



## بررسی رفتار غیر خطی دینامیکی لرزه ای پل های باکسی پیش تنیده قوسی با نامنظمی در ارتفاع

سهراب توکلی<sup>۱</sup>، کامبیز قویمی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشدسازه، دانشکده عمران، موسسه آموزش عالی تابناک لامرد

<sup>۲</sup> دانشجوی دکترای عمران سازه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد لارستان، دانشکده عمران و مدرس موسسه آموزش عالی تابناک لامرد

### چکیده

رفتار غیرمعمول پل های نامنظم تحت بارهای لرزه ای سبب شده است تا در سال های اخیر محققین تمرکز خود را بیشتر معطوف این نوع سازه ها نمایند و وجود قوس در پل ها به همراه نامنظمی پل در ارتفاع دارای پاسخ لرزه ای پیچیده تری نسبت به پل های مستقیم می باشد که نقش اساسی در پایداری پل دارد، با توجه به اهمیت موضوع در این پژوهش به بررسی رفتار غیر خطی دینامیکی لرزه ای پل های باکسی پیش تنیده قوسی با نامنظمی در ارتفاع پرداخته می شود، بدین منظور جهت ایجاد نامنظمی پل در ارتفاع به صورت تغییر نسبت سختی پایه های متوالی پل انجام شده است و سپس با تغییر زاویه قوس پل و فاصله بین دهانه پل با استفاده از تحلیل غیر خطی دینامیکی در برنامه SAP پرداخته شده است با توجه به بررسی های صورت گرفته نتایج نشان می دهد: افزایش زاویه قوس و فاصله بین دهانه های پل باکسی پیش تنیده با نامنظمی در ارتفاع، باعث افزایش جا به جایی و کاهش ظرفیت نیروی برشی پل می شود و افزایش زاویه قوس در پل باکسی پیش تنیده با نامنظمی در ارتفاع تاثیر آن در جا به جایی پل در هنگام زلزله بیشتر از افزایش دهانه های بین پل می باشد.

**واژه های کلیدی:** پل، باکسی، پیش تنیده، نامنظم

### ۱- مقدمه

پل های نامتقارن به شکل گسترده ای به عنوان رو گذر در تقاطع بزرگراه ها مورد استفاده قرار می گیرند. در سال های اخیر در نواحی شهری پرجمعیت که استفاده از پل های معمول امکان پذیر نمی باشد، استفاده پل های نامتقارن افزایش یافته است و پل های دارای قوسی به صورت رایج در محل ارتباط بزرگراه مورد استفاده قرار می گیرد. این نوع از پل ها به دلیلی انحنای و سایر پارامترهای دیگر دارای پاسخ لرزه ای پیچیده تری نسبت به پل های مستقیم می باشند و در پل های دارای قوس پاسخ پیچیده تری از آن ها مورد انتظار می باشد که در صورت عدم شناخت رفتار پل ها در قوس باعث تخریب پل در هنگام زلزله می شود که نمونه ای از تخریب پل قوسی در هنگام زلزله در قوس پل در شکل ۱ نشان داده شده است. یکی از سیستم های پل سازی که امروزه به عنوان یک سیستم در صنعت پل سازی استفاده می شود پل های باکسی پیش تنیده است، این پل ها بیشتر در زمانی که پلان مورد نظر دارای قوس باشد، مورد استفاده قرار می گیرد و پل های پیش تنیده بتنی نامنظم با توجه به شکل و نوع کاربرد آنها در سطح وسیعی، طراحی، اجرا و مورد بهره برداری قرار می گیرند و رفتار غیرمعمول پل های