



ضعف‌ها و اشکالات طراحی و اجرای ساختمانهای بتنی

نوشته: مهدی قالیبافیان

عضو هیئت علمی دانشکده فنی دانشگاه تهران

مدیر فنی شرکت مهندسان مشاور سانو

صنعت ساختمان نقشی بنیادی در حفظ و حراست ثروت ملی کشورها دارد.

– بخشی عمده از ثروت ملی در خود ساختمانها متبلور و مجسم می شود. البته منظورم از ساختمان عام است و تمام فضاهائی را که انسان برای زیست، کار، تولید، توزیع، ارتباطات و ارائه خدمات می سازد، شامل می شود.

– تجهیزات، ابزار تولید و کارخانه‌ها در پناه ساختمانها نگهداری می شوند.

– ساختمانها شرایط لازم برای زیست و کار انسانها را، که مولفه اصلی تولید مادی و معنوی اند و سرمایه اصلی هر کشوری را تشکیل می دهند، فراهم می کنند و آئینه تمام نمای اقتصاد، فرهنگ و هنر هر جامعه‌ای می باشند. این مسئله چه بصراحت و چه بطور تلویح، از دیرباز مورد پذیرش بوده و هست و همه می دانیم که بخش عمده میراث فرهنگی هر کشور، ساختمانهای باقیمانده از گذشتگانند و با بررسی آنها، دانشمندان سعی در شناخت جوامع انسانی دارند. به عبارت دیگر ساختمانها کالبد زندگی مدنی اند و لذا آسیب پذیری ساختمانها مترادف با آسیب پذیری زندگی مدنی و سلامت آنها، همسنگ با حفظ ثروت ملی، فرهنگ و مدنیت است.

هر ساختمان، از لحظه تکوین فکر ایجاد آن به ترتیب مراحل برنامه ریزی، طراحی، اجرا، راه اندازی، بهره برداری و نگهداری را طی می کند و بهره برداری تا وقتی ادامه می یابد که به هردلیل، ساختمان قابلیت بهره برداری خود را از دست بدهد و قادر به انجام وظائفش نباشد و در این حالت، از چرخه بهره برداری خارج می شود. مدت زمانی که ساختمان قابل بهره برداری است، عمر مفید آن نامیده می شود و به طور بدیهی، چگونگی طی مراحل فوق، در عمر مفید ساختمان تأثیر می گذارد. هر ضعف و خطائی که در یکی از این مراحل وجود داشته باشد، کم یا

بیش ، کوتاه شدن عمر مفید ساختمان را در پی خواهد داشت و مستقیم یا غیر مستقیم بر ثروت ملی و رفاه جامعه اثر منفی خواهد گذاشت.

امروز بحث ما در مورد ضعف ها ، اشکالات و خطاهای طراحی و اجرای ساختمانهای بتنی است و من قبل از ورود به مطلب می خواهم یادآوری کنم که الزاما " خطاهای بزرگ نیستند که بر عمر مفید ساختمانها اثر منفی و کاهنده می گذارند، بلکه معمولا " خطاهای به ظاهر ناچیزاند که لطماتی سنگین به بار می آورند.

این خطاها قطعه کوتاه و پرمعنی و شعر گونه بنیامین فرانکلین را تداعی می کنند، که نقل به مفهوم آن چنین است :

میخی گم شد ،

به خاطر این میخ ، نعل اسبی افتاد.

به خاطر این نعل، اسبی راهوار از رفتن بازماند،

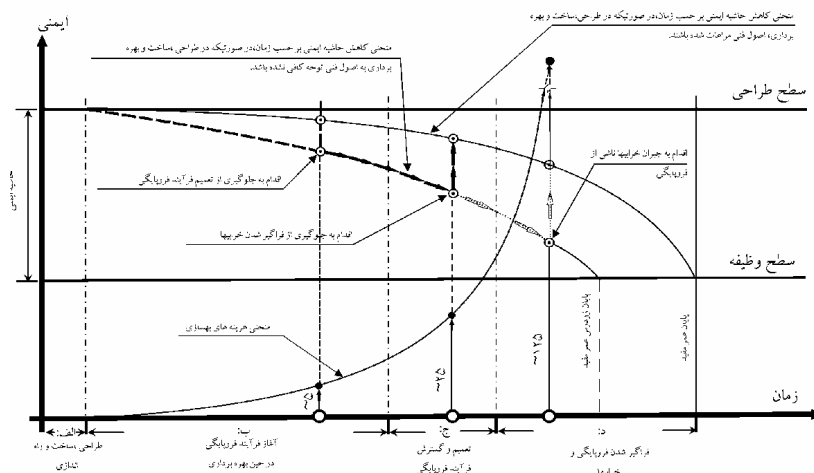
به خاطر این اسب ، جنگجویی نتوانست بجنگد.

به خاطر این مرد جنگی ، جنگ مغلوبه شد

و به خاطر این جنگ کشوری از دست رفت.

همه این ها به خاطر یک میخ نعل اسب بود.

تجربه نشان می دهد که در موقع طراحی و اجرا، معمولا " بدون هزینه و یا با هزینه ای اندک می توان از خطاها احتراز کرد ولی اگر به این مهم بی توجهی شود، خطاها به مثابه کانون های ضعف و نارسائی در ساختمان باقی مانده و باعث کوتاه شدن عمر آنها می شوند و اگر از مرحله طرح فراتر رویم و در مراحل بعدی بخواهیم خطاها را جبران نمائیم ، هرچه از مرحله اجرا دورتر شده باشیم، هزینه های لازم برای جبران خطاها افزوده می شوند و این افزایش تصاعدی و تقریبا " با ضریب " ۵ " است. این مقوله ، در شکل زیر به طور تقریبی نشان داده شده و معروف به قاعده " ۵ " است.



نمایش شماتیک وساده شده « قاعده ۵ »

خطاهای طراحی و اجرائی ساختمانهای بتن آرمه هم از این قاعده مستثنی نیستند و باید در تمام مراحل مراقب باشیم که به علت عدم توجه های کوچک یا ساده انگاری های بی مورد، سلامت ساختمان را به خطر نیندازیم. صرفنظر از خطاهای مربوط به ساختگاه و خاک و پی و کلیات طرح، به ویژه اصالت و انتظام طرح، عمده ترین خطاهائی که محتمل است در طراحی و اجرای ساختمانهای بتن آرمه مرتکب شویم به شرح زیراند:

الف- خطاهای طراحی.

الف-۱- خطا در محاسبه.

الف-۲- ارزیابی نادرست اثر عوامل جوی.

الف-۳- ارزیابی نادرست خوردگی محیط.

الف-۴- عدم توجه به تغییر و تحول مشخصه های مصالح در طول زمان.

الف-۵- خطا در تهیه نقشه ها و مدارک اجرائی.

الف-۶- عدم توجه به جزئیات اجرائی.

الف-۷- عدم توجه به ضوابط، مقررات و توصیه های آئین نامه ای در موقع تهیه نقشه های اجرائی.

۲- خطاهای اجرائی

۱-۲- خطا در قالب بندی.

۲-۲- خطا در آرماتوربندی.

۳-۲- خطا در بتن ریزی.

۴-۲- خطا در قالب برداری.

۵-۲- عدم رعایت ضوابط اجرائی و اصول فنی.

۲-۶- خطا در کنترل کیفیت.

۱- خطاهای طراحی

عمده ترین خطاهای طراحی به شرح زیراند :

۱-۱- خطا در محاسبه

۱-۱-۱- انتخاب مدل محاسباتی نامناسب برای سازه

۱-۱-۲- خطا در ارزیابی عاملهای موثر بر سازه ، ترکیب های تعیین کننده آنها و تغییر شکل های تحمیل شده بر آن.

۱-۱-۳- خطا در محاسبه اثر عاملها و ارزیابی تلاشها و تغییر شکلهای.

۱-۱-۴- اختیار کردن مفروضات ناصحیح در مورد مشخصات مکانیکی مصالح مصرفی (زیادتیر گرفتن مقاومت های مصالح از حد قابل دسترسی)

۱-۱-۵- خطا در تعیین ابعاد و مقاطع مناسب برای تحمل تلاشها که در نتیجه تنشها از حد قابل تحمل مصالح فراتر می روند.

۱-۱-۶- عدم توجه به رانش قوسها ، قابها و ستونهای غیرقائم.

۱-۱-۷- عدم توجه به عواقب اثر توأم تلاشهای مختلف که ممکن است اثر یکدیگر را تشدید نمایند.

۱-۱-۸- خطا در ارزیابی اثر تغییر شکلهای و تغییر مکانها و یا پذیرش تغییر مکانهای زیاد که ممکن است :

– پایداری مجموعه ساختمان را تحت تأثیر قرارداده و هندسه کلی ساختمان را برهم زند.

– به کمانش و ناپایداری برخی از اجزاء و قطعات نظیر ستونها و صفحات باربر منجر شوند.

– جنبه موضعی داشته باشند و به تغییر شکلهای و ترکهای بیش از حد مجاز قطعات بیانجامند.

۱-۱-۹- عدم توجه و از نظر انداختن اثرات خاص عاملها مثل ضربه زدن ساختمانها در موقع زلزله به یکدیگر ، پدیده تشدید نوسانها ، اثر وانتوری و اثر دینامیک عمود بر امتداد وزش باد در ساختمانهای باریک و بلند ناشی از گردبادهای موضعی.

۱-۱-۱۰- ارزیابی نادرست واکنش ساختمان در مقابل نیروهای دینامیک.

۱-۱-۱۱- اختیار کردن مفروضات نامناسب و ناهماهنگ در محاسبه مثلاً

– محاسبه دال یا تیر به صورت آزاد و قرار ندادن حداقل مقدار آئین نامه ای آرماتور منفی در تکیه گاه (و پدید آمدن ترکهای عریض در روی تکیه گاه)

– محاسبه دال به صورت گیردار روی تیر کناری و عدم توجه به پیچش تیر کناری در اثر لنگر منتقله از دال (ترکهای عریض در روی تکیه گاه)

– عدم تناسب نحوه آرماتوربندی قطعات بتنی با نحوه کارکردن آنها.

۱-۱-۱۲- ارزیابی نادرست از نحوه کارکردن قطعات در مقابل بارها (خمش در صفحات عمود ، یکطرفه یا دو طرفه بودن دالها ، قطعاتی که یکپارچه اجرا می شوند ولی مجزا محاسبه گردیده اند) و در نتیجه آرماتورگذاری غلط آنها.

۱-۱-۱۳- عدم توجه به ضوابط و توصیه های آئین نامه ای برای شرایط خاص که عمدتاً شامل مقادیر حداقل و حداکثر مجاز هستند.

۱-۲- ارزیابی نادرست اثر عوامل جوی

- ۱-۲-۱- عدم توجه به توالی و تکرار دوره های یخبندان و باز شدن یخ.
- ۱-۲-۲- عدم توجه به تر و خشک شدن های متوالی و مکرر.
- ۱-۲-۳- عدم توجه به نوسانات دما و رطوبت و اثر آنها بر تغییر شکل های ایجاد شده در بتن موارد بالا ممکن است از ابتدا به تخریب سطح و در طول زمان به از هم پاشیدگی بتن منجر شوند)

۱-۳-۳- ارزیابی نادرست خوردگی محیط

- ۱-۳-۱- عدم توجه به اثرات نامطلوب خاک ، آب و اتمسفر حامل املاح و گازهای خورنده.
- ۱-۳-۲- انتخاب و کاربرد مصالح نامناسب مثلاً انتخاب نوع نامناسب سیمان یا مصرف میلگردهای مختلف در مناطق گرم ، مرطوب و آلوده به املاح خورنده که به تسهیل بروز اثر پیل و خوردگی میلگردها منجر می شود.
- ۱-۳-۳- عدم پیش بینی ضخامت مناسب بتن روی میلگردهای آرماتور در محیط خورنده که سبب تسهیل نفوذ عوامل خورنده به داخل بتن و تسریع در شروع خوردگی میلگردها در داخل بتن می گردد.

۱-۴-۴- عدم توجه به تغییر و تحول مشخصه های مصالح در طول زمان

- ۱-۴-۱- ارزیابی نادرست اثر تغییر شکل های تابع زمان (جمع شدگی یا افت Shrinkage ، وارفنگی Creep ، وادادگی Relaxation)
- ۱-۴-۲- تقلیل پایداری (Durability)

۱-۵-۵- خطا در تهیه نقشه ها و مدارک اجرایی

- ۱-۵-۱- مشخص نکردن نوع مصالح مصرفی در نقشه ها و مدارک اجرایی و باز گذاشتن راه های خطاهای اجرایی.
- ۱-۵-۲- بیش از حد ساده کردن نقشه ها با علامات و حروف جهت سادگی ترسیم که سبب اشتباه در اجرا می شود.
- ۱-۵-۳- خطای نقشه کشی در ترسیم نقشه ها و رسم نقشه های اجرایی مغایر با آنچه محاسبه شده است.
- ۱-۵-۴- عدم کفایت مدارک اجرایی از جمله :
- عدم تصریح شرایط و مقررات حاکم بر اجرا.
 - عدم تصریح رواداری ها در مدارک اجرایی.
 - عدم ذکر مرحله ندی اجرا از جمله مشخص کردن ترتیب بتن ریزی قطعات یا ترتیب کشیدن کابل های پیش نیدگی.
 - تهیه نکردن نقشه های جزئیات نقاطی که به دلایل خاص نیاز به تمهیدات ویژه دارند
 - ناقص بودن نقشه ها از نظر مقاطع ، جزئیات و نماهای لازم برای اجرا.
- ۱-۵-۵- عدم هماهنگی نقشه های اجرایی با یکدیگر و تفاوت در مقاطع و جزئیات در نقشه های مختلف یک کار.
- ۱-۵-۶- عدم کنترل نقشه ها و مدارک اجرایی قبل از اجرا و یا کنترل سطحی و غیر دقیق آنها.

۱-۶-۶- عدم توجه به جزئیات اجرایی

- ۱-۶-۱- مهار نکردن کامل میلگردهای اتصال اجزاء سازه به یکدیگر (گره های تیر و ستون) و تأمین نکردن پیوستگی.
- ۱-۶-۲- پیش بینی نکردن آرماتور دوخت کافی و تنگ در محل قطع و وصله میلگردها.

- ۱-۶-۳- پیش‌بینی نکردن آرماتور توزیع در محل اثر بارهای متمرکز در مجاورت گیره های کابل‌های پیش‌تنیدگی.
- ۱-۶-۴- پیش‌بینی نکردن آرماتور تعلیق در محل اثر بارهای آویخته.
- ۱-۶-۵- پیش‌بینی نکردن تنگ در محل خمیدگی میلگردهای کششی در گوشه های تورفته ، برای جلوگیری از رانش به فضای خالی.
- ۱-۶-۶- قطع و وصله همه یا قسمت اعظم میلگردهای آرماتور اصلی در یک مقطع.
- ۱-۶-۷- کم اختیار کردن آرماتور تقسیم دالها.
- ۱-۶-۸- رعایت نکردن شعاع خم میلگردهای قطور که ممکن است به خود میلگردها و مهاری آنها لطمه بزند و یا باعث شکاف خوردن بتن گردد.
- ۱-۶-۹- عدم دقت در آرماتوربندی دور بازشوها ی دیوارها و دالها و بیش‌بینی نکردن میلگرد مورب در گوشه های بازشوها.
- ۱-۶-۱۰- عدم قراردادن میلگرد در گوشه های دالهایی که روی خاک تکیه دارند و روی آنها دیوار است (ترک خوردگی آنها)
- ۱-۶-۱۱- تراکم بیش از حد میلگرد در پائین تیر یا دال در محل برخورد تیر به ستون که مانع عبور بتن می شود.
- ۱-۶-۱۲- عدم وجود قلاب برای بهم بستن دو شبکه آرماتور جدار سیلوا به هم.
- ۱-۶-۱۳- ادامه ندادن و مهار نکردن میلگردهای طولی کلاف های شالوده در زیر ستونها.
- ۱-۶-۱۴- قرار دادن مقدار زیادی میلگرد در مقاطع با عرض کم و بتن خور نبودن مقطع.
- ۱-۶-۱۵- مهار نکردن و پیوند ندادن دیوارهای اطراف ساختمان به اسکلت باربر برای جلوگیری از جدا شدگی و فرو افتادن آنها.
- ۱-۶-۱۶- نزدیک بودن پیچ های مهاری کف ستون به لبه فونداسیون که در موقع زلزله خطرناک است.
- ۱-۶-۱۷- قرار گرفتن دیوارها و تیغه ها تنها روی یک تیرچه سقف که سبب افت تیرچه و ترک خوردگی سقف و دیوارها می شود.
- ۱-۶-۱۸- متصل نکردن تیرهای اصلی زوج به یکدیگر برای جلوگیری از تغییر شکل متفاوت آنها و تأمین مقاومت پیچشی مجموع.
- ۱-۶-۱۹- تأمین نکردن پیوستگی کلاف های روی دیوارها.
- ۱-۷-۱- عدم توجه به ضوابط و مقررات و توصیه های آئین نامه ای در موقع تهیه نقشه های اجرایی.
- ۱-۷-۱-۱- قرار ندادن آرماتورگونه در تیرها.
- ۱-۷-۲- عدم رعایت مقادیر حداقل تنگ.
- ۱-۷-۳- ادامه نیافتن حداقل آرماتور لازم تا روی تکیه‌گاه.
- ۱-۷-۴- ادامه ندادن تنگهای ستونها در محل برخورد با تیرها و ایجاد نقطه ضعف در هنگام زلزله.
- ۱-۷-۵- ادامه نیافتن حداقل آرماتور منفی لازم از تکیه‌گاهها به سمت وسط دهانه تیر.
- ۱-۷-۶- قرار ندادن آرماتور فوقانی در دالهای با ضخامت زیاد.
- ۱-۷-۷- مشخص نکردن کلافهای قائم و افقی در سازه های با مصالح بنایی خصوصا" در مناطق زلزله خیز.
- ۱-۷-۸- استفاده از میلگردهای ساده و بدون آج برای آرماتور اصلی ... و بسیاری موارد دیگر.

۲- خطاهای اجرائی

۲-۱-۱-۲ خطا در قالب بندی

- ۲-۱-۱-۲-۱ خطا در هندسه کلی سازه و موقعیت اجزاء آن نظیر عدم رعایت طول دهانه ها و ابعاد چشمه ها ، برون محوری ستونها، برون شاقولی اجزای قائم ، عدم رعایت رقومها، مستقیم الخط نبودن فصل مشترک سطوح مختلف ، برون شاقولی دیوارها ، برون محوری تیر در محل برخورد به ستون.
- ۲-۱-۲-۲ عدم رعایت ابعاد مقاطع و انحراف از آنچه در طرح پیش بینی شده است.
- ۲-۱-۲-۳ آب بند نبودن قالب که به خروج شیرۀ بتن و کیفیت نازل آن منجر می شود.
- ۲-۱-۲-۴ عدم پایداری شکل قالب به ویژه لغزان.
- ۲-۱-۲-۵ عدم ایستائی داربست.
- ۲-۱-۲-۶ معیوب بودن قالب لغزان (مثلاً " فاقد کمر بند هادی فوقانی و متغیر شدن ضخامت پوشش بتن روی میلگرد)
- ۲-۱-۲-۷ آغشته نکردن داخل قالب به مواد روغنی برای سهولت جدایی قالب از بتن.

۲-۲ خطا در آرماتور بندی

- ۲-۲-۱-۲ عدم رعایت نوع ، قطر، طول ، شکل و تعداد میلگردهای آرماتور.
- ۲-۲-۲-۲ عدم رعایت جزئیات خمها و طولهای مهاری.
- ۲-۲-۲-۳ عدم رعایت ترتیب قرار گرفتن میلگردها در گره ها.
- ۲-۲-۲-۴ عدم رعایت فاصله میلگردها از قالب و از یکدیگر (که سبب زیاد یا کم شدن پوشش بتن روی آرماتور می شود)
- ۲-۲-۲-۵ تثبیت نکردن میلگردها نسبت به هم و مجموعه آنها نسبت به قالب.
- ۲-۲-۲-۶ عدم رعایت جزئیات اجرائی در محلهای وصله و گره ها.
- ۲-۲-۲-۷ عدم توجه به خم کردن انتهای تنگها و مهار کردن آن در داخل حجم بتن.
- ۲-۲-۲-۸ عدم رعایت موقعیت و طول میلگردهای انتظار و در صورت انحراف از موقعیت صحیح ، خم کردن آنها به شکل (S) برای انتقال به محل پیش بینی شده در نقشه.
- ۲-۲-۲-۹ رعایت نکردن موقعیت دقیق کابلهای پیش تنیدگی.
- ۲-۲-۲-۱۰ رعایت نکردن موقعیت و محل صحیح میلگردها.
- ۲-۲-۲-۱۱ خم کردن میلگردهای طولی ستونها در محل وصله پوششی که حالت گمانه گردن به آنها می دهد.

۲-۳ خطا در بتن ریزی

- ۲-۳-۱-۲ به کار بردن مصالح سنگی نامناسب، مثلاً " سنگدانه هائی که واکنش نامطلوب آنها با مواد قلیائی سیمان محتمل است یا سنگدانه های با چسبندگی کم و یا قابل تورم و یا تمیز نبودن مصالح سنگی.
- ۲-۳-۲-۲ استفاده از سیمان و آب نامناسب برای تهیه بتن (مصرف همزمان چند نوع سیمان یا مصرف سیمان مانده و ...)
- ۲-۳-۲-۳ عدم رعایت نسبت های اختلاط بهینه مواد متشکله بتن.

- ۲-۳-۴- مصرف مواد افزودنی ناشناخته و به ویژه مصرف توأم چند ماده بدون توجه به سازگاری آنها با هم.
- ۲-۳-۵- استفاده از تجهیزات و روش های نامناسب اختلاط.
- ۲-۳-۶- عدم توجه به حفظ یکنواختی بتن در موقع حمل و استفاده از روشهای نامناسب حمل.
- ۲-۳-۷- استفاده از روشها و وسائل نامناسب برای ریختن و جا دادن بتن و عدم توجه به پرشدن گوشه ها و زوایای قالب و اطراف میلگردها.
- ۲-۳-۸- عدم مراقبت یا مراقبت ناقص بتن با وسائل و روشهای غیر مؤثر.
- ۲-۳-۹- عمل آوردن بتن با روشهای نامناسب.
- ۲-۳-۱۰- تسطیح و پرداخت عجولانه بتن قبل از اینکه بخش عمده جمع شدگی اولیه و نشست بتن صورت گرفته باشد این مسئله به ویژه وقتی ضخامت قطعه زیاد است به ایجاد فضای خالی زیر میلگردهای افقی فوقانی و ایجاد ترک منجر می شود.
- ۲-۳-۱۱- عدم توجه به ضوابط بتن ریزی در شرایط خاص آب و هوایی (خیلی گرم و یا خیلی سرد).
- ۲-۳-۱۲- کیفیت بد بتن (به طور کلی) مانند ضعف مقاومت یا عدم یکنواختی.

۲-۴- خطا در قالب برداری

- ۲-۴-۱- برداشتن قالب قبل از موعد و وقتی که بتن هنوز به میزان لازم خود را نگرفته و سخت نشده است.
- ۲-۴-۲- قالب برداری با اعمال فشار و ضربه زدن به قطعات تازه بتن ریزی شده که به ایجاد و تعمیم ریز ترکها منجر می شود.
- ۲-۴-۳- برداشتن کل قالب و نصب مجدد پایه اطمینان و یاعدم نصب پایه اطمینان در دهانه ها و چشمه های بزرگ.
- ۲-۴-۴- برداشتن پیش از موعد پایه های اطمینان.
- ۲-۴-۵- جا ماندن قطعات چوبی قالب در بتن مانند رویه قالب.

۲-۵- عدم رعایت ضوابط اجرائی و اصول فنی

- ۲-۵-۱- آماده نکردن سطوح واریز در درزهای ساختمانی قبل از شروع مجدد بتن ریزی.
- ۲-۵-۲- ساختن قسمت پائین ستون و دیوار به ارتفاع حدود ۱۰ سانتیمتر با بتن یا ملات یا به اصطلاح «راما بستن» به منظور تکیه دادن و تنظیم قالب که به ایجاد نقطه ضعف در محل تلاشهای ماکزیم منجر می شود و یا حداقل اینکه به جای یک سطح واریز دو سطح واریز داریم.
- ۲-۵-۳- انجام عملیات اجرایی در شرایط غیر مجاز (در هوای سرد و یخبندان یا هوای بسیار گرم و در معرض وزش باد یا بارندگی).
- ۲-۵-۴- عدم توجه به مرحله بندی اجرا و از جمله کشیدن بی موقع کابل های پیش تنیدگی یا رعایت نکردن ترتیب بتن ریزی که در نقشه ها پیش بینی شده.
- ۲-۵-۵- تزییق ناقص کابل های پیش تنیدگی.
- ۲-۵-۶- توجیه ، تفسیر و تغییر احتمالی نقشه ها در کارگاه بدون نظر طراح.
- ۲-۵-۷- عدم توجه به ایستایی قسمتهای اجرا شده زیر سربارهای اجرائی و بارگذاری غیرمعارف این قسمتها.
- ۲-۵-۸- انجام ندادن امور بدیهی در جلوگیری از اثر عوامل محیطی (ضد زنگ زدن و ...)

- ۲-۵-۹- تمیز نکردن گل جوش قبل از سرنج زدن و جوشکاری بر روی قسمت های سرنج خورده یا آلوده و مرطوب و عدم زنگ زدگی قبل از سرنج زدن.
- ۲-۵-۱۰- عدم توجه به تراز بودن سطح بتن سقفها یا تراز بودن بلوکهای سفالی و در نتیجه افزایش بار مرده در اثر پوکه ریزی اضافی برای تراز نمودن سقف.
- ۲-۵-۱۱- عدم توجه به پیوستگی قسمتهایی که جداگانه بتن ریزی شده اند.
- ۲-۵-۱۲- ایجاد سطوح واریز معیوب (شییدار، درجای نادرست و به شکل ناصحیح)
- ۲-۵-۱۳- استفاده از میلگردهای با مشخصه های مختلف و تسریع در بروز اثر پیل.
- ۲-۵-۱۴- به کار بردن میلگردهای ساده که در بازشدگی ترکها موثر است.
- ۲-۵-۱۵- مهر نکردن بالای دیوارها به زیر تیر فوقانی.
- ۲-۵-۱۶- تمیز نکردن داخل قالب ها قبل از بتن ریزی.
- ۲-۵-۱۷- پرکردن بلوکهای سیمانی دیوارها با خرده بلوک.
- ۲-۵-۱۸- عدم زدودن زنگ میلگردها و قطع ارتباط آنها با بتن آلوده پشتی در هنگام بهسازی.
- ۲-۵-۱۹- عایق بندی نامناسب قطعات مرتبط با خاک.
- ۲-۵-۲۰- عدم توجه به یخ زدن و آماده کردن جوش درزها که به تقلیل ظرفیت اتصالات منجر می شود (چنانچه در نقشه ها نشان داده شده باشد).

۲-۶- خطا در کنترل کیفیت

- ۲-۶-۱- نبودن کنترل و یا ضعیف بودن آن روی کیفیت کار افرادی که به کار گمارده شده اند.
- ۲-۶-۲- عدم وجود نظارت موثر و مناسب به ویژه نظارت درونی از طرف خود سازنده نه نظارت بیرونی از طرف کارفرما.
- ۲-۶-۳- نامناسب و یا نادرست بودن روش کنترل کیفیت و در نتیجه به اشتباه افتادن ناظر در مورد کیفیت کار اجرا شده.