

## بررسی رفتار برجهای آب در مقابل زلزله و پیشنهاد طرح ایمن

- کامبیز نرماشیری - عضو هیئت علمی گروه مهندسی عمران
- مهدی اژدری مقدم - عضو هیئت علمی گروه مهندسی عمران
- دانشکده فنی و مهندسی - دانشگاه آزاد اسلامی - زاهدان - ایران
- دانشکده مهندسی شهید نیکبخت - دانشگاه سیستان و بلوچستان - زاهدان - ایران

### چکیده:

برجهای آب دارای پایه های با سیستمهای سازه ای و جنسهای مختلف نظیر موارد زیر می باشند:

پایه فولادی با قابهای صلب خمشی، پایه فولادی با قابهای ساده همراه مهاربندی هم مرکز، پایه فولادی با قابهای صلب خمشی همراه مهاربندی هم مرکز، پایه فولادی با قابهای ساده همراه مهاربندی غیرهم مرکز، پایه فولادی با قابهای صلب خمشی همراه مهاربندی غیرهم مرکز، پایه بتنی با قابهای صلب خمشی، پایه بتنی با قابهای صلب خمشی همراه پانلهای دیوار برشی و پایه بتنی بدون قاب با پوسته بتنی پیوسته.

در این مقاله برجهای آب با سیستمهای ذکر شده فوق توسط برنامه کامپیوتری SAP 90 مدل سازی شده و به روشهای ارتعاش آزاد (FREE VIBRATION)، تحلیل طیفی (SPECTRAL ANALYSIS) و تاریخچه زمانی (TIME HISTORY)، آنالیز و نتایج آنان مقایسه می گردد. در حالت ارتعاش آزاد پارامترهایی نظیر مود شکلها، فرکانسهای ارتعاشی، تغییر شکلهای ماکزیمم مورد مطالعه قرار می گیرد. همچنین در روش طیفی یک طیف دلخواه (طیف آیتن نامه ۲۸۰۰ ایران) به برج وارد شده و پارامترهایی نظیر لنگر خمشی، نیروی برشی، تغییر شکلهای ماکزیمم و تمرکز تنش بررسی می گردد. نیز در روش تاریخچه زمانی هم این پارامترها بررسی و مقایسه می گردند.

در هنگام زلزله به علت متلاطم شدن سیال داخل مخزن اثرات زلزله به روی برج بیشتر می گردد به همین منظور جهت در نظر گرفتن اثرات تشدید کننده ارتعاش سیال داخل مخازن از روش جرم افزایش یافته (ADDED MASS) استفاده می گردد.

نتایج بدست آمده از تحلیل سازه برای برجهای با پایه های مختلف در غالب شکلها و نمودارهایی ارائه می گردد تا دسترسی به نتایج سریعتر و مقایسه آنها آسانتر امکان پذیر باشد ضمناً در هر قسمت شکلهای مختلفی از سازه برای پی بردن به عملکرد این نوع سازه ها در برابر زلزله آورده شده است.