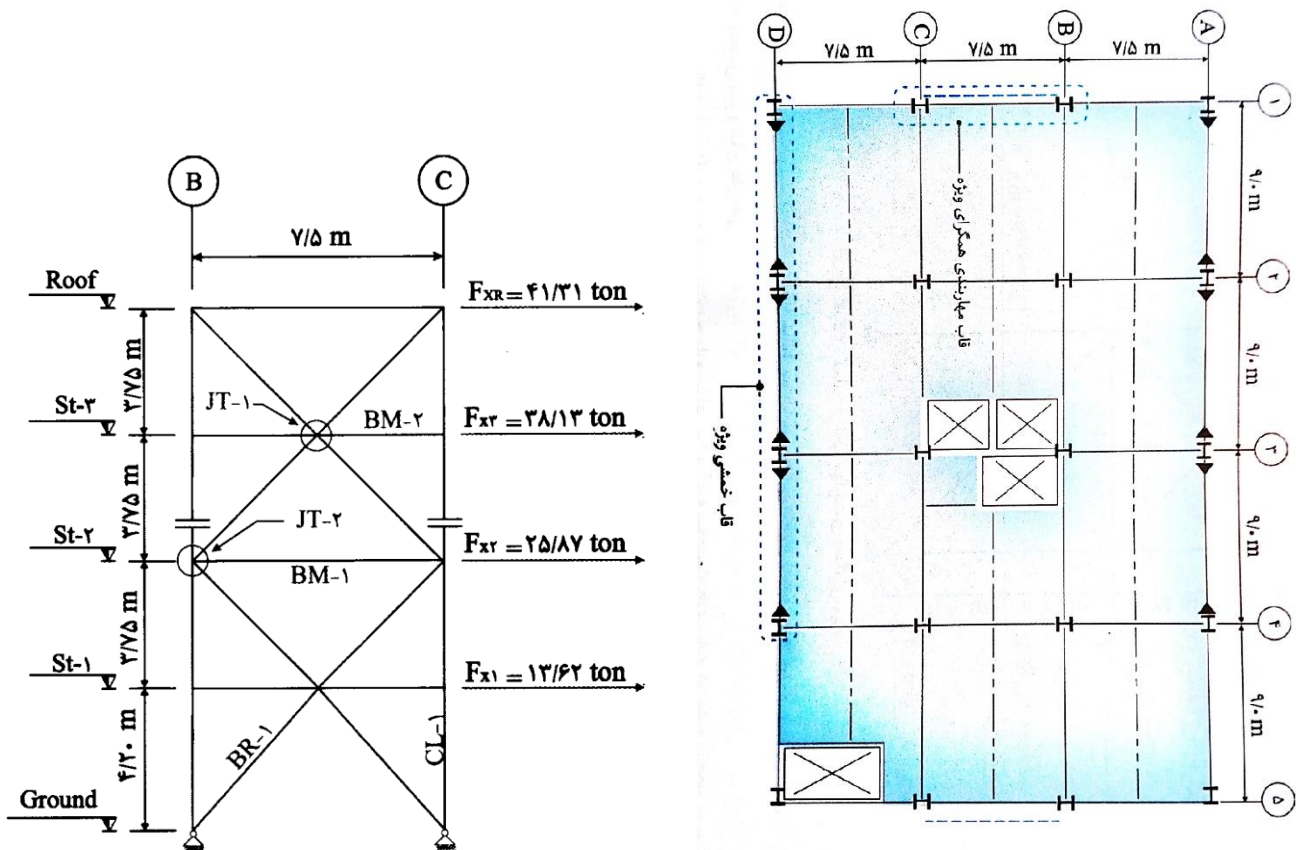


پاسخ کامل سوالات چهار گزینه ای ارائه شود.

۱- برای یک ساختمان چهار طبقه که پلان و نمای یکی از قابهای مهاربندی آن در شکلهای زیر نشان داده شده است، با بهره گیری از مشخصات مذکور در مرجع ذیل،

مرجع: طراحی ارزه ای سازه های فولادی، صفاری ح.، فخرالدینی ع.، ۱۳۹۴



الف) مهاربند طبقه دوم را (بدون لحاظ آثار مرتبه دوم) از زوج ناودانی طراحی کنید. (مشابه مثال ۱-۳ مرجع)

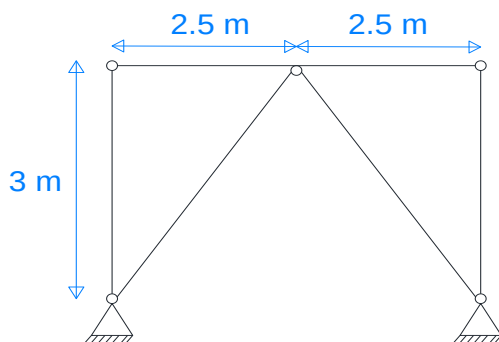
ب) مقاومت های کششی و فشاری مورد انتظار این مهاربند را بر اساس الزامات لرزه ای مبحث دهم به دست آورید. (مشابه مثال ۲-۳ مرجع)

ج) نیروی طراحی ستون طبقه دوم در قاب مهاربندی شده را در دو وضعیت "بارگذاری زلزله تشدید یافته" و "مقاومت مورد انتظار مهاربندی ها" (بدون لحاظ آثار مرتبه دوم) محاسبه کرده و این ستون را از مقطع IPB طراحی کنید. (مشابه مثال ۳-۳ مرجع)

د) اتصال پایین مهاربند به تیر و ستون را برای مهاربند طبقه دوم (طراحی شده در قسمت الف) طراحی کنید. (مشابه مثال ۷-۳ مرجع). در این طراحی، عمق تیر را ۵۰ cm فرض کرده و از روش توزیع نیروی یکنواخت برای انتقال بار مهاربند به تیر و ستون استفاده کنید.

۲- در یک قاب ساده مهاربندی شده همگرای معمولی با مهاربندی هشتی، از مقطع قوطی نورد شده با بعد داخلی ۱۰ cm و ضخامت ۱ cm برای مهاربندها استفاده شده است. اگر تیر دهانه مهاربندی شده به طول ۸ متر و بار گسترده ضریب دار آن ۱/۵ ton/m باشد، حداکثر لنگر خمشی ضریب دار تیر با در نظر گرفتن اثر نیروهای نامتعادل کننده مهاربندها چقدر است؟ (ارتفاع ستون ها ۳ متر است و همه اعضا از فولاد ساختمانی با تنش تسلیم $F_y = 2400 \text{ kg/cm}^2$ می باشند).

۳- مهاربندهای همگرای ویژه نشان داده شده در شکل زیر، مربوط به یک ساختمان فولادی مقاوم در برابر زلزله هستند که از مقطع لوله ای به قطر خارجی ۱۶۰ mm و ضخامت ۵ mm تشکیل شده اند. چنانچه تنش فشاری مورد انتظار ناشی از کمانش این مهاربند $F_{cre} = 217 \text{ Mpa}$ باشد، حداقل مقاومت خمشی طراحی تیر طبقه (با صرف نظر از اثر بارهای ثقلی) به کدام یک از گزینه ها نزدیک تر است؟ $F_y = 240 \text{ Mpa}$



۱) ۵۳۰ kN.m

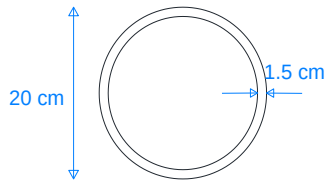
۲) ۷۰۰ kN.m

۳) ۱۱۵ kN.m

۴) ۰ kN.m

۴- در یک قاب مهاربندی شده همگرای ویژه، از مهاربندهای قطری با مقطع نورد شده به شکل لوله با قطر خارجی ۲۰ سانتیمتر و ضخامت ۱/۵ سانتیمتر (مطابق شکل) استفاده می شود. برای طراحی ورق اتصال این مهاربندها که ضخامت ۳ میلیمتر دارد، کدام گزینه صحیح است؟

(از فولاد ST۳۷ با $F_y = 2400 \text{ kg/cm}^2$ استفاده شده است)



- (۱) مهاربندها باید ۵ cm قبل از خط تکیه گاهی ورق اتصال قطع شود.
- (۲) ورق اتصال باید دارای مقاومت خمشی تقریباً برابر ۱۷ ton.m باشد.
- (۳) ورق اتصال باید دارای مقاومت خمشی تقریباً برابر ۱۴/۵ ton.m باشد.
- (۴) موارد (۱) و (۳) باید به طور همزمان برآورده شوند.

مرجع: طراحی سازه های فولادی (به روش حدی)، حیدری م.، فنائی ن.، سری عمران، ۱۳۹۴

۵- در یک قاب ساختمانی ساده با مهاربندهای همگرای ویژه، پس از اتمام عملیات تحلیل و طراحی و در هنگام تیپ بندی مقاطع اعضا افزایش مقطع کدام یک از اعضای قاب صحیح نیست؟ (فرض کنید پس از تیپ بندی اعضا تحلیل و طراحی مجدد صورت نمی گیرد. همچنین فرض کنید سختی جانبی ستون ها در برابر سختی جانبی مهاربندها بسیار ناچیز بوده و تغییر ابعاد اعضای قاب تاثیر در نحوه توزیع نیروی جانبی قاب بین عناصر مقاوم ندارد).

- | | | | |
|-------------|---------------|-----------------|----------------------------|
| (۱) ستون ها | (۲) مهاربندها | (۳) تیرهای اصلی | (۴) تیرهای فرعی (تیرچه ها) |
|-------------|---------------|-----------------|----------------------------|

مرجع: آزمون محاسبات نظام مهندسی، پایه ۳، بهمن ۹۴