ساختمان‌های بلند مرتبه پایدار (مطالعه موردی سه ساختمان بلند مرتبه پایدار در ایران)

مقدمه

با توجه به رشد سریع جمعیت و شهرنشینی نیاز به ساخت ساختمان‌های بلند، بیشتر از همیشه احساس می‌شود که این همراه با پیشرفت تکنولوژی در زمینه‌های مختلف از ساخت و ساز می‌تواند راه را برای مهندسین سازه برای تهیه و آماده سازی و نمایش طرح‌ها و ایده‌های معماری کارآمد هموار کند. تکنولوژی می‌تواند راه رسیدن به راه حلی برای مقاصد مهندسی باشد و یا می‌تواند باعث اختلال در طبیعت و موجودات طبیعی شود. از آنجایی که ساخت ساختمان‌های بلند بدون استفاده از تکنولوژی ممکن نیست و به طور مستقیم با فناوری تولید در ارتباط است باید راه حل‌هایی برای پیشگیری از ایجاد اختلال در طبیعت در نظر گرفته شود. یکی از مهم‌ترین و اساسی‌ترین مکانیسم‌های ساخت، ساختمان‌های بلند پایدار است. هدف از این مقاله شناخت و ارائه مفهومی برای ساختمان‌های بلند پایدار و معرفی چند نمونه از معماری پایدار در ایران است.

معرفی

مشکل و نیاز

دهه هفتاد و آغاز جنبش سبز در جهان و استفاده از سوخت‌های فسیلی تمام جنبه‌های بخش ساخت و ساز بشر را تحت تأثیر قرار داد. با رشد جمعیت انسان‌های بیشتری نیاز به مکان‌هایی مناسب برای سکونت داشتند که به تبع آن کمبود ساختمان‌های بلند که بسیار مفید بودند احساس می‌شد. نیاز به ایجاد ساختمان‌های بلند در شیکاگو نیز حس شد که موضوع جدیدی نبود اما از دهه هفتاد به بعد به سمت ایجاد ساختمان‌های بلند با امکان هماهنگی با طبیعت حرکت کرد. مهم‌ترین دستاوردهای این پروژه‌ها معماران و طراحان بودند که استعداد، خلاقیت و هوش خود را نشان دادند. در این میان ما می‌توانیم دستاوردهایی که یانگ و نورمن فاستر به ویژه در ساخت ساختمان‌های پایدار غیرمتداول که نتایج آن به صورت بناهای یادبود و مقبره‌ها به نمایش در می‌آیند، معرفی می‌کنیم. برای نمونه بناهایی مانند Menara Mesiniaga توسط کن یانگ و Commerzbank توسط نورمن فاستر طراحی و ساخته شد. نگرانی اصلی در انتخاب موضوع و این مطالعه، شناسایی و معرفی ساختمان‌های بلند پایدار در ایران است که توسط طراحان و معماران ایرانی با تجزیه و تحلیل ایران از نظر آب و هوا، اقلیم، فرهنگ و غیره صورت گرفته است.

شکل ۱. برج Commerzbank

شکل ۲. برج Menara Mesiniaga، مالزی

سؤال‌های پژوهشی:

حجم و شکل ساختمان‌های بلند و پایدار در معماری به چه صورت و در چه مسیری باید باشد؟

یک سازه بلند پایدار در معماری ایرانی چیست و دارای چه امکاناتی است؟

تاریخچه و نیاز به ساختمان‌های بلند

ساخت و ساز ساختمان‌های بلند در جهان از اواخر قرن ۱۹ و اوایل قرن ۲۰ برای یک قدم به جلوتر وارد زندگی بشر شد. William Le Baron Jenney و henry Hobson Richardson می‌گویند: مهندسان و نوآورانی مانند Louis Sullivan's می‌توانند آغازگران این روند در شیکاگو باشند. آموزه‌های اخیر معماران برجسته‌ای مانند Louis بسیار مفید بودند و معماران از آن‌ها بیشترین استفاده را کردند. معمار لوییس سالیوان تأثیر بزرگی بر سیستم بصری ساختمان‌ها داشته است اما نه به خوبی آثار بزرگ ریچاردسون. سبک شیکاگو که توسط «Ludwig Mies van der Rohe» ایجاد شد بعد از قرن بیستم با فناوری مدرن و ایجاد یک نسل جدید از ساختمان‌های بلند همراه می‌باشد. در قرن بیستم مسائلی مانند رشد جمعیت، نیاز مردم به محل سکونت در شهرها، نیاز به استفاده بیشتر از زمین در مراکز شهری پر جمعیت و نیاز به بازسازی و نوسازی در مناطق شهری برای زندگی مردم، کار در مراکز شهرها، نیاز به کاهش هزینه‌ها در نتیجه گسترش افقی شهرها و فاکتورهایی که در ساخت ساختمان‌های بلند در سراسر شهرهای مهم جهان اثر گذار هستند؛ به عنوان یک اصل و ضرورت محسوب می‌شوند.

ایده ساخت ساختمان‌های بلند که تا کنون دیده شده را می‌توان در سبک‌های گوناگون معماری مانند سبک شیکاگو، مدرنیسم، ساخت گرایی و مگا سازه یافت.

Monadnock Building	IBM Building	The John Hancock Center	Swiss Re's

شکل ۳. فرآیند ساختمان‌های بلند

تعریف ساختمان‌های بلند

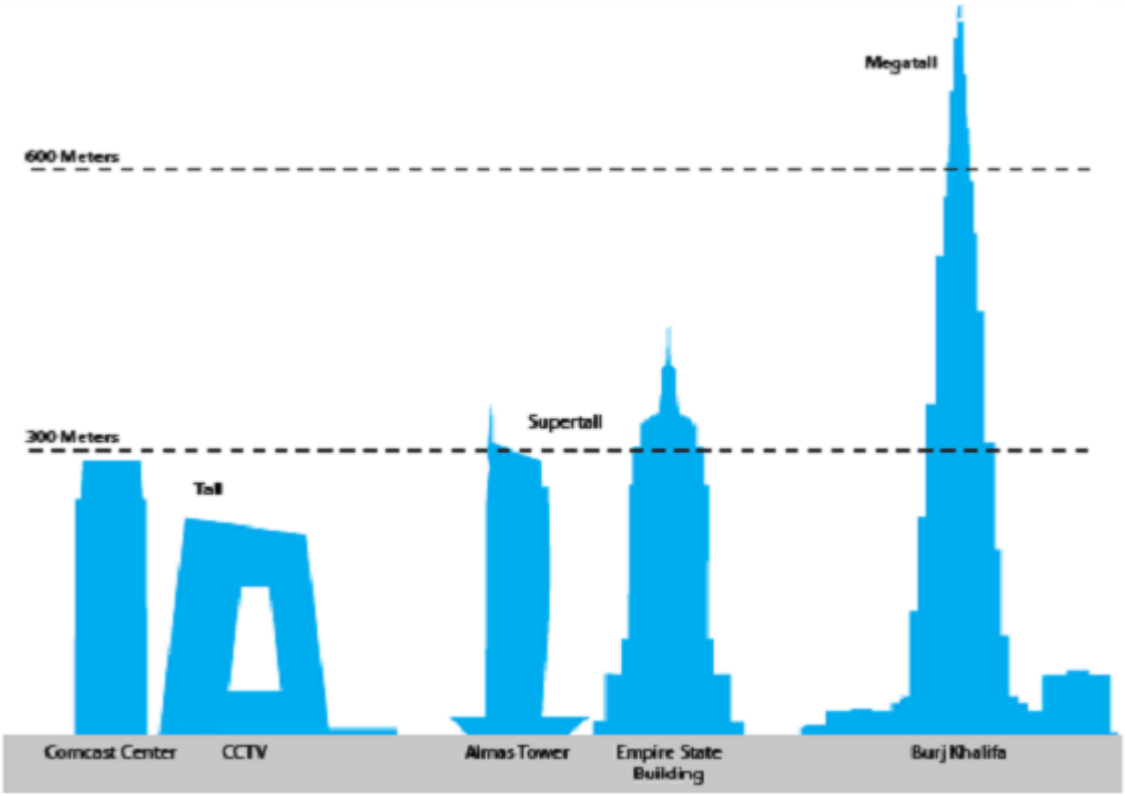
تعریف دقیقی از طرف کارشناسان ساخت ساختمان وجود ندارد. از نظر مهندسی سازه ساختمان‌های بلند، طراحی و پیاده سازی ساختمان در جهت تحمل نیروهای جانبی ناشی از باد و زلزله است که تأثیر این نیروها در ارتفاع بالا (حدود ۳۲ متر) بر سازه بیشتر است؛ اما از نظر معماری نسبت ارتفاع به قطر حداقل ۳,۱۴ است.

از دیدگاه مسائل اجتماعی و خانواده، بلندی ساختمان در محوطه و فعالیت در هوای آزاد و نظارت بر کودکان Bashd.br با زیاد شدن ارتفاع مشکل ساز می‌شود، مخصوصاً در ارتفاعات بیشتر از ۳۲ متر. در کنفرانس بین‌المللی ایمنی حریق در ساختمان‌های بلند گفته شد که خارج کردن مردم در هر ارتفاعی از ساختمان بر کار آن‌ها به طور جدی اثر می‌گذارد. قوانین عمومی ماساچوست ارتفاع بیش از ۲۳ متر را به طور کلی بلند می‌خواند. اکثر مهندسان ساختمان، بازرسان، معماران و سایر صاحب نظران ارتفاع بیش از ۲۵ متر را بلند می‌دانند.

استاندارد Emporis بلندی را با توجه به چند طبقه بودن ساختمان که بلندی بین ۳۵ تا ۱۰۰ متر داشته باشد یا یک ساختمان که ارتفاعش مشخص نیست ولی ۱۲ تا ۳۹ طبقه دارد بیان می‌کند. فرهنگ لغت کوچک و جدید انگلیسی آکسفورد یک ساختمان بلند را ساختمانی تعریف می‌کند که دارای طبقات زیادی باشد.

انجمن ساختمان‌های بلند و زیستگاه شهری آمریکا (CTBUH) بیان می‌کند: هیچ تعریف قطعی و دقیقی برای ساختمان بلند وجود ندارد. یک ساختمان بلند ساختمانی است که برخی از عناصر و خصوصیات بلند بودن را ارائه دهد و از یک یا چند نمونه از خصوصیاتی که بیان می‌شود، پیروی کند.

۱. نسبت ارتفاع به مساحت
۲. تناسب و قرینه
۳. فن آوری ساختمان‌های بلند



شکل ۴. طبقه بندی ساختمان‌های بلند مرتبه

تعریف معماری پایدار:

اقلیم معماری از دهه هفتاد و پایداری از دهه ۹۰ از مسائل اصلی در زمینه معماری شدند.

این نوع از طراحی و برنامه ریزی برای پاسخ به نیازهای فعلی بدون آسیب رساندن به منابع نسل‌های آینده است و در طراحی پایدار، پایداری اقتصادی، اجتماعی و قانون مصرف انرژی مانند تصویب زیست محیطی بودن در نظر گرفته شود.

مانند دسته بندی‌های دیگر معماری، معماری پایدار نیز دارای قوانین خاص خود است و سه مرحله صرفه جویی، برنامه ریزی و طراحی برای بازگشت به چرخه زندگی انسان را پوشش می‌دهد که هرکدام استراتژی‌های خاص خود را دارا می‌باشند. با شناسایی و بررسی این مطالعات، معمار باید محیط اجرای طرح را بهتر و بیشتر بشناسد و درک کند.

در متن زیر به اصولی که باید برای دست یابی به معماری پایدار انجام شوند، اشاره شده است:

۱. اصل حفاظت از انرژی
۲. هماهنگی با آب و هوا
۳. کاهش استفاده از منابع جدید
۴. بررسی و توجه به نیازهای ساکنان
۵. هماهنگی با سایت
۶. کل گرایی

به طور کلی سه رکن اصلی در طراحی معماری وجود دارد:

بهبود کیفیت زندگی و سلامت انسان، نیازهای روزانه انسان و حفظ سیستم‌های زیست محیطی و منابع انرژی واقعی از اهداف طراحی پایدار هستند. به این ترتیب با توجه به بهره‌وری صحیح از انرژی و منابع طبیعی، تأثیرات مخرب ساختمان بر محیط کاهش می‌یابد. یک برنامه پایدار هم‌زمان با حفظ منابع و محیط زیست به ارزش‌های زیبایی شناختی، زیست محیطی، اجتماعی، اقتصادی، اخلاقی و معنوی نیز می‌پردازد. در متن زیر به بررسی ویژگی‌های معماری پایدار می‌پردازیم:

- کاهش مصرف منابع غیرقابل تجدید و استفاده از منابع تجدید پذیر می‌تواند در حفظ و گسترش محیط طبیعی مؤثر باشد.
- حذف و یا کاهش استفاده از مواد سمی و یا موادی که برای طبیعت مضر هستند در صنعت ساخت و ساز
- حفظ هویت قومی و فرهنگی
- ترویج زندگی سالم
- استفاده منطقی از زمین و ساخت کیسه‌ها و پاکت‌های سازگار با محیط زیست
- جایگزین کردن تکنولوژی‌های ساخت مقرون به صرفه
- جلو گیری از ایجاد آلودگی صوتی و آلودگی هوا

معماری پایدار و ساختمان‌های بلند

ساختمان‌های بلند می‌توانند در رده معماری با تکنولوژی برتر قرار گیرند. سبک تکنولوژی بالا یا تکنولوژی برتر بعد از حوادثی که در دهه هفتاد اتفاق افتاد انتقادات انجمن‌های بین‌المللی را به دلیل آسیب به محیط زیست در پی داشت. این عوامل باعث جلوگیری از ساخت نشد اما باعث هماهنگی جوامع بین‌المللی شد و سبک معماری اکو تکنولوژی و تکنولوژی ارگانیسم با به کارگیری تکنولوژی همراه احترام به طبیعت شکل گرفت.

با توجه به موارد فوق، معماری پایدار در ساختمان‌های بلند در سبک معماری اکو تکنولوژی و تکنولوژی ارگانیسم مطالعه می‌شود .معماری تکنولوژی محیط زیست با هدف توجه به محیط زیست، بر موارد زیر متمرکز است:

- کاهش هدر دادن انرژی در محیط
- کاهش تولید مواد با تأثیرات نامطلوب بر سلامتی بشر
- استفاده از مواد قابل بازیافت
- حذف سموم از مواد

با نگاهی به آن چه در زمینه معماری انجام شده است می‌توان متوجه شد که طراحی ساختمان در طی زمان دچار تغییر شده است. به منظور محافظت از فضای داخلی و برای استفاده از طبیعت و انرژی‌های آن در جریان ساخت و ساز و بعد از آن، فضای خارجی تقسیم بندی می‌شود. بدیهی است که سبک معماری سنتی در بسیاری از موارد نمی‌تواند برای مردمی که در برج‌ها زندگی می‌کنند یا به رابطه‌ای منطقی و عقلانی با محیط زیست معتقدند استفاده شود. تهویه، روشنایی و سیستم‌های مکانیکی از فناوری‌هایی هستند که مورد استفاده معماران و همچنین ساکنین قرار گرفتند. تهویه طبیعی امکان جریان هوا از سقف را ایجاد می‌کند. تهویه مطبوع سرتاسر شب و دمیده شدن هوا در زیر کف، کنترل روشنایی و غیره، تمام دستاوردهای جدید و اشکال نوآورانه آن‌ها در برخی از ساختمان‌ها به علت سود بردن از انرژی و منابع طبیعی مانند گرما، خورشید، باد، انرژی گرمایی زمین و آب باران مورد استفاده قرار گرفتند. در همین حال از روش‌های مختلف مکانیکی به منظور صرفه جویی و ذخیره انرژی و تولید سیستم‌های جدید که کمترین عوارض نامطلوب را به محیط زیست وارد می‌کنند، استفاده شده است. طراحی ساختمان‌های سبز یک جایگزین مناسب برای سیستم‌های تهویه ادارات و استفاده از ذخیره‌های انرژی و مبارزه‌ای جدید با آلودگی هوا و مصرف انرژی بالاست.

جذب انرژی خورشیدی و استفاده از منافع آن، ساختار و مواد بهتر، تکنولوژی نما، بهره برداری از انرژی خورشیدی، استفاده از انرژی باد، روابط گرما و انرژی، سلول‌های سوختی و سایر راهکارها برای ساختمان‌های بلند سبز، استفاده از انرژی زیست توده و زمین گرمایی نامیده می‌شود.

مطالعه موردی

مقر دیوان محاسبات کشور:

این ساختمان در تهران بین سال‌های ۱۳۶۹ تا ۱۳۸۴ خورشیدی توسط محمد تقی رضایی حریری و مهندسین مشاور طراحی و اجرا شد. این اولین ساختمان مدرن برای کاهش مصرف انرژی است که در ایران اجرا شد. یک لایه پنجره شیشه‌ای هفتاد سانتی متری بر نمای خارجی ساختمان مانند قابی بیرون آمده وجود دارد که در هر چهار نمای ساختمان مشاهده می‌شود. برای ایجاد سیستم تهویه بین دو دیوار، شکاف‌هایی بر روی سطح بیرونی پنجره‌ها نصب شد. لایه بیرونی و لایه درونی، فضای داخل ساختمان را از باد سرد زمستان محافظت می‌کند اما مانع از ورود نور خورشید به داخل ساختمان نمی‌شود. شکاف‌هایی به منظور تهویه هوا همچنین با عملکردی دودکش مانند وجود دارند که در تابستان با ورود هوای بیرون از پایین دریچه به فضای دوجداره، هوای گرم موجود در آن از بالای آن خارج می‌کنند و لایه داخلی از گرم شدن دور می‌ماند. استفاده از گرمای زمین برای کاهش مصرف انرژی در عمل اجرا نشد.

برج دوقلوی یادمان

طراحی این برج در یک رقابت معماری مطرح شد و خانم لیدا بلیلان و آقای داریوش ستار زاده در سال ۱۳۹۰ برنده جایزه برتر شدند. این پروژه خورشیدی در شهرستان اردبیل واقع شده است. استفاده از توربین‌های بادی، گلخانه‌های خورشیدی، شیشه‌های فتوولتائیک و باغ سبز بر روی پشت بام از ویژگی‌های این پروژه معماری سبز است.

شکل ۵. دیوان محاسبات کشور

شکل ۶. برج دوقلوی Memorial

برج مسکونی سبز کوثر

دو برج ۱۸ و ۲۲ طبقه سبز کوثر در شهرستان مشهد قرار دارند که تعریف جدیدی از مفهوم زندگی لوکس و با کیفیتی را ارائه کردند.

جنبه‌های زیست محیطی مانند استفاده از انرژی پاک و صرفه جویی در مصرف انرژی فسیلی بخشی جدا نشدنی از این پروژه با ایده سبز هستند. آن چه بیشتر از معماری سبز به برج‌های کوثر فردیت می‌بخشد، نمود جنبه‌های اجتماعی و فرهنگی طراحان آن در پروژه است که موجب پایداری و گسترش کیفیت زندگی ساکنان آن شده است. از جمله خصوصیات این برج‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

تراس سبز برای هر واحد مسکونی، فضای خصوصی سبز و آرامش بخش، دید فوق‌العاده از مناظر سطح شهرستان مشهد و به وجود آوردن یک فضای کاملاً مناسب سکونت برای ساکنان آن، حیاط و تراس سبز با درختان، پرچین‌ها و گل‌های فصلی که ۲۵٪ از هر واحد مسکونی را شامل می‌شوند و به صورت مکانیزه آبیاری می‌شوند.

سیستم هوشمند BMS برای هر واحد مسکونی، یک باغ زمستانی در قسمت شمالی طبقات هر دو برج، اتاق ذخیره سازی در زیر زمین با دسترسی آسان از هسته مرکزی با ویژگی‌های مشترک در هر طبقه و به تمام واحدهای مسکونی.

دیدگاه معماران پروژه

توجه به مسائل زیست محیطی در مهندسی و معماری جهان امروز یک مسئله طبیعی است. این یک مفهوم انتزاعی نیست بلکه دلیل آن وجود نگرانی برای ما و نسل‌های آینده است؛ بنابراین تعهد به یکپارچه سازی این ساختار را در ایران دارم. با وجود داشتن ثروت نفت و گاز، پرداختن به موضوع انرژی پایدار و توجه به محیط زیست اجتناب ناپذیر است. دلیل تصمیم من برای کار در ایران، به یاد آوردن سطح بالای زندگی توأم با هنر در اصفهان است؛ بنابراین چالش وضعیت زندگی در ساختمان عمودی دو برج مسکونی سبز را پذیرفتم.

پروفسور Philip Rowe استاد راهنما و سرپرست این پروژه بسیار معروف، با در نظر گرفتن اهمیت پرداختن به انرژی‌های جدید در معماری معاصر و نیاز مبرم به استفاده بهینه از انرژی در ساختمان‌های امروز کشور ما و با هدف ایجاد یک فضا برای زندگی و بهبود کیفیت آن از یک سو و از سوی دیگر، ایجاد یک مدل برای ورود به سیستم این ده این پروژه را آغاز کرد. این مدل باعث استفاده از انرژی پاک در تمام سطوح معماری شد و مردم در حیاط‌ها هر چیزی که قابل کشت بود پرورش داده و حیاط سبز ایجاد می‌کنند. پنجره برج‌های شهری به عنوان یک پارک خطی در ارتفاع برای مردم منطقه عمل می‌کند.

شکل ۷. ساختمان مسکونی سبز کوثر

شکل ۸. ساختمان مسکونی سبز کوثر

برخی از مشخصه‌های معماری پایدار که در این پروژه آمده است:

- * ارائه بیش از ۲۰٪ برق مصرفی پروژه توسط نیروگاه‌های برق پروژه
- * عرضه بیش از ۴۰٪ از آب گرم توسط انرژی خورشیدی
- * تولید هم‌زمان برق و حرارت توسط گیاهان CHP
- * کاهش مصرف انرژی با استفاده از انرژی گرمایی زمین (زمین گرمایی)
- * کاهش مصرف گاز با استفاده از امکانات تکنولوژی جدید
- * کاهش بیش از ۳۵٪ از مصرف گاز متراکم دیگ بخار
- * حداکثر استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر، توربین‌های بادی، انرژی خورشیدی و زمین گرمایی
- * کاهش مصرف آب با بازیافت فاضلاب
- * استفاده از روش‌های بازیابی حرارت در ساختمان‌های مسکونی، اداری، تجاری و انواع دیگر
- * بهینه سازی مصرف انرژی با استفاده از سیستم کنترل هوشمند اتاق‌ها.
- * کنترل آسایش حرارتی و روشنایی فضای مسکونی و اداری توسط سیستم کنترل خانه‌های هوشمند
- * تجهیز ساختمان به کنترل ایمنی در زمینه‌های مختلف
- * کنترل از راه دور و مدیریت تجهیزات ساختمان‌های مسکونی
- * مجزا بودن کنترل مصرف انرژی برای هر واحد مسکونی
- * انرژی ۷۶ کیلووات ساعت در هر متر مربع
- * حدود ۷۳٪ صرفه جویی در مصرف انرژی نسبت به ساختمان‌های معمولی کشور

مترجم: آلاله صدر

منبع:

http://www.isca.in/rjrs/archive/v۳/i۱۶/۳.ISCA-RJRS-۳۲۲-۲۰۱۳.pdf