



جلسه سی و یکم

- ✓ تبدیل پروژه به قاب خمشی ویژه
- ✓ بررسی و کنترل پروژه با قاب خمشی ویژه
- ✓ مدلسازی مهاربند واگرا و نکات طراحی اون

قاب خمشی ویژه فولادی



کاهش ضریب زلزله با افزایش مقدار R در مخرج



تغییر به SMF برای اعضا در بخش Preferences (اصلاحات لازم برای سایر اعضا، ... OMF)

(بخش OverWrite)



تغییر مقاطع ستون و تیر بر اساس فشردگی لرزه‌ای ویژه



$$\frac{b}{t} \leq \begin{cases} 27 & \text{شکل پذیری متوسط} \\ 14.8 & \text{شکل پذیری ویژه} \end{cases}$$

$$\frac{b}{t} \leq \begin{cases} 10 & \text{شکل پذیری متوسط} \\ 8 & \text{شکل پذیری ویژه} \end{cases}$$

PG	B	t _f	h	t _w
PG-1	25	2.5	30	1.2
PG-2	20	2	30	1
PG-3	20	1.5	30	0.8
PG-4	20	1	30	0.8
PG-5	15	1	30	0.8

متوسط ویژه

متوسط ویژه

متوسط ویژه

متوسط ویژه

متوسط ویژه

BOX200 × 10

BOX200 × 12

BOX200 × 15

BOX200 × 20

BOX200 × 25

شکل پذیری ویژه

BOX250 × 10

BOX250 × 12

BOX250 × 15

BOX250 × 20

BOX250 × 25

BOX250 × 30

شکل پذیری ویژه



قاب خمشی ویژه



$$L_b = \frac{0.17 r_y E}{R_y F_y}$$

متوسط

$$L_b = \frac{0.086 r_y E}{R_y F_y}$$

ویژه

جواب گرفتن از ضابطه مهارجانبی Minor



❖ سعی میکنیم به جای تیرقوی تر، با دستک مهارجانبی جواب بگیریم

❖ استفاده از تیرقوی تر ---> مشکل در کنترل تیرضعیف - ستون قوی

❖ اگر امکان زدن دستک نبود }
مقطع تیرقوی تر
دوسر مفصل کردن تیر

www.behsazcivil.ir

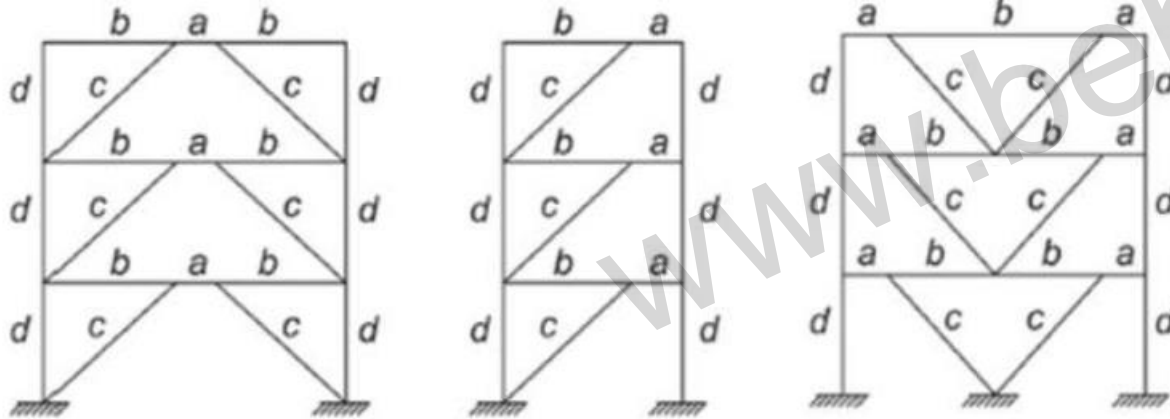


مهاربند واگرا



۱۰-۳-۴-۳ الزامات لرزه‌ای قاب‌های مهاربندی‌شده واگرا (EBF)

قاب‌های مهاربندی‌شده واگرا (EBF) قاب‌هایی هستند که در آن‌ها در دهانه مهاربندی یک انتهای مهاربندها با فاصله نسبتاً کمی از یکدیگر روی محور طولی تیر یا با فاصله نسبتاً کمی از گره اتصال تیر به ستون، به تیر متصل می‌شوند و موجب تشکیل تیر پیوند که تحت اثر برش و خمش قرار می‌گیرد، می‌شود.



a = تیر پیوند و b = تیر خارج از ناحیه تیر پیوند c = عضو مهاربندی و d = ستون



مقایسه مهاربند همگرا و واگرا



مهاربند واگرا ✓

مزایا

- امکان ایجاد بازشو در دهانه مهاربندی
- شکل پذیری و استهلاک انرژی بالا در شرایط لرزه‌ای

معایب

- ضوابط آیین‌نامه‌ای خاص و طراحی نسبتاً حساس
- سختی تعویض تیر پیوند پس از زلزله‌های شدید
- سختی جانبی کم و دررفت زیادتر

مهاربند همگرا ✓

مزایا

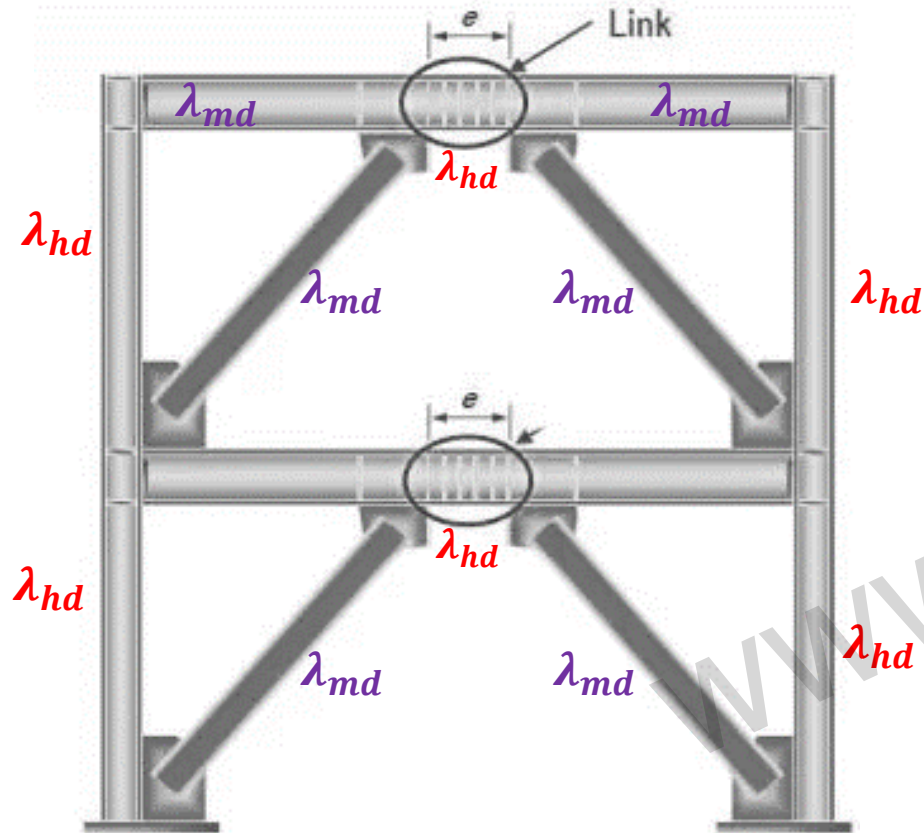
- سختی زیاد این نوع مهاربند
- جواب گرفتن راحت از دررفت و جابه‌جایی نسبی

معایب

- ایجاد محدودیت معماری در بازشوها
- شکل‌پذیری و استهلاک انرژی کمتر نسبت به واگرا



ضوابط فشردگی لرزه‌ای برای EBF



فشردگی لرزه‌ای متوسط λ_{md}

فشردگی لرزه‌ای ویژه λ_{hd}





4.9.8 Eccentrically Braced Frames (EBF)

- The link beam rotation, θ , of the individual bay relative to the rest of the beam is calculated as the story drift Δ times bay length (L) divided by the total lengths of link beams (e) in the bay.

The link rotation, θ , is checked as follows (AISC SEISMIC F3.4a):

$$\theta = \frac{\Delta L}{e}$$

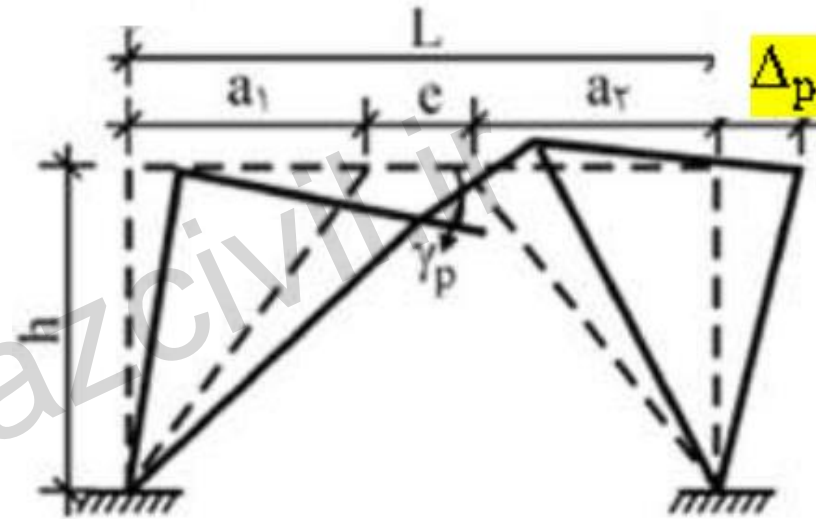
- $\theta \leq 0.08$ radian, where link beam clear length, $e \leq 1.6 M_p / V_p$
- $\theta \leq 0.02$ radian, where link beam clear length, $e \geq 2.6 M_p / V_p$
- $\theta \leq$ value interpolated between 0.08 and 0.02 as the link beam clear length varies from $1.6 M_p / V_p$ to $2.6 M_p / V_p$.

The story drift is calculated as

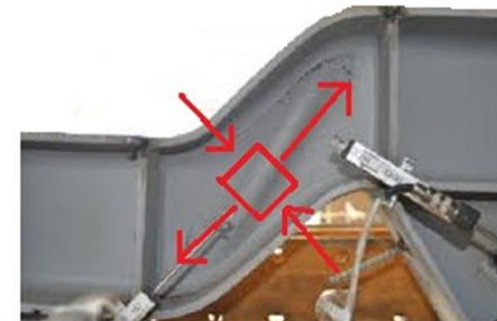
$$\Delta = \frac{\Delta_s C_d}{I}$$

(ASCE 12.8-15)

where C_d is a System Deflection Amplification Factor and I is the system Importance Factor.



$$\gamma_p = \left(\frac{L}{eh} \right) \Delta_p$$



دوران تیر پیوند در مهاربند واگرا



۱۰-۳-۴-۳-۴-۱ دوران تیر پیوند

دوران پلاستیک تیر پیوند نسبت به ناحیه خارج از آن (V_p)، نباید از مقادیر زیر بیشتر باشد:

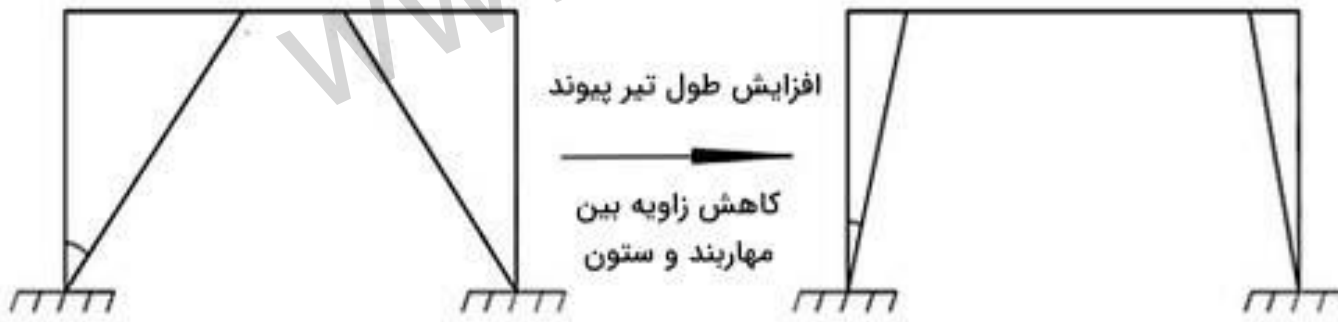
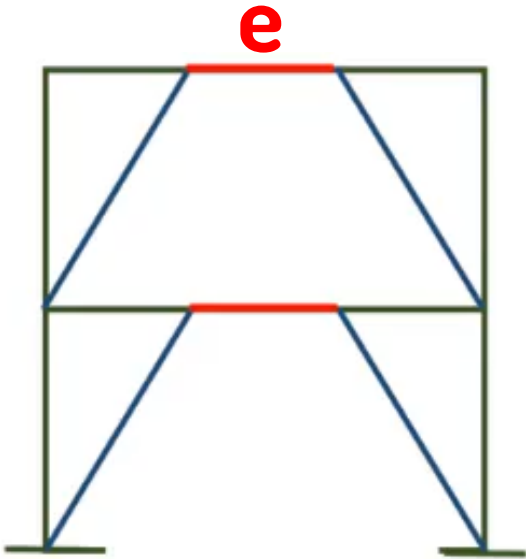
الف) 0.08 رادیان برای حالتی که طول تیر پیوند مساوی یا کمتر از $1.6M_p/V_p$ باشد. **رفتار برشی ($R=7$)**

ب) 0.02 رادیان برای حالتی که طول تیر پیوند مساوی یا بزرگتر از $2.6M_p/V_p$ باشد. **رفتار خمشی ($R=6$)**

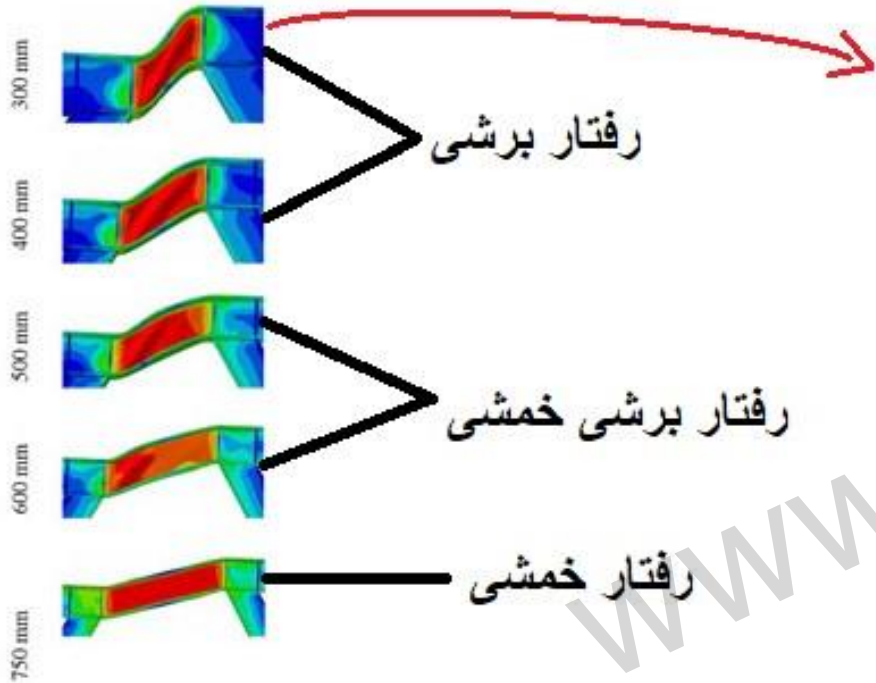
که در آن:

V_p = برش پلاستیک مقطع تیر پیوند

M_p = لنگر پلاستیک مقطع تیر پیوند



دوران تیر پیوند در مهاربند واگرا



کمانش قطری جان



سخت کننده برای جلوگیری از کمانش قطری

مهاربند واگرا



ترسیم مهاربند واگرا در راستای مدنظر

تغییر اعضای دهانه (تیر و ستون و مهاربند) به EBF (بخش OverWrite)

تغییر ضریب زلزله C در راستای مهاربند

