

مثال شماره ۶

۱. توضیحات مسئله

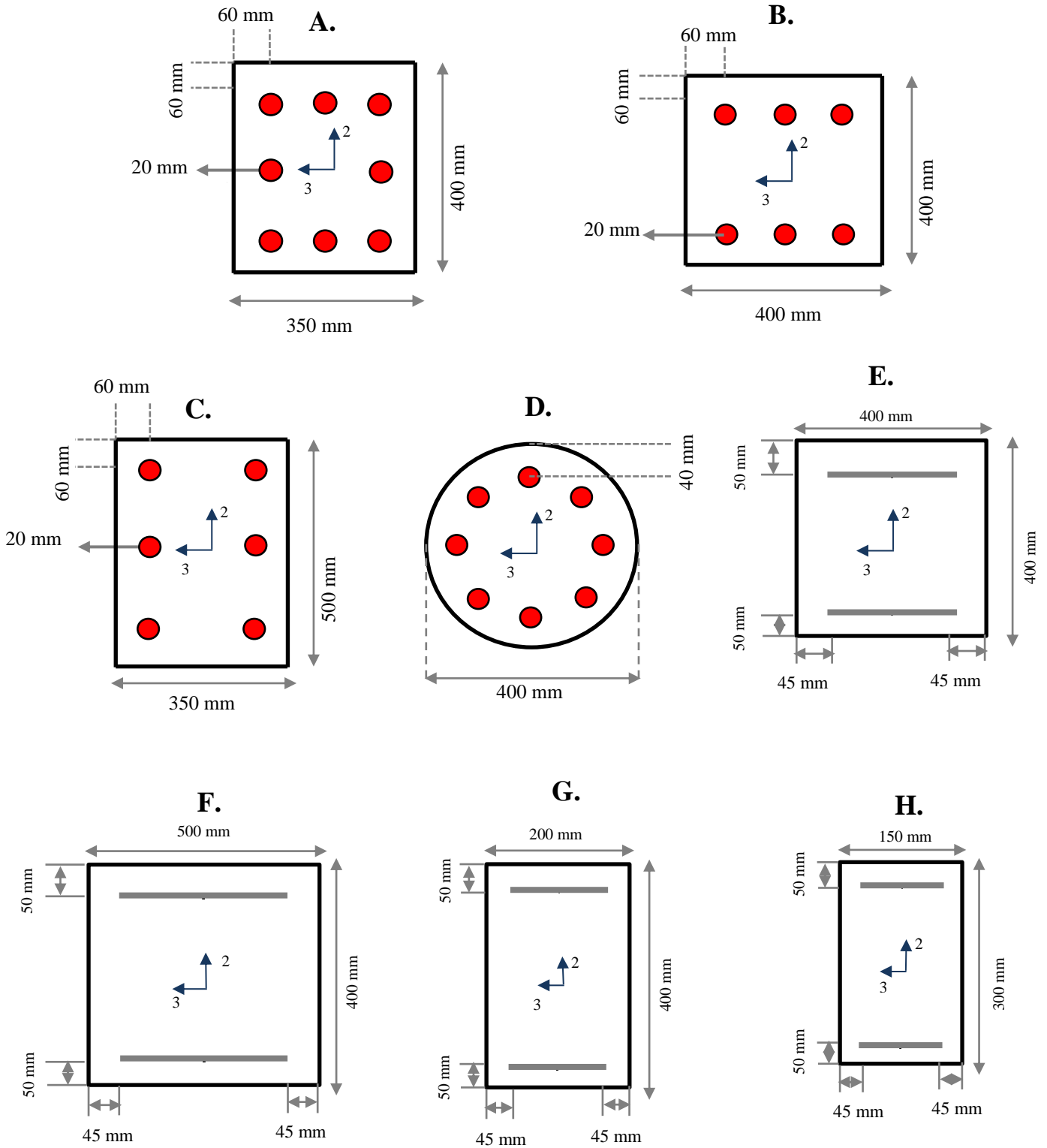
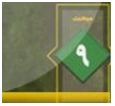
در این مثال طراحی خمشی، برشی و کنترل المان‌های مرزی یک دیوار برشی مستطیل شکل مد نظر است که به صورت مورب قرار گرفته است. با توجه به نوع شکل‌پذیری دیوار دو زیر مثال برای این نمونه در نظر گرفته شده است. توضیحات این زیرمثال‌ها در بخش مربوطه آمده است.

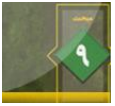
۲. فرضیات مسئله

در این مسئله یک دیوار سه بعدی در نظر گرفته شده است. ارتفاع این دیوار ۳۰۰۰ میلیمتر و عرض آن برابر ۱۵۰۰ میلیمتر است. زاویه دوران دیوار نسبت به راستای x برابر ۴۸,۱۹ درجه در راستای مثلثاتی است. ضخامت دیوار برابر ۲۰۰ میلیمتر است و میلگرد گذاری در آن به فواصل ۱۰۰ میلیمتر در طول می‌باشد. درصد آرماتور براساس طراحی خمشی محاسبه می‌شود. بار مرده دیوار به صورت متمرکز در گوشه و بالای آن و به میزان ۱۰۰۰۰۰۰ نیوتن و بار جانبی زلزله برابر ۷۵۰۰۰۰ نیوتن و در همان نقطه وارد شده است. از اثرات وزن دیوار صرف نظر شده است. در شکل ۱ مصالح به کار رفته، هندسه سازه و در نهایت مقطع طراحی دیوار نشان داده شده است.

در راستای x دارای چهار دهانه و در راستای راستای y دارای دو دهانه می‌باشد که جزئیات آن در شکل ۲ نشان داده شده است. چهار نوع مقطع تیر با نام‌های E, F, G, و H در تمامی طبقات به طور مشابه به کار گرفته شده است و تنها تفاوت آن‌ها در طبقات مختلف میزان میلگرد طراحی در آن‌ها می‌باشد. مقطع ستون‌های طبقات ۱ تا ۴ به ترتیب، C, B, A, D می‌باشد. مقطع سقف طبقات، دارای ضخامت 25 میلیمتر می‌باشد. این مقطع بتنی (بدون وزن) می‌باشد. بار مرده گسترده سقف برابر $2.942E-3$ نیوتن بر میلیمتر مربع و بار زنده برابر $1.961E-3$ نیوتن بر میلیمتر مربع می‌باشد. بار جانبی در راستای x و y هرکدام برابر هفت درصد وزن سازه می‌باشد. به علاوه اثرات وزن المان‌های 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 می‌باشد. در شکل یک مشخصات مقاطع و مصالح بکار رفته در این مدل نشان داده شده است. شکل دو بیانگر هندسه مدل می‌باشد. ترکیبات بار طراحی با توجه به حالات تحلیل ثقلی و جانبی بوده که در پیش رو به آن اشاره شده است.

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

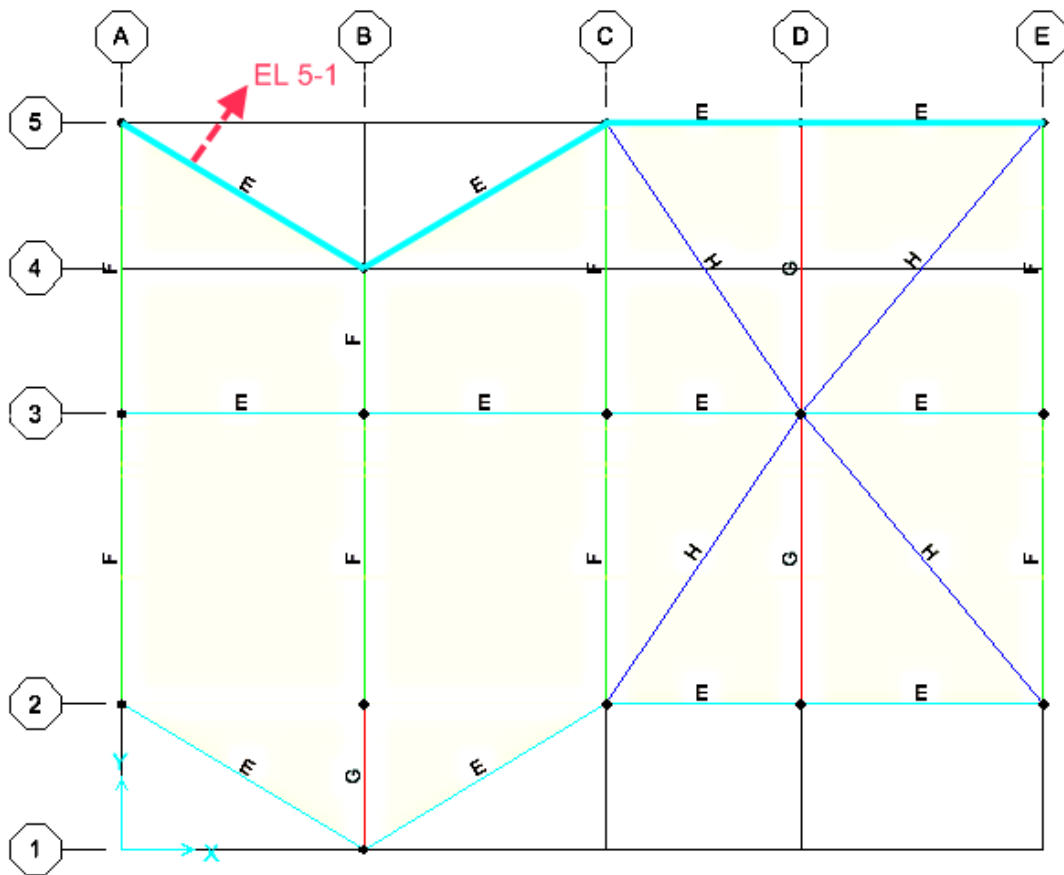




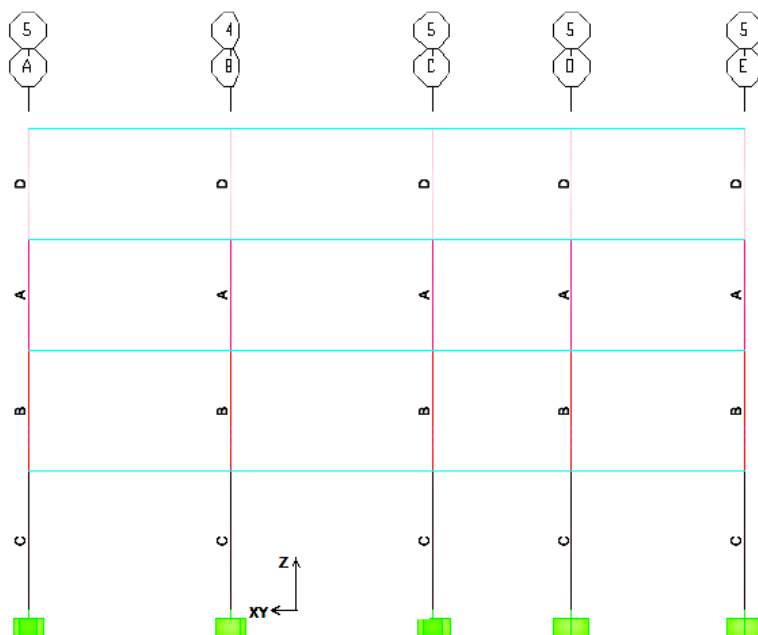
Mat. Prop.

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

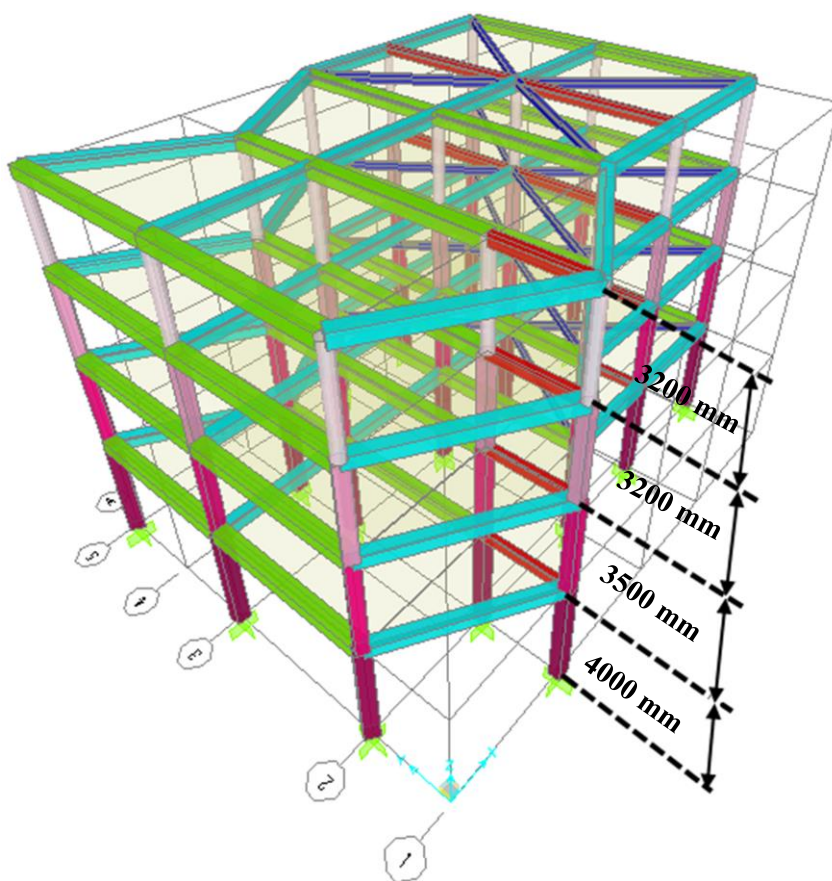
شکل ۱. مقاطع و مصالح به کار رفته در قاب خمشی



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