

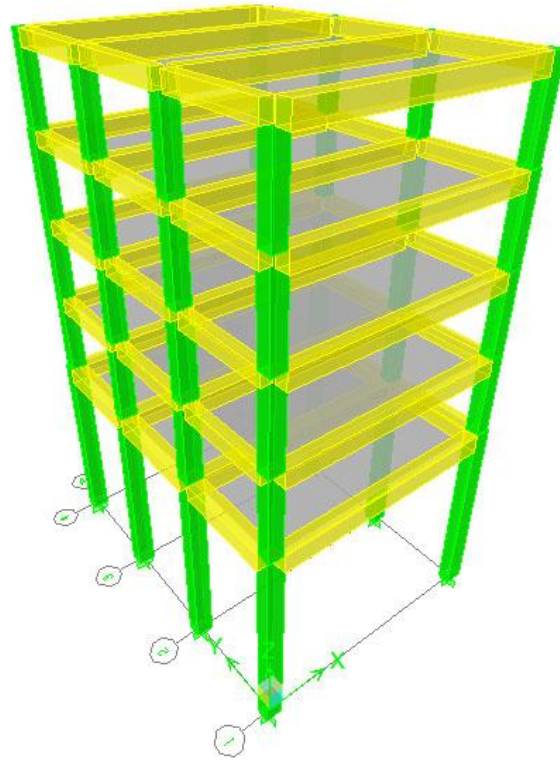
## ۱-۱-۱- شناسایی فرکانس های طبیعی ساختمان جدید دانشکده عمران دانشگاه خواجه نصیر الدین طوسی

در این تحقیق با استفاده از سنسور شتاب، با دقت  $30\mu g$ ، ارتعاش محیطی ساختمان مذکور را به مدت ۳۰ دقیقه در ۲ جهت ثبت می کنیم سپس ارتعاش آزاد هر یک از جهات را به مدت مشخص استخراج می کنیم حال با استفاده از تبدیل فوریه، فرکانس های طبیعی هر یک از جهات ثبت شده را بدست می آوریم در نهایت، نتایج بدست آمده را با نتایج حاصل از مدل سازی سازه مذکور در نرم افزار Etabs، مقایسه می نماییم.

## ۱-۱-۲- معرفی مدل عددی و سنسور شتاب به کار رفته

همان طور که در قسمت قبل ذکر شد، سنسور شتاب استفاده شده دارای دقت  $30\mu g$  می باشد. دیتالاگر این سنسور، قابلیت نمونه گیری ۵۰ نمونه در ثانیه را دارا می باشد. از آن جا که تعداد نمونه های ثبت شده توسط دیتالاگر این سنسور، کم می باشد در نتیجه مود های شناسایی شده نیز کمتر می باشند.

مدل عددی استفاده شده به منظور صحت سنجی داده های حاصل از آزمایش، همان مدل به کار گرفته شده برای ساخت این سازه می باشد که به دلیل جزئیات بسیار زیاد مدل از تشریح آن خودداری می نماییم. در شکل ۱ یک نمای ۳ بعدی از مدل در نرم افزار Etabs، آورده شده است، در شکل ۲ نمای شرقی این سازه نمایش داده شده است.



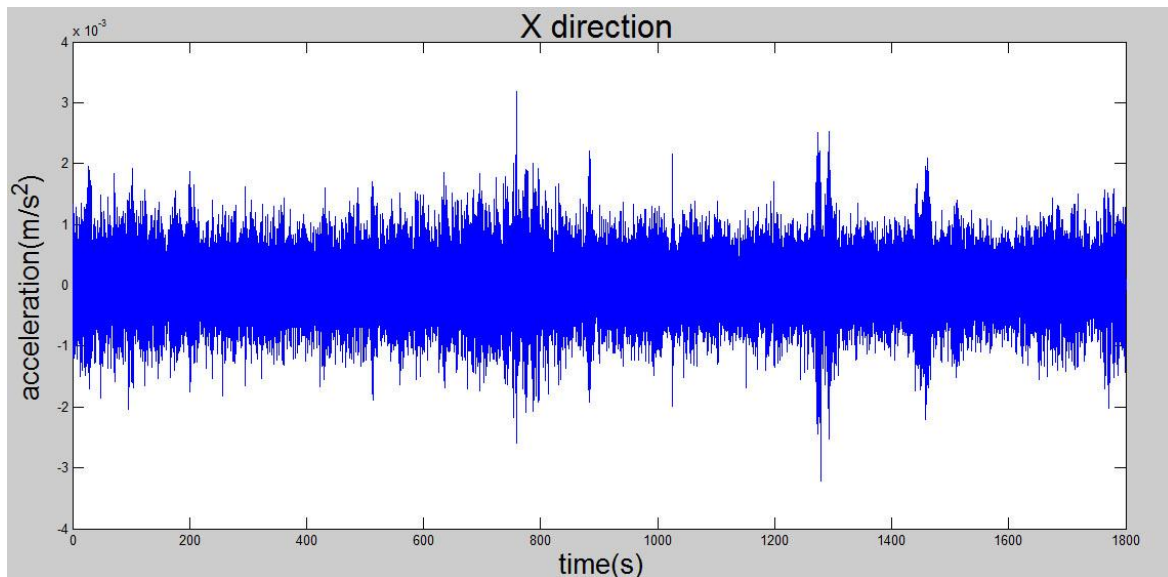
شکل ۱ : مدل اجزا محدود ساختمان مورد آزمایش



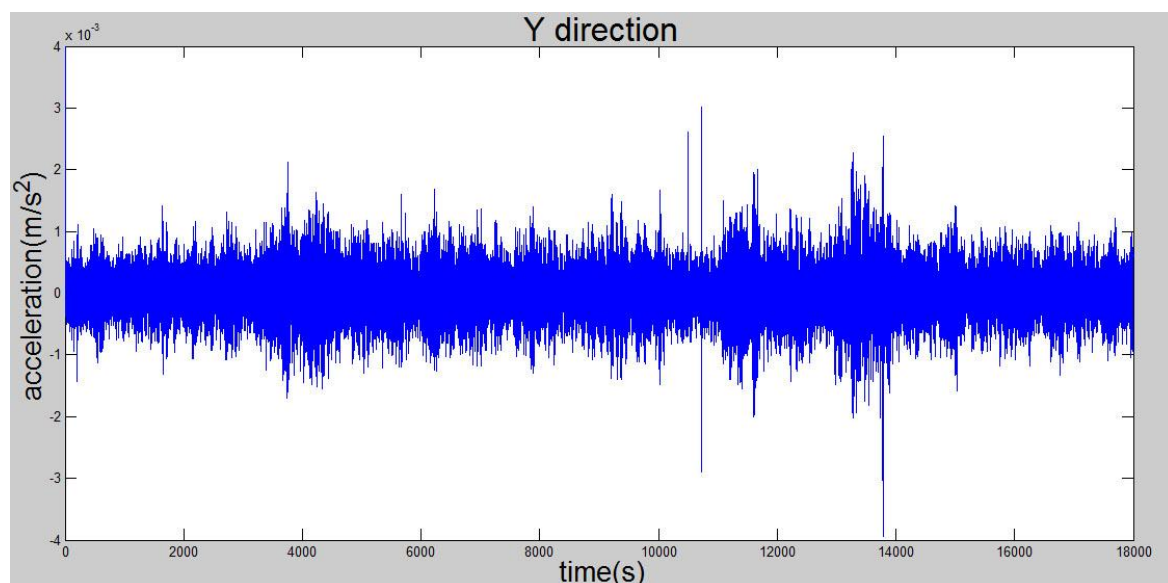
شکل ۲ : نمای شرقی ساختمان مورد آزمایش

### ۱-۳-۱- داده های شتاب محیطی سازه به مدت ۳۰ دقیقه

به منظور شناسایی سازه، شتاب سازه تحت ارتعاش محیطی به مدت ۳۰ دقیقه در جهات مختلف ثبت شده است محل ثبت شتاب، کف طبقه ۵ ساختمان مذکور بوده است. که این داده ها شکل ۳ و شکل ۴ نمایش داده شده اند. شکل ۳ نمودار شتاب جهت X متناظر جهت شمال-جنوبی و شکل ۴ نمودار شتاب جهت Y متناظر با جهت شرقی-غربی به مدت ۳۰ دقیقه نمایش می دهد.



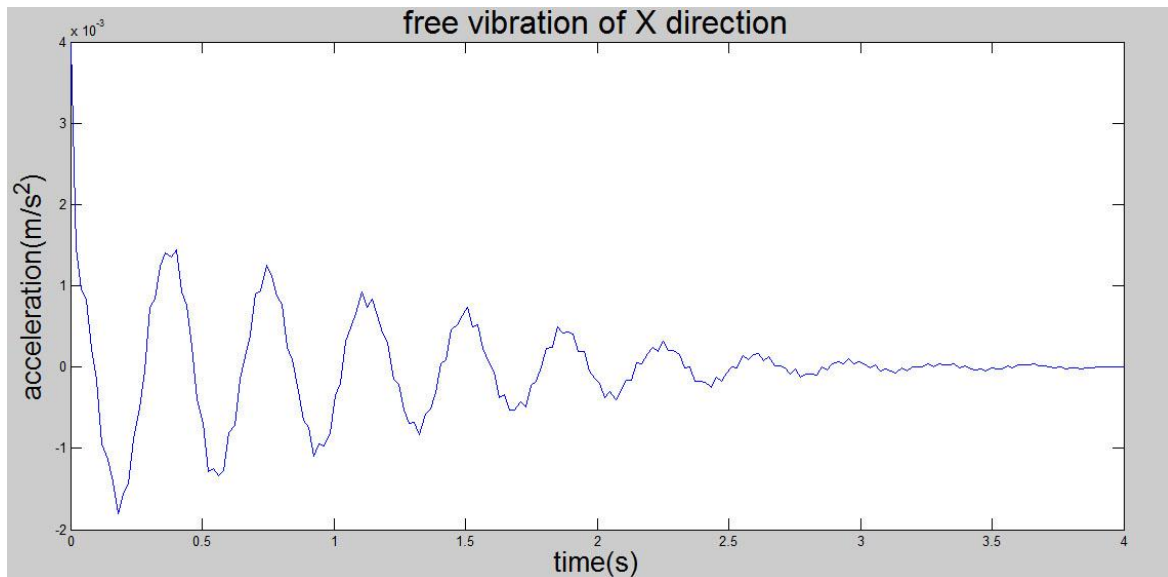
شکل ۳ : تاریخچه زمانی شتاب جهت X ساختمان به مدت ۳۰ دقیقه



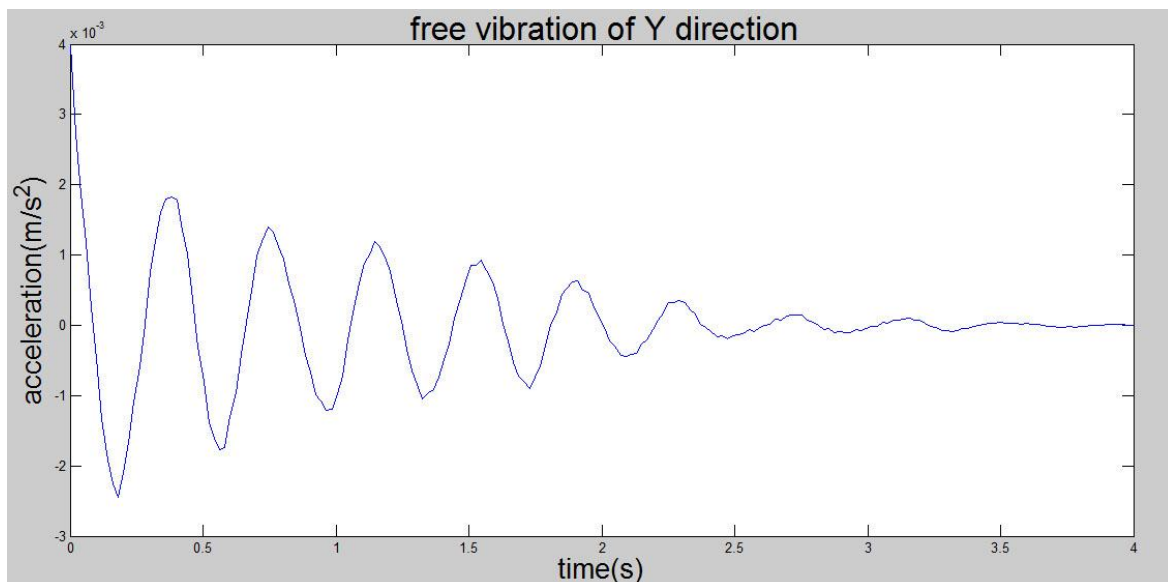
شکل ۴ : تاریخچه زمانی شتاب جهت Y ساختمان به مدت ۳۰ دقیقه

## ۱-۱-۴- استخراج شتاب ارتعاش آزاد ساختمان مذکور در جهات X و Y

حال با استفاده از روش ذکر شده در بخش ارتعاش آزاد متناظر با هریک از جهات را به مدت ۴ ثانیه می یابیم که به صورت نشان داده شده در شکل ۵ و شکل ۶ می باشد.



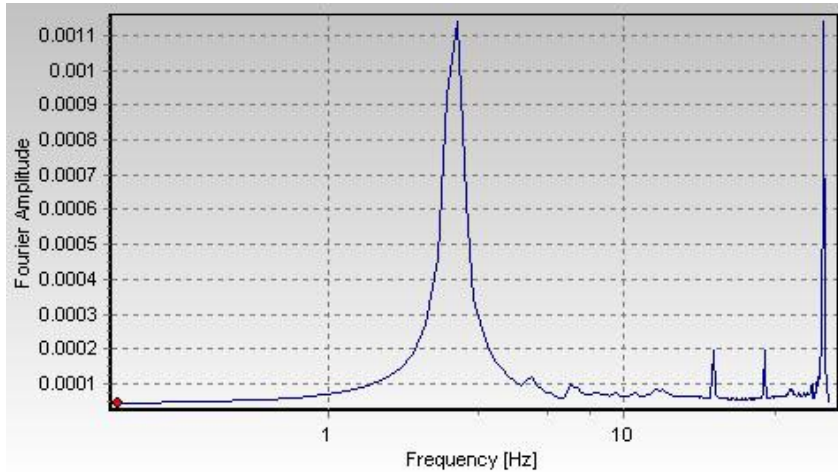
شکل ۵ : ارتعاش آزاد جهت X ساختمان مذکور به مدت ۴ ثانیه



شکل ۶ : ارتعاش آزاد جهت Y ساختمان مذکور به مدت ۴ ثانیه

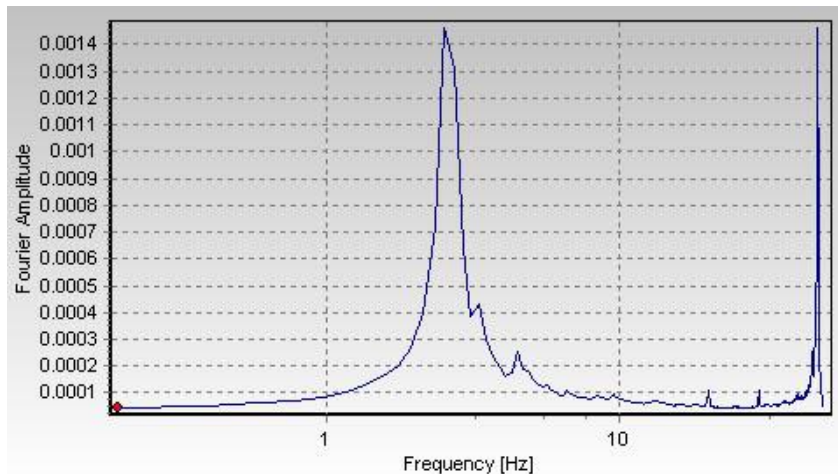
## ۱-۱-۵- تجزیه و تحلیل نتایج

به منظور یافتن فرکانس های طبیعی ساختمان مذکور در جهات  $X$  و  $Y$ ، از تبدیل فوریه استفاده می کنیم. تبدیل فوریه ارتعاش آزاد هر یک از جهات به صورت نشان داده شده در شکل ۷ و شکل ۸ است. مقادیر فرکانس های طبیعی متناظر با فوریه ارتعاش آزاد به صورت ذکر شده می باشد.



شکل ۷: تبدیل فوریه ارتعاش آزاد ساختمان مورد مطالعه در جهت  $X$

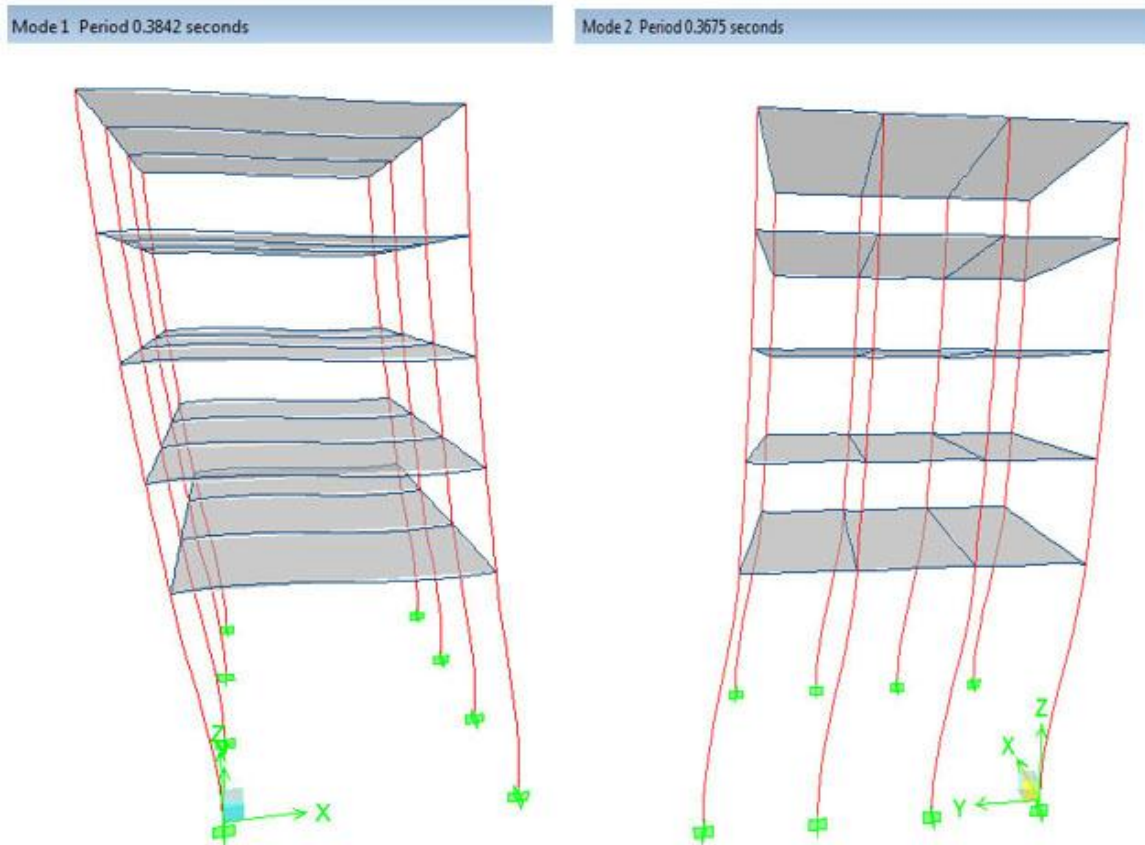
$$f_{1x} = 2.734Hz$$



شکل ۸: تبدیل فوریه ارتعاش آزاد ساختمان مورد مطالعه در جهت  $Y$

$$f_{1y} = 2.539Hz$$

نتایج حاصل از نرم افزار به صورت زیر می باشد. دقت شود مود ها به ترتیب بزرگی فرکانس، بدون در نظر گرفتن جهت مرتب شده اند. که در شکل ۹ نمایش داده شده است. جدول ۱ مقایسه فرکانس های طبیعی دو جهت ساختمان مذکور را نشان می دهد.



شکل ۹ : مقادیر پریودهای ساختمان مذکور با استفاده از نرم افزار Etabs

$$f_{1x} = 1/0.3842 = 2.603\text{hz}$$

$$f_{1y} = 1/0.3675 = 2.721\text{hz}$$

	فرکانس حاصل از نرم افزار Etabs(هرتز)	فرکانس حاصل از پردازش سیگنال(هرتز)
جهت X	۲.۶۰۳	۲.۷۳۴
جهت Y	۲.۷۲۱	۲.۵۳۹

جدول ۱ : مقایسه فرکانس های طبیعی دو جهت ساختمان مذکور