نشریه جغرافیا و برنامه‌ریزی (دانشگاه تبریز)، سال 15، شماره 31، بهار 1389، صفحات 23-1

تاریخ دریافت: 1386/12/4

تاریخ پذیرش نهایی: 1387/10/30

بررسی میزان انطباق شبکه ارتباطی با عوامل اقلیمی: مورد شهر ارومیه

رحمت محمدزاده [1]

فاطمه سرافروزه [2]

چکیده

مقالهٔ حاضر به بررسی میزان انطباق عوامل اقلیمی با شبکهٔ ارتباطی شهر ارومیه می‌پردازد. اهمیت این موضوع بیشتر از آن رو است که با شناخت و به کارگیری عوامل محیطی و اقلیمی می‌توان به سهم خود به پایداری توسعهٔ شهر کمک کرد. این مطالعه علاوه بر مشاهدات میدانی با به کارگیری اطلاعات سازمان هواشناسی کشور به روش اولگی[3] انجام می‌گیرد. تجزیه و تحلیل اطلاعات موجود نشان می‌دهد که در شهر ارومیه به جز سه ماه اردیبهشت، خرداد و شهریور در بقیهٔ ماه‌ها بهره‌گیری از انرژی خورشیدی و یا ایجاد سایه جهت برقراری آسایش اجتناب‌ناپذیر است. به هنگام شب نیز به غیر از چهار ماه اردیبهشت، خرداد، تیر و مرداد در بقیهٔ ماه‌ها شرایط بیوکلیمایی سردی حاکم است. با انطباق نتایج حاصل از بررسی عوامل اقلیمی با شبکهٔ ارتباطی شهر ارومیه معلوم می‌شود که بافت سنتی (ارگانیک) در ارتباط با اقلیم منطقه شکل گرفته، لیکن این مسأله در بافت جدید بر اثر رشد بی‌رویه و ناموزون شهر نادیده گرفته شده است. بنابراین در چنین شرایطی در راستای کاهش مشکلات موجود علاوه بر ملاحظات عوامل محیطی و اقلیمی لازم است بافت اولاً به صورت متراکم و فشرده بوده، ثانیاً طراحی خیابان‌ها عمدتاً در جهات شمالی ـ جنوبی توسعه یابند.

واژگان کلیدی: عوامل اقلیمی، خیابان، بیوکلیما، شبکه ارتباطی، شهر ارومیه.

1- استادیار گروه معماری، دانشگاه تبریز .Email:rahmat@tabrizu.ac.ir

2ـ کارشناس ارشد اقلیم‌شناسی

3- Olgey

Archive of SID

www.SID.ir

1- مقدمه

آگاهی از شرایط و داده‌های اقلیمی می‌تواند در انتخاب محل جدید یک شهر و یا توسعهٔ شهری مورد استفاده قرار گیرد و در موارد لزوم برای تعیین الگوهای عمده کاربری زمین نظیر مناطق صنعتی و مسکونی، جهت و محل اتوبان‌ها، تراکم ها، ارتفاع و سایر جزئیات طراحی ساختمان‌ها و نیز اندازه و مکان فضاهای باز نیز به کار رود (بییر و هیگینز ،1381، 21). یکی از موارد مطلوب و مهم در امر شهرسازی، ایجاد فضاهایی است که انسان بتواند در آن به آسایش و راحتی حرارتی لازم دست یابد. معابر و خیابان‌ها از جمله فضاهای آزاد هستند که اصلی-ترین اماکن عمومی یک شهر را تشکیل می‌دهند. بنابراین با طراحی مبتنی بر اقلیم، می‌توان میزان توسعه پایدار و مشارکت اجتماعی شهروندان را ارتقا بخشید. با چنین بینشی، این مقاله به بررسی میزان انطباق توسعهٔ شبکه ارتباطی با عوامل اقلیمی می‌پردازد. در این مقاله ابتدا پس از طرح چهارچوب مفهومی، به بیان مسأله و ادبیات موضوع پرداخته شده، سپس با تبیین روش تحقیق و ویژگی‌های منطقه مورد مطالعه وارد بحث اصلی شده و آنگاه بر اساس نتایج به دست آمده، برای توسعهٔ بهینهٔ شبکهٔ ارتباطی توصیه‌های طراحی ارایه نموده است.

2- چهارچوب مفهومی

شرایط حاکم بر آب و هوای شهر اهمیت زیادی در راحتی و عدم راحتی زندگی انسانی دارد. در طراحی اقلیمی، محدوده آسایش به موقعیتی اطلاق می‌شود که انسان از نظر فیزیکی و روانی در شرایط آسایش حرارتی قرار گیرد که خنثی بودن حرارتی تعبیر دقیق‌تری از آن است؛ چرا که در چنین محیطی بدن انسان نه

Archive of SID
www.SID.ir

احساس سرما می کند و نه احساس گرما (واتسون و لب، 1372: 29). آسایش حرارتی انسان در شرایط اقلیمی یک شهر، تحت تأثیر عوامل اقلیمی نظیر سرعت باد، دمای هوا، رطوبت نسبی، تابش خورشید، کیفیت هوا، فعالیت انسان، میزان لباس، سن و غیره است (Stathopoulos, et. al, 2003).

آسایش حرارتی در فضاهای آزاد موضوعی است که به دلیل مشکلات اداره و کنترل محیط‌های بیرونی نسبت به فضاهای داخلی تاکنون کمتر مورد توجه و تحقیق قرار گرفته و بیشتر مطالعات بر روی آسایش در فضاهای داخلی تمرکز کرده‌اند. علی‌رغم این مسأله، اکثر فعالیت‌های تفریحی، ورزشی، فرهنگی و نیز برخی از مشاغل حساس در برابر هوا در فضاهای آزاد انجام می‌گیرد (Spagnolo & Dear, 2003). خیابان‌ها و معابر شلوغ‌ترین فضای باز شهری هستند که شهرنشینان بسیاری از اوقات خود را صرف رانندگی، پیاده روی، نشستن و بازی در آن می‌کنند. برای افراد پلیس و فروشندگان دوره‌گرد و رانندگان تاکسی، خیابان محل کار محسوب می‌شود (ویستون،1371: 96). همچنین خیابان‌ها اصلی ترین عامل فرم‌دهندهٔ شهر بوده و درصد قابل ملاحظه‌ای از سطح شهر را اشغال می‌کنند. به علاوه خیابان‌ها به عنوان نماد فرهنگی و نیز مهم‌ترین وسیله و ابزار طراحی شهری مطرح بوده و محل اتصال و ارتباط فضاها و فعالیت‌های شهری به یکدیگر هستند. در داخل یک شهر، خیابان‌ها و معابر علاوه بر کاربری‌های معمول خود، بایستی مکانی مناسب برای حضور مردم و انجام معاشرت‌های اجتماعی و فعالیت‌های فرهنگی و مذهبی پویا باشند. بنابراین در طراحی معابر و خیابان‌ها، ضمن توجه به اصول زیبایی شناختی و عملکردی، باید به ویژگی‌های شاخص و ارزش‌های تاریخی جامعه و ایجاد مکانی برای ارایهٔ خدمات به تمام مردم و تشویق

Archive of SID

www.SID.ir

مردم به حضور در این مکان توجه کرد. برای دسترسی به این هدف، بایستی مسأله آسایش حرارتی در خیابان‌ها و معابر مورد بررسی قرار گیرد.

معابر و خیابان‌ها در مطالعات اقلیم شهری به صورت نسبت ارتفاع ساختمان‌ها به عرض خیابان و جهت‌گیری معین در ارتباط با تابش خورشید در نظر گرفته می‌شوند. در واقع، خیابان‌ها و معابر شهری می‌توانند به صورت متقارن و منظم و یا نامتقارن باشند. مثال‌های زیادی از طراحی مناسب خیابان‌ها به منظور چیره شدن بر شرایط اقلیمی پرتنش در شهرهای قدیمی مشاهده می‌شود؛ به عنوان نمونه، احداث گذرگاه‌های سرپوشیده – همانند بازارهای ایران – به عنوان یک وسیلهٔ سایه‌انداز به طور سنتی در اقالیم گرم و خشک و همین‌طور سرد و کوهستانی رایج بوده است. هم‌چنین پوشش گیاهی در اطراف خیابان‌ها برای کنترل شرایط اقلیمی مؤثر بوده است. به علاوه خیابان‌ها ممکن است نیمرخ عرضی نامتقارنی داشته باشند تا امکان دریافت انرژی خورشیدی کافی در فصل زمستان علی‌رغم تراکم زیاد ساختمان‌ها فراهم شود. به همین ترتیب ایجاد ساختمان‌هایی با ارتفاع کمتر اجازه تابش خورشید را در فصل زمستان بر روی خیابان می‌دهد یا در اقالیم گرم به منظور سایه‌اندازی، پیاده‌روها و خیابان‌های باریک و کم عرض در بین ساختمان‌های مرتفع ایجاد می‌شوند (Mayer & Toudert, 2006).

در معماری و شهرسازی مدرن امروزی نیز ایجاد آسایش حرارتی در فضاهای باز مانند خیابان‌ها و به ویژه پیاده‌روها که وجود آسایش در تمام طول روز و نیز در تمام مسیر آن مورد نیاز است، یکی از مسایل اساسی در طراحی شهری است. امروزه نقش قاطع تشعشع خورشیدی در برقراری شرایط آسایش گرمایی در معابر

Archive of SID

www.SID.ir

مسلم شده است که به وسیلهٔ شکل هندسی خیابان‌ها تحت تأثیر قرار می‌گیرد. شکل هندسی خیابان، با تأثیرگذاری بر روی بیلان تابش، الگوی دما را در شهر کنترل نموده و نقش زیادی در میزان مصرف انرژی و همچنین سیستم تهویه شهر دارد (Eliasson, 2000). در اقالیم گرم و خشک، در خـیابان‌هایی که نسبت بین ارتفاع ساختمان‌ها به عرض خیـابان زیاد بوده و دارای جهت شمالی–جنوبی هستند، بهترین وضعیت حرارتی تضمین می‌شود. در حالی‌که خیابان‌های عریض دارای جهت شرقی–غربی نامساعدترین شرایط را دارا هستند (Mayer & Toudert, 2006).

3- بیان مسأله

به طور کلی شهر ارومیه دارای دو قسمت اصلی: 1- بافت قدیمی متراکم و متمرکز و 2- بافت جدید عمدتاً شامل توسعهٔ شهری در طی دورهٔ معاصر است[1]. بافت قدیمی محدوده‌ای است شامل بازار و نقاط مسکونی مرتبط با آن، که نسبت ناچیزی از سطح شهر را تشکیل می‌دهد و رشد بی‌رویه و همه‌جانبهٔ شهر، این مرکز مهم را از نظر مساحت به لکه کوچکی در دل شهر مبدل ساخته است. با توجه به ویژگی اقلیمی منطقه، بافت قدیمی شهر متراکم و به هم پیوسته بوده و شبکهٔ معابر باریک و پیچ در پیچ است. در بررسی بافت جدید شهر، خیابان‌های متعدد به صورت مستقیم و عمود بر هم با جهات و عرض‌های متفاوت مشاهده می‌شود که

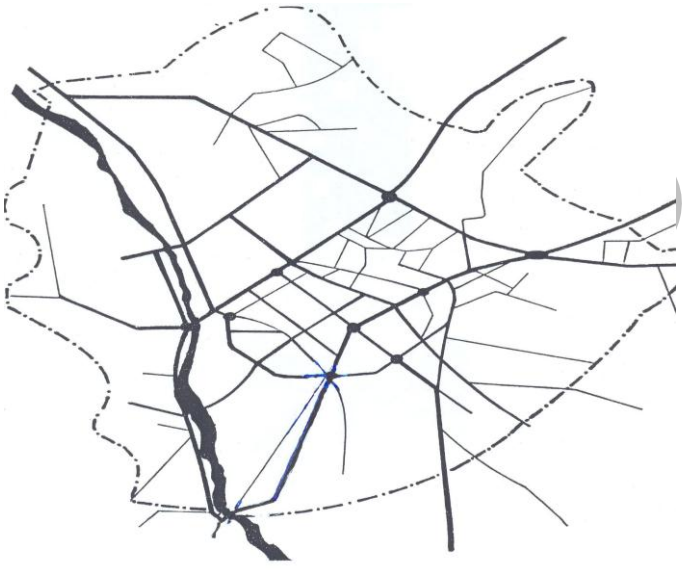
1- قابل ذکر است که بافت شهری ارومیه در اشکال مختلف قابل تعریف است. برای مثال در طرح جامع ارومیه، بافت شهر در سه دسته الف) بافت قدیمی دربرگیرندهٔ ساخت و سازهای شهر تا سال 1312 ب) بافت میانی دربرگیرندهٔ بخش‌های ساخته شده تا سال 1357 و ج) بافت جدید دربرگیرندهٔ بخش‌های ساخته شده در طی دهه‌های اخیر عنوان شده است. این مقاله با توجه به اهداف ناظر بر تحقیق، بافت شهر ارومیه را بر اساس اولین مداخلات معماری و شهرسازی جدید به دو قسمت کلی قدیم و جدید تقسیم نموده است.

Archive of SID
www.SID.ir

به علت شتابزدگی در معماری و شهرسازی الگوی خاص منطقی را ارایه نمی دهد (سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، 1379، 273).

بی‌تردید این خیابان‌کشی‌ها با فرض تأثیر اقلیم در توسعهٔ شبکهٔ ارتباطی نمی‌توانند منطقی باشند. به تبع تأثیرپذیری واحدهای مسکونی و غیرمسکونی از الگوی خیابان‌کشی‌ها، طبیعی است که شکل‌گیری و چیدمان ساختمان‌ها نیز مستثنی از این مسأله نیستند. بنابراین می توان گفت که اولاً این خیابان‌ها با توجه به خصوصیات منطقه‌ای ساخته نشده‌اند و لذا مشکلاتی در زمینهٔ اقلیم طبیعی، حس هویت محلی، منطقه‌ای و تعلق به مکان ایجاد می‌کنند. ثانیاً در طراحی ساختمان‌ها به انطباق با شرایط اقلیمی محلی وقع چندانی داده نشده است. توجه به خیابان به عنوان یک فضای کاملاً تعریف و حفاظت شده در بافت‌های جدید مسکونی از دست رفته است؛ جایی که بلوک‌های آپارتمان با ارتفاع بیش از چهارطبقه به طور تصادفی شکل گرفته‌اند، نوع جدید خیابان که بیشتر یک کانال ارتباطی برای وسیلهٔ نقلیه است تا یک فضای تعریف شده به وسیلهٔ دیوارهای ساختمان‌ها، نمی‌تواند هیچ سایه‌اندازی مناسبی داشته باشد و باعث پیاده‌گستری در فصل گرم شود و به نوبهٔ خود به تقویت حس تعلق به مکان کمک نماید (اوکتای، 1386: 21). بنابراین مسألهٔ اصلی این است که کدام جهات برای توسعهٔ خیابان مناسب است و اصولاً کدام خیابان‌ها با عوامل محیطی و اقلیمی بیشتر سازگاری دارند. طبیعی است که عدم توجه به مؤلفه‌های اقلیمی از قبیل میزان و جهت تابش خورشید، روزهای یخبندان، وضعیت باد و نیز میزان سایهٔ ایجاد شده در طی فصول گرم و سرد می‌تواند علاوه بر کاهش حضور مردم باعث ایجاد یک محیط زندگی نامطبوع گردد.

www.SID.ir



شکل (1) نقشه خیابان‌های شهر ارومیه

4- پیشینهٔ تحقیق

استفاده از ویژگی‌های اقلیم محلی در طراحی فضای مسکونی دستاورد جدیدی نیست. از نظر تاریخی پیشینهٔ آن به قرن 4 ق.م مسیح در یونان و شاید قبل تر از آن باز می‌گردد. همان‌طور که ویتروویوس معمار بزرگ رومی (110 ق.م) اشاره می‌کند: «ما باید به کشورها و اقلیم‌هایی که ساختمان‌ها در آن ساخته می‌شوند، توجه کنیم». سازندگان قدیمی آموختند که فضاها را به گونه‌ای طراحی کنند تا از انرژی خورشیدی در زمستان‌های تقریباً سرد بهره ببرند و از تأثیر گرمای خورشید در تابستان‌های گرم جلوگیری کنند. یونانی‌ها می‌دانستند که در زمستان، خورشید در قوسی کوتاه در آسمان جنوبی قرار می‌گیرد و بنابراین بازشوها می‌توانند

Archive

www.SID.ir

بیشترین گرمای مورد نیاز را کسب نمایند. در تابستان، خورشید بسیار بالاتر قرار می‌گیرد و بنابراین کناره‌های بیرون زده سقف‌ها سایه به وجود می‌آورند. (اوکتای، 1386: 23). گرچه این مطالعات در عصر جدید جامع‌تر و دقیق‌تر نیز شده‌اند، با این حال باید اذعان داشت که مطالعات انجام گرفته در مورد آسایش حرارتی فضاهای آزاد بسیار کمتر از مطالعات انجام شده در مورد آسایش حرارتی فضاهای داخلی است.

ناگارا[1] (1996)، آسایش انسان را در معابر آزاد و خیابان‌های زیرزمینی با تهویه مطبوع با استفاده از یک مقیاس هفت درجه‌ای ارزیابی نموده است. از مطالعه ناگارا روشن می‌شود که یک محیط انتقالی بین فضای آزاد و فضای داخلی با تهویه مطبوع در برقرار شدن شرایط آسایش در هر دو مکان مؤثر بوده است که این امر اهمیت طراحی اصولی برای استفاده صحیح از فضاهای نیمه آزاد را نشان می‌دهد (Nagara,1996). سالیگو[2] و همکاران (1998)، آسایش معابر را با تأیید این مطلب که عواملی نظیر زیبایی‌شناسی سیمای خیابان، کیفیت هوا و صدا نیز آسایش معابر را تحت تأثیر قرار می‌دهد، مورد بررسی قرار دادند. ایشان با کاربرد یک نسخه تغییریافته از مدل دوگرهی با شاخص احساس گرما (رتبه‌بندی 11 درجه‌ای از 5- تا 5+) اثرات دما و باد را بررسی نمودند. در این مطالعه اثرات تابش خورشید مورد توجه قرار گرفته، اما تشعشع حرارتی از سطوح شهری نادیده گرفته شده است. آنها دو مکان را هم برای نشستن و هم برای قدم زدن مناسب تشخیص دادند (Soligo et. al., 1998).

1- Nagara
2- Soligo

www.SID.ir

موراکامی[1] و همکاران (1999) آسایش حرارتی معابر را با استفاده از شبیه‌سازی ترکیبی برای قطعه زمینی در شهر توکیو مورد تجزیه و تحلیل قرار داده و یک نقشه توزیع مکانی از مقادیر دمای محسوس استاندارد (SET) ترسیم نمودند. ایشان دریافتند که چتر پوشش گیاهی می‌تواند دمای سطح زمین را حدود 2 تا 4 درجه و مقدار دمای محسوس استاندارد را بیش از 7/5 °C کاهش دهد (Murakami et al., 1999). نیکولو پائولو[2] و همکاران (2001) واکنش‌های انسان را نسبت به محیط آزاد در چند محیط تفریحی در کمبریج در فصول بهار، تابستان و زمستان مورد مطالعه قرار دادند. این مطالعه مشخص کرد که واکنش‌های انسان نسبت به میکرواقلیم متفاوت، با کاربردهای متفاوت فضاهای شهری در ارتباط است. این پژوهش بر این فرضیه استوار بود که مردم، یک مکان را بر مبنای آسایش برای نشستن انتخاب می‌کنند، اما مسیر عبورشان را بر مبنای آسایش تغییر نخواهند داد. این مطالعه نشان داد که احساس حرارتی واقعی از آنچه که به وسیلهٔ استانداردهای آسایش داخلی نظیر PMV پیش‌بینی شده، متفاوت است (Nikolopoulou etal., 2001). شاشوآ و هافمن[3] (2003) نقش شکل و جهت خیابان‌ها را در خنک شدگی غی فعال معابر با استفاده از درختان مورد ارزیابی قرار دادند. این مطالعه نشان داد که شکل خیابان، دما، رطوبت و جریان باد را در داخل یک شهر تحت تأثیر قرار می‌دهد. در این مطالعه با استفاده از مدل CTTC[4]، خنک‌سازی غیرفعال خیابان از طریق کاهش گرمایش خورشیدی به وسیلهٔ جهت خیابان و شکل هندسی آن تحت کنترل درمی‌آید (Shashua & Hoffman, 2003).

1- Murakami
2- Nikolopoulou
3- Shashua & Hoffman
4- cluster thermal time constant

www.SID.ir

تودرت و مایر[1] (2006) با استفاده از مدل سه بعدی میکروکلیمایی ENVI-met 3.0، تأثیر اشکال مختلف خیابان از قبیل اشکال نامتقارن، معابر سرپوشیده و شیوه‌های سایه‌اندازی دیگر مثل نماهای پیش آمده یا پوشش گیاهی را در آسایش حرارتی انسان مورد ارزیابی قرار داده و آسایش حرارتی انسان را برای ساعات روز در خیابان با استفاده از دمای فیزیولوژیکی (PET) برآورد نمودند. نتایج بررسی ایشان نشان داد که اشکال مختلف بررسی شده، اثر زیادی بر روی احساس گرما دارند و هرچه میزان معابر سرپوشیده بیشتر باشد، فشار گرمایی کمتر شده و آسایش حرارتی افزایش می‌یابد (Mayer & Toudert, 2006). پیرلموتر[2] و همکاران (2007) یک مدل تجربی را برای پیش‌بینی اثرات شکل هندسی خیابان‌ها بر روی آسایش معابر تحت شرایط فصلی مختلف به کار بردند. نتایج نشان داد که خیابان‌های متراکم و فشرده با جهت شمالی ـ جنوبی می‌توانند فشارهای گرمایی را کاهش دهند (Pearlmutter et. al., 2007).

لشکری و پورخادم (1384)، وضعیت بیوکلیمایی شهر اردبیل را بررسی کرده و به این نتیجه دست یافتند که به منظور جلوگیری از ماندگاری یخ و برف در سطح خیابان‌ها و معابر جهات 30 درجه انحراف از جنوب به سمت غرب با توجه به تداخل دو عامل درجه حرارت و تابش آفتاب و جلوگیری از ورود بادهای سرد مناسب‌ترین جهت است (لشکری و پورخادم، 1384: 19).

باید اذعان داشت که در کشور ما در خصوص نقش اقلیم در توسعهٔ فضاهای شهری مطالعه جامعی صورت نگرفته است. در اکثر مطالعات مربوط به اقلیم

1- Mayer & Toudert
2- Pearlmutter

www.SID.ir

شهری، به گونه‌ای کلیشه‌ای تغییرات ماهانهٔ دما، بارندگی، باد و غیره به صورت جداولی ارایه می‌شود و مطالعه‌ای دربارهٔ عوامل وعناصر موثر بر اقلیم شهرها صورت نمی‌گیرد (علیجانی، 1383: 23). با چنین وضعیتی، این مقاله درصدد بررسی انطباق عوامل اقلیمی با الگوی شبکهٔ ارتباطی موجود (اعم از قدیم و جدید) است. بی‌تردید با مشخص شدن نتایج این بررسی و با بکه ارگیری آن در نواحی شهری جدید، علاوه بر کاهش وابستگی به انرژی‌های تجدیدناپذیر، می‌توان شاهد توسعه محیط‌های پایدار و در عین حال سالم و ایمن به لحاظ زیست اقلیمی شد.

5- ویژگی‌های عمومی و وضعیت اقلیمی منطقهٔ ارومیه

شهر ارومیه مرکز استان آذربایجان غربی، در ´2 °45 طول شرقی و ´32 °37 عرض شمالی واقع است. ارتفاع متوسط این شهر از سطح دریاهای آزاد 1332 متر است. دریاچهٔ ارومیه، بزرگ‌ترین دریاچه داخلی ایران و دومین دریاچهٔ شور جهان در فاصله 24 کیلومتری شرق ارومیه قرار دارد. جمعیت شهر ارومیه طبق سرشماری سال 1385، حدود 583255 نفر است. مساحت کلی اراضی شهر ارومیه با کاربری‌های مسکونی، خدماتی، ارتباطی، نظامی، رودخانه‌ها، مزارع و باغات حدود 7200 هکتار است (سازمان مسکن و شهرسازی استان آذربایجان غربی، 1385، 15).

عوامل تأثیرگذار بر اقلیم منطقه، علاوه بر سیستم‌های فشار و توده‌های هوا، عوامل محلی متعدد از جمله عرض جغرافیایی، ارتفاع و جهت ناهمواری‌ها، فاصله از اقیانوس‌ها و دریاهای بزرگ، وزش بادها و وجود دریاچهٔ ارومیه است. در فصل

www.SID.ir

تابستان، منطقهٔ تحت استیلای پرفشار جنب حاره است که باعث استقرار توده هوای قاره‌ای حاره‌ای می‌شود. این تودهٔ هوا بسیار گرم و خشک است و هوای پایدار و شرایط خشکی را ایجاد می‌کند (علیجانی، 1376: 45). با آغاز فصل سرد، تودهٔ هوای پرفشار جنب حاره عقب‌نشینی کرده و بادهای غربی وارد منطقه شده و با آوردن سیستم‌های غربی باعث ناپایداری هوا و ایجاد بارش می‌شوند (علیجانی، 1376: 31). در فصل زمستان تودهٔ هوای قاره‌ای قطبی که بسیار سرد و خشک است، وارد ناحیه می‌شود. با نزدیک شدن فصل بهار، فرابارهای حرارتی دورهٔ سرد تضعیف گشته و رطوبت ناشی از بادهای غربی، بارش‌های فراوانی را از طریق همرفت‌های دامنه‌ای ایجاد می‌کند.

معدل دمای سالانه ارومیه، 11/15°C است که از 1/8°C- در ماه ژانویه تا °C 23/4 در ماه ژوئیه در نوسان است. تعداد متوسط روزهای یخبندان 116/1 روز در سال است. میانگین رطوبت نسبی سالانه نیز 61 درصد است. مهم‌ترین منبع رطوبت این ناحیه، دریای مدیترانه است. متوسط بارش سالانهٔ ارومیه 320/7 میلیمتر است که بیشترین آن در فصل بهار و کمترین آن در تابستان می‌بارد. جدول 1 متوسط سرعت و جهت باد را در ماه‌های مختلف در شهر ارومیه نشان می‌دهد. جهت باد غالب نیز در طی ماه‌های سرد، غربی و در طی ماه‌های گرم، شمال‌شرقی است. مطابق آمار هوای ارومیه در دورهٔ گرم سال ناآرام‌تر بوده و سهم هوای آرام از کل دیده‌بانی‌ها کاهش می‌یابد. در حالی که در مواقع سرد سهم هوای آرام افزایش می‌یابد که علت آن سکون و پایداری ناشی از استقرار فرابارهای حرارتی و دینامیکی در منطقه است.

Archive of SID

www.SID.ir

در سیستم طبقه‌بندی کوپن، اقلیم شهر ارومیه از نوع csa است که با نام اقلیم مدیترانه‌ای شناخته می شود و نشان‌دهندهٔ این است که دمای گرمترین ماه سال مساوی یا بیش از 22°C و دمای سردترین ماه سال بین 3- تا 18°C است و بارش خشک‌ترین ماه تابستان کمتر از یک سوم بارش مرطوبترین ماه زمستان است.

جدول (1) متوسط سرعت و جهت باد در شهر ارومیه در دورهٔ آماری (2005-1976) (m/sec)

	ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	مه	ژوئن	ژوئیه	اوت	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر
سرعت	0/92	1/3	1/6	2/1	1/8	1/8	1/6	1/6	1/5	1/3	1/1	0/92
جهت	غربی	غربی	غربی	غربی	جنوب شرقی	شمال شرقی	شمال شرقی	شمال شرقی	غربی	غربی	غربی	غربی

6- اهداف تحقیق

همان‌طور که عنوان شد، هدف این پژوهش این است که ضمن بررسی وضعیت آب و هوایی شهر ارومیه و تعیین ویژگی‌های بیوکلیمای انسانی آن، میزان انطباق الگوی شبکهٔ ارتباطی موجود را با وضعیت اقلیمی بررسی کند. پس از بحث و بررسی، در رابطه با طراحی معابر و خیابان‌های منطبق با اقلیم جهت ایجاد آسایش حرارتی مطلوب توصیه‌های علمی ارایه نماید.

7- روش تحقیق

در این تحقیق، به منظور بررسی وضعیت اقلیمی شهر ارومیه آمار مربوط به عوامل اقلیمی متوسط حداقل و حداکثر دما، متوسط حداقل و حداکثر رطوبت نسبی، بارش، روزهای یخبندان و سمت و سرعت باد از ایستگاه سینوپتیک ارومیه در دورهٔ آماری 30 ساله (2005 - 1976) جمع‌آوری شد. جهت ارزیابی وضعیت

Archive of SID

www.SID.ir

بیوکلیمای انسانی این شهر در فضاهای آزاد از روش اولگی استفاده شده و نمودار مربوط به آن ترسیم شد. در نهایت با توجه به وضعیت بیوکلیمایی، پیشنهاداتی در مورد فرم و جهت استقرار معابر و خیابان‌ها در این شهر ارایه شد. در روش اولگی از طریق انتقال دادن حداکثر درجه حرارت ماهانه به علاوه حداقل رطوبت نسبی ماهانه (به عنوان گرم‌ترین ساعات روز) و عوامل حداقل درجه حرارت ماهانه به علاوه حداقل رطوبت نسبی ماهانه (به عنوان سردترین ساعات شب) بر روی جدول بیوکلیماتیک، شرایط آسایش انسان در هر مکان مورد ارزیابی قرار گرفت.

برای تعیین جهت بهینه معابر و خیابان‌ها، مقدار سایه ایجاد شده در سطح خیابان در دی ماه و به ازای 4 متر ارتفاع دیوار حاشیهٔ خیابان در 12 جهت جغرافیایی مختلف و از ساعت 8 صبح تا 4 بعد از ظهر در شهر ارومیه با استفاده از رابطهٔ زیر محاسبه شد (لشکری و پورخادم،1384: 30):

$$I = \frac{h \sin \beta}{\tan \alpha}$$

در رابطهٔ فوق: I= عمق سایه ایجاد شده به متر، h= ارتفاع دیوار واقع در حاشیه خیابان به متر، α= زاویه تابش خورشید به درجه، β=زاویه بین امتداد اشعه خورشید و دیوار مورد نظر بر حسب درجه.

8- بحث

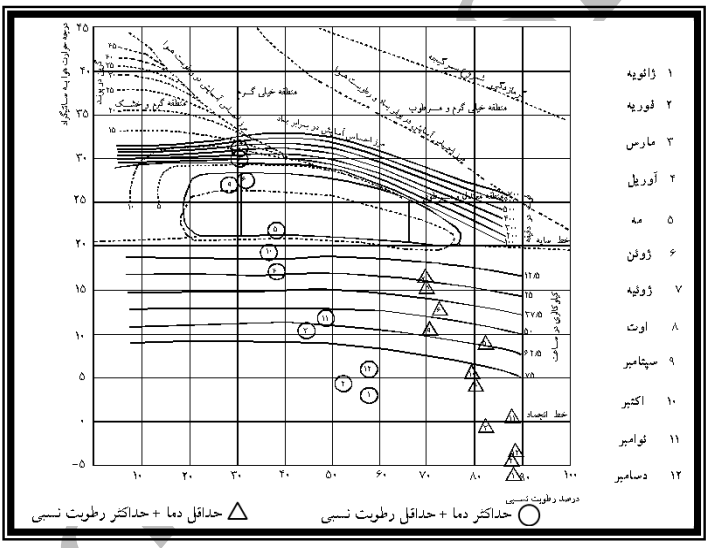
مطابق جدول بیوکلیماتیک ساختمانی شهر ارومیه، فرد ملبس به پوشاک معمولی در طی ماه‌های مه، ژوئن و سپتامبر درون خانه و سرگرم فعالیت سبک یا استراحت در سایه احساس آسایش می‌کند (شکل 1). در گرم‌ترین ساعات دو ماه ژوئیه و

Archive of SID

www.SID.ir

اوت نیاز به جریان هوا وجود دارد. در سه ماه ژانویه، فوریه و دسامبر حتی در گرمترین ساعات روز نیز شرایط سردی حاکم است. در ماه‌های مارس، آوریل، اکتبر و نوامبر فقط در گرمترین ساعات روز امکان برقراری شرایط آسایش از طریق بهره‌گیری از انرژی خورشیدی و پوشش مناسب وجود دارد.

شکل (1) نمودار زیست اقلیم ساختمانی اولگی برای شهر ارومیه



ماه آوریل برای رسیدن به شرایط آسایش نیاز به 25 کیلوکالری و ماه‌های مارس و نوامبر به بیش از 50 کیلوکالری انرژی در ساعت نیاز دارند. به این ترتیب که در مقابل هر دو درجهٔ کاهش دمای هوا به 150 وات گرمای خورشیدی نیاز است تا احساس آسایش میسر شود (کسمایی،1372: 41). وضعیت حرارتی شب‌های ارومیه به گونه‌ای است که هیچ یک از شب‌ها در

www.SID.ir

محدودهٔ منطقه آسایش انسانی قرار ندارند. اما در شب‌های ماه‌های مه، ژوئن، ژوئیه، اوت و سپتامبر استفاده از پوشاک مناسب می‌تواند کارساز باشد.

جدول (2) مقدار سایه ایجاد شده در پشت یک دیوار 4 متری در خیابان در اواسط دی ماه در شهر ارومیه

ساعت		S	15°E	30°E	45°E	60°E	75°E	E	15°W	30°W	45°W	60°W	75°W
8	عمق سایه (m) امتیاز بر پایه 100 امتیاز با ضریب 0/09	26 21 1/9	20 42 3/8	12/7 68 6	4/5 98 8/8	4 100 9	12/2 70 6/3	19/6 44 4	30/2 7 0/63	36/3 0 0	32/5 0 0	30 7 0/63	25/7 21 1/9
9	عمق سایه (m) امتیاز بر پایه 100 امتیاز با ضریب 0/55	10/2 33 18/2	7 55 30/3	3/6 79 43/5	0/5 100 55	4/4 73 40/2	8 48 26/4	11 28 15/4	12/7 16 8/8	14/3 5 2/8	15 0 0	14/5 3 1/7	13/2 12 6/6
10	عمق سایه (m) امتیاز بر پایه 100 امتیاز با ضریب 1/3	5 50 65	2/6 74 96/2	0 100 120	2/6 74 96/2	5 50 65	7 30 39	8/6 14 18/2	7 30 39	8/6 14 18/2	9/6 4 5/2	10 0 0	9/6 4 5/2
11	عمق سایه (m) امتیاز بر پایه 100 امتیاز با ضریب 1/61	2/2 73 117	0/13 100 161	1/9 77 124	3/8 52 83/7	5/4 31 50	6/7 14 22/5	7/5 4 6/4	4 49 78/9	5/6 29 46/7	6/9 12 19/3	7/6 3 4/8	7/8 0 0
12	عمق سایه (m) امتیاز بر پایه 100 امتیاز با ضریب 1/96	0 100 196	1/9 74 145	3/6 50 98	5/1 29 56/8	6/2 14 27/4	7 3 5/9	7/2 0 0	1/9 74 145	3/6 50 98	5/1 29 26/8	6/2 14 27/4	7 3 5/9
13	عمق سایه (m) امتیاز بر پایه 100 امتیاز با ضریب 1/8	2/2 73 131/4	4 49 88/2	5/6 29 52/2	6/9 12 21/6	7/6 3 5/4	7/8 0 0	7/5 4 7/2	0/13 100 180	1/9 77 138/6	3/8 52 93/6	5/4 31 55/8	6/7 14 25/2
14	عمق سایه (m) امتیاز بر پایه 100 امتیاز با ضریب 1/6	5 50 80	7 30 48	8/6 14 22/4	9/6 4 6/4	10 0 0	9/6 4 6/4	8/6 14 22/4	0 100 160	2/6 74 118/4	5 50 80	5 50 80	7 30 48
15	عمق سایه (m)	10/2	12/7	14/3	15	14/5	13/2	11	7	3/6	0/5	4/4	8

Archive of SID

www.SID.ir

	امتیاز بر پایه 100 امتیاز با ضریب 0/9	33 29/7	26/3 21 4/8	30/4 7 1/6	32/4 0 0	32/2 1 0/23	28/5 13 3	25/3 25 5/8	19/1 46 10/6	20/5 41 9/4	13/3 66 15/2	5/1 94 21/6	11/7 71 16/3
16	عمق سایه (m) امتیاز بر پایه 100 امتیاز با ضریب 0/23												
جمع امتیاز با اعمال ضرایب		645	589	471	329	203	123	109	630	551	375	259	152
امتیاز بر پایه 100		100	89/6	67/6	41	17/4	2/6	0	97	82/5	49/6	28	8

	امتیاز بر پایه 100 امتیاز با ضریب 0/9	33 29/7	26/3 21 4/8	30/4 7 1/6	32/4 0 0	32/2 1 0/23	28/5 13 3	25/3 25 5/8	19/1 46 10/6	20/5 41 9/4	13/3 66 15/2	5/1 94 21/6	11/7 71 16/3
16	عمق سایه (m) امتیاز بر پایه 100 امتیاز با ضریب 0/23												
جمع امتیاز با اعمال ضرایب		645	589	471	329	203	123	109	630	551	375	259	152
امتیاز بر پایه 100		100	89/6	67/6	41	17/4	2/6	0	97	82/5	49/6	28	8

بر اساس مطالعات انجام شده از نظر اقلیمی با توجه به سردی هوا و زیاد بودن تعداد روزهای یخبندان (حدود 116 روز در سال)، مناسب‌ترین جهت برای معابر و خیابان‌ها در شهر ارومیه جهتی است که سایه ایجاد شده در سطح خیابان در فصل زمستان را به حداقل رسانده و از تأثیر وزش بادهای سرد در جلوگیری کنی. جدول 2 مقدار سایه ایجاد شده در سطح خیابان در دی ماه به ازای 4 متر ارتفاع دیوار حاشیه خیابان در 12 جهت جغرافیایی مختلف و از ساعات 8 صبح تا 4 بعد از ظهر در شهر ارومیه را نشان می‌دهد.

به دلیل این که شدت تابش آفتاب و دمای هوا در زمان‌های انتخاب شده یکسان نیست، بنابراین ارزش سایه‌های ایجاد شده در این زمان‌ها نیز یک‌سان نیست. بنابراین به منظور تعیین دقیق مناسب‌ترین جهت معابر از نظر کاهش سایه زمستانی، برای هر یک از زمان‌های مورد نظر با در نظر گرفتن دما و شدت تابش بر سطوح افقی، ضریبی در نظر گرفته شده است (جدول 3).

جدول (3) محاسبه ضریب برتری سایه در ساعات مختلف روز در اول دی ماه در ارومیه

ساعات روز	شدت تابش آفتاب بر سطوح افقی I	دمای مؤثر ET	I.ET	ضریب a
8 صبح	6	0/2	1/2	0/095
9 صبح	23	0/3	6/9	0/55

Archive of SID
www.SID.ir

10 صبح	40	0/4	16	1/3
11 صبح	46	0/44	20/2	1/61
12 ظهر	51/5	0/48	24/7	1/96
1 بعد از ظهر	46	0/49	22/5	1/8
2 بعد از ظهر	40	0/5	20	1/6
3 بعد از ظهر	23	0/49	11/3	0/9
4 بعد از ظهر	6	0/48	2/9	0/23
-	-	-	125/7	10

در شهر ارومیه معابر شمالی- جنوبی در فصل زمستان به هنگام صبح و عصر دارای سایه بلند می باشند. مقدار سایهٔ ایجاد شده در ساعت 8 صبح اواسط دی ماه در معابر شمالی - جنوبی که دیوار حاشیه آن 4 متر است، به 26 متر می‌رسد که با نزدیکی به ظهر از مقدار آن کم شده و در ساعت 12 به صفر می‌رسد و مجدداً در بـعد از ظهر افزایش یافـته و در ساعت 4 بعد از ظهر بـه 26 متر می‌رسد. برای کاهش عمق سایه در این جهات، می‌توان ارتفاع ساختمان‌های ضلع شرقی معابر را کاهش و ارتفاع ساختمان‌های ضلع غربی را افزایش داد. جهات جنوب شـرقی و جنوب غربی از نظر مـقدار سایه ایجاد شده، تقریباً یک‌سان هستند. لکن در جهت جنوب شرقی مقدار سایه ایجاد شده به هنگام صبح کم و بعد از ظهرها زیاد است و در جهت جنوب غربی عکس این حالت وجود دارد. یعنی صبح‌ها مقدار سایه ایجاد شده زیاد و بعد از ظهرها کم است. در این مورد جهت جنوب غربی ـ شمال شرقی ارجح‌تر است؛ چرا که زمان کاهش سایه مقارن با زمانی است که دمای هوا به اوج روزانه می‌رسد و تمام سطح معابر از پرتو افشانی خورشید بهره‌مند می‌شود. با تداخل این دو عامل مشکلات ناشی از ماندگاری برف و یخ در سطح خیابان‌ها و کوچه‌ها به حداقل می‌رسد. در صورت انتخاب جهت جنوب شرقی - شمال غربی،

www.SID.ir

بهتر است ارتفاع ساختمان‌های جهت غربی معبر را کاهش داد تا مدت زمان نفوذ آفتاب به معابر در مواقع سرد افزایش یابد.

در معابر شرقی – غربی، در فصل سرد، نیمهٔ شمالی خیابان آفتابگیر است، اما نیمهٔ جنوبی همواره در سایه قرار می‌گیرد و پوشش‌های یخ و برف فرصت ذوب شدن به دست نمی‌آورند. در حالی که در فصل تابستان کاملاً در معرض تابش آفتاب قرار می‌گیرد. برای جلوگیری از مشکل سایه‌اندازی در معابر شرقی – غربی در زمستان، لازم است که ارتفاع ساختمان‌های ضلع جنوبی کاهش یابد. در مواقع گرم سال نیز می‌توان با استفاده از درختان خزان دار در حاشیه معابر مانع از نفوذ آفتاب شد. برای جلوگیری از تأثیر خنک‌کنندگی بادهای سرد در فصل زمستان نیز بهتر است خیابان‌ها با زاویه‌ای بین 45 تا 90 درجه نسبت به جهت وزش باد ساخته شوند. هم‌چنین با ایجاد پیش آمدگی و تورفتگی در ساختمان‌ها می توان از میزان شدت جریان هوا کاست (گاندر و گیو ،1373: 119).

9- نتیجه‌گیری

از مطالب گفته شده نتیجه می‌شود که در شهر ارومیه برای دستیابی به شرایط مطلوب محیطی، مواردی چون بهره‌گیری حداکثر از انرژی خورشیدی برای گرمایش فضاهای بیرونی از طریق هدایت تابش آفتاب به این فضاها، کاهش تأثیر باد در اتلاف حرارت در مواقع سرد و محافظت فضاهای آزاد در برابر تابش شدید آفتاب تابستانی از طریق ایجاد سایه مورد تأکید است. با توجه به وضعیت اقلیمی و اهداف عمده طراحی اقلیمی در شهر ارومیه، شیب‌های آفتاب‌گیر رو به جنوب برای توسعهٔ فضاهای شهری مناسب هستند. بافت شهری نیز باید فشرده و متراکم

www.SID.ir

باشد؛ چرا که در این منطقه کاهش اتلاف گرما در مواقع سرد سال مد نظر است. در بافت‌های فشرده، مساحت سطوح خارجی کم شده و ظرفیت حرارتی مجموعه افـزایش مـی‌یابد. با مـلاحظه حاکمیت شرایط اقلیمی سرد در شهر ارومیه، مناسب‌ترین جهت برای احداث معابر و خیابان‌ها در این شهر جهتی است که سایه ایجاد شده در سطح خیابان در فصل زمستان را به حداقل ممکن و در تابستان به حداکثر ممکن رسانده و نیز از کانالیزه شدن بادهای سرد در خیابان جلوگیری نماید. با توجه به مقدار سایه ایجاد شده در سطح خیابان در طی فصل سرد، نتیجه گرفته می‌شود که، جهت شمالی – جنوبی، مناسب‌ترین امتداد برای خیابان بوده و بعد از آن جهت 15 درجه غربی در اولویت دوم و جهت 15 درجهٔ شرقی در اولویت سوم قرار می‌گیرند. نامطلوب‌ترین جهت برای معابر نیز جهت شرقی–غربی است. با توجه به این که جهت وزش بادهای سرد و نامطلوب زمستان در شهر ارومیه در جهات غربی و جنوب غربی است و این جهات با جهات شمالی – جنوبی زاویهٔ 90 درجه و 45 درجه می‌سازند، لذا جهات انتخاب شده مناسب برای معابر در رابطهٔ با تأثیر آفتاب از نظر جلوگیری از تأثیر برودت بادهای سرد نیز جهت‌های مناسبی هستند. در عین حال باید توجه داشت که جهت نیل به الگوی بهینه شبکهٔ معابر، بایستی به شـهر به عنوان یک شبکهٔ کلی نـگریسته شود و جهت‌گـیری شبکه نسبت به جهات جـغرافیائی مد نظر قرار گـیرد و صرف ارزش‌گذاری معابر، به تنهائی نمی‌تواند در انتخاب شبکه ارتباطی بهینه کافی باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

1- اوکتای، دریا (1386)، طراحی با نگرش به اقلیم در محیط‌های مسکونی - تجزیه و تحلیلی در شمال قبرس، ترجمهٔ سیدباقر حسینی، فاطمه نسبی و مهدی اخلاقی، ***فصلنامهٔ آبادی***، شماره 55، صص 23-20.

2- بییر، آن. آر. و کاترین هیگینز (1381)، ***«برنامه‌ریزی محیطی برای توسعهٔ زمین»***، ترجمهٔ سیدحسین بحرینی و کیوان کریمی، چاپ اول، مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران.

3- علیجانی، بهلول (1376)، ***«آب و هوای ایران»***، چاپ سوم، انتشارات دانشگاه پیام نور.

4- علیجانی، بهلول (1383)، «رویکردی نو به اقلیم شناسی شهری»، ***مجله شهرداری‌ها***، شماره 63، صص 24-21.

5- ***«فرهنگ جغرافیایی شهرستان‌های کشور»*** (شهرستان ارومیه) (1379)، چاپ اول، انتشارات سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح.

6- لشکری، حسن و زهرا پورخادم (1384)، «بهینه‌سازی جهت‌گیری فضاهای آزاد در شهر اردبیل بر اساس شرایط اقلیمی»، ***فصلنامه تحقیقات جغرافیایی***، شماره 79، صص 38-19.

7- کسمایی، مرتضی (1372)، ***«اقلیم و معماری»***، چاپ دوم، شرکت خانه‌سازی ایران.

8- گاندر، ژ و آ. گیو (1373)، ***«تأثیر باد در شکل گیری فضاهای شهری»***، ترجمهٔ فیروز جناب و مهندسان مشاور نوی، چاپ اول، ناشر مترجم.

Archive of SID

www.SID.ir

9- مهندسان مشاور معماری و شهرسازی (1385)؛ «***طرح جامع شهرستان ارومیه***»، بررسی و شناخت شهر، سازمان مسکن و شهرسازی استان آذربایجان غربی.

10- واتسون، دانلد و کنت لب (1372)؛ «***طراحی اقلیمی***» (اصول نظری و اجرایی کاربرد انرژی در ساختمان)، ترجمهٔ وحید قبادیان و محمد فیض مهدوی، چاپ اول، مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران.

11- ویستون اسپرن، آن (1371)، «***کیفیت بهتر هوا در سطح خیابان***»، ترجمهٔ راضیه رضازاده، فصلنامهٔ آبادی، شماره سوم، صص 100-94.

12- Eliasson, Ingegärd (2000), "The use of climate knowledge in urban planning", ***Journal of Landscape and Urban Planning***, 48, pp 31-44.

13- Mayer, Helmut & Ali-Toudert, Fazia (2006), "Effects of Asymmetry, Galleries, Overhanging Façades and Vegetation on Thermal Comfort in Urban Street Canyons", ***Journal of Solar Energy***, 81, pp 742-754.

14- Murakami, R. Ooka, A. Mochida, S. Yoshida and S. Kim , (1999), "CFD Analysis of Wind Climate from Human to Urban Scale", ***Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics***, 81, pp 57-81.

15- Nagara, K., Y. Shimoda and M. Mizuno (1996), "Evaluation of the Thermal Environment in An Outdoor Pedestrian Space", ***Journal of Atmospheric Environment***, 30, pp. 497-505.

16- Nikolopoulou. M., N. Baker and K. Steemers (2001), "Thermal Comfort in Outdoor Urban Spaces: Understanding the Human Parameter", ***Journal of Solar Energy,*** 70, pp. 227-235.

Archive of SID

www.SID.ir

17- Pearlmutter D., P. Berliner and E. Shaviv (2007), "Integrated Modeling of Pedestrian Energy Exchange and Thermal Comfort in Urban Street Canyons", ***Journal of Building and Environment***, 42, pp 2396-2409.

18- Shashua-Bar, Limor & E. Hoffman, Milo, (2003), "Geometry and Orientation Aspects in Passive Cooling of Canyon Streets with Trees", ***Journal of Energy and Buildings*** 35, pp 61-68.

19- Soligo. M. J, P.A. Irwin, C.J. Williams and G.D. Schuyler (1998), "A Comprehensive Assessment of Pedestrian Comfort Including Thermal Effects", ***Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics,*** 77 & 78, pp. 753-766.

20- Spagnolo, Jennifer & Dear, Richard de, (2003), "A Field Study of Thermal Comfort in Outdoor and Semi-outdoor Environments in Subtropical Sydney Australia", ***Journal of Building and Environment***, 38, pp 721-738 .

21- Stathopoulos, Theodore & Wu, Hanqing & Zacharias, John, (2003), "Outdoor Human Comfort in an Urban Climate", ***Journal of Building and Environment***, 39, pp 297-305.

Archive of SID

www.SID.ir