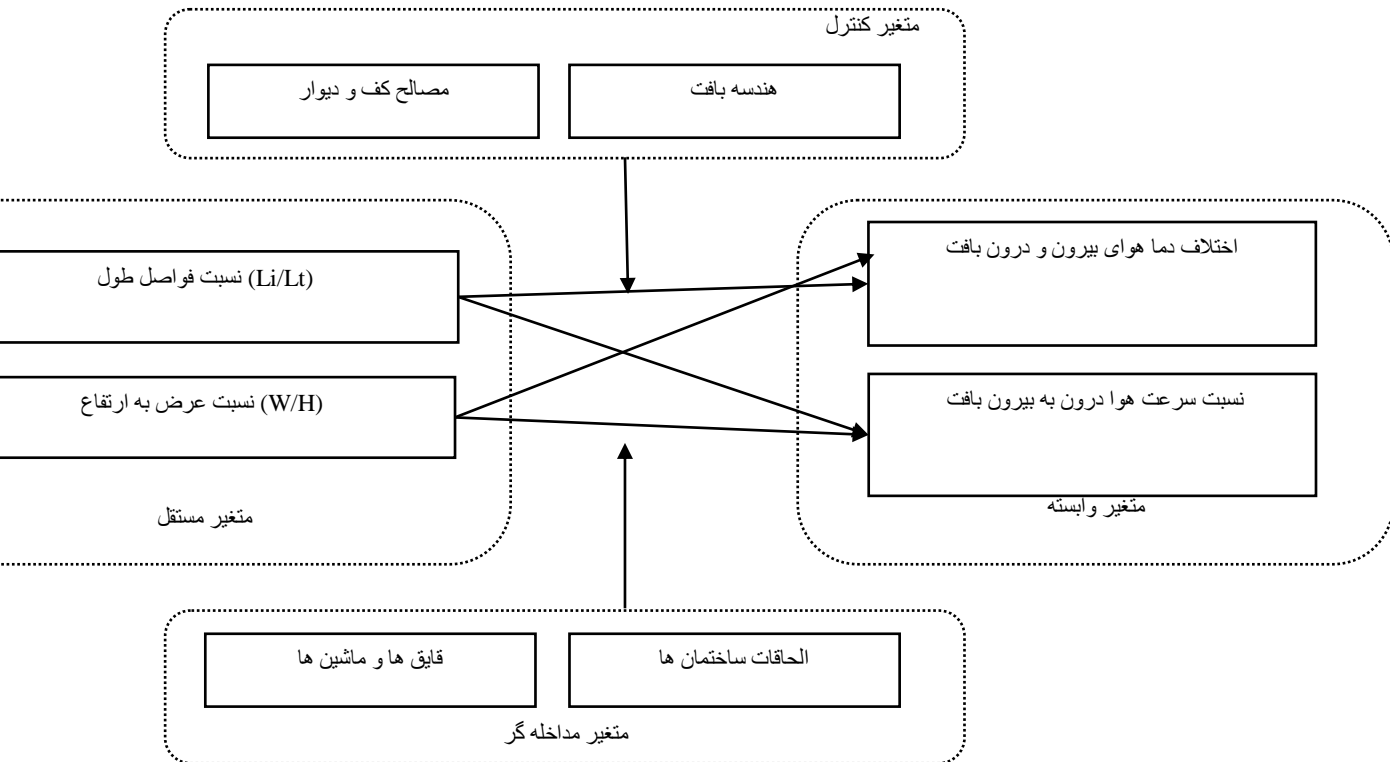
متغیرهای کالبدی مورد بررسی

- نسبت فواصل درون بافت به کل طول بافت Li/Lt : به دلیل تفاوت اندازه طول کوچه های برداشت شده این نسبت رابطه بین نقطه مد نظر در بافت را با توجه به طول کل بافت ارایه می کند.
- نسبت عرض به ارتفاع معابر در بافت W/H : در این متغیر به علت تفاوت اندازه بین عرض معابر در بافت از نسبت عرض به ارتفاع معابر برای مشخص کردن تنگی یا گشادی معابر استفاده می شود.

استفاده خالص داده های متغیرهای اقلیمی در ارتباط با متغیرهای کالبدی و با هر متغیر دیگری امکان پذیر نمی باشد. زیرا متغیرهای اقلیمی از قبیل باد و دما به تنهایی تحت تاثیر کالبد بافت نیستند. بلکه تحت تاثیر باد و دمای اولیه بیرون بافت نیز قرار می گیرند. این متغیرها با مقادیر مینا (اطلاعات هواشناسی) نسبت داده می شود. متغیر مینا نیز از طریق ایستگاه هواشناسی با توجه به روز و ساعت برداشت های میدانی انتخاب گردید. متغیرهای جدید در ادامه تعریف گردیده است:

• اختلاف دمای داخل و بیرون بافت ΔT : اختلاف دمای بیرون و درون بافت، هرچه این متغیر بیشتر باشد نشان دهنده این است که بافت دمای هوا را بیش تر تحت تاثیر قرار داده است.

• نسبت سرعت جریان هوا داخل به بیرون بافت V_i/V_o : سرعت جریان هوا در بافت تحت تاثیر سرعت جریان بیرون سایت است. برای همین این متغیر با نسبت از سرعت جریان بیرون سایت مورد بررسی قرار می گیرد.



شکل ۶- رابطه بین متغیرهای پژوهش (منبع: نگارنده)

Figure 6- The Relationship Between Research Variables (Source: Authors)

در تقسیم بندی معابر در بافت های بومی، بین نسبت فواصل داخل بافت (Li/Lt) و اختلاف دمای بیرون و درون (ΔT) در معابر نسبت $0.5 < \frac{W}{H} < 2$ با ضریب تشخیص (R^2) ۰/۲۹ و $2 < \frac{W}{H} < 4$ با ضریب تشخیص (R^2) ۰/۹۵ رابطه منطقی و قوی ای پیدا شد. در معابر با نسبت های دیگر روابط بسیار غیر واقعی است و نمی توان نتیجه قابل پیش بینی از آن ها استنباط نمود (شکل ۷).

با توجه به تقسیم بندی معابر در بافت های جدید بین نسبت فواصل داخل بافت (Li/Lt) و اختلاف دمای بیرون و درون (ΔT) در معابر با نسبت $\frac{W}{H} < 0.5$ با ضریب تشخیص

با توجه به این که نسبت معابر تاثیر بسزایی در متغیرهای اقلیمی دارا است با جدا کردن داده های مشابه در معابر با نسبت های مشابه رابطه دقیق تری بین متغیرها کشف می شود. نسبت معابر به ۴ گروه تقسیم شد (۱۲).

گروه ۱: نسبت معابر کم تر از ۰,۵

گروه ۲: نسبت معابر بین ۰/۵ تا ۲

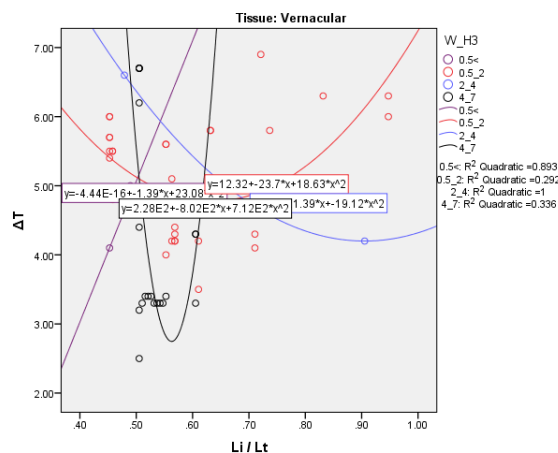
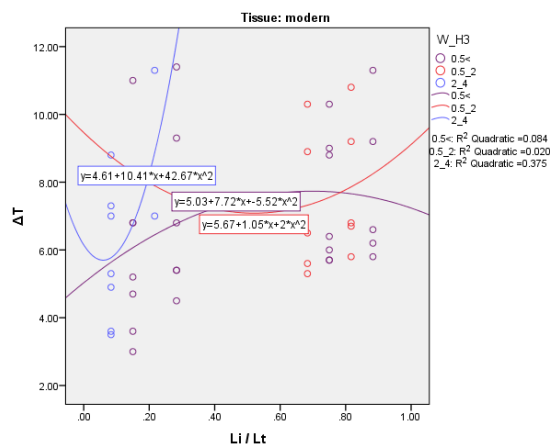
گروه ۳: نسبت معابر بین ۲ تا ۴

گروه ۴: نسبت معابر بیش تر از ۴

نقش نسبت فواصل بافت با اختلاف دمای درون و بیرون بافت

در بافت بومی با نسبت معابر $2 < \frac{W}{H} < 4$ نقطه بحرانی نمودار از ۶۰٪ داخل به ۸۰٪ منتقل می شود. بنابراین هرچه داخل بافت می رویم تا ۸۰٪ بافت اختلاف دمای هوا بیرون و درون (ΔT) شروع به کم شدن می کند و دمای بیرون و درون

$(R^2) 0.185$ رابطه پیدا شد. این رابطه نسبتاً ضعیف است ولی در مقایسه با دیگر معابر قوی ترین رابطه در بافت های مدرن است. در معابر با نسبت های دیگر روابط بسیار غیر واقعی می باشد بنابراین نمی توان نتیجه قابل پیش بینی از آن ها



ب: بافت جدید

الف: بافت بومی

به یکدیگر نزدیک می شود.

استنباط نمود (شکل ۷).

در بافت جدید با نسبت معابر $0.5 < \frac{W}{H} < 2$ هر چه به داخل بافت وارد می شویم اختلاف دمای هوا بیرون و درون افزایش پیدا می کند. به این معنا که این در این نسبت معابر، بهبود دمای هوا در ۶۰٪ طول محله خواهد شد.

در بافت بومی و جدید با نسبت معابر $0.5 < \frac{W}{H} < 2$ در ۶۰٪ میانی بافت به کم ترین اختلاف حرارتی می رسیم. به این معنا که در ۶۰٪ بافت دمای بیرون از بافت با دمای درون بافت نزدیک می شود. بنابراین می توان گفت اگر معابر هر دو بافت بومی و جدید دارای چنین نسبت معابر باشند رفتار اختلاف دما (ΔT) در طول بافت مشابه یکدیگر خواهد بود.

شکل ۷- رابطه بین فواصل بافت با اختلاف دما خارج و درون بافت با توجه به نسبت های عرض معابر (منبع: نگارنده)

Figure 7- Relationship between fabric intervals with temperature difference outside and inside the fabric according to the width of the passage (Source: Authors)

رابطه معنادار پیدا شد. در معابر با نسبت های دیگر روابط بسیار غیر واقعی می باشد بنابراین نمی توان نتیجه قابل پیش بینی از آن ها استنباط نمود (شکل ۸).

با توجه به تقسیم بندی معابر در بافت های جدید بین نسبت فواصل داخل بافت (Li/Lt) و نسبت جریان هوای بیرون و درون (Vi/Vo) در معابر با نسبت $0.5 < \frac{W}{H} < 2$ با ضریب تشخیص

نقش نسبت فواصل بافت با نسبت سرعت جریان هوای درون و بیرون بافت

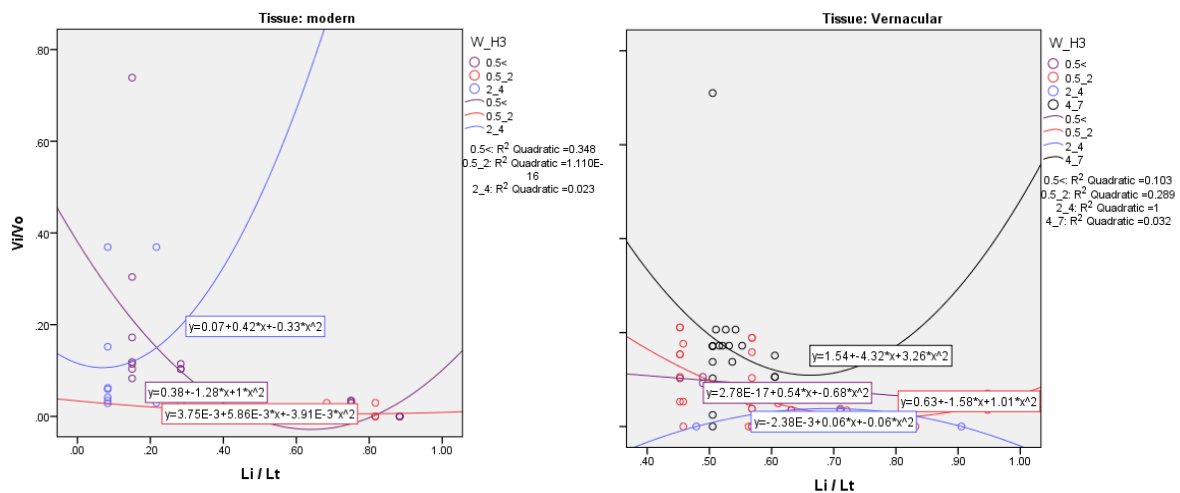
در تقسیم بندی معابر در بافت های بومی بین نسبت فواصل داخل بافت (Li/Lt) و نسبت جریان هوای بیرون و درون (Vi/Vo) در معابر با نسبت $0.5 < \frac{W}{H} < 2$ با ضریب تشخیص $(R^2) 0.35$ و $(R^2) 0.28$ و $4 < \frac{W}{H}$ با ضریب تشخیص $(R^2) 0.35$

نمی توان نتیجه قابل پیش بینی از آنها استنباط نمود (شکل ۸).

در بافت بومی و جدید با نسبت معابر $0.5 < \frac{W}{H} < 2$ و $4 < \frac{W}{H}$ در ۷۰٪ میانی بافت می رسیم میزان نسبت جریان هوای درون بر بیرون (V_i/V_o) بافت به صفر نزدیک تر می شود. به این معنا که سرعت جریان هوا در این معابر شروع به کاهش کرده و در انتهای بافت شروع به افزایش می کند. در این منطقه به علت نیاز جریان هوا حداقل ۰/۲ متر بر ثانیه نقطه بحرانی بافت در ۷۰٪ بافت خواهد بود.

در بافت جدید با نسبت معابر $\frac{W}{H} < 0.5$ هر چه به داخل بافت وارد می شویم نسبت جریان هوای بیرون و درون (V_i/V_o) کاهش پیدا می کند. به این معنا که این نسبت معابر با افزایش عمق معابر سرعت جریان هوا تا ۶۰٪ بافت کاهش پیدا کرده و به صفر نزدیک می شود و در ۴۰٪ پایانی رو به افزایش خواهد بود.

تشخیص (R^2) ۰/۳۴ رابطه معنا دار پیدا شد. در معابر با نسبت های دیگر روابط بسیار غیر واقعی می باشد بنابراین



ب: بافت جدید

الف: بافت بومی

شکل ۸- رابطه بین فواصل بافت با نسبت جریان هوای خارج و درون بافت با توجه به نسبت های عرض معابر (منبع: نگارنده)

Figure 8- Relationship between fabric intervals with the ratio of outside and inside airflow according to the widths of the passages (Source: Authors)

نتیجه گیری

در چه نوع بافت شهری (جدید و بومی) و با چه فاصله اقلیمی در خرد اقلیم ها موجود است. رابطه بین متغیرهای کالبدی و اقلیمی در قالب فرمول های محاسباتی برای استفاده محققین و معماران در ادامه ارایه گردیده است. توصیه می گردد تا محققین و طراحان شهری به منظور پیش بینی رفتار متغیرهای اقلیمی در هر نقطه از سایت از فرمول های کشف شده استفاده کنند. با توجه به این که زمین آن ها

رابطه مستقیم و معناداری میان متغیرهای کالبدی و متغیرها اقلیمی در خرد اقلیم ها موجود است. رابطه بین متغیرهای کالبدی و اقلیمی در قالب فرمول های محاسباتی برای استفاده محققین و معماران در ادامه ارایه گردیده است.

توصیه می گردد تا محققین و طراحان شهری به منظور پیش بینی رفتار متغیرهای اقلیمی در هر نقطه از سایت از فرمول های کشف شده استفاده کنند. با توجه به این که زمین آن ها

جدول ۳- معادله رگرسیون بین نسبت جریان هوا با نسبت فواصل بافت در گونه های معابر (منبع: نویسنده)

Table 3- Regression equation for the relationship between the airflow ratio and the ratio of the fabric distances (Source: Authors)

R ²	بافت جدید	بافت بومی	نسبت معبر
۰/۳۴	$\frac{V_i}{V_o} = \left(\frac{L_i}{L_t}\right)^2 - 1.28 \left(\frac{L_i}{L_t}\right) + 0.38$		$\frac{W}{H} < 0.5$
۰/۲۸		$\frac{V_i}{V_o} = 1.01 \left(\frac{L_i}{L_t}\right)^2 - 1.58 \left(\frac{L_i}{L_t}\right) + 0.63$	$0.5 < \frac{W}{H} < 2$
۰/۰۳۵		$\frac{V_i}{V_o} = 3.26 \left(\frac{L_i}{L_t}\right)^2 - 4.32 \left(\frac{L_i}{L_t}\right) + 1.54$	$4 < \frac{W}{H}$

منطقه سرعت و دمای هوا را در هر نقطه از بافت های ساحلی با عرض (عمق) ۲۰۰ متر بدست آورند. این فرمول ها فقط در شهر بندرعباس یا شهرهای مشابه و کرانه های ساحلی خلیج فارس صدق می کند (جدول ۳).

در معادله های رگرسیون در بافت های بومی و جدید در بعضی از نسبت های معابر رابطه ای قوی و معناداری پیدا نشد. که این خود نیازمند داده های بیش تر در زمان های بلند مدت تری می باشد. دانشجویان و محققین در منطقه بندرعباس می توانند با استفاده از این فرمول ها و داشتن اطلاعات هواشناسی

جدول ۴- معادله رگرسیون بین اختلاف دمای هوا با نسبت فواصل بافت در گونه های معابر (منبع: نویسنده)

Table 4- Regression equation for the relationship between air temperature difference and the ratio of fabric distances (Source: Authors)

R ²	بافت جدید	بافت بومی	نسبت معبر
۰/۰۸۵	$\Delta T = -5.52 \left(\frac{L_i}{L_t}\right)^2 + 7.72 \left(\frac{L_i}{L_t}\right) + 5.03$		$\frac{W}{H} < 0.5$
۰/۲۹		$\Delta T = 18.63 \left(\frac{L_i}{L_t}\right)^2 - 23.7 \left(\frac{L_i}{L_t}\right) + 12.32$	$0.5 < \frac{W}{H} < 2$
۰/۹۵		$\Delta T = -19.12 \left(\frac{L_i}{L_t}\right)^2 + 1.39 \left(\frac{L_i}{L_t}\right) + 11.31$	$2 < \frac{W}{H} < 4$

منابع

- Iran. Tehran University Press, Tehran University Press, Tehran, Iran. (In Persian)
11. Thapar, 2008. Microclimate and Urban Form in Dubai, PLEA-25th Conference on Passive and Low Energy Architecture. Dublin.
 12. Razjooyan, Mahmoud, 2014. Thermal Comfort in the shelter of wind, Third Edition, martyr Beheshti University Press, Tehran, Iran. (In Persian)
 1. Dalmand, M & Salleh, E. 2012. Coastal tissues, spaces between buildings, thermal comfort, humidity and air flow, 7th Windsor Conference: The changing context of comfort in an unpredictable world Cumberland Lodge.
 2. URL1: <http://www.dana.ir/news/587894.html>, 1396.04.12
 3. URL2: <http://ammi.ir/media/63940/5.jpg>, 1396.04.12
 4. Hosseini et al, 2015. Investigating the Impact of Micro-Climate on the Environmental Comfort of Urban Walkways", Urban Management Studies Quarterly, No. 19, Tehran, Iran. (In Persian)
 5. Bekele. et al, 2008. Microclimate Study of a City in Hot and Humid Climate, CTBUH 8th World Congress, USA.
 6. URL3: <http://i1176.photobucket.com/albums/x336/concord11/61435.jpg>, 1394.10.04
 7. Nunez, M. & Oke, T. R. 1977. The Energy Balance of an Urban Canyon, Journal of Applied Meteorology, 16(1).
 8. Johansson. E, 2006. Influence of urban geometry on outdoor thermal comfort in a hot dry climate: A study in Fez, Morocco, Building and Environment, 41(10).
 9. Nunez, M. & Oke, T. R, 1977. The Energy Balance of an Urban Canyon, Journal of Applied Meteorology, 16(1).
 10. Ghobadian, Vahid. 1998. The study of the climate of traditional structures of