



جامعة دمشق

المعهد العالي للدراسات والبحوث الزلزالية

قسم الهندسة الإنشائية الزلزالية

## رفع كفاءة الإطارات البيتونية المسلحة لمقاومة الأحمال الزلزالية باستعمال صفائح معدنية جزئية كجدران قص

أطروحة أعدت كمتطلب جزئي لنيل درجة الماجستير في الهندسة الإنشائية الزلزالية

**إعداد:**

م. أسامة طراف

**إشراف:**

د.م. مصطفى بطيخة

دمشق 2012

## ملخص....Abstract



تعد الجمل الإطارية أحد أنواع الجمل الإنشائية لمقاومة الأحمال الزلزالية ، يتم رفع كفاءة هذه الإطارات بطرق عدة حيث تعتبر إضافة صفائح معدنية ضمن مجاز الإطار لتعمل كجدران قص إحدى هذه الطرق.

يهدف هذا البحث إلى دراسة أثر تقوية الإطارية البيتونية بإضافة صفائح معدنية كجدران قص ضمن مجاز الإطار. تم في هذه الدراسة استخدام التحليل العددي باستخدام نظرية العناصر المحدودة (Finite Element Method) واعتماد التحليل اللاخطي والذي يأخذ بعين الاعتبار لاختية المادة وأثر التشوهات الكبيرة ( Geometrically and Materially Non-Linear Analysis, GMNLA). تم في هذا البحث استخدام طريقة الدفع الجانبي المتزايد (Pushover) لدراسة تصرف الإطار البيتوني المملوء بصفيحة معدنية على مقاومة الأحمال الجانبية، كما تم دراسة أثر سماكة الصفيحة على هذه المقاومة. إضافة إلى ذلك تمت دراسة أثر صنع فتحة في هذا الإطار وأثر ذلك على المقاومة من حيث بعد الفتحة وتموضعها.

يبين هذا البحث أن تقوية الإطارات البيتونية بجدار قص معدني مع أو بدون فتحة وبسماكة صغيرة قد أدى إلى زيادة المقاومة بشكل كبير بالإضافة إلى خفض الانتقال.

## **Abstract**

Frame structures contribute to resist the seismic loads. On the other hand, frames work efficiently to increase the ductility of buildings. Therefore, many techniques were used to improve the resistance against lateral loads where steel shear walls are considered to be one of these ways.

This research aims to study the effect of inserting steel shear wall on the resistance of the reinforced concrete frame against earthquake loads. In this study, Finite Element Method (FEM) using Geometrically and Materially Non-Linear Analysis (GMNLA) was performed. Pushover analysis is used to explore the behavior of the steel plate infilled reinforced concrete frame against lateral loads. Moreover, the effect of plate thickness was undertaken. On the other hand, an opening is made in this plate. Then, the influence of the position and dimension of this opening on the resistance was observed.

This study shows that using a steel plate shear wall with or without opening can enhance the resistance to seismic loads significantly together with the deflection decrease.

Damascus University

Higher Institute Of Earthquake Studies and Research

Department of Seismic Structural Engineering

**Seismic Upgrading of Reinforced-Concrete Frames Using  
Steel Plate as Partial Shear Walls**

A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements of the Master  
Degree of Science in Seismic Structural Engineering

By

**Ussamah Tarraf**

Supervisor

**Dr Mustafa Batikha**

**Damascus 2012**