

<p>گروه عمران کارشناسی ارشد سازه زمان تحویل: تاریخ توافق شده</p>	<p align="center">**بسمه تعالی** وزارت علوم، تحقیقات و فناوری موسسه آموزش عالی جهاد دانشگاهی خوزستان</p>	<p>عنوان درس: طراحی لرزه‌ای پروژه مدلسازی و تحلیل غیرخطی موضوع: طراحی عملکردی</p>
--	--	---

بسمه تعالی

سازه‌های **n** طبقه ($n-1$ طبقه روی پیلوت) را به شکل **قاب دوبعدی** در نظر بگیرید. مشخصات کلی قاب‌ها در ادامه آمده است. بر اساس اطلاعات داده شده و با استناد به خواسته‌های پروژه، خروجی‌ها موردنظر را به کمک نرم‌افزار ETABS21 محاسبه و ارائه نمایید. سایر مشخصات پروژه بر اساس گروه‌بندی به تفکیک سازه فولادی و که در انتهای صورت پروژه آمده است.

مشخصات بارگذاری قاب

- ✚ شهر و نوع خاک: اهواز و ۴
- ✚ نوع سیستم مقاوم جانبی
- قاب خمشی بتنی (a) و دیوار برشی (b)
- قاب خمشی فولادی (a) و مهاربند (b)
- ✚ کاربری: مسکونی
- ✚ شدت بار مرده: ۱۶۵۰ کیلوگرم بر متر
- ✚ شدت بار زنده: ۱۰۰۰ کیلوگرم بر متر
- ✚ تعداد دهانه: (C)
- ✚ عرض دهانه: (d) متر
- ✚ ارتفاع طبقه: ۳/۲ متر
- ✚ فولاد مصرفی تیر و ستون و مهاربند: ST37
- ✚ بتن با مقاومت فشاری ۳۰ مگاپاسکال
- ✚ میل‌گردهای طولی و عرضی سازه بتنی: AIII

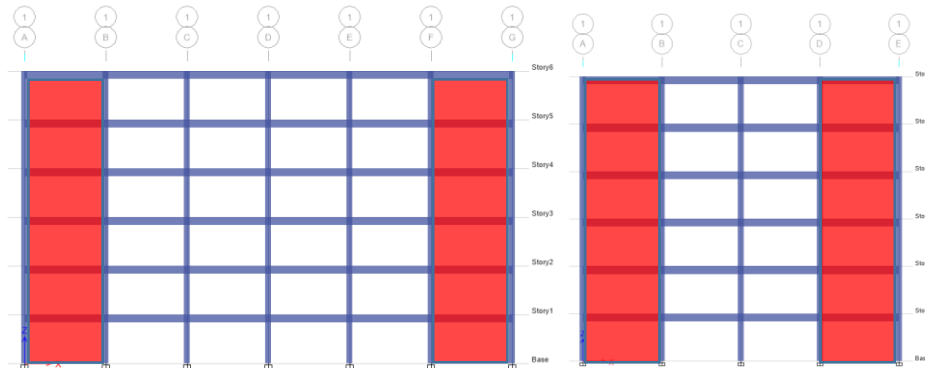
خواسته‌های پروژه

- ۱- طراحی کامل قاب فولاد به کمک ETABS-V21 با کنترل ضوابط شکل‌پذیری **AISC360-16** (مبحث ۱۰ ویرایش ۱۴۰۱) و دریفت (هر ۲ طبقه یک تیپ برای تیر، ستون و مهاربند انتخاب گردد). برای تیرها از پروفیل‌های IPE و برای ستون‌ها می‌توانید از مقاطع جعبه‌ای (قوطی یا دو بال مساوی و ضخامت ۱۰، ۱۲، ۱۵، ۲۰، ۲۵، ۳۰ و ۴۰ میلی‌متر استفاده نمایید). برای مهاربندها از دابل ناودانی روبروی هم (به شکل جعبه) از شماره ۸ تا ۲۰ استفاده نمایید.
- ۲- طراحی کامل قاب بتنی ETABS-V21 بر اساس **ACI318-19** و به کمک ترکیبات بار مبحث ۹ ویرایش ۹۹ و با رعایت ضوابط شکل‌پذیری و دریفت (هر ۲ طبقه یک تیپ برای تیر، ستون انتخاب گردد). در طراحی دیوار برشی حداقل ضخامت دیوار را ۱۵ سانتی‌متر در نظر بگیرید. در صورت نیاز به المان مرزی، ضوابط المان مرزی را به‌دقت کنترل و در طراحی در نظر بگیرید.
- ۳- به تفکیک قاب فولادی و بتنی مراحل ۱ و ۲ را برای ۷ عدد شتاب‌نگاشت نزدیک گسل پالس‌گونه که مشخصات آنها به‌زودی برای شما اعلام خواهد شد (زلزله‌های نزدیک گسل پالس‌گونه منطبق بر پیشنهاد FEMAP695) که به کمک seismomatch برای طیف طرح استاندارد ۲۸۰۰ ویرایش ۴ (برای مشخصات خاک نوع II و منطقه لرزه‌خیزی تهران) هم‌پایه شوند (روش response spectrum matching) را بروش غیرخطی تحلیل نموده و سطح عملکرد محاسبه نمایید؟ برای هر زلزله دو مؤلفه افقی وجود دارد که شما باید بزرگ‌ترین مؤلفه افقی را برای تحلیل انتخاب نمایید.
- ۴- میانگین حداکثر ضریب رفتار، حداکثر شکل‌پذیری بام، حداکثر دریفت و حداکثر تغییر مکان طبقات قاب را به تفکیک قاب بتنی و فولادی محاسبه نمایید. برای این کار باید قدر مطلق حداکثر هر یک از بازتاب‌های فوق‌الذکر که از هر زلزله به‌دست‌آمده محاسبه باهم جمع بسته و بر تعداد زلزله‌های تقسیم کنید. نمودارهای مربوط به توزیع تغییر مکان مطلق در ارتفاع، توزیع دریفت در ارتفاع، توزیع دریفت ماندگار در ارتفاع، وضعیت مفصل پلاستیک برای بحرانی‌ترین رکورد، توزیع برش پایه در ارتفاع و توزیع لنگر واژگونی در ارتفاع ترسیم نمایید.

<p>گروه عمران کارشناسی ارشد سازه زمان تحویل: تاریخ توافق شده</p>	<p align="center">**بسمه تعالی** وزارت علوم، تحقیقات و فناوری موسسه آموزش عالی جهاد دانشگاهی خوزستان</p>	<p>عنوان درس: طراحی لرزه‌ای پروژه مدلسازی و تحلیل غیرخطی موضوع: طراحی عملکردی</p>
--	--	---

- ۵- با استفاده از سه الگوی بارگذاری آیین‌نامه ۲۸۰۰ ویرایش ۴، مود اول و یکنواخت قاب را بروش استاتیکی غیرخطی (به کمک مفاصل غیرخطی در ETABS21) تحلیل نموده و نمودار ظرفیت را ترسیم و پارامترهای ضریب رفتار، شکل‌پذیری، دررفت و تغییر مکان طبقات قاب را برای هر الگوی بار جداگانه محاسبه نمایید. تغییر مکان هدف مقداری است که به تفکیک برای قاب بتنی و فولادی از مرحله ۴ محاسبه شده است. در واقع تغییر مکان هدف برابر است با متوسط بیشینه تغییر مکان سازه‌های فولادی و بتنی به دست آمده از تحلیل در برابر ۷ تاریخچه زمانی گام ۴.
- ۶- وضعیت سطح عملکرد قاب‌های فولادی و بتنی (از نظر ایمنی جانی، آستانه فروریزش و قابلیت بهره‌برداری) به طور جداگانه بررسی نمایید؟
- ۷- قدر مطلق حداکثر مقادیر به دست آمده از مرحله ۵ را با نتایج مرحله ۴ مقایسه کنید.

جزئیات تقسیم‌بندی بخش بتنی

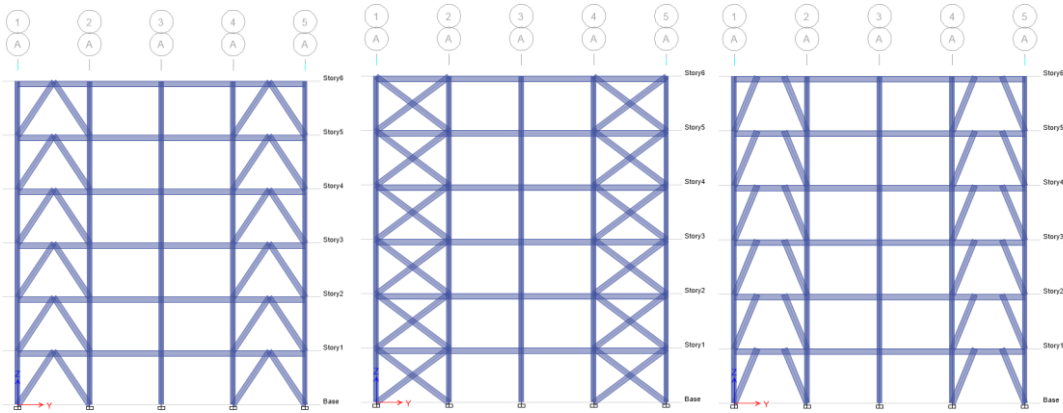


شکل ۱- شکل شماتیک از قاب‌های ۴ دهانه بتنی (دیوار برشی را در دهانه اول و آخر فرض کنید)

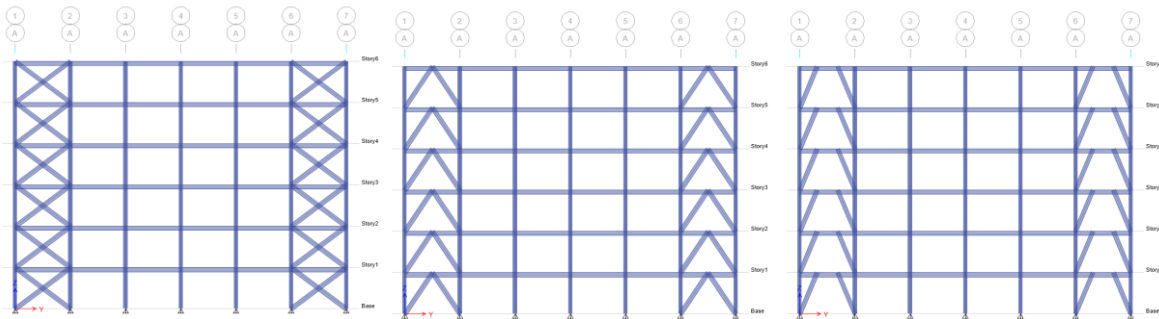
جدول ۱- گروه‌بندی بخش بتنی پروژه

شماره گروه	(a)	(b)	(c)	(d)	n	شماره گروه	(a)	(b)	(c)	(d)	n
۱	ویژه	ویژه	۴	۶	۷	۷	ویژه	ویژه	۴	۶	۷
۲	متوسط	ویژه	۶	۶	۶	۸	متوسط	ویژه	۶	۶	۶
۳	متوسط	ویژه	۴	۴	۴	۸	متوسط	ویژه	۴	۴	۸
۴	متوسط	ویژه	۶	۴	۴	۸	متوسط	ویژه	۶	۴	۸
۵	ویژه	ویژه	۶	۴	۴	۶	ویژه	ویژه	۶	۴	۶
۶	متوسط	ویژه	۴	۶	۴	۷	متوسط	ویژه	۴	۶	۷

جزئیات تقسیم‌بندی بخش فولاد



شکل ۲- شماتیک از قاب‌های ۴ دهانه دارای مهاربند X، ۸ و EBF



شکل ۳- شماتیک از قاب‌های ۶ دهانه دارای مهاربند X، ۸ و EBF

جدول ۲- گروه‌بندی بخش فولادی

شماره گروه	(a)	(b)	(c)	(d)	n
۱	ویژه	ضربدری ویژه	۴	۶	۷
۲	متوسط	هشت ویژه	۶	۶	۶
۳	ویژه	هشت ویژه	۴	۶	۸
۴	متوسط	ضربدری ویژه	۶	۶	۸
۵	ویژه	واگرا ویژه	۶	۶	۶
۶	متوسط	ضربدری ویژه	۴	۶	۷
۷	ویژه	ضربدری ویژه	۶	۴	۶
۸	متوسط	واگرا ویژه	۶	۴	۷

موفق باشید

دکتر نویدسیاه پلو