

پوسته‌های تطبیق‌پذیر و خرد اقلیم‌ها

بهرنگ اقبالی / دانشجوی دکتری معماری

مقدمه

این مقاله در مورد کاربرد طراحی محیطی پایدار در سطوح طراحی شهری و معماری می‌باشد. اخیراً تحقیقاتی در مورد رابطه میان فرم ساختمان و کیفیت محیط در بخش مطالعات محیط و انرژی انجام شده است. تعدادی از این تحقیقات بر توسعه فضاهای چند عملکردی (Mixed-Use) به عنوان بخشی از استراتژی عدم انتشار دی اکسید کربن (Zero Carbon Emission Strategy) در محیط‌های شهری تمرکز یافته است. خرد اقلیم‌ها تأثیرات وسیعی بر بافت شهری می‌گذارند، در نتیجه بافت شهری خرد اقلیم‌های مجزا و متمایزی را در خود جا می‌دهد که همواره متغیر و غیر قابل پیشبینی می‌باشند. این تغییر پذیری به سبب: الف- هندسه بافت، ب- میزان تراکم ساختمان‌ها ایجاد می‌شود. این دو عامل روی میزان تابش نور آفتاب و جریان هوا در بافت‌های شهری تأثیر دارد، همچنین این پارامترها تأثیر زیادی روی خرد اقلیم‌های سایت دارند. تغییرپذیری خرد اقلیم‌ها در نتیجه فعالیت‌های انسانی درون و بیرون از ساختمان نیز می‌باشد. بنابراین در طراحی شهری بایستی هم طراحی ساختمان‌ها و هم طراحی فضاهای باز مد نظر قرار گرفته و طراحی با مدلسازی شرایط محیطی محلی صورت پذیرد. بدین ترتیب انتظار می‌رود در آینده با ایجاد فرآیند باز تولید زیست محیطی (Ecological Regeneration) بتوان با اقدامات محلی، محدوده‌هایی از خرد اقلیم‌های مناسب به وجود آورد که به از میان بردن تأثیرات منفی تغییرات اقلیمی شهر کمک کند. طبق آزمایش‌ها می‌توان مشاهده نمود که خرد اقلیم‌های مجزا بدون نفی یکدیگر می‌توانند در مجاورت هم در محیط شهری وجود داشته باشند.

تغییرات خرد اقلیمی قابل توجه عموماً به وسیله اختلافات میان الگوهای تابش نور آفتاب و جریان باد به وجود می‌آیند. این اختلافات تاثیر آبی روی احساس راحتی یا ناراحتی انسان هنگام حرکت، نشست و برخاستن در فضاها می‌گذارد. همچنین این تغییرات روی دما، رطوبت خاک و رشد گیاهان تاثیر گذاشته و آنها نیز به نوبه‌ی خود به دگرگونی خرد اقلیم کمک می‌کنند. تابش طولانی تر آفتاب در یک منطقه، نشانه تفاوت‌های خرد اقلیمی آن منطقه از مناطق دیگر می‌باشد.

چگونه می‌توان بدون آزمایش‌ها و اندازه‌گیری‌های طولانی نمودار تغییرات خرد اقلیمی یک منطقه را تفسیر نمود؟ چه مقدار می‌توان روی متغیرهای محیطی یک خرد اقلیم تاثیر گذار بود؟ با چه ابزاری می‌توان این تغییرات را انجام داد؟ کاربردهای مربوط به آنها کدامند؟ شدت و مدت تابش خورشید، سرعت و جهت وزش باد و دیگر پارامترهای محیطی در طول زمان، در چرخه‌های روزانه، فصلی و سالیانه صورت می‌گیرند. چه ساز و کارهای تطبیقی می‌توان در جهت پاسخ به چنین فرآیند دینامیکی به کار برد؟ چگونه این ابزار خرد اقلیمی می‌توانند به طور خودکار خود را با رفتار محیطی تطبیق دهند؟

این سوالات نقطه‌شروعی را برای فرآیند ترکیب مطالعات نظری، تجربی و تحلیلی و ورود این اطلاعات به حیطه طراحی فراهم می‌آورند که پس از ملاحظات شرایط محیطی، به ابزاری مناسب جهت طراحی شهری بدل می‌گردند.

پوسته‌های تطبیق‌پذیر و خرد اقلیم‌ها

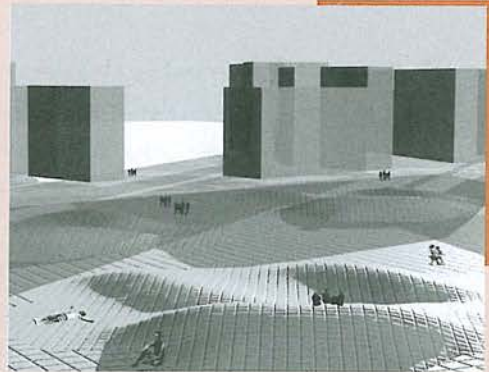
مطالعه در مورد خرد اقلیمها زمینه‌ای برای بکارگیری مفاهیم نظری و ابزار تحلیلی به وجود می‌آورد:
الف- اولین مرحله از این مطالعات شامل مشاهدات و اندازه‌گیری‌ها در داخل ساختمان و در فضای باز می‌باشد. هدف از این مرحله کشف سازوکارهای خرد اقلیم‌های مختلف در محیط شهری است. تغییرپذیری آب و هوای شهر و تاثیر الگوهای وزش باد در آسایش حرارتی محیط خارجی در این مرحله مورد تحقیق قرار می‌گیرد.
ب- در مرحله بعد با استفاده از این مشاهدات می‌توان اصول طراحی را به دست آورد. این طرحها از مقیاس کوچک مانند طراحی لباس‌های تطبیق‌پذیر تا مقیاس بزرگ مانند طراحی فضاهای چند عملکردی شهری و خلق یک لند اسکپ (= منظر) پویا برای عابران پیاده در شهر، همه از اصول مبتنی بر مشاهدات خرد اقلیمها اخذ می‌گردد.
سپس پارامترهای محیطی فضاهای نامناسب شهری و آسایش حرارتی محیط خارجی در این فضاها در کوتاه مدت مطالعه می‌شود. این اطلاعات توسط نرم افزارهای رایانه‌ای از قبیل: Meteororm v5.0 برای تولید اطلاعات آب و هوایی - Ecotect v5.2 برای مطالعه سه بعدی تابش نور خورشید، سایه اندازی و نورروز برای تحلیل اطلاعات آب و هوایی - EDSL, A-TAS v8.5 برای شبیه‌سازی حرارتی پویا - Ansys, CFX-5 برای شبیه‌سازی جریان هوا و Bruse, M. ENVI-met v3.0 برای شبیه‌سازی خرد اقلیم محیط خارج، تجزیه و تحلیل می‌شود.

توپوگرافی‌های تطبیق‌پذیر

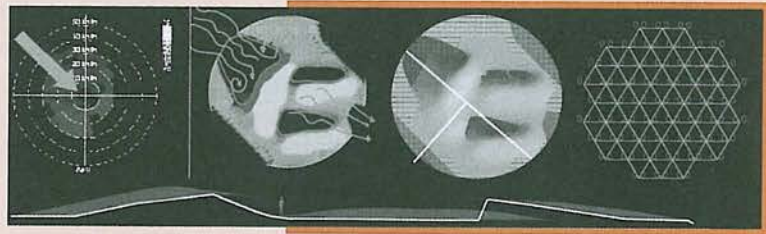
پس از مطالعات بلندمدت اطلاعات آب و هوایی منطقه و مشاهدات کوتاه مدت الگوهای تابش نور خورشید، وزش باد و درجه حرارت در نقاط مختلف سایت، یکی از طرحهایی که می‌توان برای منطقه در نظر گرفت، توپوگرافی‌های تطبیق‌پذیر می‌باشد. توپوگرافی‌های تطبیق‌پذیر می‌توانند در پاسخ به تغییرات روزانه و فصلی پارامترهای محیطی تغییر شکل دهند تا شرایط بهتری را برای فعالیتهای فضای باز فراهم آورند. به عنوان مثال پیشنهادی که در ضلع جنوبی موزه مدرن تیت در جنوب لندن شده (شکل ۱)، شامل اندازه‌گیریهایی در درون سایت (شکل ۲) و شبیه‌سازی شرایط خرد اقلیمی با استفاده از نرم افزارهای Envi-met و Ecotect می‌باشد (شکل ۳).



شکل ۲: محل اندازه گیری های درجه حرارت دما، رطوبت نسبی و سرعت باد که توسط GPS در اطراف موزه مدرن تیت ثبت شده است.



شکل ۱: دید هایی به قسمتهای مختلف ضلع جنوبی موزه مدرن تیت که landform, parasol و لایه های فعالیتی را نشان می دهند.



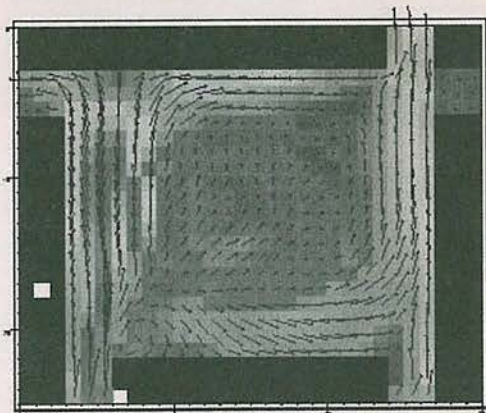
شکل ۳: استراتژی های تطبیق پذیر Landform برای شرایط آب و هوایی در ماه آوریل در سایت موزه مدرن تیت، لندن. دیاگرامها از چپ به راست: اطلاعات وزش باد و تابش خورشید که به نواحی محافظ باد و دسترسی به نور خورشید در پلان و برش Landform وارد شده است، تغییر در ارتفاعات در نقاط شبکه شش ضلعی (راست) و برش سایت (پایین)، نشان داده شده است.

قسمتهایی از سایت که بیشتر نور خورشید را دریافت می کنند بخشهایی می باشند که برای سکونت بسیار مطلوب ترند و در ارتفاعات بالاتر محیط شهری که دسترسی به نور خورشید متغیر است قرار دارند. در لندن الگوهای وزش باد بسیار متغیر و پراکنده می باشند. به دلیل اینکه درجه حرارت هوا در مرکز شهر بندرت افزایش فوق العاده می یابد، حفاظت در مقابل باد و باران و استفاده از نور خورشید، عوامل تعیین کننده ای در فعالیت های فضای باز می باشند. هدف از پیشنهادهایی که در اشکال ۱ و ۳ ارائه شد، خلق لند اسکینی پویا با ویژگیهای سطوح توپوگرافیک تطبیق پذیر می باشد. این توپوگرافی تطبیق پذیر از سه لایه تشکیل شده: لایه "لند فرم" خاک تثبیت شده ای است که روی یک شبکه شش ضلعی که تنظیم حرکات عمودی را کنترل می کند، قرار گرفته است. قسمتهایی از نقاط شبکه به بالا حرکت کرده و سایه ایجاد می کنند، در حالی که بقیه به منظور دسترسی بیشتر به نور بالا می روند، بنابراین سایت به قسمتهایی با وزش باد و تابش نور متفاوت تقسیم می شود. شبیه سازی های خرد اقلیمی برای طیفی از شرایط آب و هوایی لندن انجام شد تا طیفی از حرکات و پاسخ ها برای لایه "لند فرم" تعیین شود (شکل ۳). لایه سایه بان در ارتفاع ۶ متری لایه لند فرم برای حفاظت از باران و کنترل نور خورشید طراحی شد (شکل ۱). لایه های فعالیتی مختلفی می تواند به سایت اضافه شده و با عناصر معماری و مبلمان شهری ترکیب شود (شکل ۱).

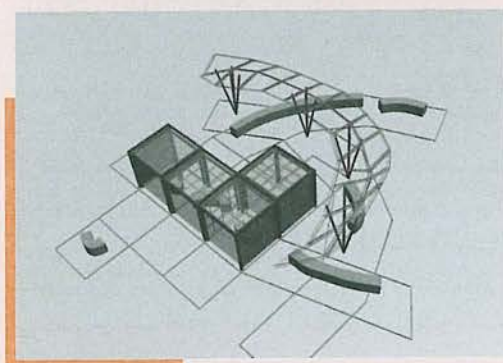
گزینه های مکمل دیگری جهت میلمان و عناصر شهری برای خیابان ها و پارک ها در نظر گرفته شد (شکل ۴). مشاهدات انجام شده در باره تاثیرات خرد اقلیمی اطراف میدان ها، ایستگاههای اتوبوس و دیگر فضاهای باز لندن، به طراحی سایبانهای غرفه مانند برای استفاده عابرین پیاده و مسافران اتوبوس منتهی شد (شکل ۵). به منظور ایجاد تطبیق پذیری مکانیزم ها، این اجزاء قابل حمل می باشد. (شکل ۶).



شکل ۴: پیشنهادهایی برای تولید احساس گرما و سرما باروش رسانش گرمایی.



شکل ۵: الگوهای باد اطراف میدان بدفورد، در مرکز شهر لندن که بر اساس اندازه گیری ها و شبیه سازی ها انجام شده است.



شکل ۶: پیشنهادهایی برای "اتاق زندگی شهری"

- [1] Yannas, S. (2001). Towards More Sustainable Cities. Solar Energy, Vol.70, no. 3 pp281-294 Elsevier Science Ltd
- [2] Corbella, O.D., V.N. Corner and S. Yannas (2001) Outdoor Spaces and Urban Design. Proc. PLEA 2001 Florianopolis, pp655-659
- [3] Yannas, S. (2003). Towards Environmentally-Responsive Architecture. Proc. PLEA 2003 Santiago de Chile.
- [4] Chatzidimitriou, A. and S. Yannas (2004) Microclimatic Studies of Urban Open Spaces in Northern Greece. Proc. PLEA 2004, Eindhoven
- [5] Meteotest (2003). Meteonorm v5.0 Global Meteorological Database for Solar Energy and Applied Climatology. Meteotest, Bern
- [6] Square One (2003). Ecotect v.5.2
- [7] EDSSL (2003). A-Tas v8.5. Environmental Design Solutions Limited
- [8] Ansys (2003). CFX-5 Computational Fluid Dynamics Software
- [9] Bruse, M. (2003). ENVI-met v3.0. University of Bochum
- [10] Kalamatianou, F.-L. (2004). Adaptive Topography; Martinez-Cañavate Souviron, C. and K. Pratt (2004) Adaptive Green. Adaptive Skins Project, Environment & Energy Studies Programme Architectural Association Graduate School (AA EE), London
- [11] Gallou, I., M. Mas, Y. Tobe (2004). Pneu-kin. Adaptive Skins Project, AA EE London
- [12] Brunelli, G., B. Kreitmayer, J. Zou (2004). Urban Living Rooms. Adaptive Skins Project, AA EE London
- [13] Davis, K.A., R. Ernest, M. Mehrotra (2004). Bus Shelters. Adaptive Skins Project, AA EE London
- [14] Estrada Zubia, C., L. Filippopoulou, M. Marcondes (2004). Going Underground. Adaptive Skins Project, AA EE London.
- [15] Kaye, I., A. Maladkar, A. Smith (2004). Folds