

مثال شماره ۵

۱. توضیحات مسئله

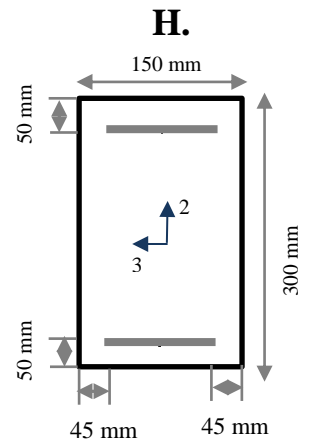
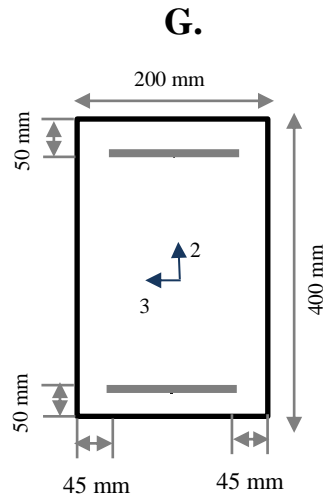
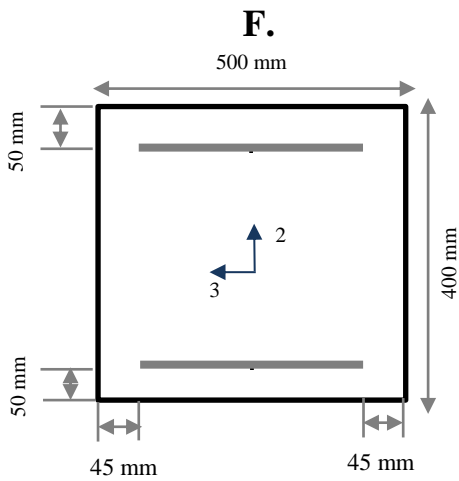
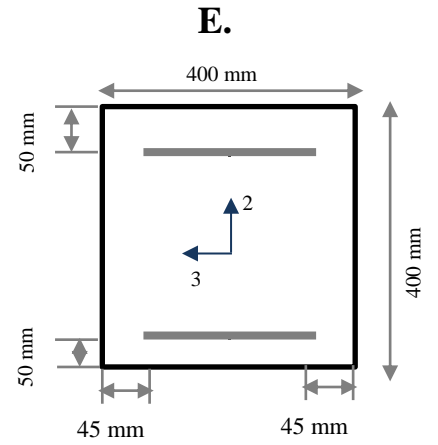
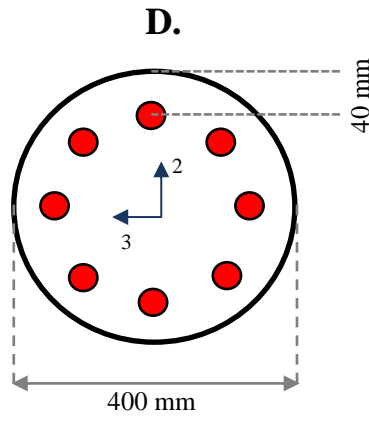
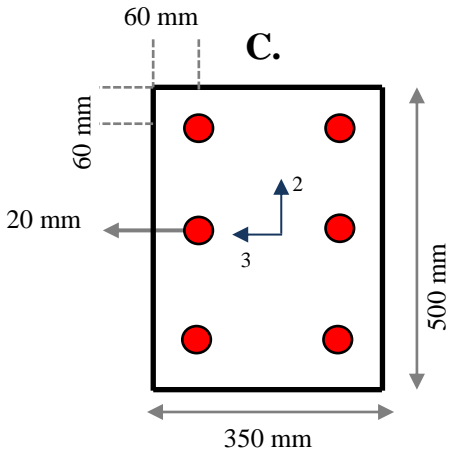
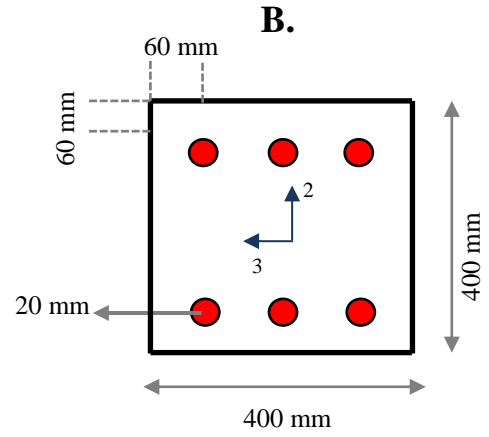
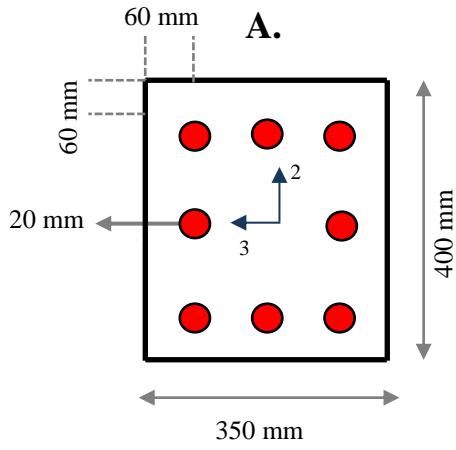
در این مثال طراحی چشمه اتصال و کنترل تیر قوی به ستون قوی برای یک ساختمان نا منظم بتنی با شکل پذیری زیاد مد نظر قرار گرفته است. در کنترل و طراحی چشمه اتصال شکل سه بعدی سازه دارای اهمیت است و در نتایج تحلیل و طراحی به طور مستقیم اثر می گذارد. بنابراین، با توجه به مثال اصلی، زیرمثال های متنوعی در نظر گرفته شده است که در آن حالات مختلفی که در یک چشمه اتصال بتنی رخ می دهد را به نمایش در آورده و کنترل نماید. نام گذاری زیرمثال ها به این صورت است که شماره اول مربوط به شماره مثال اصلی است (که در این جا ۵ می باشد)، و عدد دوم مرتبط با چشمه ای است که در آن طراحی و کنترل صورت گرفته است. تفاوت زیرمثال ها بیشتر به هندسه چشمه اتصال مرتبط می باشد.

۲. فرضیات مسئله

در این مسئله یک سازه سه بعدی در نظر گرفته شده است. سازه دارای چهار طبقه می باشد که ارتفاع طبقات به ترتیب برابر 4000، 3500، 3200، و 3200 میلیمتر می باشد. در راستای x دارای چهار دهانه و در راستای راستای y دارای دو دهانه می باشد که جزئیات آن در شکل ۲ نشان داده شده است. چهار نوع مقطع تیر با نام های E، F، G، و H در تمامی طبقات به طور مشابه به کار گرفته شده است و تنها تفاوت آن ها در طبقات مختلف میزان میلگرد طراحی در آن ها می باشد. مقطع ستون های طبقات ۱ تا ۴ به ترتیب، C، B، A، D می باشد. مقطع سقف طبقات، دارای ضخامت 25 میلیمتر می باشد. این مقطع بتنی (بدون وزن) می باشد. بار مرده گسترده سقف برابر $2.942E-3$ نیوتن بر میلیمتر مربع و بار زنده برابر $1.961E-3$ نیوتن بر میلیمتر مربع می باشد. بار جانبی در راستای x و y هر کدام برابر هفت درصد وزن سازه می باشد. به علاوه اثرات وزن المان های تیر و ستون در نظر گرفته شده است. هر طبقه دارای دیافراگم بوده و اثرات پیچش اتفاقی در راستای x برابر پنج درصد بعد سازه و در راستای y نیز برابر پنج درصد می باشد. در شکل یک مشخصات مقاطع و مصالح بکار رفته در این مدل نشان داده شده است. شکل دو بیانگر هندسه مدل می باشد.

ترکیبات بار طراحی با توجه به حالات تحلیل ثقلی و جانبی بوده که در پیش رو به آن اشاره شده است.

$$\begin{cases} cmb_1 = D + L + Ex + Ey \\ cmb_2 = D + L - Ex - Ey \end{cases}$$

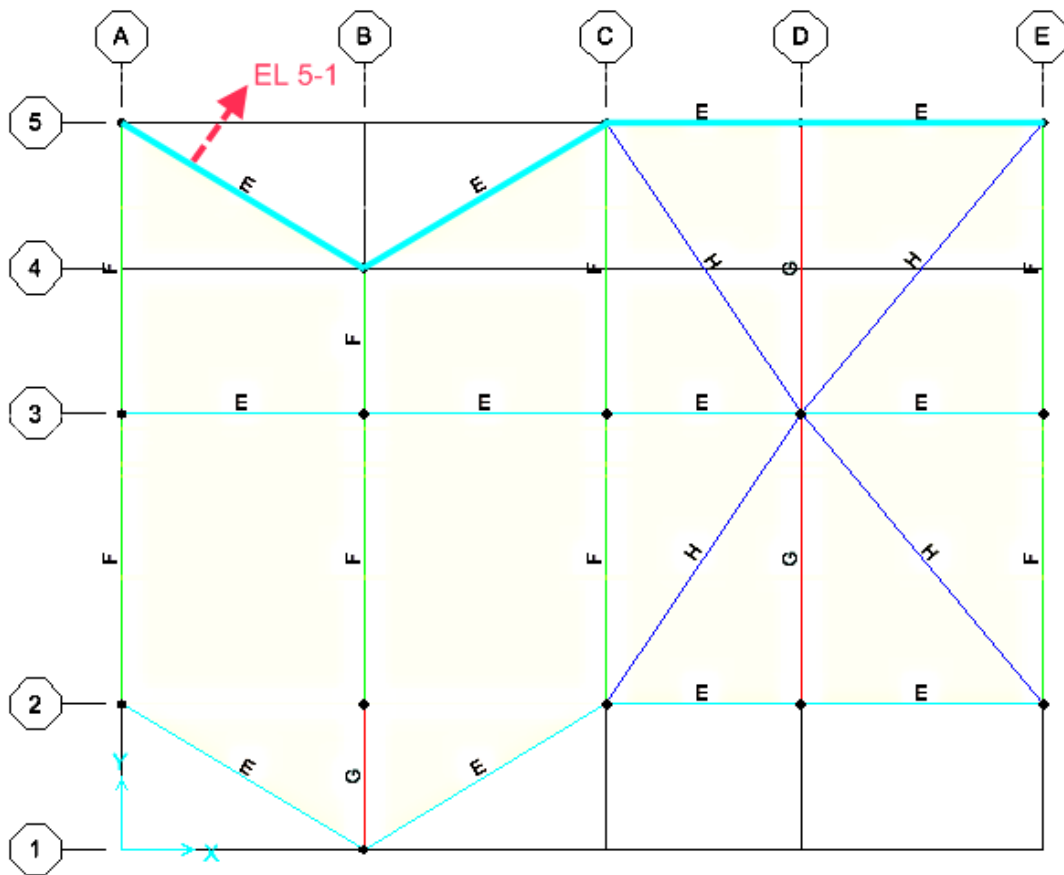




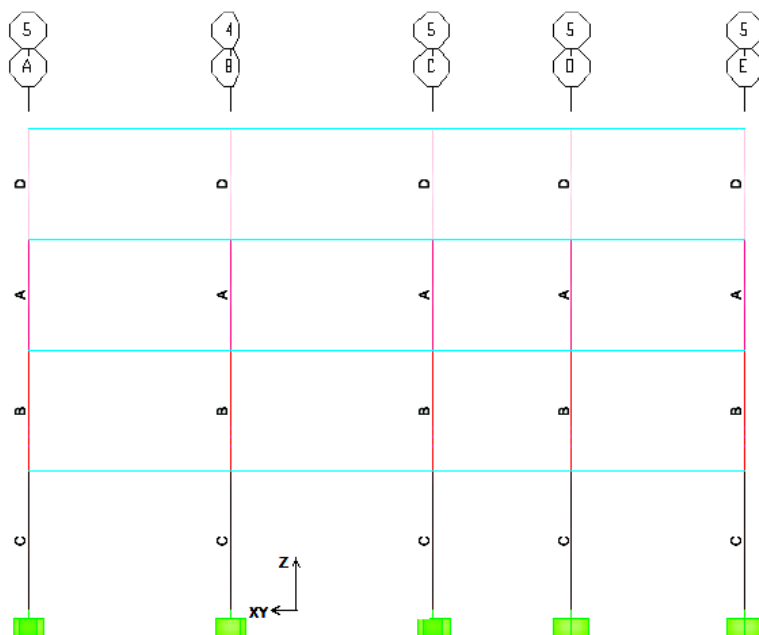
Mat. Prop.

- $f_c = 25 \text{ N/mm}^2$
- $F_y = 413.6855 \text{ N/mm}^2$
- $E_s = 199947.98 \text{ N/mm}^2$
- $E_c = 25000 \text{ N/mm}^2$
- $W_c = 2.256E-5 \text{ N/mm}^2$

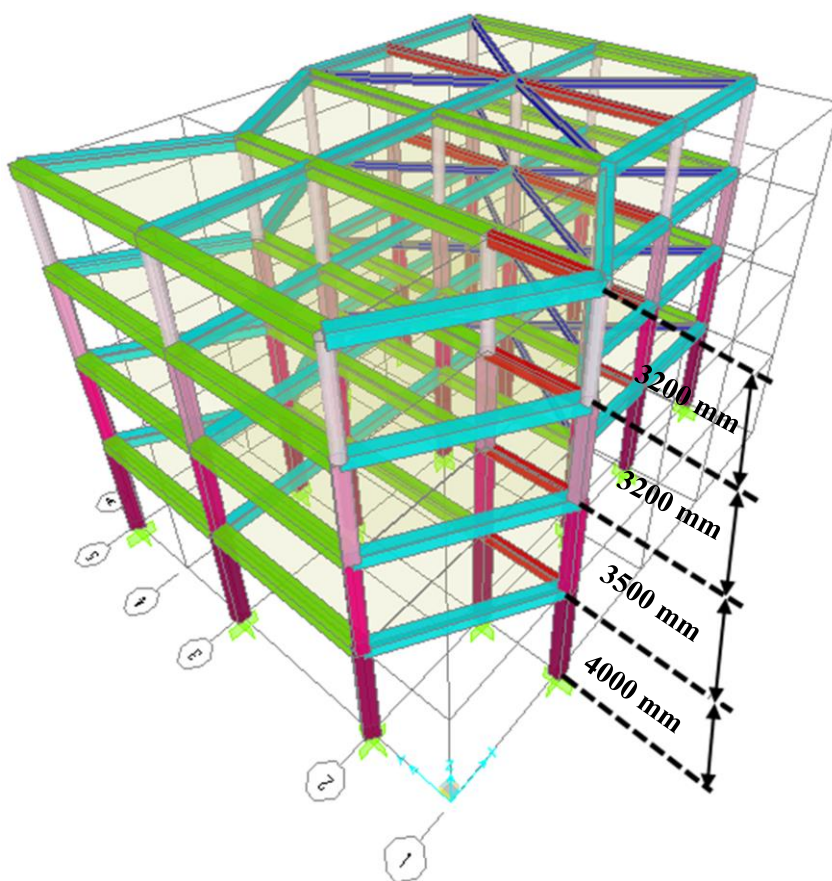
شکل ۱. مقاطع و مصالح به کار رفته در قاب خمشی



شکل ۲. پلان تپ طبقات ساختمان



شکل ۳. نمای ۵-۱ (EL 5-1) نمایش داده شده در پلان ساختمان (شکل ۲)



شکل ۴. نمای سه بعدی ساختمان