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

تاثیر 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 دریافت: ۹۶/۰۳/۰۴ **تاریخ پذیرش:** ۹۶/۰۶/۲۲

چکیده

زمینه و هدف: ساختار شهر و فضاهای بین ساختمان ها، تاثیر 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. خصوصا 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 ابزار های 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) ۰/۲۸ و در بافت جدید در معابر $\frac{W}{H} < 0.5$ با ضریب تشخیص (R^2) ۰/۳۴ 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) ۰/۲۹ و معابر $2 < \frac{W}{H} < 4$ با ضریب تشخیص (R^2) ۰/۹۵ رابطه معنا دار با اختلاف دمای هوا پیدا شد.

بحث و نتیجه گیری: نتیجه پژوهش ارایه 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- دانشجو 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 Heidari[1]
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

شهرستان بندرعباس بر روی زمینی مسطح و ۱۰ متر بالاتر از سطح دریا قرار دارد. طول و عرض جغرافیایی این شهر به ترتیب ۵۶°۲۲'E و ۲۷°۱۱'N 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 دریاهای 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 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).

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)

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 راداشته باشد. یعنی تهویه مناسب را داشته باشد تا هم در فصول گرم دمای هوا کاهش پیدا کند (۴).

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

می توان سرعت جریان هوا و دمای هوا را در هر نقطه از بافت های ساحلی بدست آورد.

مروری بر مقالات و نظریه های مرتبط

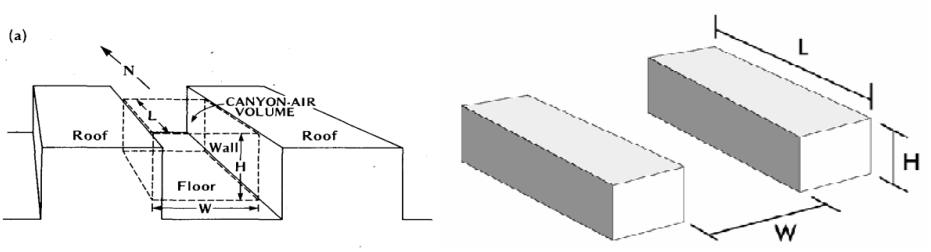
مناطق شهری اغلب به شدت تحت تاثیر ساختار و آب و هوای خود هستند، عامل های آب و هوایی آن ها می تواند نقش مهمی در آسایش و عملکرد انرژی ساختمان ها ایفا کند. با توجه به یافته های بکل و همکاران، پارامترهای اصلی الگوی آب و هوای شهری، عبارتند از: آب و هوای محل، موقعیت مکانی شهر، تراکم شهری، جهت و عرض فضاهای بین ساختمانی، گرمای حاصل از فعالیت های انسان، ترافیک، شکل محله، و پراکندگی (۵).

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

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

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

نظریه ی دیگری، اثر داشتن ویژگی های مختلف ساختار فیزیکی شهرها را در آب و هوای شهری تایید می کند. این نظریه بر روی اثرات ارتفاع میانگین ساختمان ها در سرعت و جهت باد، تمرکز دارد. جوهانسون و امانوئل بر این باورند که آب و هوا شهری و مطلوبیت دمای فضاهای خیابان ها، به طور قابل توجهی تحت تاثیر ساختار شهر قرار دارند. آن ها ادعا می کنند که رابطه بین طراحی شهری و مطلوبیت دمای فضاهای شهری در اقلیم های گرم و مرطوب، باید برای توسعه ی دستورالعمل های طراحی شهری آب و هوا گرا مورد توجه قرار گیرد. در نتیجه، با توجه به جوهانسون و امانوئل، مطلوبیت دمای شهری به طور قابل ملاحظه ای تحت تاثیر عامل هایی مثل نسبت ارتفاع به عرض (H/W) فضاهای بین ساختمانی شهری، جهت خیابان و فاصله از ساحل قرار دارد (۸).

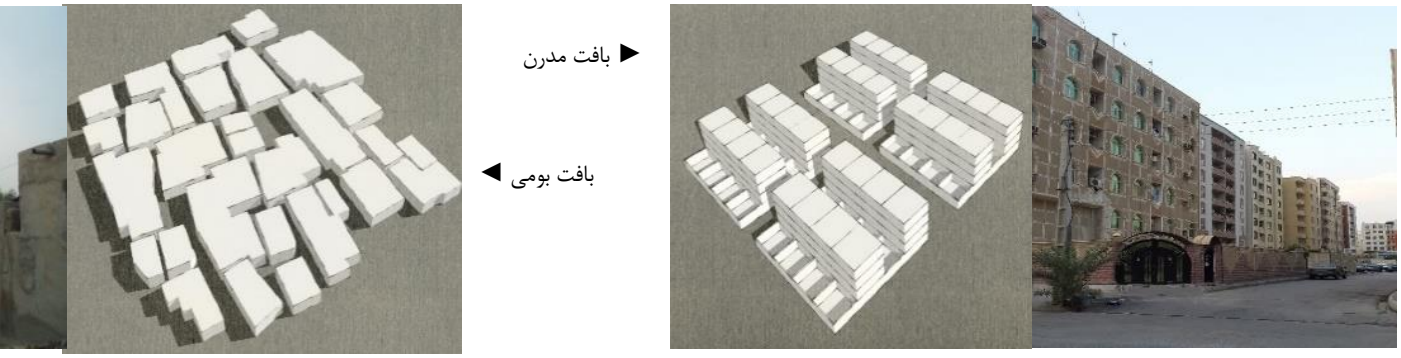


شکل۳- ویژگی های هندسی فضاهای میان ساختمانی شهری (۹)

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

با این حال، ***جیونی*** معتقد است که این اثر بیش تر به طرز قرارگیری ساختمان های شهری که دارای ارتفاع های مختلف هستند، بستگی دارد. *جیونی* 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، *جیونی* مشخص کرد که ساختمان ها در مناطق شهری معمولا تحت تاثیر آب و 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. متاسفانه به علت توسعه شهری بافت سنتی در بندرعباس تخریب گردیده است(شکل ۴).



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

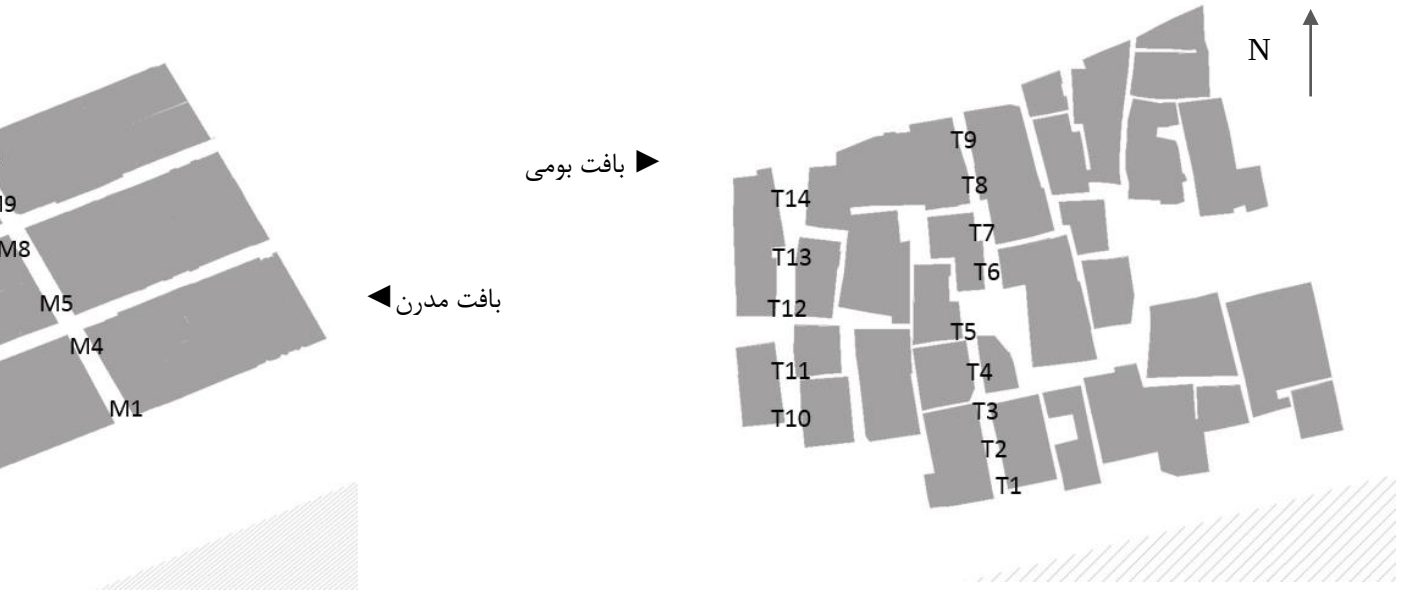
این پژوهش به روش تجربی و با استفاده از اندازه گیری های میدانی عامل های آب و هوایی مانند سرعت باد، رطوبت نسبی و دمای هوا انجام گرفته است تا بتوان بر اساس آنها، مطلوبیت دما و شرایط آب و هوایی ناحیه را مورد بررسی قرار داد. اندازه گیری های میدانی دمای هوا، جریان هوا و رطوبت نسبی، به مدت ۲۰ روز یعنی از ۱۶ 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

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

جمع آوری داده ها، تحقیقی مشابه است که توسط تاپار در دوبی 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 ایستگاه های هواشناسی توسط نرم آفزار 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.



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

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 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.

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 lutorn مدل-YK 2004AHسرعت 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)

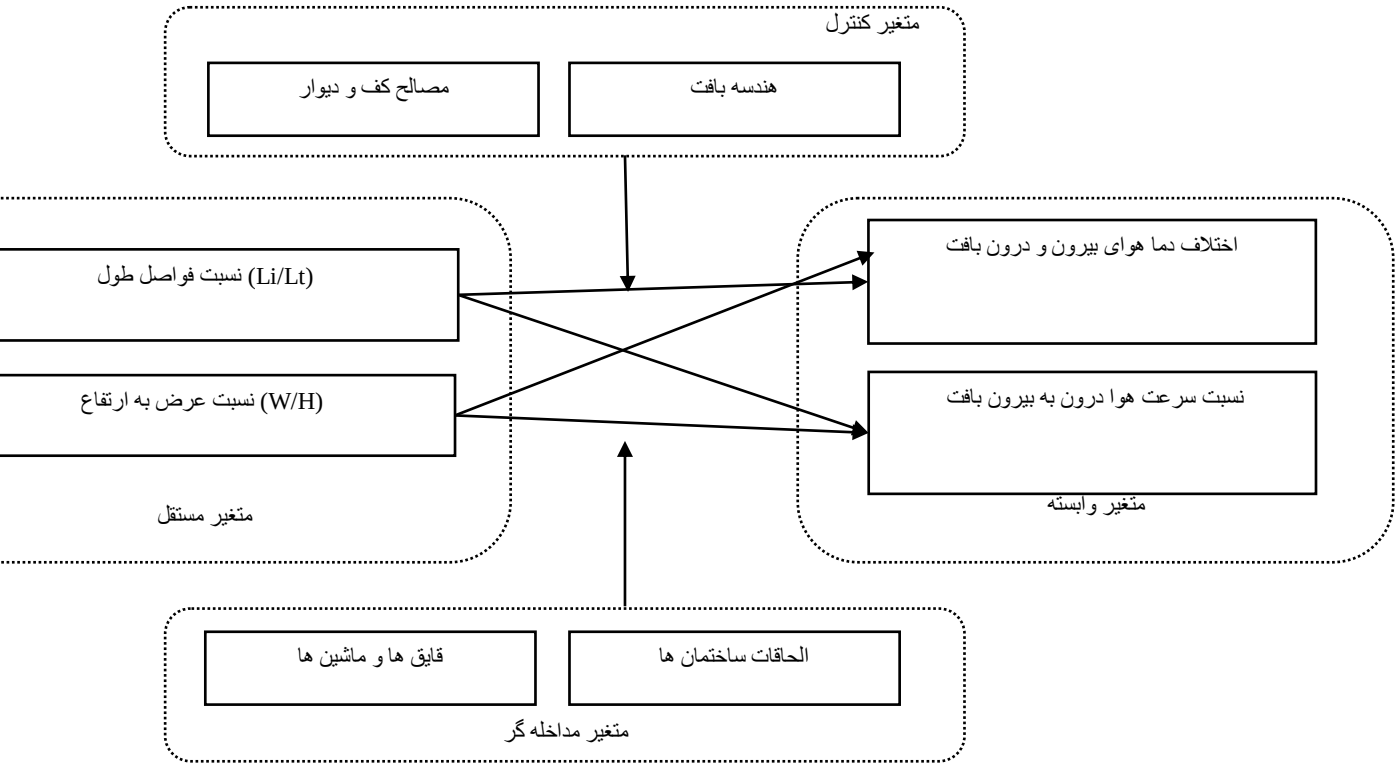
متغیرها	نوع دستگاه	نحوه برداشت	شرکت سازنده	میزان خطا
دمای هوا (°C)	Economical Heat Stress (WBGT) Meter Model : AZ-8758	اتوماتیک	*AZ Instrument*	±۰/۲ °C
دمای کروی (°C)	Economical Heat Stress (WBGT) Meter Model : AZ-8758	اتوماتیک	*AZ Instrument*	±۰/۲ °C
رطوبت نسبی (%)	Economical Heat Stress (WBGT) Meter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

متغیرهای کالبدی مورد بررسی

استفاده خالص داده های متغیرهای اقلیمی در ارتباط با متغیرهای کالبدی و یا 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 مبنا (اطلاعات هواشناسی) نسبت داده می شود. متغیر مبنا نیز از طریق ایستگاه هواشناسی با توجه به روز و ساعت برداشت های میدانی انتخاب گردید. متغیرهای جدید در ادامه تعریف کردیده است:

- 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.

- نسبت سرعت جریان هـوا داخـل بـه بیـرون بافـت Vi/Vo : سرعت جریان هـوا در بافـت تحـت تـاثیر سرعت جریان بیرون سایت است. بـرای همـین ایـن متغیر با نسبت از سرعت جریان بیرون سـایت مـورد بررسی قرار می گیرد.
- اختلاف دمای داخل و بیـرون بافـت ΔT : اخـتلاف دمای بیرون و درون بافت، هرچه این متغیـر بیشـتر باشد نشان دهنده این است که بافـت دمـای هـوا را بیش تر تحت تاثیر قرار داده است.



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

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

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).

گروه۱: نسبت معابر کم تر از ۰,۵

گروه۲: 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 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).

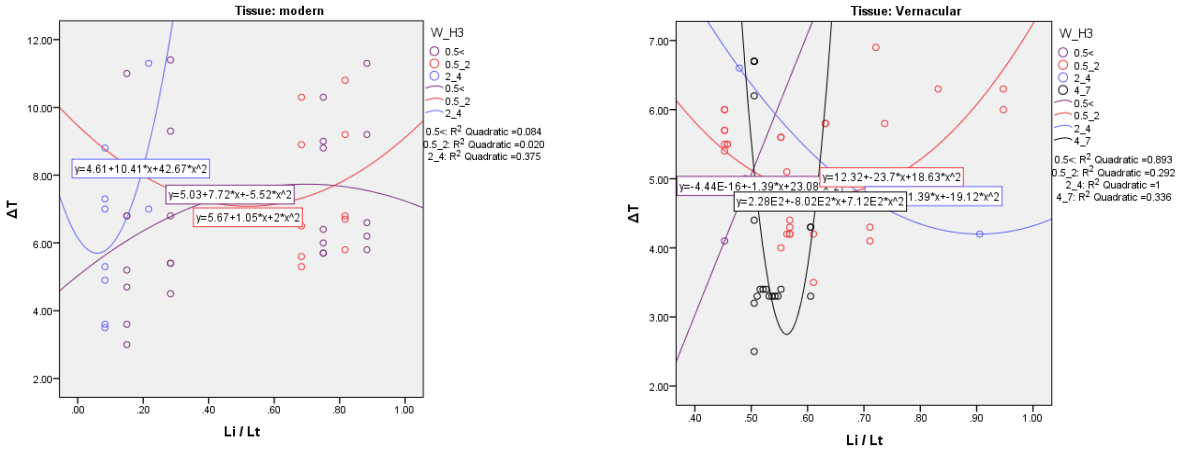
با توجه به تقسیم بندی معابر در بافت های جدید بین نسبت فواصل داخل بافت(Li/Lt) و اختلاف دمای بیرون و درون(ΔT) در معابر با نسبت $\frac{W}{H} < 0.5$ با ضریب تشخیص

(R^2) ۰/۰۸۵ رابطه پیدا شد. این رابطه نسبتا 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 استنباط نمود (شکل ۷).

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.

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 به یکدیگر نزدیک می شود.

در بافت جدید با نسبت معابر $\frac{W}{H} < 0.5$ 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.



الف: بافت بومی	ب: بافت جدید

شکل۷-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)

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

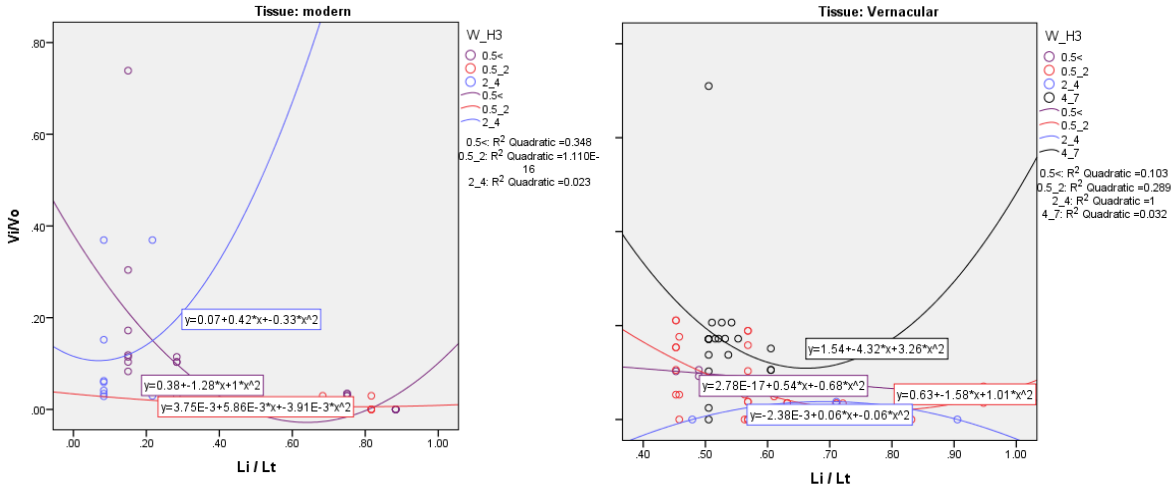
در تقسیم بندی معابر در بافت های بومی بین نسبت فواصل داخل بافت(Li/Lt) و نسبت جریان هوای بیرون و درون (Vi/Vo) در معابر با نسبت $0.5 < \frac{W}{H} < 2$ با ضریب تشخیص (R^2) ۰/۲۸ و $4 < \frac{W}{H}$ با ضریب تشخیص (R^2) ۰/۰۳۵ رابطه معنادار پیدا شد. در معابر با نسبت های دیگر روابط بسیار غیر واقعی می باشد بنابراین 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 $\frac{W}{H} < 0.5$ با ضریب

تشخیص (R^2) ۰/۳۴ رابطه معنا دار پیدا شد. در معابر با نسبت های دیگر روابط بسیار غیر واقعی می باشد بنابراین نمی توان نتیجه قابل پیش بینی از آنها استنباط نمود (شکل ۸).

در بافت بومی و جدید با نسبت معابر $4 < \frac{W}{H}$ و $0.5 < \frac{W}{H} < 2$ در ۷۰ ٪ میانی بافت می رسیم میزان نسبت جریان هوای درون بر بیرون(Vi/Vo) 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 حداقل۰/۲ 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(Vi/Vo) 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.



الف: بافت بومی	ب: بافت جدید

شکل۸-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

رابطه مستقیم و معنا داری 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 در چه نوع بافت شهری (جدید و بومی) و با چه فاصله (Li/Lt) و نسبت عرض به ارتفاع معبر (W/H) وجود دارد. با استفاده از اطلاعات هواشناسی به عنوان داده مبنا می توان سرعت باد و دمای هوا را در هر نقطه از بافت محاسبه کرد و مشاهده نمود که آیا این مقدار در محدوده آسایش جریان هوا یا دمای هوا که توسط محققینی از قبیل جیونی، فنگل انجام شده است قرار دارد یا خیر.

جدول۳-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)

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

در معادله های رگرسیون در بافت های بومی و جدید در بعضی از نسبت های معابر رابطه ای قوی و معنا داری 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 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).

جدول۴-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)

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

منابع

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 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)