



جمهوری اسلامی ایران
وزارت برنامه و بودجه

راهنمایی برای اجرای ساختمان بناهای اداری

از: امیرحسین افراصیابی

معاونت فنی
دفتر تحقیقات و معیارهای فنی
شماره ۶۷

چاپ دوم - ۱۳۶۵

انتشارات وزارت برنامه و بودجه ۶۵/۹

فهرستبرگه

افراسیابی سپیددشتی، امیرحسین

راهنمایی برای اجزای ساختمان بنای‌های اداری / از امیرحسین افراسیابی سپیددشتی . .
تهران: وزارت برنامه و بودجه، مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی و انتشارات، ۱۳۶۵*
۴۶ ص.: مصور، - (دفتر تحقیقات و معیارهای فنی؛ نشریه شماره ۶۷) (انتشارات وزارت
برنامه و بودجه! ۶۵/۹)

تمهیه شده در: معاونت فنی، دفتر تحقیقات و معیارهای فنی

چاپ اول در سال ۱۳۵۵ تحت عنوان راهنمایی برای اجزای ساختمان بنای‌های اداری، توسط
دفتر تحقیقات و استانداردهای فنی سازمان برنامه و بودجه منتشر شده است.
۱. ساختمنهای اداری - طرح و نقشه. ۲. ساختمنسازی - استانداردها، الف، ایران،
وزارت برنامه و بودجه، دفتر تحقیقات و معیارهای فنی، ب، ایران، وزارت برنامه و بودجه،
مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی و انتشارات، ج، عنوان، د، سلسله انتشارات: ایران، وزارت
برنامه و بودجه، دفتر تحقیقات و معیارهای فنی، نشریه شماره ۶۷

○ TA۳۶۸ ش. ۶۰ الف/۱۳۶۵

راهنمایی برای اجزای ساختمان بنای‌های اداری
پدیدآورنده: امیرحسین افراسیابی سپیددشتی
ناشر: وزارت برنامه و بودجه، مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی و انتشارات
ویرایش: قائم مقامی، نسخه‌پردازی: کریمی، امور گرافیک: عشقی، تولید: گوهرزاد
چاپ دوم: ۷۰۰ نسخه، ۱۳۶۵
چاپ و صحافی: چاپخانه وزارت برنامه و بودجه

همه حقوق برای ناشر محفوظ است.

تکثیر تمام یا بخشی از این اثر، به صورت حروفچینی و چاپ مجدد، چاپ افست، پلی کپی، فتوگرافی و
انواع دیگر چاپ و تکثیر، به هر منظور و به هر تعداد، پیش از گرفتن اجازه، کتبی از ناشر، اکیدا"
ممنوع است. نقل مطالب به صورت معمول در مقاله‌های تحقیقاتی، با ذکر نام کامل ناشر و نشریه، آزاد
است. متخلفان، تحت پیگرد قانونی قرار خواهند گرفت.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

دوسنریه شماره ۴۹ این دفتر باعنوان "بحثی پیرامون فضا درساختمانهای اداری" که توسط آقای امیرحسین افراصیابی سپیددشتی تهیه شد، ضوابطی برای طرح ساختمانهای اداری ارائه گردید. چون تکمیل مطالعاتی که آقای افراصیابی درخصوص ساختمانهای اداری داشتند مفید بنتظر می‌رسید، از ایشان خواسته شد که همکاری خود را با این دفتر در این زمینه ادامه دهد و ایشان نیز نشریه حاضر را که مطالعه‌ای درمورد ساختمان (Construction) بناهای اداری از نظر معیارهای معمایی اداری می‌باشد، تهیه و تدوین نمودند.

گرچه ممکن است به نظر برسد که پارهای از مطالب این نشریه صورت مطالب درسی را دارد، لیکن از آنجا که گردد وری این نوع مطالب دریکجا از نظر راهنمایی طراحان ساختمانهای اداری مفید است، مطمئناً "مورد استفاده مهندسان مشاور و طراحان این قبیل ساختمانها قرار خواهد گرفت. اینک، ضمن قدردانی از خدمات آقای افراصیابی، این نشریه در اختیار علاقه‌مندان قرار می‌گیرد. این دفتر از دریافت نظرهای اصلاحی که ممکن است درمورد مفاد این نشریه وجود داشته باشد، استقبال خواهد کرد.

دفتر تحقیقات و معیارهای فنی

فهرست

صلحه

۷	مقدمه
۹	* فصل اول - عوامل سازنده (عوامل اصلی)
۹	۰۱ پسی
۹	۰۲ ستون
۱۲	۰۳ تیر
۱۲	۰۴ کف یا سقف
۱۲	۰۵ دیوار
۱۳	۰۶ بام
۱۵	* فصل دوم - عوامل جداکننده
۱۵	۰۱ دیوارهای جداکننده (Partition)
۱۹	۰۲ سقف (سقف کاذب)
۲۷	* فصل سوم - عناصر پوشاننده (نازک کاری)
۲۷	۰۱ کف
۳۱	۰۲ دیوار
۳۵	۰۳ سقف
۳۷	* فصل چهارم - مصالح
۳۸	۰۱ آجر و بلوك بتني
۳۸	۰۲ فولاد
۳۹	۰۳ بتن مسلح
۴۱	* فصل پنجم - مدول یا واحد بنا
۴۱	۰۱ واحد عمودی
۴۳	۰۲ واحد افقی
۴۴	۰۳ شبکه طراحی (Planning grid)
۴۴	۰۴ روشهای دیگر

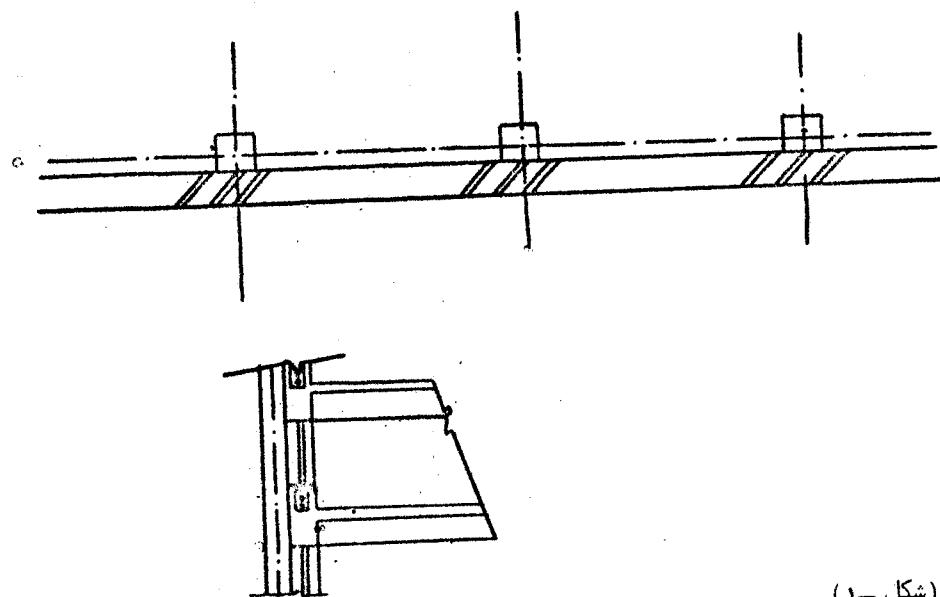
مقدمه

در قسمت اول این بررسی (نشریه شماره ۴۹ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی) مسائل مربوط به فضای در ساختمانهای اداری مورد بحث قرار گرفت. در این قسمت توضیحاتی درمورد "ساختمان" یک بنای اداری (Construction) داده می‌شود.

به طور کلی مسائل ساختمان در یک بنا بسته به چگونگی طرح و سیستم آن متغیر است و مصالح به کار گرفته شده نیز هر یک مشکلات خاص خود را دارد. همچنان که در بنایی با سکلت فلزی باید مسائل مربوط به آتش‌سوزی، دقت در جوشکاری و انقباض و انبساط عنصر توجه شود، در مورد یک بنای بتن مسلح، حد ضخامت تیرها و ستونها و همچنین مسائل مربوط به مدت زمان ساختمان مطرح خواهد شد.

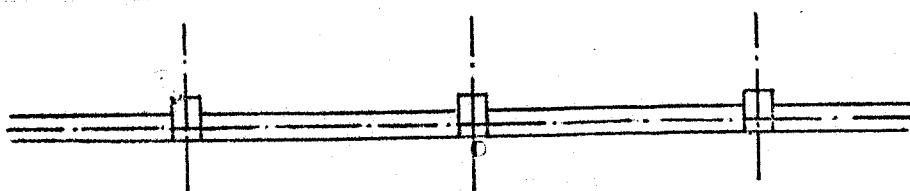
در مورد هر بنا، هرقدر هم کوچک باشد، از ابتدای طرح اولیه تا آخرین لحظات اجرا، مسائل مربوط به ساختمان باید مشترکاً^۱ به وسیله طراحان و ناظران قسمت‌های مختلف، قدم به قدم حل و فصل شود. ناهمانگیها و روش‌های غلطی که غالباً "در طراحی بناها مشاهده کرد" ایم، باید به کلی کنار گذارده شود. گاه، طرح اولیه‌بنای توسط مهندس‌های عمارت‌تئیه شده است و هنوز متخصصان دیگر مانند مهندس‌محاسب و مهندس ناء‌سیاست وغیره از آن خبر نداشته باشند. گاهی نقشه‌های محاسبات، تازه مهندس تاء سیاست پیدا می‌شود تا تمام نقشه‌هارا به هم بزند. گاهی مشاهده شده است که اسکلت بنا تمام شده، اما هنوز مهندس تاء سیاست زیادتر باشد. یا بعد از کمال شدن نقشه‌های محاسبات، یا ارتفاع آزاد را هر کجا احتمالاً "دارای طول زیادی هم" هست از حداقل مجاز هم کمتر می‌گردد و یا آنکه اگر اسکلت هنوز ساخته نشده باشد مهندس محاسب را مجبور می‌کند که مثلاً "تیرهای بتن آرم را از آن پر کند تا بتواند چند سانتی‌متری از ارتفاع مورد نیاز تیر بگاهد. اما زبان این ناهمانگی، صرف نظر از آنکه چه کفی حرف‌زدایی کری می‌نشاند، مستقیماً متوجه بنامی شود".

به نظر تهیه‌کننده این بررسی، مدیران تشکیلات طراحی ساختمانها مقصیر اصلی هستند. که از ابتدای طرح اصول صحیحی را مبنای کار خود قرار نمی‌دهند. البته گاهی هم کارفرما در این مورد مقصراً است؛ گاهی اوقات کارفرما تهیه طرحی را به تشکیلات طراحی واگذار می‌کند بدون آنکه خود از چگونگی کار اطلاع داشته باشد و مثلاً "بداند که بودجه طرح مورد نظر تاچه مرحله ای تاء می‌شود یا آنکه به طور قطع تا آخرین مرحله اجرا و بهره‌برداری پیش خواهد رفت. در چنین شرایطی مدیر تشکیلات طراحی به مهندس عمارت خود می‌گوید که طرح اولیه را هرچه زودتر (پیش از آنکه کارفرما



(شکل - ۱)

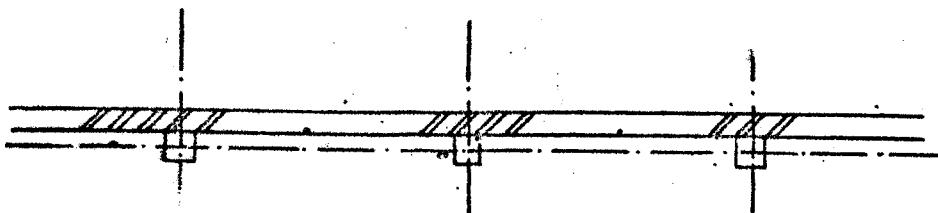
۲) حالتی است که در آن، ستونها داخل دیوار قرار دارد. (شکل - ۳) در این حالت نیز حالت پنجره ها به وسیله ستون می توانند مشخص شود اما مسیر سیمکشیها و لوله کشیها در فاصله کف تا زیر پنجره به وسیله ستونها قطع می شود. دیوار خارجی بنا به علت وجود ستون دارای استحکام بیشتری است و قاب پنجره ها از اتصال مطمئن تری برخوردار می شود. ضمناً، به علت امکان وجود تیر در بالای پنجره به بغل درگاهی برای کم کردن ارتفاع پنجره ها که در شرایط اقلیمی گرمتر مورد نیاز است نیازی نخواهد بود.



(شکل - ۲)

۳) ستونها خارج از دیوار (داخل ساختمان) قرار دارد. (شکل - ۳) این روش شرایط خوبی پرای پوسته ساختمان به وجود می آورد و برای طراح امکان ایجاد هرگونه شکلی را روی پوسته فراهم می کند ولی در مجاورت دیوارهای جانبی، فضاهای تلف شده ایجاد می کند. دیوار جانبی باید یا دارای ساختمان مستقل‌ باشد یا آنکه به وسیله ادامه دادن تیرهای کفهای طبقات به ساخت اصلی ساختمان متکی گردد. داشتن طره (Overhang

مخصوصاً "اگر از دو طرف و به طور مساوی باشد معمولاً" با صرفه بوده، واستخوانبندی جالبی را ارائه می‌دهد ولی اندازه آن محدود است و وزن دیوارهای جانبی نیز عامل مهمی در این مورد به حساب می‌آید.



(شکل - ۳)

دسته دوم - ستونهای داخلی. این دسته همچو ستونها در مورد بناهای اداری برج مانند، ممکن است چاه سرویسها را (دروسط) تشکیل دهد و در مورد بناهایی با شکل کشیده، راهرو را به وجود آورد. شبکه ستونها - معمولاً فاصله بین ستونها $4/5$ تا $7/5$ متر انتخاب می‌شود که دهانه‌ای اقتصادی برای سقفهای پیش ساخته با تار معمولی اداره است.

اگر سقف از بتن درجا باشد، یک شبکه مربع اجازه می‌دهد که دهانه از دو طرف کار کند و بدین ترتیب بتن در بهترین موقعیت خود خواهد بود. این دهانه را می‌توان بسته به موقعیت دوباره کرد تا فضای آزادی با امکانات اقتصادی برای طرح داخلی ساختمان به وجود آورد. البته باید به افزایش قیمت ستونها و تیرها و نیز قطر اضافی آنها توجه داشت. معمولترین طریقه‌ای که در ایران نیز در سالهای اخیر مورد استفاده بوده است این است که ستونهای داخلی دارای فاصله‌ای به عرض راهرو باشد و ستونهای خارجی با فاصله‌ای به طول یا عرض اطاقها در دو طرف آنها قرار گیرد. در این نوع شبکه‌بندی ستونها می‌توان تیرهای اصلی را در جهت عرض ساختمان قرارداد و در فاصله بین ستونهای داخلی (راهرو) از ارتفاع تیر به نفع کانالهای تهویه که در طول راهرو قرار خواهد گرفت، کم کرد.

در مورد تیر غالباً ارتفاع آن مسئله ایجاد می‌شود. این مسئله بخصوص در ساختمانهایی که مسیر سیمکشیها و لوله کشیها از زیر سقف است، باید در مراحل اولیه طرح بررسی شود. البته همیشه می‌توان سوراخهایی در تیر پیش‌بینی نمود (به طور محدود)، به شرط آنکه محل آنها در ابتدای محاسبه‌ها مشخص شود. در ساختمانهایی که به سرویس مفصل احتیاج دارد غالباً عوامل به شکل توخالی - مثلاً "ستونها به شکل L برای عبور کانالهای عمودی و تیرها به شکل قابهایی که نه تنها کانالهای افقی را عبور می‌دهد بلکه تکیه‌گاه آنها نیز هست - انتخاب می‌شود. البته چنین طرحی از نظر اشغال فضای اضافی به وسیله تیر و ستون گران است و هنوز، جز در موارد بیزه، نجای خود را در ساختمانهای اداری بازنگرده است.

۴. کف یا سقف

وظیفه‌اصلی کف، تحمل بارهای وارد، مقاومت در برابر عبور صدا و آتش‌ونیز تقویت‌نهايی استخوان‌بندی ساختمان است. بجز در ساختمانهای کوچک، برای انجام این وظایفها (مگر مورد مقاومت در برابر عبور صدا) داشتن کفهای بتنی ضرور است.

از کف بتنی به دوشکل می‌توان استفاده کرد: پیش ساخته و یادگارا. انتخاب ای از این دوروش به سیستم ساختمان، مبانی طرح و شرایط اقتصادی محل بستگی دارد. یکی از روشهای جدید برای ساختن سقفهای سیستم کف بالا رونده (LIFT SLAB) است. در این سیستم گلیه کفها در سطح زمین، یکی روی دیگری، ساخته می‌شود و ستونها با طرح مخصوصی افزارشته می‌گردند.

کف بالارونده بدون تیراست؛ این مسئله که اصولاً "کف بدون تیر برای ساختمانهای اداری مناسب است یانه، خود در خور بررسی است. مسئله اصلی مربوط به ضخامت کلی کف در هر ساختمان است که مستلزم وجود حجم اضافی خواهد بود. کف بدون تیر ممکن است گرانتر و سنگینتر از کف تیزدار (کف معمولی) باشد اما به دلیل کم عمق بودن و آزادی کاملی که برای عبور کانال سرویسهای فراهم می‌کند و نیز به دلیل سرعت اجرا، قابل توجه به نظر می‌رسد.

تمام کانالها و لوله‌های سرویس‌های مختلف همیشه از زیرکف عبور نمی‌کند. اغلب اوقات کابل بر قر، بعضی از لوله‌های آب و غیره‌ای را "کف فراری" گیرند. بیویزه در مواردی که چند لوله و کابل از روی هم عبور می‌کند، بنچار بین نازک‌کاری کف و ادال اصلی ضخامت قابل توجهی ایجاد می‌شود که چنانچه از ابتدای طرح پیش‌بینی نشود، در محل درها و پله‌ها اختلاف ارتفاع به وجود خواهد آمد.

۵. دیوار

دریک بنای اداری به دونوع دیوار برمی خوریم : دیوارهای خارجی و دیوارهای داخلی . هریک از این دو نوع ممکن است یا باربر باشد و یا غیر باربر . امروزه دیوارهای خارجی باربر وظیفه خود را به استخوانبندی ساختمان داده است و بجز در ساختمانهای کوچک ، بندرت به کاربرده می شود . گاهی اوقات این دیوارهای بعنوان بادبند به کار می رود ، هر چند که این وظیفه نیز به وسیله استخوانبندی یا دیوارهای داخلی انجام می شود . در ساختمانهای اداری ، دیوار باربر داخلی بسیار معمول است . این دیوارها غالباً دور فضای داخلی سرویسها و پله و آسانسور را می بندد و به عنوان عامل مقاومت در برابر سیروهای افقی و نیز محافظت پله ها از آتش سوزی به کار می رود . بازشواها و سوراخهایی که به صورت درو پنجره در این گونه دیوارها تعبیه می شود ، باید بدقت طرح شود . ایجاد این نوع دیوار باربر داخلی معمول ترین راه برای دادن استحکام بیشتر به استخوانبندی ساختمان است . در مرور دیوارهای خارجی ، مسئله روشنایی و عایق بودن در برابر گرما و سرما مطرح است . این دیوارها باید به عنوان عایق فضای داخل را از تأثیر تغییرات هوای خارج محافظت کند .

۶. بام

مسائل مربوط به بام کمابیش مانند مسائل مربوط به سقف (کف) است . در واقع بام آخرین سقف بنا است که بارکمتری را متحمل می شود و نیاز به ایجاد مقاومت بیشتری در برابر عمور صدا (هوایپیما) دارد . امروزه ، این عقیده قدیمی که بام باید تا حد امکان سیکتر باشد . بوسیله مشاوران صوتی رد می شود و همیشه ضخامتی برای آن در نظر گرفته می شود که شرایط آرام و محیط ساکنی برای کارکردن در زیر آن به وجود آید . تبادل گرما و سرما نیز مسئله ای مربوط به بام است که باید حل شود . در مرور بامهای صاف (افقی) که در بیشتر مناطق ایران - بجز شمال - معمول است ، مسئله عایقکاری در برابر رطوبت و برف و باران مهمترین مسئله است که در عین سادگی غالباً "باشکال" مواجه می شود . اگر در اجرای عایقکاری از ابتدا کاملاً "دق نکیم" ، چه بسا که بعدها به مخاطر یک نقطه ضعیف مجبور شویم سر ناسر بام یاحداقل قسمت بزرگی از آن را از نوع عایقکاری کنیم : این کار مستلزم برچیدن پوشش بام ، شبکه بندی ، عایقکاری و نصب مجدد آن است و غالباً "امکان استفاده دوباره از مصالح استفاده شده نیز وجود نخواهد داشت .

در مرور نیازهای ساختمانی مربوط به بام اکثرها وقت چندانی صرف نشده ، و به تقاضاها بسی که اخیراً در مرور بام مطرح شده است توجه نمی شود . می گویند که بام نمای پنجم یک بناست ؛ در عصر هوایپیما

این یک واقعیت است . از طرفی ، در تزدیکی و مجاورت هر ساختمان ممکن است ساختمانی بلندتر و مسلط بر آن وجود داشته باشد . برای کسی که از بالا ساختمانی را تماشا می کند ، منظره دودکشها و پرآمدگاهای مربوط به سرویسها که در سراسر بام به چشم می خورد ، منظره زیبی است . همیشه کوشش می شود که با پیش بینی دست اندازهای بلند ، دید این تأثیرات را از پایین بپوشانند . در حالی که اگر به جای این کار در طرز قرار گرفتن آنها و رهایت زیبایی نمای بام دقت شود ، به جای خطهای صاف و یکواخت ، در بالای ساختمانها منظره متنوعتری خواهیم داشت . در این مورد باید به معماری سنتی توجه کنیم که به جای ساختن چیزهای زشت و پوشاک آنها ، از هر قسمت بنا – چه دودکش باشد و چه بادگیر و ناودان و غیره – برای زیباتر کردن ساختمان استفاده می کند .

* فصل دوم - عوامل جداگذار

علاوه برستون و کف و دیوار باربر، پوسته داخلی یک بنا از جداگذارهای غیر باربر و سقف (سقف کاذب) تشکیل شده است. این عوامل در حالی که وظایف مختلفی انجام می دهد، پوشش فضای داخل را کامل می کند و به بیانی ساده، محیط را شکل می دهد.

۱. دیوارهای جداگذار (Partition)

در یک ساختمان اداری، دیوار سه منظور اصلی را تأمین می کند: مشخص کردن فضاهای انسواع مختلف حفاظت و کمک به انجام تقاضاهای کارکردی (Functional). در مورد آخرين وظیفه، با وجود اینکه دیوار نقش درجه دومی بازی نمی کند، غالباً " تنها وسیله توزیع کامل سیمکشیها و لوله کشیها و جلوگیری از عبور صداست . ذر مقابل این جنبه های ثابت، دیوار دارای جنبه های منفی نیز می باشد. این جنبه ها عبارت است از :

- ارتباط از طریق دیدن و گفتگو)
- اعمال نظارت کامل بر کارمندان (نظارت از طریق دیدن و گفتگو)
- جلوگیری از جریان هوا
- اشغال قسمتی از فضای کف
- از دست رفتن فضای کف، به وسیله قسمت بندی فضاهای از طریق دیوارکشی، بویژه در مواردی که اطاقها حتی برای مبلمان دارای ابعاد ماسی نیست
- ایجاد اضافه بار برای کف
- ایجاد هزینه دیوارکشی
- ایجاد هزینه نگهداری دیوارهای جداگذار
- ایجاد هزینه تعویض دیوارهای جداگذار، و اتلاف وقت کارمندان درین این تعویضها

۱-۲. انتخاب سیستم برای دیوارهای جداگذار

۱-۱. ملاحظات کلی : ابعاد - واحدها باید بآسانی قابل حمل باشد و در عین حال تعداد مفصلهایشان، با درنظر گرفتن قابلیت انعطاف نقشه، به حداقل برسد . ابعاد واحدها باید با شبکه بندی بنا هماهنگ باشد و امکان استفاده موئر از اجزای مصالح را بدون

بریدنیهای اضافی فراهم کند. در اینجا مسئله این است که یک واحد استاندارد با تقطیرات برکننده و مبتنی بر تنوع ابعاد و شکل ظاهری انتخاب شود. رواداریها (TOLERANCE) نیز باید در ارتباط با ساختمان بنا مورد توجه قرار گیرد این مسئله ممکن است عامل مهمی در تغییر و تبدیلیهای بعدی باشد. ضخامت دیوار جداکننده باید تاحد امکان کم باشد که فضای کمتری از کف را اشغال کند. اتصالهای بین دیوارهای جداکننده نیز باید تا آنجا که ممکن است ساده باشد.

- ۱-۲-۱ وزن - در طرحهای قابل اعطاف کدامکان تغییرات بعدی در نظر گرفته می شود، وزن جدا کننده اهمیت می یابد زیرا هنگام جایه جا کردن دیوار جدا کننده مسئله بار محاذ کف ممکن است مشکلات جدی ایجاد کند. سبکی جدا کننده نیز از نظر صوتی مسائلی را پیش می آورد که باید قبل از در مرور حل آنها بررسی شده باشد.

۱-۲-۲ مقاومت - دیوار جدا کننده باید دارای سختی کافی باشد تا در مقابل فشار خم نشود؛ سطح آن نیز باید در مقابل برخورد و ضربه مقاوم باشد.

۱-۲-۳ تغییر شکل - مصالح دیوار جدا کننده باید از نوعی انتخاب شود که در مقابل گرمای سرما تغییر شکل ندهد. به این مسئله باید بخصوص در مناطقی که دارای آب و همای متغیر است، توجه بیشتری بشود.

۱-۲-۴ عایق بودن در برابر صدا - جدا کننده باید، یادار ای ضخامت کافی باشد و یا داخل آن از مواد عایق صدا پر شود تا صدا از اتفاقهای مجاور هم به یکدیگر منتقل نشود. مفصلها باید بدقت بسته شود و هیچ گونه درزی نداشته باشد. اگر در جدار جدا کننده به بازشو هایی به عنوان در یا محل عبور لوله یا سیم نیاز باشد، محل اتصال آنها باید به خوبی درز بندی شود. اگر جدا کننده را با صرف هزینه هایی در مقابل استقال صدا مقاوم کنیم ولی نقاط ضعیفی در آن باقی بماند، صدا از همین نقاط عبور کرده، و عمل "هزینه مصرف شده را تلف خواهد کرد. شکاف هایی که غالباً در اطراف درهای معمولی هست از مقدار مقاومت در برابر صدا می کاهد. صدای گیری معمولاً "بعهده سقف یا نازک کاریهای بخصوصی مانند قطعات ضد صوتی است که در موارد لازم می توان روی جدار جدا کننده نیز نصب کرد.

۱-۲-۵ مقاومت در برابر آتش سوزی - این مسئله فقط در مورد دیوارهای ضد آتش مطرح است که کاربرد خاصی دارد. در مورد جدا کننده های معمولی فقط به مسئله جلوگیری از گسترش شعله باید دقت کرد؛ سطح جدا کننده، بخصوص در سحلهایی که جریان ها وجود دارد، باید به نحوی باشد که شعله را گسترش ندهد.

۷-۲-۱ . عملی بودن - تعداد اجزای جداکننده باید تاحدامکان محدود باشد تا آسانی قابل ساختن باشد و در موقع تغییرات بعدی نیز ایجاد اشکال نکند؛ ساختن قطعات مخصوص و سوراخ کردن ، کندن و بریدن صفحات نیز باید به سادگی امکان پذیر باشد.

۸-۲-۱ . سرعت نصب - نصب جداکننده باید با صرف حداقل وقت امکان پذیر باشد . اهمیت این مسئله بخصوص درجات هماجای بعدی که غالباً " باعث اتلاف وقت کارکنان خواهد شد ، احساس می شود . از این لحاظ ، جداکننده های پیش ساخته و آماده امتیاز بیشتری دارد .

۹-۲-۱ . نگهداری و تغییر - تمیز بودن کار (امکان انجام تعمیرات بدون ریخت و پاش زیاد و کثیف کردن محل کار) ، امکان تکرار استفاده (به کار بردن مجدد یک جداکننده) ، بی سروصدایی و سرعت کاربرد در این مورد اهمیت دارد . زیرا تمام این مسائل در ایجاد امکان ادامه کار اداره در موقع تعویض و تعمیر جداکننده ها موثر خواهد بود . اگر تعویض و تعمیر جداکننده ها توسط خود استفاده کنندگان انجام گیرد ، این کار بهتر و ارزانتر تمام خواهد شد .

۱-۳ . سیستمهای دیوار سازی

دیوار سازی را می توان به دو شکل درجا و پیش ساخته انجام داد .

۱-۳-۱ . سیستم درجا - این سیستم شامل بنایی ، صفحات بزرگ و جداکننده های توخالی است .
۱-۳-۱ . بنایی - هر چند که دیوار از قطعات استاندارد مانند آجر یا بلوك سیمانی ساخته می شود و در صورت نیاز به جابه جا شدن می توان آن را خراب کرد و از آجرها یا بلوكهای سیمانی احتمالاً دوباره در محل جدید دیوار استفاده نمود ، ولی در هر حال به علت وقت زیادی که جابه جا شدن دیوار می گیرد و خرابی هایی که احتمالاً در کفی و سقف و دیوارهای مجاور به مبار می آورد . این سیستم را نمی توان یک سیستم " موقتی " خواند .

محاسن این سیستم عبارت است از : وجود قابلیت انعطاف در نقشه به علت ابعاد کوچک آجر و بلوك سیمانی ، عایق بودن در برابر صدا ، مقاوم بودن در برابر آتش سوزی و بالاخره عملی و ارزان بودن آن . عیوب های آن عبارت است از وزن زیاد ، کدبودن ساخت و نازک کاری ، احتیاج به تعداد بیشتری کارگر (نسبت به سیستمهای دیگر) و دست و پاگیر بودن تعویض و جایگزینی دیوار .

۲-۱-۳-۱ . صفحات بزرگ - این صفحات از انواع مصالح مانند پشم چوب و حصیر پرس شده و گچ ساخته می شود و بعضی از انواع آن مانند تخته های نئوپان ، حصیر پرس شده (کانتگس) و پانلهای گچی در بازار ایران موجود است .

هرچه قطعات این صفات بزرگتر باشد ، سریعتر نصب شده ، دیوار سکن و یکپارچه ترمی شود .

مفصلها در غالب انواع به صورت خشک عمل می شود (میخ و پیچ) نا به سادگی قابل استفاده مجدد باشد . گرچه قابلیت انعطاف قطعات بزرگ از قطعات کوچک کمتر است ولی همیشه امکان بریدن قسمتهای اضافی و جای دادن صفحه در محل وجود دارد .

۱-۳-۱-۳ . جداکننده های توخالی – در این گونه جداکننده شیکه اصلی که نگاهدارنده دیوار است از قطعات چوب یا فلز در محل ساخته می شود و پوشش آن از دو طرف با هر گونه مصالحی مانند چوب ، پلاستیک ، فلز و غیره امکان پذیر است . در ساختن این نوع جداکننده نیز اگر از بتدا دقیق و مهارت کافی به کار رود ، امکان جابه جا کردن بر احتی وجود خواهد داشت . به علت توخالی بودن ، عبور جریان های سیمها و لوله های برق و آب و غیره از داخل جداکننده امکان پذیر است و تنها مسئله ای که وجود دارد – و البته کم اهمیت هم نیست – پیش بینی تغییرات بعدی است .

۲-۳-۱ . سیستم پیش ساخته – این روش برای ساختمانهای اداری امروزی که نقشه آنها باید لزوماً "قابل تغییر" باشد ، مناسب تر است هر چند که این نوع جداکننده در برابر آورد هزینه اولیه گرانتر از دیوارهای در جاتم می شود ، ولی بعداً "در موقع تغییر و تبدیل ، این اضافه قیمت نه تنها جبران می شود بلکه در کل از سیستمهای دیگر ارزان تر خواهد شد . هزینه نگهداری این نوع جداکننده بسیار کم و سرعت نصب آن زیاد است . از آنجا که قیمت مصالح تسبیت به مزد کارگر همیشه رو به کاهش است ، این سیستم روز ب روز امکان رقابت بیشتری با سیستمهای درجا پیدا می کند .

این نوع جداکننده معمولاً " دونوع است : یکپارچه و قابدار .

۱-۲-۳-۱ . جداکننده یکپارچه – این جداکننده یا کاملاً " یکپارچه است (SOLID) و یا آنکه دارای استخوان بندی پوشیده می باشد . جنس آن از چوب ، تخته های حصیر فشرده ، فلز و یا پلاستیک است . سطح آن معمولاً " براق است و می تواند دارای انواع نازک کاری باشد . این جداکننده یکپارچه آسانتر از جداکننده قابدار در محل جای می گیرد و به علت سخت بودن ، کنده کاری روی آن مشکل است اما دارای مفصلهای ساده ای است که غالباً " به صورت یک زبانه آزاد و یا یک چفت ساده می باشد . امکان پیش بینی بازشو در آن محدود است زیرا مقاومت این گونه صفحه ها مربوط به کل صفحه است و با بریدن و در آوردن قسمتی از صفحه ، مقاومت آن کاهش می باید . این کیفیت در مواردی که شیشه خور زیاد مورد نیاز است ، ایجاد مانع می کند .

۲-۲-۳-۱ . جداکننده قابدار – در انتخاب هر سیستم از این نوع باید دانست که ناچه درجه قابلیت انعطاف مورد نیاز است . چون که گاهی (در این سیستم) یک واحد تنها قابل تغییر نیست و تمام دیوار باید عوض شود و یک پانل را نمی توان به دیوار عمود کرد مگر آنکه ستون یا عنصر

اتصالی عوض شود . این جداکننده از نظر قاب می تواند دونوع باشد :

باقاب چوبی - این نوع ، صرف نظر از پیش ساخته بودن ، از بسیاری جهات شبیه جداکننده توخالی است؛ صفحات پر کننده سخت بوده ، و ساختمان آن مانند جداکننده یک پارچه است . اما چون مقاومت در این نوع جداکننده مربوط به قاب است و نه صفحه پر کننده ، داشتن شیشه خور زیاد براحتی امکان پذیر است .

باقاب فلزی - به علت وجود اشکال دربریدن ، این جداکننده از نظر جاگیری در محل مشکلترین نوع است و برای آنکه به طور کامل مورد استفاده قرار گیرد باید بادقت و از روی قاعده بدکار رود . صفحه های پر کننده ممکن است از چوب پافلز ، پلاستیک و یا شیشه باشد . نگاهداری این سیستم مستلزم صرف هیچ گونه هزینه ای نیست . قابها را از آلومینیوم هم می توان انتخاب کرد ؛ بخصوص درجایی که بایک سیستم سقف طراحی شده باشد ، همانگی قابل توجهی به دست می آید . البته وزن سیک آلومینیوم و تعداد زیاد مفصلها از نظر صوتی ایجاد اشکال می کند . از لحاظ آنکه کنده کاری و سوراخ کردن قابهای فلزی مشکل است ، استفاده از قابهای چوبی برتری دارد . اخیرا " سازندگان در کار تهیه سیستمهای هستند که جداکننده در آن مکمل مبلمان باشد ؛ هر چند که در آن صورت ممکن است اشکال لرزش و انتقال صدا وجود داشته باشد ، ولی چون جداکننده به عنوان یک قطعه متحرک از مبلمان تلقی می شود و نه یک قسمت از ساخت اصلی ، مسئله ای ایجاد نخواهد شد .

۳. سقف (سقف کاذب)

سقف کاذب نقش کوچکی در عملکرد بنا دارد اما وسیله حفاظت است و سیمها و لوله های عمده را می پوشاند . درست است که یک سقف کوتاه ممکن است ایجاد دلتیکی کند اما شاید به دلایلی (مثلا " صدای گیری) وجود آن لازم باشد . در چنین مواردی می توان برای رفع اشکال کوتاهی سقف ، آن را به صورت شبکه باز طراحی کرد به طوری که در بعضی قسمتها ارتفاع دید بیشتری را (تا زیر سقف اصلی) امکان پذیر سازد . انواع وظایف های حفاظتی سقف به قرار زیر است :

- حفاظت ساخت اصلی در مقابل آتش سوزی

- جلوگیری از انتقال صدای برخورد با سقف اصلی از بالا (راه رفت)

- جلوگیری از بیرون رفتن صدای بلند و یا گفتگوهای محترمانه به وسیله گرفتن صدا و عایق

بودن سقف *

- جلوگیری از دیده شدن تمام و یا قسمتی از فضای مربوط به عبور سیمها و لوله ها و نیز

ساخت اصلی بنا

سقف معمولاً "به عنوان فضای اصلی برای عبور افقی سیمها و لوله ها بکار می رود .. این سیمها و لوله ها مربوط است به :

- نورهای مصنوعی

- واحد های تهویه و گرمایش

- سیستمهای آبرسانی

- سیستمهای ارتباطی

خود سقف ممکن است به عنوان منعکس کننده نور طبیعی عمل کند و در سالنهای کنفرانس و سخنرانی می تواند به عنوان یک صفحه تنظیم پخش صدا بکار رود .

جنیه های منفی که در سقف کاذب وجود دارد کمتر از دیوارهاست ولی به هر حال وجود دارد و عبارت است از :

- جلوگیری از ادامه جدا کننده ها نازی بر دال سقف اصلی که به دلایل صوتی می تواند مفید باشد واقع شود

- هزینه زیاد ساخت و نصب

هزینه نگهداری سقف و کاهش عملکرد سقفهای صدا گیر در اثر رنگ آمیزی دوباره آنها پیش از گرفتن تصمیم در مورد استفاده از سیستمهای سقف کاذب باید کلیه جنبه های مسلطه سنجیده شود .
ذیرا به کار بردن ناشیانه یک سیستم پیچیده ممکن است برای کمترین تغییرات بعدی هزینه زیادی را در برداشتند باشد . از سوی دیگر ، استفاده نکردن از این وسایل آسایش ممکن است ساختمانی به وجود آورد که کارمندان نتوانند بر احتی در آن کار کنند . هرچه استفاده از سرویسهای مختلف در ساختمانهای اداری معمولتر می شود ، به همان نسبت فضاهای مربوط به آنها اهمیت بیشتری پیدامی کند . سیستمهای سقف کاذب بیش از پیش پیچیده می شود و بیش از پیش مورد استفاده قرار می گیرد . بتازگی توجه زیادی به استفاده از سیستمهای سقف و دیوار می شود که مشترکاً " فضاهای جالبی اراده می دهد و در عین حال عبور لوله ها و سیمها را آسانتر می کند . اما از سوی دیگر هرچه موارد استفاده از سقف بیشتر می شود ، به علت تغییر روش کار در محیط های اداری ، وجود جدا کننده ها غیر ضروری تر به نظر می رسد . نقشه جدا کننده های دائمی بتدريج تغيير مي کند و جدا کننده های قابل سوار و پياده شدن فقط يك مانع موثر ديد است . به همين دليل ، روزبه روز تعديل به استفاده از سیستمهای پیچیده تروبالاتر بيشتر می شود که جدا کننده در آنها ، در عین حال که خاصیت صدا گیری يك دیوار دائمی را دارد است ، قابلیت انعطاف پذیرداشت مباشد و یا اينکه

درنهایت به صورت پرده‌های سبک وزن فقط به عنوان تقسیم‌کننده فضای کارروز در بعضی از ساختمانهای پیشرفته این پرده‌ها جای خود را به شکل‌های جدید مشخص کردن فضاداده است: گلدانهای گیاه، قفسه‌های پرونده‌ها و حتی یک کفپوش زیباکه می‌تواند بدون وجود هیچ دیواری فضای جایی را از دیگر فضاهای مشخص کند. تمام این عوامل تا درجه زیادی قابلیت تغییر دارد و به منظورهای دیگری بجز مشخص کردن فضاهای نیز بکار می‌رود؛ برای مثال، روشن است که گلدانهای گیاه چه سهم موثری در تازه نگهداشتن روحیه کارمندان و درنتیجه زیاد شدن بازده کاردارد. در کنار موضع باز بودن فضای ممکن است معایبی هم داشتمباشد، مسئله اداره کردن کارمندان در اطاقهای درسته و جدازه، بدون نظارت مستقیم و بدون آنکه دیده شوند نیز باید مورد توجه قرار گیرد.

۲-۱. انتخاب سیستم سقف

همان ملاحظات کلی که در مورد سیستمهای دیوار (جداکننده‌ها) وجود دارد در مورد سقف نیز قابل بررسی است، اگر چه اهمیت مسئله ممکن است در هر مورد متفاوت باشد:

۱-۱. ابعاد - این مسئله در مورد سیستمهای خشک (واحدهای چوبی، گچی، پلاستیک و غیره که بدون استفاده از ملات روی زیرسازی سقف نصب می‌شود) و معلق مطرح می‌شود و جایگرفتن در شبکه طرح (مدولاسیون) نیز از نظر ابعاد و به کاربردن ورقهای استاندارد ویک اندازه از نظر اقتصادی دارای اهمیت است. واحدهای سقف به خاطر سهولت نصب، باید تا حد امکان کوچک باشد هرچند که تعداد درزها نیز بهتر است محدود باشد. انتخاب ابعاد واحدها باید به نحوی باشد که قابلیت انعطاف را در سطح سقف از هر دو جهت امکان‌پذیر سازد. بعد قائم در ساختمانهای بلند بی اندازه‌های دارای اهمیت است چون بشدت در حجم ساختمان اثر می‌گذارد.

۲-۱-۲. وزن - گرچه زیاد بودن وزن سقف در تاء مین عایق صدا بودن موثر است، اما روشن است که در سیستمهای سقف آویزان اولین مسئله‌ای که باید رعایت شود، سبکی وزن است.

۳-۱-۲. مقاومت - واحدهای سقف، باید در مقابل گرمای سرما تغییر شکل ندهد؛ و این مسئله‌ای بسیار مهم است و باید به آن توجه شود.

۴-۱-۲. عایق حرارت بودن - این عامل دارای اهمیت خاصی نیست، مگر در مورد آخرین طبقه و یا جایی که از سقف برای تأسیسات حرارتی استفاده می‌شود، و توده حرارتی سقف (Thermal mass) و یا عایق بودن آن قسمتی از سیستم حرارتی تلقی می‌گردد.

۵-۱-۲. عایق صدابودن - وجود این کیفیت در کلیه دفاتر، چه خصوصی و چه عمومی بسیار موثر است، بخصوص در دفاتری که نوع کارکارمندان ایجاد می‌کند که از صدای های مختلف دور بوده و تمرکز حواس داشته باشند. البته برای جلوگیری از ورود صدای های خیابان و اطاقهای مجاور از طریق

پنجره‌ها دیوارهای خارجی وجود اکننده‌ها باید دقت کرد اما وظیفه سقف جلوگیری از استقال

صداهای طبقه بالایی و برخورد هایی است که احتمالاً "روی کف آن انجام می‌گیرد. در مرور جاهای بسیار حساس مانند اتاقهای کفرانس و سالنهای سخنرانی بهتر است که با متخصصان مربوط مشورت شود.

۱-۶-۲. جذب صدا - سقف بهترین محلی است که می‌توان وسائل جذب صدا را روی آن نصب کرد؛

این مسئله تقریباً در تمام دفاتر باید بسیار مورد توجه قرار گیرد. در یک دفتر عمومی،

بخصوص اگر پیش بینی جذب صدانشده باشد، کارکردن بسیار دشوار است. انتخاب وسائل

صحیح جذب صدا و تعیین موقعیت دقیق آنها در انفاق موثر تراز کیفیت مصالح است، چون

به کاربردن مواد جذب صدا به مقدار زیاد، و بدون بررسی اولیه هم از نظر قیمت گرانتر

است و هم ممکن است نتایج کافی را نداشته باشد. معمولاً در سالنی که مسئله جذب صدا

بدقت بررسی شده، و از وسائل موجود (مانند صندلی و دیگر وسائل مورد استفاده در یک

سالن) برای انجام این منظور استفاده شده است، نتیجه بهتری به دست می‌آید تا سالنی که

با صفحات صدایگیر پوشانده شده است.

۷-۱-۲. مقاومت در برابر آتش - اگر سقف به صورت معلق باشد، باید دارای مقاومت کافی باشد تا

بتواند در صورت وقوع آتش سوزی تا موقع خالی کردن ساختمان از مردم خودش را نگهداردو

فرو نریزد. اما اگر سقف کاذب برای محافظت دال اصلی و تیرها نیز مورد استفاده باشد باید

مقاومت بالاتری احتیاج دارد و این مسئله ممکن است باعث محدودیت در طرح بشود ولازم

است از ابتدا مورد مطالعه قرار گیرد.

۸-۱-۲. گسترش شعله - مصالح ارزان قیمت غالباً "از نظر گسترش شعله مخاطره‌انگیز است؛ به این

موضوع باید هنگام انتخاب پوشش سقف توجه شود.

۹-۱-۲. عملی بودن سیستم سقف - در مرور سقف کاذبی که از واحدهای کوچکتر تشکیل می‌شود باید

همیشه در کتاب رده‌یارها از قطعات پرکننده (فاصله بین آخرین واحد و دیوار) استفاده شود؛

مهتر از آن پیش بینی واحدهای روشنایی و تهییه‌است که باید بسادگی و بالاعطاف بتواند با

واحدهای اصلی سقف تلفیق شود. به هر حال، تطبیق واحدها با شبکه‌بندی نقشه‌باید از ابتدا

مورد مطالعه و دقت قرار گیرد. در مرور سقفهای پیش ساخته، مانند رابیتس و گچ، چنین

مشکلی پیش نمی‌آید. به طور کلی، از نظر دید، سقفی که دارای تقسیمات مطالعه شده باشد

به یک سقف یکنواخت و مسطح برتزی دارد.

۱۰-۱-۲. سرعت نصب - در این مورد، عیناً "مسائل مربوط به جداکننده‌ها مطرح می‌شود و از نظر

تغییرات بعدی، روشی است که سقفهای تشکیل شده از واحدهای پیش ساخته وقت و هزینه کمتری می‌گیرد.

۱۱-۱-۲ . نگهداری و تعمیرات - به علت آنکه سقف عملاً دورازدسترس است بمانداره دیوار احتیاج به تعمیر و نگهداری ندارد اما از طرفی ، بدلیل وجود لوله ها و سیمها باید امکان تغییر و تعمیر سقف براحتی وجود داشته باشد . هر چند که تعمیرات سقف بذرگت اتفاق می افتد ولی بمه دلیل دور از دسترس بودن ، این کار بسیار مشکلتر از تعمیرات دیوار است . به همین دلیل ، سقفهای تشکیل شده از واحدهای پیش ساخته ، اگر چه دربرابر و رداولیه گرانتر از سقفهای درجا (رابیتس و گچ وغیره) تمام می شود ، ولی تعمیر ممکن است فقط با تعویض یکی دو واحد انجام شود و مسئله چندان هزینه برو وقتگیری نباشد .

۲-۳ . انواع سقف کاذب

سقف کاذب ممکن است مستقیماً روی دال اصلی نصب شود و یا از آن آویخته شود و در هر دو مورد می تواند ساختمان ترباخشک داشته باشد . (ساختمان تربه نوعی ساختمان اطلاق می شود که در موقع اجرا به طریقی از آب استفاده شود مانند اندود سیمان ، اندود گچ وغیره ، در حالی که در یک ساختمان خشک از آب استفاده نمی شود و این ساختمان شامل قطعاتی است که غالباً " بموسیله میخ ، پیچ و یا کام و زبانه به هم متصل می گردند .)

۱-۲-۲ . سقفی که مستقیماً روی دال اصلی نصب می شود (Applied Ceiling)

۱-۱-۲-۲ . نوع تر (Wet) سقفی است که ساختمان تر دارد و نازک کاری آنها به طور عمده از اندود گچ است . اندود گچ ارزان و طرز استفاده از آن آسان است ، دیر فرسوده می شود و نازک کاری روی آن بخوبی انجام می گیرد . اما به کاربردن اندود گچ و زینت کردن آن وقت می گیرد و جایی برای پنهان کردن جریانهای لوله ها و سیمها ایجاد نمی کند ، خاصیت صدای گیری ندارد و برای تغییرات بعدی زیاد مناسب نیست . اندود گچ را می توان یا مستقیماً روی سقف اصلی و یا روی توفال ، رابیتس و وسائل مشابه آنها کشید .

نوع پیشرفته تر این گونه سقف ، سقف پلاستر صدای گیر است که ممکن است ببابا ماله کشیده شده ، و یا پاشیده شود (Spray) : طریقه دوم دارای سرعت نصب است و گرچه ممکن است بیشتر از طریق اول (ماله کشیدن) خسارت بینند اما علاوه بر خاصیت صدای گیری ، عایق حرارت نیز هست و تادرجه زیادی سقف را در برابر آتش محافظت می کند .

۲-۱-۲-۲ . نوع خشک (Dry) ساین نوع راهنم مانند نوع ترمی توان مستقیماً روی دال اصلی و باروی زیرسازی نصب کرد ، مانند توفال وغیره . بیشتر نازک کاریهای خشک به صورت آجر (Tile) ،

ورقه (Sheet) و گاهی هم به صورت نواری (Timber) است و می‌تواند از مصالح صاف و پا زبر (صدایکیر) باشد . این نازک‌کاریها چه با جسب ثابت شده ، و چه روی توفال کوبیده شود ، قابلیت انعطاف کمی در تصحیح نهایی سقف دارد و دسترسی به هر نوع سیم یا لوله مخفی شده ، منوط به انتخاب روش دقیق ثابت‌کردن آنهاست .

با هر دو نوع سقف (خشک و تر) امکان استفاده‌های صدایکیری وجود دارد زیرا بعلت آن که هر دو مستقیماً "روی دال نصب می‌شود" احتمال عبور صدای بالای آنها نیست و جداگانه نیز می‌تواند تا زیر دال اصلی برده شود و مانع کاملی برای عبور صدای وجود آورد . ضعف این نوع سقفها در این است که بسختی می‌تواند جریان‌های لوله‌ها و سیمه‌ها را مخفی کند و در نتیجه هم هزینه‌اوپرها و هم نگهداری لوازم روشنایی و دیگر سیمه‌ها و لوله‌ها در سقف ، بالاست .

۲-۲-۲-۱ . سقف آویزان (Suspended Ceiling) - این نوع سقف روز به روز معمولتر می‌شود زیرا فضای مربوط به عبور جایگیری لوله‌ها و سیمه‌ها را در سقف به وجود می‌آورد . این نوع سقف علی‌رغم قیمت‌گرانتر ، از سقفهای نوع اول (Applied Ceiling) مفیدتر است و در یک طرح پیشرفته وجودشان لازم است . اما دلیل وجودی سقفهای آویزان بتدريج اهمیت خود را از دست خواهد داد زیرا امروزه معماران و مهندسان بادقت بیشتری به سیمه‌ها و لوله‌های ساختمانها می‌اندیشند ؛ به طور کلی در این جهت که هر عنصری در ساختمان ارزش خود را دارد و می‌تواند این ارزش را در معرض دید بگذارد ، لوله‌ها و سیمه‌هاییز بتدريج ارزش زیبایی شناسی خود را به دست می‌آورند .

سقف آویزان را نیز می‌توان به دو نوع تقسیم بندی کرد :

۲-۲-۲-۱-۰ . نوع تر (Wet) سقف آویزان - ساختمان این نوع سقف مانند نوع تر سقفهای دسته اول است که روی توفال ، تور سیمی و غیره نصب می‌شود ، منتهی در این مورد توفال و ت سور سیمی و هر نوع زیرسازی دیگر پایینتر از دال اصلی قرار دارد و بالای آن فضایی برای عبور لوله‌ها و سیمه‌ها به وجود می‌آید . دسترسی به این فضا در این نوع سقف محدود است اما به علت همین نفوذ ناپذیری ، ارزش صدایکیری سقف بالاست و ضمناً "می‌تواند به عنوان محافظ برای ساخت اصلی ساختمان در مقابل آتش‌سوزی عمل کند . وقتی که این حالت آخر مسورد نظر باشد ، لایه ضد آتش باید بدون وقفه پشت هر نوع وسیله نصب شده - مانند دریچه خروجی هوا و وسایل روشنایی و غیره - اداهه پیدا کند تا محافظت ، کامل باشد .

۲-۲-۲-۲-۰ . نوع خشک (Dry) سقف آویزان - این نوع سقف آویزان به سه شکل وجود دارد :
الف - نوعی که دارای عناصر عمودی است که سقف کاذب به وسیله آن به دال اصلی آویخته

می شود . در این نوع سقف ، واحدها و ورقه های تشكیل دهنده سقف روی یک اسیستم شبکه چوبی یا فلزی نصب می شود . جنس واحدها و ورقه ها ممکن است از گچ ، فیبر ، فلز ، پلاستیک و پایشیشه بوده ، و می تواند صاف بازبر (به منظور جذب صدا) باشد . ورقه های پلاستیک و پایشیشه ممکن است شفاف باشد و چون وسائل روشناختی پشت این ورقه ها قرار می گیرد امکان به کار بردن نوع ارزانتر این وسائل وجود دارد . اگر این سطح شفاف در تمام فضای سقف اتاق ادامه پیدا کند ، می تواند سقف شفاف یکارچه ای با روشناختی یکتاخت و بدون تشعشع ایجاد نماید ؛ طرح های پیشرفته تر وسائل صدا گیری و کنترل تهویه نیز بادیگر خواص سقف ادغام می شود . در این نوع سقف کاذب به کامل بودن وسائل روشناختی و دسترسی به آنها باید با دقت توجه شود تا آنجا که ابعاد واحدهای سقف به وسیله ابعاد وسائل روشناختی مشخص گردد . اصولا " ، در این زمینه باید سازندگان مواد و وسائل مختلف از استاندارد مشخص پیروی نمایند تا خود به خود مسئله هماهنگی بین اندازه های واحدهای مختلف مانند روشناختی ، دریچه های کنترل تهویه ، ورقه های صدا گیر و دیگر واحدهای سازنده سقف حل شده باشد .

ب - نوع دیگر سقف کاذب خشک سقفی است بدون عناصر عمودی . منظور اصلی این نوع سقف عبور دادن مسیر های تهویه و روشناختی و دیگر وسائل لازم به طور آزاد و بدون مانع است . مسئله اصلی در مرور این نوع سقف ، وزن آن است که شبکه استخوانبندی باید بدون کم دال اصلی تحمل کند . مسئله دیگر نبودمانع برای عبور صدا از بالای سقف است (به علت آنکه دیوارها را نمی توان تا زیر سقف اصلی ادامه داد) . اما چنین سقفی به هر حال صدای دور زمینه را پایین می آورد ، درحالی که سطح صدای صحبت بین اشخاص نزدیک را کم نمی کند و به طور کلی برای یک ساختمان اداری نامناسب به نظر نمی رسد ، اما برای مدرسه ای که کلاسها مجاور یکدیگر باشند ، غیر عملی می نماید . در این نوع سقف ، فاصله مرکز تا مرکز شبکه ها می تواند بین چند سانتیمتر تا حدود یک متر باشد ، ولی اصول آن همانند سقف نوع "الف" است و ورقه های پلاستیک یا واحدهای صدا گیر روی قابه ها نصب می شود . در مرور شبکه های بزرگتر مشکلی در دسترسی به فضای بالای اصلی وجود ندارد و امتیاز عمدات آن وجود یک فضای اضافی سرتاسری در زیر دال اصلی است .

پ - این نوع سقف کاذب در ساختمان های اداری هنوز به طور وسیعی معمول نشده است اما در صنعت ، در مواردی که مسائل جدی صدا وجود دارد ، به کار می رود و ممکن است در آینده در اداره هایی که با ماشین های صدادار کار می کنند ، راه خود را باز کند . اصول این نوع

سقف، آویزان کردن واحدهای صدایکیر معمولی میتوان ضمیح حفاظت و بدین طریق یک فضای اضافی جذب صدا- علاوه بر فضای اشغالی توسط سقف به وجود می‌آید . این واحدها ممکن است در تلفیق با سقف صدایکیر معمولی به کار رود تا صدارا در نقطه‌های موردنیاز (بالای منبع صدا) جذب کند . بهترین طریقه آن است که واحدها در ارتفاع متناسبی درست بالای ماشینها آویزان شود تا صدارا در زندگانیکترین فاصله با منبع آن جذب نماید .

* فصل سوم - عناصر پوشاننده (نازک کاری)

نازک کاری آخرین عملی است که کار ساختمان را تمام می‌کند . اما متاءسفانه غالباً " در طرح نهایی ساختمان توجه کمتری به آن می‌شود . این بسی توجهی لزوماً بدان علت نیست که مغار و کارفرما علاقه‌ای به آن ندارند بلکه بدان جهت است که غالباً وقتی به‌این مرحله از ساخت می‌رسند ، می‌بینند که به‌عملت برآورده و طراحی نامناسب هزینه ، پولشان تمام شده است .

همیشه تنها صرفه جویی در هزینه ساختمانها در قسمت نازک‌کاری و وسائلی انجام می‌گیرد که باید نصب شود (چراغ ، دستشویی ، کلیدو پریز) . اما چون در مقام مقایسه ، این چیزها هزینه‌کوچکی از کل ساختمان را دربر می‌گیرد ، هرگاهش قابل ذکری ، اثر قابل توجهی در استاندارد مرغوبیت آنها می‌کند . بسی‌هایی با قدرت باربری بیش از حد لازم به نمایش ظاهری و شخصیت یک اداره کمک نمی‌کند ولی یک کفسازی ملایم بسادگی این کار را انجام می‌دهد . به همین جهت لازم است که در ابتدای طرح به نازک‌کاری توجه شده ، و هزینه آن در یک طراحی هزینه متعادل و دقیق پیش‌بینی شود و بعد از حصول اطمینان در مسورد درستی ولزوم آن ، در برابر درخواست هرگونه تغییری مقاومت گردد .

برای روشنتر شدن مطلب ، نازک‌کاری ساختمان را در سه مبحث کف ، دیوار و سقف مورد بحث قرار می‌دهیم :

۱. کف

پوشش کف بیش از قسمت‌های دیگر ساختمان در معرض فرسودگی است و بنابراین از ابتدای باید مقاومت‌برین نوع ممکن در مقابل فرسودگی وسایش که منطبق با شرایط مالی و هزینه طرح نیز باشد ، برای پوشش کف انتخاب گردد .

۱-۱. نکات عمده در طرح کفسازی

نکات عمده در طرح کفسازی یک ساختمان اداری عبارت است از :

۱-۱-۱. هزینه اولیه - تاحد امکان و توانایی مالی باید برای ساختمان کفی انتخاب شود که کمترین نگاهداری را لازم داشته ، و احتیاج به صرف وقت بعدی برای تجدید آن نباشد ، زیرا تعویض و یا تعمیر کف یک ساختمان اداری علاوه بر هزینه‌های مستقیم شامل هزینه سنگینتری خواهد بود . که در نتیجه توقف کارهای اداری ایجاد می‌شود .

۱-۱-۲. سرعت نصب - پوشاندن کف ، باعث تأثیر خیر در کارهای دیگر ساختمان می‌شود که ممکن است در مدت زمان لازم برای تمام کردن ساختمان اثر بگذارد . بنابراین ، یک از خصائص یک کفسازی معقول سرعت نصب است .

۱-۳-۳. نگهداری - اگر چه نگهداری معمولی کف مانند تمیز کردن ، واکس زدن و غیره باعث ایجاد وقفه در کارهای اداری نمی شود و می تواند در ساعت غیر اداری انجام گیرد ، اما ممکن است از نظر کارگر و مصالح هزینه نسبتاً " زیادی را شامل شود ، متاء سفاهه نوع کفسازی های که برآحتی تمیز می شود ، غالباً " لغزندگاست .

۱-۴-۱. عمر کف و تعویض آن - تعویض پوشش کف در هر حال وقفه ایجاد می کند و اینجاست که دوباره مسئله سرعت در نصب نقش مهمی بازی می کند . همچنین ، شکل کفسازی نیز قابل توجه است زیرا مثلاً " اگر کفسازی به صورت واحدهای کوچک و استاندارد باشد ، می توان آن را در نقاط ساییدگی زیاد عوض کرد و اگر نهضای زیادی را شامل گردد ، کار تعویض را می توان در فازهای مختلف انجام داد . در اینجا مسئله همنگ و همشکل بودن واحدهای جدید یا واحدهای قبلی مسئله اساسی است . متاء سفاهه در تجدید قسمتی از کف در انواع کفهایی که در ایران معمول است (سنگ ، موزائیک و غیره) ، به علت آنکه نوع ورنگ طبیعی سگ (در مردم موزائیک دانه های سگ که در آن به کار می رود) عامل اصلی است و آن هم بستگی به طول عمر معدن و عوامل دیگر دارد ، امکان هماهنگی بین قسمتهای جدید و قدیم بستگی امکان پذیر است .

۱-۵-۱. زیرسازی کف - هر نوع کفی احتیاج به زیرسازی مخصوص خود دارد . یک زیرسازی خوب عمر کف را زیاد می کند و امکان می دهد تا کفسازی به صورت یکنواخت ، مسطح و آسان انجام گیرد . دقت در نصب لوله ها و سیمهایی که از زیر کف عبور می کند نیز در کیفیت کفسازی موثر است .

۱-۶-۱. سطح کف - سطح کفسازی نباید لغزندگ باشد . این کیفیت را می توان بوسیله زبربودن مصالح و یا نقش بر جسته داشتن واحدها نامیں کرد . در صورتی که ماده کف صیقلی و لغزندگ باشد ، باید با گذاشتن درزهای زیاد کیفیت اصطکاک را بوجود آورد . در مردم مصالح کارخانه ای پلاستیک ، کائوچو و غیره می توان به وسیله خاصیت ارتقای لغزندگی را از بین برد . همچنین ، این کیفیتها ممکن است به جلوگیری از دندانه دار شدن کف به وسیله ساییدگی دائم کم بکند . اهمیت این مسئله - لغزندگ نبودن - فقط در فضاهای پر رفت و آمد نیست بلکه در جاهایی نیز باید رعایت شود که قابل انعطاف بودن جدا کننده ها مورد توجه است . اشخاص غالباً در جایی دچار لغزش می شوند که دونوع مختلف کفسازی به هم می رسد . بنابراین ، حتی اگر خود کفها هم لغزندگ نباشد ، عوض شدن از یکی به دیگری نیز کافی است که باعث حادثه بشود . چنین تغییر مصالحی هرگز در پله ها ، سرراها و مضاهای دیگر ارتباطی مجاز نیست .

۷-۱-۱ . خاصیت صدایکری - کف باید به اندازه کافی قابلیت ارتقای داشته باشد تا از برخورد

صداهایی که در اثر برخورد با آن ایجاد می شود ، جلوگیری کند . بخصوص در فضاهای ،

ارتباطی و بالای اتفاقهایی که به سوت مخصوص احتیاج دارد ، این مسئله قابل توجه است .

همچنین ، مهم است که پوشش کف صداهایی را که از تماس هوا با آن ایجاد می شود ، معکس

نمکد .

۸-۱-۱ . مقاومت دربرابر آتش - کفسازی باید به منتشر شدن شعله کم کند و همچنین باید به

وسیله سیگار بسوزد .

۹-۱-۱ . انعکاس نور - از سطوح منعکس کننده نور باید پرهیز کرد ضمن اینکه کف باید یک قابلیت

انعکاس کلی داشته باشد چون اولین و اصلیترین وسیله‌ای است که نور روز را به قسمت عقب

اتفاق منعکس کرده ، و می‌رساند و نیز به منتشر شدن نور مصنوعی کمک می‌کند . عامل قابلیت

انعکاس کف حدود ۲۰٪ الی ۳۰٪ پیشنهاد می شود . این عامل توسعه‌ای در حدود ۱۵٪ الی ۱۵٪

روشنایی روی کفهای تیره را باعث می شود .

۱۰-۱-۱ . رنگ و نقش - طراح باید در مرور به کار بردن رنگهای تن در محتاط باشد . وقتی که ملامان

روی کف کاملاً بشود ، ممکن است کف از لحاظ دیدگش در موقعیت مسلطی قرار نداشته باشد

اما به وسیله قابلیت انعکاس کف امکان دارد که نورهای رنگی در اطراف اتفاق پخش شود .

عامل انعکاسی که در بالا پیشنهاد شد باید رنگهایی را بدهد که در محوكدن جای پامؤثر

است . به طور کلی ، رنگ و نقش یک امتیاز اضافی است که در صورت توجه و انتخاب صحیح

کیفیت را تاحد زیادی بالا می‌برد . تجربه نشان داده است که کفهای دارای رنگ زرد تا

قرمز (رنگ بیشتر چوبها) جای پا را در کمترین حد نشان می‌دهد ؛ در بیکار بردن رنگ قرمز ،

به علت آنکه انعکاس آن در اتفاق خواب آور است ، باید محتاط بود .

۱-۲. انواع کفسازی

چهار نوع عمده کفسازی وجود دارد و به این چهار نوع می‌توان نوع پنجمی را اضافه کرد که

نقاشی کفو سیلر (Sealer) است .

۱-۲-۱ . کفسازی بدون درز - این نوع کف دارای ساختمان تر (Wet) است و درجا ریختن

می شود و اگر چه بدون درز نامیده می شود ، بدون شک درجهای معینی دارای درزهای

ساختمانی و درزهای انبساط می‌باشد . این نوع کف می‌تواند از نظر قیمت و رنگ به طور

وسيعی متنوع باشد اما غالباً "سخت است ، ايجاد سروصدا می کند و نصبشان گستاخ است و همچنین گرد گیر و لکه گیر است مگر آنکه کاملاً" صيقلی شود . از اين نوع کف ، انواع کفهای سيماني درجا و انواع مواد کارخانه‌اي را می‌توان نام برد که هنوز آن طور که باید در ايران معمول نشده است .

۲-۲-۱ . کفسازی ورقه‌اي - اين نوع کفسازی معمول ترین پوشش برای کف است . از ارزانترین نوع لينولئوم تا فرشهای گران‌قيمت جزو اين نوع کف به حساب می‌آید . اين نوع کفسازی از نظر قيمت و رنگ و نقش به طور وسيعی متنوع است . رنگ و نقش اين نوع کفها غالباً "ملائمه" بوده ، و در حد قابل قبولی در مقابل ساییدگی مقاوم است . اين نوع کفسازی نيازی به آراستن بعدی ندارد و نصبشان سريع است . البته انواعی که احتیاج به زيرسازی دارد وقت بيشتری می‌گيرد و نيز در مرور بسياري از انواع اين کفها صيقلی کردن بعدی لازم است تا از به خود گرفتن لکه و گرد و خاک کف جلوگيري کند . انواع کفهای لينولئوم ، موکت و ديگر کفهای ورقه‌اي پلاستيك و مشمع از اين نوع است .

۳-۲-۱ . تايل (Tile) و بلوک - نوع سخت تر اين کفها در مشخصات کلی شبیه کفهای بدون درز بوده ، و نوع نرم‌تر شبیه کفهای ورقه‌اي است . تفاوت‌های عمدی از واحدهای کوچک و درزهای زيادي ناشی می‌شود که خاص اين نوع کفسازی است . واحدهای کوچک‌تر آراستن و پيراستن را ساده می‌کند اما نصبشان از ورقه‌های بزرگ‌تر کندتر است و همیشه باید به زيرسازی چسبیده شود ، هرچند که تعويض و تجدید کردن آنها بسیار آسان‌تر از انواع ديگر است . درزها از نظر ظرفیت پوشش نقاط ضعفی ايجاد می‌کند اما همین درزها در مواردی که انقباض و انبساط و یا نشست ساختمان وجود دارد ، با جلوگیری از ترك خوردنهای خارج از کنترل ، نقش مثبتی بازی می‌کند . همچنین ، حتی اگر خود تايلها دارای سطح لغزندگی باشد ، وجود اين درزها و ناهمواريهای جزئی غيرقابل اجتنابی را که به وجود می‌آورد ، به جلوگیری از لغزندگی کف کمک می‌کند . از نوع سخت اين گونه کفسازی می‌توان سنگ ، کاشی و موزائیک و از نوع نرم آن تايلهای لينولئوم و انواع مشابه را نام برد .

۴-۲-۱ . نوار و بلوک چوبی . اگر چه رنگ کفهای چوبی محدود است و قيمت اوليه‌شان کاملاً بالاست اما به خاطر ظاهر خوبشان و احساس مطبوعی که ايجاد می‌کند و همچنین دوام زياد ، درداره‌ها به مقدار زيادي مورد استفاده است . خاصیت آخري منوط و مربوط به صيقل زدن سطح آن و نگهداري خوب آن است هرچند اکه نوارها و بلوکهای چوبی را به علت دارا بودن

ضخامت کافی می‌توان پس از فرسوده‌سازی شدن تراشید و دوباره صیقل داد؛ این امتیازی است که این نوع پوشش نسبت به پوشش‌های نازکتر که کاملاً "فرسوده" می‌شود و باید پس از فرسوده‌شدن تعویض گردد، دارد.

۵-۲-۱. رنگ‌آمیزی و سیلر (Sealer) — به طور کلی، رنگ‌آمیزی کف برای ترافیک اداره مناسب نیست اما رنگ‌کف را می‌توان پساز کفسازی با انواع دیگر به منظور عوض کردن رنگ آنها به کار برد. استفاده‌ماز انواع سیلر کف رو به افزایش است و اگر بدرستی انتخاب شود، برای سطوح خاص می‌تواند به مقدار زیادی باعث آسانی نگهداری و طولانی‌تر شدن عمر کف گردد.

۳. دیوار

در حالی که انواع پوشش کف در معرض فرسودگی دائم قرار دارد، برخورد و خراش و ساییدگی پوشش دیوار به سطوح خاصی محدود می‌شود. آثار فرسودگی در دیوار فوراً "دیده" می‌شود. قابل دیدبودن در عین حال که جنبه منفی دارد، می‌توان از آن بهره‌برداری کرد، زیرا وقتی نوع و رنگ درست نازک‌کاری در معرض دید مستقیم باشد، می‌تواند به خلق محیط‌های مطبوع و منظره مناسب کمک کند.

۴-۱. نکات عمده در طرح دیوار

نکات ذکر شده در مورد کف را می‌توان در مورد دیوار نیز مورد توجه قرارداد:

۴-۱-۱. هزینه اولیه — در حالی که داشتن یک پوشش با عمر کافی برای دیوار مهم است، تغییر شکل پوشش معکن است آن را زودتر از عمر طبیعی آن خراب کند. یک سیستم دیوار سازی که خوب طرح شده باشد باید امکان تغییر شکل پوشش را بدده و طوری ترتیب یافته باشد که پوشش دیوار در این تغییر شکل خسارت نمی‌بیند، مخصوصاً "اگر از نوع گران آن باشد".

۴-۱-۲. سرعت نصب — به کار بردن پوشش دیوار، اگرچه نه به اندازه پوشش کف، در کارهای دیگر وقفه ایجاد می‌کند. به وسیله نازک‌کاری از نوع رنگ‌آمیزی نوعی آشفتگی ایجاد می‌شود که تا مدتی ادامه خواهد داشت. این نوع نازک‌کاری گرد و غباری را که به وسیله کارهای دیگر ایجاد می‌شود، به خود می‌گیرد. این مسئله در انتخاب نازک‌کاری‌های خشک که در محل نصب می‌شود — مانند پلاستیک‌های شفاف و انواع فابریکها — اثر خواهد داشت، هرچند که این اثر عمده نیست.

- ۳-۱-۲. نگهداری - بیشتر نازک‌کاریهای دیوار دارای رنگروشن است تا بتواند سطح خوبی برای انعکاس روشنایی به وجود آورد و باید بهمان نحو نگاهداری شود . برای حفظ این خاصیت غالباً "شستن دوره‌ای دیوار لازم می‌شود و بنا بر این پوشش باید قابل شستشو باشد؛ علاوه بر آن، پوشش باید در مقابل برجای ماندن اثر ضربه و پرخورد در جاهایی مثل درگاهها و محلهایی که میل به دیوار تکیه می‌کند، مقاوم باشد .
- ۴-۱-۲. عمر پوشش و تعویض آن - پوشش دیوار باید برای چندین سال قابل نگهداری باشد . در بالا ذکر شد که طراحی (PLANNING) دوباره‌داره به معنی تعویض پیش از وقت دیوارهاست . عیب بسیاری از رنگ‌آمیزیها که بیشتر انواع نازک‌کاری دیوار را تشکیل می‌دهد، این است که تعویض آنها وقت بسیار می‌گیرد و باعث ایجاد وقفه در کارها، کثیف‌کاری و بومی شود . انواع جدید رنگ‌آزایی‌نظر بهتر است، ضمناً این که احتمالاً "دارای عمر کمتری است .
- ۴-۱-۵. سطح دیوار - سطح دیوار باید در مقابل خراشی و ساییدگی و همچنین در مقابل ضربه‌ولکه مقاوم بوده، یاد است کم در برابر این چیزها قابل نگهداری و ترمیم آسان باشد . به وسیله تهیه کردن قرنیزهایی که به اندازه کافی بزرگ باشد و با پیش‌بینی ضربه‌خور برای درها و مسلمان می‌توان تا اندازه زیادی نازک‌کاری دیوار را حفظ کرد . ضمناً، نازک‌کاری باید در برابر حرارت، نور (رنگ‌پریدگی در مقابل نور زیاد) یا کثافت (به خود گرفتن گرد و خاکولکه) مقاوم باشد . بسیاری از رنگ‌های ارزان (مانند رنگ‌های لعائی) از این نظر بدند نمی‌خورد . اگر از قبل به این مسئله اندیشه‌نشده باشد، داشتن زمینه‌ای برای لکه‌وتکیبی از اثر حرارت و کثافت روی دیوار امری طبیعی است . از این حالت تاحدی می‌توان به وسیله گرم‌نگهداشت سطح دیوار و پرهیز از جرم‌های بسیار گرم‌ها در مقابل دیوار جلوگیری کرد .
- ۴-۱-۶. تغییر شکل - تغییر شکل عده در پوشش دیوار در مورد پانل‌های چوبی محتمل است . آین احتمال غالباً "در اثر حرارت مرکزی ایجاد می‌شود . برای پرهیز از این مشکل در جاهایی که در یک ساختمان اداری از چوب استفاده شده‌است باید در مورد پیش‌بینی گنجایش درست رطوبت برای شرایط داده شده مصروف بود .
- ۴-۱-۷. عایق حرارت بودن پوشش دیوار - این مسئله معمولاً "دارای اهمیت نیست، مگر در مورد دیوارهای خارجی، اما در این مورد انتخاب غلط پوشش دیوار ممکن است باعث انقباض بشود و غالباً "پلاستر عایق موردنیاز خواهد بود .
- ۴-۱-۸. خاصیت صدایگیری - آنچه در مورد عایق حرارت بودن پوشش دیوار گفته شد در این مورد نیز صادق است . معمولاً "سقف سطح عده جاذب صدای برشمار می‌رود، اما در بعضی اتفاقات برای

ایجاد شرایط صدایکیری خاص می‌توان از دیوار نیز استفاده کرد.

- ۹-۱-۲. مقاومت دربرابر آتش - بهاین مسئله، بویژه در فضاهای ارتباطی مانند سروها و کریدورها باید توجه کرد زیرا سطح نهایی پوشش ممکن است بهینش شعله کمک کند . سطح زیرین غالباً با خود دیوار (اگر از چوب و دیگر مواد سوختنی باشد) مشترکاً "عامل موثری در گسترش آتش سوزی خواهد بود.

- ۱۰-۱-۲. انعکاس نور - از انعکاس زیاد نور باید پرهیز شود برای انعکاس مطلوب ثور باید عامل مناسبی در دست باشد.

شرح چگونگی این مسئله ممکن نیست زیرا عوامل بسیار دیگری ارزش رنگ پوشش را مشخص می‌کند که اهمیتشان غالباً "بیشتر از خاصیت انعکاس نور پوشش است.

- ۱۱-۱-۲. رنگ و نقش پانلها ، ورقه‌ها و فابریکهای مورد استفاده ممکن است منقوش گردد اما تصمیم عمده در نازک کاری دیوار در مرور رنگ است که بستگی به عوامل بسیار دارد آنچه که به طور کلی می‌توان گفت این است که غالباً "رنگهای روش و آزمایش برای اداره مناسب‌تر است..

۳-۲. انواع پوشش دیوار

در این قسمت راجع به زیرسازی پوشش نیز بحث شده است که علاوه بر آن که به نازک کاری مربوط می‌شود ، در ارتباط با ساختمان دیوار نیز هست.

- ۱-۲-۱. زیرسازی - معمولترین زیرسازی در مرور دیوارهایی که از مصالح بنایی ساخته می‌شود دودگچ است که شایستگی و نقص آن به عنوان یک ماده برای سقف مورد بحث قرار گرفته است . در ساختمان سقف ، صفحات گچی (PLASTERBOARD) و ورقه‌های دیگر اکنون تا حدودی جانشین اندودگچ شده است تا ساختمان نیمه خشک یا خشکی بدست دهنده .

- ۱-۲-۲. پانل سازی - پانلها را می‌توان روی دیوارهای دائمی ساخته شده با مصالح بنایی و همچنین دیوارهای قابل تغییر (جدا کننده‌ها) به کاربرد . پانلها از چوب ، صفحه‌های روکش و پلاستیک شفاف که روی پلاستیک ، تخته یا فنر نصب شده است ، می‌باشد . این نوع نازک کاری گران و از نوع بسیار مرغوب است اما غالباً " به علت اجرای نامناسب جزئیات خراب می‌شود . انواع رنگها و نقوش‌های آن و انواع ماده‌هایی که آن را برای دیوارسازی قابل انعطاف مناسب می‌سازد ، وجود دارد . در ایران در سالهای اخیر جدا کننده‌های چوبی بانازک کاریهایی از روکش آکازو ، چوب گرد و انواع چوبهای دیگر جدا کننده‌های بار روکش پلاستیک شفاف معمول شده است .

۳-۲-۲ . نایل و موزائیک - نایلهای کاشی برای دیوارهای سخت و دائمی بهکار می‌رود . استفاده اولیه نایلهای کاشی و سرامیک برای سطوح استثنایی بسیار سخت بوده ، و غالباً " برای نفایشهای دیواری بهکار می‌رود اما امروزه نایلهای پلاستیک به بازار آمده است که نگهداری آنها ساده و بعضی از آنها خاصیت صدایگیری دارد . در مورد این نوع آخری باید به مسئله چسباندن آن توجه شود زیرا به علت داشتن سطح صاف پلاستیک ، خاصیت چسبندگی این نایلهای ضعیف است . در هر حال این نوع نایلهای که به مقدار جزئی قابل انعطاف است می‌تواند در دیوارهایی که کفتر سخت است ، به کار رود .

۴-۲-۳ . رنگ‌آمیزی - البته این نوع مهمترین و معمول‌ترین نازک‌کاری برای دیوار است و مثل اینکه همین طور هم خواهد ماند زیرا بسیار ارزانتر از انواع دیگر و بسیار قابل انعطاف‌تر است ، در حالی که بنتهایی به عنوان یک لایه پوشش تلقی می‌شود .
رنگ به عنوان یک خاصیت فیزیکی چیز کمی ایجاد می‌دهد ، گرچه می‌تواند به نوعی در جلوگیری از پخش شعله و محافظت در برابر خراش و ساییدگی مورد استفاده قرار گیرد .
چهار نوع رنگ در کارهای ساختمانی معمول است اما یک‌نوع پنجم هم برای جداکننده های مبلمان و تخته‌های دیوار مورد استفاده کارخانه‌ای دارد . از چهار نوعی که در محل بهکار می‌رود رنگ‌لعلابی مورد استفاده محدودی در ساختمانهای اداری دارد زیرا در مقام مقایسه با انواع دیگر دارای مقاومت کمی در برابر فرسودگی است و معمولاً " بزای سقفها و قسمتهای مشخصی از دیوار که از برخورد و ضربه به دور است ، بهکار می‌رود . رنگ‌های پلاستیک در بیشتر موارد از رنگ لعلابی و حتی از رنگ‌روغنی نیز سبقت گرفته است زیرا زودتر خشک می‌شود و در مقام مقایسه بدون بو است . در بین انواع رنگ فقط رنگ اروغنی دارای عمر زیاد و در مقابل فرسودگی دائم مقاوم است و نگهداری از آن آسان است ؛ در هر فضای دائمی ، هزینه‌اولیه‌ایضافی آن تا حد زیادی قابل قبول است .

رنگ‌کاشی (GLAZE) حتی از رنگ روغنی هم بادوامتر است . این نوع رنگ‌سطحی مانند کاشی هرست می‌کند که درز ندارد . به علت آن که ظاهر آن سخت است موارد استفاده محدودی دارد اما عملکرد آن در دستشوییها و نیز در آشپزخانه‌ها و بعضی از فضاهای ارتباطی بسیار رضایت‌بخش است . دسته پنجم که مورد استفاده کارخانه‌ای دارد رنگ‌های پخته شده است که روز بروز در جداکننده‌ها مورد استفاده بیشتری پیدامی کند و اگر چه مرغوب بوده و در مقابل فرسودگی مقاوم است . اما در موقع تجدیدکردن رنگ ایجاد اشکال می‌کند .

۳. سقف

۳-۱. نازک کاری سقف

پوششهای سقف کمتر از انواع دیگر پوشش (کفودیوار) درعرض فرسودگی قراردارد اما در هر حال درعرض دید بوده، و بیشتر نکاتی که درمورد نازک کاری دیوار ذکر شده را مورد اینها هم صادق است (با تأکیدهای متفاوت).

۱-۱-۳. هزینه اولیه - پوشش سقف نیز مانند پوشش کف باید قادر به تحمل تغییرات موقعیت دیوارها باشد بدون آن که خسارت زیادی ببیند؛ گرچه این روزها جدا اکننهای کمتر و کوتاه تر بیشتر مورد توجه است ناپوشش سقف کمتر مورد تائی شیر این تغییرات قرار گیرد.

آین نکات ذرگشت سقف مورد بحث قرار گرفت. در موقع تعمیر و تعویض، ایجاد وقفه در کارهایی که زیر سقف انجام می‌گیرد مشکل اصلی است.	۲-۱-۳. سرعت نصب ۳-۱-۳. گشیداری ۴-۱-۳. عمر پوشش و تعویض آن ۵-۱-۳. زیرسازی پوشش سقف ۶-۱-۳. سطح پوشش سقف ۷-۱-۳. تغییر شکل ۸-۱-۳. عایق حرارت بودن پوششی
---	---

آین نکات بیشتر بزیرسازی پوشش سقف مربوط می‌شود که در قسمت "عناصر جدا کننده" مورد بحث قرار گرفته است، اما درمورد سطح پوشش سقف تا حد زیادی مسائل مربوط به سطح پوشش دیوار صدق می‌کند:	۹-۱-۳. خاصیت صدای گیری ۱۰-۱-۳. مقاومت در برابر آتش
---	---

۱۱-۱-۳. انعکاس نور - سقف منبع بالارزشی برای نورهای منعکس شده است؛ آنچه درمورد نازک کاریهای دارای قابلیت انعکاس گفته شده در اینجا دارای اهمیت بیشتر است.

۱۲-۱-۳. رنگ و نقش - به علت آن که قسمت زیادی از سقف در آن واحد درعرض دید است، رنگهای قوی برای سطوح آن مناسب نیست. انتخاب رنگ مسئله مهمی است؛ انتخاب نقش از آن هم مهمتر است زیرا هنگامی که سقف پر از دریچه های تهویه و وسایل روشنایی است سطح سقف باید دارای نقش واحدی باشد تا این تعدد عناصر را کنترل کند. چگونگی این نقش می‌تواند اثر قابل توجهی در احساس بیننده داشته باشد.

۳-۲. انواع پوشش سقف

زیرسازی پوشش سقف در قسمت سقف (عناصر جلاکشده) مورد بحث قرار گرفته است. (نازک کاری عمده سقف رنگ است که مورد آن هرچه در باره دیوار گفته شده است در آینه نیز صدق می کند. واحدهای صدایکر و ورقه های صدایکر نیز همان طور که قبل " توضیح داده شد، ممکن است به شکل سطح ساده و یا شبکه مورد استفاده قرار گیرد. مسئله مهم آن است که ماده ای با خاصیت جذب درست برای هرشایط خاص به کار گفته شود. قابهای چوبی که در قسمتهایی از ایران معمول است و نوارهای چوبی در مناطقی که خطر مویرانه وجود ندارد و هزینه آن نقش مهمی را بازی نمی کند، می تواند کیفیت مطلوبی را را فهی دهد.

* فصل چهارم - مصالح

برای انتخاب نوع مصالح باید امکانات محلی برآورد شود، ممکن است در منطقه‌ای که به علت دور بودن از معادن شن و ماسه و کارخانه‌های سیمان، ساختن بتن بالاکال مواجه است، کوره‌های آجر پزی به حد وفور وجود داشته باشد.

عامل دیگری که در انتخاب نوع مصالح باید در نظر گرفته شود غالباً "باعامل نخستین منتج بهیک نتیجه‌منی شود، مشخصات ساختمانهای موجود در هر محل و مصالح بدکار رفته در آنهاست که مسئله هماهنگی را مطرح می‌سازد. وجود ساختمانی با مصالح ناهمانگ و هیئت متظاهرانه در شهری که معماری قدیمی و سنتی باافتن زیبا و آرام چشم را از خستگی مشاهده منظره‌های شلoug و گیج‌کننده شهرهای ماشینی به دردمی آورد، مانند سطل زباله‌ای است که هیان یک باعچه‌چمنکاری یا خرمی از گل و گیاه گذاشته باشد؛ هر چه هم که سازندگان چنین بنایی به خود بپالند، ارزشی بیش از آنچه گفته شد نخواهد داشت، بعضی از کارفرمایان عادت‌گرداند که با ایجاد ساختمانهای عظیم و پر ژرف و برق به تشکیلات خود شخصیت دروغینی را که عمل "دارانیست" ببخشنده و بدین ترتیب اهمیت خود را زیاد کنند، در حالی که اگر از آثار منفی این گونه تظاهر آکام باشند، به بنایی متواضع و آرام و هماهنگ با محیط که حسیمیت آن حاکمی از شخصیت دل‌سوز و همراه با مردم منطقه خواهد بود، رضایت خواهد داد. مردم باید احساس کنند که یک تشکیلات اداری مال آنها و برای خدمت به آنهاست و یک بنای متظاهرانه و ناهمانگ با محیط جز احساس جدایی و احیاناً "ترس که نتیجه‌های جز همکاری نکردن مردم پخواهد داشت، بهار نخواهد آورد، از قرنها پیش در اکثر مناطق کشور ما از آجر به عنوان یک ماده اصلی در ساختمانها استفاده شده است، دسترسی به فلز و مواد اولیه بتن تقریباً "دارای موقعیت مشابه است. بنابراین می‌توان از این ماده به عنوان مصالح اصلی موجود ساختمان در مملکت ما یاد کرد.

در بعضی از قسمتهای عملی کشور البته چوب نقش مهمتری را ایفا می‌کند اما به علت گرانی چوب، در همین مناطق هم بتن می‌تواند ماده اصلی بخصوص برای ساختمانهای اداری محسوب شود. در قسمتهای مرکزی و جنوبی و شرق و غرب نیز به علت وجود موریانه استفاده از چوب به عنوان ماده اصلی و سازنده ساختمان عملی نیست و از نظر هماهنگی با محیط نیز مناسب به نظر نمی‌رسد. از آنچه که باید احتراز شود پوشاندن استخوان‌بندی و پیکرها اصلی بنا با مصالح دروغین مانند سنگ و کاشی وغیره است مگر در موارد خاصی که دلایل موجبه وجود داشته باشد.

همان‌طور که سیستم ساخت بستگی به فرم بنادرد، مصالح نیز به سیستم ساخت بستگی پیدامی کند،

درزیر ، معمولترین نوع مصالح در ایران یعنی آجر ، فولاد و بتن مسلح مورد بحث قرار می گیرد :

۴-۱. آجر و بلوکهای بتنی

همان طور که قبل " اشاره شده ، دیوارهای باربر استفاده محدودی در ساختمانهای اداری دارد ، هر چند که در آینده احتمالاً " ترکیب محاسبه شده آنها مورد استفاده بیشتری پیدا خواهد کرد . آجر معمولترین ماده برای دیوارهای باربر است . ارزان است و قابل دسترس ، در معرض تغییرات جوی دارای مقاومت کافی بوده ، و محافظه متوسطی در مقابل سرما و رطوبت و آتش سوزی است . در موقع اجرای اولیه ساختمان انعطاف پذیری زیادی دارد اما بعداز اتمام بنا ، فقط تغییرات اندک را ممکن می سازد ؛ همچنین ، سرعت اجرا در مورد این ماده زیاد نیست .

در مملکت ما که تجربه استفاده از آجر به بیش از هزار سال می رسد ، روش‌های جالبی در استفاده از این ماده ارزان و زیبا وجود دارد . تنها مسئله ای که در حال حاضر وجود دارد این است که کارخانه‌های آجرسازی در تولید زیاد آجر با ابعاد استاندارد و مساوی دقت نمی کنند . به همین جهت ، استفاده از آجر در نمای ساختمانهایی که مسئله زیبایی و دقت در درجه‌ای از اهمیت قرار دارد ، مستلزم صرف هزینه‌ای اضافی برای تیشهزدن ، ساییدن و یکنواخت کردن ابعاد آجر خواهد شد .

تمایل به استفاده از بلوکهای بتنی برای دیوارها بتدريج بيشتر می شود ؛ هر چند که مقاومت محدود آن و دارابودن ظاهری کمتر رضایت‌بخشن است باعث شده که بسیار کمتر از آجر به آن توجه شود . رجحان بلوکهای بتنی نسبت به آجر ، قیمت کمتر و سرعت بیشتر در اجراست که این کیفیت به علت ابعاد بزرگ بلوک می باشد . اما قابلیت انعطاف کمتر ، نمایی که احتیاج به پوشش نهایی دارد و مقاومت کمتر از امتیازات منفی بلوکهای بتنی است .

هر چند که پلاکهای سنگ در مورد پوشش نمای ساختمانهای اداری غالباً " مورد استفاده قرار می گیرد ولی استفاده از سنگ به عنوان مصالح اصلی ساختمان کمتر معمول است ؛ سنگ به علت حجم زیادی که اشغال می کند فقط در شرایط خاصی قابل توصیه است .

۴-۲. فولاد

فولاد از نظر سرعت اجرا بهترین ماده برای استخوان‌بندی است ولی نسبتاً " گران تمام می شود . فولاد (مگر در انواع معینی از ساختمانها) باید به وسیله پوششی از بتن در مقابل آتش سوزی محافظت شود . این

مسئله خود باعث ازدیاد وزن اسکلت و کندی اجرا خواهد بود . مقاومت این پوشش بتنی ممکن است به عنوان یک عنصر باربر در طرح اعضای ساختمان منظور نگردد اما امروزه قواعد و ضوابط تازه اجازه می دهد که محاسبه ها بر مبنای معقولتری انجام شود و در نتیجه ساختمانهای سبکتر و ارزانتری نسبت به روش های متداول در گذشته ارائه گردد .

فولاد پوشیده در بتن (CONCRETE ENCASED STEEL) قطعات را حجمی می کند و این منجر به توجه به سیستمهای پیش ساخته با قطعات کوچک برای ساختمانها بی شده است که احتیاج به ایجاد محافظت در برابر آتش سوزی دارند زیرا که سیکی و سرعت لازم در ساخت با سیستمهای قبلی رضایت بخش نیست .

در هر حال سیستمهای غیر پوشیده از نظر سهولت اتصالات و تغییرات مزایای زیادی دارد زیرا سراح کردن و پیچ کردن در محل آسانی صورت می گیرد و امروزه با پیداشدن مواد آماده محافظت آتش بینظیری رسد که مزایای بالای توابند باقی بماند . این محافظتها از پلاسترفیبری سبک (LIGHT WEIGHT FIBROUS) و یا عایق پاشیدنی (SPRAYED ON INSULATION) است که هر دو نوع می توانند در آخرین مراحل ساختمان به کار برده شود و در تمام موارد (مگر در شرایط بسیار خاص) مورد رضایت است .

در مورد اتصالات به وسیله جوش که بیشتر از پیچ و مهره کردن در ایران معمول است ، مسئله دقت و مهارت کارگر مسئله اصلی است . علاوه بر آن ، نباید گمان کرد که یکی از امتیازات اسکلت فلزی نسبت به بتن مسلح این است که در هوای سرد می تواند ساخته شود زیرا جوشکاری در درجه معینی از سرما مجاز نیست و جوش به علت سرد شدن زودتر از موقع ، حالت شکنندگی پیدا کرده از مقاومت لازم اتصالات می کاهد .

۴-۳. بتن مسلح

با توجه به موانعی که ضوابط مربوط به آتش سوزی در کارهای فلزی ایجاد می کند (و در بالابه آن اشاره شد) ساختمانهای اداری میدان قابل گسترشی را برای بتن مسلح عرضه می کند . بتن مسلح در جا ، معمولاً ارزانتر از فولاد - بتن است . اما احتمالاً سرعت انجام آن کمتر است و ممکن است قالب بندی موردنیاز برای بتن مانع انجام دیگر کارها شود . قالب بندی قسمت عمده ای از مخارج بتن درجا را به خود اختصاص می دهد ؛ بنابراین ، اجزای طرح لازم است که به نحوی قابل تکرار باشد تا بتوان از قالبها بیش از یکبار استفاده کرد .

استفاده از بتن سبک می تواند به نحوی قابل ملاحظه ای وزن استخوان بندی را کم کند ، بافرض اینکه

قواعد و ضوابط مربوط به آتش‌سوزی مانع کم کردن ابعاد عناصر نشود . در زمینهایی که پی در شرایط خوبی نیست استفاده از چنین روش‌هایی بسیار مفید است .

پیش‌تنیدگی در کارخانه به بهترین نحوی می‌تواند انجام شود ; بنابراین ، طرح عناصر پیش‌تنیده ممکن است منتج به پیش‌ساخته‌بودن آنها نیز بشود . در بسیاری از شرایط ، بتن پیش‌ساخته قابل انعطاف‌تر از فولاد است . این عناصر از نظر ظرفیت در مقابل آتش سوزی مقاومت از فولاد است ، هرچند که این امتیاز در مورد طرح‌های پیش‌ساخته کمتر به دست می‌آید و این به علت نیاز به ابعاد کوچک‌تر عناصر است . برای آنکه پوشش کافی به آرماتور هاددهشود ، اجزا باید غالباً "بیشتر از آنچه که محاسبه دیگر می‌کند ، گرفته شود ، به همین جهت وزن زیاد می‌شود و جابه‌جا کردن عناصر ایجاد اشکال می‌نماید . سرعت اجرا کمتر از اسلکت فلزی است اما بسیار سریع‌تر از بتن درجاست و اجزا بسادگی می‌تواند دارای سطح صافی باشد که احتیاج به نازک‌کاریهای بعدی را منتفی می‌کند . با عنصر پیش‌ساخته‌دارای سطح صاف درجه بالاتری از کنترل کیفیت ظاهری بتن نسبت به بتن درجا عملی است زیرا اجزائی که مورد رضایت نیست را می‌توان قبل از نصب و اجرا دور ریخت .

عیوب‌های بتن درجا قبل از گرفته شدن کامل بتن و برداشتن قالبها قابل رویت نیست و درنتیجه "احبارا" استاندارد پایین‌تری از بتن مورد قبول واقع می‌شود . مسئله ای که در مورد عناصر پیش‌ساخته وجود دارد این است که قسمت‌های دیگر ساخت نیز باید دقیق در سطح کارخانه سازنده قطعات داشته باشد و یا آن که در مورد رواداریها (TOLERANCES) (بین سازندگان و مهندس ساخته‌مان توافق شود .

* فصل پنجم - مدول یا واحد بنا.

توجه به واحد بنا، در ساختمانهای عمومی و بخصوص در یک بنای اداری از اهمیت خاصی برخوردار است. در موارد بسیار، درنتیجه توجه نکردن به واحد بنا، مشکلات بسیاری حل نشده باقی می‌ماند؛ مشکلاتی که "واحد بنا" کلید راه حل آنهاست. باوجود آین هنوز هم بسیاری از بناهایی که طراحی می‌شود، دارای شکلی از منطق ابعادنیست.

دلایل وجودی واحد بنایی تواند قابل انعطاف بودن طرح، صرفه‌جویی، سادگی ساخت و زیبایی باشد. همه این دلایل معتبر است و در مجموع، انتخاب واحد صحیح و معاسب را برای یک ساختمان موفق امکان‌پذیر می‌سازد.

هرچند که واحد بنایی‌ترین شکل شبکه‌ای افقی از مربعها در نظر گرفته می‌شود اما واحد عمودی نیز باهر ارتفاعی که انتخاب شود، در یک بنا اداری اهمیت است.

۵-۱. واحد عمودی

معمولترین واحد عمودی در یک بنای اداری ردیفی به ارتفاع کف تاکف (بلندی طبقه) است. در بعد قائم بسیاری از ساختمانها، تنها این واحد کف تاکف موردنیاز است زیرا نیازهای منطق ابعاد راکه در بالا به آن اشاره شد، برآورده می‌کند. ارتفاع مناسب و منطقی طبقات، استاندارد کردن ستونها، دیوارها و سرویسها را عملی ساخته، و به فضاهای داخلی از نظر مقیاس، هماهنگی و سازگاری می‌دهد. این فضاهای دارای ارتفاع یکنواختی خواهد شد که دیوارهای جداگانه در آنها به دلخواه قابل جایگزین خواهد بود. ارتفاع طبقه نشان‌دهنده حجم بناست و از نظر اقتصادی هدف این است که ناحدامکان کوتاه نگاهداشته شود. ارتفاع طبقه (کف تاکف) دارای دو چه ترکیب کننده کاملاً متفاوت است:

الف - بلندی کف تا زیر سقف (ارتفاع آزاد)

ب - بلندی زیر سقف تاروی کف (ضخامت سقف)

در حالی که ارتفاع طبقه از خارج ساختمان نمایانده می‌شود، ارتفاع آزاد در تشخیص فضای داخل موقعاً نیست. رسیدن نور و تهییه طبیعی به عمق مشخصی از فضای داخل مستلزم داشتن ارتفاع آزاد مشخصی است. در مناطق بسیار گرم، ارتفاع آزاد از $\frac{3}{5}$ تا $\frac{4}{5}$ متر بسته به سطح اناقها، و در آب و هوای معتدل‌تر ارتفاع بین $2/75$ متر الی $3/35$ متر معمول است. امروزه به مسیله استفاده از نور و تهییه مصنوعی، معماران ارتفاع آزاد را در پر عمق ترین ساختمانها تا $2/45$ تا $2/75$ متر پایین آورده‌اند. در چنین شرایطی

عامل محدودکننده برای کم کردن ارتفاع بیشتر روانی است تا فنی.

ضخامت سقف همیشه زیرتائیلر مقدار فضای موردنیاز برای عبور لوله‌ها و سیمه‌ها و ساخت اصلی بناست که درجهٔت مخالف صرفه‌جویی عمل می‌کند. این فضای غیرقابل استفاده – از نظر سکونت – ممکن است به‌کلی تلف شده به نظر برسد، اما معمولاً "بعمل آن که جریانهای سیم و لوله، تجهیزات روشنایی و تهویه فضای بیشتری را بین سقف کاذب و سقف اصلی طلب می‌کند، این فضا دریک ساختمان اداری، فضای اصلی سرویس‌دهنده خواهد بود.

سیستم‌های ترکیبی سقف به‌خاطر صرفه‌جویی در قسمت‌های دیگران احتیاج به ضخامت قابل ملاحظه‌ای دارد و حتی یک دال ساده با ضخامت حداقل، ضخامت سقف بدنظر نمی‌رسد که کمتر از ۳ سانتی‌متر باشد و احتمالاً "بیشتر از ۶ سانتی‌متر خواهد بود. در صورت وجود تهویه با پارسکین که وجود کانالهای بزرگ را موجب می‌شود، این ضخامت ممکن است دو برابر شود. همزمان با کوششی که معماران و سازندگان در کردن این ضخامت به‌کار می‌برند، مدیران ادارات تقاضای فضاهای وسیع‌تر و آزادتری برای دفترها و درنتیجه زیاد کردن فاصله سطونها دارند؛ کاری که نتیجه‌آن زیاد شدن ضخامت تیرهای اصلی و احتمالاً کم شدن فضای عبور لوله‌ها و سیمه‌است، مگر آن که برای عبور آنها از وسط و یا زیر تیرها مقداری به ضخامت کلی سقف اضافه شود.

با جمع کردن این دو اندازه (ارتفاع آزاد و ضخامت سقف) ارتفاع متوسط طبقه بین ۳ تا ۴ متر می‌شود، هرچند که با پیشنهاد فضای قابل قبولی برای ارتفاع آزاد، تمايل به‌طرف رقم کوچکتر است. پیش‌بینی ارتفاع متوسط کمتری برای طبقات دریک بنای مفید، ایجاد طبقات بیشتر و کسب درآمد بیشتری را دریک ارتفاع کلی داده شده ممکن می‌سازد. در صورتی که ارتفاع آزاد بیشتر نیاز به تجهیزات گران‌شهری و روشنایی را منتفی سازد، در ساختمانهای یک تادو طبقه‌ای داشتن آن به صرفه نزدیکتر است.

در مواردی که برای دیوارهای جداگانه و پوشش خارجی ساختمان از صفحات پیش‌ساخته استفاده می‌شود، ممکن است به‌خاطر آنکه ارتفاع کلی طبقه (جمع ارتفاع آزاد و ضخامت سقف) و ارتفاع آزاد مضری از این صفحات باشد، به ارتفاع اضافی مختصراً نیاز داشته باشیم. اضافه قیمتی که در این مورد پیش‌می‌آید هنگام استفاده از صفحه‌های مذبور که از بریدن و دور ریختن آنها جلوگیری می‌کند، جبران می‌شود.

دو عامل اساسی دیگر در انتخاب واحد عمودی موثر است:

الف - خطوط افقی ساختمان

ب - خطوط افقی مورد نیاز انسان

پکی از مهمترین موارد عامل "الف" خصامت سقف است و در مرور عامل "ب" تیز ارتفاع در (ازکف اتاق تا بالای در) و ارتفاع کف پنجره (ازکف اتاق تاروی کف پنجره) می باشد.

عامل سومی نیز وجود دارد که قسمت پایین دیوار اتاق مشخص می کند و غالباً "به وسیله ارتفاع قفسه ها و گنجه ها مشخص می شود. بعضی از خطوط افقی مورد تیز انسان مشتب است یعنی ایجاد خطی را در ارتفاع مشخص تقاضا می کند؛ بعضی دیگر منفی است یعنی ایجاد می کند که هیچ گونه مانع در ارتفاع مورد نظر وجود نداشته باشد. در میان نیازهای مشتب می توان از ارتفاع دست اندازه ها، دستگیره ها در بالای میزها و کف پنجره ها نام برد؛ در میان نیازهای منفی نیز از خطوط دید برای هر دو حالت ایستاده و نشسته انسان واضح است که خطوط دید باید دارای ضخامت کافی باشد بدین معنی که لازم است از بالا و پایین به اندازه کافی برای آنها حریم قائل شد.

معمولاً این اشتباه پیش می آید که وجود خط مانع در پنجره های ساختمانهای بلند ایجاد اشکال نمی کند زیرا از این پنجره ها فقط می توان به طرف پایین و بهزمن نگاه کرد. این دلیل به هیچ وجہ قانع کننده نیست زیرا انسانها روی یک صفحه افقی زندگی می کنند و مایلند که درجهت افق به اطرافشان نظر بیندازند. از این گذشته برای کسی که در فاصله دورتر از پنجره نشسته است زاویه های که به وسیله پنجره ایجاد می شود در هر طرف خط افق (چه بالا و چه پایین) بسیار کوچک است و یک آلت افقی سنگین در پنجره در ارتفاع دید کاملاً ناراحت کننده است.

۵-۲. واحد افقی

واحد بنای افقی ممکن است واحد کوچکی به اندازه ۷ تا ۱۰ سانتیمتر برپایه ابعاد مصالح به کاربرده شده در ساختمان باشد، اما این واحد بنا مضرب واحد بنای طرح است که اندازه کلیتری است و در یک شبکه مربعها قرار می گیرد. اندازه دقیق شبکه بستگی به عوامل بسیاری دارد مانند سطحی که برای یک شخص در دفتر عمومی منظور می شود، اندازه های واحد های مبلمان، اندازه پنجره ها، درها و واحد های جدا کننده، اندازه های ساخت اصلی و اندازه کوچکترین اتاقها و یافضایی که به وسیله اشخاص با وظایف معین اشغال می شود. عرض راهرو می تواند از این طریق بر مبنای واحد پهنایار گیرد. در ساختمانهای اداری، انتخاب واحد بنا ممکن است به وسیله مقدار پول موجود محدود شود؛ در ساختمانهای ارزان قیمت نیز سیستمهای استاندارد دیوار سازی معمولاً "واحد بنای انتخابی را مشخص می کند. البته این سیستمهای با در نظر گرفتن نیازهای کلی طراحی و صرفه جویی در مصالح ترتیب یافته است و در

بیشتر حالتها به طور رضایت‌بخشی قابل استفاده است. اما در جاییکه می‌توان سیستم تازه‌ای از دیوارسازی درست کرد یا آنکه اصلاح سیستم موجود الزام پیدامی کند، صرف‌درآن است که واحد بنایی انتخاب شود که بانیازهای ویژه تشکیلات کار فرما مناسب باشد. واحد بنایی استاندار داره عسان‌تی‌متر نا ۱۲۵ سانتی‌متر متغیر است، بامیانگین ۱۰۰ سانتی‌متر که بسیار معمول است. اما واحد بنایی ویژه غالباً "بزرگتر" است و به ۱۸۰ سانتی‌متر می‌رسد. این نوع واحدهای بنایی همان‌دادهای که باشد، یک حالت بزرگی و جاداری به دفترکار می‌دهد زیرا که هر واحد به جای سه برابر تقرباً "دو برابر واحد افقی" است، ولی برای رسیدن به این واحدهای بزرگتر بعضی از موارد انعطاف‌پذیری طرح قربانی خواهد شد. حتی در مورد سیستم ۱۰۰ سانتی‌متر (واحد بنای ۱۰۰ سانتی‌متر) در طراحی راهروهای باصره‌اشکال وجود دارد زیرا برای مثال ممکن است سه برابر واحد برای پهنای راهرو زیاد باشد در حالی که دو برابر آن گوچک خواهد بود.

۳-۳. شبکه طراحی (PLANNING GRID)

شبکه‌طراحی ممکن است از مربع واحد تا خود شبکه‌ستونها متغیر باشد و معمولاً "به صورت مربع انتخاب می‌شود تا زهره و جهت قابل انعطاف باشد. گاهی ممکن است این شبکه در ارتباط با عرض پنجره یا یک سطح داده شده به شکل مستطیلی طولانی انتخاب شود (عرض مستطیل برابر با فاصله بین ستونها در امتداد طول ساختمان و طول آن برابر با عرض ساختمان). اما به نظر می‌رسد که چنین شبکه‌ای فقط در مورد ساختمانهایی با عرض کم به کار رود که انعطاف پذیری در یک جهت محدود شده است. شبکه در کامل‌ترین شکلش به پنجره‌ها، دیوارها، سقفها، مبلمان و بخش‌های فضای مربوط می‌شود. شبکه طراحی حتماً لازم نیست که راستگوش باشد. در یک ساختمان دایره‌ای شکل، شبکه‌واحدها ممکن است به شکل قطاع ناقص باشند و در موارد دیگر به شکل لوزی انتخاب شود. یک شبکه شیش گوش می‌تواند موجب رضایت‌کامل باشد، در صورتی که به طور کامل با سیستم ساختمان‌های معاونگی داشته باشد.

۴-۴. روش‌های دیگر

شبکه‌واحدها تقریباً "در تمام موارد مستقیماً" قابل توسعه است، یعنی کلیه واحدها به یک اندازه بوده، و کوچکترین افزایش در طول بهاندازه یک واحد است. در اینجا دو اشکال وجود دارد: اول آنکه افزایش‌های کوچکی که برای بوجود آوردن درجه بالایی از قابلیت انعطاف مورد نیاز است با افزایش یک واحدی جو در نمی‌آید؛ دوم آنکه تکرار بی‌نهایت اندازه خاصی در تمام ساختمان ممکن است کسالت‌آور

شود . پیشنهادهای متعددی برای جلوگیری از این مشکلها شده است که یکی از معمولترین آنها به کاربردن سیستم‌هایی است که برپایه گروه‌بندی فیبوناکی (FIBONACCI) قرار دارد . این گروه‌بندی از گروه‌هایی از اعداد تشکیل شده است که در آنها هر عدد ، از جمع دو عدد قبلی بدست آمده است ، مانند :

$$1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, \dots$$

به علت آنکه هر عدد می‌تواند به قسمت‌های جزئی شکسته شود ، ممکن است تنوعی از ابعاد بزرگ‌تر انتخاب شود که از ترکیبات "تعداد نسبتاً" کوچکی از واحدهای مختلف تشکیل شده باشد ، برای مثال :

$$340 = 3 \times 80 + 2 \times 50$$

این روش یک روش پیشرفت‌های زیرا که افزایش تغییرات در اندازه واحد کوچک‌تر نیست (۵۰ سانتی‌متر) بلکه اختلاف بین دو واحد است (۳۰ سانتی‌متر) . گاهی لازم است که روی کوچک‌ترین افزایش تغییری که در طرح مورد نیاز است ، تصمیم گرفته شود . این افزایش ممکن است ضخامت یک جداکننده باشد ؛ اما در غیر این صورت ، از آنجا که سیستم‌های ساده قادر نیست این افزایش‌های کوچک‌تر را در بگیرد ، باعث شکسته شدن آنها خواهد شد مگر آنکه اتصال بین دو واحد انتخاب شده برای سیستم باشد . واحد بزرگ‌تر ممکن است با در نظر گرفتن نیازهای طراحی و ملاحظات اقتصادی در یک ساختمان اداری برابر با ۱۰۰ سانتی‌متر و واحد کوچک‌تر معادل ۵ سانتی‌متر باشد ؛ در این صورت اندازه‌های بدست آمده در گروه‌ها به ترتیب زیر خواهد بود :

$$90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 210, 220, 230, 240, 250, 260, 270, 280, 290, 300, 310, 320, 330, 340, 350, 360, 370, 380, 390, 400, 410, 420, 430, 440, 450, 460, 470, 480, 490, 500, 510, 520, 530, 540, 550, 560, 570, 580, 590, 600, 610, 620, 630, 640, 650, 660, 670, 680, 690, 700, 710, 720, 730, 740, 750, 760, 770, 780, 790, 800, 810, 820, 830, 840, 850, 860, 870, 880, 890, 900, 910, 920, 930, 940, 950, 960, 970, 980, 990, 1000, 1010, 1020, 1030, 1040, 1050, 1060, 1070, 1080, 1090, 1100, 1110, 1120, 1130, 1140, 1150, 1160, 1170, 1180, 1190, 1200, 1210, 1220, 1230, 1240, 1250, 1260, 1270, 1280, 1290, 1300, 1310, 1320, 1330, 1340, 1350, 1360, 1370, 1380, 1390, 1400, 1410, 1420, 1430, 1440, 1450, 1460, 1470, 1480, 1490, 1500, 1510, 1520, 1530, 1540, 1550, 1560, 1570, 1580, 1590, 1600, 1610, 1620, 1630, 1640, 1650, 1660, 1670, 1680, 1690, 1700, 1710, 1720, 1730, 1740, 1750, 1760, 1770, 1780, 1790, 1800, 1810, 1820, 1830, 1840, 1850, 1860, 1870, 1880, 1890, 1900, 1910, 1920, 1930, 1940, 1950, 1960, 1970, 1980, 1990, 2000, 2010, 2020, 2030, 2040, 2050, 2060, 2070, 2080, 2090, 2100, 2110, 2120, 2130, 2140, 2150, 2160, 2170, 2180, 2190, 2200, 2210, 2220, 2230, 2240, 2250, 2260, 2270, 2280, 2290, 2300, 2310, 2320, 2330, 2340, 2350, 2360, 2370, 2380, 2390, 2400, 2410, 2420, 2430, 2440, 2450, 2460, 2470, 2480, 2490, 2500, 2510, 2520, 2530, 2540, 2550, 2560, 2570, 2580, 2590, 2600, 2610, 2620, 2630, 2640, 2650, 2660, 2670, 2680, 2690, 2700, 2710, 2720, 2730, 2740, 2750, 2760, 2770, 2780, 2790, 2800, 2810, 2820, 2830, 2840, 2850, 2860, 2870, 2880, 2890, 2900, 2910, 2920, 2930, 2940, 2950, 2960, 2970, 2980, 2990, 3000, 3010, 3020, 3030, 3040, 3050, 3060, 3070, 3080, 3090, 3100, 3110, 3120, 3130, 3140, 3150, 3160, 3170, 3180, 3190, 3200, 3210, 3220, 3230, 3240, 3250, 3260, 3270, 3280, 3290, 3300, 3310, 3320, 3330, 3340, 3350, 3360, 3370, 3380, 3390, 3400, 3410, 3420, 3430, 3440, 3450, 3460, 3470, 3480, 3490, 3500, 3510, 3520, 3530, 3540, 3550, 3560, 3570, 3580, 3590, 3600, 3610, 3620, 3630, 3640, 3650, 3660, 3670, 3680, 3690, 3700, 3710, 3720, 3730, 3740, 3750, 3760, 3770, 3780, 3790, 3800, 3810, 3820, 3830, 3840, 3850, 3860, 3870, 3880, 3890, 3900, 3910, 3920, 3930, 3940, 3950, 3960, 3970, 3980, 3990, 4000, 4010, 4020, 4030, 4040, 4050, 4060, 4070, 4080, 4090, 4100, 4110, 4120, 4130, 4140, 4150, 4160, 4170, 4180, 4190, 4200, 4210, 4220, 4230, 4240, 4250, 4260, 4270, 4280, 4290, 4300, 4310, 4320, 4330, 4340, 4350, 4360, 4370, 4380, 4390, 4400, 4410, 4420, 4430, 4440, 4450, 4460, 4470, 4480, 4490, 4500, 4510, 4520, 4530, 4540, 4550, 4560, 4570, 4580, 4590, 4600, 4610, 4620, 4630, 4640, 4650, 4660, 4670, 4680, 4690, 4700, 4710, 4720, 4730, 4740, 4750, 4760, 4770, 4780, 4790, 4800, 4810, 4820, 4830, 4840, 4850, 4860, 4870, 4880, 4890, 4900, 4910, 4920, 4930, 4940, 4950, 4960, 4970, 4980, 4990, 5000, 5010, 5020, 5030, 5040, 5050, 5060, 5070, 5080, 5090, 5100, 5110, 5120, 5130, 5140, 5150, 5160, 5170, 5180, 5190, 5200, 5210, 5220, 5230, 5240, 5250, 5260, 5270, 5280, 5290, 5300, 5310, 5320, 5330, 5340, 5350, 5360, 5370, 5380, 5390, 5400, 5410, 5420, 5430, 5440, 5450, 5460, 5470, 5480, 5490, 5500, 5510, 5520, 5530, 5540, 5550, 5560, 5570, 5580, 5590, 5600, 5610, 5620, 5630, 5640, 5650, 5660, 5670, 5680, 5690, 5700, 5710, 5720, 5730, 5740, 5750, 5760, 5770, 5780, 5790, 5800, 5810, 5820, 5830, 5840, 5850, 5860, 5870, 5880, 5890, 5900, 5910, 5920, 5930, 5940, 5950, 5960, 5970, 5980, 5990, 6000, 6010, 6020, 6030, 6040, 6050, 6060, 6070, 6080, 6090, 6100, 6110, 6120, 6130, 6140, 6150, 6160, 6170, 6180, 6190, 6200, 6210, 6220, 6230, 6240, 6250, 6260, 6270, 6280, 6290, 6300, 6310, 6320, 6330, 6340, 6350, 6360, 6370, 6380, 6390, 6400, 6410, 6420, 6430, 6440, 6450, 6460, 6470, 6480, 6490, 6500, 6510, 6520, 6530, 6540, 6550, 6560, 6570, 6580, 6590, 6600, 6610, 6620, 6630, 6640, 6650, 6660, 6670, 6680, 6690, 6700, 6710, 6720, 6730, 6740, 6750, 6760, 6770, 6780, 6790, 6800, 6810, 6820, 6830, 6840, 6850, 6860, 6870, 6880, 6890, 6900, 6910, 6920, 6930, 6940, 6950, 6960, 6970, 6980, 6990, 7000, 7010, 7020, 7030, 7040, 7050, 7060, 7070, 7080, 7090, 7100, 7110, 7120, 7130, 7140, 7150, 7160, 7170, 7180, 7190, 7200, 7210, 7220, 7230, 7240, 7250, 7260, 7270, 7280, 7290, 7300, 7310, 7320, 7330, 7340, 7350, 7360, 7370, 7380, 7390, 7400, 7410, 7420, 7430, 7440, 7450, 7460, 7470, 7480, 7490, 7500, 7510, 7520, 7530, 7540, 7550, 7560, 7570, 7580, 7590, 7600, 7610, 7620, 7630, 7640, 7650, 7660, 7670, 7680, 7690, 7700, 7710, 7720, 7730, 7740, 7750, 7760, 7770, 7780, 7790, 7800, 7810, 7820, 7830, 7840, 7850, 7860, 7870, 7880, 7890, 7900, 7910, 7920, 7930, 7940, 7950, 7960, 7970, 7980, 7990, 8000, 8010, 8020, 8030, 8040, 8050, 8060, 8070, 8080, 8090, 8100, 8110, 8120, 8130, 8140, 8150, 8160, 8170, 8180, 8190, 8200, 8210, 8220, 8230, 8240, 8250, 8260, 8270, 8280, 8290, 8300, 8310, 8320, 8330, 8340, 8350, 8360, 8370, 8380, 8390, 8400, 8410, 8420, 8430, 8440, 8450, 8460, 8470, 8480, 8490, 8500, 8510, 8520, 8530, 8540, 8550, 8560, 8570, 8580, 8590, 8600, 8610, 8620, 8630, 8640, 8650, 8660, 8670, 8680, 8690, 8700, 8710, 8720, 8730, 8740, 8750, 8760, 8770, 8780, 8790, 8800, 8810, 8820, 8830, 8840, 8850, 8860, 8870, 8880, 8890, 8900, 8910, 8920, 8930, 8940, 8950, 8960, 8970, 8980, 8990, 9000, 9010, 9020, 9030, 9040, 9050, 9060, 9070, 9080, 9090, 9100, 9110, 9120, 9130, 9140, 9150, 9160, 9170, 9180, 9190, 9200, 9210, 9220, 9230, 9240, 9250, 9260, 9270, 9280, 9290, 9300, 9310, 9320, 9330, 9340, 9350, 9360, 9370, 9380, 9390, 9400, 9410, 9420, 9430, 9440, 9450, 9460, 9470, 9480, 9490, 9500, 9510, 9520, 9530, 9540, 9550, 9560, 9570, 9580, 9590, 9600, 9610, 9620, 9630, 9640, 9650, 9660, 9670, 9680, 9690, 9700, 9710, 9720, 9730, 9740, 9750, 9760, 9770, 9780, 9790, 9800, 9810, 9820, 9830, 9840, 9850, 9860, 9870, 9880, 9890, 9900, 9910, 9920, 9930, 9940, 9950, 9960, 9970, 9980, 9990, 10000, 10010, 10020, 10030, 10040, 10050, 10060, 10070, 10080, 10090, 10100, 10110, 10120, 10130, 10140, 10150, 10160, 10170, 10180, 10190, 10200, 10210, 10220, 10230, 10240, 10250, 10260, 10270, 10280, 10290, 10300, 10310, 10320, 10330, 10340, 10350, 10360, 10370, 10380, 10390, 10400, 10410, 10420, 10430, 10440, 10450, 10460, 10470, 10480, 10490, 10500, 10510, 10520, 10530, 10540, 10550, 10560, 10570, 10580, 10590, 10600, 10610, 10620, 10630, 10640, 10650, 10660, 10670, 10680, 10690, 10700, 10710, 10720, 10730, 10740, 10750, 10760, 10770, 10780, 10790, 10800, 10810, 10820, 10830, 10840, 10850, 10860, 10870, 10880, 10890, 10900, 10910, 10920, 10930, 10940, 10950, 10960, 10970, 10980, 10990, 11000, 11010, 11020, 11030, 11040, 11050, 11060, 11070, 11080, 11090, 11100, 11110, 11120, 11130, 11140, 11150, 11160, 11170, 11180, 11190, 11200, 11210, 11220, 11230, 11240, 11250, 11260, 11270, 11280, 11290, 11300, 11310, 11320, 11330, 11340, 11350, 11360, 11370, 11380, 11390, 11400, 11410, 11420, 11430, 11440, 11450, 11460, 11470, 11480, 11490, 11500, 11510, 11520, 11530, 11540, 11550, 11560, 11570, 11580, 11590, 11600, 11610, 11620, 11630, 11640, 11650, 11660, 11670, 11680, 11690, 11700, 11710, 11720, 11730, 11740, 11750, 11760, 11770, 11780, 11790, 11800, 11810, 11820, 11830, 11840, 11850, 11860, 11870, 11880, 11890, 11900, 11910, 11920, 11930, 11940, 11950, 11960, 11970, 11980, 11990, 12000, 12010, 12020, 12030, 12040, 12050, 12060, 12070, 12080, 12090, 12100, 12110, 12120, 12130, 12140, 12150, 12160, 12170, 12180, 12190, 12200, 12210, 12220, 12230, 12240, 12250, 12260, 12270, 12280, 12290, 12300, 12310, 12320, 12330, 12340, 12350, 12360, 12370, 12380, 12390, 12400, 12410, 12420, 12430, 12440, 12450, 12460, 12470, 12480, 12490, 12500, 12510, 12520, 12530, 12540, 12550, 12560, 12570, 12580, 12590, 12600, 12610, 12620, 12630, 12640, 12650, 12660, 12670, 12680, 12690, 12700, 12710, 12720, 12730, 12740, 12750, 12760, 12770, 12780, 12790, 12800, 12810, 12820, 12830, 12840, 12850, 12860, 12870, 12880, 12890, 12900, 12910, 12920, 12930, 12940, 12950, 12960, 12970, 12980, 12990, 13000, 13010, 13020, 13030, 13040, 13050, 13060, 13070, 13080, 13090, 13100, 13110, 13120, 13130, 13140, 13150, 13160, 13170, 13180, 13190, 13200, 13210, 13220, 13230, 13240, 13250, 13260, 13270, 13280, 13290, 13300, 13310, 13320, 13330, 13340, 13350, 13360, 13370, 13380, 13390, 13400, 13410, 13420, 13430, 13440, 13450, 13460, 13470, 13480, 13490, 13500, 13510, 13520, 13530, 13540, 13550, 13560, 13570, 13580, 13590, 13600, 13610, 13620, 13630, 13640, 13650, 13660, 13670, 13680, 13690, 13700, 13710, 13720, 13730, 13740, 13750, 13760, 13770, 13780, 13790, 13800, 13810, 13820, 13830, 13840, 13850, 13860, 13870, 13880, 13890, 13900, 13910, 13920, 13930, 13940, 13950, 13960, 13970, 13980, 13990, 14000, 14010, 14020, 14030, 14040, 14050, 14060, 14070, 14080, 14090, 14100, 14110, 14120, 14130, 14140, 14150, 14160, 14170, 14180, 14190, 14200, 14210, 14220, 14230, 14240, 14250, 14260, 14270, 14280, 14290, 14300, 14310, 14320, 14330, 14340, 14350, 14360, 14370, 14380, 14390, 14400, 14410, 14420, 14430, 14440, 14450, 14460, 14470, 14480, 14490, 14500, 14510, 14520, 14530, 14540, 14550, 14560, 14570, 14580, 14590, 14600, 14610, 14620, 14630, 14640, 14650, 14660, 14670, 14680, 14690, 14700, 14710, 14720, 14730, 14740, 14750, 14760, 14770, 14780, 14790, 14800, 14810, 14820, 14830, 14840, 14850, 14860, 14870, 14880, 14890, 14900, 14910, 14920, 14930, 14940, 14950, 14960, 14970, 14980, 14990, 15000, 15010, 15020, 15030, 15040, 15050, 15060, 15070, 15080, 15090, 15100, 15110, 15120, 15130, 15140, 15150, 15160, 15170, 15180, 15190, 15200, 15210, 15220, 15230, 15240, 15250, 15260, 15270, 15280, 15290, 15300, 15310, 15320, 15330, 15340, 15350, 15360, 15370, 15380, 15390, 15400, 15410, 15420, 15430, 15440, 15450, 15460, 15470, 15480, 15490, 15500, 15510, 15520, 15530, 15540, 15550, 15560, 15570, 15580, 15590, 15600, 15610, 15620, 15630, 15640, 15650, 15660, 15670, 15680, 15690, 15700, 15710, 15720, 15730, 15740, 15750, 15760, 15770, 15780, 15790, 15800, 15810, 15820, 15830, 15840, 15850, 15860, 15870, 15880, 15890, 15900, 15910, 15920, 15930, 15940, 15950, 15960, 15970, 15980, 15990, 16000, 16010, 16020, 16030, 16040, 16050, 16060, 16070, 16080, 16090, 16100, 16110, 16120, 16130, 16140, 16150, 16160, 16170, 16180, 16190, 16200, 16210, 16220, 16230, 16240, 16250, 16260, 16270, 16280, 16290, 16300, 163$$

یعنی ۱۰۰ سانتیمتر). هرچه اعداد اصلی را (دراین مثال ۱۰۰ و ۹۰) کوچکتر بگیریم و هرچه اختلاف بین آنها را بیشتر انتخاب کنیم، اندازه‌های ادامه دار زودتر آشکار می‌شود . پیداست که این روش در بدست آوردن درجه بالایی از قابلیت انعطاف در هر سیستم طراحی مؤثر است. اما سیستم از یک مسئله زیان خواهد دید و آن این است که اگر اتصال بین دو واحد جداگانده و یا واحدهای سقف به صورت نمایان (EXPOSE) باشد، در کنار هم قراردادن دو واحدی که کاملاً مشابه نیست احتیاج به دقیق عمل دارد.

منابع

1. Manasseh, Leonard; Cunliffe, Roger. *Office Building*. London: Batsford, 1962.
2. Robichaud, Beryl. *Selecting, Planning, and Managing Office Space*.
3. Saphier, Michael. *Office Planning and design*. New York: McGraw-Hill, 1986.

فهرست نشریات دفتر تحقیقات و معیارهای فنی

عنوان	تاریخ انتشار
۱۰. زلزله خیزی ایران	۱۳۵۰ ماه فروردین
۱۱. زلزله هشتم مرداد ماه ۴۹ (قناوه و گندکاووس)	۱۳۵۰ آبان
۱۲. بررسیهای فنی	۱۳۵۰ آذر
۱۳. طرح و محاسبه و اجرای رویه‌های سنتی در فرودگاهها	۱۳۵۰ دی
۱۴. آزمایش‌های لوله‌های تحت فشار سیمان و پینه‌سنوز در کارگاه‌های لوله‌کشی	۱۳۵۰ دی
۱۵. ضمایم فنی دستور العمل طرح و محاسبه و اجرای رویه‌های سنتی در فرودگاهها	۱۳۵۰ اسفند
۱۶. دفترچه تیپ شرح قیمت‌های واحد عملیات راه‌های فرعی	۱۳۵۰ از اعتبار ساقط است
۱۷. دفترچه تیپ شرح قیمت‌های واحد عملیات راه‌های اصلی	۱۳۵۰ از اعتبار ساقط است
۱۸. مطالعه و بررسی در تعیین ضوابط مربوط به طرح مدارس ابتدائی	۱۳۵۱ تیر
۱۹. برنامه‌ریزی فیزیکی بیمارستانهای عمومی کوچک	۱۳۵۱ مرداد
۲۰. روسازی شنی و حفاظت رویه‌آن	۱۳۵۱ آبان
۲۱. زلزله ۱۷ آبان ماه ۱۳۵۰ بندر عباس	۱۳۵۱ شهریور
۲۲. تجزیه و تحلیل هزینه‌کارهای ساختمانی و راه‌سازی (بخش کارهای آجری)	۱۳۵۱ شهریور
۲۳. تجزیه و تحلیل هزینه‌کارهای ساختمانی و راه‌سازی (بخش تعیین هزینه ساعتی ماشینهای راه‌سازی)	۱۳۵۲ اردیبهشت
۲۴. شرح قیمت‌های واحد تیپ برای کارهای ساختمانی	۱۳۵۲ خرداد
۲۵. برنامه‌ریزی فیزیکی بیمارستانهای عمومی از ۱۵۰ تا ۷۲۰ تختخواب.	۱۳۵۲ آبان
۲۶. مشخصات فنی عمومی لوله‌های اتصالات بی، وی، سی برای مصارف آبرسانی	۱۳۵۲ آذر
۲۷. روش و نصب کارگذاری لوله‌های بی، وی، سی برای مصارف آبرسانی	۱۳۵۲ آذر
۲۸. جوش کاری در ساختمانهای فولادی	۱۳۶۴ چاپ دوم
۲۹. تجهیز و سازمان دادن کارگاه جوشکاری	۱۳۶۳ چاپ دوم
۳۰. جوشیدگیری فولادهای ساختمانی	۱۳۶۲ چاپ دوم آذرماه
۳۱. بازرسی و کنترل کیفیت جوش در ساختمانهای فولادی	۱۳۶۲ در مرحله چاپ
۳۲. اینمنی در جوشکاری	۱۳۶۴ چاپ دوم
۳۳. زلزله ۲۳ دسامبر ۱۹۷۲ مانگوا	۱۳۵۲ بهمن
۳۴. جوش کاری در درجهات حرارت پایین	۱۳۶۲ چاپ دوم آذرماه
۳۵. مشخصات فنی عمومی لوله‌کنی آب سرد و گرم و فاضلاب ساختمان	۱۳۵۲ اسفند
۳۶. تجزیه و تحلیل هزینه‌کارهای ساختمانی و راه‌سازی بخش ملاتها	۱۳۵۳ اردیبهشت
۳۷. بررسی نحوه توزیع منطقی تختهای بیمارستانهای در کشور	۱۳۵۳ خرداد
۳۸. مشخصات فنی عمومی برای طرح و اجرای انواع شعبه‌های سیرها	۱۳۵۳ خرداد
۳۹. تجزیه و تحلیل هزینه‌کارهای ساختمانی و راه‌سازی بخش آندودها، قرنیزها و بندکشی	۱۳۵۳ تیر
۴۰. شرح قیمت‌های واحد تیپ برای کارهای لوله‌کشی آب و فاضلاب ساختمان	۱۳۵۳ تیر
۴۱. مشخصات فنی عمومی راه‌های اصلی	۱۳۵۳ مرداد

۶۸. ضوابط تجزیه و تحلیل قیمت‌های واحد اقلام مربوط به خطوط انتقال آب
۶۹. زلزله‌های سال ۱۹۶۸ کشور ایران
۷۰. مجموعه مقالات سمینار سنتو (پیشرفت‌های اخیر در کاهش خطرات زلزله)
۷۱. محافظت امنیه فنی آهنی فولادی در مقابل خورندگی
۷۲. راهنمایی برای تجزیه قیمت‌های واحد کارهای تاسیساتی
۷۳. تجزیه و تحلیل هزینه کارهای ساختمانی و راهسازی (بخش عملیات خاکی باوسایل مکانیکی)
۷۴. ضوابطی برای طرح و اجرای ساختمانهای فولادی
۷۵. برنامه کامپیوتری مربوط به آنالیز قیمت کارهای ساختمانی و راهسازی
۷۶. مجموع راهنمای تجزیه قیمت‌های واحد برای کارهای ساختمانی و راهسازی "قسمت اول"
۷۷. زلزله ۴ مارس ۱۹۷۷ کشور رومانی
۷۸. راهنمای طرح ساختمانهای فولادی
۷۹. خدمات نقشه‌برداری
۸۰. راهنمای ایجاد بناء‌های کوچک در مناطق زلزله‌خیز
۸۱. سیستم کارهای طی در بیمارستانها - محاسبات و اجراء
۸۲. راهنمای اجرای سقفهای تیرچه و بلند
۸۳. نقشه‌های تیپ پله‌ها و بروها تا دهانه ۶ متر
۸۴. طراحی ساختمان برای اشخاص دارای معلولیت از روی صندلی چرخدار
۸۵. معیارهای طرح هندسی راههای اصلی و فرعی
۸۶. معیارهای طرح هندسی راههای روستایی
۸۷. معیارهای طرح تقاطع‌های همسطح و غیر همسطح
۸۸. چکیده‌ای از طرح هندسی راهها
۸۹. مشخصات فنی تاسیسات برقی بیمارستانها
۹۰. دیوارهای سنگی
۹۱. الغای کالبدی معماری سنتی
۹۲. جزئیات اجرایی ساختمانهای آجری
۹۳. ساختمان مرکز بهداشت قم (گزارش فنی)
۹۴. ویژگیها و مشخصات فنی انواع تیرچه‌های پیش‌ساخته خرپائی روش طرح و محاسبه و جداول محاسباتی
۹۵. مشخصات فنی نقشه‌برداری
۹۶. جداول طراحی ساختمانهای بتن فولادی به روش حالت حدی
۹۷. ضوابط طراحی فضاهای آموزشگاههای فنی و حرفه‌ای رشته ساختمان
۹۸. ...
۹۹. مشخصات فنی عمومی راهها

