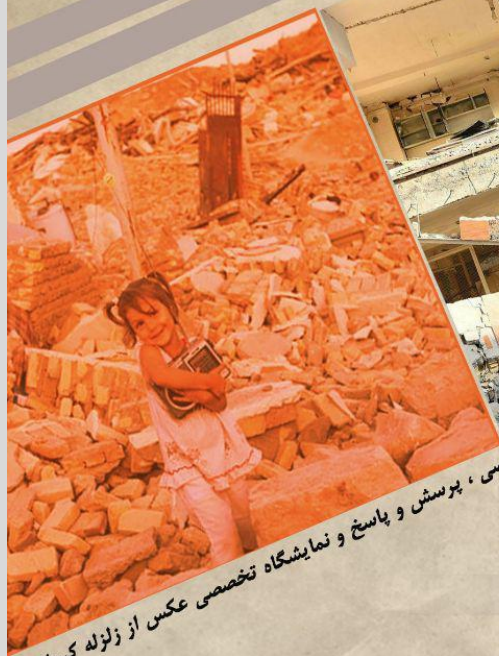


University of Zanjan
Department of Civil Engineering



درس هایی از زلزله کرمانشاه

زمان: ۴ دی ۱۳۹۶ ساعت ۹ - ۱۳
مکان: سالن سهروردی کباب خاله مرکزی دانشگاه زنجان



محورها (براساس بازدید از مناطق زلزله زده)

- ساختمان های فلزی
- ساختمان های بتنی
- ساختمان های بتایی
- شریان های حیاتی

با سخنرانی اعضای هیئت علمی دانشگاه زنجان:

- دکتر پیام اشتری
- دکتر کیاوش ناصر اسدی
- دکتر حسین بیات
- دکتر مهدی اقبالی

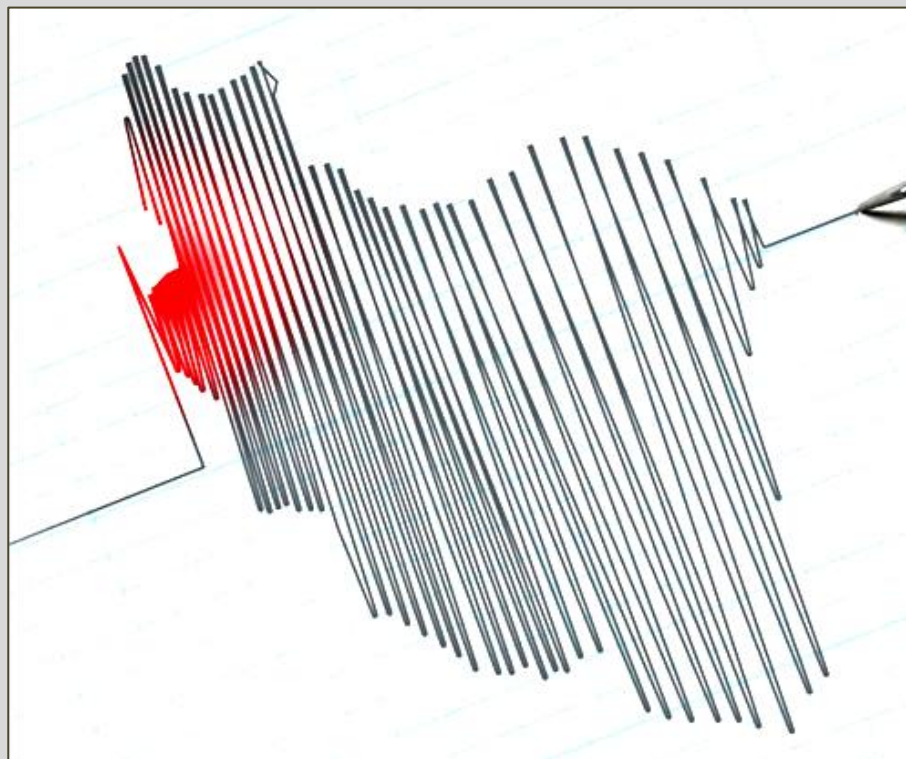


PosteMyWall.com

نشانی: کیلومتر ۶ جاده قدیم زنجان- تبریز دانشگاه زنجان، کتابخانه مرکزی، سالن سهروردی
تلفن: ۰۲۴۳۳۰۵۱۱ کانال تلگرامی: @znupr سایت: www.znu.ac.ir

به نام خدا

علل تخریب سازه های فلزی در زلزله کرمانشاه



پاییز ۹۶

مقدمه

به صورت کلی خرابی‌های به وجود آمده به دو بخش سازه‌ای و غیرسازه‌ای تقسیم می‌گردد که به تشریح هر یک می‌پردازیم:

بررسی اعضای سازه‌ای

بخش
اول

بررسی اجزای غیر سازه‌ای

بخش
دوم

بررسی مسائل عمومی

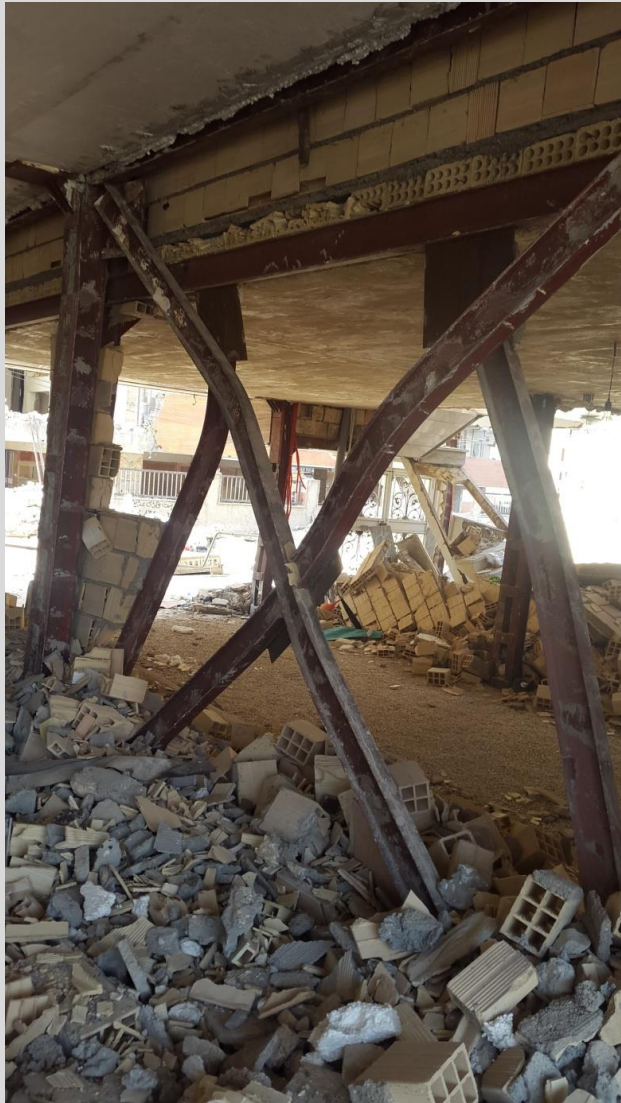
بخش
سوم



بخش اول بررسی اعضای سازه ای

علل اصلی تخریب و خرابی سازه های فلزی:

- ۱- ضعف پروفیل بادبندها
- ۲- عدم جوش کافی گاست پلایت ها
- ۳- رعایت نکردن فواصل لقمه ها
- ۴- عدم نظارت کافی و ضعف اجرا



کمانش عضو بادبندی لاغر در فشار حول محور ضعیف (تک پروفیل IPE)



کمانش عضو بادبندی لاغر در فشار حول محور ضعیف (تک پروفیل IPE)

ث) ضریب لاغری (KL/r) مهاربندهای فشاری در قابهای مهاربندی شده با هر نوع مهاربندی (قطری، ضربدری، ۷ و ۸)، نباید از ۲۰۰ تجاوز نماید.

بند ۱۰-۳-۱۱-۱ مبحث
دهم
(مهاربند همگرای ویژه)



کنترل لاغری

$$\lambda = \frac{KL}{r} < 200$$

$$\lambda = \frac{0.7 \times 580}{1.65} = 246 < 200$$

در مهاربند همگرای معمولی طراحی به صورت کششی تنها (Tension Only) مجاز است ولی زلزله کرمانشاه نشان دهنده عملکرد نامناسب آنها بود.





عدم رعایت ضوابط EBF هم در بادبند و هم در تیر پیوند

۱۰-۳-۱۰-۲ مهاربندی‌های به شکل ۷ و ۸

قاب‌های مهاربندی شده همگرای معمولی با مهاربندی‌های از نوع ۷ و ۸ باید دارای شرایط زیر باشند.
(الف) ضریب لاغری (KL/r) مهاربندی‌های از نوع ۷ و ۸ نباید از $4\sqrt{E/F_y}$ تجاوز نماید.

بند ۱۰-۳-۱۰-۲
مبحث دهم

۱۰-۳-۱۲-۶ مهاربندی‌ها، ستون‌ها، تیرهای خارج از ناحیه پیوند و اتصالات آنها

مقاومت طراحی مهاربندی‌ها، ستون‌ها، تیرهای خارج از ناحیه پیوند و اتصالات آنها **نباید** از نیروهای ناشی از تحلیلی که شامل بارهای ثقلی ضربیدار (ضرایبی که در حضور نیروی زلزله مورد استفاده قرار می‌گیرند) و اثرات لرزه‌ای که موجب ایجاد برشی برابر $1/25 R_y V_n$ در تیرهای پیوند با مقطع I شکل و $1/4 R_y V_n$ در تیرهای پیوند با مقطع قوطی شکل و نیروهای نظیر آنها در دو انتهای تیر پیوند می‌شود، با رعایت استثنای زیر **کوچکتر در نظر گرفته شود؛** که در آن V_n مقاومت برشی اسمی تیر پیوند مطابق ضوابط بند ۱۰-۳-۱۲-۲ و R_y نسبت تنش تسلیم مورد انتظار به حداقل تنش تسلیم فولاد تیر پیوند مطابق مقادیر جدول ۱۰-۳-۱۲-۱ می‌باشد.

بند ۱۰-۳-۱۲-۶
مبحث دهم



$$\lambda = \frac{KL}{r} < 4\sqrt{E/F_y}$$

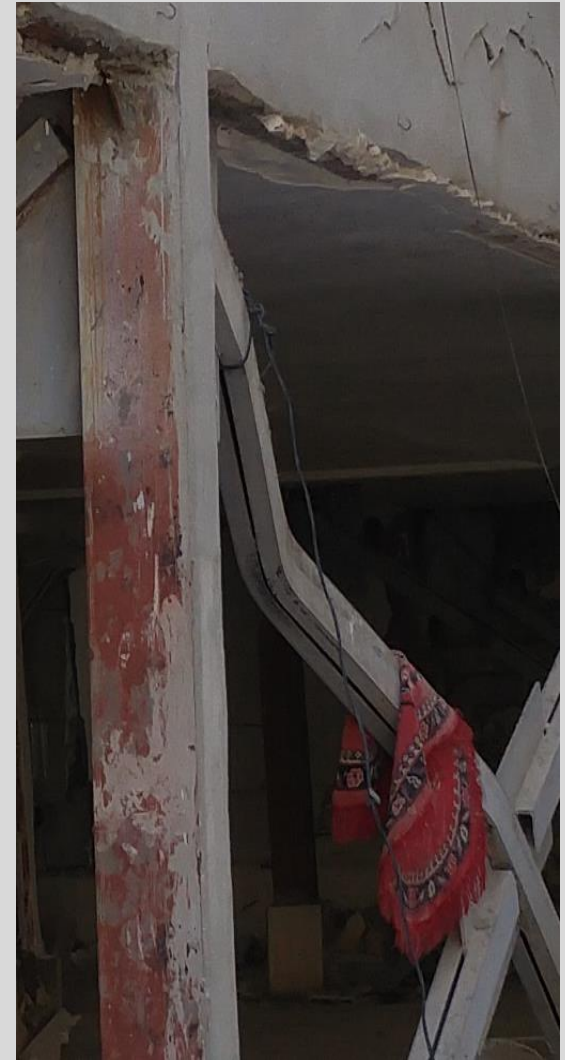
$$\lambda = \frac{1 \times 300}{1.84} = 163 \not< 115.4$$

کنترل لاغری



کمانش پروفیل تک و تخریب دیوار پیرامونی

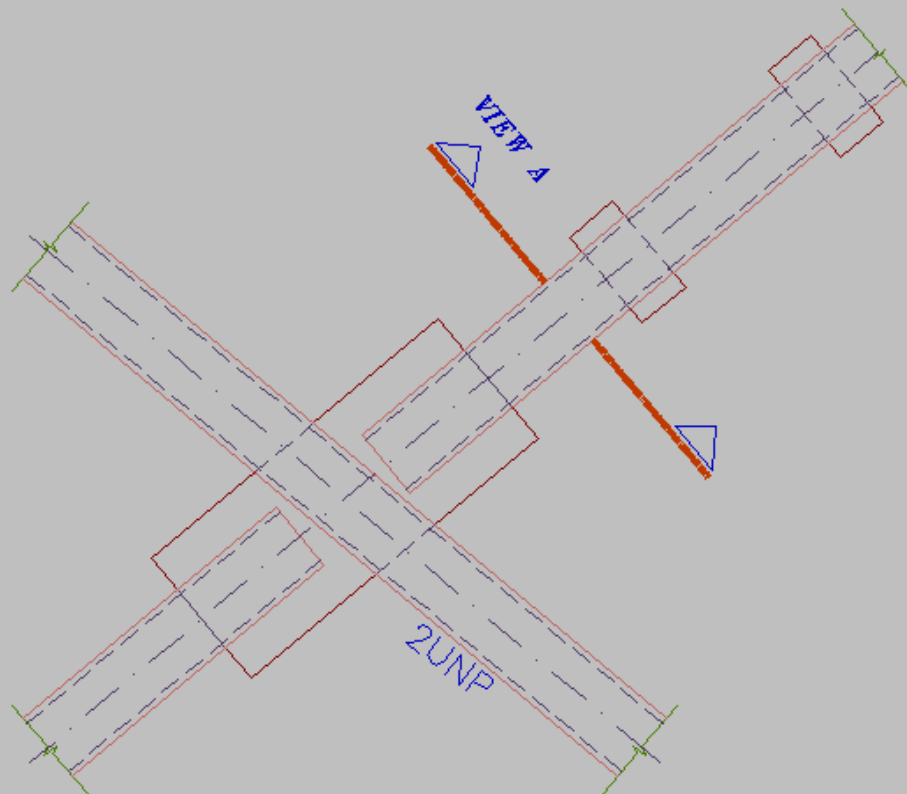
خرابی دیوار غیرسازه ای متصل به بادبند بدلیل عدم اجرای لقمه در فواصل مناسب و کمانش پروفیل تک بادبند و تحت فشار



کمانش عضو بادبندی دابل در فشار در بخشهایی که لقمه مابین آنها اجرا نشده است



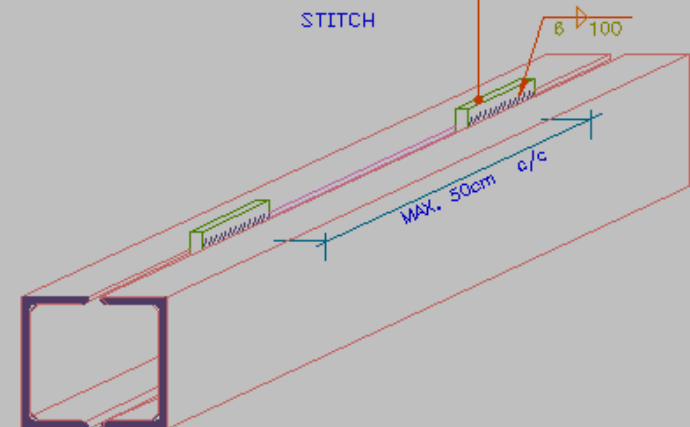
کمانش موضعی بین دو لقمه بدلیل فواصل زیاد و ضعف جوش بادبند به ورق گاست



اتصال جفت پروفیل

SC. N.T.SC.

R.150X100X10 @50cm c/c FOR UNP8/10/12
R.200X100X10 @50cm c/c FOR UNP14/16/18
STITCH



VIEW A

TYPICAL STITCH DETAIL

جزئیات صحیح اجرای بادبند



- عدم اتصال گاست به تیر
- تجاوز فاصله لقمه از حداکثر مقدار مجاز آیین نامه
- جوش ضعیف بادبند به ورق گاست



- تخریب دیوار های غیر سازه ای
بدلیل عملکرد میانقابی و فقدان
نبشی کشی (کلاف بندی)



اجرای مناسب ورق گاست و فواصل لقمه‌ها

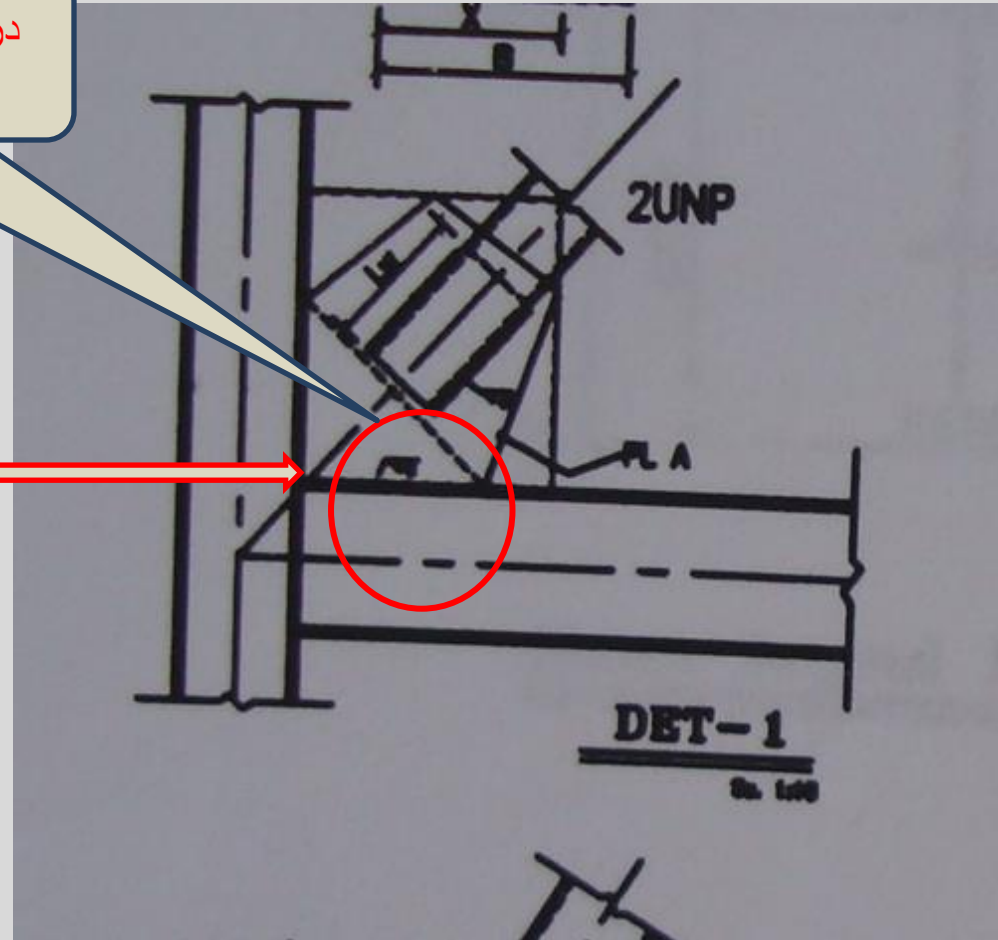
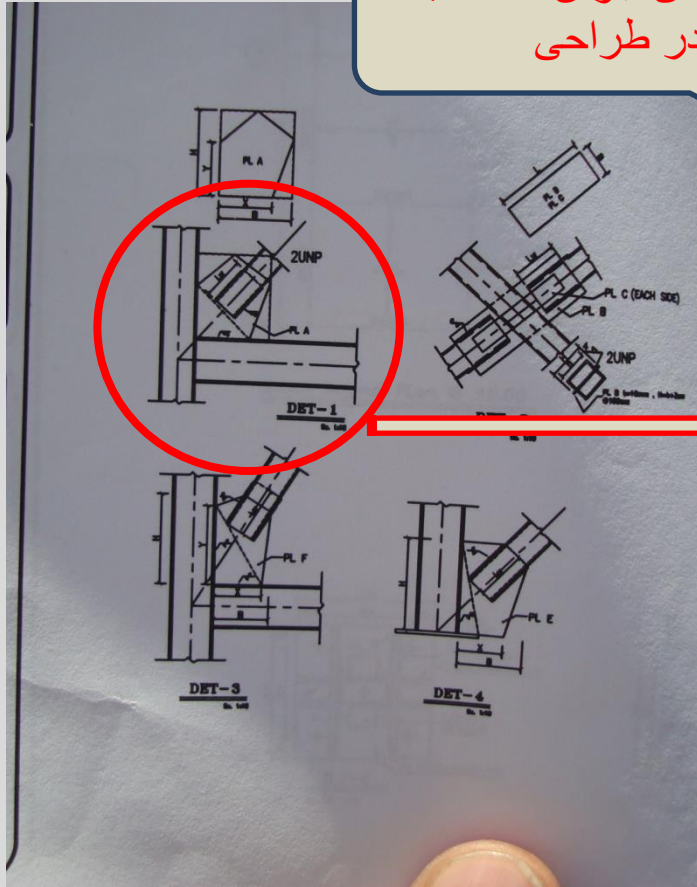


عدم جوش ورق گاست به تیر

برش پخ گاست بدلیل لچکی محل اتصال
تیر به ستون و کاهش طول جوش

ضعف اتصال گاست

در نظر گرفتن جوش گاست به
تیر در طراحی



نمونه از نقشه ازبیلست سازه تخریب شده (عدم نظارت کافی)

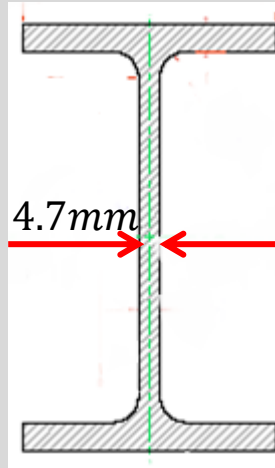


(ضعف اتصال گاست)
عدم جوش ورق گاست به تیر

اتصال ورق گاست
به جان پروفیل I
شکل



$t_w = 4.7mm$



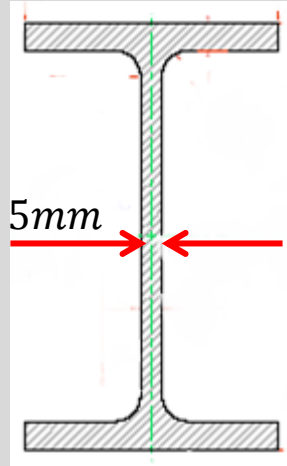
IPE 140

اجرای نادرست اتصال گاست

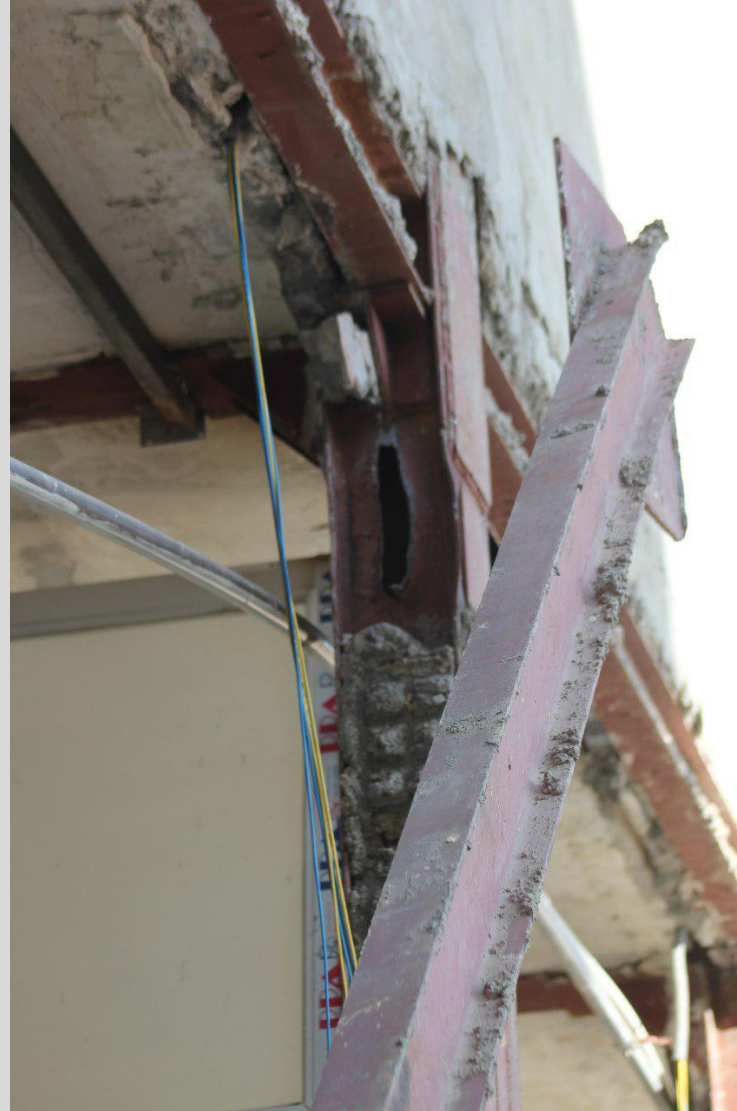


• در سازه تحت بار دینامیکی حداقل اندازه جوش ۵ میلی متر می باشد

بند ۱۰-۲-۹-۲-۲ مبحث دهم



IPE 160



(اجرای نادرست اتصال گاست)

اتصال ورق گاست به جان پروفیل I شکل

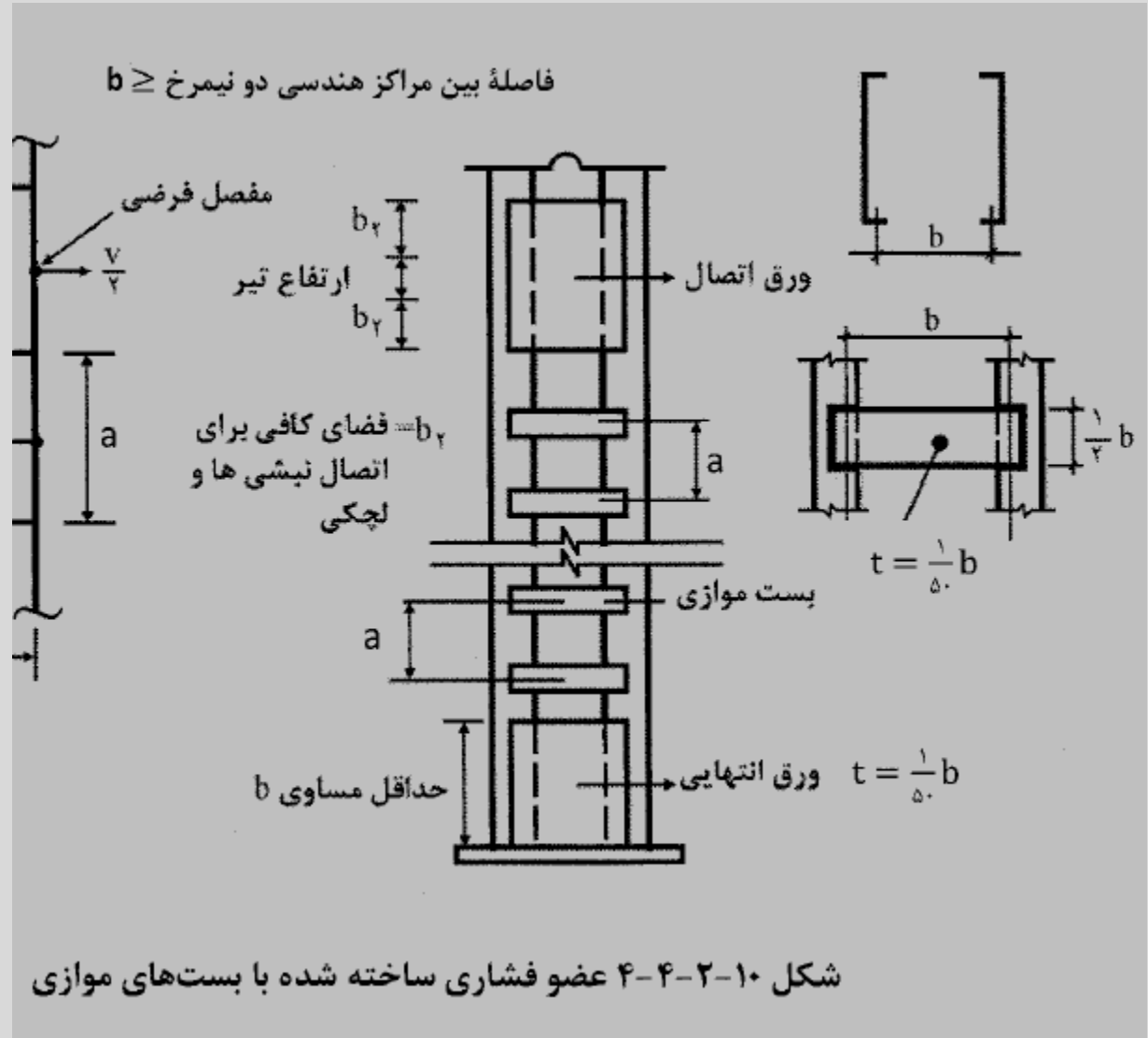


نصب پلایت اضافی به جان ستون

اجرای صحیح ورق گاست



عدم نظارت کافی و حذف بادیبند از نقشه های طراحی شده



کمانش ستون به دلیل حذف بادبند و عدم اجرای پلیت انتهایی مطابق با آیین نامه



پیچش ستون به دلیل ضعف، فاصله زیاد بست‌ها و عدم استفاده از ورق اتصال
در انتهای ستون



جوش نامناسب و ضعیف قیدها



عدم جوشکاری صحیح اتصالات و حذف کلاف بندی دیوار



ضعف طراحی یا عدم نظارت (تعداد کم بادی‌بند با توجه به ابعاد پروژه)



اجرای یک بادبند تنها در دو قاب ابتدایی و انتهایی



(ضعف طراحی یا) عدم نظارت کافی (عدم وجود سیستم مقاوم در برابر نیروی جانبی در جهت X)



(ضعف طراحی یا) عدم نظارت (عدم وجود سیستم مقاوم در برابر نیروی جانبی در جهت X)

با توجه به فقدان بادبند: سیستم قاب خمشی در ستون های نردبانی مجاز نمی باشد.



ضعف طراحی یا عدم نظارت (عدم وجود سیستم مقاوم در برابر نیروی جانبی در جهت X)



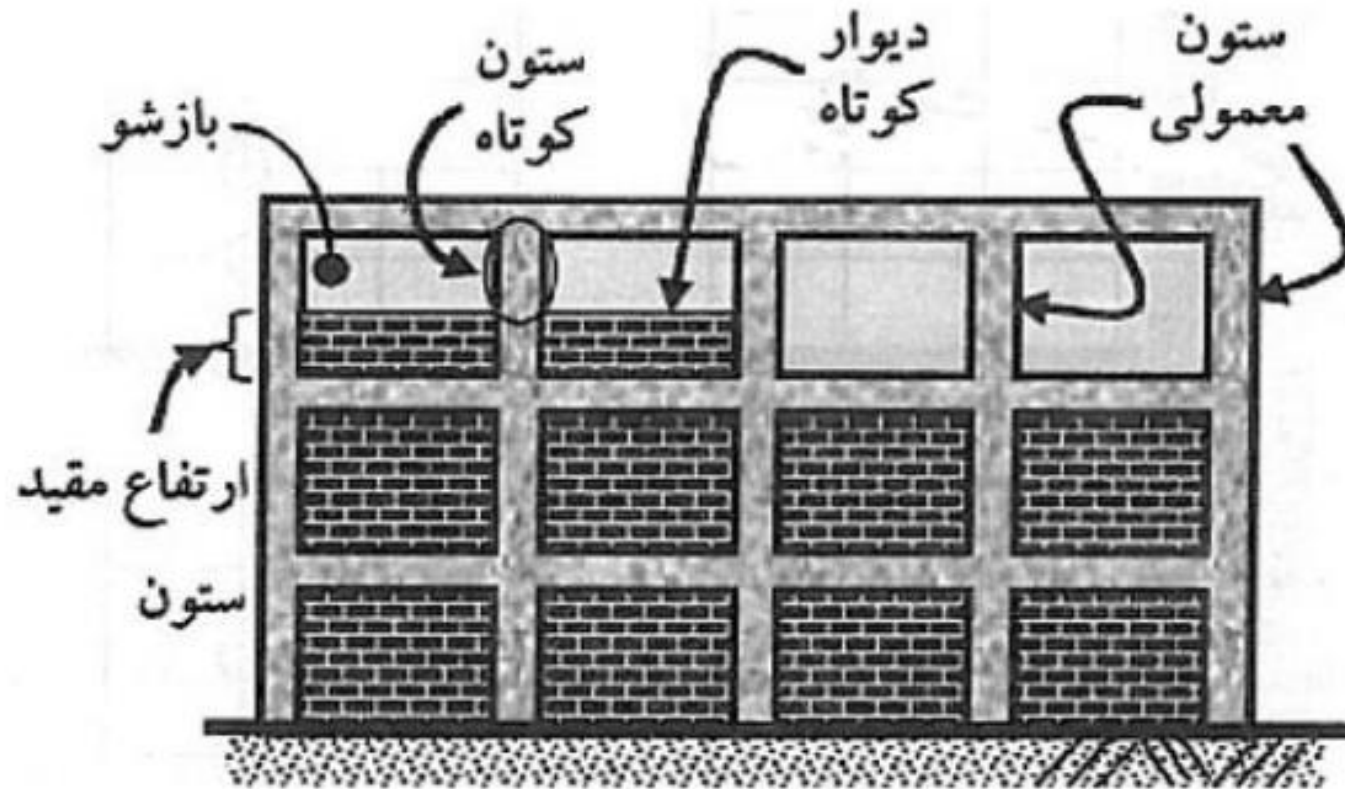
(ضعف طراحی یا) عدم نظارت (تعداد کم بادیبند با توجه به ابعاد پروژه)



تشکیل ستون کوتاه



تشکیل ستون کوتاه به دلیل اجرای دیوار



بند ۱-۵-۹ آیین نامه ۲۸۰۰: از ایجاد ستون های کوتاه، بخصوص در نورگیرهای زیرزمین ها، حتی امکان خودداری شود.



عدم مهار جانبی قاب ساختمانی و فروریزش کامل قاب



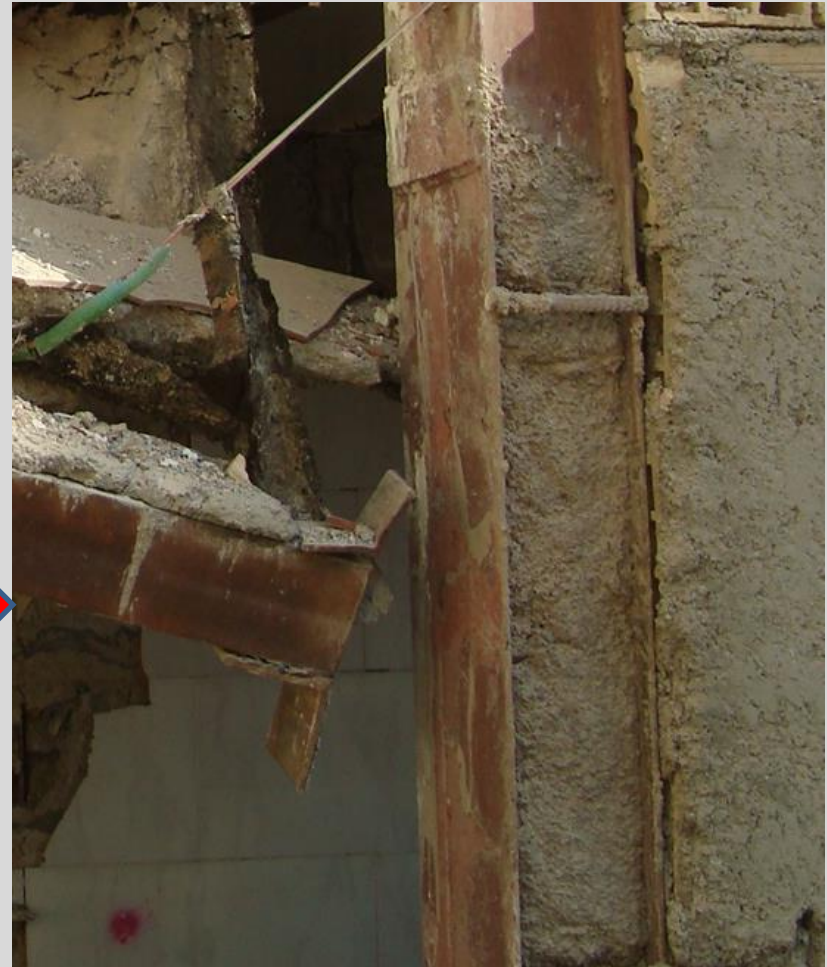
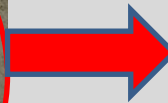
ضعف اعضای سازه، عدم وجود مهار جانبی کافی و واژگونی کل سازه



ضعف اعضای سازه، عدم وجود مهار جانبی کافی و فروریزش کامل سازه



ضعف اعضای سازه، عدم وجود مهار جانبی کافی و تخریب کل سازه



ضعف اتصال تیر به ستون



ضعف اتصال تیر به ستون و عبور تیر از بین ستون و بستهای موازی بدون اتصال



اجرای کنسول ناپایدار



خیز بیش از اندازه مجاز

اجرای کنسول ناپایدار (عدم اجرای دستک)



ضعف راه پله ها در حرکت های جانبی زلزله



ضعف راه پله ها در حرکت‌های جانبی زلزله

بررسی اجزای غیرسازه ای

مهمترین علل تخریب اجزای غیر سازه ای از جمله دیوار و نما :

۱- عدم اجرای کلاف بندی (وال پست) برای دیوار

۲- عدم استفاده از اسکوپ برای نما

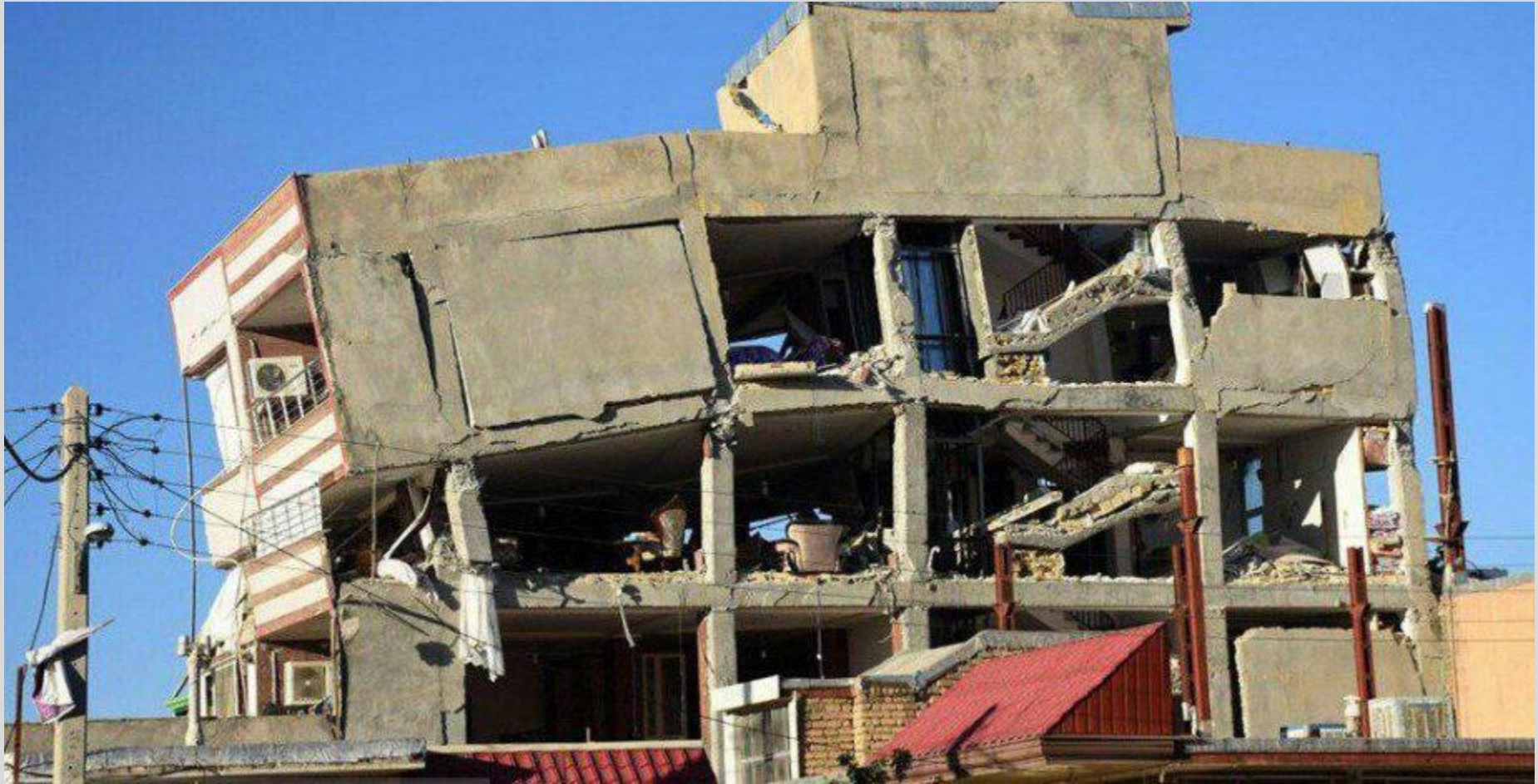


اهمیت اجرای کلاف بندی (وال پست) برای دیوارهای پیرامونی









عدم اجرای وال پست و ریزش دیوارها + ضعف ستون ها بویژه در ناحیه بحرانی



خرابی دیوارهای غیر سازه ای میانقابی بدلیل فقدان نبشی کشی کلاف بندی (وال پست)
و مسدود شدن کوچه



خرابی دیوارهای غیر سازه ای میانقابی بدلیل فقدان نبشی کشی (وال پست) و مسدود شدن کوچه



- واژگونی کلی دیوار علی رغم سالم ماندن سفال ها،
بدلیل فقدان نبشی کشی (کلاف بندی)

ضعف نظارت و اجرا





عدم استحکام سقف، ضعف اتصال سقف به کلاف افقی و فروریزش کلی سقف



استفاده از میلگرد برای مهار دیوار!



تخریب دیوارهای غیر سازه ایی بدلیل عملکرد میانقابیی و فقدان نبشی کشی کلاف بندی (وال پست)



تخریب دیوارهای غیر سازه‌ای بدلیل عملکرد میانقابی



تخریب دیوارهای غیر سازه‌ای بدلیل عملکرد میانقاب‌ی و فقدان نبشی کشی کلاف بندی (وال پست)





پایداری دیوار پیرامونی به واسطه وال پست



اهمیت و نقش اجرای کلاف بندی (وال پست)



اجرای نبشی کشی (وال پست) دور بازشوی پنجره و عدم خرابی و فروریزش دیوار



اجرای نبشی کشی (کلاف بندی) مناسب و پایداری دیوار



نقش کلاف بندی (وال پست) و اسکوپ در پایداری اجزای غیر سازه ای

اجرای صحیح وال پست

نمونه ای از اجرای صحیح وال پست



اجرای صحیح وال پست



اجرای صحیح وال پست



اجرای صحیح وال پست



اجرای صحیح وال پست



اجرای صحیح وال پست



نیازهای عمومی زلزله زدگان

بخش
سوم

در این بخش به مواردی که در خلال زلزله رخ می دهد خواهیم پرداخت.



برپا نمودن چادر جهت **اسکان اضطراری** زلزله‌زدگان



اسکان اضطراری زلزله زدگان



اسکان اضطراری زلزله زدگان



تهیه کانکس جهت **اسکان موقت** زلزله زدگان

توجه: زندگی طولانی در چادر امکانپذیر نیست.



تهیه کانکس جهت اسکان موقت زلزله زدگان



مشکل بهداشت در اسکان اضطراری و موقت خانواده های زلزله زده در روز های اولیه



نیاز به مواد غذایی

توجه: زندگی طولانی در چادر امکانپذیر نیست.



توجه به نیازهای عاطفی کودکان زلزله زده جهت حفظ روحیه

ضمن تشکر

با آرزوی پیشرفت روزافزون در کیفیت ساخت و ساز

ایران عزیز

