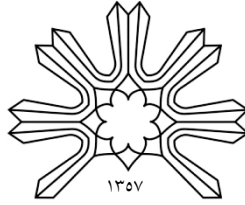


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه محقق اردبیلی

دانشکده فنی و مهندسی
گروه عمران

مقایسه کارایی روش‌های مختلف پوش آور در ارزیابی لرزه‌ای پل‌ها

استاد راهنما:

دکتر کاظم شاکری

توسط:

ساسان معصوم زاده

دانشگاه محقق اردبیلی

بهار ۱۳۹۰



مقایسه کارایی روش‌های مختلف پوش آور در ارزیابی لرزه‌ای پل‌ها

توسط:

ساسان معصوم زاده

پایان‌نامه برای اخذ درجه کارشناسی ارشد

در رشته مهندسی عمران - زلزله

از

دانشگاه محقق اردبیلی

اردبیل - ایران

ارزیابی و تصویب شده توسط کمیته پایان نامه با درجه

استادیار	(استاد راهنما و رئیس کمیته)	دکتر کاظم شاکری
استادیار	(داور داخلی)	دکتر یعقوب محمدی
استادیار	(داور خارجی)	دکتر سامان یغمایی

اردیبهشت - ۱۳۹۰

تقدیم بہ
پدر نزر کووار،

مادر دلسوز

و
ہمسفر مہربانم

خوشحالم که فرصتی فراهم شد که بتوانم از کلیه کسانی که در به انجام رسانیدن این پایان‌نامه مرا یاری نموده‌اند، تقدیر و تشکر نمایم.

بر خود وظیفه می‌دانم کمال قدردانی و تشکر را از جناب آقای دکتر کاظم شاکری بجا آورده و در نهایت ادب و احترام موفقیت روزافزونشان را از ایزد منان خواستار باشم.

همچنین از صبورترین و مهربانترین عضو دانشکده فنی - مهندسی جناب آقای محمد عبدالهی بعنوان مسئول آموزش دانشکده، بخاطر زحمتهای بی‌منتشان نهایت سپاس و قدردانی را دارم.

در نهایت از تک‌تک اعضای خانواده‌ام بویژه پدر بزرگوار و مادر دلسوزم که بزرگترین سرمایه‌ام در زندگی‌اند، صمیمانه‌ترین تقدیر را دارم، چراکه استمرار وجودم را پس از خداوند مدیون آنها بوده که سالها رنج و زحمت را به جان خریدند تا راه تحصیل علم و موفقیت بر من هموار و آسان گردد و همسر مهربانم که بزرگترین درس زندگی‌ام، تواضع و فروتنی را از وجود سرشار از مهر و محبتش یاد گرفتم.

امید آن است که پژوهش حاضر رضایت خاطر دوستداران علم و زحمت‌کشان این زمینه را جلب نماید.

ساسان معصوم زاده

ارویشت - ۱۳۹۰

نام: ساسان

نام خانوادگی: معصوم زاده

عنوان پایان نامه: مقایسه کارایی روش های مختلف پوش آور در ارزیابی لرزه ای پل ها	
استاد راهنما: دکتر کاظم شاکری	
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد	رشته: عمران
گرایش: زلزله	دانشگاه: محقق اردبیلی
دانشکده: فنی و مهندسی	تاریخ فارغ التحصیلی: ۱۳۹۰/۲/۵
تعداد صفحه: ۱۶۵	
کلید واژه ها: تحلیل استاتیکی غیرخطی، ارزیابی لرزه ای، تحلیل دینامیکی، پوش آور مودال، سازه پل	
چکیده:	
<p>از آنجایی که سازه ها در برابر زلزله های شدید وارد مرحله غیرخطی می شوند، امروزه جهت ارزیابی لرزه ای سازه ها، کنترل جابجایی المان های سازه ای به جای کنترل نیرویی آنها توسط محققین مختلفی توصیه شده است و لازمه این امر استفاده از تحلیل های غیرخطی می باشد. در سال های اخیر کاربرد روش تحلیل پوش آور (تحلیل استاتیکی غیرخطی) بدلیل پیچیدگی کاربرد تحلیل دینامیکی غیرخطی توسعه فراوانی یافته است و روش های پوش آور مختلفی جهت ارزیابی لرزه ای سازه ها ارائه شده است، اما از آنجائیکه این روش ها اساساً برای سازه های ساختمانی پیشنهاد شده و با توجه به تفاوت های اساسی موجود در رفتار سازه ای بین پل ها و ساختمان ها، آشکار است که نمی توان نتایج حاصل از مطالعات صورت گرفته بر روی سازه های ساختمانی را مستقیماً به سازه پل ها تعمیم داد. از این رو در این رساله یک روش تحلیل پوش آور مودال بر مبنای انرژی جهت ارزیابی لرزه ای پل ها پیشنهاد شده است که در این روش اثرات مودهای بالاتر در تخمین پاسخ لرزه ای پل بررسی شده و نیز برای تشکیل طیف ظرفیت سیستم یک درجه آزادی معادل و رفع ابهامات موجود در رابطه با تعیین نقطه کنترلی در خصوص پل ها از مفهوم انرژی استفاده شده است. روش پیشنهادی بر روی پل های دره ای منظم و نیمه منظم و نامنظم، با طول کوتاه (۴ دهانه) و بلند (۸ دهانه) تحت اثر هفت زلزله نزدیک گسل و پنج زلزله دور از گسل بکار رفته است. جهت بررسی دقت و کارایی روش پیشنهادی، نتایج حاصل از روش پوش آور پیشنهادی و سایر روش های پوش آور با نتایج حاصل از تحلیل دینامیکی غیرخطی انجام یافته بر روی سازه های چندین پل مقایسه شده اند و جهت تعیین تغییر مکان هدف از ماکزیمم جابجایی حاصل از تحلیل دینامیکی غیر خطی استفاده گردیده است. نتایج حاصل از روش پیشنهادی در تخمین جابجایی سرپایه ها در جهت عرضی پل نشان می دهد که این روش در ایجاد طیف ظرفیت، نتایج قابل قبولی را ارائه کرده است. همچنین استفاده از مودهای بالاتر و در نظر گرفتن اثرات این مودها، باعث افزایش دقت روش پوش آور پیشنهادی در تخمین پاسخ لرزه ای پل ها می شود.</p>	

فهرست مطالب

فصل اول: کلیات

۱-۱- مقدمه..... ۱

۲-۱- اهداف و ضرورت تحقیق..... ۳

۳-۱- ابزار تحقیق و مدل های مورد بررسی..... ۴

۴-۱- ساختار پایان نامه..... ۵

فصل دوم: مبانی طراحی بر اساس عملکرد.....

۱-۲- مبانی روش های طراحی بر اساس عملکرد..... ۷

۱-۱-۲- تئوری طراحی مبتنی بر نیرو و محدودیتهای آن..... ۸

۲-۱-۲- تئوری طراحی مستقیم مبتنی بر تغییر مکان..... ۸

۲-۲- سطوح عملکرد ساختمان..... ۹

۳-۲- سطوح عملکردی پل ها..... ۱۰

۴-۲- سطوح خطر زلزله..... ۱۴

۵-۲- طرح روش پوش آور به عنوان شاخه ای از روش طراحی بر اساس عملکرد..... ۱۵

فصل سوم: روش های تحلیل لرزه ای سازه ها و تحلیل پوش آور.....

۱-۳- مقدمه..... ۱۶

۲-۳- انواع تحلیل لرزه ای سازه ها..... ۱۶

۳-۳- روشهای تحلیل پوش آور..... ۱۹

۱-۳-۳- روش های تحلیل پوش آور متداول (ستی)..... ۲۰

۳-۱-۳-۱- منحنی پوش آور (طیف ظرفیت)..... ۲۱

۳-۱-۳-۲- تغییر مکان هدف (طیف تقاضا)..... ۲۲

۳-۱-۳-۲-۱- روش ضرایب اصلاح جابجایی..... ۲۳

۲۳	..... روش طیف ظرفیت..... ۳-۳-۱-۲-۲
۲۴	..... روش N2..... ۳-۳-۱-۲-۳
۲۷	..... مزایای تحلیل پوش آور..... ۳-۳-۱-۳
۲۷	..... کاستی ها و محدودیت های عمده روش تحلیل پوش آور..... ۳-۳-۱-۴
۲۸	..... روش های تحلیل پوش آور پیشرفته..... ۳-۳-۲
۲۸	..... تحلیل تاریخیچه زمانی مودال..... ۳-۳-۲-۱
۳۱	..... تحلیل طیفی مودال..... ۳-۳-۲-۲
۳۵	..... روش تحلیل پوش آور چند مودی..... ۳-۳-۲-۳
..... فصل چهارم: مفاهیم رفتار لرزه ای و تکنیک های مدل سازی.....	
۳۸	..... مقدمه..... ۴-۱-۱
۳۹	..... اهداف مدل سازی و تحلیل..... ۴-۲-۱
۴۱	..... مدل جرم متمرکز..... ۴-۲-۱-۱
۴۱	..... مدل اعضای سازه ای..... ۴-۲-۲-۱
۴۲	..... مدل المان محدود..... ۴-۲-۳-۱
۴۲	..... مفاهیم لرزه ای پل ها..... ۴-۳-۱
۴۲	..... رفتار دینامیکی پل ها..... ۴-۳-۱-۱
۴۲	..... معادله حرکت..... ۴-۳-۱-۱-۱
۴۴	..... جرم..... ۴-۳-۱-۱-۱-۱
۴۹	..... سختی..... ۴-۳-۱-۱-۲
۵۳	..... میرایی..... ۴-۳-۱-۱-۳

فصل پنجم: توسعه کاربرد تحلیل پوش آور جهت ارزیابی لرزه ای پل ها.....

۵-۱- مقدمه..... ۵۷

۵-۲- مراحل انجام روش پوش آور پیشنهادی ۶۶

۵-۲-۱- تعیین الگوی بار ۶۶

۵-۲-۲- انجام تحلیل پوش آور و استفاده از مفهوم انرژی ۶۶

۵-۲-۲-۱- استفاده از مفهوم انرژی ۶۶

۵-۲-۳- ایده آل سازی دو خطی منحنی طیف ظرفیت ۶۸

۵-۲-۴- محاسبه ماکزیمم جابجایی سیستم غیر خطی یک درجه آزادی معادل ۶۹

۵-۲-۵- تعیین مقادیر کلی پاسخ ۶۹

فصل ششم: مدل سازه ای پل ها.....

۶-۱- خصوصیات هندسی مدل های مورد بررسی ۷۰

۶-۲- مشخصات سازه ای ۷۵

۶-۳- مشخصات مصالح ۷۹

۶-۳-۱- فولاد ۷۹

۶-۳-۲- بتن ۸۰

۶-۴- رکورد زلزله ها ۸۳

فصل هفتم: ارزیابی روش پیشنهادی و مقایسه آن با سایر روش های پوش آور.....

۷-۱- ارزیابی مقایسه ای ۸۵

۷-۱-۱- ارزیابی موردی ۸۷

۷-۲- تخمین جابجایی سرپایه ها ۸۹

۷-۳- مطالعات آماری ۹۶

فصل هشتم : نتیجه گیری و پیشنهادات.....

۱۰۲..... ۱-۸- نتایج

۱۰۳..... ۲-۸- پیشنهادات

۱۰۴..... پیوست

۱۶۱..... منابع و مراجع

فهرست تصاویر

صفحه	عنوان
۱	شکل (۱-۱)، خرابی سازه پل ها در اثر زلزله سن فرناندو
۱۵	شکل (۱-۲)، منحنی ظرفیت سازه
۱۹	شکل (۱-۳) تفاوت روش های خطی و غیر خطی
۲۲	شکل (۲-۳)، تبدیل منحنی پوش آور سیستم چند درجه آزادی به منحنی طیف ظرفیت سیستم یک درجه آزادی معادل
۲۴	شکل (۳-۳)، روش طیف ظرفیت
۳۰	شکل (۴-۳)، بیان مفهومی روش تحلیل تاریخچه زمانی مودال سیستم چند درجه آزادی الاستیک
۳۵	شکل (۵-۳)، بیان مفهومی روش تحلیل تاریخچه زمانی مودال غیر کوپله برای سیستم چند درجه آزادی غیر الاستیک
۴۰	شکل (۱-۴)، مراحل تحلیل لرزه ای پل ها
۴۱	شکل (۲-۴)، سطوح مختلف مدل سازی جهت تحلیل لرزه ای پل ها
۴۳	شکل (۳-۴)، مدل پاسخ دینامیکی عرضی پل
۴۵	شکل (۴-۴)، پل چند قابی
۴۸	شکل (۵-۴)، مدل ساده جرم برای قاب عرضی تک ستونه پل
۴۸	شکل (۶-۴)، مدل های پاسخ ایده آل غیر الاستیک پایه پل
۵۰	شکل (۷-۴)، سختی مختلف پایه برای تغییر مکان جانبی
۵۲	شکل (۸-۴)، طول موثر پایه پل
۵۳	شکل (۹-۴)، سختی موثر مقاطع بتنی ترک خورده
۵۵	شکل (۱۰-۴)، اتلاف هیسترتیک و سختی موثر برای پاسخ چرخه ای
۵۶	شکل (۱۱-۴)، میرایی های مختلف در اعضای پل

- شکل (۱-۵)، تبدیل منحنی دو خطی پوش آور به صورت منحنی $(S_a - S_d)$ ۶۱
- شکل (۲-۵)، پروفیل طولی پل و مقطع پل مطالعه شده توسط کاپوس و همکارانش ۶۳
- گراف (۳-۵)، جایجایی سر پایه ها با استفاده از روش پوش آور مودال MPA، (الف) برای زلزله طرح، (ب) برای ۱.۵ برابر زلزله طرح، (ج) برای ۲ برابر زلزله طرح ۶۴
- گراف (۴-۵)، نتایج بدست آمده جایجایی قسمت فوقانی پایه ها با استفاده از روش های MPA و SPA و NL-THA (الف) برای زلزله طرح، (ب) برای ۱.۵ برابر زلزله طرح، (ج) برای ۲ برابر زلزله طرح ۶۴
- شکل (۱-۶)، پروفیل طولی پل دره ای منظم کوتاه B.R.222 ۷۱
- شکل (۲-۶)، پروفیل طولی پل دره ای نیمه منظم کوتاه B.R.123 ۷۱
- شکل (۳-۶)، پروفیل طولی پل دره ای نامنظم کوتاه B.R.213 ۷۱
- شکل (۴-۶)، پروفیل طولی پل دره ای منظم بلند B.R.222222 ۷۲
- شکل (۵-۶)، پروفیل طولی پل دره ای نیمه منظم بلند B.R.3332111 ۷۲
- شکل (۶-۶)، پروفیل طولی پل دره ای نامنظم بلند B.R.2331312 ۷۲
- شکل (۷-۶)، طرح شماتیک پل B.R.222 و نحوه اتصال پایه های میانی پل به عرشه ۷۳
- شکل (۸-۶)، طرح شماتیک پل B.R.123 و نحوه اتصال پایه های میانی پل به عرشه ۷۳
- شکل (۹-۶)، طرح شماتیک پل B.R.213 و نحوه اتصال پایه های میانی پل به عرشه ۷۳
- شکل (۱۰-۶)، طرح شماتیک پل B.R.222222 و نحوه اتصال پایه های میانی پل به عرشه ۷۳
- شکل (۱۱-۶)، طرح شماتیک پل B.R.3332111 و نحوه اتصال پایه های میانی پل به عرشه ۷۳
- شکل (۱۲-۶)، طرح شماتیک پل B.R.2331312 و نحوه اتصال پایه های میانی پل به عرشه ۷۴
- شکل (۱۳-۶)، اعمال جرم متمرکز در محل پایه های میانی ناشی از عرشه و پایه پل در پل B.R.222 ۷۴
- شکل (۱۴-۶)، اعمال جرم متمرکز در محل پایه های میانی ناشی از عرشه و پایه پل در پل B.R.123 ۷۴

- شکل (۶-۱۵)، اعمال جرم متمرکز در محل پایه های میانی ناشی از عرشه و پایه پل در پل
 B.R.213.....۷۴
- شکل (۶-۱۶)، اعمال جرم متمرکز در محل پایه های میانی ناشی از عرشه و پایه پل در پل
 B.R.2222222.....۷۴
- شکل (۶-۱۷)، اعمال جرم متمرکز در محل پایه های میانی ناشی از عرشه و پایه پل در پل
 B.R.3332111.....۷۵
- شکل (۶-۱۸)، اعمال جرم متمرکز در محل پایه های میانی ناشی از عرشه و پایه پل در پل
 B.R.2331312.....۷۵
- شکل (۶-۱۹)، ابعاد و آرماتور گذاری مقطع پایه های بتنی میانی.....۷۶
- شکل (۶-۲۰)، ابعاد و آرماتور گذاری مقطع عرشه پل.....۷۶
- شکل (۶-۲۱)، نمای پایه های پل و عرشه و نحوه قرار گیری عرشه بر روی پایه پل.....۷۷
- شکل (۶-۲۲)، اشکال مودی الاستیک پل B.R.222 درجهت عرضی.....۷۷
- شکل (۶-۲۳)، اشکال مودی الاستیک پل B.R.123 درجهت عرضی.....۷۷
- شکل (۶-۲۴)، اشکال مودی الاستیک پل B.R.213 درجهت عرضی.....۷۸
- شکل (۶-۲۵)، اشکال مودی الاستیک پل B.R.2222222 درجهت عرضی.....۷۸
- شکل (۶-۲۶)، اشکال مودی الاستیک پل B.R.3332111 درجهت عرضی.....۷۸
- شکل (۶-۲۷)، اشکال مودی الاستیک پل B.R.2331312 درجهت عرضی.....۷۹
- شکل (۶-۲۸)، نمودار تنش - کرنش فولاد و منحنی دوخطی رفتار فولاد.....۸۰
- شکل (۶-۲۹)، مدل رفتاری بتن ارائه شده توسط ماندر.....۸۲
- شکل (۷-۱)، بردار شکل مود دوم نرمال شده برای پل B.R.222 و نحوه توزیع بار در مود دوم.....۸۶
- شکل (۷-۲)، بردار شکل مود دوم و چهارم نرمال شده برای پل B.R.2222222 و نحوه توزیع بار در
 مود دوم و چهارم.....۸۷

شکل (۷-۳)، پروفیل جابجایی سرپایه ها در جهت عرضی حاصل از روش پوش آور مودال بر مبنای انرژی و اثر مودهای بالاتر و مقایسه آن با تحلیل دینامیکی غیرخطی تحت اثر زلزله طبس برای پل B.R.213 و B.R.123 ۸۸

شکل (۷-۴)، پروفیل جابجایی سرپایه ها در جهت عرضی حاصل از روش پوش آور مودال بر مبنای انرژی و اثر مودهای بالاتر و مقایسه آن با تحلیل دینامیکی غیرخطی تحت اثر زلزله طبس برای پل B.R.2331312 ۸۸

شکل (۷-۵)، پروفیل جابجایی سرپایه ها در جهت عرضی حاصل از روش پوش آور مودال بر مبنای تعیین نقطه کنترل و اثر مودهای بالاتر و مقایسه آن با تحلیل دینامیکی غیر خطی تحت اثر زلزله طبس برای پل B.R.213 و B.R.123 ۸۸

شکل (۷-۶)، پروفیل جابجایی سرپایه ها در جهت عرضی حاصل از روش پوش آور مودال بر مبنای تعیین نقطه کنترل و اثر مودهای بالاتر و مقایسه آن با تحلیل دینامیکی غیر خطی تحت اثر زلزله طبس برای پل B.R.2331312 ۸۹

شکل (۷-۷)، پروفیل مقایسه جابجایی سر پایه ها در جهت عرضی تحت اثر زلزله السسترو برای پل B.R.222 ۹۰

شکل (۷-۸)، پروفیل مقایسه جابجایی سر پایه ها در جهت عرضی تحت اثر زلزله السسترو برای پل B.R.222222 ۹۰

شکل (۷-۹)، پروفیل مقایسه جابجایی سر پایه ها در جهت عرضی تحت اثر زلزله السسترو برای پل B.R.2331312 ۹۱

شکل (۷-۱۰)، پروفیل درصد خطای روش های مختلف پوش تحت اثر زلزله های نزدیک گسل برای پل B.R.222 ۹۱

شکل (۷-۱۱)، پروفیل درصد خطای روش های مختلف پوش آور تحت اثر زلزله های دور از گسل برای پل B.R.222 ۹۲

شکل (۷-۱۲)، پروفیل درصد خطای روش های مختلف پوش آور تحت اثر زلزله های نزدیک گسل برای پل B.R.123 ۹۲

شکل (۷-۱۳)، پروفیل درصد خطای روش های مختلف پوش آور تحت اثر زلزله های دور از گسل برای پل B.R.123 ۹۲

- شکل (۷-۱۴)، پروفیل درصد خطای روش های مختلف پوش آور تحت اثر زلزله های نزدیک گسل
 برای پل B.R.213 ۹۳
- شکل (۷-۱۵)، پروفیل درصد خطای روش های مختلف پوش آور تحت اثر زلزله های دور از گسل برای
 پل B.R.213 ۹۳
- شکل (۷-۱۶)، پروفیل درصد خطای روش های مختلف پوش آور تحت اثر زلزله های نزدیک گسل برای پل
 B.R.222222 ۹۳
- شکل (۷-۱۷)، پروفیل درصد خطای روش های مختلف پوش آور تحت اثر زلزله های دور از گسل برای
 پل B.R.222222 ۹۴
- شکل (۷-۱۸)، پروفیل درصد خطای روش های مختلف پوش آور تحت اثر زلزله های نزدیک گسل
 برای پل B.R.3332111 ۹۴
- شکل (۷-۱۹)، پروفیل درصد خطای روش های مختلف پوش آور تحت اثر زلزله های دور از گسل برای
 پل B.R.3332111 ۹۴
- شکل (۷-۲۰)، پروفیل درصد خطای روش های مختلف پوش آور تحت اثر زلزله های نزدیک گسل
 برای پل B.R.2331312 ۹۵
- شکل (۷-۲۱)، پروفیل درصد خطای روش های مختلف پوش آور تحت اثر زلزله های دور از گسل برای
 پل B.R.2331312 ۹۵
- شکل (۷-۲۲) منحنی توزیع نرمال ۹۶
- شکل (۷-۲۳)، پروفیل میانگین (احتمال وقوع ۰.۵٪) جابجایی سر پایه ها در جهت عرضی حاصل از
 روش های مختلف پوش آور تحت اثر زلزله های مختلف برای پل B.R.222 ۹۷
- شکل (۷-۲۴)، پروفیل میانگین (احتمال وقوع ۰.۵٪) جابجایی سر پایه ها در جهت عرضی حاصل از
 روش های مختلف پوش آور تحت اثر زلزله های مختلف برای پل B.R.123 ۹۷
- شکل (۷-۲۵)، پروفیل میانگین (احتمال وقوع ۰.۵٪) جابجایی سر پایه ها در جهت عرضی حاصل از
 روش های مختلف پوش آور تحت اثر زلزله های مختلف برای پل B.R.213 ۹۷
- شکل (۷-۲۶)، پروفیل میانگین (احتمال وقوع ۰.۵٪) جابجایی سر پایه ها در جهت عرضی حاصل از
 روش های مختلف پوش آور تحت اثر زلزله های مختلف برای پل B.R.222222 ۹۸

شکل (۷-۲۷)، پروفیل میانگین (احتمال وقوع ۰.۵٪) جابجایی سر پایه ها در جهت عرضی حاصل از روش های مختلف پوش آور تحت اثر زلزله های مختلف برای پل B.R.3332111 ۹۸

شکل (۷-۲۸)، پروفیل میانگین (احتمال وقوع ۰.۵٪) جابجایی سر پایه ها در جهت عرضی حاصل از روش های مختلف پوش آور تحت اثر زلزله های مختلف برای پل B.R.2331312 ۹۸

شکل (۷-۲۹)، پروفیل های « میانگین+انحراف معیار» (احتمال وقوع ۰.۸۴٪) جابجایی سر پایه ها در جهت عرضی حاصل از روش های مختلف پوش آور تحت اثر زلزله های مختلف برای پل B.R.222 ۹۹

شکل (۷-۳۰)، پروفیل های « میانگین+انحراف معیار» (احتمال وقوع ۰.۸۴٪) جابجایی سر پایه ها در جهت عرضی حاصل از روش های مختلف پوش آور تحت اثر زلزله های مختلف برای پل B.R.123 ۹۹

شکل (۷-۳۱)، پروفیل های « میانگین+انحراف معیار» (احتمال وقوع ۰.۸۴٪) جابجایی سر پایه ها در جهت عرضی حاصل از روش های مختلف پوش آور تحت اثر زلزله های مختلف برای پل B.R.213 ۹۹

شکل (۷-۳۲)، پروفیل های « میانگین+انحراف معیار» (احتمال وقوع ۰.۸۴٪) جابجایی سر پایه ها در جهت عرضی حاصل از روش های مختلف پوش آور تحت اثر زلزله های مختلف برای پل B.R.2222222 ۱۰۰

شکل (۷-۳۳)، پروفیل های « میانگین+انحراف معیار» (احتمال وقوع ۰.۸۴٪) جابجایی سر پایه ها در جهت عرضی حاصل از روش های مختلف پوش آور تحت اثر زلزله های مختلف برای پل B.R.3332111 ۱۰۰

شکل (۷-۳۴)، پروفیل های « میانگین+انحراف معیار» (احتمال وقوع ۰.۸۴٪) جابجایی سر پایه ها در جهت عرضی حاصل از روش های مختلف پوش آور تحت اثر زلزله های مختلف برای پل B.R.2331312 ۱۰۰

فهرست جداول

صفحه	عنوان
۱۲.....	جدول (۱-۲)، دسته بندی سطوح عملکردی قابل قبول برای پل ها
۱۳.....	جدول (۲-۲)، ارزیابی ترازهای عملکردی
۷۹.....	جدول (۱-۶)، پیوند های مربوط به هر مود برای پل های کوتاه (۴ دهانه) در جهت عرضی
۷۹.....	جدول (۲-۶)، پیوند های مربوط به هر مود برای پل های بلند (۸ دهانه) در جهت عرضی
۸۰.....	جدول (۳-۶)، مشخصات میلگرد های مصرفی
۸۲.....	جدول (۴-۶)، مشخصات بتن مصرفی
۸۳.....	جدول (۵-۶)، مشخصات زلزله های نزدیک گسل
۸۴.....	جدول (۶-۶)، مشخصات زلزله های دور از گسل
۸۶.....	جدول (۱-۷)، فاصله نقطه کنترل از تکیه گاه انتهایی سمت چپ (متر) برای پل های نمونه

فصل اول

کلیات

فصل دوم

مبانی طراحی بر اساس عملکرد