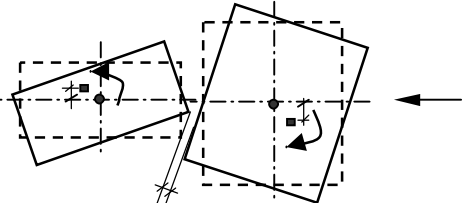


معیارهای انتظام و اصالت طرحهای ساختمانی

نقش طراحان در تامین انطباق طرح با معیارهای انتظام و اصالت

گروه معیارها	معیارها	شرح معیارها	تبعات عدم رعایت معیارها	شرح مسئولیتها	میزان نقش مهندس		
					معمار	تاسیسات	محاسب
اول : مربوط به هندسه کلی ساختمان	۱-۱_ ساده بودن در پلان و در ارتفاع	نداشتن بیرون زدگی در محیط پلان ، محدب بودن پلان بطوریکه خط واسط بین هر دو نقطه پلان ، محیط پلان را قطع نکند.	در محلهای تغییر ابعاد و هندسه سازه ، تحت اثر بارهای دینامیکی زلزله ، تنشهای بزرگ موضعی پدیدار می شوند که ارزیابی آنها مشکل و پرهزینه است.	مسئولیت تصمیم گیری تنها با مهندس معمار است .	* * *	-	-
	۱-۲_ متقارن بودن پلان حتی المقدور		عدم تقارن قابل ملاحظه در پلان به تشدید نوسانات پیچشی حول محور قائم منجر می شود.	مسئولیت تصمیم گیری با مهندس معمار است .	* * *	-	-
	۱-۳_ تقسیم شدن پلانهای نامنظم (H) به پلانهای ساده با درزهای جدایی	نوسانات پیچشی چنین ساختمانهایی ممکن است بصورتی غیر قابل تصور خطرناک باشد. تقسیم آنها با درزهای جدایی بطوریکه حجم عمومی هر قسمت از ساختمان به مکعب ، مکعب مستطیل ، منشور یا استوانه نزدیکتر شود، ضروری است .	بالحاق ساختمانی در موقع زلزله بازتابهایی متفاوت با بازتاب مجموعه از خود نشان میدهند و اثر توام این بازتابها به تمرکز نیرو در گوشه های تو رفته منجر می شود.	مسئولیت تصمیم گیری با مهندس معمار است و در موقع لزوم ، مهندس محاسب با وی همفکری می کند.	* * *	-	*
	۱-۴_ نزدیک بودن ابعاد پلان به یکدیگر	تقسیم کردن پلانهای طویل ، با درز به پلانهای با ابعاد مناسب.	اگر شکل پلان ساده ولی طول آن خیلی بیشتر از عرض باشد ، امکان بیشتری دارد که دو انتهای بنا در آن واحد تحت حرکات متفاوت ناشی از زلزله قرار گیرند و تنشهای پیش بینی نشده در مقاطع سازه پدید آورند.	مسئولیت تصمیم گیری با مهندس معمار است و در موقع لزوم ، مهندس محاسب با وی همفکری می کند.	* * *	-	*
	۱-۵_ معقول بودن نسبت ارتفاع به عرض	بطوریکه تناسب ابعاد و هماهنگی هندسی تامین گردد. ساختمان در ارتفاع کشیده و بلند نباشد و نسبت ارتفاع به کوچکترین بعد پلان از حدود ۴ تجاوز نکند.	ساختمانهای باریک و بلند خطر واژگونی بیشتری قرار دارند .	مسئولیت تصمیم گیری با مهندس معمار است .	* * *	-	-
	۱-۶_ مسطح و بدون شکستگی بودن درزهای جدایی	عرض درز باید متناسب با ارتفاع ساختمان و بیش از یک صدم آن باشد. عرض درز بین اجزای سازه ای اصلی اندازه گیری می شود.	هرگونه برآمدگی و فرورفتگی در صفحه درز ، مانع نوسان مستقل بلوکهای طرفین درز شده و در موقع زلزله خرد میشود.	مسئله درزها و عرض آنها حتی فراتر از مسئولیت طراحان، به مسائل شهری ، قیمت زمین و ... مربوط می شود. اما در چارچوب طرح ، مهندس محاسب با توجه به اختلاف ارتفاع ، موقعیت و رقوم کفها، شدت بارهای بهره برداری و بطور کلی هر گونه نا هماهنگی و دوگانگی در مشخصات هندسی یا مکانیکی و دینامیکی ، موقعیت درزها را چنان تعیین می کند که در بخشهای واقع در بین هر دو درز ، دوگانگی وجود نداشته باشد. در این مورد نقش مهندس معمار بسیار اساسی است زیرا می تواند با حکم و اصلاح طرح معماری ، دستیابی به طرحی مناسب را تسهیل کند.	* * *	-	* * *
	۱-۷_ کافی بودن فاصله دو بلوک طرفین درز برای احتراز از تنه زدن آنها به یکدیگر	در صورتیکه دو بلوک به عنوان بنائی واحد مورد بهره برداری قرار خواهند گرفت و با یکدیگر ارتباط خواهد داشت، باید اضلاع برابر اصلی آنها با یکدیگر فاصله داشته باشند و حد فاصل با قطعات ضعیف پوشانده شوند بطوریکه بهره برداری مورد نظر تامین شده و در صورت وقوع زلزله ، فقط قطعات ضعیف در اثر نیروهای زلزله خرد شده ، بخشی از انرژی زلزله را جذب و تلف کرده و پس از زلزله به راحتی قابل بازسازی باشند. در محاسبه فاصله درز علاوه بر تغییر مکانهای انتقالی باید تغییر مکانهای پیچشی را هم در نظر گرفت.	در صورت کم بودن فاصله درز، دو بلوک در موقع زلزله به یکدیگر تنه می زنند و اجرای سازه ای واقع در محل درز در اثر ضربه آسیب می بینند.	مسئله درزها و عرض آنها حتی فراتر از مسئولیت طراحان، به مسائل شهری ، قیمت زمین و ... مربوط می شود. اما در چارچوب طرح ، مهندس محاسب با توجه به اختلاف ارتفاع ، موقعیت و رقوم کفها، شدت بارهای بهره برداری و بطور کلی هر گونه نا هماهنگی و دوگانگی در مشخصات هندسی یا مکانیکی و دینامیکی ، موقعیت درزها را چنان تعیین می کند که در بخشهای واقع در بین هر دو درز ، دوگانگی وجود نداشته باشد. در این مورد نقش مهندس معمار بسیار اساسی است زیرا می تواند با حکم و اصلاح طرح معماری ، دستیابی به طرحی مناسب را تسهیل کند.	* * *	-	* * *



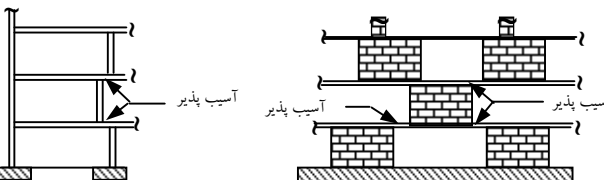
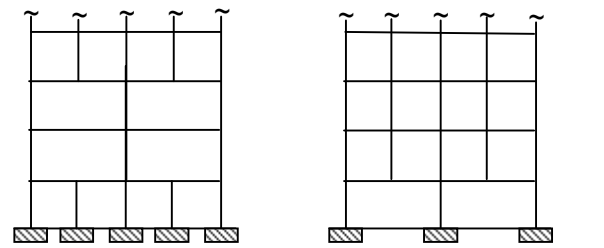
معیارهای انتظام و اصالت طرحهای ساختمانی

نقش طراحان در تامین انطباق طرح با معیارهای انتظام و اصالت

گروه معیارها	معیارها	شرح معیارها	تبعات عدم رعایت معیارها	شرح مسئولیتها	میزان نقش مهندس		
					معمار	تاسیسات	محاسب
ادامه مربوط به هندسه کلی ساختمان	۸-۱_ تغییر نکردن ناگهانی ابعاد پلان در ارتفاع	از افزایش ابعاد پلان در ارتفاع احتراز شود و جمع شدن پلان با حفظ تقارن و بتدریج صورت گیرد. بطوریکه نسبت ابعاد افقی در یک امتداد به بعد نظیر ، از طبقه ای به طبقه دیگر بین ۱/۲ تا ۱/۴ باشد.	تغییر ناگهانی ابعاد پلان از طبقه ای به طبقه دیگر باعث بروز تمرکز نیروهای زیاد در محل تغییر می شود و اگر تغییر پلان به صورت نامتقارن انجام شود ،سبب بروز لنگر پیچشی حول محور قائم می گردد.	مسئولیت تصمیم گیری با مهندس معمار است .	* * *	-	-
	۹-۱_ نداشتن طبقه با ارتفاع مضاعف	حذف کف یک طبقه بطور سراسری ممکن است به منظورهای بهره برداری ویژه (سالن اجتماعات ،رستوران ،.....) یا نیازهای تاسیساتی صورت گیرد.	دو برابر شدن ارتفاع طبقه ،به کاهش سختی وایجاد وضعی شبیه "طبقه نرم" منجر می شود	تصمیم گیری در این مورد با مهندس معمار و گاهی به درخواست مهندس تاسیسات است.مهندس محاسب باید تبعات آن را در محاسبه منظور نماید.	* * *	*	* *
	۱۰-۱_ استقرار برج (یا برجهای) پله و آسانسور و معابر قائم تاسیساتی در محل مناسب	بنحوی که تقارن پلان را مختل نکنند.	اگر برجهای پله و آسانسور در جایی قرار گیرند که سختی بخشی از بنا بطور نامتقارن اضافه شود ،ساختمان در موقع زلزله دچار پیچش حول محور قائم می شود و احتمال آسیب دیدنش افزایش می یابد.	تصمیم گیری در مورد محل پله و برج آسانسور و جای معابر قائم مورد درخواست مهندس تاسیسات با مهندس معمار است ،که در صورت نیاز ، با مهندس محاسب نیز مشورت می کند.	* * *	* *	*
دوم : مربوط به بارها	۱-۲_ توزیع متعادل جرم در پلان	بنحوی که تقارن و توازن مکانیکی برقرار باشد.	توزیع نامتعادل جرم در پلان به پدیدار شدن نیروهای نامتعادل اینرسی و ایجاد لنگر پیچشی حول محور قائم و تغییر مکانهای متفاوت در دو انتهای پلان ساختمان می شود و احتمال بروز خرابی را افزایش می دهد.	مهندس معمار در موقع توزیع فضاها در پلان با توجه به شدت سربارها تصمیم گیری می کند ودر صورت لزوم با مهندس محاسب مشورت می نماید.	* * *	-	*
	۲-۲_ توزیع متعادل و متناسب جرم در ارتفاع	بطوریکه مرکز ثقل مجموعه بنا هر چه ممکن است پائین تر باشد.	عدم یکنواختی توزیع جرم در ارتفاع سازه یک ناپیوستگی عمده است و سبب ایجاد مناطق حساس میگردد که در آنها تمرکز تلاش و نیرو پدیدار شده و احتمال تمرکز تنش و گسیختگی را افزایش می دهد.	مهندس معمار در موقع توزیع فضاها در ارتفاع ، با توجه به شدت سربارها ، تصمیم گیری می کند. مهندس تاسیسات در مورد موقعیت موتورخانه و تجهیزات سنگین تصمیم می گیرد و معمولا مهندس محاسب در صورت لزوم با ایشان همفکری می نماید.	* * *	* * *	*
سوم : مربوط به مصالح	۱-۳_ سبک بودن مصالح و کم بودن جرم بنا		سنگین بودن مصالح ، مستقیما باعث افزایش نیروهای اینرسی ناشی از زلزله می شود.	مهندس معمار و مهندس محاسب مسئولیت مشترک دارند. انتخاب مصالح قطعات غیر سازه ای مسئولیت مهندس معمار است و مهندس محاسب در مورد پیکر بندی و مصالح سازه ساختمان تصمیم گیری می کند.	* * *	-	* * *
	۲-۳_ مقاوم بودن و ترد و شکننده نبودن مصالح (نظیر آجرهای سفال و تیغه های گچی)	مصالح بر حسب ماهیت شکننده نباشند، یا با تمهیدات ویژه، تردی آنها مهار شود (مانند قراردادن آرماتور در داخل بتن).	مصالح ترد قابلیت انعطاف لازم را نداشته و در اثر تغییر مکانها و تغییر شکلهای ناشی از زلزله، در هم شکسته و آسیبها و تلفات را سبب می شوند.	درمورد مصالح سازه ای مسئولیت بامهندس محاسب ، در مورد اقلام تاسیساتی مسئولیت با مهندس تاسیسات و در مورد مصالح غیر سازه ای مسئولیت با مهندس معمار است.	* * *	* * *	* * *

معیارهای انتظام و اصالت طرحهای ساختمانی

نقش طراحان در تامین انطباق طرح با معیارهای انتظام و اصالت

گروه معیارها	معیارها	شرح معیارها	تبعات عدم رعایت معیارها	شرح مسئولیتها	میزان نقش مهندس		
					معمار	تاسیسات	محاسب
چهارم : مربوط به پیکربندی سیستم باربر	۴_۱_ ساده بودن سیستم سازه ای ، متقارن و منظم بودن پیکر بندی و زیاد متفاوت نبودن ابعاد چشمه ها	سازه دارای محور بندی ساده و متعامد و بالنسبه متقارن بوده تیرها و ستونها یکسره باشند. محور تیرها و ستونها تغییر نکرده و در یک صفحه قرار داشته باشند. عرض مقطع تیرها و ستونها نزدیک به هم بوده و مقاطع آنها بطور ناگهانی تغییر نکنند. حتی المقدور ابعاد چشمه های مجاور بیشتر از ۳۰ درصد با هم تفاوت نداشته باشند.	مدلسازی، تحلیل، طراحی و تهیه جزئیات اجرایی سازه های پیچیده با عدم یقینهای بیشتری همراه است و پیش بینی رفتار این سازه ها در موقع زلزله کمتر قابل اعتماد است.	مهندس معمار مسئول تعیین ابعاد فضاها است. مهندس محاسب باید ضمن حکم و اصلاح ابعاد چشمه ها با نظر مهندس معمار، تا آنجا که مقدور است از کاربرد سازه های پیچیده احتراز کند.	***	-	***
	۴_۲_ هم امتداد و در محازات هم بودن اجزای سازه ای قائم (ستونها و دیوارها)	بطوریکه انتقال بار اجزای قائم از یک طبقه به طبقه دیگر با واسطه اجزای افقی صورت نگیرد. 	در امتداد و در محازات هم نبودن اجزای قائم سبب می شود که نزول بار به طور مستقیم صورت نگرفته نیرو تغییر مسیر بدهد و به کمک اجزای افقی منتقل شود. در محلی که نیرو تغییر مسیر می دهد، تمرکز تنش ایجاد شده و مناطق حساس آسیب پذیر به وجود می آیند که احتمال آسیب دیدن آنها در موقع زلزله زیاد است.	اتخاذ تصمیم در مورد موقعیت اعضا باربر قائم مسئولیت مهندس معمار است ولی مهندس محاسب باید مسئله را بررسی و اظهار نظر کند و در تعیین ابعاد قطعات به این شرط توجه داشته باشد.	***	-	***
	۴_۳_ کم یا زیاد نشدن تعداد ستونها در طبقات	بطوریکه مسیر نزول بار هر چه ممکن است کوتاهتر و فاقد تغییر امتدادهای ناگهانی باشد 	زیاد و کم شدن ستونها سبب می شود که بار با واسطه قطعات خمشی به شالوده منتقل شود و به دفعات مسیرش تغییر نماید و مناطق حساس آسیب پذیر به وجود بیاورد.	موقعیت ستونها معمولاً توسط مهندس معمار مشخص می شود ولی در طرح و محاسبه سازه، مهندس محاسب باید رعایت این شرط را بکند.	***	-	***
	۴_۴_ دارا بودن اجزا و عناصر مقاوم در برابر نیروهای جانبی در هر دو امتداد طولی و عرضی (بادبند، دیوار برشی) حتی المقدور به صورت متقارن ، (اگر شرایط اجازه دهند)	حرکت افقی زلزله دارای دو مولفه است و ساختمان باید در هر امتدادی بتواند نیروهای حاصل از این حرکت را تحمل کند. لذا اجزا و عناصر قائم باید چنان توزیع شوند که در دو امتداد عمود بر هم، ساختمان قادر به تحمل نیروهای ناشی از زلزله باشد و سختی اجزا در این دو امتداد هم باید چنان باشد که تغییر مکانهای افقی زیاد نتوانند به دلیل اثرهای ثانوی سازه را ناپایدار نمایند در هر حال تغییر مکان جانبی هیچ یک از طبقات نباید از ۱۵۰ درصد تغییر مکان جانبی طبقه بالا یا پایین خود بیشتر شود. ساختمانهای دارای اجزا و عناصر غیر متعامد مقاوم در برابر زلزله که نسبت به دو محور اصلی قرینه نباشند نامنظم تلقی می شوند زیرا رفتار آنها در امتدادهای مختلف متفاوت خواهد بود.	عدم تقارن اجزا و عناصر مقاوم، اثری مشابه اثر عدم تقارن هندسی دارند.	تعیین موقعیت اجزاء و عناصر مقاوم در برابر نیروهای جانبی زلزله به عهده مهندس محاسب است ولی مهندس معمار باید با توجه به حیاتی بودن امر، موقعیت و فضای لازم را در طرح پیش بینی نماید و با گردشکار و عملکرد ساختمان هماهنگ سازد.	***	-	***
	۴_۵_ نداشتن شکستگی در صفحه دیوارهای برشی و بادبندها		در محل شکستگی ، در بخش واسط بین دو قسمت دیوار، برشهای زیاد و مزاحم پدیدار می شوند. در محل شکستگی صفحه بادبندها ، اجزای واسط بین ستونهای میانی دو بادبند، تحت برش و پیچش زیاد قرار می گیرند.			***	-

معیارهای انتظام و اصالت طرحهای ساختمانی

نقش طراحان در تامین انطباق طرح با معیارهای انتظام و اصالت

میزان نقش مهندس	شرح مسئولیتها		تبعات عدم رعایت معیارها	شرح معیارها	معیارها	گروه معیارها
	معمار	تاسیسات				
***	-	***	موقعیت دیوارها را مهندس معمار تعیین می کند ولی مهندس محاسب می تواند وضع دیوارها را بررسی و حتی المقدور با این شرط هماهنگ سازد.	بکسره نبودن دیوارها از بالا تا شالوده سبب میشود که در محل قطع دیوار، مقاومت و سختی پیچشی مجموعه سازه کاهش یافته و مناطق آسیب پذیر ایجاد گردند.	ابعاد مقطع افقی دیوارها و پشت بندها را می توان بتدریج در ارتفاع کم کرد.	ادامه مربوط به پیکربندی سیستم باربر
***	-	***	مسئولیت تصمیم گیری درمورد تعداد اعضا با مهندس معمار و اظهار نظر در مورد کافی بودن اعضای در نظر گرفته شده و تعیین ابعاد آنها مسئولیت مهندس محاسب است .	ظریف بودن اجزای قائم از سوئی به افزایش تنش در مقاطع آنها و از سوئی دیگر به کاهش سختی منجر می شود.	کم نبودن تعداد اجزای قائم و کوچک نبودن بیش از حد مقطع عرضی آنها (یعنی کافی بودن تعداد و مقطع اعضای قائم برای نزول بار)	
***	-	***	تغییر تراکم سازه ای ممکن است ناشی از تصمیم مهندس معمار درباره زیاد یا کم کردن ابعاد اجزای قائم یا حاصل تصمیم مهندس محاسب باشد.	تغییر ناگهانی تراکم سازه ای پلان سبب تغییر مسیر ناگهانی نیروها می شود .تغییر مسیر نیروها به ایجاد حالت تنش سه بعدی و تمرکز تنش در محل تغییر منجر می گردد که احتمال آسیب دیدن رادر موقع زلزله افزایش می دهد.	کم نبودن تراکم سازه ای پلان (یعنی کم نبودن نسبت سطح مقطع افقی اجزای سازه ای قائم به مساحت کل پلان)	
***	-	***	تامین انسجام و همبستگی مسئولیت مشترک همه طراحان است . باید نیازهای معماری از نظر ابعاد و ارتباطات فضاها، نیازهای تاسیساتی به ویژه در مورد بازشوهای لازم برای عبور کانالها و لوله ها و ضرورتهای سازه ای دایربر در اختیار داشتن فضاهای لازم برای اجزا و قطعات سازه ای چنان با هم تلفیق شوند که ناپیوستگی در پیکر بندی به وجود نیاید و بارهای قائم بتوانند بطور مستقیم به شالوده منتقل و نیروهای جانبی زلزله بدون اشکال جذب و مستهلک شوند.	اگر اجزا و عناصر مقاوم به یکدیگر پیوستگی مکانیکی نداشته باشند و بطور مجزا از یکدیگر کار کنند، امکان باز تقسیم نیروها و تلاشها را نخواهند داشت و به همدیگر کمک نخواهند کرد.	منظور از کف مناسب کفی است که در صفحه خود قادر باشد اجزا و عناصر مقاوم را به یکدیگر ببندد ،بطوریکه اجزای قائم نتوانند مستقل از هم کار کنند و بتواند نیروهای اینرسی ناشی از زلزله را جمع کرده و به اجزا و عناصر مقاوم منتقل نماید .بعلاوه سختی کف نباید نسبت به طبقه بعدی بیش از ۵۰ در صد تغییر کند.	
***	***	***	بازشوهای بزرگ دیوار باربر را تضعیف می کنند و بازشوهای نزدیک به لبه علاوه بر کم کردن سختی، احتمال آسیب دیدن دیوار را در موقع زلزله افزایش می دهند.	بازشوهای بزرگ دیوار باربر را تضعیف می کنند و بازشوهای نزدیک به لبه علاوه بر کم کردن سختی، احتمال آسیب دیدن دیوار را در موقع زلزله افزایش می دهند.	نداشتن بازشوهای بزرگ یا نزدیک به لبه ، در دیوارهای باربر	
***	***	***	بازشوهای بزرگ در کفها سختی کف را کاسته و عملکرد دیافراگمی آن و توزیع نیروهای جانبی زلزله را بین عناصر مقاوم مختل می نمایند و ایجاد پیچش حول محور قائم می کنند و ممکن است سهم برخی از عناصر مقاوم از نیروهای زلزله زیادتز شده و به آنها آسیب برسد.	بطوریکه کف بتواند نقش تامین کننده همبستگی و یکپارچگی را بخوبی ایفا کند.	نداشتن بازشوهای بزرگ در کفها بویژه در محل اتصال به اجزا و عناصر مقاوم در برابر زلزله	

معیارهای انتظام و اصالت طرحهای ساختمانی

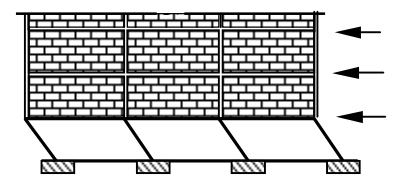
نقش طراحان در تامین انطباق طرح با معیارهای انتظام و اصالت

میزان نقش مهندس	شرح مسئولیتها		تبعات عدم رعایت معیارها	شرح معیارها	معیارها	گروه معیارها	
	معمار	تاسیسات					محاسب
-	*	*	ایجاد شکستگی در کفها طبق نظر مهندس معمار صورت می گیرد و معمولاً این حالت وقتی اتفاق می افتد که قسمتی از کفها در محاذات پاگرد میانی پله ها باشد.	اجزا و عناصر واقع در مرز تغییر رقوم کفها، در رقومهای متفاوت تحت اثر نیروهای افقی قرار گرفته و آسیب می بینند.	هم رقوم بودن تیرهای منتهی به یک گرهگاه	۴-۱۲ _ نداشتن شکستگی در صفحه کفها	
*	*	*	هماهنگ کردن ابعاد منتهی به یک گره مسئولیت مهندس محاسب است.	اگر تمهیدات لازم مثلاً ایجاد ماهیچه در گرهگاه به عمل نیامده و تغییر مسیر تدریجی خطوط نیرو را میسر نسازد، تمرکز تنش ایجاد شده و آسیب پذیری افزوده می شود.	بطوریکه خطوط نیرو بنحو مطلوب از گرهگاه رد شوند و در گوشه ها، تمرکز تنش ایجاد نشود.		۴-۱۳ _ همخوانی ابعاد قطعات منتهی به یک گرهگاه
*	*	*	مسئولیت تصمیم گیری با مهندس معمار است ولی مهندس محاسب باید در مورد سلامت سازه ای اعلام نظر کند.	طره های بزرگ به دلیل ایجاد عدم تقارن نامطلوبند، بویژه طره هایی که بار زیاد دارند، به مولفه قائم شتاب زلزله بسیار حساسند و ممکن است خرابیهای بزرگی را سبب شوند. حرکت طره های بالا و پایین یک طبقه در خلاف جهت یکدیگر ایجاد تلاشهایی قابل ملاحظه در اجزای مجاور می کند.			۴-۱۴ _ نبودن طره های بزرگ در ساختمان
*	*	*	مسئول پیش بینی اجزای قائم برای نزول بار مهندس معمار است و مهندس محاسب باید توجه به جاهای پیش بینی شده، سازه ای یکنواخت برای ساختمان طرح و محاسبه نماید.	اگر سیستم سازه ای یکنواخت نباشد نیروهای اینرسی حاصل از شتاب گرفتن جرمهای پراکنده در ساختمان به سمتی که سختی بیشتری دارد متمایل شده و باعث ایجاد پیچش حول محور قائم می شوند. در شکل مقابل، تغییر موضعی فقط دو ستون، که به منظور تامین امکان ایجاد یک ورودی بزرگ صورت گرفته، علی رغم منظم بودن سیستم سازه ای در بقیه قسمتها، سبب بروز پیچش شدید حول محور قائم می شود.	بطوریکه نحوه نزول بار چه بطور موضعی و چه بطور فراگیر تغییر نکند. یکنواختی با توزیع متناسب اجزای قائم تحقق می یابد. یکنواختی سیستم سازه ای کوتاهترین و مستقیم ترین مسیر توزیع نیروهای اینرسی ناشی از زلزله را فراهم می سازد. در صورت لزوم باید با استفاده از درزهای جدائی، یکنواختی رفتار سیستم سازه ای را تامین نمود. پیکر بندی بالنسبه متقارن ساختمان و پلان متقارن متوازن بدیهی ترین راه حل تامین یکنواختی است.	۵-۱ _ یکنواختی سیستم سازه ای و تامین کوتاهترین مسیر برای توزیع نیروهای اینرسی ناشی از زلزله بین عناصر مقاوم	
*	*	*					
*	*	*	تعیین نوع سازه به عهده مهندس محاسب است ولی در قسمتهای نما دار باید نظر مهندس معمار خواسته شود.	اگر نوع سازه یکنواخت نباشد و سازه با مصالح متفاوتی ساخته شده باشد، به دلیل متفاوت بودن مشخصه های مکانیکی بویژه ضریب تغییر شکل آنها، رفتار بخشهای مختلف سازه با یکدیگر هماهنگ نخواهد بود و باعث بروز تنشهای موضعی در فصل مشترکها و آسیب پذیری سازه خواهد شد.	یعنی گوشه ای بتن آرمه، گوشه ای فولادی و گوشه ای با مصالح بنائی، گوشه ای با پوشش سبک و گوشه ای با پوشش سنگین نباشد.	۵-۲ _ یکنواختی نوع سازه	
*	*	*	مهندس محاسب مسئولیت تعیین مسیر بهینه نزول بار را در محدوده پیش بینی شده توسط مهندس معمار عهده دار می باشد.	اگر نیروها مستقیم به طرف شالوده حرکت نکنند و خطوط نیرو تغییر جهت داده و به کمک اجزای افقی به سمت شالوده بیایند علاوه بر تمرکز تنش در محلهای تغییر مسیر، آسیب پذیری اجزای افقی را هم سبب خواهند شد.	بطوریکه انتقال بارهای قائم به شالوده حتی المقدور سراسر است، مستقیم و شاقولی باشد.	۵-۳ _ تامین کوتاهترین مسیر برای نزول بارهای قائم	

پنجم :
مربوط به عملکرد سازه ای سیستم باربر

معیارهای انتظام و اصالت طرحهای ساختمانی
نقش طراحان در تامین انطباق طرح با معیارهای انتظام و اصالت

میزان نقش مهندس	شرح مسئولیتها		تبعات عدم رعایت معیارها	شرح معیارها	معیارها	گروه معیارها
	معمار	تاسیسات				
***	*	-	مهندس محاسب مسئولیت اصلی را در اینمورد به عهده دارد و در صورت نیاز بامهندس معمار مشورت می کند.	سازه هایی معین دارای پیوند اضافی نیستند و با از بین رفتن یک پیوند، تبدیل به مکانیزم می شوند. امکان ایجاد مناطق و مفصلهای خمیری در این سازه ها وجود ندارد و نمی توان از آنها انتظار رفتار شکل پذیر داشت. پیوندهای اضافی باز تقسیم تلاشها را میسر ساخته و جذب و اتلاف انرژی زلزله را تسهیل می کنند	۵_۴_ دارا بودن پیوندهای اضافی	ادامه مربوط به عملکرد سازه ای سیستم باربر
**	***	**	تصمیم گیری در این مورد با مهندس معمار است ، مهندس تاسیسات می تواند خواستار چنین طبقه ای باشد ولی در هر صورت مهندس محاسب باید راه حل مناسب را برای احتراز از نرمی بیش از حد جستجو و اعمال کند.	طبقه نرم سبب تمرکز تغییر مکان جانبی در آن طبقه و تمرکز شدید نیروها در اتصالات بالا و پایین طبقه مزبور می گردد و می تواند به لطمات شدید و حتی خرابی منجر شود.	۵_۵_ وجود نداشتن طبقه یا طبقات "نرم"	
***	***	-	بطور عمده تابع طرح معماری است ولی مهندس محاسب باید به تامین این شرط توجه داشته باشد و جرح و تعدیل لازم را در طرح معماری به عمل آورد.	تجمع عناصر مقاوم در یک بخش محدود، نیروهای زلزله را به آن بخش متوجه می کند و احتمال تمرکز نیرو و بروز لطمات موضعی را افزایش می دهد.	۵_۶_ عدم تجمع اجزا و عناصر و اجزای مقاوم در برابر زلزله در قسمتهائی محدود از پلان	
***	**	-	مهندس محاسب درمورد موقعیت عناصر مقاوم می گیرد و مهندس معمار با وی همفکر می کندو اثر این عناصر را بر گردشکار و عملکرد ساختمان بررسی مینماید	عدم تناسب توزیع جرم و عناصر مقاوم با یکدیگر ،باعث افزایش فاصله مرکز جرم و مرکز سختی و در نتیجه، افزایش لنگر پیچشی ناشی از زلزله می شود.	۵_۷_ توزیع متناسب عناصر مقاوم در پلان با توجه به توازن و تقارن مکانیکی (انتظام پیچشی)	
***	***	-	انتخاذ تصمیم در این مورد مسئولیت مشترک مهندس معمار و مهندس محاسب است درواقع مهندس محاسب ، با اعلام تصمیم خودمبنی بر استقرار عناصر مقاوم درمحیط پلان ، ازمهندس معمار می خواهد که مسئله را از لحاظ عملکرد معماری بررسی و حتی المقدور در طرح ملحوظ نماید.	هر چه عناصر مقاوم در برابر زلزله به سمت مرکز پلان کشیده شوند، مقاومت و سختی پیچشی کمتر و آسیب پذیری ساختمان بیشتر می شود.	۵_۸_ استقرار عناصر مقاوم در برابر نیروهای جانبی ، حتی المقدور در محیط پلان	
***	***	*	مسئولیت اتخاذ تصمیم قطعی بامهندس محاسب است و مهندس معمار با ایجاد محدودیت در ابعاد ،پیش بینی بازشوها و معابر تاسیساتی ،آزادی عمل وی را محدود می سازد. بامهندس تاسیسات در مورد معابر تاسیساتی مشورت می شود.	تغییر ناگهانی سختی اجزا و عناصر مقاوم در برابر زلزله ،یک ناپوستگی مکانیکی است که رفتار سازه را مشروط می سازد و بروز نیروهای متمرکز در محل تغییر را سبب می شود	۵_۹_ تغییر نکردن ناگهانی سختی عناصر مقاوم از طبقه ای به طبقه دیگر (انتظام سختی)	
				به منظور تامین امکان رفتار شکل پذیر و تشکیل مفصلهای خمیری .		



معیارهای انتظام و اصالت طرحهای ساختمانی

نقش طراحان در تامین انطباق طرح با معیارهای انتظام و اصالت

گروه معیارها	معیارها	شرح معیارها	تبعات عدم رعایت معیارها	شرح مسئولیتها	میزان نقش مهندس		
					معمار	تاسیسات	محاسب
ادامه مربوط به عملکرد سازه ای سیستم باربر	۵-۱۰_ نداشتن طبقه ضعیف و تغییر نکردن ناگهانی مقاومت برشی عناصر مقاوم از طبقه ای به طبقه دیگر (انتظام برشی)	طبقه ضعیف به طبقه ای گفته می شود که مجموعه ظرفیت برشی اجزا و عناصر مقاوم موجود در آن طبقه از ۸۰ درصد ظرفیت برشی اجزا و عناصر مقاوم موجود در طبقه بالای خود کمتر باشد. تغییر نکردن ناگهانی ظرفیت برشی، یعنی به عنوان مثال، حذف نشدن ناگهانی دیوار برشگیر یا تغییر نکردن قابل ملاحظه مقطع عرضی اجزای قائم در طبقه ای به طبقه دیگر بطوریکه ظرفیت برشی هر یک از آنها بیش از ۱۰ درصد تغییر نماید.	بخش عمده رفتار فرا ارتجاعی ساختمان در موقع زلزله در طبقه ضعیف متمرکز شده و الگوی تغییر مکان جانبی متعادل طبقات را در موقع زلزله تغییر می دهد. بخش عمده تغییر مکان جانبی در محاذات طبقه مزبور صورت گرفته و به آسیبهای شدید حتی ناپایداری و خرابی منجر می شود.	مسئولیت تعیین ابعاد اجزا و عناصر برشگیر را مهندس محاسب به عهده دارد ولی در مورد جا گیری آنها نظر مهندس معمار را ملحوظ میکند	*	-	***
	۵-۱۱_ نزدیک به هم بودن ظرفیت تغییر شکل عناصر مقاوم در برابر زلزله	بطوریکه بتوانند تا آخرین مرحله با هم همکاری نمایند و برخی از آنها زودتر از سایرین دچار خرابی نشوند.	اگر محدوده تغییر مکان جانبی بدون گسیختگی دو عضو مقاوم در برابر نیروهای جانبی با هم متفاوت باشد، عضوی که محدوده کوچکتري دارد زودتر به حد خرابی می رسد. عضو دیگر عهده دار جذب و اتلاف نیروهای زلزله می شود و به سرعت رو به خرابی می رود.	مسئولیت تامین این شرط با مهندس محاسب است. لازم است نظر مهندس معمار درباره ابعاد ظاهری عناصر، اعمال شود.	*	-	***
ششم : مربوط به شالوده	۶-۱_ استقرار شالوده در عمق مناسب و حتی المقدور عمیقتر	دارا بودن ریشه در داخل زمین (شبيه چغندر!) هرچه ساختمان بیشتر در داخل زمین باشد، اتلاف انرژی زلزله در فصل مشترک خاک و سازه بیشتر و سهم بازتاب ارتعاشی سازه کمتر خواهد بود.	هر چه عمق شالوده کمتر شود، میراثی کششی خاک کمتر و سهم بازتاب ارتعاشی سازه بیشتر می شود.	تصمیم گیری در مورد تعداد و عمق زیر زمینها، بطور عمده طبق نظر مهندس تاسیسات درباره نیازها، با مهندس معمار و اتخاذ تصمیم در مورد عمق شالوده با مهندس محاسب است.	***	**	***
	۶-۲_ سنگین بودن شالوده حتی المقدور		هر چه شالوده سبکتر شود، مرکز ثقل ساختمان بالاتر میرود و پایداری مجموعه کمتر می شود.	نوع و ابعاد شالوده را مهندس محاسب تعیین میکند	-	-	***
	۶-۳_ پاشنه دار بودن شالوده ساختمانهای بلند تا آنجا که میسر باشد	وزن خاک روی پاشنه شالوده، به تثبیت شالوده در زمین و پایداری مجموع ساختمان کمک می نماید.	کوچک کردن یا حذف پاشنه های شالوده، ساختمان را از قسمتی یا تمام کمک وزن خاک به پایداری مجموعه محروم میکند.	در مورد شکل شالوده مهندس محاسب تصمیم می گیرد.	-	-	***
	۶-۴_ یکنواخت بودن سیستم شالوده و عدم استفاده پراکنده و در هم از شالوده سطحی و عمیق	جدا کردن قسمتهای متکی بر شالوده های دارای سیستم های متفاوت با درزهای حدائی مناسب که در شالوده هم ادامه داشته باشند، راه حلی منطقی است.	نظر به اینکه سیستمهای مختلف شالوده، رفتارهای متفاوت با یکدیگر دارند، در صورت استقرار ساختمان روی سیستمهای مختلف، رفتار آن قابل پیش بینی نخواهد بود و در مرز مشترک دو سیستم شالوده نشستها و در نتیجه تلاشهای نامناسب به وجود خواهد آمد.	در مورد استفاده از انواع مختلف شالوده مهندس محاسب تصمیم می گیرد	-	-	***
	۶-۵_ دار بودن پیوستگی در شالوده	لازمه تامین این نظر قبل از هر چیز استقرار شالوده ها در عمقی مشخص است تا بتوان آنها را با کلافهای مناسب به یکدیگر متصل نمود تا شالوده و روسازه در اثر زلزله بمنابیه یک واحد به حرکت در آیند.	اگر بخشهای شالوده به هم پیوسته نباشند، بطور مستقل و ناهماهنگ حرکت کرده و باعث بروز تلاشهای مخرب در روسازه خواهند شد.	تصمیم گیری در این مورد با مهندس محاسب است	-	-	***

معیارهای انتظام و اصالت طرحهای ساختمانی

نقش طراحان در تامین انطباق طرح با معیارهای انتظام و اصالت

میزان نقش مهندس	شرح مسئولیتها		تبعات عدم رعایت معیارها	شرح معیارها	معیارها	گروه معیارها	
							معمار
***	***	***	مهندس معمار در مورد اقلام معماری، مهندس تاسیسات در مورد اقلام تاسیساتی و مهندس محاسب در مورد جزئیات اجرایی تمام اقلام تصمیم گیری میکنند. اتخاذ تصمیم نهایی مسئولیت مشترک همه طراحان است.	اگر نحوه استقرار عناصر غیرسازه ای بر روی سازه و چگونگی اتصال آنها به سازه مشخص نباشد بدیهی است که نمی توان اثر آنها را بر رفتار دینامیکی سازه در موقع زلزله بررسی کرد و تمهیدات لازم را اعمال نمود	بویژه دیوارها و تیغه ها که عامترین ملحقات می باشند و باید تکلیف آنها روشن باشد که به سازه بسته شده اند و با آن در تحمل بارهای جانبی همکاری می کنند یا خیر .	۱-۷_ روشن بودن تکلیف عناصر غیر سازه ای و ملحقات	هفتم : مربوط به عناصر غیر سازه ای و ملحقات و تجهیزات منصوب
***	**	**	موقعیت ملحقات، تجهیزات و لوله کشیها و...را مهندس معمار و مهندس تاسیسات تعیین میکنند. تامین پایداری آنها بطور عمده به مهندس محاسب مربوط می شود.	بخشی عمده از آسیب ها، خسارات و حتی لطمات جانی از حرکت کردن و در هم شکستن و فروریختن ملحقات بویژه دیوارها و قطعات نما نتیجه می شود.	بطوریکه در موقع زلزله فرو نیفتند یا در هم نشکنند. دیوارهای میانقابی، سختی قابها را افزوده و از تغییر شکلهای جانبی می کاهند ولی اگر نامتقارن باشند سبب پدیدار شدن پیچش حول محور قائم می شوند، که به قابهای فاقد دیوار میانقابی آسیب می رساند.	۲-۷_ پایدار بودن ملحقات و تجهیزات منصوب از جمله قطعات نما تیغه ها و جداگرها، اقلام تاسیساتی، لوله های آب و فاضلاب و.....	
***	***	***	مسئولیت مشترک مهندس معمار و مهندس تاسیسات است، مهندس تاسیسات مسئله را از نظر تاسیساتی بررسی و اعلام نیاز می کند و مهندس معمار این نیاز را تامین می کند. در صورت لزوم، مهندس محاسب با آنان همفکری می نماید در مورد نحوه تامین ایستایی دیوارها تصمیم می گیرد و در صورت لزوم با مهندس معمار و مهندس تاسیسات همفکری می نماید.	محل اتصال ملحقات سنگین نظیر دودکش، مخزن آب، هواساز و نظایر آنها به ساختمان، نقطه ضعفی مناسب برای آغاز آسیبها در موقع زلزله اند. عدم تقارن این ضعف را تشدید می نماید.	یکی از متداولترین موارد توزیع نامتعادل جرم در ارتفاع توزیع دیوارها بطور نامنظم و متفاوت از طبقه ای به طبقه دیگر است.	۳-۷_ نداشتن ملحقات نامتقارن بویژه دیوارهای میانقابی پیوسته با قاب	
***	***	***	مهندس محاسب وظیفه اصلی در تامین این شرط را به عهده دارد و در صورت نیاز، با مهندس معمار مشورت می کند.	کم بودن سختی جانبی به تغییر مکانهای جانبی زیاد و این تغییر مکانها به آسیب دیدن اجزای غیر سازه ای و تشدید اثر ثانوی بارهای قائم (اثر $P-\Delta$) منجر می شود		۴-۷_ توزیع متعادل ملحقات بویژه دیوارهای میانقابی در ارتفاع	
***	*	*	معمولا سازه های فاقد "تنومندی" (ROBUSTNESS) در بیننده احساس "ایمن بودن" به وجود نمی آورند و تحت اثر هر عامل دینامیکی شروع به لرزش کرده و معیارهای بهره برداری را کم یا بیش از دست می دهند.	معمولاً سازه های فاقد "تنومندی" (ROBUSTNESS) در بیننده احساس "ایمن بودن" به وجود نمی آورند و تحت اثر هر عامل دینامیکی شروع به لرزش کرده و معیارهای بهره برداری را کم یا بیش از دست می دهند.	بطوریکه در مورد یکپارچگی و استوار بودن اتکای مجموعه بنا بر روی زمین تردیدی احساس نشود.	۱-۸_ کافی بودن سختی مجموعه	هشتم : معیارهای مجموع
***	-	*				۲-۸_ دارا بودن ((تنومندی))، ظریف نبودن بیش از حد اجزای باربر قائم و شالوده	