

## Seismic evaluation of existing R/C Buildings retrofitting with Buckling Restrained Braces

R. Abbasi<sup>1</sup>, P.Zarfam<sup>2</sup>, R.Tajallifard<sup>3</sup>

Department of Civil Engineering, Dezful Branch, Islamic Azad University, Dezful, Iran,  
R.abbasi.ce@Gmail.com

Department of Civil Engineering, Dezful Branch, Islamic Azad University, Dezful, Iran,  
P.Zarfam@Gmail.com

Department of Civil Engineering, Dezful Branch, Islamic Azad University, Dezful, Iran,  
R\_tajallifard@Gmail.com

⋮

### Abstract

In Iran, a large part of existing R/C buildings exposed to recent earthquakes, have shown their inadequacy in performing safely, specifically with regard to the functional performance requirements. Majority of these buildings, date back to 1970s and 1980s were built before the advent of the seismic codes, In the light of damages observed in recent earthquakes, it is obvious that there is a significant need to perform adequate assessments of reinforced concrete R/C buildings and to investigate possible retrofitting schemes prior to future seismic events. The aim of this study is seismic evaluation analysis of existing R/C buildings before and after retrofitting by incorporation of Buckling Restrained Braces (BRB), in the seismic evaluation analysis, a set of 800 earthquake ground motions compatible with the design spectrum selected to represent the variability in ground motion was employed to study nonlinear dynamic responses of the structures before and after retrofit. Two damage states: Immediate occupancy (IO) and Collapse prevention (CP) were defined to express the condition of damage. Comparison of the IDA curves which was derived from a set of nonlinear time history analysis indicated that Buckling Restrained Braces were very effective in attenuating the seismic structural response under various earthquake ground motions. It was also found that improving seismic behavior of structures might be achieved by introducing Buckling Restrained Braces systems.

**Key Words: Earthquake, Performance, BRB, Nonlinear dynamic response**

### 1. مقدمه

کشور ایران یکی از مناطق لرزه خیزی دنیا می باشد که در سال های گذشته زلزله های بزرگ و ویرانگری را تجربه کرده است. نیاز به مقاوم سازی لرزه ای ساختمان های موجود، امری است که توجه جدی و گسترده مالکان و مهندسان را طلب می کند. یکی از روش های مرسوم و مناسب در مقاوم سازی لرزه ای ساختمان ها استفاده از ابزارهای نوین مقاوم سازی است. این ابزارها اغلب اجزایی هستند که به منظور افزایش میرایی یا مستهلک نمودن انرژی زلزله مورد استفاده قرار می گیرند. تحقیقات متعدد تحلیلی و آزمایشگاهی نشان می دهد که این ابزارها می توانند بطور موثری تغییر مکان های ناشی از زلزله را کاهش دهند، بدین صورت که عملکرد بیشتر اعضای باربر سازه، در محدوده ارتجاعی باقی می ماند. پذیرفتن تغییر شکل های غیر ارتجاعی که آیین نامه های طراحی بواسطه شکل پذیری سازه ها مجاز می دانند، به مفهوم ایجاد خسارات قابل توجه در اعضای سازه ای و غیر سازه ای می باشد. لذا بکارگیری ابزارهای مستهلک کننده انرژی می تواند عامل کاهش خسارت از هر دو جنبه سازه ای و غیر سازه ای باشد و این مساله در کاهش هزینه مقاوم سازی سازه آسیب دیده از زلزله تاثیر بسزایی دارد.

مهاربندهای مقید در برابر کماتش (BRB) نوعی سیستم جدید مقاوم لرزه ای می باشند که به دلیل کارایی آنها و همچنین عملکرد لرزه ای بهتر از مهاربندهای مرسوم، استفاده از آنها در حال گسترش است. این مهاربندها معمولاً در قاب های مهاربندی شده همگرا بکار می روند. در سازه های متداول که بوسیله بادبندهای فولادی در برابر زلزله مقاوم شده اند، عمده اتلاف انرژی زمانی صورت می پذیرد که بادبندها در کشش قرار گیرند و بوسیله تسلیم

1. دانشجوی ارشد سازه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول
2. دکتری سازه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول
3. کارشناس ارشد سازه، مدرس دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول