نشست علمی تخصصی هنر، معماری و شهرسازی عصر پنجشنبه‌ها

محل برگزاری: سالن اجتماعات مهندسین مشاور هرم پی

زمان: پنجشنبه ۳ بهمن ۱۳۹۲

عنوان: آسایش و ایمنی در ساختمانهای بلندمرتبه، الزامات معماری، سازه و تاسیسات

سخنرانان و اعضای پنل: خانم دکتر کتایون تقی زاده، آقای دکتر علیرضا توافقی، آقای مهندس محمدرضا سلطاندوست، آقای دکتر محمدمهدی محمودی

چکیده ای از سخنرانی ها به قرار زیر است:

سخنران اول خانم دکتر کتایون تقی زاده، وی سخنرانی خود را با پرداختن به تاریخچه پیدایش ساختمان های بلند و اینکه ابتدا ساختمانهای مذهبی مرتفع ساخته می شد و در فرهنگ های مختلف نشان توجه به آسمان و عالم ماوراء بود آغاز کرد. ایشان سه عامل اختراع آسانسور، اختراع تلفن و تولید صنعتی فولاد را موثر در پیدایش این ساختمان ها دانسته و و در ادامه به تحلیل موضوع مورد بحث پرداختند.

دوره های تحول آسمانخراش ها

- **نسل اول : آسمانخراش های شیکاگو (۱۹۰۰-۱۸۸۰)**
  - بامی مسطح و حجمی مکعب مستطیل
  - حداکثر ۲۰ طبقه
  - عدم وجود ترکیبات حجمی به دلیل مشکلات ساخت
- **نسل دوم : برج های نیویورک**

طراحی دو نوع برج :

۱- برج های مستقل و آزاد با مدل های کلاسیک
۲- برج های پلکانی شکل متاثر از سبک آرت دکو

- توجه به شکل ساختمان
- عدم جدایی سازه از نما
- افزایش ارتفاع به بیش از ۳ برابر دوره قبل

- **نسل سوم : آسمانخراش با کیفیت مدرنیسم**

- برخوردی منطقی با واقعیت های عملکردی و تکنولوژیک
- به نمایش گذاشتن ساختار اصلی بنا
- ایجاد پیوستگی بین معماری و فن ساختمان

- **نسل چهارم : دوران معاصر، نگاه به آینده**

- نمایاندن سازه بنا و نمایش روح عصر فضا
- استفاده از الگوهای هویتی و تاریخی ساختگاه
- توجه به صرفه جویی انرژی
- استفاده از سبک های – تک

تاریخچه بلند مرتبه سازی در ایران

- شـمس العماره: در طول ۲۰۰ سـال از تاریخ ۲۵۰ سالهٔ تهران (به عنوان پایتخت)، بلندترین ساختمان شهر محسوب می شد. (۷ طبقه با حداکثر ارتفاع ۲۰ متر)
- آغاز دگرگونی از عهد پادشاهی خاندان پهلوی و در زمان رضاخان. (چهار طبقه و ۲۰ متر ارتفاع).
- نخسـتین سـاختمان بلند تهران با ۱۰ طبقه، توسـط مهندس هوشـنگ خانشـقاقی در خیابان نادری (جمهوری فعلی) در سال ۱۳۳۰ ساخته شد. اسکلت این ساختمان از بتن مسلح است.
- در سـال‌های ۴۱-۱۳۳۹ در محل تقاطع خیابان فردوسی و جمهوری ساختمان تجاری ۱۶ طبقه ای به نام ساختمان پلاسکو ساخته شد. این اولین ساختمان بلند با اسکلت فلزی در ایران بود.
- دو سال بعد ساختمان تجاری ۱۳ طبقه آلومینیوم نیز با اسکلت فلزی در خیابان جمهوری ساخته شد.
- از جمله ساختمان‌های شاخص بلند در تهران در سالهای دهه ۴۰، ساختمان بانک کار در خیابان حافظ بود.
- نخستین مجموعه بلندمرتبه مسکونی تهران، مجموعه بهجت آباد در سال های ۴۹ – ۱۳۴۳، بین خیابان های حافظ و ولی عصر بنا شد.
- مجتمع ۲۰ طبقه سـامان در ضـلع شـمالی بلوار کشاورز که ساخت آن در سال ۱۳۴۹ (پس از پس از تصویب ماده ۱۰۰ اصلاحی قانون مالیات های مستقیم) آغاز و برای نخستین بار در آن از عناصر پیش ساخته استفاده شد.
- در سال های دهه ۵۰ شهرک اکباتان، شهرک لویزان، مجتمع مسکونی مهستان، مجتمع مسکونی آتی ساز، پیکان شهر در اراضی چیتگر، شهرک شوش برای اسکان گودنشینان نازی آباد و دروازه غار و هم چنین دولت آباد جهت اسکان آلونک نشینان پیرامون میدان آزادی با آپارتمان های ۴ طبقه.
- در زمان پیروزی انقلاب، سـاختمان های مسـکونی اسکان (۷۰ متر) و پارک پرنس (۷۲ متر) بلندترین ساختمان های مسکونی و ساختمان وزارت کشاورزی (۶۲ متر).
- ساختمان برج سپهر نیز پس از مدت ها توقف عملیات ساخت، بعد از جنگ ایران و عراق تکمیل و در سال ۱۳۷۰ با ۱۱۰ متر ارتفاع و ۳۳ طبقه آماده بهره برداری شد.

تعریف ساختمان بلند

از دیدگاه هندسی:

- نسبت ارتفاع به قطر برابر π۵/۱، ساختمان بسیار بلند
- نسبت ارتفاع به قطر برابر π ، ساختمان بلند
- نسبت ارتفاع به قطر صف π ، ساختمان متوسط
- نسبت ارتفاع به قطر برابر یک سوم π، ساختمان کوتاه

از دیدگاه مهندسی سازه:

از دیدگاه مهندسی ساختمان، هنگامی می توان بنا را بلند نامید که ارتفاع آن باعث شود نیروهای جانبی ناشی از زلزله و باد بر طراحی آن تأثیر قابل توجهی بگذارد و بر این مبنا از" لحاظ ارتفاع ، ساختمان های بیشتر از ۱۰ طبقه را ساختمان بلند بشمار می آورند" .

از دیدگاه مقاومت دربرابر حریق:

از دیدگاه مقاومت دربرابر حریق ساختمان بلند ساختمانی است که تخلیه اضطراری در آن عملی نیست و در هنگام آتش سوزی به خاطر ارتفاع زیاد باید از داخل ساختمان مهار شود.

در دستورالعمل اجرایی محافظت ساختمان ها در برابر آتش سوزی ایران، هر بنایی که ارتفاع آن (فاصله قائم بین تراز کف بالا ترین طبقه قابل تصرف تا تراز پایین ترین سطح قابل دسترسی برا ی ماشین های آتش نشانی) از بیست و سه (۲۳) متر بیشتر باشد (۸ طبقه) عمارت بلند محسوب می شود .

از دیدگاه منظر شهری:

مشکل اساسی تعریف ساختمان های بلند مرتبه از بعد منظر شهری این است که این تعریف از انعطاف لازم برخوردار نیست .زیرا ساختمان بلند دارای یک مفهوم نسبی است که باید علاوه بر ارتفاع آن،به موارد دیگری نیز توجه شود. به همین دلیل تعریف ساختمان های بلند در رابطه با مسائل شهری می تواند ترکیبی از متغیر های کمی و کیفی باشد .

تعریف ساختمان بلند مرتبه از منظر شهری عبارت است از بنایی که به دلیل بلندیش تاثیر عمده در خط آسمان دارد.

از دیدگاه برنامه ریزی و طراحی شهری:

طبق نظریه شورای ساختمان‌های بلند و اسکان شهری در آمریکا، ساختمان بلند بدون مشخص نمودن ارتفاع و یا تعداد طبقات آن ساختمانی است که بلندی آن به طور قابل ملاحظه‌ای بر یکی از جنبه‌های استفاده از فضا و یا برنامه ریزی ساخت آن تأثیر بگذارد. این ساختمان‌ها در مقایسه با ساختمان‌های معمولی نیازمند ضوابط و مقررات ویژه در طراحی، برنامه ریزی و ساخت می‌باشند. در کتاب استانداردهای برنامه‌ریزی و طراحی شهری امریکا، ساختمان‌های بالای ۱۲ طبقه بلندمرتبه در نظر گرفته شده‌اند. از سوی دیگر کمیسیون برنامه ریزی ملی زمین سوئیس، هر ساختمانی را که نسبت به ساختمان‌های اطراف خود دارای ارتفاع قابل ملاحظه‌ای باشد، ساختمان بلندمرتبه تعریف می‌نماید.

از دیدگاه سند اصلی طرح جامع تهران:

ساختمان های بلند براساس ضوابط و مقررات شورای عالی معماری و شهر سازی ایران مصوب سال ۱۳۷۷ ،به ساختمان های بالای ۶ طبقه گفته شده اما این تعریف بر اساس طرح جامع تهران مصوب سال ۱۳۸۶ به ساختمانهای بالای ۱۲ طبقه اطلاق شده است.

از دیدگاه جامعه شناسی:

از دیدگاه جامعه شناسی و مسایل اجتماعی فاصله ای که نظارت بر فعالیت های کودکان و نوجوانان در فضای باز و صدا کردن آن ها به راحتی امکان پذیر است ارتفاع ساختمان بلند را تعیین می کند و" این مقدار حدود ۳۰ الی ۵۰ متر می باشد و حد ارتفاع جهت بلند مرتبه بودن ساختمان های مسکونی ۳۲ متر می باشد " .

از دیدگاه انجمن ساختمان های بلند و زیستگاه های شهری:

بلند بودن یک ساختمان تنها وابسته به میزان ارتفاع آن بنا نبوده بلکه نسبت (اندازه) نیز در آن صدق می کند. تعداد بیشماری از ساختمان ها وجود دارند که منحصراً بلند نیستند اما تا اندازه ای بلند و باریک هستند که تداعی کننده نمای یک ساختمان بلند می باشند. باالعکس نیز می توان به ساختمانهایی اشاره نمود که به دلیل بزرگ بودن سطح قاعده آنها و حجیم بودنشان (نسبت نامناسب ارتفاع به ابعاد پلان) سبب می شود که در زمره ساختمانهای بلند قرار نگیرند .

Tall Building: حداکثر ارتفاع ۳۰۰ متر

Supper Tall Building: از ۳۰۱ متر تا ۶۰۰ متر ارتفاع

Mega Tall Building: بیش از ۶۰۰ متر ارتفاع

از دیدگاه دیگر کشورها:

شهر	تعریف ساختمان بلند
بیرمنگام (Birmingham City Council, 2003)	هر ساختمانی که به طور شاخصی از همسایگی های خود بلندتر است یا تاثیر قابل تشخیص بر خط آسمان بگذارد.
لیورپول Liverpool City Council. 2004)	ساختمانی که به طور مشخص بلندتر از ساختمان های اطراف خود است یا ساختمانی که تاثیر عمده ای بر خط آسمان دارد و دارای یکی از شرایط زیر باشد: - از فاصله ای بیشتر از فاصله معمولی دیده شود - تاثیر بیشتری بر روی نشانه های شهری و بناها وبافت های تاریخی بگذارد - قسمت بالای آنها از بیشتر نقاط شهر دیده شود - تخیل بیننده را تسخیر کند و قسمتی از تصویر ذهنی گردد
پلی موث (Plymouth City Council, 2005)	هر بنایی که بلندتر از همسایگی خود است یا بطور قابل توجهی خط اسمان را تغییر می دهد
پورت موث (Portsmouthcity Council, 2009)	- هر ساختمانی که بالاتر از ۵ طبقه باشد یا - هر ساختمانی که بلند تر از ۲۰ متر باشد (قابل توجه اینکه اکثر ساختمانهای این شهر ۲ طبقه هستند.)
لیستر (Leicester City Council, 2007)	- ارتفاع بیشتر از ۲۰ متر و/یا - هربنایی با ارتفاع بناهای شاخص اطراف بلندتر باشد و/یا - هر بنایی که در خط آسمان شهر تاثیر گذارد است.

ماخذ:کریمی مشاور، مهرداد، ۱۳۸۹، نقش بلند مرتبه سازی در منظر شهری –نمونه موردی تهران.

رویکردهای موثر بر فرم ساختمان های بلند

- رویکرد توجه به مسئله ایستایی و پایداری سازه ای تحت تأثیر نیروهای ثقلی و سایر نیروها از جمله نیروهای دینامیک زلزله و باد
- رویکرد توجه به مسئله صرفه جویی در مصرف انرژی
- رویکرد معماری سبز
- رویکرد جایگزینی بناهای بلند مرتبه با تندیس ها و بناهای نشانه ای شهری
- رویکرد معرفی سبک های معماری
- رویکرد حفظ هویت تاریخ و فرهنگی
- رویکرد معماری پایدار و حفظ محیط زیست

- رویکرد پیروی از مبانی طراحی بیونیک
- رویکرد معماری دینامیک

عوامل تاثیرگذار بر طراحی ساختمان های بلند

سازه:

- ملاحظات کلی اقتصادی
- شرایط خاک
- نسبت ارتفاع به عرض ساختمان و سختی آن
- ملاحظات ساخت و نصب
- ملاحظات سیستم های مکانیکی
- ملاحظات طبقه بندی آتش و ایمنی جانی افراد
- عوامل اجتماعی استفاده کنندگان و همسایگان
- عوامل قانونی و منطقه ای و قراردادها
- دسترسی و هزینه مواد اصلی ساختمان

عوامل انسانی، اجتماعی و محیطی:

- **معیارهای فرهنگی**

✓ اصول کلی

- هماهنگی و تجانس افراد
- داشتن فرهنگ متناسب با فرهنگ آپارتمان نشینی

✓ اشراف

- عدم قرارگرفتن ساختمان های بلند و کوتاه مرتبه در مجارت هم
- عدم متراکم کردن ساختمان های بلند و ایجاد فاصله مناسب بین آنها

✓ وسعت و رعایت حد اعتدال

- تعیین حد وسعت مناسب برای واحدهای مسکونی
- وسعت مناسب و دلباز بودن فضاها

- **معیارهای اجتماعی**
  - ✓ اصول کلی
    - زندگی در ساختمان های بلند برای تمامی اقشار جامعه مناسب نیست.
    - انطباق ساکنان با سیاست های زندگی در بلندمرتبه ها
  - ✓ امنیت
  - ✓ استفاده کنندگان خاص
    - کودکان
    - سالمندان
- **معیارهای روانشناسی - محیطی**
  - ✓ قلمرو
    - ایجاد احساس دفاع از قلمرو خصوصی
    - ایجاد فضاهای عمومی، نیمه خصوصی و خصوصی
  - ✓ تراکم
  - ✓ ازدحام
  - ✓ حریم یا خلوت
  - ✓ فشارهای محیطی
  - ✓ سوانح
- **معیارهای شهرسازی**
  - ✓ تعامل ساختمان بلند با شهر
  - ✓ معیارهای محیطی شهری
    - استقرار، همجواری و موقعیت
    - دسترسی و ارتباط ترافیکی
    - ساختمان بلند و فضای شهری
    - ساختمان بلند و سیمای شهری
  - ✓ زیبایی شناسی و منظر شهری

مسائل اجرایی و اقتصادی

- **مسائل اقتصادی**
  - ✓ تاثیرات اقتصادی ساختمان های بلند بر کاربرد بهینه زمین

- ✓ تاثیرات اقتصادی ساختمان های بلند بر شرایط زندگی
- ✓ هزینه های خاص ساختمان های بلند

- **مسائل اجرایی**
- ✓ تجهیز کارگاه
- ✓ عملیات اجرایی
- ✓ اجرای سازه

تاسیسات الکتریکی، مکانیکی - ایمنی دربرابر حریق

- **تاسیسات الکتریکی و مکانیکی**
- ✓ سیستم های گرمایش و سرمایش
- ✓ توزیع انرژی
- ✓ صرفه جویی در مصرف انرژی

- **حریق**
- ✓ راه های خروج
- ✓ سیستم های اعلام و اطفا حریق
- ✓ انتخاب مصالح

معیارهای طراحی معماری ساختمان های بلند

- فرم و تناسبات
- کاربری و عملکرد
- ارتفاع و مقیاس انسانی

معیارهای طراحی معماری ساختمان های بلند - طراحی فضاهای داخلی

- طراحی طبقه همکف با ارتفاع چند طبقه
- طراحی طبقه همکف به شکل پیلوتی
- طراحی ورودی ساختمان به شکل ساختمانی مجزا
- ایجاد یک دید سراسری از پایین ترین طبقه تا بالاترین طبقه ساختمان

سـخنران دوم آقای دکتر علیرضـا توافقی، وی به بررسـی الزامات سازه ای در ساختمان های بلند مرتبه پرداخت. به لحاظ سـازه ای مهمترین شـاخصـه سـاختمان بلندی آن است و شامل چهار بخش سـاختمان های بسیار بلند (بیش از ۳۰۰ متر ارتفاع)، ساختمان های آسمان خراش (بیش از ۱۵۰ متر ارتفاع)، سـاختمان های میان مرتبه و سـاختمان های کوتاه مرتبه می باشد. بارهای وارده بر ساختمان های بلند، بارهای ثقلی شامل وزن اجزای ساختمان، بارهای مرده و زنده و ... و بارهای جانبی می باشند که از میان بارهای جانبی دو بار باد و زلزله از اهمیت ویژه ای برخوردارند. در ایران به واسـطه نداشتن ساختمان های خیلی بلند بیشتر به زلزله پرداخته شده است، ولی به طور کلی مکانیزم باد به این صورت اسـت که با افزایش ارتفاع فشـار باد افزایش می یابد در حالی که اثر زلزله با افزایش ارتفاع سـاختمان کاهش می یابد. در ساختمان های بلند فرم بسیار تاثیرگذار است، برای مقابله با اثر باد، اکثرا پایه ها در طبقات پایینی قطورتر و در طبقات بالاتر از قطر آن کاسـته می شـود، روش های دیگر ایجاد حفره در بدنه ساختمان و یا موج دار کردن پوسته بیرونی ساختمان می باشند.

از نکات قابل توجه در طراحی سـاختمان های بلند فراهم کردن مقاومت کافی برای ساختمان در برابر نیروهای جانبی و قائم بوده همچنین سازه باید از سختی مناسبی برخوردار باشد، در غیر این صورت هنگـام وزش بـاد بـا تکـان های شـــدیدی در طبقات بالا مواجه خواهیم بود. در رویکردهای جدید به ساختمان اجازه داده می شود که با فشارهای جدید حرکت کند و تغییر مکان بدهد.

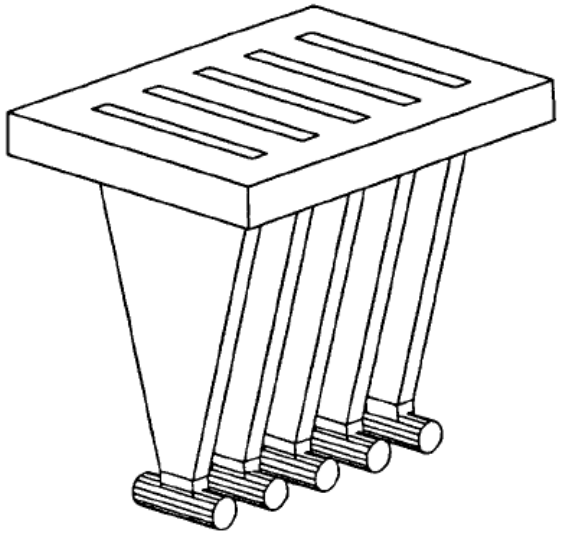
دکتر توافقی در ادامه در خصوص سیستم های کنترل سازه توضیحاتی را ارائه نمودند.

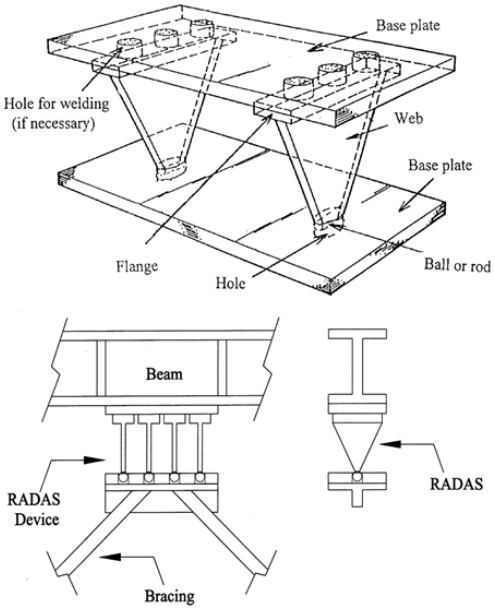
رویکردهای نوین طراحی سازه (کنترل سازه)

- **کنترل غیر فعال یا Passive**
  - ✓ سیستمهای فدا شونده
  - ✓ TMD
  - ✓ Dampers
- **کنترل فعال یا Active**
  - ✓ TMD
  - ✓ Dampers

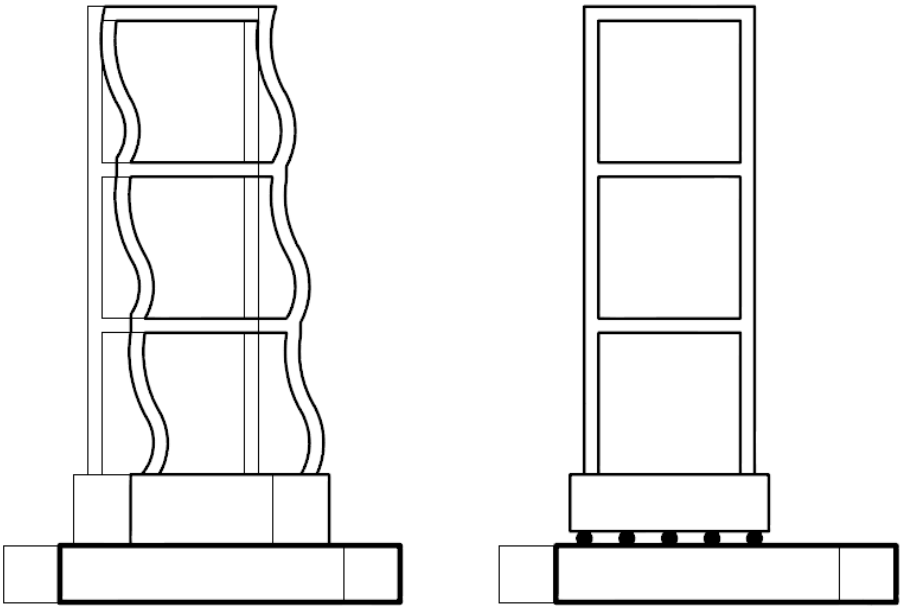
در سیستم های فدا شونده اتصالی به نام dogbone در سازه های فلزی وجود دارد، هنگامی که سازه تحت اثر نیروی زلزله قرار می گیرد، ابتدا این اتصال خراب می شود و نیرو به ستون منتقل می شود، در این حالت انرژی زلزله صرف خراب شدن این اتصال شده است.

در روش adas نیز نوع دیگری از اتصالات جایگزین اتصالات بادبندهای متصل به تیر میانی می شوند، این اتصالات به صورت عمدی ضعیف بوده و در هنگام وقوع زلزله نیروی حاصل از آن صرف خراب شدن این اتصالات می شود.

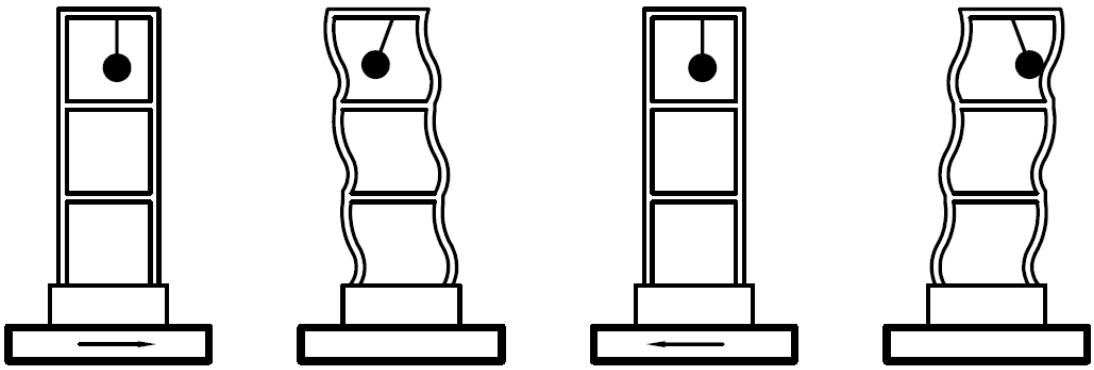




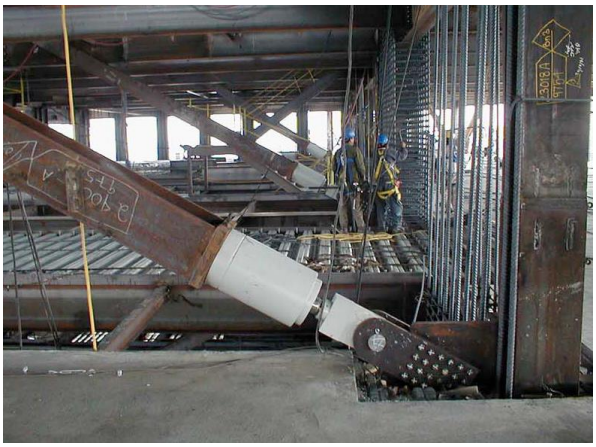
پرکاربردترین روش برای دفع زلزله روش جداسازی بستر (base isolation) می باشد، در این روش فونداسیون روی زمین متصل نبوده و مانند این است که ساختمان روی گلوله و یا غلتک قرار گرفته، اگر زمین حرکت کند، به دلیل عدم وجود اصطکاک، ساختمان تکان نخواهد خورد.



از دیگر سیستم ها، سیستم TMD (Tuned Mass Damper) می باشد، در این روش نیروهای وارده بر ساختمان توسط پاندولی در مرکز ساختمان کنترل می شوند و نیرویی مخالف نیروی ایجاد شده تولید می کنند، به این صورت حرکت ساختمان را damp می کند.



سیستمهای damper نیز همانگونه که در تصاویر قابل مشاهده است، یکی دیگر از روش های کنترل سازه می باشند.



سـخنران سـوم آقای مهندس محمدرضا سلطاندوست، وی سـخنرانی خود را درخصوص الزامات تاسـیسـات مکانیکی اینگونه آغاز کرد: یکی از موارد تاثیرگذار در طراحی تاسیسات ساختمان متعادل سازی فشار است. تنها راه مقابله با فشار جا به جایی سطح است، به این صورت که چند طبقه تاسیساتی داشته باشیم و هریک از این طبقات تا ۳۰ طبقه را سرویس دهی می کنند، در این حالت از مبدل های صفحه ای در طبقات استفاده می شود که نقش فشارشکن را دارند.

از جمله مواردی که در ساختمان های بلند به تاسیسات کمک می کند سطح و حجم گسترده آنها است که به دلیل نمای وسیعی که دارند می توان از انرژی خورشیدی در آنها بهره برد. مورد دیگر ارتفاع بالای این ساختمان ها می باشد و می توان از نیروی باد در آنها به عنوان هوای تازه برای داخل استفاده کرد.

مهندس سلطاندوست در ادامه افزود، مسئله بسیار مهم در تاسیسات ساختمان های بلند، مسئله ایمنی و حریق آن است. ساختمان بلند از نظر تاسیسات ساختمانی است که نیروهای آتش نشانی قادر به اطفاء حریق از بیرون نباشند و این به این معنی است که مبارزه با حریق باید از از داخل صورت پذیرد.

از دیگر از موارد تاثیرگذار در طراحی ساختمان های بلندمرتبه موضوع آبرسانی است. در این مورد نیز با بحث کنترل فشار رو به رو هستیم و باید آب را با فشار مناسب به طبقات بالایی برسانیم. بدین منظور می توان از روش هایی مانند استفاده از پمپ ها (بوستر پمپ یا پمپ فشارساز) بهره برد.