

# اصول و مبانی طراحی بناهای بلند مرتبه

مدرس مهنراز طالبی

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی

اردبیل

# فهرست مطالب :

- تعریف ساختمان بلند مرتبه
- تعریف ساختمان بلندمرتبه بر اساس تعیین حد ارتفاع آن
- تعریف ساختمان بلندمرتبه با توجه به ویژگیها
- تاریخچه ساختمان های بلند مرتبه در جهان
- تاریخچه ساختمان های بلند مرتبه در ایران
- مزایا و معایب ساختمانهای بلند مرتبه
- نمونه ای از آیتم های پیشنهادی در تعیین چار چوب تدوین ضوابط ساختمان های بلند
- معیارهای طراحی بناهای بلند
- فرایند مکان یابی و تهیه ضوابط ساختمان های بلند در شهرها
- ارزیابی کلی معیارهای مکان یابی ساختمان های بلند
- بررسی چگونگی قرار گیری ساختمان های بلند مرتبه در شهر از نظر منظر
- بررسی اثرات و جنبه های بلند مرتبه سازی شهر تهران در گذشته و حال
- ظوابط تکمیلی بلند مرتبه سازی
- ظوابط اختصاصی ساختمان های بلند مرتبه
- سازه های ساختمان های بلند مرتبه
- نمای ساختمان (الزامات طراحی)
- فرم ساختمان بلند مرتبه
- انرژی باد در ساختمان بلند مرتبه
- نمونه هایی از ساختمان های بلند مرتبه

# تعریف آسمان خراش:

- آسمان خراش به یک ساختمان بسیار بلند که طبقات آن هر یک پس از دیگری قابل اقامت باشند

- آسمان خراش یا ساختمان بلندمرتبه گفته می‌شود. در فارسی در دهه اخیر واژه برج نیز برای اشاره به این مفهوم کاربرد یافته است.

- برای تعریف آسمان خراش استاندارد رسمی در دست نیست اما بلندای دست کم ۱۵۰ متر به عنوان معیار تعریف آسمان خراش‌ها بکار می‌رود.

- واژه آسمان خراش فارسی یک گرتعبرداری از واژه skyscraper انگلیسی است. این واژه نخستین بار در اواخر سده نوزدهم برای ساختمان‌های بلند شهر آمریکا بکار رفت.

- بعدها تاریخ نگاران معماری از کاربرد این واژه برای ساختمان‌های بلند آجری خودداری کرده و آن را تنها در مورد ساختمان‌های بلندمرتبه با

اسکلت فولادی بکار بردند. (آسمان خراش‌ها، امیرعلی عدیلی، ۱۳۸۴)





یکی از پدیده هایی که شهرهای امروز جهان و به ویژه شهرهای بزرگ با آن روبرو هستند بلند مرتبه سازی نخست به منظور بهره برداری از زمین های مرکز شهر و در پی توجه به اقتصاد شهر مطرح گردید. زیرا از سویی گرایش به تراکم و تمرکز واحدهای اقتصادی، تقاضا برای زمین در مرکز شهر را به شدت افزایش داده بود و از سوی دیگر عرضه زمین در این منطقه شهر محدود بود. در نتیجه افزایش تراکم ساختمانی به عنوان راه حلی برای افزایش سطح زیر بنای مورد بهره برداری ارائه شد. (آسمان خراش ها، امیرعلی عدیلی، ۱۳۸۴)

استفاده فراگیر از این روش ،به تدریج افزون برکابری های مانند کاربری های صنعتی ، اداری و تجاری دامن گیر کاربری های مسکونی نیز گشت و به مناطق پیرامونی شهر نیز گسترش یافت، این راه حل **تبعات و آثار منفی** نیز بوده و مشکلات نوینی را برای شهروندان پدید آورد که از آن جمله:

۱- ازدحام

۲- تراکم

۳- افزایش آلودگی ها زیست محیطی

۴- افزایش مزاحمت های شهری

۴- کاهش دسترسی شهروندان به هوای آزاد

ونور خورشید

(آسمان خراش ها، امیرعلی عدیلی، ۱۳۸۴)



# ۱. تعریف ساختمان بلندمرتبه بر اساس تعیین حد ارتفاع آن

یکی از معیارهای تعیین ارتفاع ساختمان بلند حد دسترسی تجهیزات آتش نشانی به آن میباشد. استانداردهایی که در این خصوص در قوانین کشورهای مختلف ذکر شده، متفاوت است. در ایران طبق نشریه ۱۱۳ سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور دستورالعمل اجرایی محافظت ساختمانها در برابر آتش سوزی تعریف ساختمان بلند به این نحو مطرح شده است: هر بنایی که ارتفاع آن فاصله قائم بین تراز کف بالاترین طبقه قابل تصرف تا تراز پایین ترین سطح قابل دسترسی برای ماشینهای آتشنشانی از ۲۳ متر بیشتر باشد، ساختمان بلند



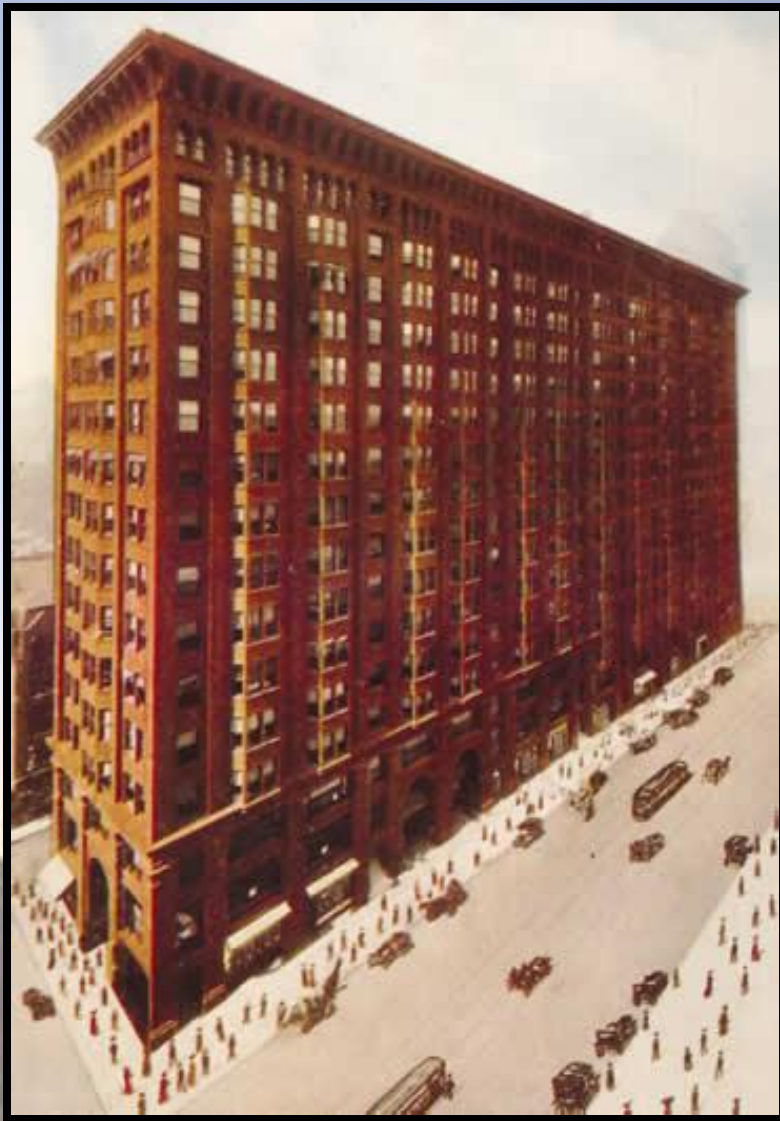
محسوب میشود. ضوابط ساخت و ساز و مکان یابی ساختمان های بلند مرتبه (محدوده شهر تهران)

## ۲. تعریف ساختمان بلندمرتبه با توجه به ویژگیها و یا مکان استقرار آن در شهر و منطقه



• این نوع تعریف بر اساس ویژگیهای ساختمان و یا مکان استقرار آن در شهر و منطقه میباشد. یکی از تعاریفی که به این مطلب اشاره دارد عبارت است از: ساختمان بلند مشخصاً به وسیله تعداد طبقات و یا ارتفاع آن مشخص نمیشود، بلکه ویژگی مهم این ساختمانها این است که طرح یا عملکرد ساختمان به وسیله نمادی از بلندی یا بلند بودن، تحت تأثیر قرار گرفته باشد.

## تاریخچه ساختمان های بلند مرتبه در جهان



- بلند مرتبه سازی در جهان پدیده ای است که از اواخر قرن ۱۹ و در اوایل قرن ۲۰ چهره خود را به ثبت رسانده
- نخستین گامها در تولید آسمان خراشها از حدود سال ۱۸۸۰ تا ۱۹۰۰ در شیکاگو برداشته شد.  
(آسمان خراش ها، امیر علی عدیلی، ۱۳۸۴)



# ساختمان های بلند مرتبه در ایران

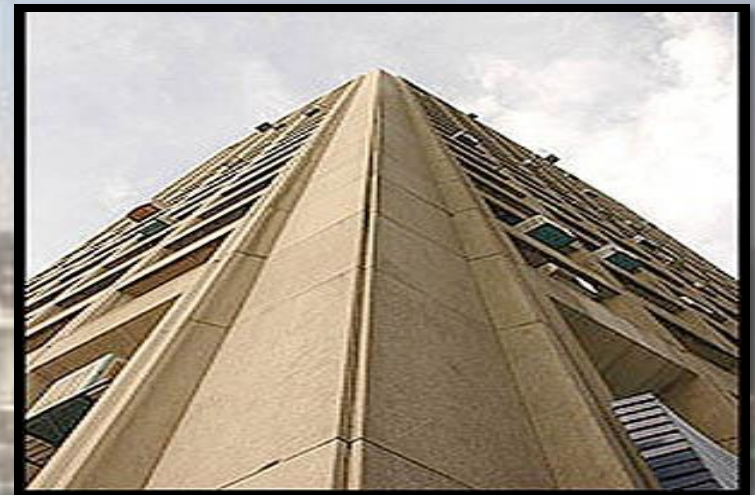
در دو دهه اخیر گرانی زمین و محدودیت فضا و منابع، شرایط متفاوتی را بر فعالیت‌های ساختمانی و احداث مجتمع‌های مسکونی در تهران تحمیل کرده و در نتیجه رشد افقی شهر، در مناطق مختلف از طریق برج‌سازی به رشد عمودی مبدل شده است. ساخت برج از حدود پانزده سال پیش و در پی افزایش نجومی قیمت ساختمان و رشد روزافزون تقاضا، رونق گرفت تا جایی که امروز تقریباً بخش بزرگی از شمال شهر تهران و مناطقی از شمال غربی شهر مملو از برج‌هایی است که بسیاری از آنها از برج‌های دوران پیش از انقلاب هم بلندتر و چشم‌گیرتر هستند.

(آسمان خراش‌ها، امیرعلی عدیلی، ۱۳۸۴)



**برج‌های دوقلوی ۲۱ طبقه «سامان»** واقع در بلوار کشاورز، احتمالاً اولین برج‌های مسکونی تهران به شمار می‌روند که در **سال ۱۳۴۹** ساخته شدند. کل بنای این برج دوقلو در ۲۱۰ روز ساخته شد، یعنی هر ۱۰ روز یک طبقه. این ساختمان از محدود تجارب مهندسی کشور در استفاده از قطعات پیش‌ساخته محسوب می‌شود.

(آسمان خراش‌ها، امیرعلی عدیلی، ۱۳۸۴)



## تاریخچه ساختمان های بلند مرتبه در ایران



■ **نخستین ساختمان بلند تهران** را که در آن آسانسوری نیز کار گذاشته شد، آقای مهندس هوشنگ خانشقاچی در سالهای ۳۰-۱۳۲۸ ساخته اند. در سالهای ۴۱-۱۳۳۹ محل تقاطع خیابان فردوسی و جمهوری ساختمان تجاری ای به و متعلق به القانیان ساخته شد که گفته نام **ساختمان پلاسکو** میشود این اولین ساختمان بلند با اسکلت فلزی در ایران بود اسکلت فلزی آن هم از بیرون نمایان بود.

■ ۲ سال بعد **ساختمان تجاری ۱۳ طبقه آلومینیوم** نیز با اسکلت فلزی در خیابان جمهوری با سرمایه القانیان ساخته شد که دارای دو دستگاه آسانسور نیز بود.

از جمله ساختمانهای شاخص بلند در تهران در سالهای دهه ۴۰، ساختمان بانک کار در خیابان حافظ بود که آقای عبدالعزیز فرمانفرمائیان آن را طراحی کرده بود.



## □ ضرورت ساخت ساختمان های بلند

تعیین عرصه های بلند در هر یک از سه گروه « پهنه»، « لبه» و « نقطه» در شهرها، در اولین قدم، نیازمند اخذ مصوبه شورای عالی شهرسازی و معماری ایران در خصوص ضرورت ساخت ساختمان بلند است؛ برای این منظور گزارشی توجیهی با لحاظ محور های زیر ( در صورت لزوم ) ارائه شود:

■ **تطابق با سند های بالادست :** لازم است احداث ساختمان های بلند در شهر از نظر همسویی با چشم انداز و نقش تعریف شده برای شهر در اسناد فرادست ملی، منطقه ای ، ناحیه ای و محلی و جایگاه آن در برنامه های آتی توسعه منطقه مورد بررسی قرار گیرد.

■ **جمعیت پذیری شهر:** در شهر های دارای طرح جامع مصوب ، احداث ساختمان بلند نباید منجر به افزایش جمعیت پذیری مجاز پیش بینی شده در طرح مصوب شود

■ **بررسی کالبدی:** تاثیر احداث ساختمان های بلند در شهر در راستای محورهای زیر ارائه شود:

- همسویی الگوهای سکونتی ساختمان های بلند با ویژگی های اجتماعی و فرهنگی و هویتی شهر
- تاثیر احداث ساختمان های بلند مرتبه در دانه بندی و ارتقا کیفی بافت شهری
- نقاط قوت و ضعف احداث ساختمان های بلند با کاربری غیر سکونتی
- توانمندی ها و ظرفیت های فنی موجود در شهر برای ساخت و نگهداری ساختمان های بلند

## □ مسایل زیست محیطی

تعارض با مناطق حساس زیست محیطی

- ایجاد فشار مضاعف بر منابع و هماهنگی با توان اکولوژیکی
- نحوه تاثیر بر کاربری اراضی
- ایجاد اثرات منفی بر آثار فرهنگی و تاریخی

## مزایا و معایب ساختمانهای بلند مرتبه

### مزایای ساختمانهای بلند از دیدگاه موافقان

- ۱- امکان استفاده بیشتر از زمین خصوصاً در مراکز شهرها و مناطق پر تراکم
- ۲- راه حلی به منظور کاهش تراکم در شهرها
- ۳- متمرکز نمودن مراکز اداری و تجاری و فضا های مسکونی در نقاط مناسب
- ۴- کسب نور بهتر و بیشتر
- ۵- راه حل مناسب جهت اسکان مردم در شهرهای بزرگ
- ۶- ایجاد نقاط تاکید در شهرها  
(آسمان خراش ها، امیرعلی عدیلی، ۱۳۸۴)



# نمونه ای از آیت‌های پیشنهادی در تعیین چوب تدوین و بررسی ضوابط بلندمرتبه سازی شهر تهران

- ۱- اثرات بلندمرتبه سازی درباره موضوع افزایش جمعیت و جمعیت پذیری شهر تهران به طور کلی و جمعیت روز و شب در پهنه‌های مجاز
- ۲- بررسی دقیق ساختار اجتماعی-اقتصادی و نیز امکان‌سنجی موضوعات ایمنی در مناطق تعیین شده به ویژه در برابر زلزله و آتش و موضوع تأمین خدمات ناشی از بارگذاری بلندمرتبه سازی
- ۳- تعیین جریان باد و کریدورهای هوایی شهر تهران و ارائه گزارش علمی و تخصصی شبیه‌سازی در تونل باد با مدل سازی جریان باد تهران و با فرض توده گذاری مطابق طرح درباره اثرات بلندمرتبه سازی در مناطق پیشنهادی
- ۴- بررسی دقیق و اعلام نتایج نحوه تأمین منابع آب و خدمات زیربنایی و روبنایی در ساختمانهای مرتفع
- ۵- بررسی و اظهار نظر کمیته تخصصی معماری و طراحی شهری درباره تأثیرات بلندمرتبه سازی در هویت شهری با انگاره ایرانی - اسلامی
- ۶- بلندمرتبه سازی به طور عمومی در شهر تهران محدود است مگر موارد و محدوده‌های مشخص که معیارهای تعیین و انتخاب این محدوده‌ها همراه با ضوابط می‌بایست ارائه شود.
- ۷- گزارشی از آخرین وضعیت صدور پروانه و وضعیت بلندمرتبه‌سازی شهر تهران حداکثر ظرف مدت یکماه توسط شهرداری تهران با هماهنگی دبیرخانه شورای عالی



بخش از مطالعات پایه، پیرامون ابنیه بلندمرتبه سعی بر آن است تا با ارائه دیدگاههای موجود پیرامون این ابنیه، موضوع مورد بحث در این پروژه تعریف گردد. به طور کلی دو تعریف اصلی که در این خصوص ارائه میشوند عبارتند از:

۱. تعریف ساختمان بلندمرتبه بر اساس تعیین حد ارتفاع آن

۲. تعریف ساختمان بلندمرتبه با توجه به ویژگیها و یا مکان استقرار آن در شهر و منطقه

ضوابط ساخت و ساز و مکان یابی ساختمان های بلند مرتبه (محدوده شهر تهران)

نظریات مرتبط با بلندمرتبه سازی را می توان به سه دسته عمده تقسیم نمود:

۱. دیدگاه های موافق با ساختمان های

بلندمرتبه در این دیدگاه اعتقاد بر این است که ساختمان های بلندمرتبه بایستی به دلایل زیر جانشین ساختمان های تک واحدی گردند.

الف - کنترل توسعه شهری

ب - کمبود اراضی شهری

ج - امکانات تکنولوژی برای بهره برداری

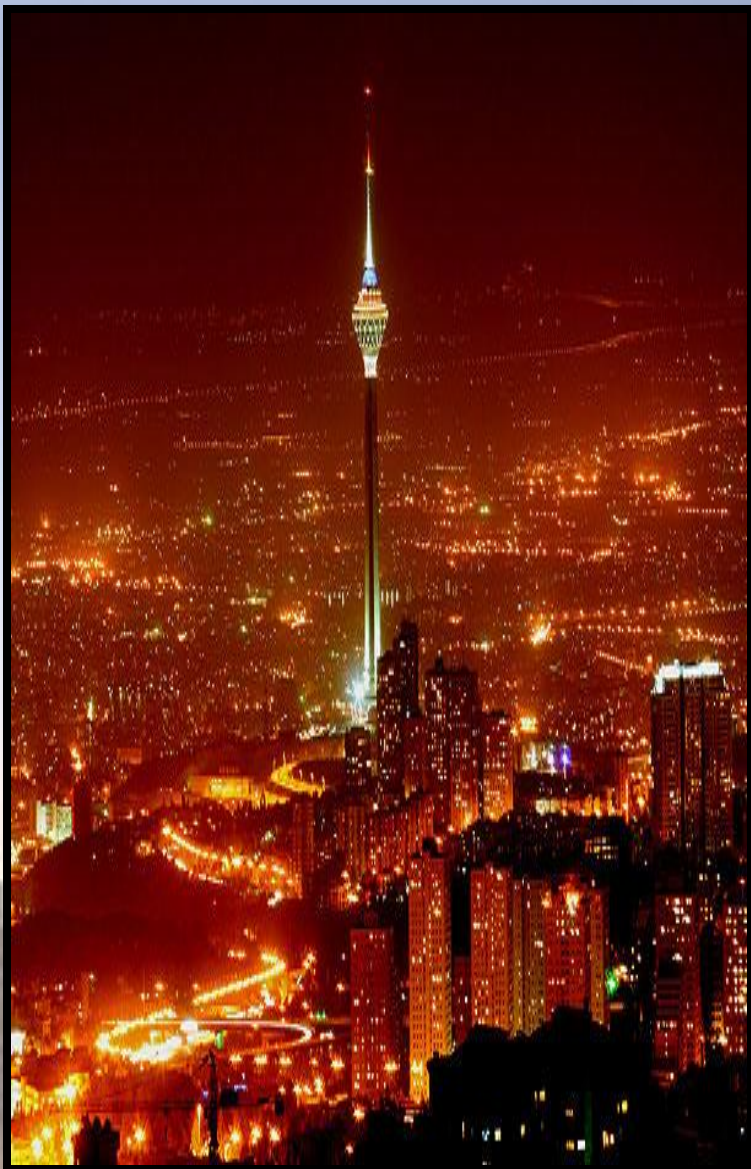
سریع تر

د - سرویس دهی آسان تر

ه - امکانات مدیریت مطلوب تر

و - پاسخگویی به نیاز شدید مسکن

ضوابط ساخت و ساز و مکان یابی ساختمان های بلند مرتبه (محدوده شهر تهران)





نظریات مرتبط با بلندمرتبه سازی را می توان به سه دسته عمده تقسیم نمود:

## 2. دیدگاه های مخالف با ساختمان های بلندمرتبه

در این دیدگاه ساختمان های بلندمرتبه به دلایل زیر منفی می گردد:

الف - پایین بودن کیفیت زندگی شهری

ب - جلوگیری از عملکرد صحیح واحدهای اجتماعی

ج - زیر پا گذاشتن ارزش ها و سنت های قدیمی

د - بالا بردن تراکم شهری و بالطبع آلودگی محیط زیست

ه - جلوگیری از ایجاد سیمای شهری مناسب

## 3. دیدگاه های میانه که ارتفاع ساختمان ها را در

یک حد مطلوب می پذیرد.

ضوابط ساخت و ساز و مکان یابی ساختمان های بلند مرتبه (محدوده شهر تهران)

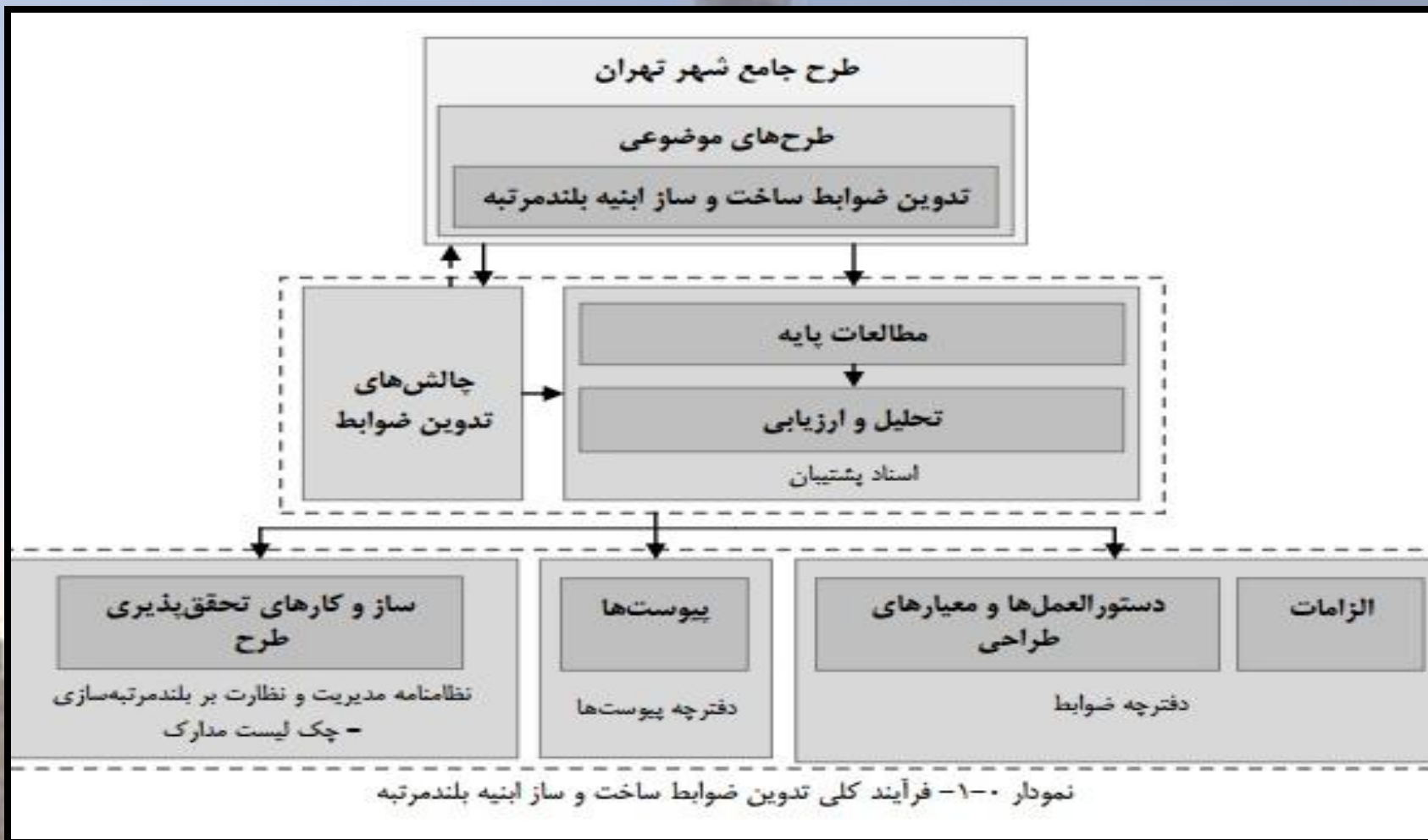


# معیارهای طراحی بناهای بلند را تحت اصول زیر طبقه بندی می کند:



- ۱- فرم ساختمان های بلند
- ۲- زمینه سایت
- ۳- تغییر مقیاس
- ۴- سایت های خاص، دیدها و مناظر
- ۵- سازماندهی سایت
- ۶- ورودی ساختمان بلندمرتبه
- ۷- خدمات سایت و پارکینگ
- ۸- فضای باز
- ۹- ساختمان های تاریخی
- ۱۰- توده گذاری بناهای بلندمرتبه
- ۱۱- سطح اشغال ساختمان بلندمرتبه
- ۱۲- جدایی فضایی
- ۱۳- قلمرو پیاده
- ۱۴- آسایش اقلیمی
- ۱۵- خورشید، سایه و دید آسمان
- ۱۶- تأثیرات باد در مقیاس پیاده

# مطالعات پایه، تحلیل و ارزیابی، الزامات، دستورالعملها و معیارهای طراحی، پیوستها و ساز و کارهای تحقق پذیری طرح میباشد.



## □ فرایند مکان یابی و تهیه ضوابط ساختمان های بلند در شهرها

پس از تصویب ضرورت ساخت ساختمان های بلند عرصه های مجاز احداث ساختمان های بلند در شهرها و ضوابط مرتبط بر آن ها و همچنین ضوابط طراحی از وجه ارتباط با محیط کالبدی می بایست تهیه و پس از طی مراحل بررسی به تصویب شورای عالی شهرسازی و معماری ایران برسد.

### مکان یابی :

**حذف محدوده های غیر مجاز احداث ساختمان های بلند بر اساس ضوابط سلبی برای تعیین عرصه های با پتانسیل بلند مرتبه سازی در شهرها باید بر اساس سه اصل «دسترسی به حمل و نقل و زیر ساختها»، «کاهش خطر پذیری»، «حفاظت از محیط زیست طبیعی و مصنوع».**

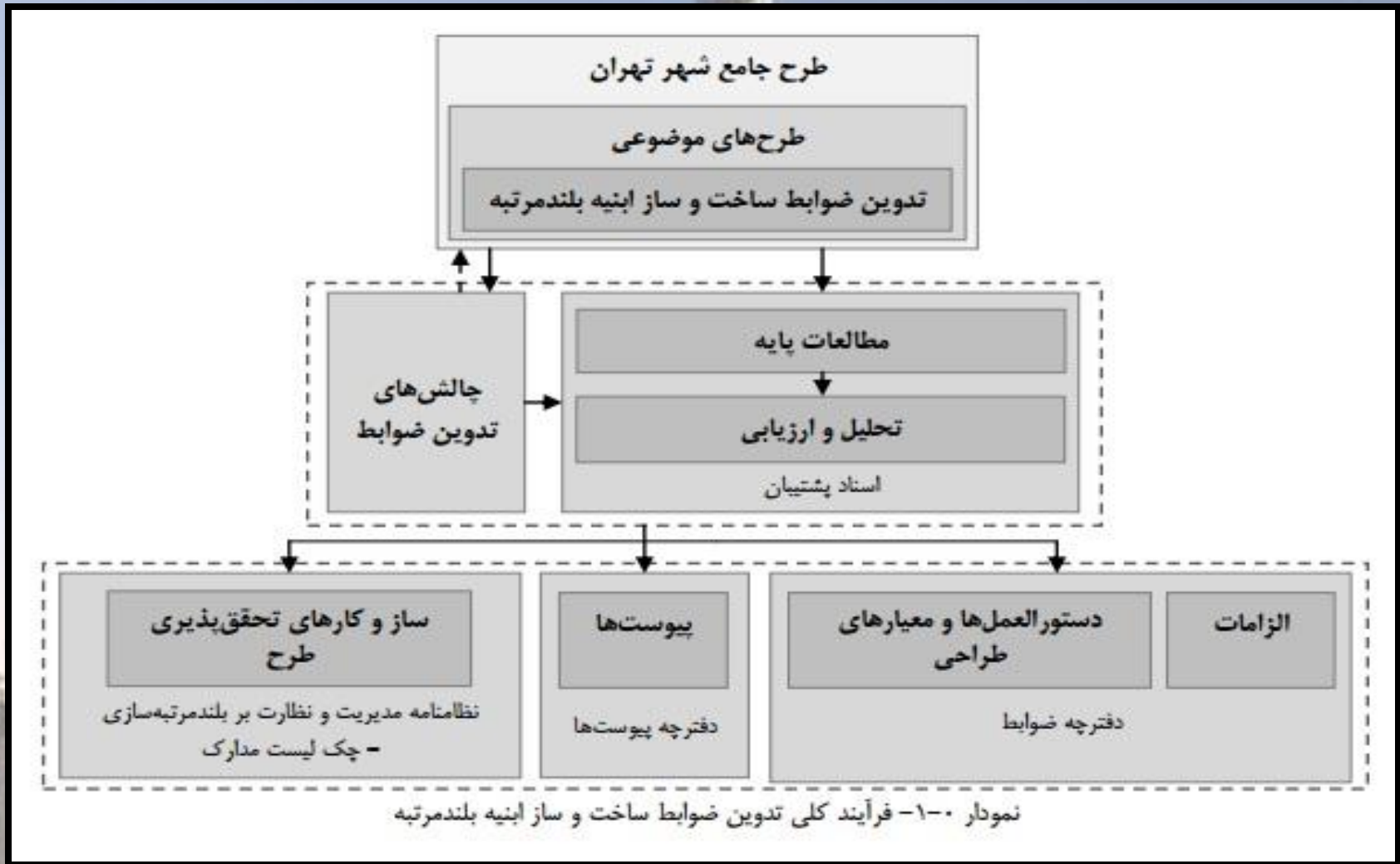
## □ ارزیابی کلی معیارهای مکان یابی ساختمان های بلند

مکان یابی ساختمان های بلندمرتبه در طرح زیستا نوعی ارزیابی چند متغیره است؛ آلودگی هوا و مخاطرات ناشی از زلزله در این مطالعات نقش قابل توجهی در مکان یابی و ضوابط نهایی دارند. در این گزارش تلاش می شود با بررسی نتایج این طرح و بررسی موارد فوق با استفاده از اطلاعات و مطالعات طرح جامع تهران میزان تأثیر بعضی از متغیرها مورد ارزیابی مجدد قرار گیرد.

ضوابط ساخت و ساز و مکان یابی ساختمان های بلند مرتبه (محدوده شهر تهران)



# روش های مکان یابی و اولویت بندی



# مجموعه ضوابط و مقررات پیشنهادی ساخت و ساز بناهای بلندمرتبه

مجموعه الزامات ساخت و ساز ساختمان های بلندمرتبه در پهنه ها و زیرپهنه های مصوب و مجاز،

شامل ضوابط و مقرراتی است که عموماً بر اساس **مقادیر کمی** تنظیم و تدوین شده اند و رعایت آن ها در

ساخت و ساز بناهای بلندمرتبه الزامی است. هر گونه تغییر در این ضوابط صرفاً از طریق مراجع ذیصلاح امکان پذیر است.

انطباق بر این ضوابط در روند ساخت ابنیه بلند مرتبه، گامی مثبت در راستای ارتقاء نظام کنترل و هدایت این گونه ساخت و سازها خواهد بود.



# ساز و کارهای تحقق پذیری طرح پیشنهادی:

ضوابط به تعریف ساز و کارهای اجرایی ناظر بر بلندمرتبه سازی، تعریف ساختار و وظایف کمیسیون و کمیته های تعیین شده در ضوابط و تعیین مدارک مورد نیاز در فرآیند صدور پروانه بلندمرتبه سازی می پردازد.

(مطالعات، تحلیل و ارائه ضوابط پیشنهادی طرح تدوین ضوابط و مقررات ساخت و ساز بناهای بلندمرتبه، ۱۳۹۲)

## مدیریت بر بلندمرتبه سازی

ساختار مدیریتی با تقسیم مسئولیت اصلی بین شهرداری های مناطق و معاونت شهرسازی و با تشکیل کمیسیون، کمیته و کارگروه های تخصصی و مشارکت همه دستگاه های ذیل تعریف گردیده است.

کمیسیون بلندمرتبه سازی	کمیته نظارت بر طراحی شهری، معماری، ترافیک و محیط زیست
مسائل کلان که بیشتر جنبه برنامه ریزی و طراحی شهری دارد	مسائل که بیشتر جنبه فنی و تکنیکال دارد و با طراحی شهری در مقیاس جزئی است.
معاونت معماری و شهرسازی شهرداری	محل تشکیل
معاونت شهرداری مناطق	

## کمیسیون بلندمرتبه سازی

وظایف	اعضا
بررسی نقشه ها، گزارشات توجیهی و اطلاق آن با طرح جامع و تفصیلی و ضوابط و مقررات بلندمرتبه سازی	معاون شهرسازی و معماری به عنوان رئیس کمیسیون
بررسی ضوابط و مقررات مشروطی که منوط به تأیید کمیسیون گردیده است.	مدیرکل شهرسازی و طرح های شهری به عنوان نایب کمیسیون
بررسی و تأیید نقشه ها از ضوابط توجیهی برای طرح های که باید استفاده از آن می باشد	مدیرکل معماری و ساختار
پیشنهاد ضوابط و مقررات جدید بلندمرتبه سازی به مراجع ذی ربط	دو نفر صاحب نظر دارای تحصیلات حداقل کارشناسی ارشد در رشته شهرسازی (یک نفر دارای گرایش برنامه ریزی شهری و یک نفر دارای گرایش طراحی شهری) و دارای سابقه حداقل ۱۰ سال به پیشنهاد معاون شهرسازی و معماری و تأیید شهردار تهران
ایجاد ضوابط کمیسیون به شهرداری منطقه	معاون شهرسازی منطقه با نمایندگی نام لاتین
نظارت عالی بر عملکرد شهرداری مناطق و کمیته نظارت بر طراحی شهری، معماری، ترافیک و محیط زیست	کارشناس مربوطه در معاونت شهرسازی و معماری
تهیه ضوابط و دستورالعمل های لازم برای ایجاد وحدت رویه برای کمیته نظارت بر طراحی شهری، معماری، ترافیک و محیط زیست	مشاور تهیه کننده طرح بدون حق رأی جهت معرفی و دفاع از طرح (بدون حق رأی)
کنترل صلاحیت مشاور تهیه کننده طرح بر اساس قوانین	مشاور تهیه کننده طرح بدون حق رأی جهت معرفی و دفاع از طرح (بدون حق رأی)

## کمیته نظارت بر طراحی شهری، معماری، ترافیک و محیط زیست

وظایف	اعضای کمیته
بررسی نقشه های ارائه شده و اطلاق یا مقررات ملی ساختمان، طرح جامع و تفصیلی و ضوابط مربوطه، ضوابط بلندمرتبه سازی و مقررات کمیسیون بلندمرتبه سازی	<ul style="list-style-type: none"> <li>معاون شهرسازی و معماری منطقه با عنوان رئیس کمیته</li> <li>مشاور طرح به عنوان نایب کمیته</li> <li>یک نفر صاحب نظر در حوزه طراحی شهری، بنا به معرفی معاون شهرسازی منطقه و دو نفر معاون شهرسازی و معماری شهرداری تهران</li> <li>یک نفر صاحب نظر در حوزه حمل و نقل و ترافیک، بنا به معرفی معاون شهرسازی و معماری شهرداری تهران</li> <li>یک نفر صاحب نظر در حوزه محیط زیست با معرفی معاون شهرسازی منطقه و دو نفر معاون شهرسازی و معماری شهرداری تهران</li> <li>کارشناس حوزه معاونت حمل و نقل و ترافیک با عنوان نماینده آن سازمان</li> <li>کارشناس فضای سبز و محوطه سازی</li> <li>کارشناس سازمان آتش نشانی با عنوان نماینده آن سازمان</li> <li>نماینده معاونت شهرسازی و معماری شهرداری تهران با عنوان ناظر</li> <li>مشاور تهیه کننده طرح جهت معرفی و دفاع از طرح (بدون حق رأی)</li> <li>مشاور طرح تفصیلی منطقه، بنا به صورت به دعوت رئیس کمیته (بدون حق رأی)</li> <li>مدیرکل و کارشناس ذی ربط بنا به صورت به دعوت رئیس کمیته (بدون حق رأی)</li> </ul>
کنترل صلاحیت مجری ساختمان با توجه به قانون نظام مهندسی و مقررات ملی ساختمان و دیگر قوانین مربوطه	کنترل صلاحیت مجری ساختمان با توجه به قانون نظام مهندسی و مقررات ملی ساختمان و دیگر قوانین مربوطه
بررسی گزارشات اخذ شده از نهادهای صورت گرفته در زمان ساخت ساختمان های بلندمرتبه و اتخاذ تصمیم در این مورد	بررسی گزارشات اخذ شده از نهادهای صورت گرفته در زمان ساخت ساختمان های بلندمرتبه و اتخاذ تصمیم در این مورد



# ساز و کارهای اجرایی

۱- هر گونه بهره برداری از اراضی جهت بلندمرتبه سازی صرفاً بر اساس پهنه ها، زیر پهنه ها و قطعات مصوب و دارای شرایط لازم مجاز خواهد بود.

۲- تدوین ضوابط و مقررات و دستورالعمل های لازم درخصوص بلندمرتبه سازی (به صورت ضوابط

لازم الاجرا، مشروط و تشویقی) و بازنگری آن هر ۴ سال یک بار.

۳- ساماندهی استقرار و ساخت ساختمان های بلندمرتبه با مکان یابی صحیح و اعمال ضوابط و

مقررات لازم الاجرا صورت گیرد.

۴- زمینه های مناسب برای ارتقاء کیفیت ساخت و سازهای بلندمرتبه توسط شهرداری فراهم شود.



## ساز و کارهای حقوقی و ساختاری

- ۱- افزایش توان تخصصی مراجع تصمیم گیری درخصوص بلندمرتبه سازی و تخصصی تر نمودن تصمیم گیری ها
- ۲- تدوین نظام نامه مدیریت و نظارت بر بلندمرتبه سازی با تعریف فرآیندهای لازم برای صدور پروانه، پایان کار و بهره برداری و مشخص نمودن نحوه طراحی، اجرا و نظارت بر این ساختمان ها؛
- ۳- مشارکت دادن تمام بخش های دخیل در بلندمرتبه سازی در تصمیم گیری ها و برنامه ریزی ها.

(مطالعات، تحلیل و ارائه ضوابط پیشنهادی طرح تدوین ضوابط و مقررات ساخت و ساز بناهای بلندمرتبه (۱۳۹۲،

# فرآیندهای لازم برای ساخت و بهره برداری از ساختمان های بلندمرتبه

این فرآیندها شامل مراحل لازم برای اخذ مجوز ساخت (صدور پروانه ساختمانی)، صدور پایان کار و تمدید پروانه بهره برداری است که مراحل و نحوه انجام کار به شرح موارد ذیل می باشد).

1- درخواست صدور پروانه و تشکیل پرونده؛

2- بازدید و بررسی اسناد ارائه شده

3- صدور دستور نقشه به همراه ضوابط و دستورالعمل های لازم

4- تهیه نقشه ها و گزارش های توجیهی و بررسی آن

5- صدور پروانه آماده سازی (در صورت لزوم)

7- صدور پروانه ساختمانی

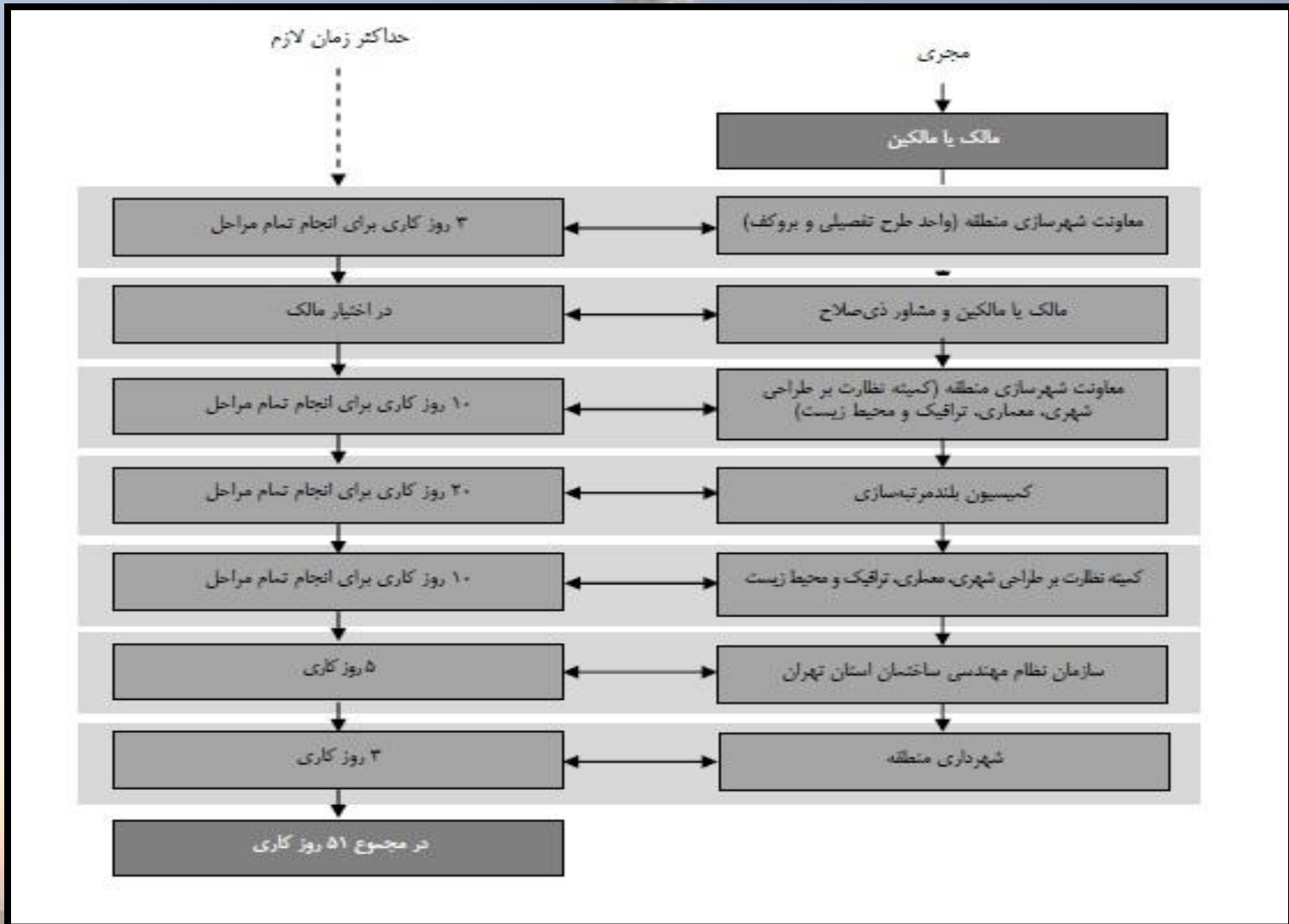
8- صدور گواهی ساختمان (صدور پایان کار ساختمانی و ...)

9- تمدید پروانه بهره برداری.

در خصوص صدور پروانه های ساختمانی، روند کار کلی به همراه وظایف کلی، زمان بندی و همچنین روند کار جزئی در ادامه ارائه گردیده است.



# زمان بندی اخذ مجوز بلندمرتبه سازی :



# چک لیست ها:

جهت سهولت بررسی، کلیه مواردی که در روند صدور مجوز بلندمرتبه سازی باید مورد بررسی و تصمیم گیری قرار گیرند، در قالب چک لیست هایی ارائه گردیده است.

فرم ج: بررسی حدود رعایت الزامات ساخت و ساز ساختمان های بلندمرتبه

معیار	زیرپهنه ملک			
	ضوابط	توضیحات	تایید اصلاحات و بررسی مجدد	مناطق بر ضوابط
تراکم	رعایت تراکم ساختمانی مجاز مطابق بند ۱-۲-۵-۱، زیربند شماره ۱-۱، جدول شماره ۳-۱ دفترچه اصلی الزامات			
	تأمین کلیه پارکینگ های مورد نیاز (مطابق با ضوابط پارکینگ طرح تفصیلی) به منظور استفاده از حداکثر تراکم ساختمانی			
مساحت و ارتفاع	کنترل فضاهای مشاع ساختمان (جهت کنترل تراکم ساختمانی مجاز)، مطابق بند ۱-۲-۵-۱، زیربندهای شماره ۱-۲ و ۲-۲ دفترچه اصلی الزامات			
	رعایت تراکم جمعیتی مجاز مطابق بند ۱-۲-۵-۱ زیر بند شماره ۱ الزامات			
مساحت و ارتفاع	رعایت سطح اشغال مجاز مطابق بند ۱-۲-۵-۱، زیربند شماره ۱، جدول شماره ۷-۱ دفترچه اصلی الزامات			
	کنترل تصویر خارجی ترین حد بخش ساخته شده کلیه طبقات بر روی زمین نسبت به سطح اشغال در طبقه همکف، مطابق بند ۱-۳-۵-۱، زیربندهای شماره ۲ و ۳ الزامات			
مساحت و ارتفاع	در صورت افزایش سطح اشغال زیرزمین نسبت به حداکثر سطح اشغال مجاز طبقه همکف:			
	کنترل بند ۱-۲-۵-۱، زیربندهای شماره ۲، ۳، ۴ دفترچه اصلی الزامات			
مساحت و ارتفاع	در صورت افزایش سطح اشغال بخش پایه ساختمان نسبت به حداکثر مجاز: کنترل بند ۱-۲-۵-۱، زیربندهای شماره ۳ و ۴ دفترچه اصلی الزامات			
	در صورت استقرار ساختمان در محورها و گوشه های با محدودیت ارتفاع ایمنی، امنیتی و میراث فرهنگی:			
مساحت و ارتفاع	کنترل بند ۱-۲-۵-۱، زیربند شماره ۵ الزامات			
	کنترل ضوابط ارتفاع بند ۱-۲-۵-۱ و سایه اندازی بند ۱-۳-۵-۱، دفترچه اصلی الزامات، در صورت کاهش سطح اشغال در بخش های پایه و بدنه نسبت به حداکثر مجاز و استفاده از تراکم مجاز ساخت در قالب ارتفاع و طبقات بیشتر			

فرم ب: بررسی مشخصات زمین مورد ساخت

مشخصات زمین مورد ساخت	حدائق های ارائه شده بر اساس ضوابط			
	پهنه مختلط (M)	پهنه فعالیت (S)		پهنه مسکونی (R)
نظرات کمیسیون بلندمرتبه سازی	توضیحات	تایید اصلاحات و بررسی مجدد	مناطق بر ضوابط	معیارها
				زیرپهنه R263
				زیرپهنه های S211, S125, S121
				زیرپهنه M111
مساحت	۱۵۰۰ مترمربع	۲۵۰۰ مترمربع	۳۵۰۰ مترمربع	۱۵۰۰ مترمربع
زمین ۱	۲	۲	۲	۲
عرض	۲۵ متر	۲۵ متر	۲۵ متر	۲۵ متر
عمق	۲۵ متر	۲۵ متر	۲۵ متر	۲۵ متر
بر زمین	۱۰ متر	۲۰ متر	۲۰ متر	۲۰ متر

توضیح: نحوه محاسبه هر یک از معیارهای مندرج در جدول، بر اساس روش های ارائه شده در بند ۱-۱ دفترچه اصلی الزامات می باشد.

فرم الف: بررسی مکان قرارگیری زمین مورد ساخت بنای بلندمرتبه

نظرات کمیسیون بلندمرتبه سازی	زیرپهنه ملک			
	وضعیت ملک	موقعیت	موقعیت	موقعیت
محدوده احداث بنای بلندمرتبه				
پهنه ها و مناطق به استثناء پهنه های مجاز و مصوب طرح جامع و تفصیلی شهر تهران				✓
حريم گسل ها <sup>۱</sup>				✓
محدوده های مستعد لغزش				✓
محدوده های مستعد فرونشست (حريم قوت) <sup>۲</sup>				✓
مجاورت شبکه راه های اضطراری <sup>۳</sup>				✓
حريم پایگاه های نجات و امداد و سایر مراکز مدیریت بحران <sup>۴</sup>				✓
حريم آثار و ابنیه دارای ارزش های تاریخی و فرهنگی <sup>۵</sup>				✓
حريم ساختمان های اجلاس سران (مجموعه سعدآباد) و باغ چال در شرق کاخ نیاوران (باشگاه وزارت امور خارجه) و منطقه چهاران (بیت حضرت امام) <sup>۶</sup>				✓
حريم ایمنی و حفاظتی تأسیسات نظامی و مراکز با طبقه بندی حفاظتی <sup>۷</sup>				✓
حريم مصوب بزرگراه ها و مجاورت معابر با عرض کمتر از ۱۸ متر (بر اساس شبکه معابر طرح تفصیلی)				✓
حريم مصوب تأسیسات شهری (شبكة های آب، برق، گاز و ...)				✓

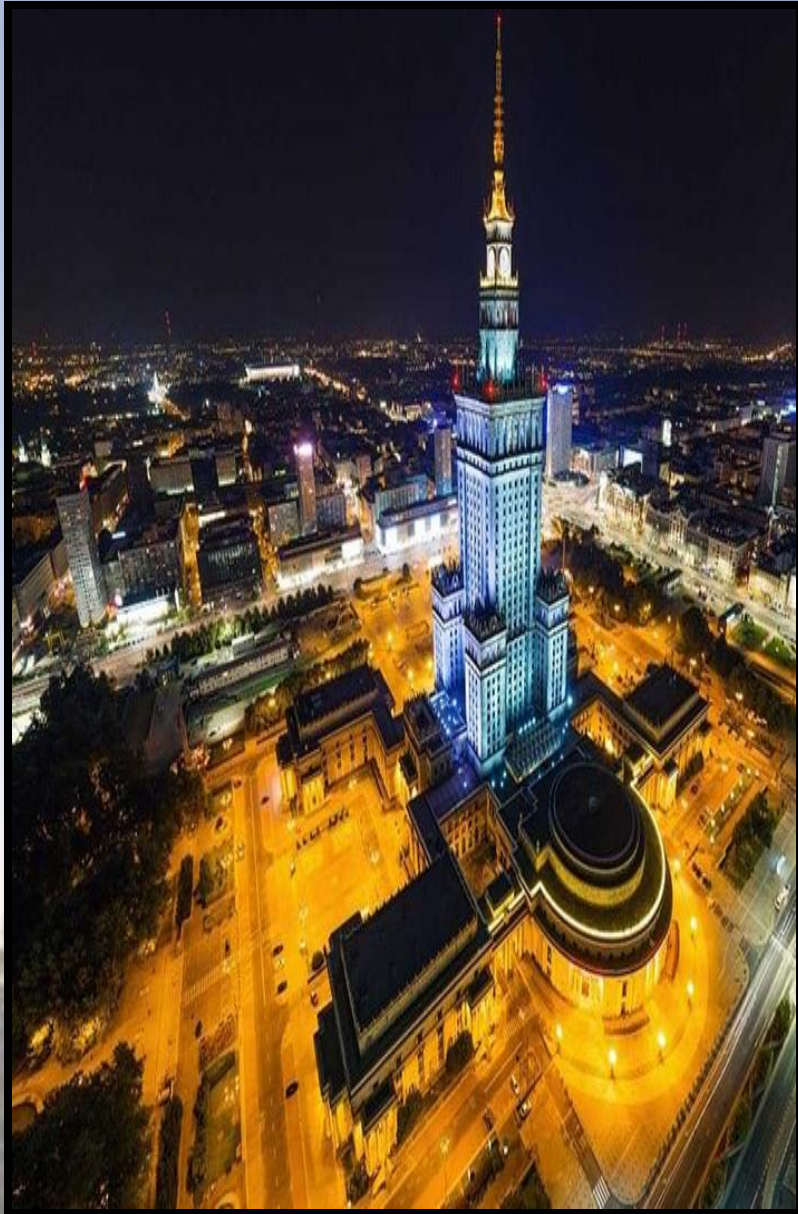
## عوارض زیست محیطی:



- تغییر غیر طبیعی دمای شهر به علت افزایش بیش از حد سطوح ساختمانی
- کاهش وزش باد در سطح شهر و افزایش موضعی سرعت باد در خیابان هایی که در جهت باد غالب قرار گرفته اند.
- تغییر در مسیر سیر کولاسیون هوای شهر

## شبکه ارتباطی و دسترسی:

- معیار شبکه های ارتباطی در قالب موضوعات مختلف مانند: ارتباط مکانی شبکه با کاربری ها و فعالیت ها و نیز مسائل ترافیکی تجزیه و تحلیل کرد.
- اثرات تغییر تراکم جمعیتی و ساختمانی بر شبکه ارتباطی و دسترسی در نتیجه برج سازی را می توان در حجم ترافیک، نقاط گره ترافیکی و سرانه های شبکه ارتباطی و رابطه شبکه با کاربری ها و فعالیت ها از موضوعات اساسی این معیار باشد.



## مشکلات دسترسی برج سازی:

- عرض کم معابر ها
- نداشتن پارکینگ

## دسترسی به خدمات شهری:

- برج ها را می توان به مثابه شهرک های کوچکی تلقی کرد که در این حالت رعایت اصول شهر سازی در ابعاد برنامه ریزی و طراحی آن ها مدخلیت پیدا می کند.
- قالب تقسیمات کالبدی شهرها هر یک از برج ها تنهایی در مقیاس تقسیمات مانند همسایگی و محله قابل بررسی هستند.
- برنامه ریزی و طراحی برج ها در قالب رعایت اصول شهرسازی می تواند معنی پیدا کند.
- چنانچه جانمایی برج ها در طرح اولیه یک منطقه جدید شهری بر اساس برنامه ریزی منطقی صورت گرفته باشد، در این صورت مشکلات و تبعات احداث برج ها می تواند به صورت گرفته باشد، در این راستا نظم فضایی به گونه ای دیگر مطرح می شود و فاصله زمان و کیفیت دسترسی به این خدمات در منطقه ای که برجها استقرار پیدا می کنند شرایط خاص را به وجود می آورند.
- میزان رعایت استانداردهای موجود برای هر یک از خدمات در منطقه ای که برجها استقرار پیدا می کنند شرایط خاص خود را به وجود می آورد. میزان رعایت محور و موضوعات قابل ارزیابی در قالب این معیار باشد.

بررسی چگونگی قرار گیری ساختمان های بلند مرتبه در شهر می تواند از منظر های مختلف مورد بررسی قرار گیرد.

در این قسمت می توانیم دو نوع قرار گیری ابنیه در شهر را مقایسه کنیم.

۱- خوشه ای (Cluster)

۲- منفرد (Stand alone)

ارزیابی تاثیر این دو نوع ابنیه بلند در شهر بر اساس سه هدف:

۱- عملکردی

۲- هویتی

۳- زیباشناسانه اقدام صورت می گیرد که به ترتیب ایجاد بیشترین کارایی، معنا و زیبایی در منظر شهری مورد توجه قرار می گیرد. (۸۹)





- سه مشکل عمده در ضوابط مربوط به بلند مرتبه سازی در شهر تهران

(بررسی ضوابط بلند مرتبه سازی در شهر تهران - بهمن ، ۱۳۸۹، ۴)

۱- تعریف بنای بلند

۲- ضوابط مربوط به این بناها

۳- چگونگی ارائه های مدارک و نقشه پیشنهادی بنای بلند

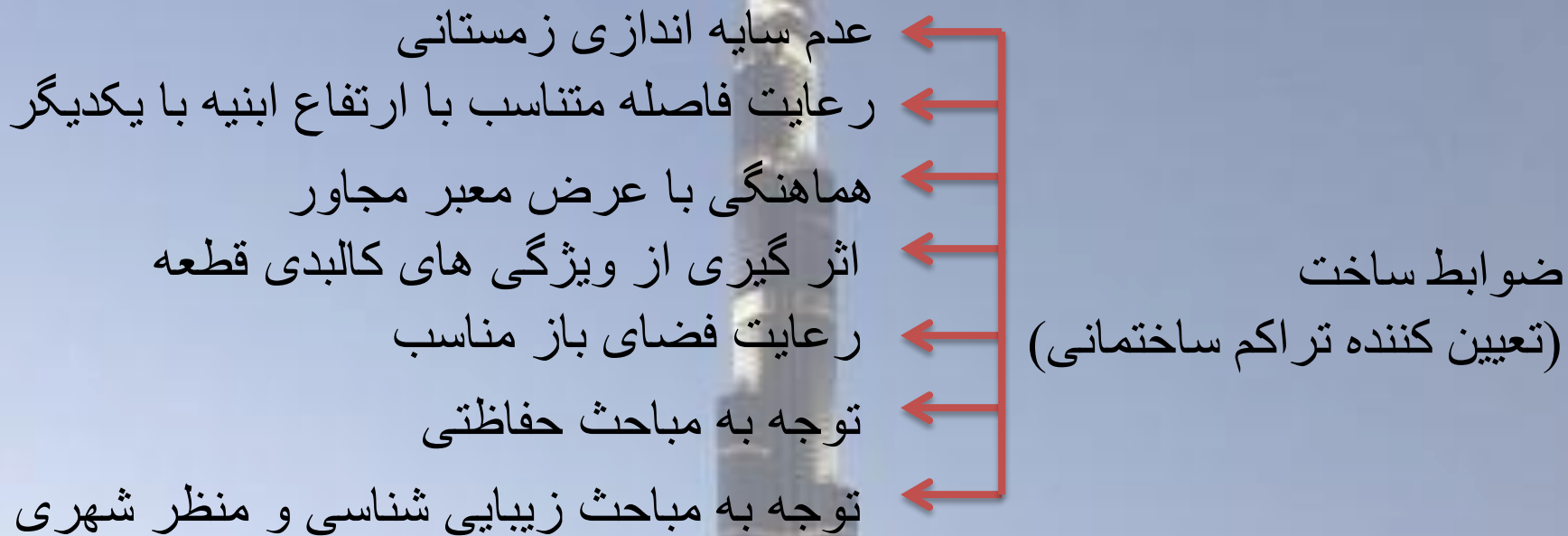


ضوابط ساخت

ضوابط مکان یابی

- عوامل موثر جهت دستیابی به ضوابط و مقررات ساختمان های بلند

(بررسی ضوابط بلند مرتبه سازی در شهر تهران - بهمن ، ۱۳۸۹، ۷)



(بررسی ضوابط بلند مرتبه سازی در شهر تهران - بهمن ، ۱۳۸۹، ۸)



(بررسی ضوابط بلند مرتبه سازی در شهر تهران - بهمن ، ۱۳۸۹، ۹)

وجود نامتناسب ابنیه بلند در تهران و آشتفتگی شهر ۱۲

از مشکلات عملکردی سایه اندازی و لفاف فضایی در طبقات بالا ۱۲

از مشکلات زیبای شناختی تاثیر گذاری زیادی در زیبایی شهر دارد ۱۲

مشکلات هویت- ادراکی: نه از کیفیت معماری لازم برخوردارند و نه به لحاظ معنایی و هویتی دارای ارزش های لازم هستند.

مشکلات بصری: از بین رفتن دید و منظر شهری

## مشکلات بناهای بلند در تهران

(بررسی ضوابط بلند مرتبه سازی در شهر تهران - بهمن ، ۱۳۸۹، ۱۳)

### تعریف ساختمان بلند مرتبه

Plymouth	Liverpool city	Leicester city
<p>هر بنایی که به طور قابل توجهی - از سایر بناهای همجوار بلند تر باشد.</p> <p>- هر بنایی که در خط آسمان تشخیص داده شود.</p>	<p>- از فاصله ای بیشتر از فاصله معمولی دیده شود.</p> <p>- تاثیر بیشتری بر روی نشانه های شهری و بناها و بافت های تاریخی بگذارد.</p> <p>- قسمت بالای آنها از بیشتر نقاط شهر دیده شود.</p> <p>- تخیل بیننده را تسخیر کند و قسمتی از تصویر ذهنی گردد.</p>	<p>- ارتفاع بیشتر از ۲۰ متر.</p> <p>- هر بنای با هر ارتفاع که از ارتفاع بناهای شاخص اطراف بلندتر باشد</p> <p>- هر بنایی که در خط آسمان شهر تاثیر گذار است.</p>

# بررسی اثرات و جنبه های بلند مرتبه سازی شهر تهران در گذشته و حال



# الف) آثار و جوانب اقتصادی بلند مرتبه سازی

استفاده از تعیین رابطه خطی به وسیله رگرسیون دو متغیره

۱- رابطه میان تمایل به بلند مرتبه سازی و محدودیت ها:

۴۲

وابستگی شدید به قیمت اراضی مسکونی

در مفهوم شهر فشرده متبلور می شود

در راستای پایداری زیست محیطی قرار می گیرد  
حمل و نقل عمودی جانشین حمل و نقل افقی

۲- صرفه جویی در مصرف انرژی:

۴۲

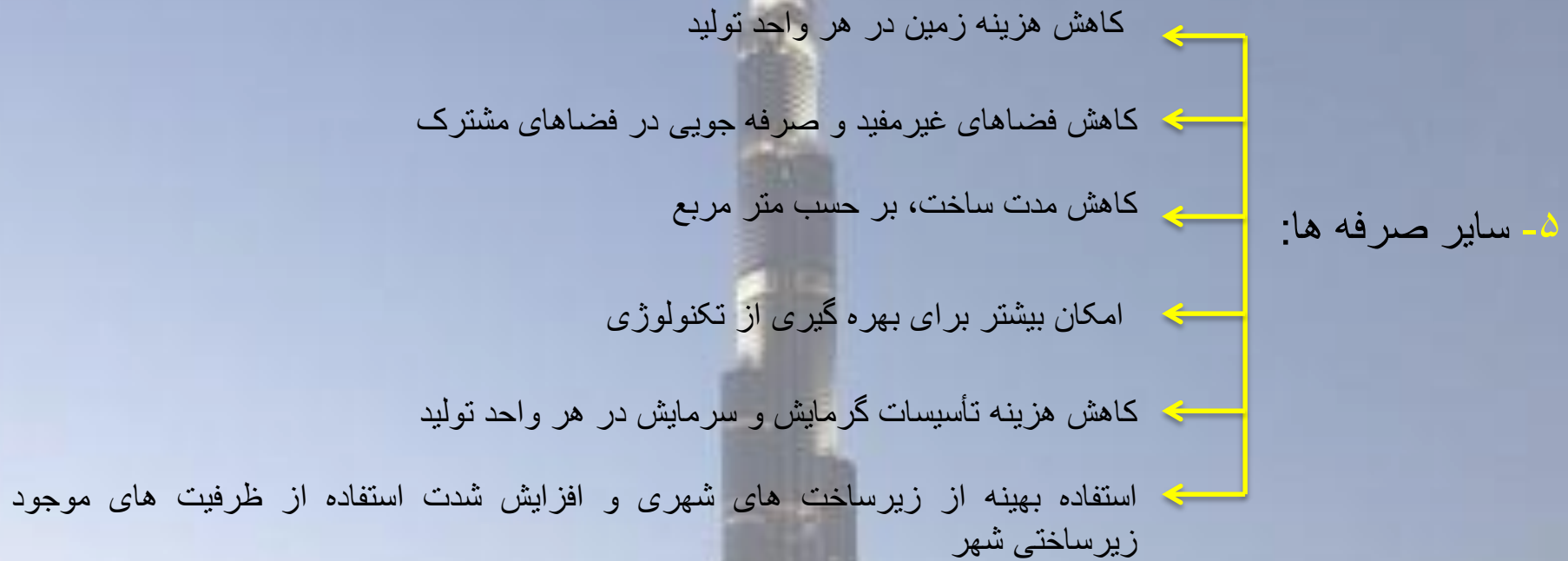
امکان فراهم کردن ارائه خدمات شهری مطلوب تر

۳- صرفه جویی در هزینه نهادهای محلی:

تامین خدمات شهری مورد نیاز اولیه در داخل ساختمان

۴۲

۴- صرفه های حاصل از تجمع در مجتمع های اداری، مالی و تجاری بزرگ



## ب) آثار و جوانب اجتماعی، فرهنگی و روانی بلندمرتبه سازی

یکی از مهم ترین ابعاد شکل گیری بلندمرتبه سازی و تحولات آن، گرایش ها و انگیزه های اجتماعی و اقتصادی در این خصوص است و حتی باید گفت تعیین کننده ترین مؤلفه در این مورد می باشد. زیرا که این امر سابقه ای به طول تاریخ سکونتگاه های انسانی دارد و همیشه بر مبنای چنین انگیزه هایی عمل شده است.

**بلندمرتبه تأثیرات این ساختمان ها در زمینه های مختلف مورد بررسی قرار گرفته است.**

- ۱- بلندمرتبه سازی مسکونی و روابط همسایگی
- ۲- بلندمرتبه سازی مسکونی و رفت و آمد خانوادگی
- ۳- بلندمرتبه سازی مسکونی و مسایل اخلاقی و تربیتی
- ۴- بلندمرتبه سازی مسکونی و مسایل روانی
- ۵- بلندمرتبه سازی مسکونی و امنیت و ایمنی
- ۶- بلندمرتبه سازی مسکونی و طبقات و گروه های اجتماعی
- ۷- بلندمرتبه سازی مسکونی و مالکیت
- ۸- بلندمرتبه سازی مسکونی و مشارکت

# پ) آثار جوانب کالبد مرتبه سازی

## ۱) تدقیق معیارهای ارزیابی

## ۲) بررسی نمونه



معیارهای مربوط به دید و منظر شهری

- موقعیت توپوگرافی
- میزان مطلوبیت دید از برج به مناظر اطراف
- انسداد میدان دید از اطراف توسط برج
- سایه افکنی به فضاهاى مجاور
- فاصله از برج های مجاور
- اشراف

معیار های مربوط به نمای شهری

- ارتفاع برج
- شکل
- نوع و کیفیت مصالح
- مصالح نما
- تزیینات نما

معیارهای مربوط به مشخصات کالبدی

- مساحت زمین
- زیر بنای کل
- تعداد کل طبقات
- تعداد طبقات مسکونی
- مساحت فضای باز
- تعداد کل واحد مسکونی

نمایان سازی آسمان محصوریت

ایمنی در برابر آتش سوزی

ارتفاع به لحاظ ایمنی در برابر زلزله

محدودیت های بنا از لحاظ ارتفاع

سایه اندازی

طراحی سایت با توجه به سایه اندازی ساختمان

اشراف

فاصله بین ابنیه

ارتفاع

شکل



## ت) آثار و جوانب اقلیمی ساختمان های بلند مرتبه

آثار و جوانب اقلیمی و زیست محیطی بلندمرتبه ها معمولاً به بررسی آثار متغیرهایی چون تابش آفتاب و سایه اندازی، آلودگی هوا و اثر باد، آلودگی های ناشی از فاضلاب های خانگی و پدیده جزایر حرارتی می پردازد. همچنین میزان مصرف انرژی چه در دوره ساخت ساختمان های بلند و چه در دوره بهره برداری آن ها از مسایل قابل توجه و مهم است.

(بررسی ضوابط بلند مرتبه سازی در شهر تهران - بهمن ، ۱۳۸۹ ، ۴۷)

# ث) آثار و جوانب تاسیساتی و زیر ساختی ساختمان های بلند مرتبه

تامین هوای تازه

ایجاد فشار مثبت در پله های فرار

استاندارداری مصالح ساختمان

استانداردهای اطفاء حریق

موضوع های مورد بررسی در  
طراحی تاسیسات ساختمان ها

بخش طراحی (۱)

اجرای تاسیسات توسط پیمانکاران،  
نظارت بر اجرا توسط ناظران، عدم  
تطابق مشخصات فنی بعضی مصالح  
تاسیساتی با استانداردهای موجود.

بخش اجرا (۲)

۴۸

# آیتم ها و ضوابط بلند مرتبه سازی در برخی شهرهای انگلستان



## ۱- چگونگی ارتباط با زمینه:

- میزان پاسخگویی این بناها به الگوهای فرهنگی و کالبدی شهر و توسعه شهر.

## - تاثیر این بناها بر محیط بلافصل براساس موارد زیر:

- رعایت تناسب با محیط اطراف شامل خیابان ها، فضاها و احجام پیرامونی
- جلوگیری از ایجاد تاثیر دره گونه (canyon effect) در خیابان های اطراف
- رعایت میزان اشراق بر محیط اطراف
- ایجاد پیاده رو و فضای سبز مناسب جهت عابران
- عدم ایجاد مشکل سایه اندازی بر طبقات پایین بناهای اطراف (rights of light)
- ایجاد حداقل پیاده رو ۳متری برای بناهای ۸ طبقه و ۵متری برای بناهای بیشتر از ۸ طبقه

## ۲- تاثیر در محیط تاریخی

- میزان تاثیر بر منظر تاریخی شهر و خیابان های اطراف شامل:

- میزان افزایش خوانایی
- میزان نفوذ پذیری یعنی بناهای بلند به گونه ای طراحی شوند که موجب پرهیز مردم از ورود به محوطه های تاریخی پر گردد. برای مثال ساخت بناهای بلند موجب باریکی پیاده روها نگردد تا مردم در ورود به محوطه های تاریخی دچار مشکل گردند و بر عکس با طراحی پیاده روهای عریض می توان مردم را در ورود به بافت های تاریخی تشویق کرد.
- ایجاد کریدورهای دید جدید و تقویت کریدورهای دید موجود از محوطه اطراف شهر به سمت مرکز شهر و بالعکس.
- در نظر گرفتن بناهای مهم و تاریخی در کریدورهای دید.
- مطالعه تاثیر بناهای بلند در تقویت یا تضعیف ارزش تاریخی بافت.
- تاثیر بر امان های تاریخی، ساختمان های تاریخی پس زمینه، مناطق حفاظت شده، پارک ها و باغ های تاریخی.





### ۳- چگونگی ارتباط با سیستم حمل و نقل

- نزدیکی به حمل و نقل عمومی
- توان و کشش بزرگراه ها، خیابان ها و پیاده روهای اطراف
- وجود پارکینگ یا امکان طراحی متناسب آن برای مراجعه کنندگان و استفاده کنندگان از بنا.
- دسترسی مناسب برای پیاده رو
- دسترسی مناسب برای معلولین و ناتوانان جسمی شامل: رمپ، سطوح غیرلغزنده، نورپردازی مناسب و...

(بررسی ضوابط بلند مرتبه سازی در شهر تهران - بهمن ، ۱۳۸۹)

#### ۴- کیفیت معماری مناسب

- بناهای بلند به دلیل نقش نشانه‌ای در شهر دارای اهمیت می‌باشند و باید از کیفیت بالایی به لحاظ معماری برخوردار باشند. جهت دستیابی به این کیفیت موارد زیر باید رعایت گردند:
- هماهنگی با بناهای اطراف
- چگونگی ارتباط خطوط، شکست‌ها و شخصیت بنا با بناهای اطراف
- تاثیر بر دیدهای محلی (به طور مثال چگونگی پایان دادن محورهای دید یا قاب بندی صحنه‌ها)
- کیفیت فرم بنا
- دارای فرم منطقی باشد
- نباید حس نفوذ ناپذیری ایجاد کند
- حجم و مقیاس (سازگاری با حجم و مقیاس محیط اطراف)
- کیفیت طبقه همکف بنا
- سازگار و در ادامه فعالیت شخصیت موجود در محیط باشد
- خوانایی ورودی
- مسیر ورودی متناسب با تراکم جمعیتی مراجعه کننده باشد
- پارکینگ (بهتر است درون زمین باشد)
- تاج ساختمان
- به دلیل تاثیر در خط آسمان دارای اهمیت است
- پرهیز از قرار دادن مواردی که موجب تضعیف و کاهش وضوح خط آسمان گردد
- مصالح ( دارای بهترین کیفیت ممکن باشد و حداکثر از سه نوع مصالح استفاده گردد)





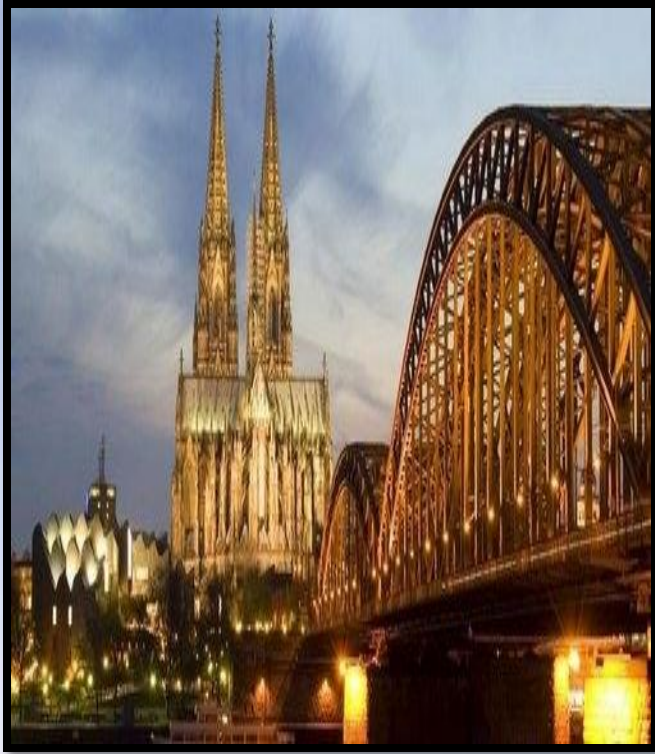
## ۵- مشارکت در امکانات و فضاهای عمومی

- تنوع و مشارکت در کاربری ها برای پاسخ به نیازهای محلی
- کاربری های پیشنهادی در همکف موجب سرزندگی در محیط اطراف گردد
- بنا بتواند خدمات عمومی علاوه بر سایت متعلق به خود ارائه نماید.

## ۶- تاثیر بر روی محیط اطراف و خرده اقلیم

- تاثیر باد در پایه های بنا، اطراف ورودی و پیاده
- ظاهر بنا در شب
- میزان انعکاس بنا در روز (میزان انعکاس نباید آزار دهنده باشد)
- بنا نباید محدود کننده پیشنهادات دیگر برای بناهای بلند مرتبه باشد
- ۷- میزان نفوذپذیری و خوانایی سایت
- بنا تا چه حد می تواند نشانه ای قابل درک برای کمک به تعریف شخصیت یک ناحیه باشد
- بنا تا چه حد سایت را به محله و محدوده اطراف مرتبط می سازد
- ۸- پایداری

- میزان هماهنگی با پایداری شامل مقولاتی همچون: میزان استفاده از انرژی، میزان انتشار  $CO_2$  ، آلودگی آب و هوا، میزان استفاده از زمین، اکولوژی، مصالح



## • ۹- تاثیرات دراز مدت در شهر

- تاثیر احتمالی بر روی نیازهای آتی برای واحدهای مسکونی و سایر کاربری ها
- تاثیر در اقتصاد آینده شهر

## • ۱۰- ارائه نقشه های کامل (شامل جزئیات و تاثیرات بصری در شهر)

- - تحلیل جامع از سایت و محلات اطراف، شامل: گونه شناسی بناهای اطراف، فرم و حجم بناهای اطراف، اکولوژی، توپوگرافی
- - ارائه روند طراحی از تحلیل تا طراحی نهایی
- - ارائه تصاویر فتومونتاژ از بنا در مقیاس دید پاناراما از شهر، دید از فاصله ۵۰۰ متری و دید نزدیک از خیابان
- - ارائه جزئیات اجرایی، نماها و مقاطع به طور دقیق در مقیاس ۱/۲۰



## □ ضوابط تکمیلی ساختمان های بلند

ساختمان های بلند باید به سیستم کشف و اعلام حریق خودکار مجهز باشند. در تمام ساختمان های بلند با هر نوع تصرف با ارتفاع بیش از ۲۳ متر بالای تراز زمین ( برای کف بالاترین طبقه قابل تصرف)، باید رعایت شود.

- کاشف های خودکار حریق ← در همه اتاق های تجهیزات مکانیکی، الکتریکی، و در اتاق های تجهیزات آسانسور و لابی .
- ← در پلنیوم هوای برگشتی اصلی و تخلیه و هر سیستم هوارسانی.
- ← در هر اتصال یک کانال برگشتی اصلی یا محفظه ( پلنیوم) به یک کانال عمودی یا رایزر.

# ضوابط اختصاصی ساختمان های بلند مرتبه

## دامنه کاربرد

تبصره : رعایت الزامات مبحث سوم در ساختمان ها و سازه های زیر الزامی نیست:

۱- برج های کنترل هوایی

۲- پارکینگ های باز

۳- ساختمان با تصرف پارک های تفریحی، استادیوم ها و یا مانند آنها.

۴- تصرف های صنعتی خاص و ساختمان ها با تصرف خطرناک ( در این تصرف ها باید تمهیدات

لازم محافظت در برابر آتش با استفاده از مراجع معتبر داخلی و بین المللی تامین شود.)

۵- در این ویرایش از مبحث سوم مقررات ملی ساختمان، ضوابط اختصاصی ساختمان های بلند

مرتبه، برای ساختمان های آپارتمانی مسکونی، با ارتفاع کمتر از ۳۰ متر از تراز زمین اجباری

نیست.

## ساختار

• کاهش مجاز در درجه مقاومت در برابر آتش

• نوع ساختار: کاهش های زیر در نوع ساختار مجاز برای ساختمان صورت می گیرد

۱- برای ساختمان های با ارتفاع حداکثر ۱۲۸ متر، ساختار نوع ۱-الف می تواند به ۱-ب کاهش

داده شود.

- تبصره :** این کاهش برای ستون ها مجاز نیست.
- ۱- به غیر از گروههای تصرف ص- ۱، ک و ن- ۱، برای سایر گروههای تصرف، ساختار نوع ۱-ب می تواند به ۲-الف کاهش داده شود
  - ۲- محدودیتهای ارتفاع و مساحت برای ساختار کاهش داده شده، مشابه با ساختار اصلی در نظر گرفته شود.

#### • دوربند شفتها

برای ساختمان ها **با ارتفاع کمتر از ۱۲۸ متر**، درجه مقاومت در برابر آتش برای دیوارهای مانع آتش شفتهای قائم، به غیر از دوربند پلکان خروج و شفتهای آسانسور، می تواند **به يك ساعت** کاهش یابد.

#### • ملاحظات لرزه ای و مقاومت سازه ای دوربند شفت ها

طرح و اجرای دوربند شفت پلکان ها و آسانسورها و انتخاب مصالح مربوط به آنها باید از نظر مقاومت در برابر نیروهای زلزله مطابق با **مبحث ششم مقررات ملی ساختمان و آیین نامه شماره ۲۸۰۰** صورت گیرد.

#### • مصالح محافظت کننده در برابر آتش از نوع معدنی پاششی

حداقل مقاومت چسبندگی پوششهای محافظت کننده در برابر آتش از نوع معدنی پاششی در ساختمان های بلند باشد. باید مطابق با جدول ۳-۱۰-۲-۳ باشد. (مبحث سوم مقررات ملی ساختمان ویرایش ۹۶، صفحه ۱۸۴)

### جدول ۳-۱۰-۳: حداقل مقاومت چسبندگی

ارتفاع ساختمان (m) از تراز زمین	حداقل مقاومت چسبندگی (kPa)
تا ۱۲۸	۲۱
بیش از ۱۲۸	۴۸

### شبکه بارنده خودکار

همه ساختمان های بلند باید توسط شبکه بارنده خودکار تأیید شده مجهز به سیستم های نظارت الکتریکی (برای تشخیص عیوب مدار و کارکرد سیستم) محافظت شوند.

- تعداد رایزرهای شبکه بارنده خودکار و طرح سیستم: در ساختمان های **با ارتفاع بیش از ۱۲۸ متر**، هر منطقه (زون) شبکه بارنده خودکار باید حداقل دارای دو رایزر (لوله قائم توزیع آب) باشد

- مکان رایزر

- محل استقرار پمپ آتش نشانی: **پمپ های آتش باید در اتاق هایی قرار گیرند که با ساختارهای با حداقل ۲ ساعت و درهای حداقل ۱/۵ ساعت مقاومت در برابر آتش محافظت شده باشند.**

## سیستم های ایمنی در برابر آتش

- سیستم های کشف و اعلام حریق
- سیستم لوله قائم
- مرکز فرماندهی آتش نشانی در ساختمان
- سیستم تلفن آتشنشان
- نیروی برق اضطراری

## راه خروج در ساختمان های بلند مرتبه ۱۲۸

- پلکان خروج اضافی : برای ساختمان های بیش از ارتفاع ۱۲۸ متر باید حداقل یک پلکان خروج اضافی باشد.
- قفل بودن در پلکان خروج: درهای پلکان خروج به غیر از درهای تخلیه خروج، مجاز است که از سمت داخل پلکان قفل باشند.
- سیستم ارتباطی پلکان : باید حداقل در هر پنج طبقه یک دستگاه تلفن متصل به یک مرکز تأیید شده در ساختمان که همیشه در آن شخصی حاضر باشد، تعبیه شود.
- دوربندهای محافظت شده در برابر دود: هر پلکان خروج مورد نیاز برای طبقات با ارتفاع بیش از ۲۳ متر از تراز زمین، باید علاوه بر الزامات مقاومت در برابر آتش در برابر نفوذ دود محافظت شده باشد.
- مقاومت در برابر آتش
- علائم نورانی مسیر خروج
- فرار اضطراری و نجات

## آسانسور دسترسي آتش نشاني

براي ساختمان هاي با ارتفاع بيش از ۴۰ متر از تراز متوسط زمين بايد حداقل دو آسانسور مناسب براي دسترسي نيروهاي آتش نشاني فراهم گردد.

شرائط لازم براي ايجاد آسانسور :

- هر آسانسور دسترسي آتش نشاني بايد به طور مستقل در يك شفت محافظت شده قرار داشته باشد؛
- آسانسور دسترسي آتش نشاني بايد به تمام طبقات دسترسي داشته باشد؛
- اين آسانسورها بايد به يك لابي باز شوند.
- آسانسورها بايد داراي ظرفيت حداقل ۱۳ نفر ( ۱۰۰۰ كيلوگرم) بوده، حداقل يكي از آنها داراي قابليت حمل برانكار مطابق مبحث پانزدهم مقررات ملي ساختمان باشد؛
- آسانسور بايد داراي كليد آتش نشان باشد؛

( مقررات ملي ساختمان مبحث سوم ويرايش جديد )

# الزامات آسانسور

در ساختمان های با طول مسیر قائم **حرکت بیش از ۷ متر** از کف ورودی اصلی ( معمولاً بیش از سه طبقه )، **تعبیه آسانسور الزامی می باشد.**

**در ساختمان های ۸ طبقه یا ساختمان های با طول مسیر حرکت ۲۸ متر** و بیشتر از کف ورودی اصلی، باید **حداقل دو دستگاه آسانسور** پیش بینی گردد، حتی اگر از نظر محاسبات تعداد و ظرفیت ، یک دستگاه آسانسور کفایت نماید.

در کلیه ساختمان های **با طول مسیر حرکت بیش از ۲۱ متر از کف ورودی اصلی**، لازم است حداقل یک آسانسور مناسب حمل بیمار ( برانکاردر بر ) تعبیه شود. ای آسانسور باید با یک علامت مخصوص قابل رؤیت مشخص شده و به کلیه طبقات سرویس دهد.

در ساختمان هایی **که وجود آسانسور الزامی می باشد، باید حداقل یکی از آسانسور قابلیت حمل صندلی چرخدار را دارا باشد.**

# ابعاد آسانسور

آسانسور هایی که قابلیت حمل صندلی چرخدار را دارند  
حداقل ابعاد کابین ۱/۴۰\*۱/۱۰ متر باشد.

حداقل عرض بازشو در کابین ۰/۸۰ متر باشد.  
مجهز به سیستم تراز طبقه مجدد باشد و مجهز به دکمه باز ماندن در کابین برای مدت طولانی تر  
از زمان عادی بسته شدن در باشد.

آسانسور هایی که قابلیت حمل بیمار (برانکاردر) را دارند باید دارای الزامات ذیل باشند:  
حداقل ابعاد کابین ۲/۱۰ \* ۱/۱۰ متر باشد

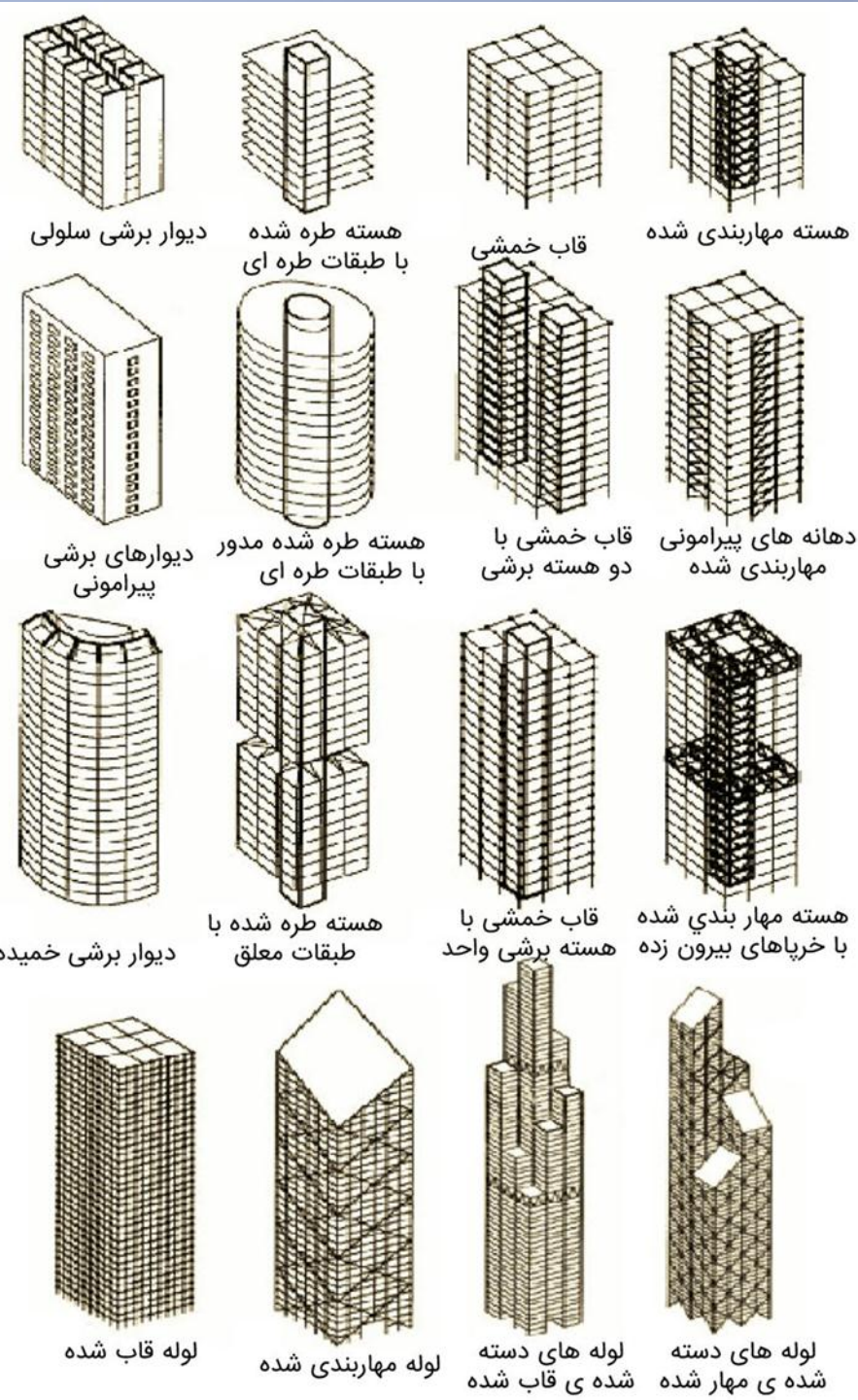
حداقل عرض بازشو در کابین ۰/۹۰ متر باشد.  
مجهز به سیستم تراز طبقه مجدد باشد و مجهز به دکمه باز ماندن در کابین برای مدت طولانی تر  
از زمان عادی بسته شدن در باشد.



جدول ۱۵-۲-۲-۱-۴ عمق (عرض یا طول هم‌راستای عمق کابین) راهرو مقابل ورودی‌های آسانسور

عمق راهرو مقابل ورودی‌های کابین	جانمایی آسانسور	نوع ساختمان
برابر یا بزرگ‌تر از عمق کابین	تکی	مسکونی
برابر یا بزرگ‌تر از ۱/۵ متر یا بزرگ‌ترین عمق کابین در گروه (هر کدام که بزرگ‌تر باشند)	گروهی در کنار هم	
برابر یا بزرگ‌تر از ۲/۱ متر یا مجموع بزرگ‌ترین عمق آسانسورهای رو به روی هم (هر کدام که بزرگ‌تر باشند)	گروهی رو به روی هم	
برابر یا بزرگ‌تر از ۱/۵ برابر عمق کابین	تکی	غیرمسکونی به‌استثنای آسانسور تخت‌بر
برابر یا بزرگ‌تر از ۲/۴ متر یا ۱/۵ برابر بزرگ‌ترین عمق کابین در گروه (هر کدام که بزرگ‌تر باشند)	گروهی در کنار هم	
برابر یا بزرگ‌تر از مجموع بزرگ‌ترین عمق کابین‌های رو به روی هم، حداکثر ۴/۵ متر	گروهی رو به روی هم	
برابر یا بزرگ‌تر از ۱/۵ برابر عمق کابین	تکی	غیرمسکونی بیمارستان و ... دارای آسانسور تخت‌بر
برابر یا بزرگ‌تر از ۱/۵ برابر عمق بزرگ‌ترین کابین در گروه	گروهی در کنار هم	
برابر یا بزرگ‌تر از مجموع بزرگ‌ترین عمق کابین‌های رو به روی هم	گروهی رو به روی هم	

# سازه های ساختمان های بلند مرتبه



- سیستم قاب صلب
- سیستم قاب مهاربندی شده
- سیستم ترکیبی قاب خمشی و قاب مهاربندی شده
- سیستم دیوار برشی
- سیستم کمربندهای خرپایی و هسته مقاوم
- سیستم ترکیبی قاب خمشی و دیوار برشی
- سیستم سازه ای لوله ای ( لوله قابی )
- سیستم سازه ای لوله مهاربندی شده
- سیستم لوله در لوله و لوله دسته بندی شده
- سیستم سازه ای شبکه خارجی
- سیستم سازه ای شبکه قطری



# سازه های ساختمان های بلند مرتبه

در دهه های گذشته سیستم های سازه ای مورد استفاده در ساختمان های بلند شامل سیستم هایی همچون قاب صلب، قاب مهاربندی شده، دیوار های برشی و یا ترکیبی از این سیستم ها بوده است. اما امروزه سیستم های نوینی همچون سیستم های لوله ای، کمربندهای خریایی و شبکه قطری تحولی در ساختمان های بلند هم از نظر معماری و هم از نظر سازه ای به وجود آورده است.

# مهاربندی



Exterior skeloton

مهاربندهای سازه‌ای فولادی یکی از روش‌های متداول لرزه‌بندی است. در این روش، سازه در برابر نیروهای جانبی باد و زلزله عملاً همچون خرابایی است که باندبندها اعضای قطری و ستون‌ها کش‌های قطری آن می‌باشد. مهاربندهای فولادی متداول است، اما گاهی ساختمان‌های بتنی هم مهاربندی می‌شوند.

## دیوار برشی

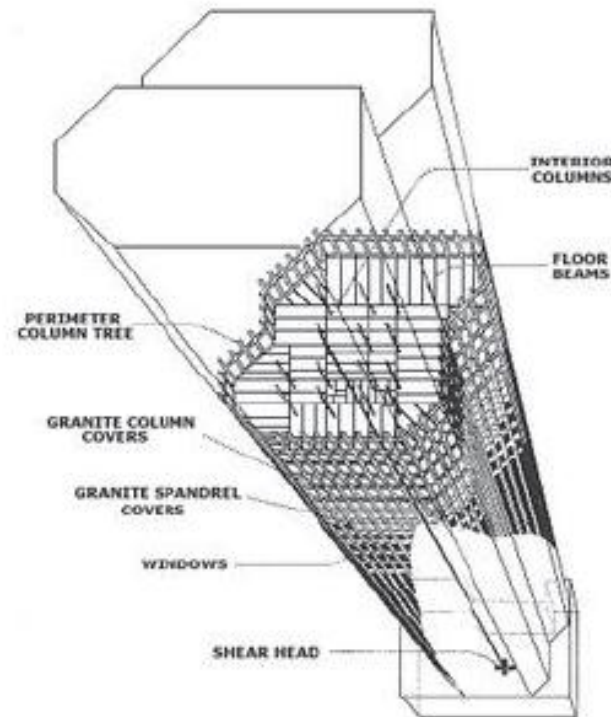
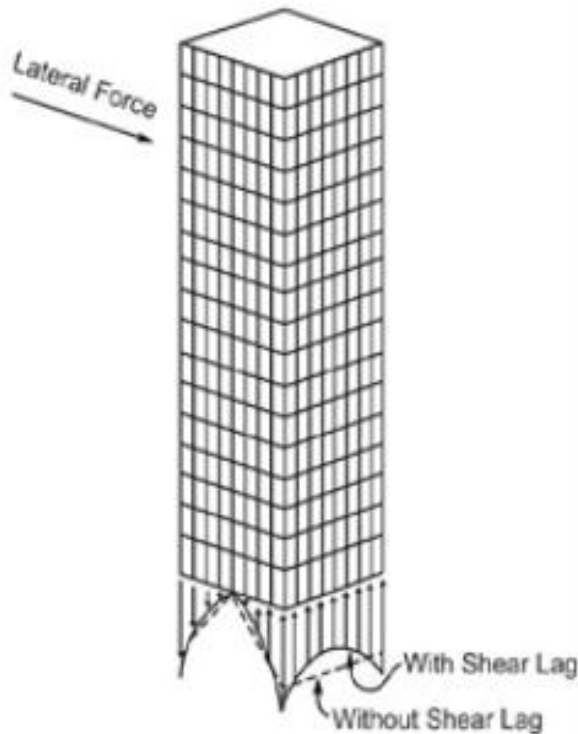
دیوار برشی بتن آرمه سیستم کاملاً مناسب و باصرفه‌ای برای لرزه‌بندی ساختمان‌های بلند است. سختی و مقاومت برشی زیاد رفتار نرم و عدم کاهندگی در بارهای متناوب، و قابلیت تغییر مقاومت خمشی و برشی به میزان دلخواه در طبقات، این سیستم را بسیار جذاب و قابل اعتماد ساخته است. این دیوارها مانند یک تیر طره‌ی عمودی عمل می‌کنند و تا ساختمان‌های ۳۵ طبقه مقرون به صرفه می‌باشند.



# سیستم سازه ای لوله ای ( لوله قابی )

این سیستم در ساختمان های بتنی، فلزی و مرکب مورد استفاده قرار می گیرد. هنگامی که استفاده از قاب های مهار بندی شده و قاب ها با دیوار برشی در سازه های بسیار بلند ناکارآمد باشد قاب های لوله ای به عنوان سیستم جایگزین مطرح می گردد.

بارزترین نشانه ی این سیستم استفاده از ستون های پیرامونی با فواصل نزدیک بوده که این اعضا با تیر های عمیق به یکدیگر متصل می شوند بنابراین کل ساختمان به عنوان یک طره بسیار بزرگ در برابر ممان و ازگونی مقاومت می کند.



## سیستم سازه ای شبکه خارجی

- این سیستم جدید هم در سازه های بتنی و هم در سازه های فولادی استفاده می شود. در سازه های فولادی از مهاربندی قطری استفاده می شود که این مهاربندها در فاصله ای مشخص از اسکلت ساختمان قرار می گیرند و اتصال آنها به اسکلت اصلی ساختمان توسط تیرهای رابطی برقرار می شود که به منظور مقابله با برش در نظر گرفته شده اند. کنترل ضوابط حفاظت در برابر خوردگی و آتش بایستی با تمهیدات ویژه ای برای محافظت از سیستم شبکه خارجی فولادی در نظر گرفته شود.



# نمای ساختمان

در هنگام وقوع انفجار، پوشش بیرونی و نمای سازه به عنوان جزء غیر سازه ای نقش بسیار مهمی در کاهش خسارت و تلفات ناشی از انفجار دارد. در اثر فشار انفجار مقادیر زیادی از اجزا نما مانند شیشه و سایر مصالح به صورت ترکش در فضای داخل و بیرون ساختمان پراکنده می شوند.

- هندسه پیرامونی سازه باید ساده، صاف و شکل محدب باشد.

- ضمن در نظر گرفتن ضوابط معماری، سطوح شیشه خور نما و تعداد باز شو ها به کمترین مقدار ممکن برسد. این موضوع در طبقات پایین تر ساختمان باید بیشتر مورد توجه قرار گیرد.

- مصالح رو کار نما باید به گونه ای انتخاب شوند که در اثر فشار انفجار دچار خردشدگی نشده و به قطعات کوچک تبدیل نشود.

- برای نصب مصالح روکار نما باید از قاب های مجزا استفاده شده و این قاب ها با اتصالات مستقیم به دیافراگم سقف ها متصل شوند تا از لنگر خمشی موضعی به ستون ها جلوگیری شود.

- قاب بندی نمای ساختمان به گونه ای طراحی شود که امکان بازرسی و در صورت نیاز تعویض و نصب قطعات آسیب دیده به راحتی فراهم شود.

- به کارگیری نماهای شکننده و عناصر اتصالات سست ممنوع می باشد.

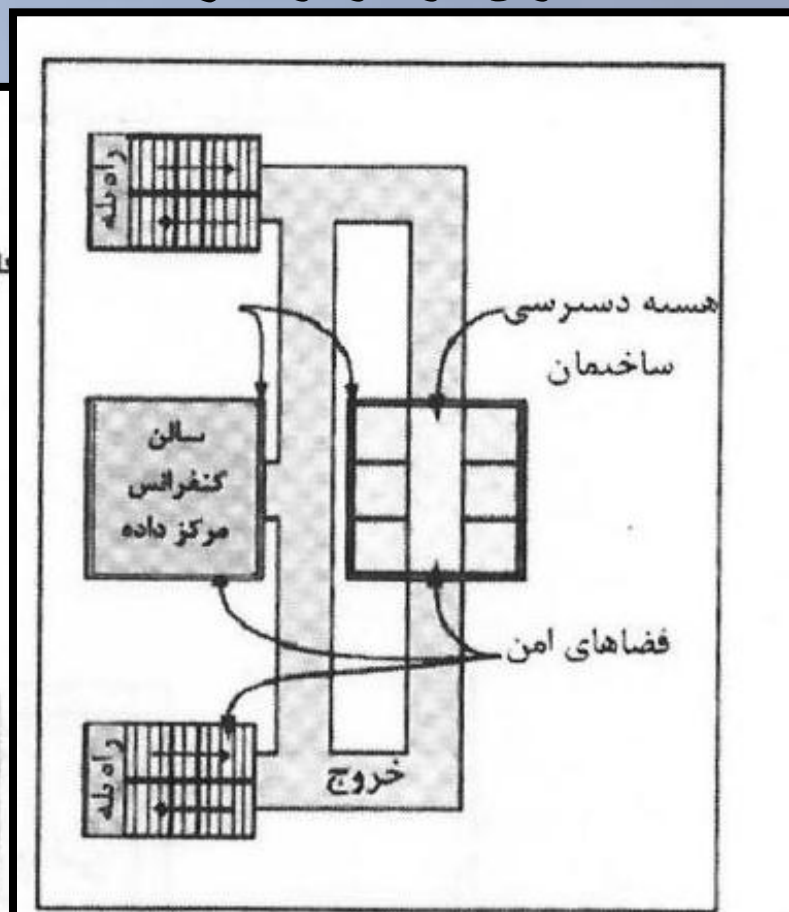
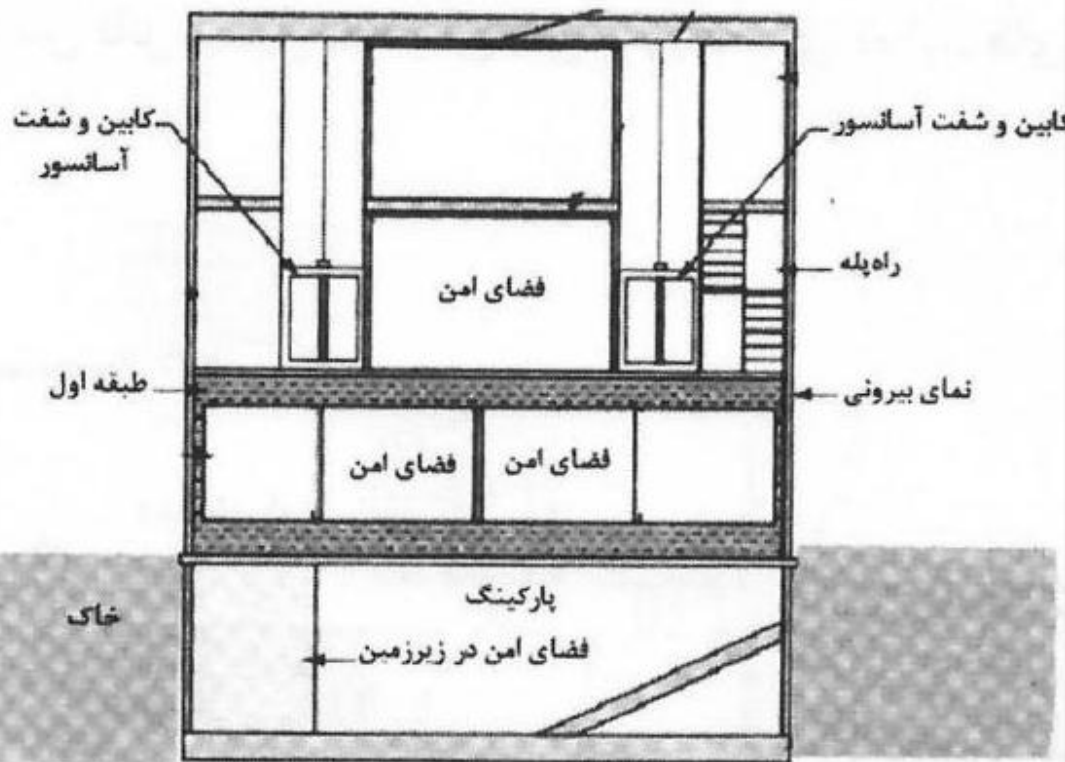


# نمای ساختمان

- در نور گیرهای سقفی ساختمان، باید از صفحات نشکن، به جای شیشه، استفاده نمود.
- قاب پنجره ها باید مقاومت بیشتری از شیشه ها باشند.
- چهار چوب پنجره ها به سازه باید کاملا مهار شوند.
- در های ورودی ساختمان مراکز تجمع و پنجره ها، باید به سمت خارج باز شوند ( با رعایت عقب نشینی لازم در معابر عمومی)
- چارچوب در های ورودی ( و سایر چارپوب ها) باید با بتن مناسب پر شده و دارای اتصال لازم به سازه باشند.
- جنس شیشه به کار رفته در و پنجره ها باید از نوع لمینت ( چند لایه) باشد تا از گسیختگی قطعات خرد شده به اطراف جلوگیری شود.
- ارتفاع پنجره ها تا جایی که ممکن است به سقف طبقات نزدیک باشد

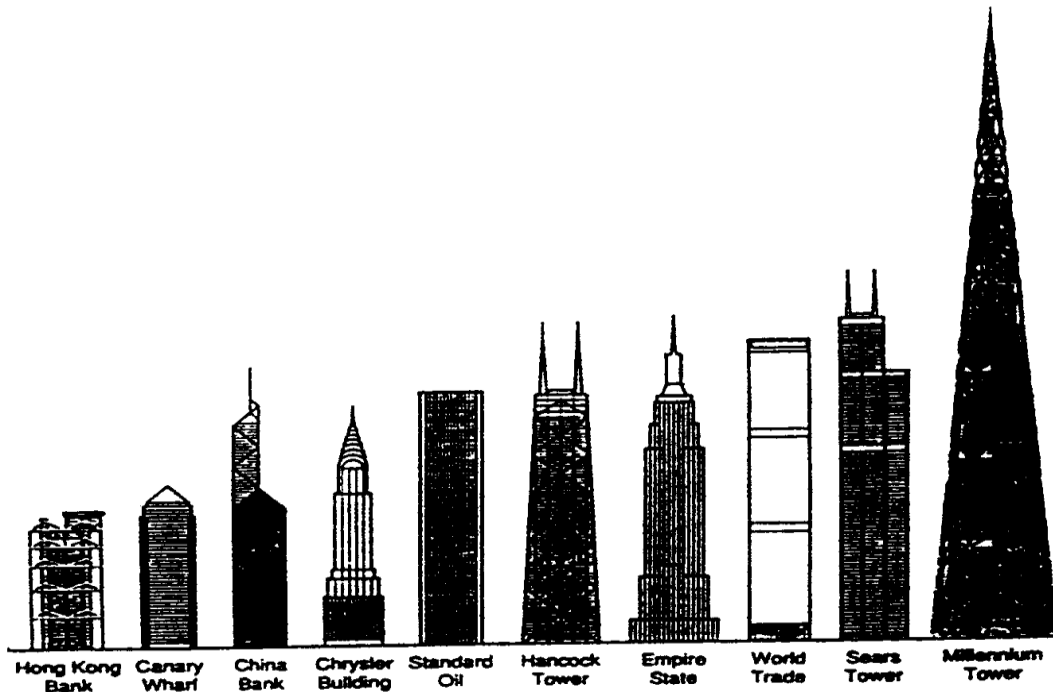
# الزامات طراحی

در برنامه ریزی فضایی - عملکردی ساختمان، فضای امن باید مستقل و چند منظوره بوده ولی نمی تواند بخشی از فضای های دیگر باشد. فضای امن حفاظت نسبی افراد را تامین کرده و دارای قابلیت های زیر می باشد: ۱- ایمنی بیشتر در برابر ریزش آوار ۲- مقاوم در برابر ترکش های ثانویه ۳- حداقل نمودن نفوذ دود و غبار به داخل



# فرم ساختمان بلند مرتبه

فرم به مفهوم مطلق کلمه عبارتست از ترکیب، سازمان و یا شکل هر چیز. فرم ضمن ارتباطی که با بیننده یا استفاده کننده از ساختمان برقرار می نماید به منزله مجموعه ای از علائم بصری بیشترین مفهوم و تاثیر را بر بیننده دارد. بدیهی است انتخاب فرم بنای بلند بر اساس دلایلی صورت می پذیرد و این دلایل منطبق بر خصوصیت، مشخصات و عملکرد بنا می باشد. در حقیقت فرم ساختمان هات ارتباط مستقیمی با فرهنگ، اقلیم، مسائل اجتماعی، روانی و حتی شرایط اقتصادی و اجتماعی هر جامعه است.



نمونه ای از فرم ساختمان های بلند

# فرم های متداول

- فرم های منظم : فرم هایی هستند که تابع قوانین هندسی مشخصی بوده و تشکیل یافته از ساختاری می باشند که اجزای آن به صورت هماهنگ و منظم به هم مربوط شده باشند.
  - فرم های نامنظم : فرم هایی هستند از ساختار هندسی منظمی برخوردار نبوده و اجزای آنها از نظر کیفیت غیر مشابه می باشند و با یکدیگر به صورت هماهنگ مرتبط نمی باشند.
  - فرم های متمرکز : فرم های متمرکز دارای مسیر ارتباطی مرکزی می باشند
  - فرم های نواری : فرم های نواری مسیر ارتباطی طولی علاوه بر تامین ارتباط اصلی دارای مسیر های افقی نیز می باشند.
- **به کارگیری فرم های ساده و منظم علاوه بر کمک به پایداری و ایستایی ساختمان سبب افزایش ایمنی در بنا های بلند می گردد.**

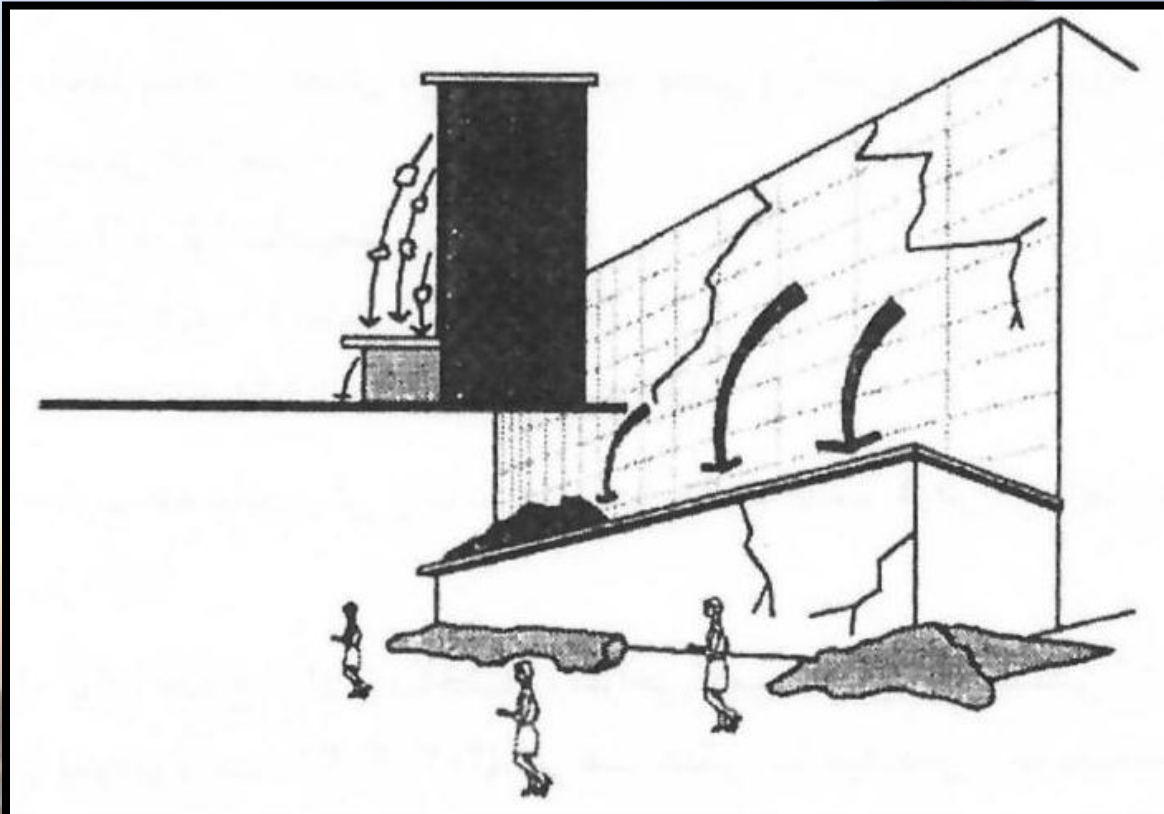
(معیارهایی برای طراحی و ساخت بنا های بلند دکتر محمود گلابچی)

# طراحی معماری ساختمان ( فرم )

طراحی حجم ساختمان

شکل ( فرم ) ساختمان بیش از ۶ طبقه باید به صورتی باشد که آوار آن باعث انسداد دسترسی ها به ساختمان نشود ( نظیر اشکال پلکانی )

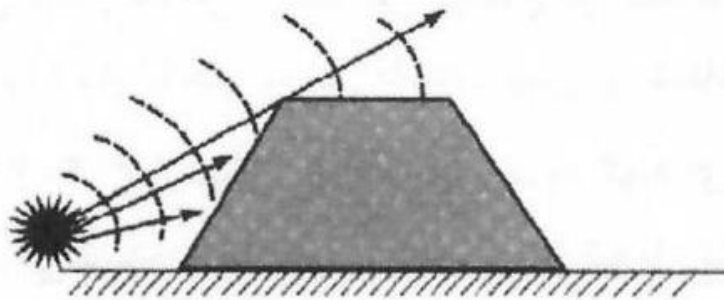
شکل مناسب نمای ساختمان برای کاهش ریزش آوار به محیط



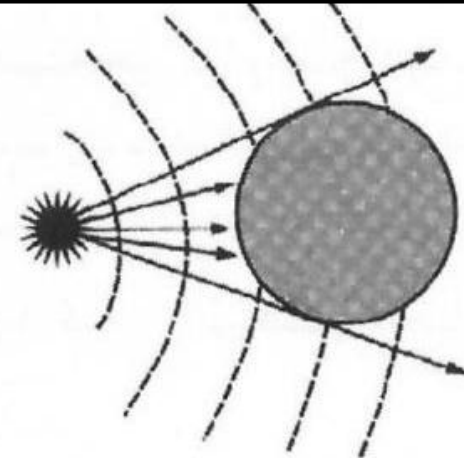
## ظرفیت فضای امن براساس کاربری ساختمان

کاربری ساختمان	ظرفیت فضای امن
بیمارستان ها و مراکز درمانی	به ازای هر تخت، ۱ متر مربع
مسکونی	در هر واحد مسکونی به ازای هر فرد، ۱ متر مربع و حداقل ۶ مترمربع
هتل ها و مسافرخانه ها	به ازای هر تخت، ۱ متر مربع
مراکز اداری و تجاری	به ازای هر یک از کارکنان، ۱ متر مربع
فروشگاه های بزرگ	$\frac{1}{8}$ زیربنای فروشگاه
مسجد، حسینیه و مانند آن	۱۵ درصد زیربنای شبستان
اماکن عمومی (مانند سینما و رستوران)	۱۵ درصد زیربنای سالن اصلی
انبار و نمایشگاه	$\frac{1}{100}$ سطح کل زیربنا
مراکز آموزشی	به ازای هر دانش آموز، ۰/۲۵ مترمربع

شکل ساختمان تا حد امکان باید محدب و یا مدور باشد. طراحی و فضای ورودی ساختمان، با رعایت الزامات معماری، به نحوی باشد که ورودی ساختمان کمترین خطر را داشته باشد.



نمای مناسب



پلان مناسب

شکل ۲۱-۲-۶- پلان و نمای مناسب در برابر موج انفجار

# اتاق مرکز کنترل و مدیریت ساختمان ( و بحران )

مکان یابی و طراحی فضایی خاص برای مدیریت بحران، در ساختمان الزامی بوده و باید دارای ویژگی های زیر باشد:

الف) طراحی و چیدمان مناسب برای تجهیزات

ب) مقاومت و ایمنی لازم در برابر پیامد های موج انفجار

پ) مقاوم در برابر آتش و نفوذ دود.

ت) تسهیلات لازم برای دسترسی و حضور متخصصین ایمنی و امنیتی.

ث) طراحی دسترسی به منظور جلوگیری از ورود افراد غیر مجاز.

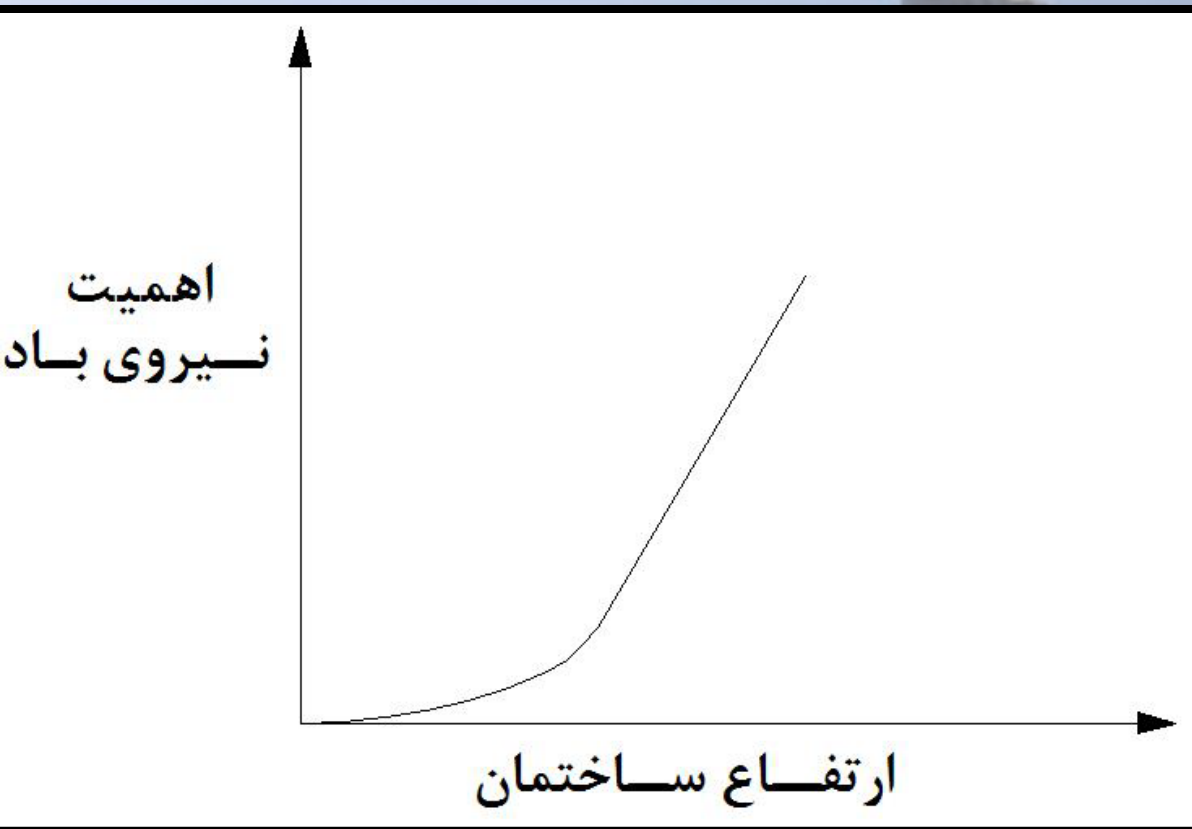
(مقررات ملی ساختمان مبحث ۲۱ ویرایش جدید)



# انرژی باد در ساختمان های بلند مرتبه

- اثرات نیروی باد:

ساختمان های بلند با افزایش ارتفاع نیروهای جانبی به ویژه باد به سرعت افزایش می یابد؛ در نتیجه کاهش نیروهای باد در ساختمان های بلند اهمیت بسیاری دارد.



# عوامل تاثیرگذار بر روي نيروي باد

- ارتفاع سازه (افزایش سرعت باد متناسب با افزایش ارتفاع)
- پراکندگی عوارض زمینی در اطراف ساختمان (هر چه عوارض بیشتر سرعت باد کمتر)
- پراکندگی عوارض زمینی در اطراف ساختمان (هر چه عوارض بیشتر سرعت باد کمتر)
- توپوگرافی محیط
- شکل سازه (نیروی باد وارده بر سازه با پلان دایره کمتر از پلان مستطیل می باشد.)
- سطح جانبی روبروی باد (هر چه وسیع تر نیروی باد بیشتر)

# عوامل تاثیرگذار بر روي نيروي باد

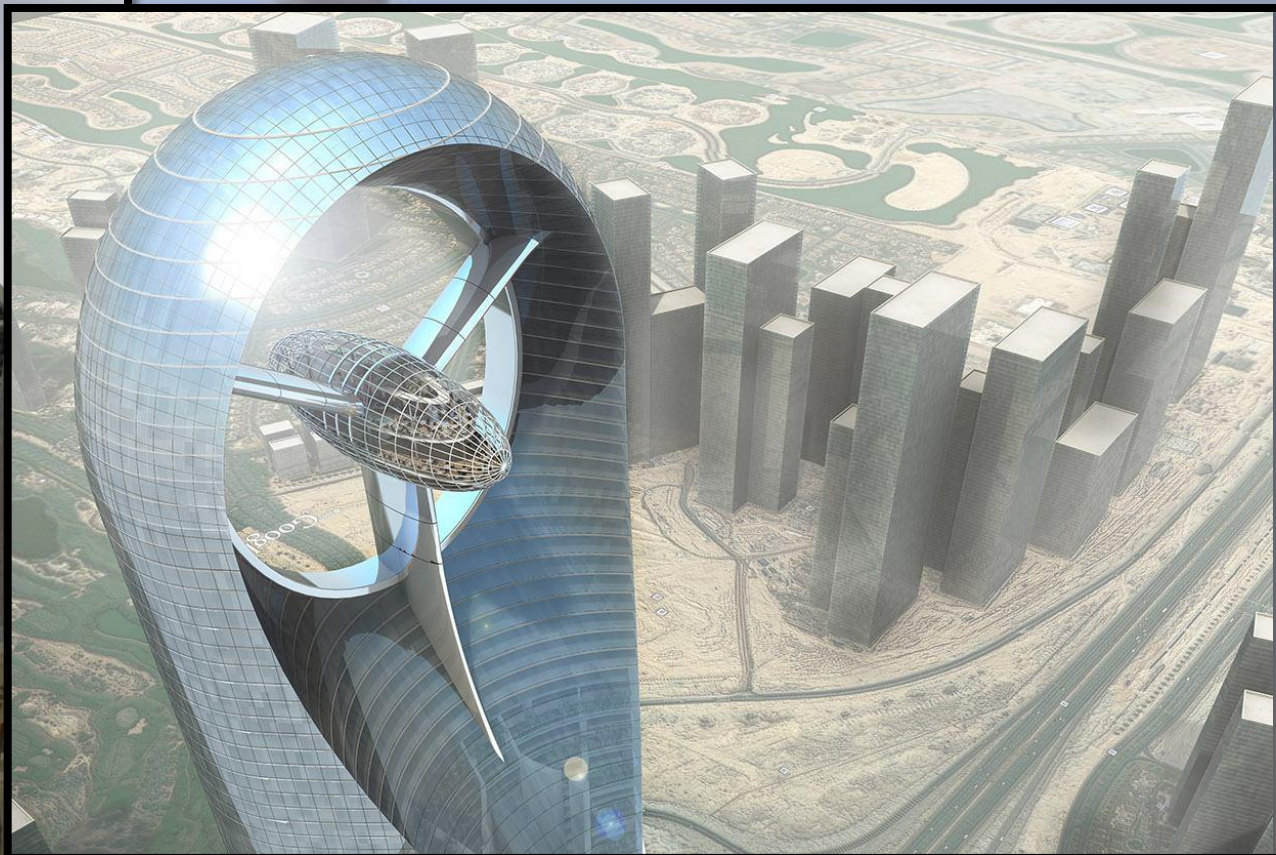
- ارتفاع سازه (افزایش سرعت باد متناسب با افزایش ارتفاع)
- پراکندگی عوارض زمینی در اطراف ساختمان (هر چه عوارض بیشتر سرعت باد کمتر)
- پراکندگی عوارض زمینی در اطراف ساختمان (هر چه عوارض بیشتر سرعت باد کمتر)
- توپوگرافی محیط
- شکل سازه (نیروی باد وارده بر سازه با پلان دایره کمتر از پلان مستطیل می باشد.)
- سطح جانبی روبروی باد (هر چه وسیع تر نیروی باد بیشتر)

# مزایای انرژی باد در ساختمان های بلند مرتبه

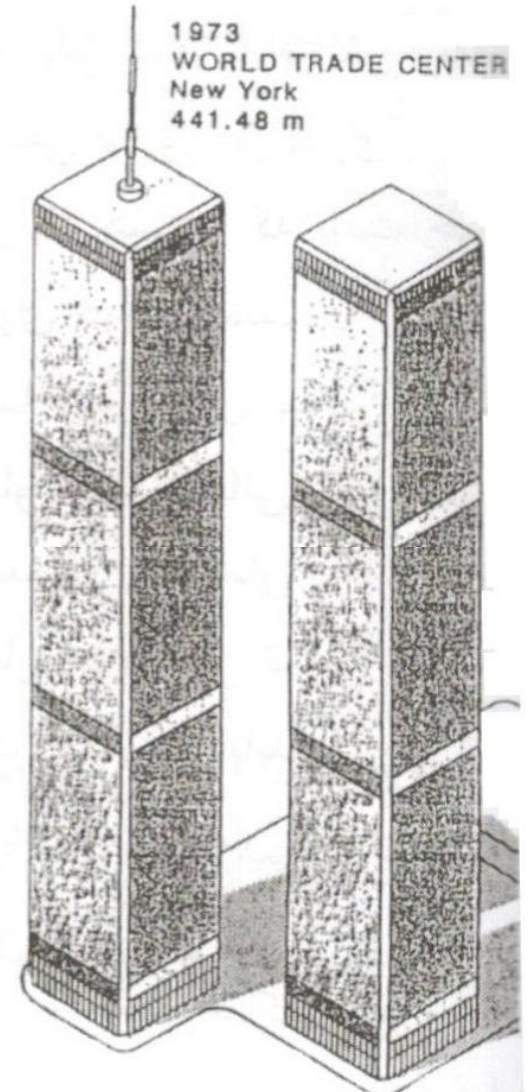
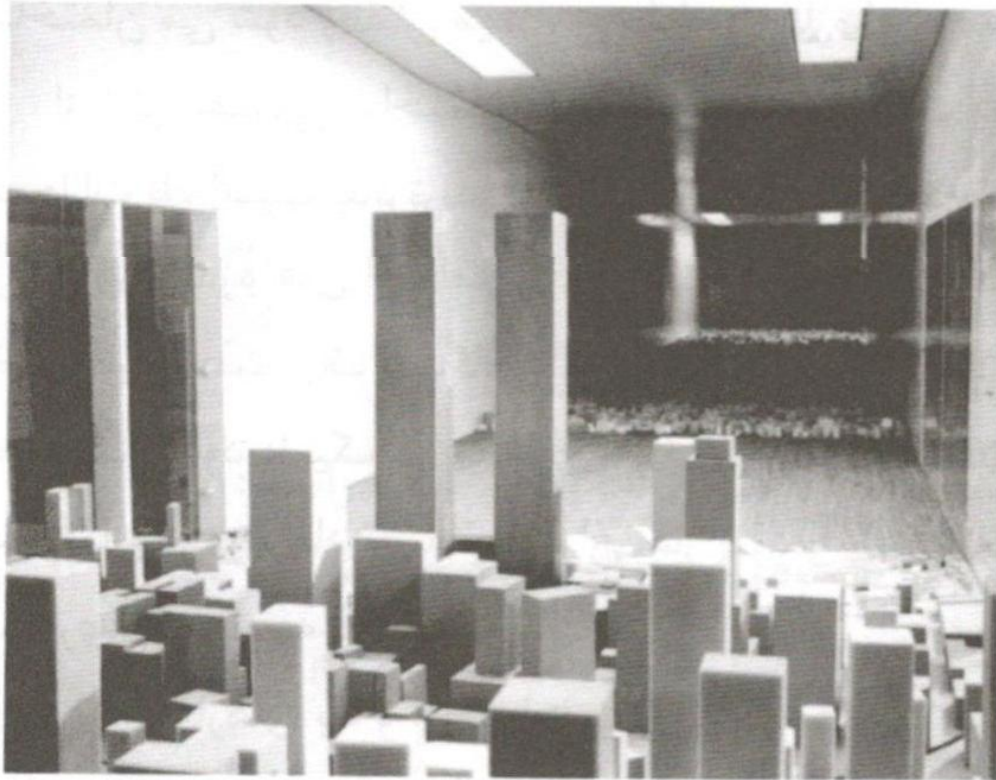
- ❑ باد اغلب به عنوان یک عامل مخالف و مضر برای ساختمان های بلند محسوب می شود.
- ❑ با طراحی ایرودینامیک دقیق ساختمان های بلند در تونل های باد می توان بارهای باد و اثرات آنها بر روی حرکت ساختمان را به میزان قابل توجهی کاهش داد. برنامه ریزی های مختلف برای شکل دهی ساختمان ها انجام شده است که هدف آن ها از بین بردن گردبادها می باشد که باعث تحریکات عرضی مکرر باد شده است.
- ❑ استفاده از سیستم های میراگر تکمیلی یک دیدگاه دیگر برای کاهش بارهای باد می باشد، اما با وجود این مضرات باد دارای مزایا و توانایی هایی در ساختمان های بلند است.
- ❑ در ارتفاع های بالاتر ساختمان های بلند، سرعت باد بیشتر است. در نتیجه با استخراج انرژی باد توسط توربین های باد می توان از نیروی جانبی باد به شکلی بهینه استفاده نمود. در این حالت ساختمان به عنوان پایه یا سکویی برای نصب توربین های باد و برای تولید انرژی بکار می رود.

قدرت باد موجود با توان دوم سرعت افزایش می یابد، باد در ترازهای بالاتر انرژی بیشتری نسبت به تراز زمین دارد.

قرار دهی توربین های باد در بالای ساختمان ها در برج های همچون Anara در دبی و مرکز تجارت جهانی بحرین ( BWTC )



- مدلسازی ساختمان با ایجاد تونل باد در راستای کاهش اثرات مضر باد.





نمایی از محل قرارگیری سه توربین بادی در بین دو ساختمان  
برج

# نمونه هایی از ساختمان های بلند مرتبه





# توزیع انرژی در ساختمانهای بلند مرتبه High-Rise Buildings

- در ساختمانهای معمولی با **تعداد طبقات پایین** و **یا زیر بنای کم**، بخاطر تعداد کم نقاط مصرف و میزان مصرف پایین می توان توزیع انرژی را با استفاده از سیم و یا کابل انجام داد. در صورتیکه **زیر بنا افزایش یابد** (اما با تعداد طبقات کم) می توان **نقاط تامین انرژی (تابلوهها) را افزایش داد** تا از تعداد و مقطع کابلکشی کاست.

• در این حالت نیازی به فضاهای بزرگ جهت عبور کابل نبوده و ضمناً احتمال آسیب به کابل کاهش یافته و بهره برداری از تاسیسات راحت تر خواهد بود.

**آیا این کار در ساختمانهای مرتفع امکان پذیر است؟**

در این مورد باید نقاط توزیع را در طبقات نصب نمود که عملاً مساله ارتباط تابلوهای توزیع با تابلوی اصلی و محدودیت در جریان کابل ها و همجواری کابلها را پیش می آورد.

# راه حل مشکل توزیع انرژی در ساختمانهای بلند مرتب

در ساختمانهای بلند مرتبه نیاز به:

- انتقال جریان بالا
- کاهش فضای تاسیسات
- امکان سرویس و نگهداری ساده
- کاهش هزینه
- رعایت ظرافت

راه حل استفاده از سیستم باسداکت می باشد:

**BUS:** همان شینه مسی یا آلومینیم هادی جریان برق است که وظیفه انتقال برق را بر عهده دارد

**DUCT:** کانال پیش ساخته الکتریکی است که باسهای انرژی درون آن قرار می گیرند

# تقسیم بندی باسداکت (BUS DUCT) ها

شرح

پارامتر دسته بندی

انتقال: برای انتقال انرژی بین دو خط استفاده می شود. مانند ترانسفورماتور به تابلو.  
توزیع: وظیفه ی توزیع انشعابی انرژی را بر عهده دارد، مانند رایزر یک ساختمان بلند.

عملکرد (Function)

ثابت: معمولاً به صورت بسته، و انشعابات آن اجزای غیر متحرک است.

لغزشی: معمولاً برای سیستم های متحرک استفاده می شوند، مانند جرثقیل

نوع انشعاب گیری

های سقفی

(MV) ولتاژ متوسط: در انواع ۱۱، ۲۰ و ۶ کیلوولت و در قدرت های مختلف توزیع برق تولید می شود.

ولتاژ و قدرت

(LV) ولتاژ ضعیف: در آمپراز مختلف از ۲۵ تا ۵۰۰۰ آمپر ارائه می گردد.

این باسداکت ها در انواع تک فاز و سه فاز تولید می شوند

هادی: هادی های باسداکت در دو نوع مسی و آلومینیومی موجود است.

عایق: می تواند هوا را یا رزین خشک باشد.

جنس

بدنه: باسداکت های با عایق هوا معمولاً بدنه ی فلزی دارند، بدنه از جنس

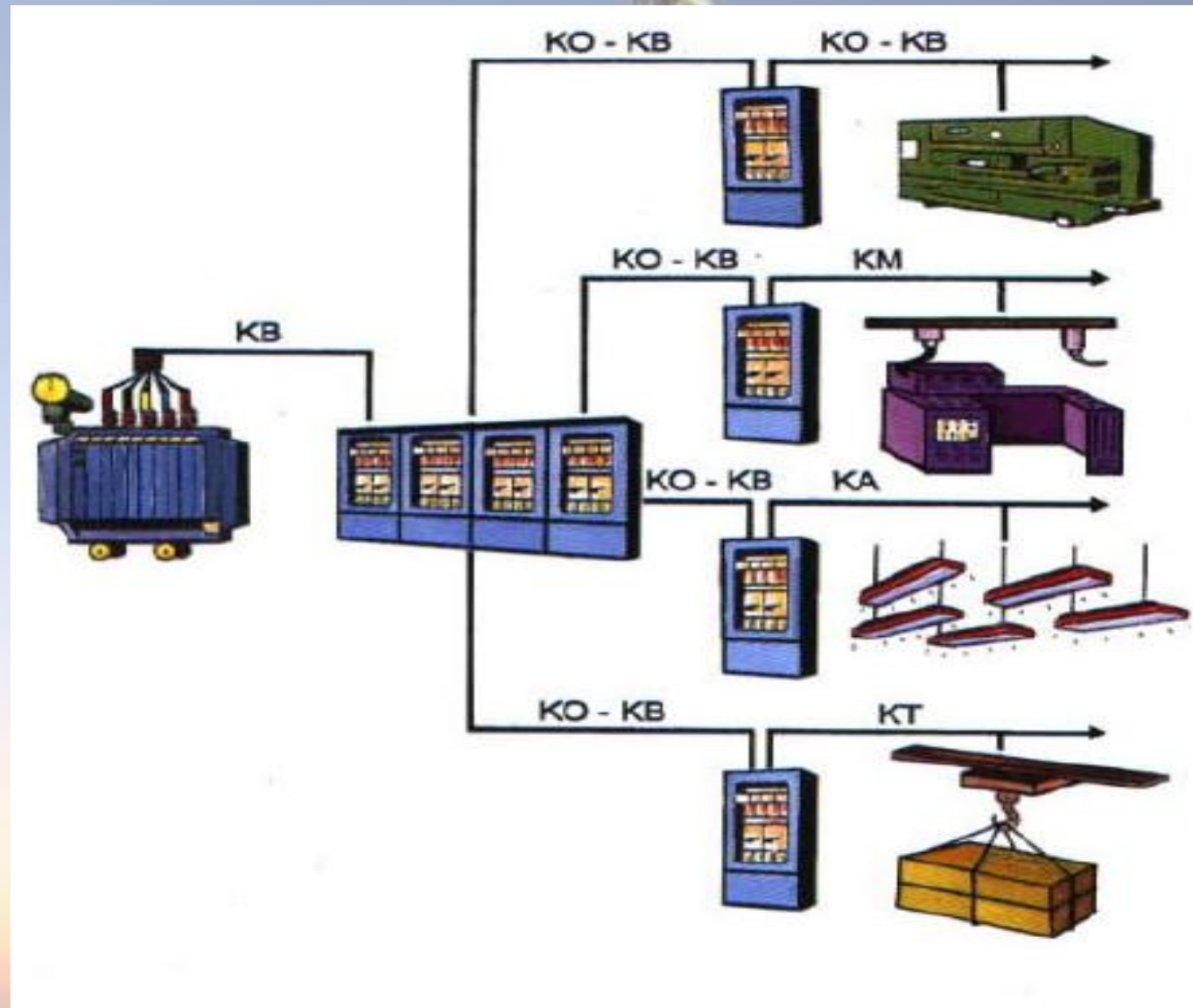
های مواد مصنوعی نیز برای کاربردهای خاص ساخته می شود.

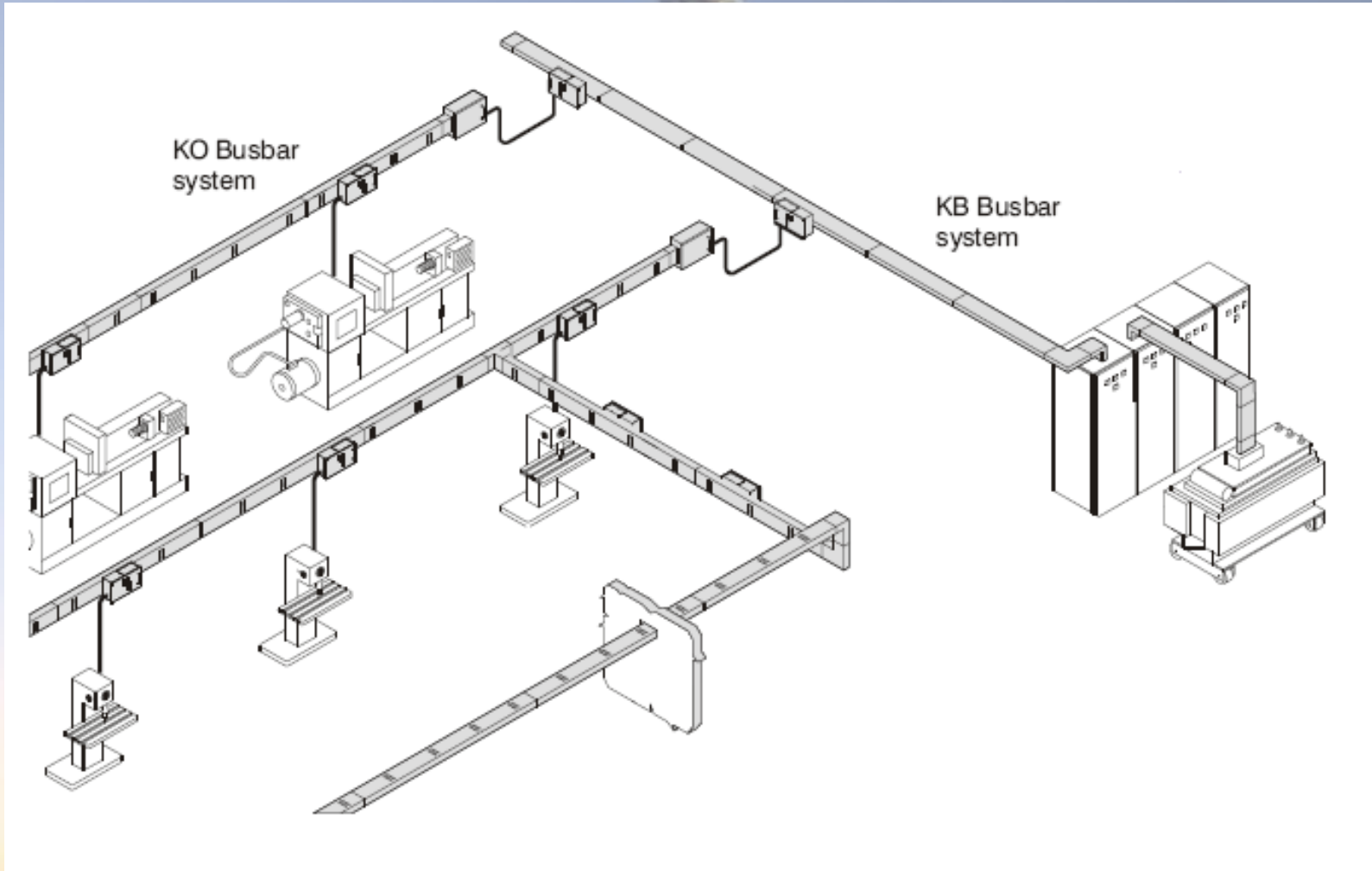
محفظه ی لوله ای، محفظه ی مکعبی، سه فاز در محفظه های جداگانه، سه فاز در یک محفظه.

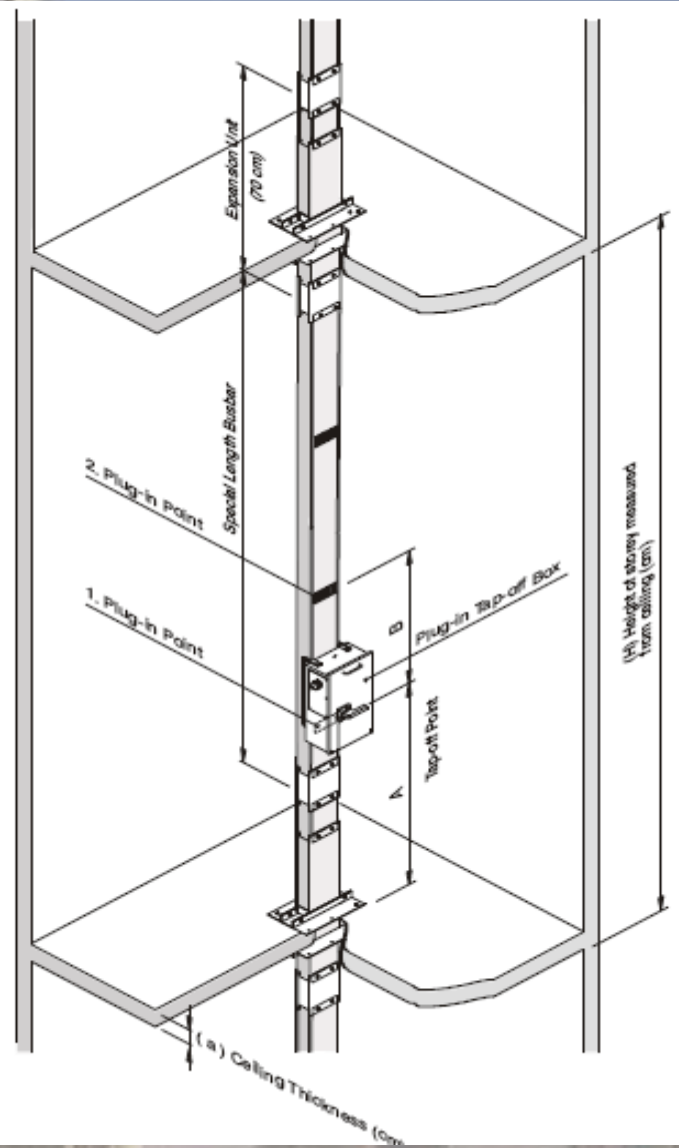
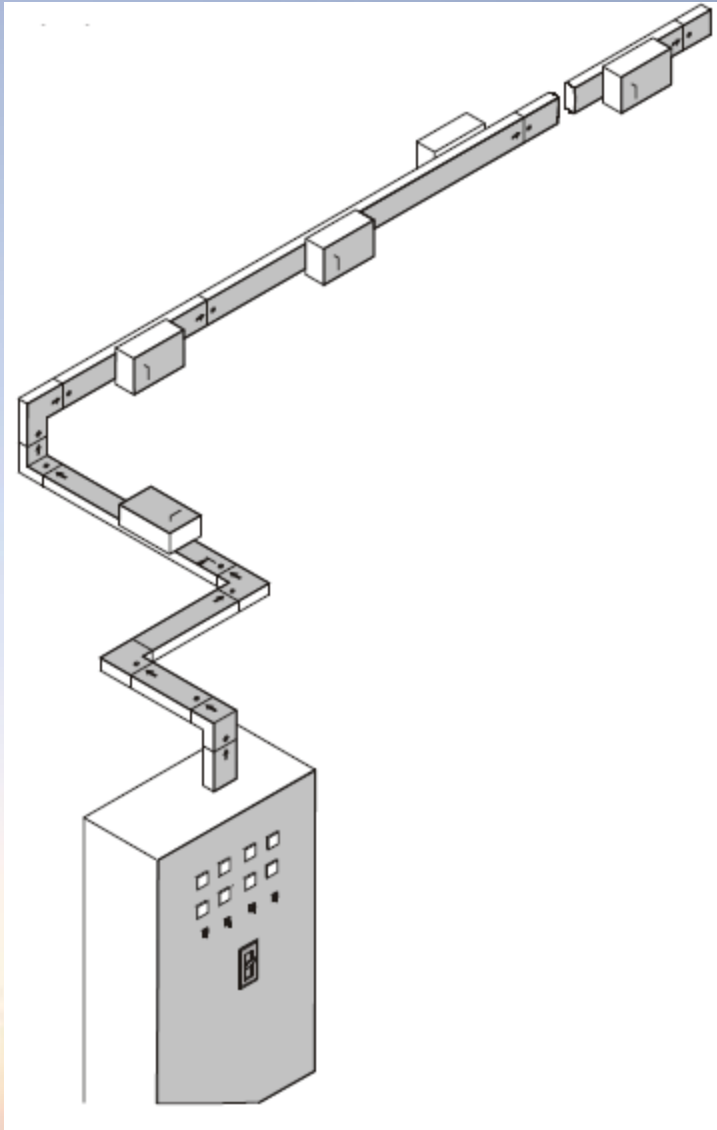
فرم

# مهم ترین کاربردهای سیستم باسداکت

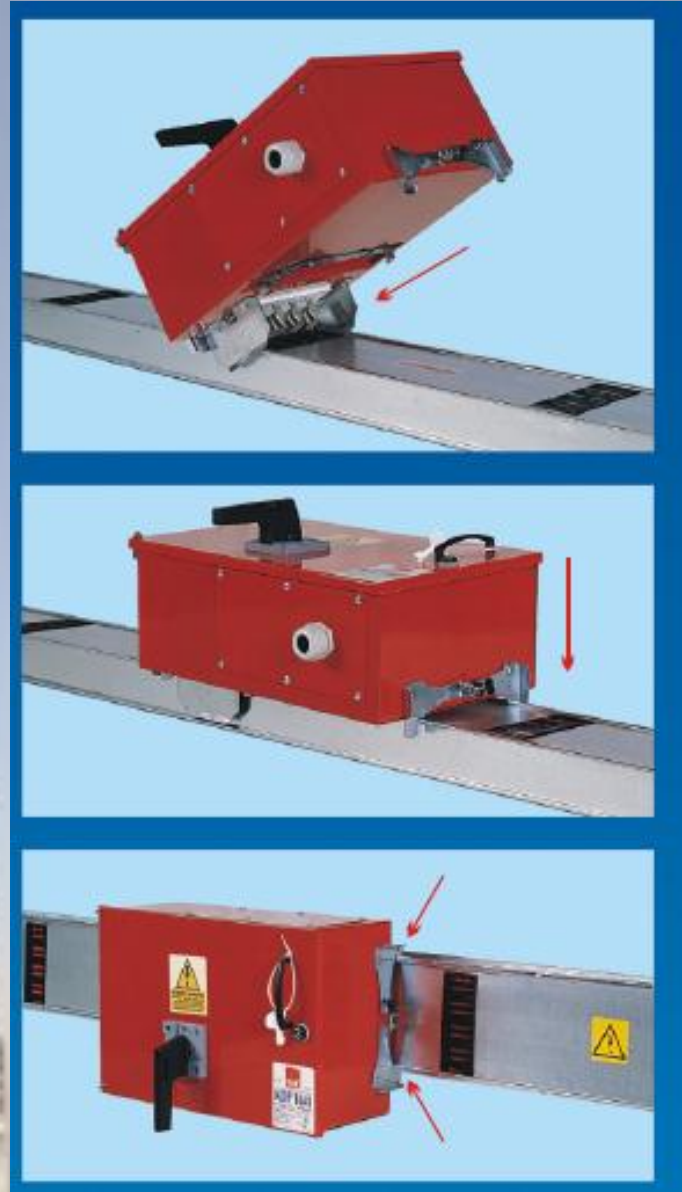
- ۱- برق رسانی از ترانسفورماتور توزیع تا تابلوهای اصلی توزیع
  - ۲- توزیع تک فاز و سه فاز انرژی برق بین تابلوهای اصلی تا تقسیم های مصرف کننده های انتهایی در پروژه های صنعتی
  - ۳- رایزر برق رسانی ساختمان های بلند و نیمه بلند از ورودی ساختمان تا تابلوهای برق واحدها.
- در این کاربرد، باسداکت ها به جای کابل های برق در رایزر ساختمان به صورت عمودی نصب می شوند و در طبقات توسط جعبه های انشعاب برق نصب شده بر روی آن ها، برق مورد نیاز هر طبقه تحویل کابل های برق رسانی فرعی (تغذیه کننده ی واحدها) خواهد شد. در مسیر تابلوهای اصلی توزیع برق ساختمان تا رایزر برق رسان نیز می توان از باسداکت های انتقالی که به صورت افقی نصب می شوند، استفاده نمود.





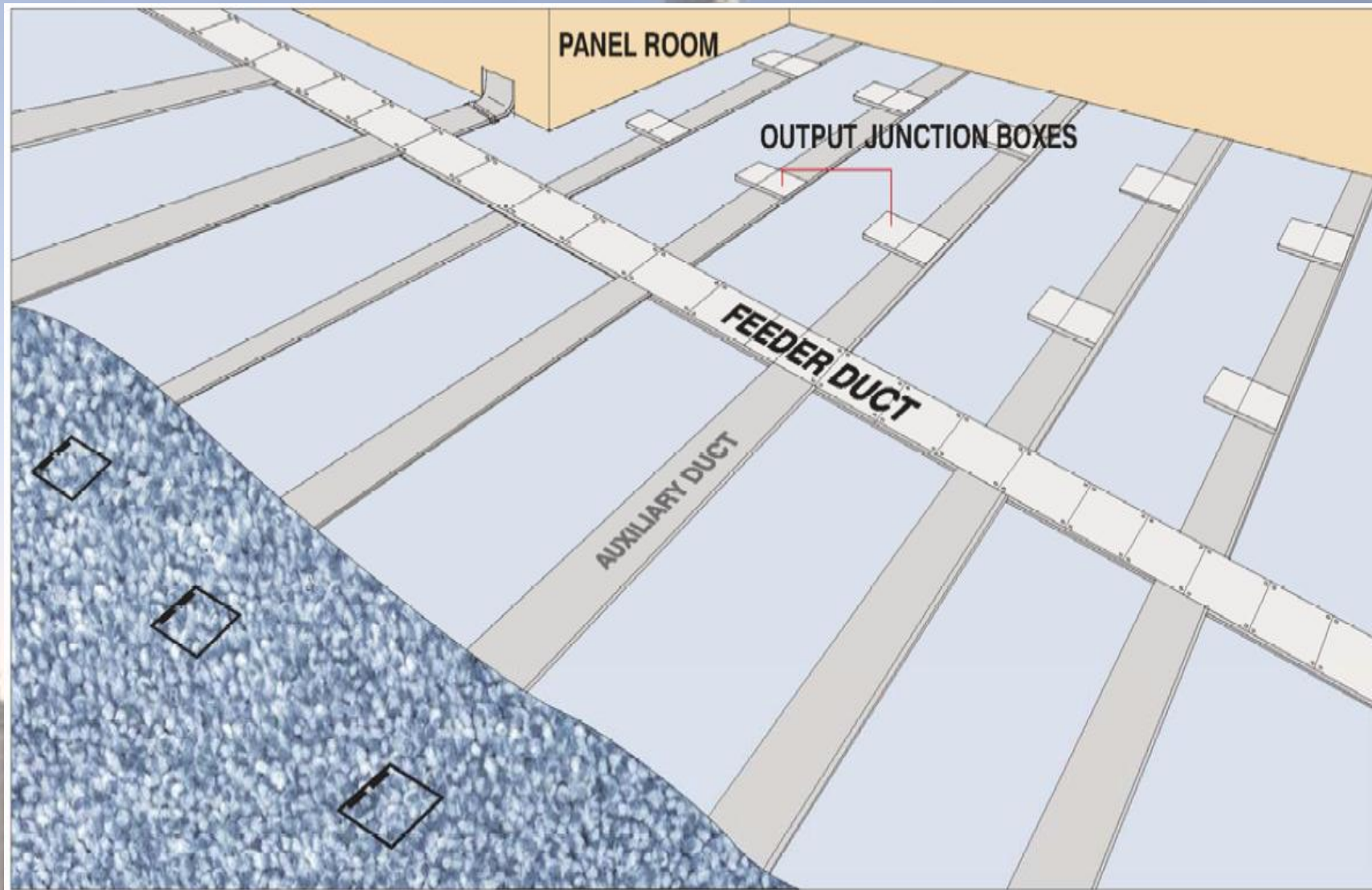








# Underfloor داکت دفنی



• در انتخاب باس بار مناسب باید شرط زیر لحاظ شود

$$I_b \leq I_{Z0} \cdot k_t = I_Z$$

- $I_{Z0}$  is the current that the BTS can carry for an indefinite time at the reference temperature (40 °C);
- $I_b$  is the load current;
- $k_t$  is the correction factor for ambient temperature values other than the reference ambient temperature shown on Table 1.

Ambient

Ambient Temperature [°C]	15	20	25	30	35	40	45	50
$k_t$	1.2	1.17	1.12	1.08	1.05	1	0.95	0.85

	Busbar Rated Current	Busbar Code	
Aluminium	160	01	6x20
	250	02	6x25
	315	03	6x30
	400	04	6x50
	500	05	6x62,5
	600	06	6x75
Copper	250	02	6x20
	315	03	6x25
	400	04	6x30
	600	06	6x50
	800	08	6x75

Al Conductor		Cu Conductor		Conductor Size
Rated Current	Busbar Code	Rated Current	Busbar Code	
800	08	1000	10	7x75
1000	10	1250	12	7x100
1250	12	1600	16	7x130
*1600	13	*2000	19	7x160
1600	16	2000	20	2x(7x75)
2000	20	2500	25	2x(7x100)
2500	25	3000	30	2x(7x130)
*3050	27	*4000	39	2x(7x160)
3100	30	4000	40	3x(7x100)
4000	40	5000	50	3x(7x130)
*4250	41	*6000	60	3x(7x160)

# مواردی که باعث می گردد شرکت های مهندسی مشاور در برخی از پروژه ها از سیستم باسداکت استفاده نکند عبارتند از:

۱- نیاز به اجرای Site run پروژه. در برخی از پروژه ها تصمیم گیری برای جزئیات در محل پروژه صورت می گیرد. در این پروژه ها محل ترانسفورماتور یا تابلوهای برق اصلی ممکن است تغییر کنند. لذا سفارش از قبل و دقیق باسداکت ها امکان پذیر نیست. در این موارد بر اساس تراز و محل استقرار نهایی، کابل ها بریده شده و کفشک کابل به آن ها متصل گردیده، سیستم به سهولت نصب می گردد.

۲- بالا بودن نسبی هزینه ها باسداکت در پروژه های با قدرت پایین و یا ساختمان های کم ارتفاع و کم حجم.

۳- متناسب نبودن سطح تکنولوژی پروژه با تکنولوژی باسداکت، برای مثال، در یک ساختمان کاملاً معمولی ۵ طبقه استفاده از باسداکت و ارسال اطلاعات مصرف طبقات از طریق پورت های دیتا به سیستم دیجیتال اندازه گیری و مانیتورینگ بخش ورودی ساختمان تناسبی با سیستم های تأسیساتی بسیار ساده ی آن ندارد.

# قرائت کنتور در ساختمانهای مسکونی مرتفع در صورت استفاده از باسداکت

۱- جمع آوری اطلاعات انرژی مصرفی در یک محل (محل  
ورودی) ساختمان از طریق سیستم های انتقال دیتا

۲- قرائت از راه دور

۱-۲ بستر مخابراتی

۲-۲ گیرنده - فرستنده رادیویی

۳-۲ PLC

# ساختمان هوشمند، حقیقتی انکار ناپذیر



## مقدمه



- مصرف انرژی در چند دهه اخیر به طور سرسام آوری افزایش یافته است. بعد از بحران انرژی سال ۱۹۷۴ که با بالا رفتن قیمت نفت خام و قیمت انرژی همراه بود، بطور کلی روند مصرف انرژی کمی تغییر کرد و کشورهای بدون نفت در مصرف آن بطور سیستماتیک تر عمل نمودند. به همین دلیل ممالک مصرف کننده انرژی برای جایگزینی انرژی های جدید و صرفه جویی در مصرف انرژی و استفاده بهتر از انرژی های موجود گام برداشته اند.



• تا کنون اقدامات مفیدی در زمینه بهینه سازی مصرف انرژی در کشور به ثمر رسیده است . اما علیرغم موارد به انجام رسیده، همچنان **پتانسیلهای بسیار گسترده ای برای بهینه سازی مصرف انرژی** در کشور وجود دارد، که در صورت بکارگیری راهکارهای مناسب، نتایجی همچون **کاهش سطح تقاضای انرژی** و محدود شدن نرخ رشد رو به افزایش ظرفیت سازی نیروگاهی ، **بهبود الگوی تولید، مصرف و بهبود ضریب استفاده از سیستم** موجود و آزاد سازی ظرفیت های عرضه برای حضور فعالتر در بازارهای بین المللی انرژی را به دنبال خواهد داشت .



• برای رسیدن به چنین هدفی، تولید کنندگان و نیز مصرف کنندگان انرژی نیازمند **توانایی برای کنترل و مدیریت سیستم های انرژی بر** خود میباشند. باید خاطر نشان ساخت که تولید کنندگان انرژی، نیازمند به اطلاعات کافی پیرامون الگوی مصرف خود میباشند تا بتوانند مدیریت موثر و لازم را داشته و همچنین بتوانند قیمت گذاری تولید انرژی و روند برنامه ریزی آن را از حداکثر به سطح متعادل برسانند و **مصرف کنندگان نیز باید به میزان مصرف انرژی خودشان پی ببرند** تا بتوانند آن را کنترل کنند.



- از آنجایی که **اتلاف انرژی در ایران در بخش ساختمان بیش از یک سوم انرژی مصرفی کشور** را به خود اختصاص داده که به نظر میرسد ارزش آن به قیمت جهانی **سالانه بالغ بر شش میلیارد دلار** میشود . لذا در این فرصت بیشتر بخش ساختمان مورد توجه قرار دارد و در خصوص ساختمانهای هوشمند و سیستم مدیریتی آنها مطالبی ذکر میگردد .





# تعریف ساختمان هوشمند

◎ ساختمان هوشمند در دنیا با نامهای Intelligent Building یا Smart Building شناخته شده است. خانه ای که **نسبت به شرایط محیطی خود** و همچنین **فرمانهای صاحب خانه** بدلیل **دارا بودن یک هوش مصنوعی**، می تواند عکس العمل نشان دهد و همچنین این هوش مصنوعی می تواند بصورت اتوماتیک برخی از کارها را انجام دهد. تعریفی که در ایالات متحده آمریکا در باره یک ساختمان هوشمند عنوان میشود اینچنین است: **یک ساختمان هوشمند ساختمانی است که در بر دارنده محیطی پویا و مقرون به صرفه بوسیله یکپارچه کردن چهار عنصر اصلی یعنی سیستمها، ساختار، سرویسها و مدیریت و رابطه میان آنهاست.**

• بطور کلی ساختمان هوشمند ، ساختمانی است که **مجهز به یک زیر ساختار ارتباطاتی قوی** بوده که میتواند به صورت **مستمر نسبت به وضعیتهای محیط عکس العمل نشان داده** و خود را با آنها وفق دهد و همچنین به ساکنین ساختمان این اجازه را میدهد که از **منابع موجود به صورت موثرتری استفاده نموده** و امنیت و آرامش آنها را افزایش دهد . طرح ساختمان هوشمند باعث شده که در **مصرف انرژی به مقدار قابل ملاحظه ای صرفه جویی** شود و همچنین مدیریت آن بسیار آسان گردد .



◎ سیستم‌های کامپیوتری بصورت چشمگیری در این رابطه استفاده میشوند. این سیستمها با نامهای مختلفی شناخته شده اند.

✓ **سیستم مدیریت ساختمان : Building management system**

system مدیریت هوشمند ساختمان با بکارگیری از آخرین تکنولوژی ها در صدد آن است که شرایطی ایده آل ، همراه با مصرف انرژی بهینه در ساختمان پدید آورد .

✓ **سیستم اتوماتیک سازی ساختمان Automatic system**

Building با استفاده از سیستم اتوماتیک سازی ساختمان میتوان از راه دور ساختمان را کنترل کرد .

✓ **سیستم مدیریت انرژی Energy Management System**

هدف اصلی از سیستم EMS در یک ساختمان ذخیره سازی انرژی و مصرف صحیح و بهینه از امکانات است ، که نتیجه این هدف علاوه بر ذخیره سازی انرژی ، بازگشت سرمایه اولیه که صرف اجرای EMS شده است میگردد .



# سیستم مدیریت هوشمند ساختمان چیست ؟



◎ سیستم مدیریت هوشمند ساختمان بخشهای مختلف ساختمان را کنترل میکند و شرایط محیطی مناسبی را ایجاد مینماید. کنترل هوشمند دما ، کنترل اتوماتیک امنیت ساختمان ، مدیریت هوشمند اطفای حریق و ... از قابلیتهای هوشمند ساختمان هستند . کنترل و دسترسی به سیستم مدیریت هوشمند با استفاده از نرم افزارهای مربوطه در داخل ساختمان و حتی خارج از آن (از طریق اینترنت) مقدور است . سیستمهای کنترل هوشمند انعطاف پذیری بالایی دارند که میتوان به راحتی آنها را با نیازهای مختلف منطبق نمود.

# دلیل منطقی استفاده از سیستم مدیریت هوشمند در ساختمان چیست ؟



◎ اکثر ساختمان های بزرگ برای تأمین خدماتی مانند تشخیص حریق ، اطفاء حریق ، صرفه جویی در انرژی برق ، صرفه جویی در مصرف سوخت های فسیلی ، دوربینهای مدار بسته ، مدیریت تهویه مطبوع و ... با شرکتهای مختلفی وارد مذاکره میگردند . تعدد پیمانکار باعث **تحمیل هزینه های سربار** بسیاری میگردد که از جمله آن **سیم کشی های متعدد برای سیستمهای مختلف** و نیاز به افراد با تخصص های مختلف برای راهبری این سیستم هاست . **یکپارچگی در سیستم مدیریت هوشمند ساختمان بسیاری** از معایب ذکر شده را رفع مینماید ، **هزینه ها را کاهش** میدهد و **باز دهی را بیشتر** مینماید . همچنین **هزینه های نگهداری و رفع عیب سیستم های یکپارچه بسیار کمتر** است .



# مزایای اصلی ساختمان هوشمند

① **راحتی** : ساختمان هوشمند با استفاده از اتوماسیون و بر عهده گرفتن برخی کارهای تکراری راحتی بیشتر برای ساکنین خود به ارمغان می آورد

② **ایمنی** : در شرایط بحرانی از جمله آتش سوزی ، آب گرفتگی و سرقت ، ساختمان هوشمند اخطارهایی اعلام میکند که میتواند سهم بسزایی در پیشگیری از وقوع خرابی یا بسیشتر شدن آن ایفا کند

③ **انعطاف پذیری**: انعطاف پذیری در اجرا و استفاده ، از خصوصیات شاخص تکنواوژی هوشمند است . با استفاده از ابزاری که این تکنولوژی در اختیار قرار میدهد ، برای اضافه کردن این امکانات به منازل موجود در اکثر موارد نیاز به سیم کشی مجدد و تویض تجهیزات موجود در ساختمان وجود ندارد .





◎ **صرفه جویی در مصرف انرژی** : مدیریت مصرف انرژی در ساختمان هوشمند تأثیر بسزایی در صرفه جویی مصرف انرژی دارد . وابسته کردن نور و سیستم تهویه به حضور شخص، برنامه ریزی بهینه دمای اتاقها در ساعات مختلف شبانه روز از مصادیق این مدیریت مصرف انرژی هستند.

◎ **کاهش هزینه** : با توجه به آنکه مصرف انرژی کاملاً در کنترل قرار دارد ، بهای پرداختی تا حد قابل قبولی به میزان انرژی مفید مصرفی نزدیک است . به این معنا که کاربر تنها هزینه واقعی انرژی مورد نیاز را می پردازد .

# چه وسایل و تجهیزات قابل کنترل هستند ؟

① **روشنایی** : در ساختمان هوشمند منابع نور اعم از چراغ سقفی ، دیواری ، رومیزی ، چراغهای رنگی تزئینی ، فلورسنت و لامپهای LED همگی به تفکیک یا گروهی قابل کنترل هستند . با این روش میتوان بدون نیاز به سرکشی به تمامی چراغها از وضعیت تک تک آنها اطلاع حاصل نمود و آنها را «روشن - خاموش» کرد .

② **سیستم ایمنی** : ساختمان هوشمند قابلیت مدیریت سیستم دزدگیر ، دروبینهای مدار بسته و حسگر اثر انگشت Biometric system را داراست . از مزایای اصلی میتوان دقت بالا ، قابلیت کنترل از راه دور ، امکان ارسال SMS بر روی تلفن همراه ، منطقه بندی فضای تحت پوشش Zone و تشخیص دود و آب گرفتگی را نام برد .

# یک سیستم مدیریت ساختمان هزینه ها را با استفاده از روشهای زیر کاهش میدهد :

◎ **برنامه ریزی آغاز و پایان :** به چه دلیل تأسیسات ساختمان می بایست ۲۴ ساعت در شبانه روز و ۷ روز در هفته در زمستان و یا در مواقع غیر پر مصرف کار کنند در صورتیکه که سیستم مدیریت ساختمان میتواند از این امر جلوگیری کند .

◎ **مدل اقتصادی :** با استفاده از سیستم مدیریت ساختمان امکان این وجود دارد که به عنوان مثال وقتی دفتر کاری تعطیل می باشد با استفاده از این سیستم کلیه امکانات به حالت خاموش در آید . و یا مثلاً در هنگام خالی بودن محل کار اگر دما در حد ۲۲ درجه سانتیگراد باشد به محض ورود افراد با استفاده از این سیستم میتوان دما را تا ۲۸ درجه سانتیگراد افزایش داد.



- **کنترل تطبیق پذیری** : سیستم مدیریت ساختمان از کنترل ریزپردازنده استفاده می کند و از آنجایی که ریز پردازنده ها به خودی خود هوشمند هستند ، کارکرد خوب و مناسب یک سیستم را میتوانند بیاموزند . اگر به عنوان مثال یکی از ماشین آلات روزانه ۵ صبح برای رسیدن به هدف مورد نظر در ساعت ۷ صبح شروع به کار می نماید ولی در ساعت ۳۰ : ۶ صبح به هدف مورد نظر برسد ، قابلیت یادگیری دارد به این ترتیب که از روز بعد از آن در ساعت ۳۰ : ۵ صبح شروع به کار خواهد نمود و همین امر باعث ذخیره انرژی می گردد .

- **منابع انرژی بهینه** : به وسیله استفاده آزاد برای سرمایش و گرمایش ، به عنوان مثال اگر یک واحد سرمایش و گرمایش نیاز به فراهم کردن دمای ۱۵ درجه باشد به طور عادی برای خنک کردن هوا از آب سرد استفاده می نماید . به هر حال اگر درجه حرارت درجه محیط خارج کمتر از ۱۵ درجه (در زمستان) باشد ، در این هنگام BMS هوای تازه بیشتری را وارد محیط می نماید و به این ترتیب در مصرف انرژی صرفه جویی میشود .



- ساختمانهای هوشمند بر تمامی نقاط حساس ساختمان با کمترین هزینه نیروی انسانی کنترل دارند. ساختمانهای هوشمند ۳۰ الی ۴۰ درصد در مصرف انرژی صرفه جویی میکنند و با ارتباطهای منطقی بین اجزای کلیدی ساختمان امکانات بیشتری را در اختیار کاربر قرار می دهند. شرکت **ABB** در زمینه صرفه جویی انرژی تحقیقاتی کرده که نتایج آن بصورت ذیل است :

# مزایای استفاده از مدیریت هوشمند ساختمان برای مالکان ساختمان:

۱- تبدیل ساختمان به فضایی متمایز و چشمگیر و ارتقای کیفیت ساختمان

۲- ایجاد ارزش افزوده ملکی به مراتب بیشتر از هزینه سیستم

۳- وجود انعطاف در تغییر کاربری فضا

۴- ثبت مقدار دقیق مصارف هر واحد از منابع به طور جداگانه

# مزایای استفاده از مدیریت هوشمند ساختمان برای مدیران تاسیسات

- ۱- پایش و کنترل سیستم از محل یا از راه دور
- ۲- هزینه کم اپراتوری
- ۳- راندمان بالای تجهیزات تاسیساتی
- ۴- کاهش هزینه های تعمیر و نگهداری
- ۵- اعلام سریع خرابی ها و نیازمندی های بازبینی
- ۶- لزوم مهندسی اصولی و ساختار یافته در هنگام اجرای تاسیسات



# مزایای استفاده از مدیریت هوشمند ساختمان برای ساکنان

- ۱- افزایش ایمنی در ساختمان
- ۲- راندمان بالای تاسیسات
- ۳- وجود محیطی مطبوع و راحت



- از آنجایی که **اتلاف انرژی در ایران در بخش ساختمان بیش از یک سوم انرژی مصرفی کشور** را به خود اختصاص داده که به نظر میرسد ارزش آن به قیمت جهانی **سالانه بالغ بر شش میلیارد دلار** میشود. لذا در این فرصت بیشتر بخش ساختمان مورد توجه قرار دارد و در خصوص ساختمانهای هوشمند و سیستم مدیریتی آنها مطالبی ذکر میگردد.



- ساختمانهای هوشمند بر تمامی نقاط حساس ساختمان با کمترین هزینه نیروی انسانی کنترل دارند. ساختمانهای هوشمند ۳۰ الی ۴۰ درصد در مصرف انرژی صرفه جویی میکنند و با ارتباطهای منطقی بین اجزای کلیدی ساختمان امکانات بیشتری را در اختیار کاربر قرار می دهند. شرکت **ABB** در زمینه صرفه جویی انرژی تحقیقاتی کرده که نتایج آن بصورت ذیل است :

# مزایای استفاده از مدیریت هوشمند ساختمان برای مالکان ساختمان:

۱- تبدیل ساختمان به فضایی متمایز و چشمگیر و ارتقای کیفیت ساختمان

۲- ایجاد ارزش افزوده ملکی به مراتب بیشتر از هزینه سیستم

۳- وجود انعطاف در تغییر کاربری فضا

۴- ثبت مقدار دقیق مصارف هر واحد از منابع به طور جداگانه

# مزایای استفاده از مدیریت هوشمند ساختمان برای مدیران تاسیسات

- ۱- پایش و کنترل سیستم از محل یا از راه دور
- ۲- هزینه کم اپراتوری
- ۳- راندمان بالای تجهیزات تاسیساتی
- ۴- کاهش هزینه های تعمیر و نگهداری
- ۵- اعلام سریع خرابی ها و نیازمندی های بازبینی
- ۶- لزوم مهندسی اصولی و ساختار یافته در هنگام اجرای تاسیسات

# مزایای استفاده از مدیریت هوشمند ساختمان برای ساکنان

- ۱- افزایش ایمنی در ساختمان
- ۲- راندمان بالای تاسیسات
- ۳- وجود محیطی مطبوع و راحت

## - تعریف ساختمان بلند

- هر بنایی که ارتفاع آن ( فاصله طبقه قائم بین تراز کف بالاترین طبقه قابل تصرف، تا تراز پایین سطح قابل دسترس برای ماشینهای آتش نشانی) از ۲۳ متر بیشتر باشد، ساختمان بلند محسوب می شود. حد امکانات تجهیزات آتش نشانی در بیشتر کشورهای اروپایی و اسکانندیناوی بین ۲۲ تا ۲۵ متر است ( شکل ۵۷) . جدول ۴ حداقل بلند در این گونه کشورها را نشان می دهد.

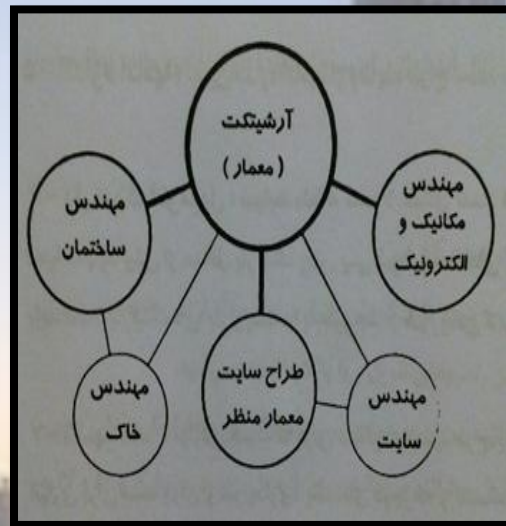
جدول ۴- حداقل ارتفاع ساختمان بلند

کشور	ارتفاع (متر)	کشور	ارتفاع (متر)
اتریش	۲۵	هلند	۱۳
بلژیک	۲۵	نروژ	۲۲
دانمارک	۲۲	سوئد	۲۳
آلمان	۲۲	سوئیس	۲۲
فنلاند	۲۸	انگلستان	۲۴

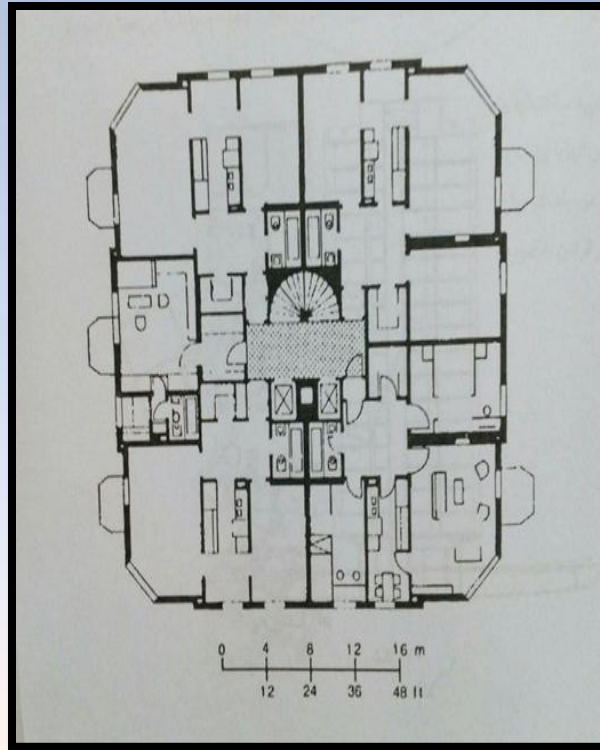


## ۲- برنامه‌های طراحی

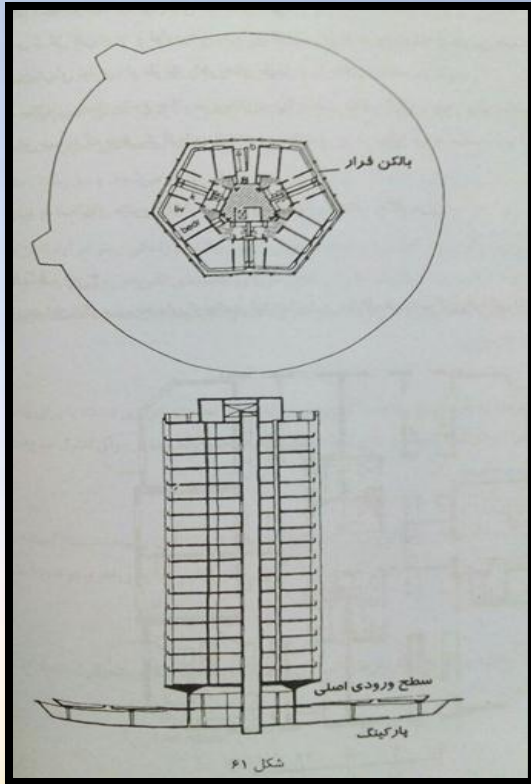
- طراحی تا زمانی که عناصر تشکیل دهنده طرح را نداند، قادر به طراحی نیست. طراحی به دنبال تکمیل برنامه‌های نیازهای که با توافق مالک معین می‌گردد، آغاز می‌شود. در یک گروه معماری که ساختار آن مطابق با نمودار زیر است، هر یک از اعضای وظیفه خاص خود را هماهنگ با سایر اعضا تا نتیجه نهایی انجام می‌دهد.
- اعضای کلیدی گروه عبارتند از:
- ۱- مهندس سازه
- ۲- مهندس مکانیک و الکترونیک
- ۳- طراح سایت و معمار مناظر



## ۱-۳ الگوهای مختلف برج



- ۱- پلان چهار گوش: در این الگو سرویسها کوچک در آپارتمان ها، در اطراف هسته ی مرکزی گردش داخلی قرار گرفته اند. ( شکل ۶۰).

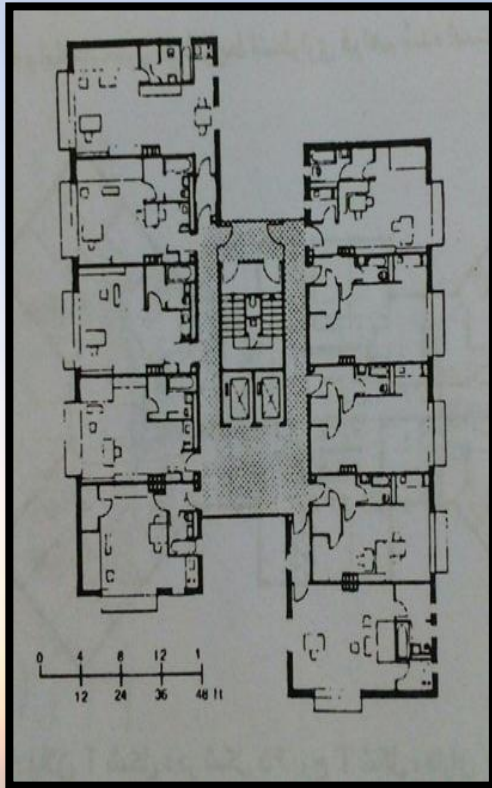


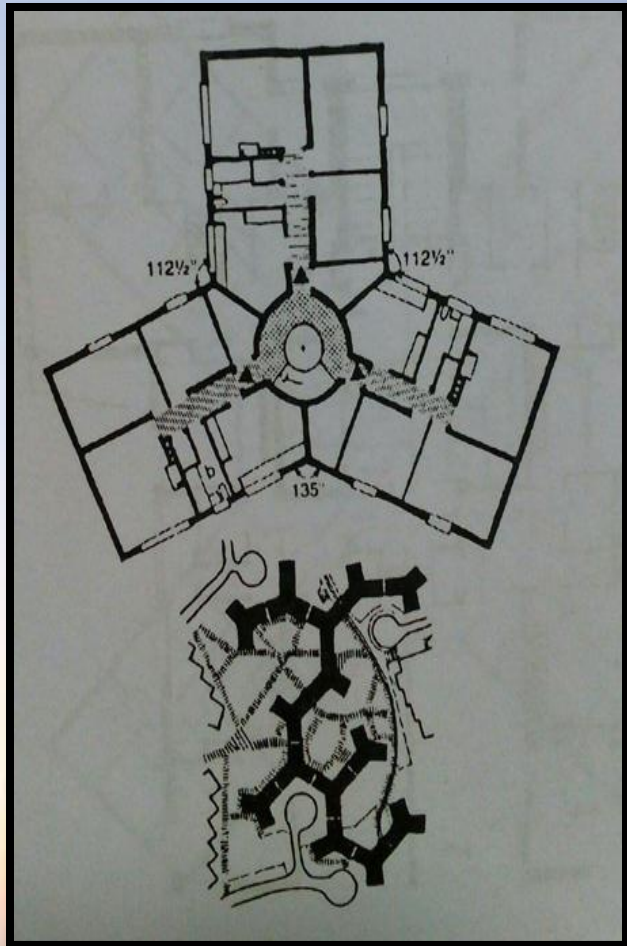
- ۲- پلان شش گوش: در هر طبقه ۶ آپارتمان مجزا به طور منطقی در یک شش ضلعی قرار گرفته و فضای گردش به حداقل رسیده است. ( شکل ۶۱).
- امکانات فرار در هنگام خطرهای اضطراری پیش بینی شده و پارکینگ هر آپارتمان در زیرزمین گرفته گرفته است.

• ۳- پلان جفت: ده آپارتمان در هر طبقه پیش بینی

و امکانات فرار در شرایط اضطراری فراهم شده

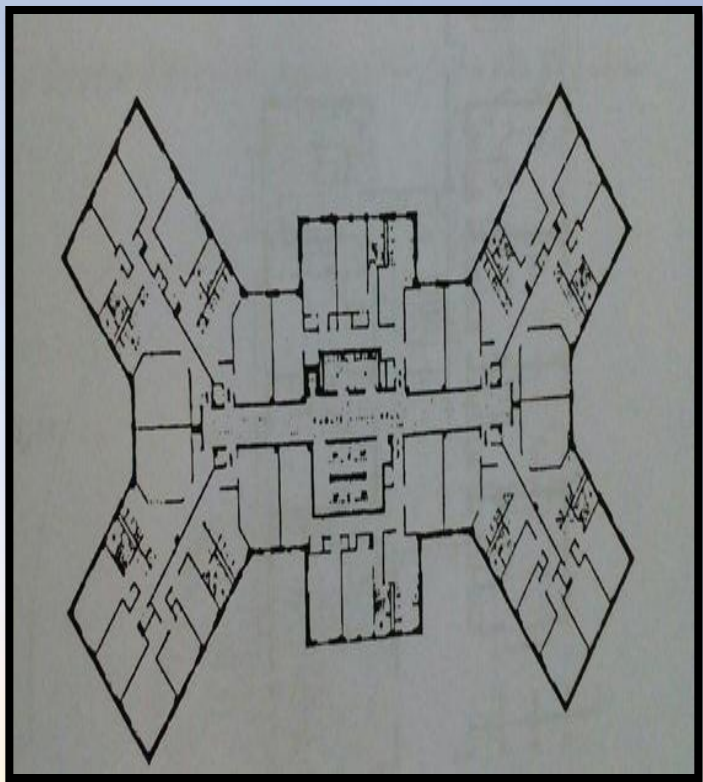
است. (شکل ۶۲).





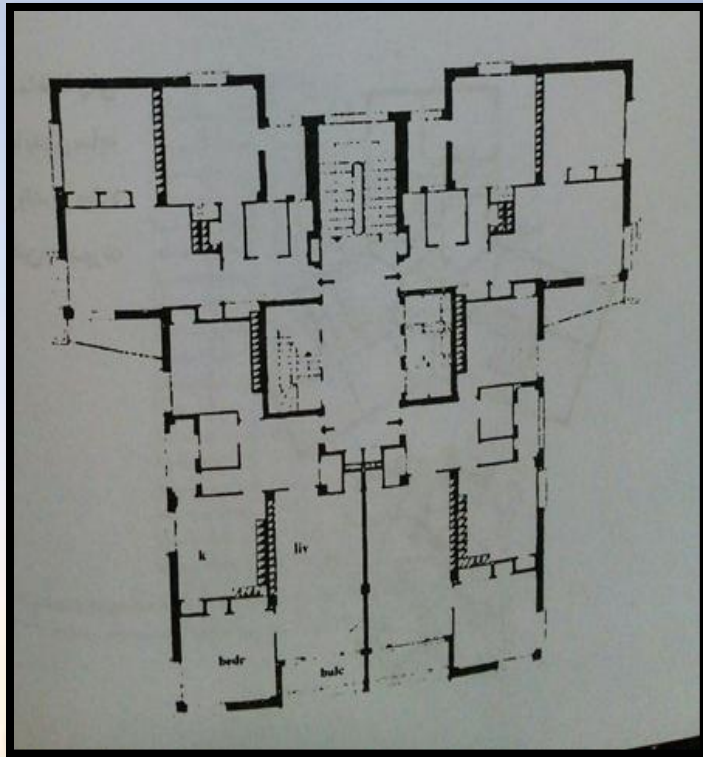
• ۴- پلان ۷ و شکل یا ستاره: این نوع بلوکها در بسیاری از کشورها رایج شده است. بلوک های ۷ شکل در مواردی که شاخه هایی با زاویه های نامساوی داشته باشند، طرح های متنوع بسیاری بدون وجود حیاط های بسته ایجاد می کنند. ( شکل ۶۳).

• اغلب این بلوکها در مورد ساختمانهای کم ارتفاع که امکان پیوستن آنها بدون سایه و اشرف وجود دارد، به کار می روند. در موارد مرتفع، بهترین حالت قرار گرفتن به صورت زوج است.

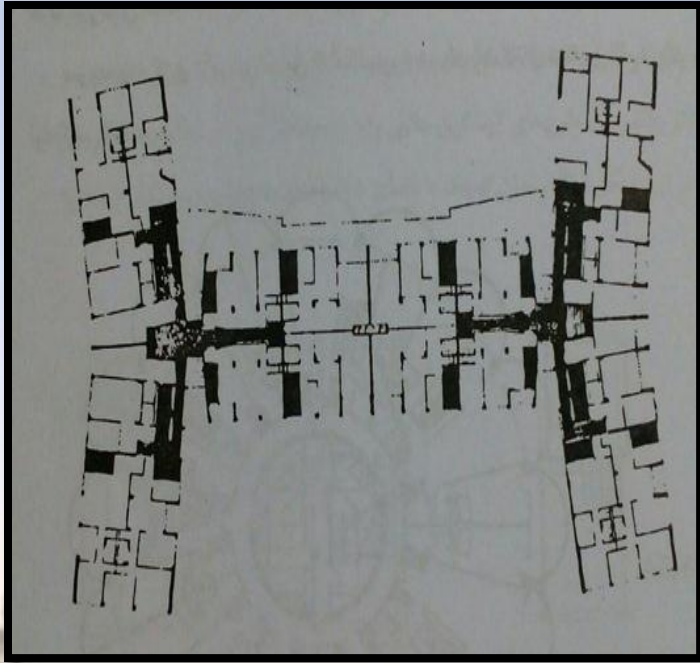


- ۵- پلان شکل که به صورت زوج ( دو قلو ) قرار گرفته اند: فضای گردش افراد در هسته مرکزی قرار گرفته و امکانات فرار در شرایط اضطراری فراهم شده است ( شکل ۶۴).



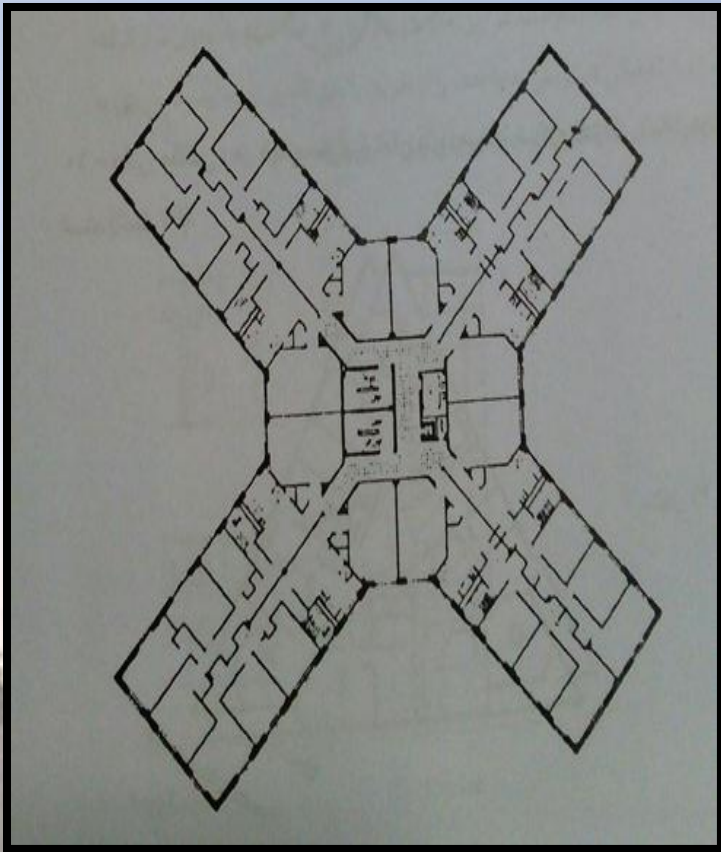


- ۶- پلان شکل: در شکل ۶۵ برج شکل، دارای ۶۰ آپارتمان است که به وسیله دو راه پله و ۳ آسانسور سرویس داده می شود. در هر طبقه ۴ آپارتمان وجود دارد که هر یک بالکن خصوصی دارد. قسمتی از طبقه همکف پیلوت و قسمت دیگر فروشگاه است.

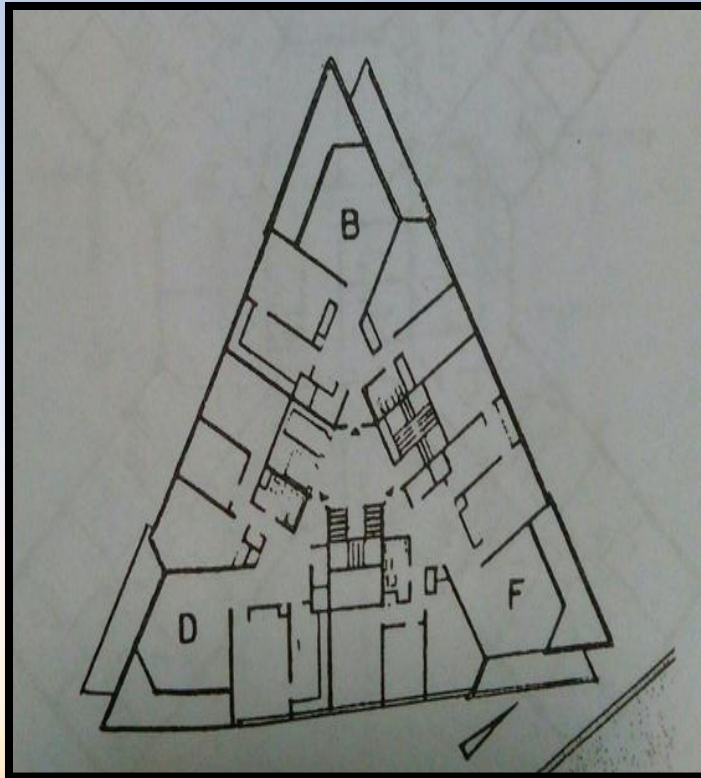


- ۷- پلان H شکل: پلان T شکل ، احتمال دارد به صورت جفت به کار روند که در این صورت فرم H را به وجود می آورند ( شکل ۶۶).



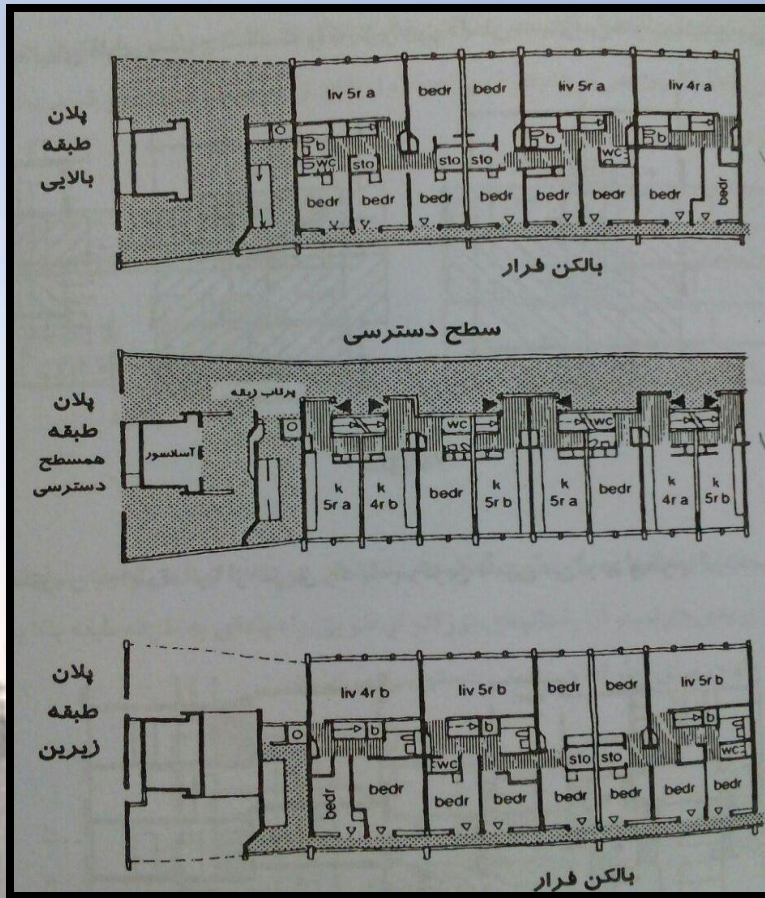


- ۸- پلان شکل : هر طبقه ۸ آپارتمان دارد که در هر بال آن دو آپارتمان قرار گرفته است. ( شکل ۶۷ ) . هسته ی گردش مرکزی شامل دو راه پله داخلی و یک آسانسور است که محل پرتاب زیاله نیز در آن قرار گرفته است.

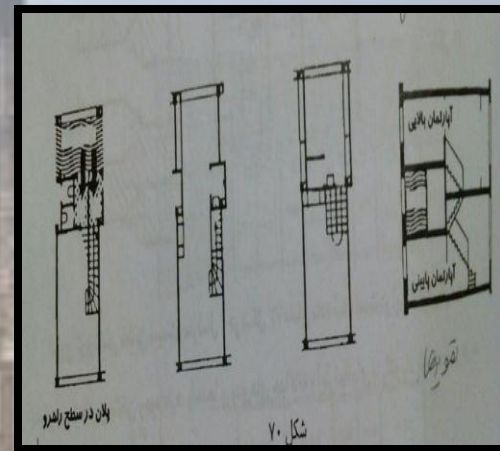


- - پلان مثلثی: هر طبقه سه آپارتمان دارد. هسته ی مرکزی  
کردش شامل دو آسانسور و دو راه پله است. ( شکل ۶۹).

## ۲-۳ الگو های مختلف ساختمان های بلند نواری



- الگوی نواری با ایجاد شکستگی یا انحنا در پلان سایت به شکل های مختلف و... تنوع بسیاری را داراست. در این الگو، پلان های دارای اختلاف سطح و خانه های کوچک با دسترسی از بالکن یا راهرو ردو طبقه ( دوپلکس ۱) یا سه طبقه ( تریپلکس ۲) طرح های گوناگون جالبی را به وجود می آورد. در شکل ۷۰ الگوی دوپلکس نشان داده شده است. در این شکل دو آپارتمان کوچک با فضای خواب محدود و نشمین بزرگتر از راهرو مشترک دسترس دارند.



## ۵- تسهیلات و خدمات

### • ۱-۵ آسانسور

سیستم حمل و نقل عمودی، یعنی آسانسورها، مهمترین وسیله خدماتی در ساختمان های بلند، و نیز فضا های مورد نیاز آن فضای راهرو، مهمترین اجزای تشکیل دهنده ساختار معماری این نوع ساختمان ها است ( شکل ۸۵). عملکرد خوب و موثر آسانسور ها از اهمیت خاصی برخوردار است، زیرا تنها وسیله ارتباط سریع و آسان با فضای باز اطراف است. در انتخاب آسانسور مناسب برای ساختمان و طراحی آنها، علاوه بر عملکرد مناسب آن عوامل اقتصادی نیز می باید در نظر گرفته شود. تعداد واحد هایی که از هر آسانسور استفاده می کنند اثر مهمی در هزینه خواهد داشت. شکل کنترل سیستم و ارتفاع ساختمان نیز در هزینه موثر است. بر اساس استاندارد انگلستان باری هر ۵۰ واحد مسکونی، یک آسانسور در نظر گرفته می شود و حداکثر فاصله از آسانسور تا ورودی آپارتمان ۴۵ متر است. یک آسانسور برای ۶ طبقه ارتفاع مجاز است. استفاده از ۲ آسانسور در ارتفاعات بالاتر اجباری است. استفاده از دو آسانسور که به طور متناوب در سطح طبقات ایست داند، به دلیل کاهش درهای آسانسور درهای آسانسور در طبقات اقتصادی تر است. باری استفاده اقتصادی از آسانسور در حالتی که از دو آسانسور استفاده می شود، حداقل ۶ یا ۸ خانه در هر طبقه و ارتفاع حداقل ۱۵ طبقه ضروری است. در بهترین حالت ۳۰ طبقه ارتفاع مناسبی است.

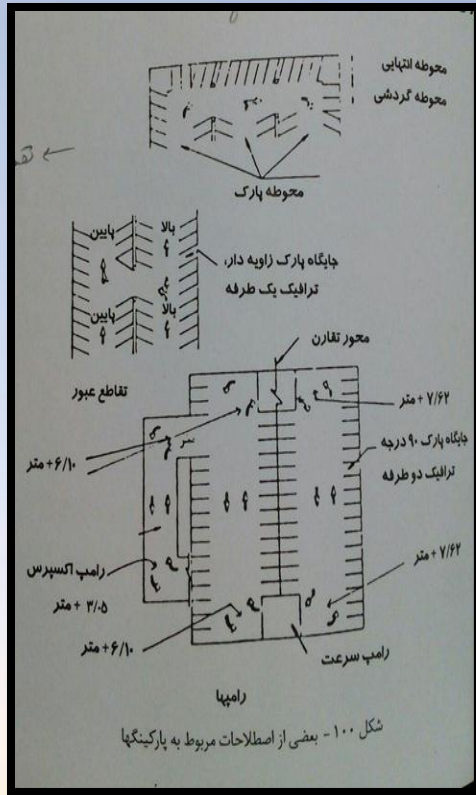
## اتومبیل الگو

- ابعاد اتومبیل الگو مبنای طراحی بسیاری از عناصر طراحی در پارکینگها قرار می گیرد و این ابعاد با استفاده از مشخصات اتومبیلهای متداول در هر محل تعیین می گردد. مبنای انتخاب، فراوانی آنها در اندازه های مختلف است و معمولاً در سه اندازه بزرگ، استاندارد و کوچک تعیین می گردد.

## ۵-۷-۱ هندسه پارکینگ

- یکی از مراحل مهم در طراحی کاربردی، انتخاب هندسه پارکینگ است. ابعاد مهم، عرض جایگاه و مدول پارکینگ می باشد.
- طراحان پارکینگ، ابعاد مدول را مهمتر از ابعاد راهروهای عبوری می دانند؛ زیرا تنها فضایی است که وقتی اتومبیلها مقابل یکدیگر پارک می شوند، به وجود می آید. راهرو جنبه تئوری دارد و متغیر است، در حالی که مدول، یک بعد واقعی است.
- اولین نکته ی مهم، فضای کافی برای باز شدن در اتومبیلهاست.
- دومین نکته ی در طراحی، حرکت وسیله نقلیه به داخل جایگاه است. هرچه زاویه پارک از ۹۰ درجه به ۴۵ درجه نزدیکتر شود؛ مدول پارک را می توان کوچکتر کرد، بدون آنکه قابلیت حرکت در ورود به جایگاه تغییر کند. عرض مدول تا اندازه ای بستگی به عرض جایگاه دارد. جایگاه باریکتر احتیاج به مدول وسیعتری دارد تا بتوان همان راحتی حرکت به داخل جایگاه عریض را فراهم کرد. در جایگاههایی که عریضتر از حداقل هستند، دور زدن و باز کردن در اتومبیل راحت انجام می شود. برای ایجاد راحتی بیشتر، معمولاً افزایش عرض جایگاه روش اقتصادی تری نسبت به افزایش عرض مدول است.

## ۵-۷-۲- الگوهای ساختمان



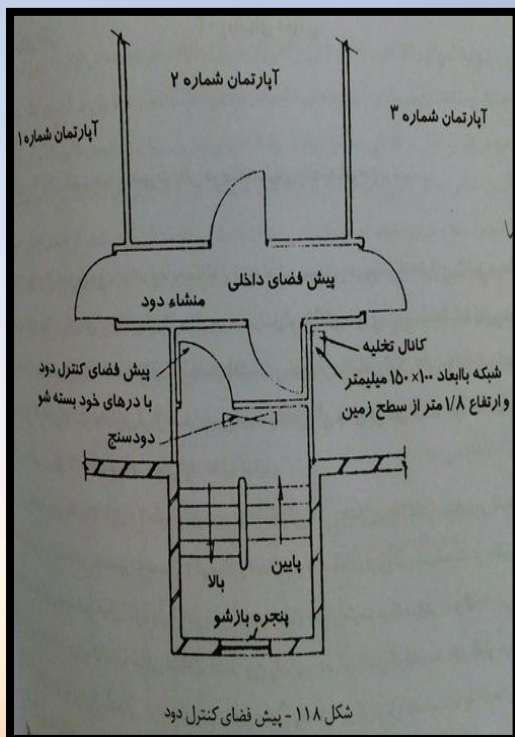
• در طراحی پارکینگ، از چهار الگوی اصلی، استفاده می شود:

• محوطه های پارک مسطح، راهروهای مسطح عبوری بدون جایگاه محوطه های پارک شیبدار و راهروهای شیبدار عبوری بدون جایگاه پارک. راهروهای شیبدار عبوری بدون جایگاه را رامپ نیز می نامند که شامل سه نوع: حلزونیهای دوار، رامپهای اکسپرس و رامپهای سرعت است ( شکل ۱۰۰). رامپ حلزونی، رامپ پیچشی با شعاع کم است و به آن مارپیچ اکسپرس نیز گفته می شود. این نوع رامپ هیچ گونه جایگاه پارک ندارد و مسیر بسیار سریعی برای رفتن یا پایین آمدن فراهم می کند. رامپ اکسپرس یک رامپ مستقیم یا دارای قوس ملایم است که دو طبقه را به یکدیگر متصل می کند. تقریباً تمام سیستم های کاربردی چهار الگوی اصلی ساختمانی به منظور تردد در پارکینگ، با استفاده از یکی دو فرم حلزونی تشکیل شده اند ( شکل ۱۰۰).

## ۵-۱ روشهای مکانیکی کنترل دود در ساختمان های بلند

- ۱- روشهای افقی
- ۱-۵-۱ روشهای افقی
- روشهای مکانیکی کنترل دود افقی در ساختمان های بلند به شرح زیر است:
- الف- راهرو بدون دود: راهرو ها به منزله ارتباط اصلی هستند و در مواقع اضطراری ، اولین مرحله فرار از طریق این راهرو ها و راههای ارتباطی انجام می گیرد. در مراحل اولیه آتش سوزی، این فضا ها باید بدون دود باشند. برای منحرف کردن جهت دود ، راه حلهایی از قبیل: نصب تهویه اتوماتیک بر روی سطح خارجی فضا های تاثیر پذیر از دود و آتش و غیره پیش بینی گردد.





- **ب- پیش فضای کنترل دود :** تا کنون با استفاده از روش تخلیه در فضاهای جمعی ، آزمایشهایی در خصوص سیستم کنترل دود در راه پله ها انجامک شده است . شکلا ۱۱۸ بخشی از ساختمان را نشان می دهد . در صورتی که فضای جمعی بدون دود تحت فشار منفی باشد ، دود اصلا به پلکان نفوذ نمی کند . اگرچه ممکن است مقدار کمی دود به صورت خود به خود وارد فضای بدون دود گردد ، شرایط غیر قابل تحمل ایجاد نمی نماید .

## ۱-۵-۲ روشهای عمودی

- **پلکان**
- در بیشتر ساختمانها ، فرار به یک محل امن ، مستلزم استفاده از پلکان است . به نصب درهای متوقف کننده ی دود در راهروها و پلکان ، این فضاها به مناطق کنترل شده ی دود تبدیل می شوند. در ساختمانهای بلند ، پله های فرار معمولاً به صورت یک فضای باز ممتد عمودی اند . اگر هوایی با فشار مثبت وارد این فضا شود، پلکان باید به صورت واحدهای فضایی جداگانه ای طراحی گردد که هر کدام حدود ۵ طبقه ارتفاع دارد . هر واحد فضایی دارای یک واحد تولید فشار هواست که به طور مداوم یا فقط در هنگام آتش سوزی عمل می کند . گسترش فشار در داخل ساختمانهای بیش از ۱۵ طبقه ، متناسب با ارتفاع ساختمان و تاثیرات احتمالی فشار معکوس ، ناشی از جریان باد خواهد بود.
- همچنین می توان بخشهایی از پلکان را با واحد های کوچک تحت فشار قرار داد که در مقایسه با هواکشهای کاررفته در ارتفاع ساختمانها ، هزینه ی کمتری دارد .

- آزمایش‌های انجام شده نشان می‌دهد که در یک پلکان دارای ۳ طبقه ارتفاع، چنانچه به ذجای تولید فشار، از درهای معمولی متوقف کننده ی دود جهت کنترل آن استفاده شود، در مدتی کمتر از ۱۰ دقیقه پس از شروع آتش سوزی، محوطه ی فرار غیر قابل تحمل می گردد.
- برای جلوگیری از نفوذ دود، اختلاف فشار تقریباً ۷/۰ میلیمتر ستون آب از میان درهای متوقف کننده ی دود، مناسب است. در صورت ه‌آتش سوزی، تغییر شکل حاصل از عملکرد ناقص درها، نیازمند اختلاف فشار تقریباً ۴/۱ میلیمتر ستون آب است.
- در ساختمانهایی که از سیستم تهویه استفاده می‌کنند، وزش هوا در جهت نادرست، ممکن است در مورد استفاده از سیستم تولید فشار در پلکان و راهروهای فرار، مشکلاتی ایجاد نماید.
- در این موارد، استفاده از سیستم هایی ارجحیت دارد که فقط در هنگام آتش سوزی شروع به کار می‌کنند. ولی به منظور تصفیه ی دودی که قبلاً به داخل پلکان نفوذ کرده است، فشارهای بیشتر (تا حدود ۲ میلیمتر ستون آب) مورد نیاز است.

## ۲ - الگوهای متفاوت برای کنترل دود

- الگوهای متفاوت برای کنترل دود با توجه به ویژگی های خاص خود به شرح زیر مشخص میسر گردد:
- الگوی الف : ساختمانهای مجهز به سیستم آب پاشی
- الگوی ب : دسترسی از راهرو باز به پله ها و آسانسورها به وجود محدودیت برای حرکت دود از طبقه ای به طبقه ی دیگر .
- الگوی ج : دسترسی از راهرو باز به پله ها و آسانسورها بدون محدودیت برای حرکت دود از طبقه ای به طبقه ی دیگر .

- الگوی د: دسترسی محافظت شده به راه پله و چاههای آسانسور با وجود محدودیت برای حرکت دود از طبقه ای به طبقه دیگر
- الگوی ه: : دسترسی محافظت شده به راه پله و چاههای آسانسور با بدون محدودیت برای حرکت دود از طبقه ای به طبقه دیگر
- الگوی و: با تنظیم فشار راه پله و چاههای آسانسور با وجود محدودیت برای حرکت دود از طبقه ای به طبقه دیگر
- الگوی ز: : با تنظیم فشار راه پله و چاههای آسانسور با بدون محدودیت برای حرکت دود از طبقه ای به طبقه دیگر
- الگوی ح: ساختمان ها با تنظیم فشار کامل
- الگوی ط: ساختمان هایی که قسمتی از آن ها تنظیم فشار شده است، و دارای محدودیت برای حرکت دود از طبقه ای به طبقه دیگر
- الگوی ی: ساختمان هایی که قسمتی از آن ها تنظیم فشار شده است، و فاقد محدودیت برای حرکت دود از طبقه ای به طبقه دیگر
- الگوی ک: ساختمان هایی که به طور عمودی تقسیم شده اند
- الگوی ل: ساختمانهایی دارای سطوح ایمن و بدون دود
- الگوی م: ساختمانهای مسکونی بالکن دار
- الگوی ن: ساختمانهای پیوسته