به نام خدا

سازمان نظام مهندسی ساختمان استان لرستان

دوره آموزشی "اصول ومبانی طراحی بناهای بلند مرتبه"

شماره دوره:۱۱۴

زمان :۱۶ ساعت

تاریخ برگزاری:بهمن ۱۳۹۹

مدرس:افشین صحراکار گله داری

اصول ومبانی طراحی بناهای بلند مرتبه-افشین صحراکار

اصول ومبانی طراحی بناهای بلند مرتبه-افشین صحرا کار

با یاد مهندس عزت اله فیلی

بنیان گذار سازمان نظام مهندسی ساختمان استان لرستان

سرفصل مطالب دوره اموزشی(مصوب دفتر امور مقررات ملی ساختمان،وزارت راه وشهر سازی)

-سازه های مرتبط

-تاسیسات وزیرساختها

-ایمنی

-نیروی جانبی

-مصالح

اصول ومبانی طراحی بناهای بلند مرتبه-افشین صحرا کار

توجه:عدم وجود آئین نامه خاص بناهای بلند در ایران باعث شده که حتی نکاتی که در آئین نامه ها به ساختمانهای بلند اختصاص یافته،عموما تعمیم الزامات بناهای کوتاه مرتبه باشند.

همچنین نبود ضوابط خاص باعث ناهماهنگی در طراحی اینگونه ساختمانها شده.

طراحی بناهای بلند به دلیل پیچیدگی وتاثیر معیارهای گوناگون به صورت همزمان بر همدیگر وتاثیر قابل ملاحظه بر سایت،ساکنان وبافت پیرامون خود و داشتن برنامه خاص، محتاج تجربه وهمکاری وسیع بین رشته ای است.

عموما سیستمهای کارکردی وروشهای طراحی بناهای متداول بدون مشکل نخواهد بود و چندان کارایی ندارند،لذا مواردی که مطرح می شوند،در نبود آئین نامه های مختص اینگونه بناها بیشتر جنبه راهنمای ونه دستورالعمل برای طراحان را معمار دارد.

فهرست:

۱-تعاریف ساختمان بلند

۲-تاریخچه

۲-۱ انگیزه

۲-۲ دوره های تحول ساختمانهای بلند:

۳-دلائل توسعه ساختمانهای بلند

۳-۱ عوامل تاثیر گذار

۳-۲ نظرات مطرح در خصوص ساختمانهای بلند.

۴-سازه

۴-۱ بارهای وارد بر ساختمان:

۴-۱-۱بارهای ژئو فیزیکی(طبیعی)-مصنوعی

۴-۱-۲بارهای ثقلی-جانبی

۴-۱-۳بارهای استاتیکی-دینامیکی

۴-۲سازهای ساختمانهای بلند.

۴-۲-۱سازه های متداول

۴-۲-۱-۱سازه های داخلی

۴-۲-۱-۲سازه های خارجی

۴-۲-۲ سازه های غیر متداول

۴-۲-۳ سایر

۴-۲-۴ حداکثر طبقات در سیستم سازه ای

۴-۲-۵نمونه ها

۵- معماری

۵-۱ معیارهای موثر در طراحی معماری(تعیین فرم) ساختمانهای بلند.

۵-۱-۱ اجزاء شکل دهنده طرح

۵-۱-۲ عوامل بیرونی در طراحی فرم ساختمان های بلند

۵-۱-۳ نماد گرائی وتندیس گرائی

۵-۲ امنیت وایمنی در ساختمانهای بلند

۵-۲-۱ عملکرد وفرم بنا

۵-۳ طراحی فضاهای داخلی ساختمانهای بلند

۵-۴ معیارهای فرهنگی،اجتماعی،روانی ،اقتصادی واجرایی

۵-۵ معیارهای شهر سازی در طراحی ساختمان های بلند

۵-۵-۱ تعامل ساختمان با شهر

۵-۵-۲ معیارهای محیطی شهری

اصول و مبانی طراحی بناهای بلند مرتبه-افشین صحراکار

۵-۳-۵فرم ساختمان وشهر

۵-۶ مسائل اقتصادی واجرائی در طراحی ساختمان بلند

۵-۷ معیارهای پلان،سازه وتاسیسات

۵-۸ معیارهای مرتبط با اصول پایداری ،انرژی ومسائل اقلیمی

۵-۸-۱ پایداری ،معماری پایدار ومعماری سبز

۵-۸-۲ راهکارهای عمومی معماری پایدار وسبز

۵-۹ نمای دو پوسته(DSF) سیستم گرمایش،تهویه ،تهویه مطبوع سیستم گرمایش،تهویه ،تهویه مطبوع(HVAC)

۵-۹-۱ ساختار نماهای دو پوسته

۵-۹-۲ خصوصیات نماهای دو پوسته

۵-۹-۳مصالح ساختمانی وصرفه جوئی در مصرف انرژی

۵-۱۰ پوشش ساختمان

۵-۱۱ روشنائی طبیعی

۵-۱۲ فضای سبز وپوشش گیاهی

۵-۱۳ مقایسه

۵-۱۴ ضوابط

۵-۱۴-۱ سوابق ضوابط ملی در بلند مرتبه سازی

۵-۱۴-۲ ضوابط وقوانین ملی تاثیر گذار در بلند مرتبه سازی

۵-۱۴-۳ مقررات ملی ساختمان

۵-۱۴-۴ ضوابط مصوب(زیستا)

۵-۱۴-۵ طرح تفصیلی(نمونه تهران،عربستان،آمریکا)

۵-۱۴-۶ طرح تفصیلی خرم آباد

۵-۱۴-۷ نمونه اسناد وضوابط

۵-۱۵ ضرورتهای ساخت ساختمان های بلند (شورایعالی شهر سازی ومعماری۱۳۹۷)

۵-۱۵-۱ فرآیند مکان یابی وتهیه ضوابط ساختمانهای بلند

۵-۱۵-۱-۱مکان یابی ساختمانهای بلند

۵-۱۵-۱-۲مکان یابی عرصه های احداث ساختمانهای بلند

۵-۱۵-۲ ضوابط ومقررات

۵-۱۵-۳ ضوابط طراحی(ارتباط با محیط کالبدی پیرامون وسیمای شهر)

۵-۱۵-۴ محدودیت های مکان یابی ساختمان های بلند

۵-۱۵-۵ روشهای تعیین ارتفاع در بلند مرتبه سازی

۵-۱۶ بررسی نمونه

۶-تاسیسات

۶-۱ تاسیسات مکانیکی والکتریکی.

اصول ومبانی طراحی بناهای بلند مرتبه-افشین صحراکار

۶-۱-۱ سیستم های گرمایش ،سرمایش،تهویه مطبوع فضاهای داخلی.

۶-۱-۲توزیع انرژی

۶-۲ صرفه جویی در مصرف انرژی.

۶-۳ حادثه و امدادرسانی در ساختمانهای بلند

۶-۳-۱ آتش سوزی.

۶-۳-۱-۱پیچیدگی راه حلهای اطفای حریق

۶-۳-۱-۲اهداف عمده مهار آتش سوزی در ساختمان های بلند

۶-۳-۱-۳تقسیم بندی دسترسی اطفای حریق

۶-۳-۱-۴تقسیم بندی از نظر نوع خطر

۶-۳-۱-۵تقسیم بندی بر اساس مصالح ومقاومت در برابر آتش سوزی

۶-۳-۲ تدابیرطراحی

۶-۳-۳ ابزارهای خروج در موقع اضطرار

۶-۳-۴ایمنی ادامه حضور افراد در ساختمان بلند مرتبه

۷- نما

۷-۱ الزامات عملکردی واجرایی دیوار خارجی ونما

۷-۲انواع نما از نظر نحوه اجرا واتصال

منابع:

اصول ومبانی طراحی بناهای بلند مرتبه-افشین صحراکار

اصول ومبانی طراحی بناهای بلند مرتبه-افشین صحرائی

مقدمه:سا ختمان بلند حاصل خواست ونیاز انسان ،جامعه وپیشرفت فناوری برای برآوردن نیاز بشر بوده.بناهای بلند بر معماری جوامع وسیمای شهری تاثیر گذار بوده،بخشی به دلیل برتری جویی وبخشی به دلیل برآوردن نیازها.

طراحی ساختمان بلند تفاوتهایی اساسی با ساختمانهای متداول دارد،مهمترین دلیل آن وجود متغییرهای گوناگون که گاها به سادگی در کنترل طراح نیستند،وعموما به دلیل تاثیر قابل توجه بر فضای زندگی انسان ومحیط زندگی وی ،مسائل گوناگونی را باید مورد توجه قرارداد.این گونه فرآیندها، محصول همکاری تنگاتنگ کلیه افراد دخیل در پروژه هستند،مدیران تصمیم گیرشهری،سرمایه گذاران،طراحان،تکنولوژی،آحاد مردم،کنشگران اجتماعی ومحیط زیست. و...

طی چند دهه اخیر دیدگاههای متفاوت وگاها متناقضی در ارتباط با ساخت اینگونه بناها مطرح بوده. با وجود مسائل ومشکلات بناهای بلند در شهر ها بعنوان نیازی جدی وراه حلی برای کاستن برخی مشکلات شهری پذیرفته شده است.کمک به حل مشکل مسکن،افزایش قیمت زمین وضرورت ایجاد اینگونه بناها در مراکز تجاری واداری با وجود نبود ضوابط ومقررات بر مشکلات شهری،مسائل ترافیکی ،زیست محیطی،اجتماعی –فرهنگی وموارد حقوقی ،افزوده است.

۱-تعریف ساختمان بلند:

اجماعی کلی در اینخصوص وجود ندارد.وامری نسبی می باشد.(زمینه/تناسبات/سطح اشغال)

سازه:در طراحی واجرا نیروهای جانبی باد وزلزله تاثیر گذار تر ومهمتر از نیروهای عمودی باشند(حدود۳۲متر)

معماری:نسبت ارتفاع به قطر آن حداقل۳/۱۴ باشد.

حریق:ساختمانی که طبقات بالایی آن برای خودروهای آتش نشانی غیر قابل دسترسی باشند.(آخرین تراز قابل تصرف بیش از ۲۳متر،نشریه ۱۱۲)

مسائل اجتماعی وخانواده: نظارت بر فعالیت کودکان در محوطه باز مشکل باشد.(بیش از ۳۲متر)

شورایعالی شهر سازی ومعماری: بناهای هشت طبقه وبیشتر_ارتفاع ۲۷متر وبیشتر-ارتفاع کف بالاترین طبقه از تراز متوسط زمین ۲۳متر.(در شهر های دارای طرح جامع ،ضوابط تائید شده شورایعالی برای آن شهر ملاک می باشد)(مصوبه ۱۳۹۷/۷/۱۶)

سازه های بلند: برجهای مخابراتی-ساختمانهای بلند.(اشغال بیش از ۵۰٪ ارتفاع بنا توسط طبقات قابل استفاده)

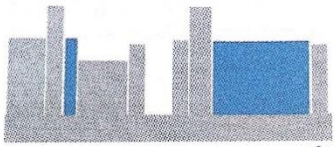
آسمان خراش:تعداد قابل توجهی از طبقات با کاربری های مختلف تشکیل شده.

-بناهای اگر در محیط پیرامون خود تفاوت عمده ای با سایر بناها داشته باشند،ساختمان بلند محسوب میشوند.

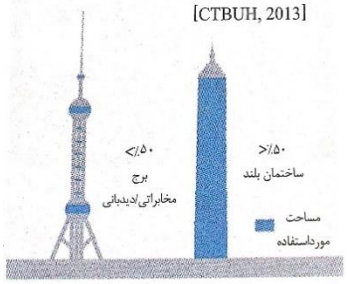
-ساختمانهای بیش از ۳۰۰متر فوق بلند مرتبه

-بیش از ۱۵۰ متر آسمان خراش

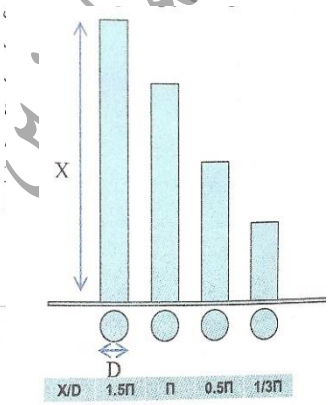
تصویر ۱-۷: تعریف ساختمان بلند بر اساس زمینه
[CTBUH, 2013]



تصویر ۱-۸: تعریف ساختمان بلند بر اساس تناسبات
[CTBUH, 2013]



تصویر ۱-۹: تفاوت میان برج مخابراتی و ساختمان بلند در میزان فضای اشغال شده توسط طبقات می‌باشد



تصویر ۱-۶: تناسب محیط و یا قطر ساختمان بلند با ارتفاع آن تعیین‌کنندهٔ نوع آن از نظر معماری می‌باشد.
- در صورتی‌که نسبت ارتفاع به قطر برج ۱/۵π باشد، ساختمان بسیار بلند نامیده می‌شود.
- در صورتی‌که نسبت ارتفاع به قطر برج برابر π باشد، ساختمان بلند نامیده می‌شود.
- در صورتی‌که نسبت ارتفاع به قطر برج نصف π باشد، ساختمان متوسط نامیده می‌شود.
- در صورتی‌که نسبت ارتفاع به قطر برج برابر یک‌سوم π باشد، ساختمان کوتاه نامیده می‌شود.

۲-تاریخچه:

برج بابل/اهرام/قلعه ها/مساجد وکلیساها که مظهر قدرت وایمان به شمار می روند.

۱-۲انگیزه:توجه به آسمان وجهان ماوراءمیل رسیدن بشر به بهشت.

-نگاه به جهان از سطحی بالاتر. -برتری جویی برای تفاوت وحس

-جلب توجه به محل یا ساختمانی خاص. -بهرگیری از زمینی که دارای ارزش بالای است.

نیمه قرن۱۹ اسکلت فلزی به جای سازه بنایی(رشد شهر نشینی،بناهای جدید واستفاده از فولاد،روشهای تولید فولاد مناسبتر.)حفاظت از آتش سوزی/آسانسور/تاسیسات برقی ومکانیکی خاص.(تهویه،نور مصنوعی،سیستم های گرمایش وسرمایش)

آتش سوزی شیکاگو ۱۸۷۱م/

۲-۲دوره های تحول ساختمانهای بلند:

۱-توجه به آسمان:پیش از قرن۱۹م عموما بناهای مذهبی یا حکومتی.

۲-قرن۱۹ آغاز تحول:۱۸۸۰-۱۹۰۰م در شهر شیکاگو گسترش تجارت،رشد قیمت زمین،افزایش تعدادکارکنان.(ارتفاع تا ۲۰ طبقه)

از روی هم قراردادن طبقاتوتاکید بر تقسیمات عمودی/به سه بخش تحتانی،میانی وفوقانی(الهام از ستون)/موسوم به اسکلت شیکاگو(سازه قابل تشخیص بود.)

۳-روند رقابت آسمان خراشها:اواخر قرن۱۹ در نیویورک(ارتفاع سه برابر دوره قبل)

۱۹۲۵-۱۹۰۰م برجهای مستقل وآزاد به سبکهای کلاسیک یا گوتیک.

آمریکن ۲۱ طبقه ،نیویورک۱۸۹۵-سینگر۴۷ طبقه،۱۹۰۸-وول ورث۵۷طبقه،نیویورک۱۹۱۳-کرایسلر۷۷طبقه،۱۹۳نیویورک۰-امپایر استیت۱۰۲طبقه،نیویورک۱۹۳۱

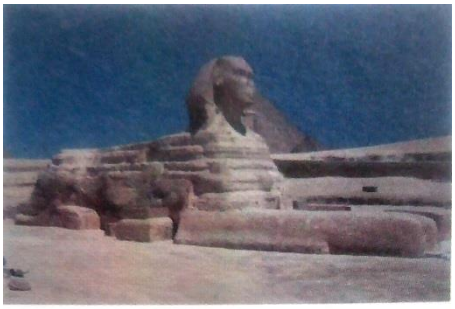
۱۹۲۵ تا جنگ جهانی دوم برجهای پلکانی شکل سبک آرت دکو،رقابت در ارتفاع وخط آسمان جدید

۴-دوره مدرنیسم:۱۹۳۰-۱۹۷۰م،پلان باز وفضاهای انعطاف پذیر،سبک بین المللی،جان هنکاک،شیکاگو۱۹۶۹-سیرز،شیکاگو۱۹۷۳

۵-دوره معاصر،نگاه به آینده:پیدایش پست مدرنیسم ومدرنیسم متاخر،های تک وبهینه سازی مهندسی جهت صرفه جویی ارتقاء بازدهی ورعایت مسائل اقایمی،بوم شناختی

پتروناس،مالزی۱۹۹۹-تایپه۱۰۱،تایپه۲۰۰۴- سوئیس ری،لندن۲۰۰۴ -هرست،نیویورک۲۰۰۶-شارد،لندن۲۰۱۲-باو،کلگری کانادا۲۰۱۲

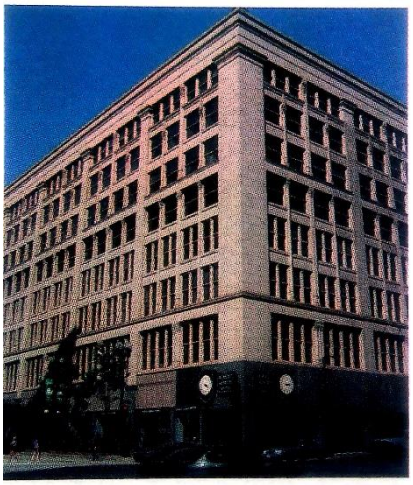
اصول ومبانی طراحی بناهای بلند مرتبه-آوشن صدرنژاد



تصویر ۱-۲۵: مجسمهٔ ابوالهول، گیزا، مصر

تصویر ۱-۲۶: فانوس دریایی اسکندریه، یکی از

تصویر ۱-۲۹: ساختمان مارشال‌فیلد، ریچاردسون، شیکاگو، آمریکا، ۱۸۸۵؛ نخستین نمونهٔ معماری نوین تأثیرگذار بر مکتب شیکاگو؛ این ساختمان بر اساس سنت معماری آمریکائیان هر چند دارای نمای سنگی حجیم است، اما در پس آن اسکلت آهنی وجود دارد که با سادگی، بی‌پیرایگی و به‌کارگیری تناسبات پنجره‌ها با شکل عمودی آن سبب بلندتر نمایش دادن بنا می‌باشد.



تصویر ۱-۳۰: ساختمان لایتر ۲، ویلیام لوبارون جنی، شیکاگو، آمریکا، ۱۸۹۱؛ در این ساختمان اسکلت آهنی برای بیان مقاصد معماری به‌کار رفت.

راهنمای بناهای بلند مرتبه-افشین صحراکار

۳-دلائل توسعه ساختمانهای بلند

۳-۱ عوامل تاثیر گذار

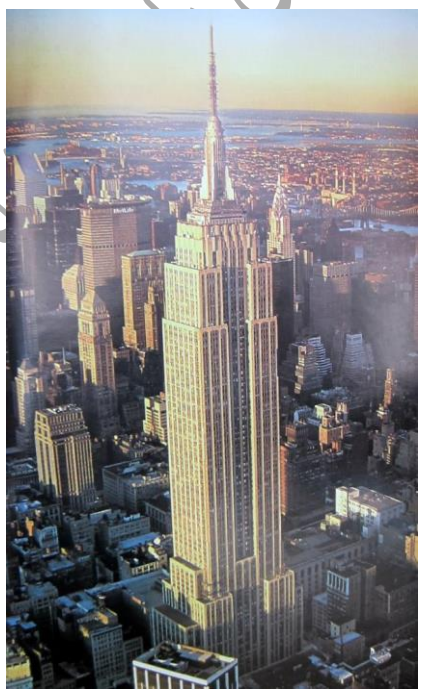
-عوامل اقتصادی واجتماعی: تغییرات اقتصادی،فرهنگی،سیاسی/کسب شهرت شرکتهای اقتصادی بین المللی/تغییر ساخت از آمریکا واروپا به آسیای شرقی وخاورمیانه.

-توسعه سیستمهای مکانیکی والکتریکی: ۱۸۷۶ اختراع تلفن/۱۸۸۲ نخستین دستگاه ترمو الکتریک/۱۸۸۳ انتقال نیروی برق با فاصله/۱۸۸۴ اختراع چراغ برق/۱۸۸۵ راه اندازی واگن برقی/۱۸۸۶ راه اندازی راه زیر زمینی/۱۸۸۹ بکارگیری اسانسور در بنا.

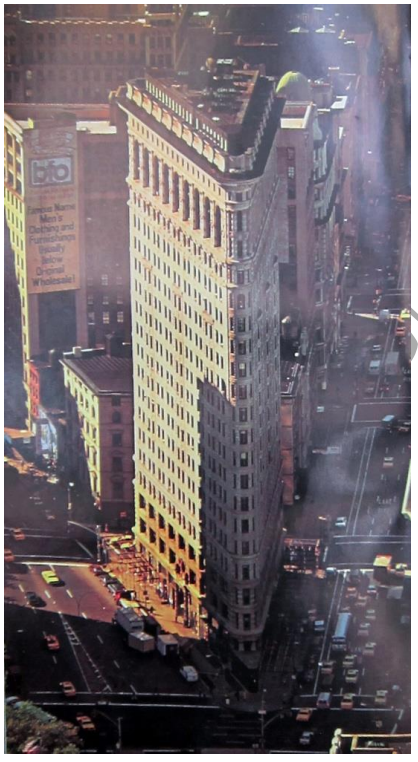
-ابداع وتولید مصالح پر بازده تر: بتن،فولاد،مواد آلی،مصالح نانو

-افزایش توانمندهای علمی وتکنیک سازه ای:توسعه روشهای طراحی،ابداع سیستمهای هسته برشی،لوله ای،لوله های دسته شده و..توسعه نرم افزارهای محاسباتی

آسمانخراش کرایسلر ۱۹۳۰

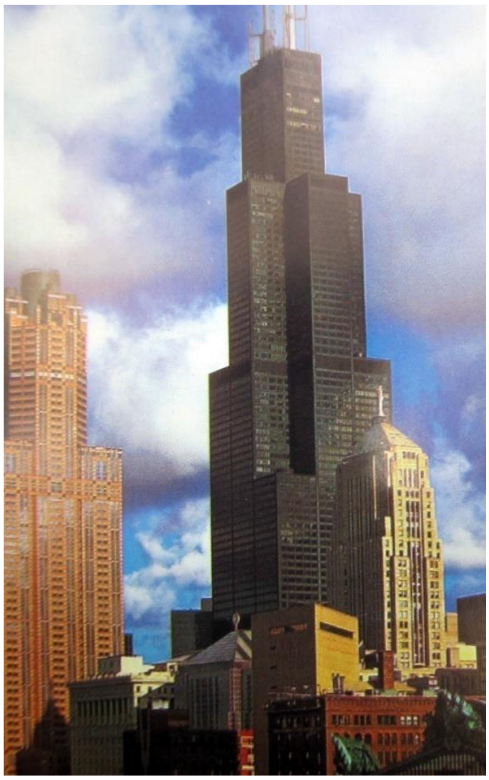


آسمانخراش امپایراستیت ۱۹۳۱

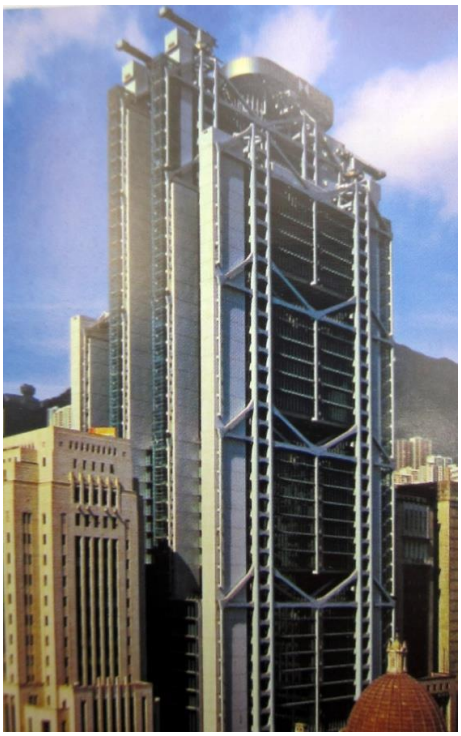


ساختمان فلت آیرون شیکاگو ۱۹۰۲

برج هانکوک با۳۴۴ متر ارتفاع،شیکاگو، ۱۹۶۹



برج سیرز با ۴۴۲ متر ارتفاع، شیکاگو،۱۹۷۴.



بانک هنگ کنگ و شانگهای با ۱۷۹ متر ارتفاع،چین (هنگ کنگ)۱۹۸۵.

بانک چین با ۳۱۲ متر ارتفاع ، چین (هنگ کنگ)۱۹۹۰

فامرز بانک با ۲۵۹ متر ارتفاع، فرانکفورت ،۱۹۹۷

۲-۳ نظرات مطرح در خصوص ساختمانهای بلند.

۱-۲-۳ موافقان:ساختمان بلند ضرورت جوامع/حل مشکل جوامع/واقع گرای معاصر/دارای فواید.

-امکان استفاده بیشتر از زمین

-راه حلی جهت کاهش ترافیک

-متمرکز نمودن مراکز تجاریفاداری ومسکونی در نقاط مناسب

-کسب نور وتهویه مناسبتر

-راه حل مناسب جهت اسکان مردم در شهرهای بزرگ

-ایجاد نقاط تاکید در شهرها.

۲-۲-۳ مخالفان:تزل کیفیت زندگی شهری/اثرات نامطلوب/صرفا به دلیلاجبار ساخته میشوند/

-برهم خوردن مقیاس انسانی در محیط شهری

-از بین رفتن مناظر طبیعی در دیدگاه ها ومناظر شهری

-جداسازی انسانها از یکدیگر وایجاد زمینه برای وقوع جنایات

-زیر پا گذاشتن ارزشها سنت قدیمی در کالبد وسیمای شهر

-ایجاد تراکم بیش از حد واردحام جمعیت در مناطق شهری خاص.

۳-۲-۳ نظریه میانه:موافق بر اساس شرایط.

-احداث ساختمان بلند در شرایط زمانی ومکانی مناسب

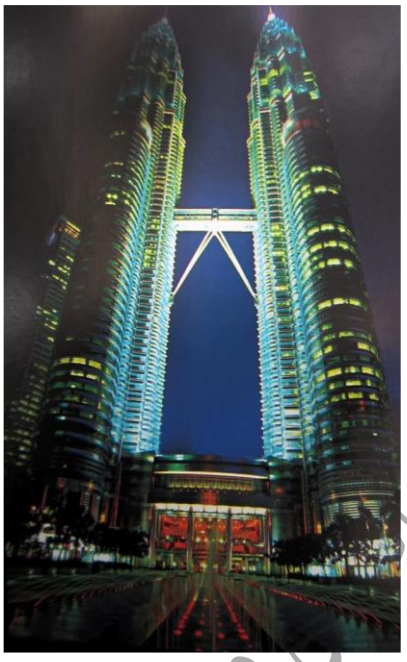
-احداث ساختمان های بلند برای بعضی کاربریهای خاص

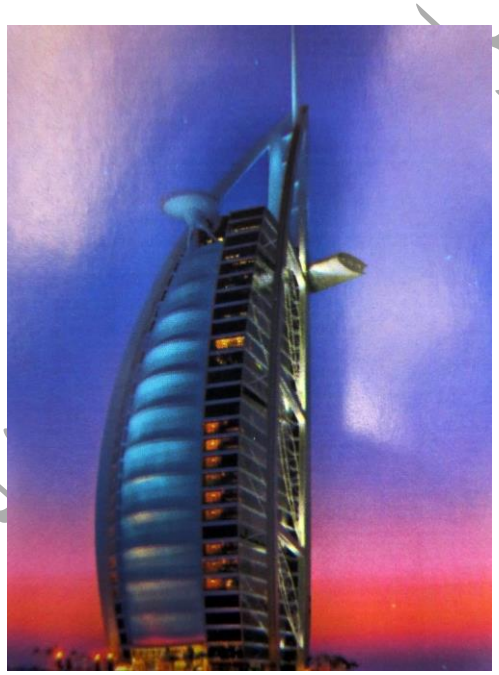
-تعیین حد ارتفاع برای ساختمان های بلند.

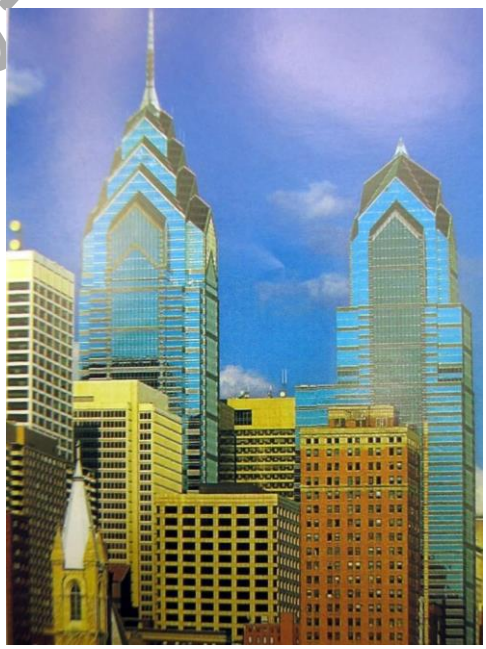
اصول و مبانی طراحی بناهای بلند مرتبه-افشین صحراکار

ساختمان تالار شهرداری،لندن

سوئیس ری،لندن







برجهای لیبرتی پلیس با ۲۵۸ و ۲۸۸ متر ارتفاع ، فیلادلفیلا ۱۹۸۷و ۱۹۹۰

برج العرب با ۳۲۱ متر ارتفاع، دبی ۱۹۹۱

برج پتروناس با ۴۵۲ متر ارتفاع در ۱۹۹۸در مالزی

٤-سازه

مقدمه:بارهای وارد بر ساختمان،تاثیراتی هستند که به صورت یکنواخت یا متمرکز به عناصر سازه ای وارد میشوند.ناشی از وزن،افراد،تجهیزات.وبرخی ناشی از نیروهای طبیعی در طول عمر بنا است.

١-٤بارهای وارد بر ساختمان:

١-١-٤بارهای ژئو فیزیکی(طبیعی)-مصنوعی:تغییرات مداوم در طبیعت(جاذبه،تغییرات جوی،زلزله)-نیروهای آنی،درزمان ساخت/عموما به یکدیگر وابسته وتحت تاثیر کالبد بنا هستند.

١-٢-٤بارهای ثقلی-جانبی:بارمرده وزنده که به صورت عمودی عمل میکند-به صورت افقی بر سازه اثر میکند(باد،زلزله)تولید نیروی برشی وگشتاور خمشی/اعضای فوقانی سازه کمترین بار وبیشترین جابجائی.(در خصوص باد اعضای فوقانی بیشترین فشار)

١-٣-٤بارهای استاتیکی-دینامیکی: بار مرده/بارزنده(متغیر وغیر قابل پیش بینی)-برف-باران-تغییرات درجه حرارت-نشست نامتقارن-آب وفشار خاک ایستا-خزش وانقباض-محدود شدن تغییرات حجم مصالح.بار اجرائی هنگام اجرا بارهای پیش بینی نشده،دپوی مصالح.

تمام سازه ها حالت ارتجاعی -دوره تناوب اصلی(زمان نوسان کامل ساختمان،وابسته به صلبیت،وزن وارتفاع)-استاتیکی،دوره تناوب اصلی بیشتر از دوره تناوب ساختمان(بارها به آرامی بر سازه وارد شوند).

بار دینامیکی موجب ضربه(بار زیاد در زمان کم) وتشدید (برابری دوره تناوب اصلی بار و دوره تناوب اصلی ساختمان)/دینامیکی داخلی:آسانسورها،وسایل مکانیکی-دینامیکی خارجی: انفجار/باد/زلزله.

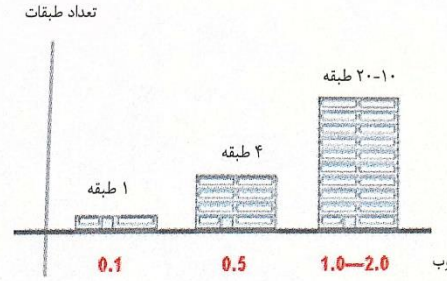
باد : سرعت باد/جهت باد/توزیع نیروی باد-جابجای ساختمان ناراحتی ساکنان-خسارت بر تجهیزات-سروصدا در اعضاءوپیرامون بنا.

اثرات آیرودینامیکی باد:تاثیر گذاری در پیرامون بنا-تاثیر گوشه ساختمان-سایه باد-ایجاد حلقه متلاطم.

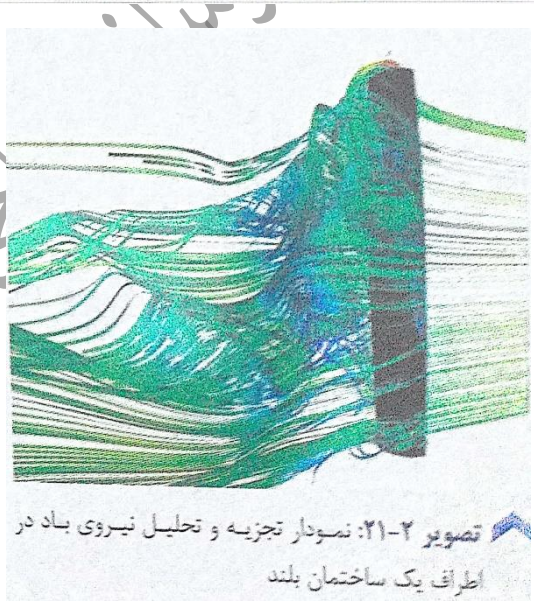
زلزله:سازه های تسلیم شده در قلمرو غیر ارتجاعی قرار می گیرند،سازه های نرم وشکل پذیر ،با افزایش جابجائی،احتمالا تغییر شکل خمیری می یابند-سازه های تر دد وشکننده خیلی زود گسیخته وفرومی ریزند./سازه با مقاومت کم ولی تغییر شکل زیاد می تواند خطر زلزله را پشت سرنهد.

ترکیب بارها: همزمانی وارد شدن بارهای مختلف وترکیب آنها در خط اثر مشترک.

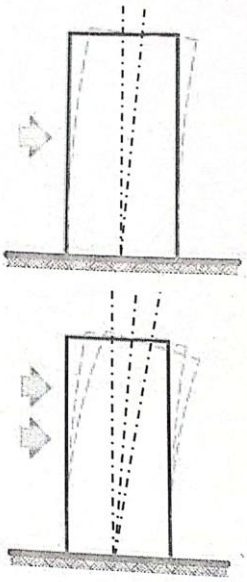
اصول و مبانی طراحی بناهای بلند مرتبه-افشین صدرائی



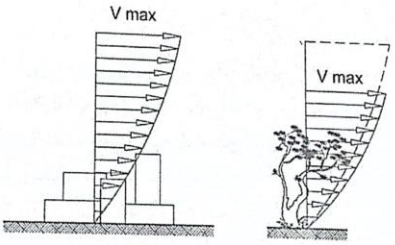
تصویر ۲-۱۳: ارتفاع ساختمان یکی از فاکتورهای اصلی در تعیین دورهٔ تناوب اصلی ساختمان است، هرچه ارتفاع بیشتر باشد، دورهٔ تناوب اصلی نیز بیشتر است.



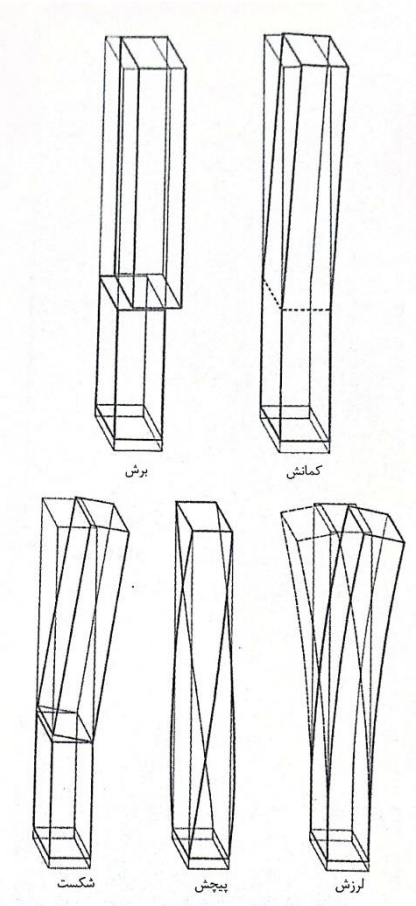
تصویر ۲-۲۱: نمودار تجزیه و تحلیل نیروی باد در اطراف یک ساختمان بلند



تصویر ۲-۱۷: تغییرشکل استاتیک (تصویر بالا)، حرکت دینامیکی (تصویر پایین)

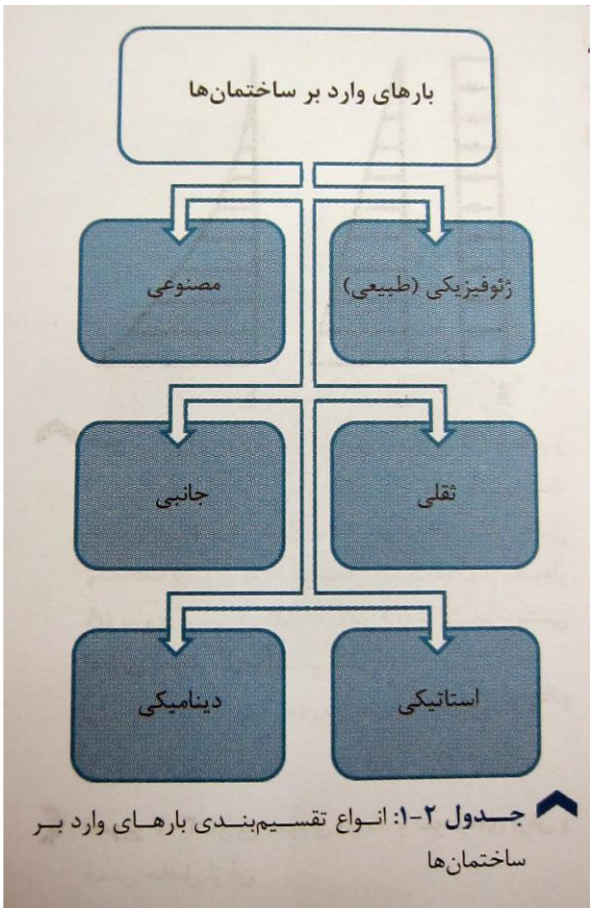


تصویر ۲-۱۸: نمودار بار باد وارد بر ساختمان‌ها در داخل شهرها و خارج آنها

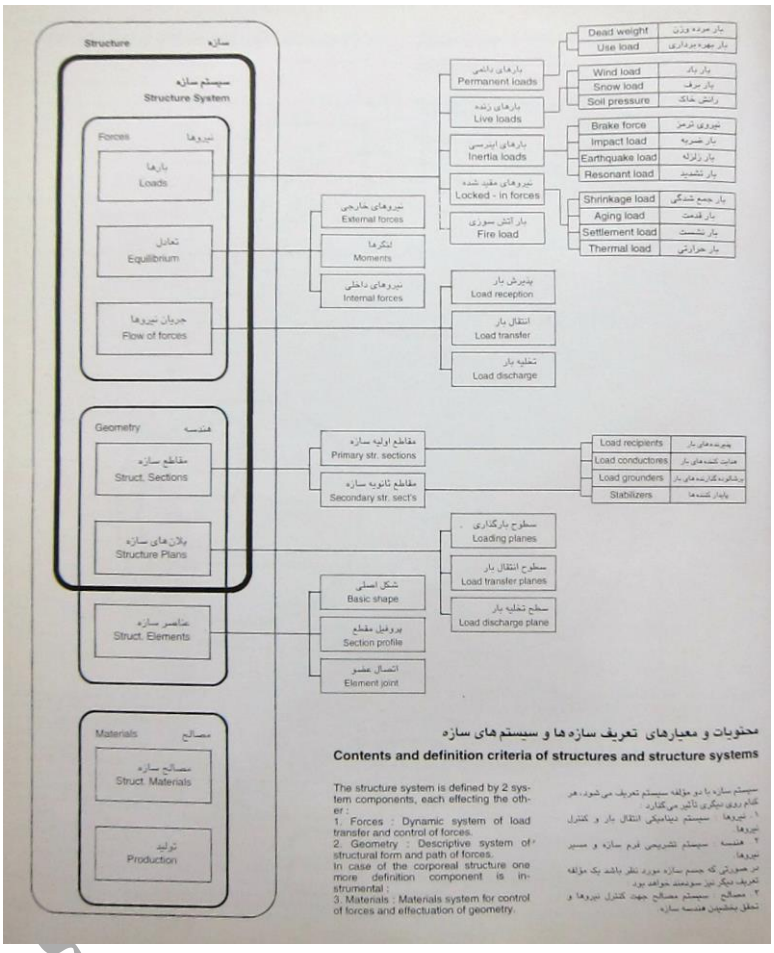


تصویر ۲-۵۳: انواع گسیختگی‌های محتمل ساختمان‌های بلند بر اثر نیروی جانبی

محمد مرتبه-افشین صحراکار



جدول ۲-۱: انواع تقسیم‌بندی بارهای وارد بر ساختمان‌ها

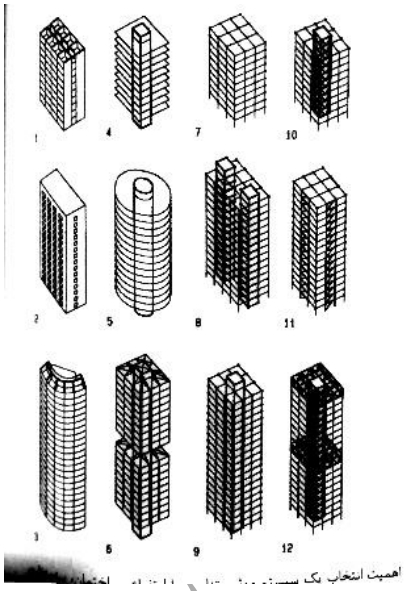


محتویات و معیارهای تعریف سازه‌ها و سیستم‌های سازه

Contents and definition criteria of structures and structure systems

The structure system is defined by 2 system components, each effecting the other :
1. Forces : Dynamic system of load transfer and control of forces.
2. Geometry : Descriptive system of structural form and path of forces.
In case of the corporeal structure one more definition component is instrumental :
3. Materials : Materials system for control of forces and effectuation of geometry.

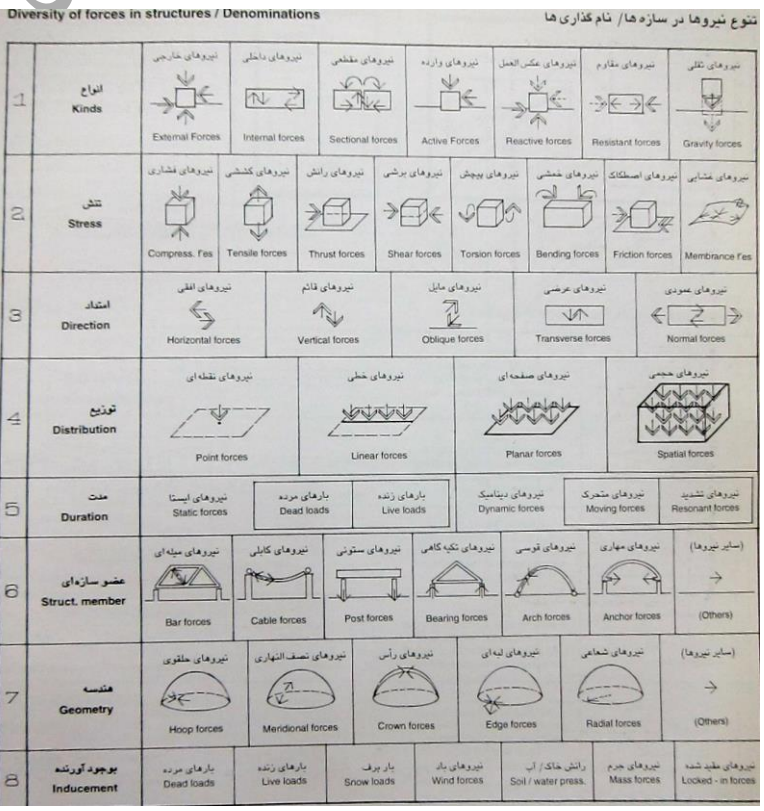
سیستم سازه با دو مؤلفه سیستم تعریف می‌شود، هر کدام روی دیگری تأثیر می‌گذارد :
۱. نیروها : سیستم دینامیکی انتقال بار و کنترل نیروها
۲. هندسه : سیستم تشریحی فرم سازه و مسیر نیروها
در صورتی که جسم سازه مورد نظر باشد یک مؤلفه تعریف دیگر نیز ضرورت خواهد بود.
۳. مصالح : سیستم مصالح جهت کنترل نیروها و تحقق بخشیدن هندسه سازه.



نمونه‌ی ۳-۲ تعدادی از متداول‌ترین سیستم‌های سازه‌ای ساختمان‌های بتنی:

۱- دیوارهای برشی سلولی؛
۲- دیوارهای برشی خارجی؛
۳- دیوارهای برشی متحدی؛
۴- هستهٔ طره‌ای با طبقه‌های طره‌شده؛
۵- هستهٔ مدور طره‌ای با طبقه‌های طره‌شده؛
۶- هستهٔ طره‌ای با طبقه‌های معلق؛
۷- قاب مقاوم خمشی؛
۸- قاب خمشی با دو هستهٔ برشی؛
۹- قاب خمشی با یک هستهٔ برشی؛
۱۰- هستهٔ مهاربندی شده؛
۱۱- قاب با تعلیه‌های خارجی مهاربندی‌شده؛
۱۲- هستهٔ مهاربندی‌شده با خرپای کمربندی و کلاهی

اهمیت انتخاب یک سیستم ...



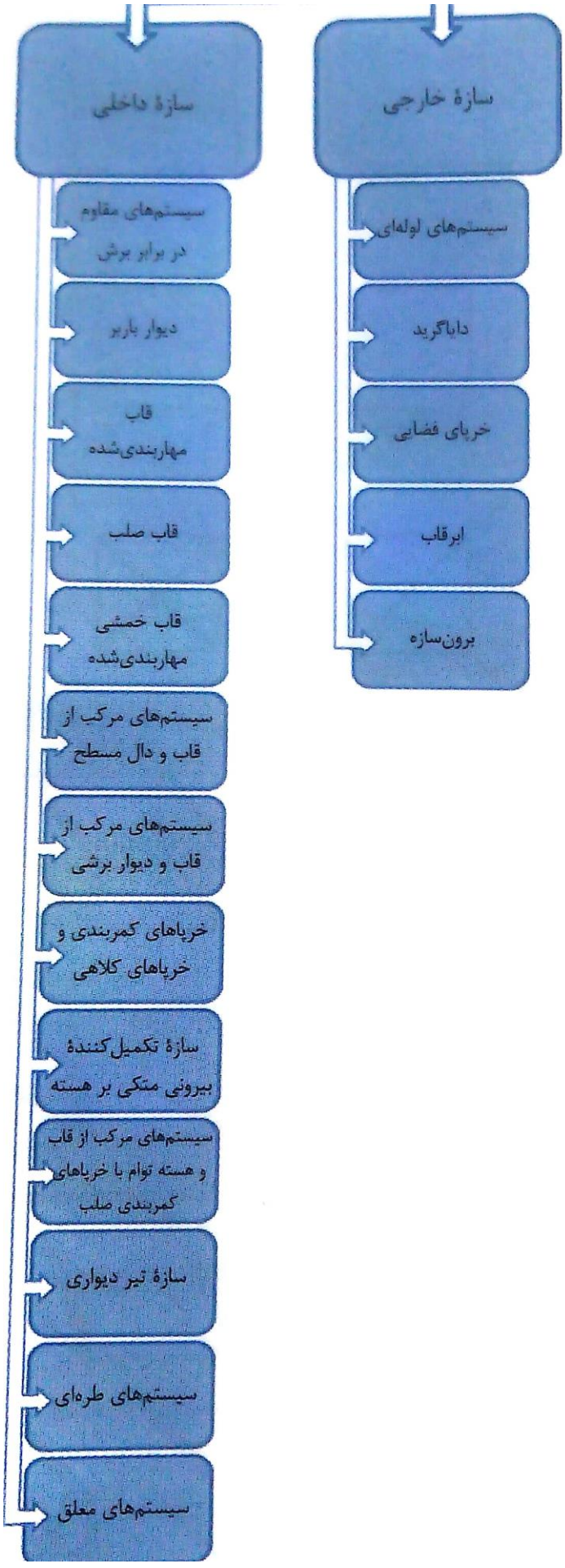
۲-٤ سازهای ساختمانهای بلند.

از نظر سازه ای با بالا رفتن ارتفاع اثر نیروهای جانبی افزایش می یابد.

در ارتفاع معینی تغییر مکان ساختمان چنان زیاد میشود که ملاحظات سختی ،بجای مقاومت مصالح سازه ای کنترل کننده اصلی می گردد.

درجه سختی بستگی به نوع سیستم سازه و،بازده هر سیستم ، مستقیما با مقدار مصالح مصرفی ارتباط دارد.

سیستمهای سازه ای متناسب با طبقات،ارتفاع،عملکرد ساختمان به صورت منفرد یا ترکیبی بکار میروند.



۱-۲-٤سازه های متداول:

سازه داخلی:جداره خارجی غیر باربر،سیستمهای بار بر جانبی،دیوارهای برشی/خرپاهای برشی/قاب صلب

سازه خارجی:آسیب پذیری سازه ای بخش خارجی ولزوم قرار گیری اجزا سازه ای در محیط ساختمان.

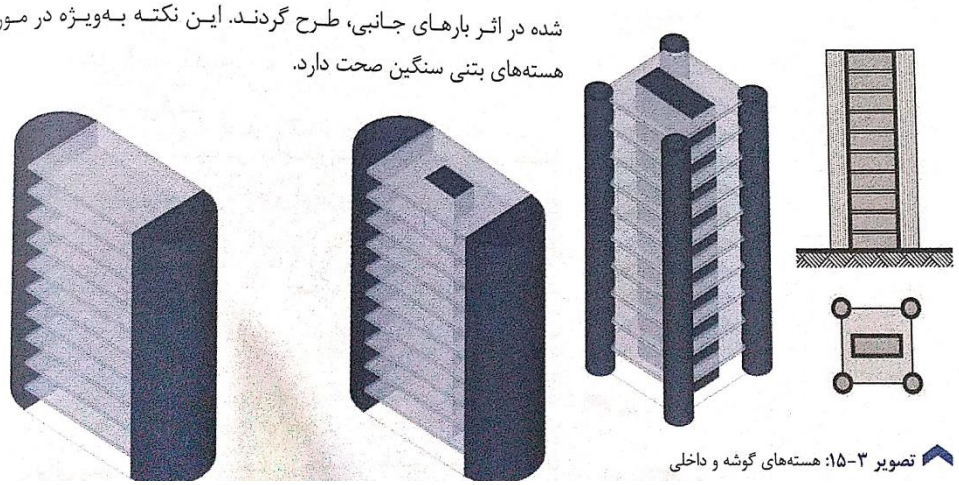
۱-۱-۲-۴سازه داخلی:

سیستمهای باربر جانبی،دیوارهای برشی/خرپاهای برشی/قابهای صلب . دیگری سازه تکمیل کننده نیروی متکی بر هسته.

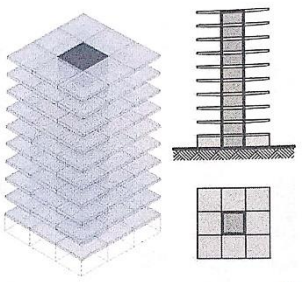
-سیستم مقاوم در برش(دیوار برشی،دیوار برشی لوله ای) /دیوار باربر/قاب مهاربندی شده/قاب صلب/قاب خمشی مهاربندی شده/سیستم مرکب از قاب ودال مسطح/سیستم مرکب از قاب ودیوار برشی/خرپاهای کمربندی وکلاهی/سازه تکمیل کننده بیرونی متکی بر هسته/سیستم مرکب از قاب وهسته توام با خرپای های کمربند صلب/سازه تیر دیواری/سیستم طره ای/سیستم معلق

اصول و مبانی طراحی بناهای بلند

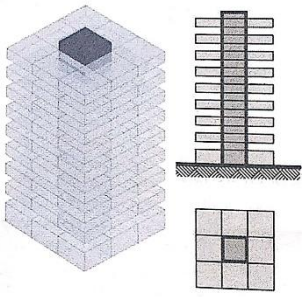
شده در اثر بارهای جانبی، طرح گردند. این نکته به‌ویژه در مورد هسته‌های بتنی سنگین صحت دارد.



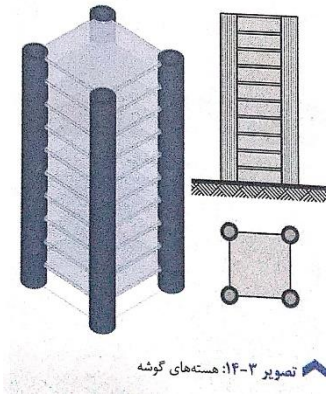
تصویر ۳-۱۵: هسته‌های گوشه و داخلی



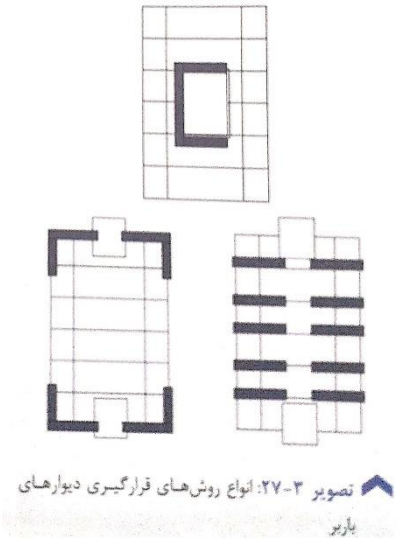
تصویر ۳-۱۲: طبقات طره‌ای



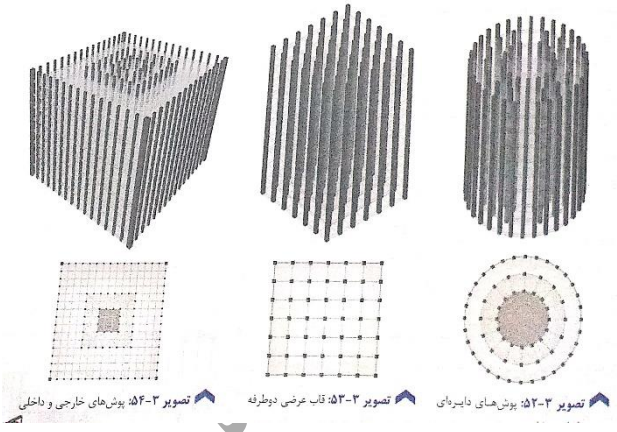
تصویر ۳-۱۳: طبقات متصل طره‌ای



تصویر ۳-۱۴: هسته‌های گوشه



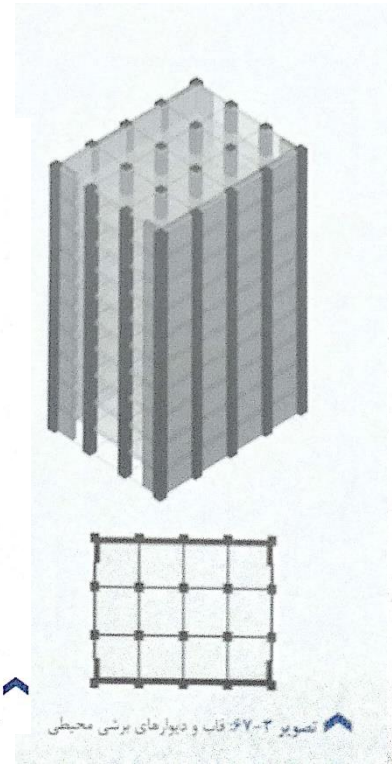
تصویر ۳-۲۷: انواع روش‌های قرارگیری دیوارهای باربر



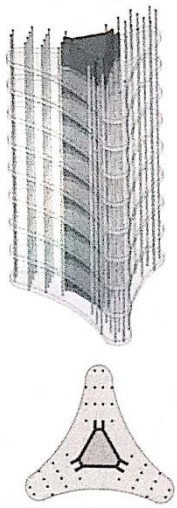
تصویر ۳-۵۲: پوش‌های دایره‌ای

تصویر ۳-۵۳: قاب عرضی دوطرفه

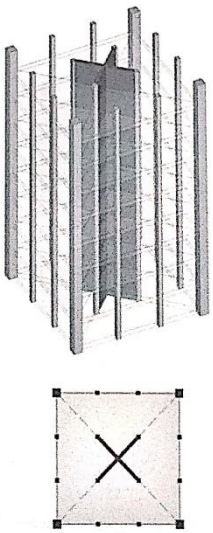
تصویر ۳-۵۴: پوش‌های خارجی و داخلی



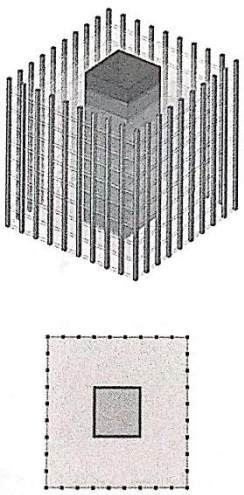
تصویر ۳-۶۷: قاب و دیوارهای برشی محیطی



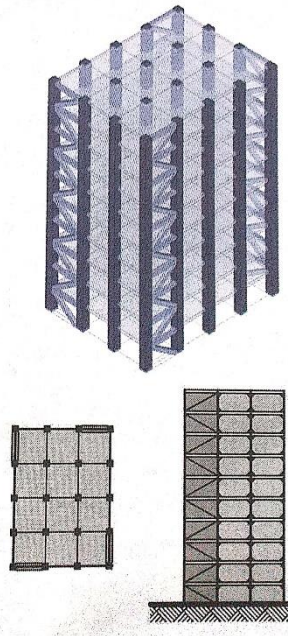
تصویر ۳-۶۹: هستهٔ بستهٔ مرکزی، قاب داخلی



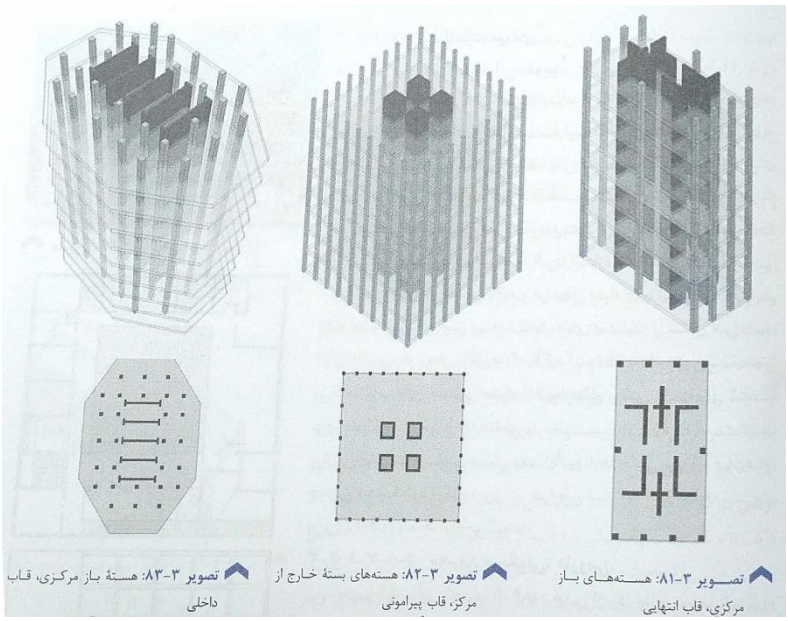
تصویر ۳-۷۰: هستهٔ باز مرکزی، قاب پیرامونی



تصویر ۳-۷۱: هستهٔ بستهٔ مرکزی، قاب پیرامونی



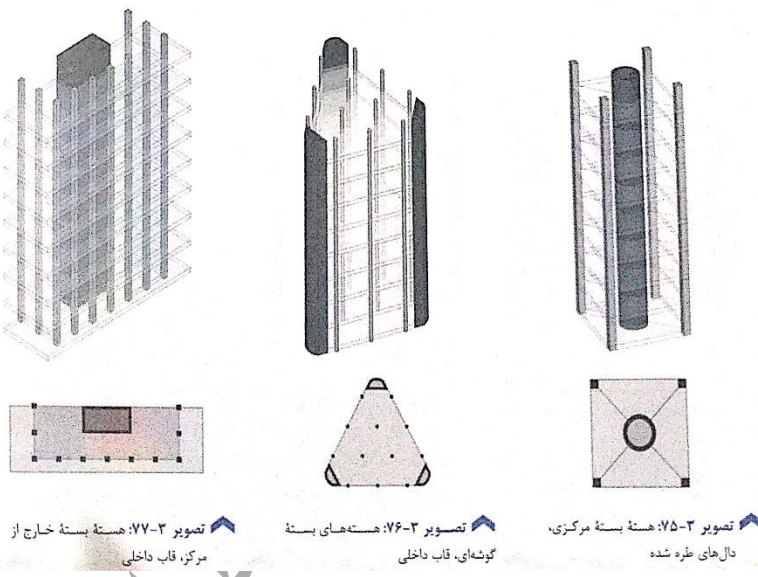
تصویر ۳-۳۴: سیستم قاب مهاربندی‌شده



تصویر ۳-۸۱: هسته‌های باز مرکزی، قاب انتهایی

تصویر ۳-۸۲: هسته‌های بستهٔ خارج از مرکز، قاب پیرامونی

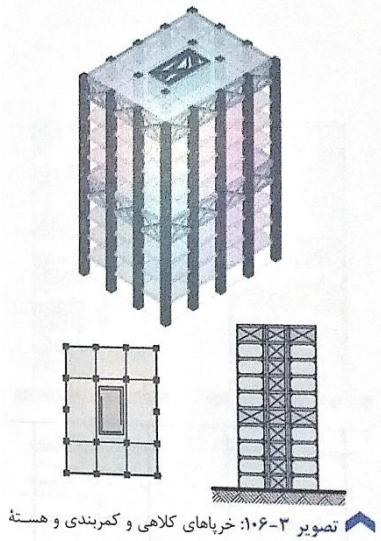
تصویر ۳-۸۳: هستهٔ باز مرکزی، قاب داخلی



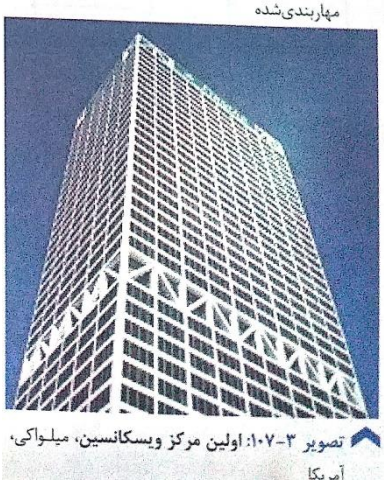
تصویر ۳-۷۵: هستهٔ بستهٔ مرکزی، دال‌های طره شده

تصویر ۳-۷۶: هسته‌های بستهٔ گوشه‌ای، قاب داخلی

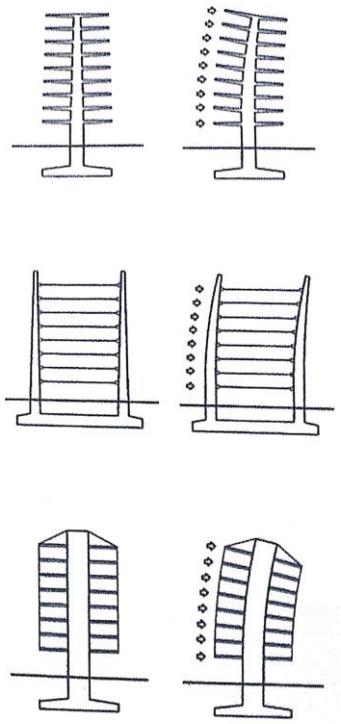
تصویر ۳-۷۷: هستهٔ بستهٔ خارج از مرکز، قاب داخلی



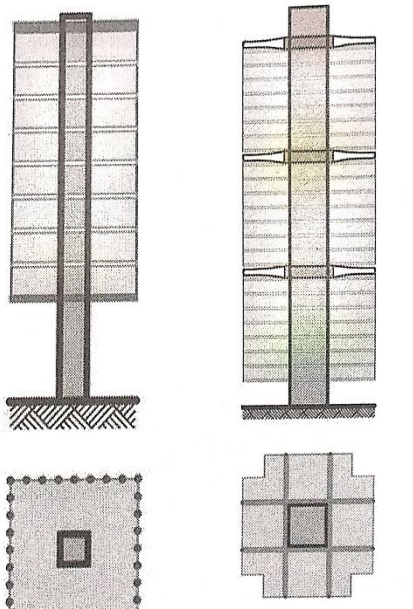
تصویر ۳-۱۰۶: خرپاهای کلاهی و کمربندی و هستهٔ مهاربندی‌شده



تصویر ۳-۱۰۷: اولین مرکز ویسکانسین، میلواکی، آمریکا



تصویر ۳-۱۱۱: سیستم‌های طره‌ای؛ تصاویر به ترتیب از بالا:
۱- برج طره‌ای منفرد با طبقات طره‌ای؛
۲- برج طره‌ای دوتایی با فونداسیون متصل به هم برای افزایش پایداری؛
۳- برج طره‌ای منفرد با طبقات معلق.
در ستون سمت راست، تغییرشکل این سیستم‌ها تحت بارگذاری نشان داده شده است.



تصویر ۳-۱۱۹: فرم‌های خطی در سازه‌های معلق

۲-۱-۲-۴ سازه خارجی:

-سیستم لوله ای/لوله قابی/لوله مهاربندی شده(لوله خرپای-دیوارهای برشی موازی-لوله در لوله-لوله اصلاح شده)/ لوله دسته بندی شده.

-دایا گرید(Dia Grid) -خرپای فضایی -ابر قاب -برون سازه

۲-۲-٤ سازه های غیر متداول:

- سیستمهای مرکب.(ستونهای لوله ای فولادی پر شده با بتن وتیر فولادی-ستونهای لوله ای فولادی پر شده با بتن وتیر بتنی-مکب لوله ای-پوشش دیوارهای صفحه ای)

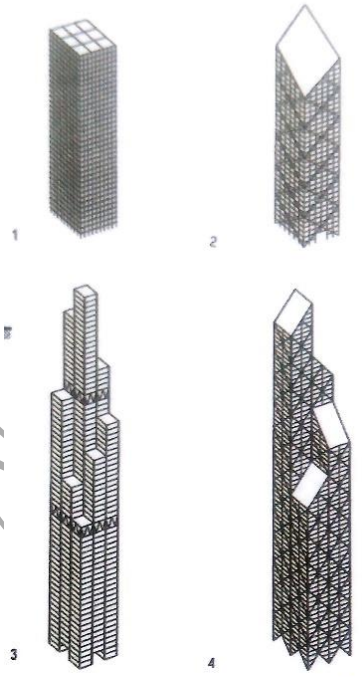
-سازه هذلولی - معماری کپسولی. -سازه هوای فشرده

۳-۲-٤ سایر

-نسبت ارتفاع به عرض - نمای سازه ای - فرم های سازه ای پر بازده.

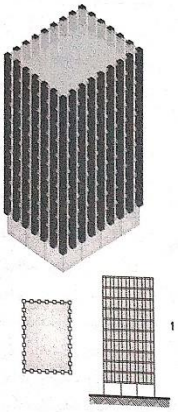
- فضای بهینه درسطح زمین(طبقه نرم) - روشهای اتصال تیر وستون. -موقعیت دیوار ها وهسته برشی.

اصول و مبانی طراحی بناهای بلند مرتبه-افشین صحراکار

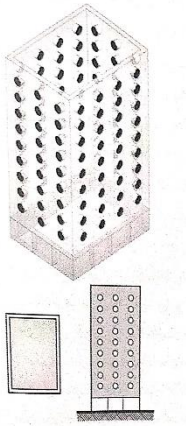


تصویر ۳-۱۴۵: روش‌های متداول سیستم‌های لوله‌ای:

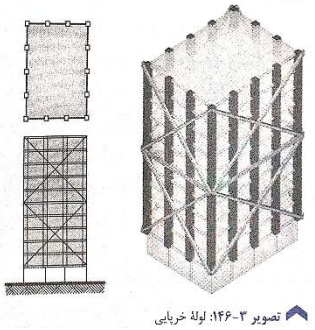
۱- قاب لوله‌ای؛
۲- لوله مهاربندی‌شده،
۳- لوله‌های دسته‌شده؛
۴- لوله‌های دسته‌شده با مهاربندی.



تصویر ۳-۱۴۳: لولهٔ قابی

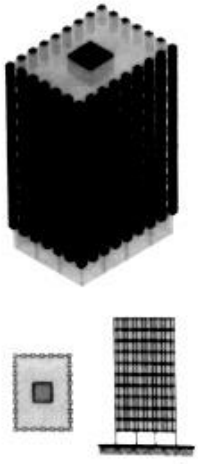


تصویر ۳-۱۴۴: لولهٔ پوسته‌ای

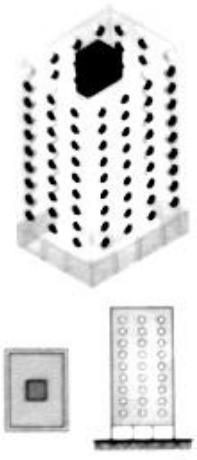


تصویر ۳-۱۴۶: لولهٔ خرپایی

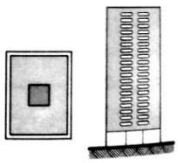
تصویر ۳-۱۴۷: لولهٔ بتنی بشتمل‌های عمیق



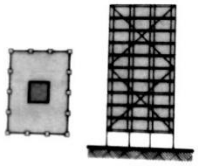
تصویر ۳-۱۴۸: لوله در لوله قابی



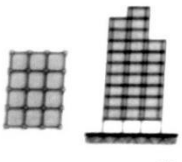
تصویر ۳-۱۴۹: لوله در لوله پوسته‌ای



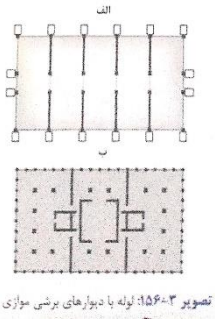
تصویر ۳-۱۵۰: لوله بتنی بشتمل‌های عمیق و ستون‌های داخلی



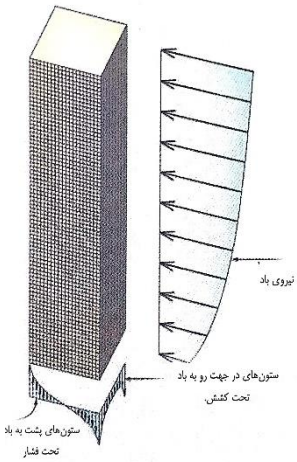
تصویر ۳-۱۵۱: لوله در لوله خرپایی



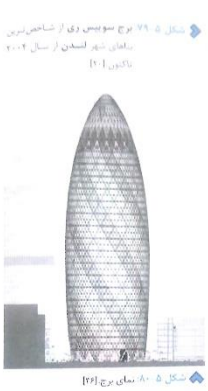
تصویر ۳-۱۵۲: پوسته‌ای



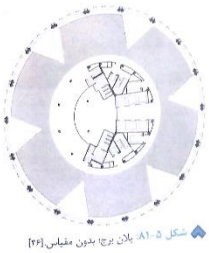
تصویر ۳-۱۵۶: لوله با دیوارهای برشی موازی



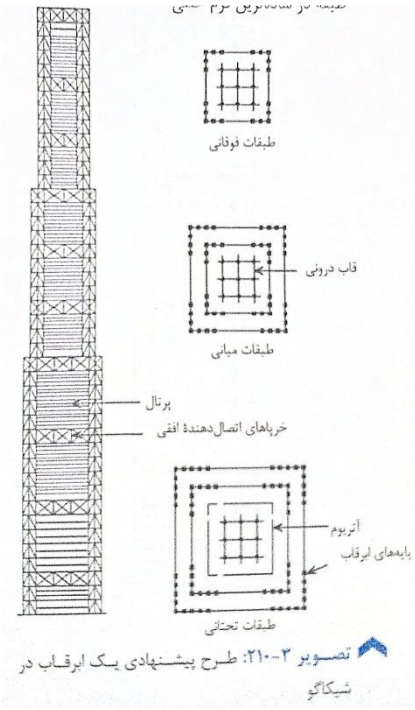
تصویر ۳-۱۵۳: عملکرد سیستم لولهٔ قابی در برابر نیروی باد



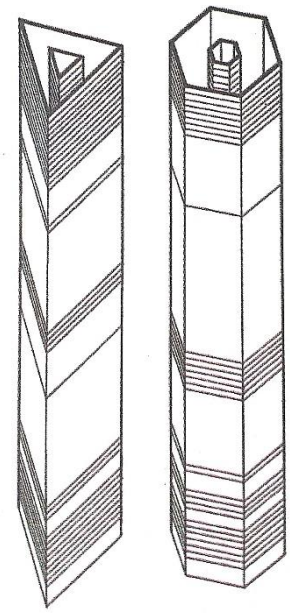
شکل ۵-۸۰: نمای برج [۲۶]



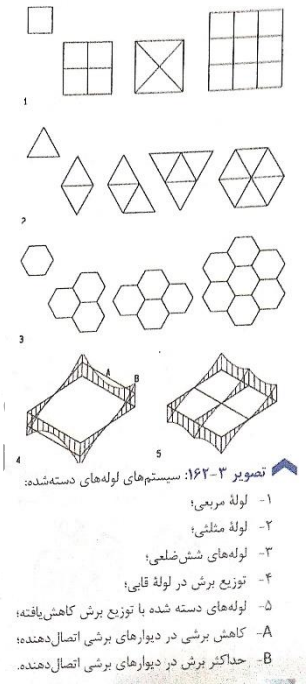
شکل ۵-۸۱: پلان برج؛ بدون مقیاس [۲۶]



تصویر ۳-۲۱۰: طرح پیشنهادی یک برقاب در شیکاگو



تصویر ۳-۱۵۷: دو ساختمان با سیستم لوله در لوله



تصویر ۳-۱۶۲: سیستم‌های لوله‌های دسته‌شده:
۱- لولهٔ مربعی؛
۲- لولهٔ مثلثی؛
۳- لوله‌های شش‌ضلعی؛
۴- توزیع برش در لولهٔ قابی؛
۵- لوله‌های دسته شده با توزیع برش کاهش‌یافته؛
A- کاهش برشی در دیوارهای برشی اتصال‌دهنده؛
B- حداکثر برش در دیوارهای برشی اتصال‌دهنده.

٤-٢-٤حداکثر طبقات سیستمهای سازه ای:

سیستمهای فولادی:

-قاب خمشی فولادی ۳۰طبقه

-قاب خمشی مهاربندی شده ۴۰طبقه

-خرپای کمربندی ۶۰طبقه

سیستمهای بتنی:

-قاب خمشی بتنی ۲۰طبقه

-دیوار برشی بتنی ۳۵طبقه

سیستمهای لوله ای:

- بتنی ۶۰طبقه

- دسته بندی ۱۱۰طبقه

- فلزی ۸۰طبقه

- مهاربندی ۱۰۰طبقه

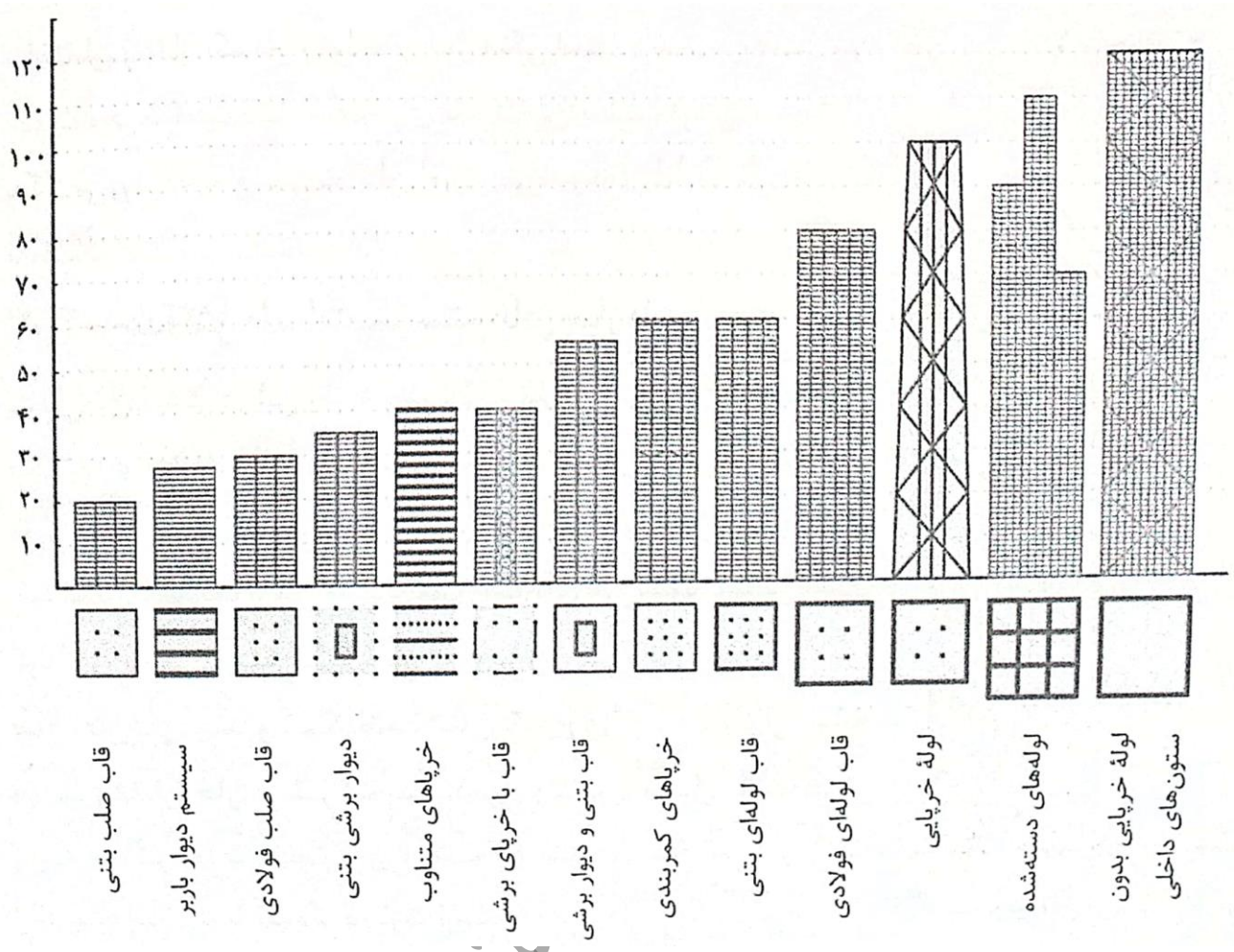
-خرپا بدون ستون داخلی ۱۲۰طبقه

ساختمان بلند مرتبه-افشین صحراکار

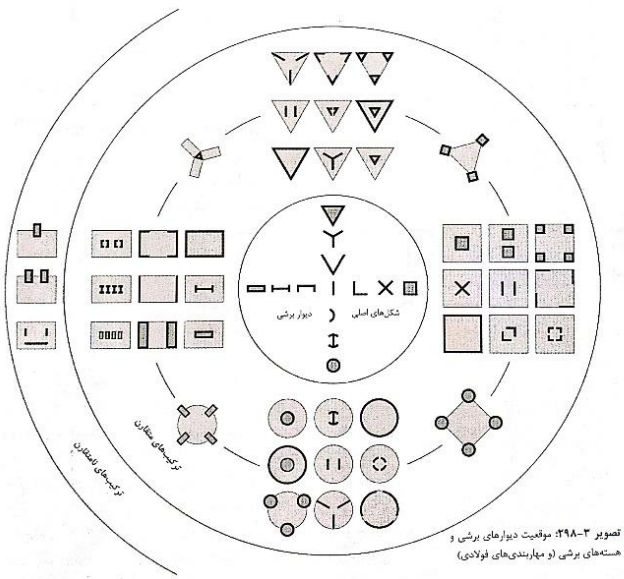
تصویر ۳-۲۳۳: سیستم‌های سازه‌ای ساختمان‌های بلند بر حسب ارتفاع: **سازه‌های داخلی**

تصویر ۳-۲۳۴: سیستم‌های سازه‌ای ساختمان‌های بلند بر حسب ارتفاع: **سازه‌های خارجی**

نوشین صحراکار

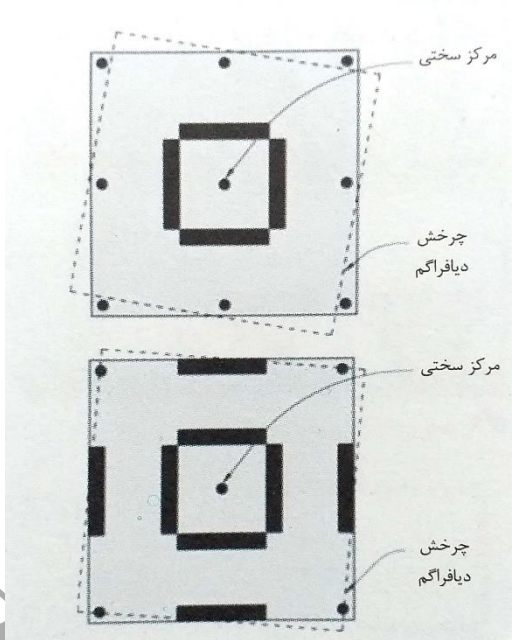


مصالح ساختمانی	نسبت مقاومت به وزن
آجر و سنگ	۰/۱
بتن	۰/۳
چوب	۱/۰
فولاد معمولی	۲/۰
فولاد اعلا	۳/۰
آلومینیوم	۷/۰

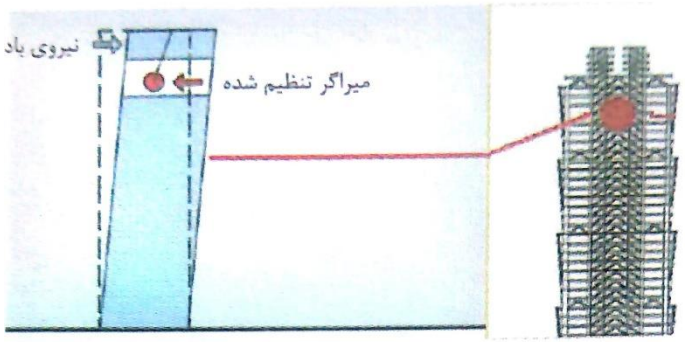


تصویر ۳-۲۹۸: موقعیت دیوارهای برشی و هسته‌های برشی (و مهاربندی‌های فولادی)

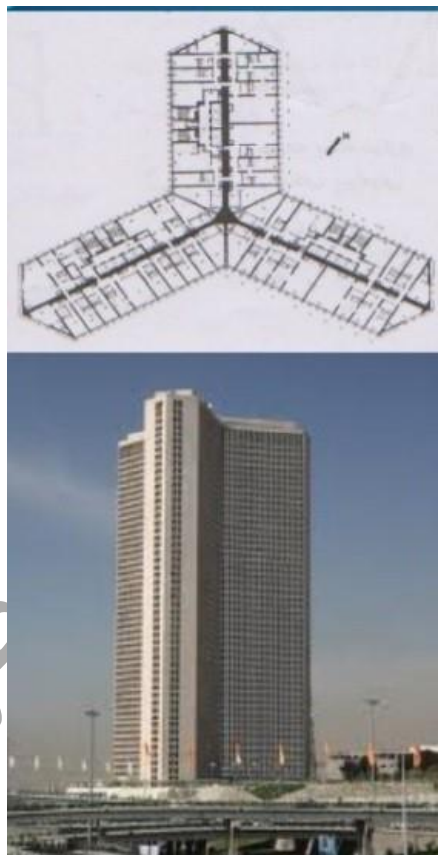
۵-۲-٤ نمونه ها:



تصویر ۷-۲۷: باید تا حد امکان عناصر مقاوم در برابر بار جانبی را در محیط پلان متمرکز کرد. محل قرارگیری عناصر مقاوم در برابر بار جانبی در تصویر پایین مناسب‌تر است.



تصویر ۱-۱۱۳: نحوهٔ عملکرد میراگر ساختمان



۱

۲

۳

۴

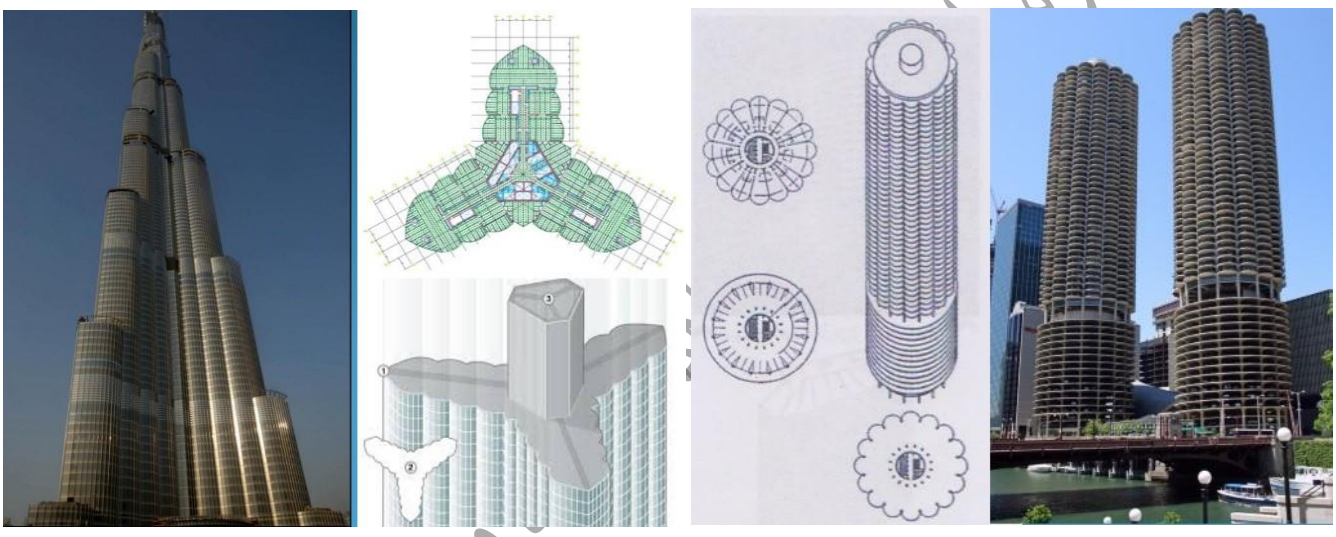
سازه داخلی (باربر بتنی)برج بین المللی تهران

سازه داخلی(باربر بتنی) تالار شهر تورنتو

سازه داخلی(هسته ای،طره ای)

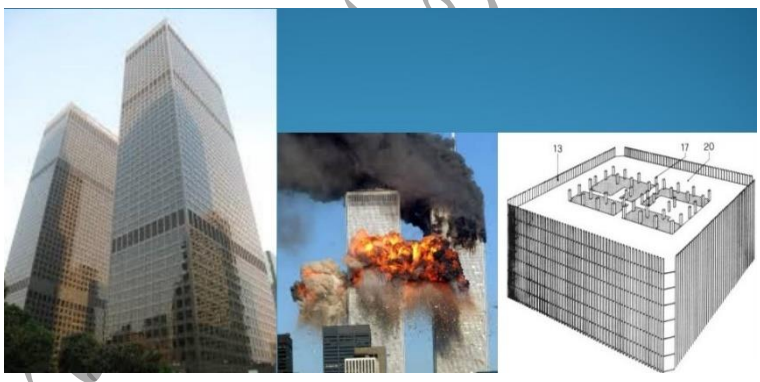
سازه داخلی(هسته ای،طره ای) خزانه داری سنگاپور

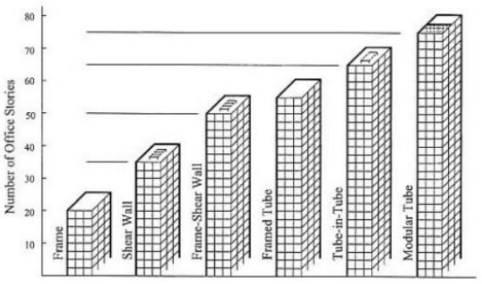
طراحی بناهای



سازه داخلی(سیستم هسته ای) لندن بریج کوارتر /مارینا سیتی شیکاگو

سازه داخلی(دو طره ای با هسته مرکزی) برج مخابراتی وست کاوست





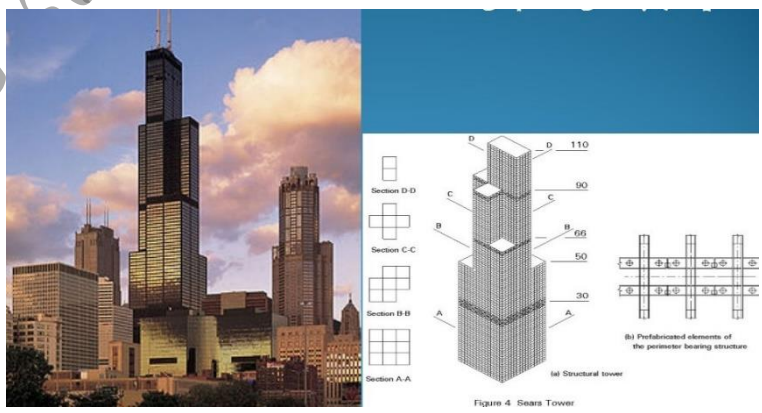


Figure 4 Sears Tower

سازه داخلی(سیستم دو طره ای با هسته مرکزی) استاندارد بانک ژوهانسبورگ

سازه خارجی(سیستم لوله ای)

لوله در لوله ،مرکز تجارت جهانی نیویورک

لوله های دسته بندی شده، برج سیرز

لوله های مهاربندی شده

دانلود مقاله و تحقیق-اولین صحرا کار

سیستم قاب فضائی بانک هنگ کنگ

سیستم دایا گرید،سوئیس ری لندن

تصویر ۳-۱۸۳: چرخش ۵ درجه‌ای طبقات نسبت به هم