



کنفرانس بین المللی پیشرفت های نوین در مهندسی عمران  
The International Conference on Recent Progresses in Civil Engineering

۲۴-۲۵ آبان ۱۳۹۶ - دانشگاه شمال-آمل  
15-16 November 2017, Shomal University, Amol, Iran

## بررسی تأثیر محل و تعداد ستون های حذف شده ناشی از انفجار در پلان بر عملکرد سیستم قاب محیطی در برابر خرابی پیشرونده

ساسان نظامی<sup>۱</sup> و سیدمحمد سیدپور<sup>۲</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران-سازه، گروه مهندسی عمران، دانشگاه شمال، آمل

۲- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه شمال، آمل

Nezami.sasan@yahoo.com

### چکیده

قاب محیطی یکی از سیستم های متداول برای طراحی و ساخت ساختمان های بلند است. در این سیستم برای تحمل نیروهای جانبی از قاب هایی در محیط بیرونی سازه استفاده می شود. تحلیل خرابی پیشرونده نقش مهمی در تشخیص پایداری سازه ها در اثر بمب گذاری، برخورد وسائل نقلیه، آتش سوزی و... دارد. با توجه به اهمیت رفتار سازه های بلند تحت خرابی پیشرونده بررسی پتانسیل خرابی پیشرونده در سیستم قاب محیطی به عنوان یکی از سیستم های متداول در ساختمان های، نیازمند مطالعه بیشتری است. خرابی پیشرونده در سازه زمانی رخ می دهد که با حذف تعدادی از اعضا و باز توزیع نیرو در سازه، اعضای دیگر قادر به تحمل نیروهای اضافی نباشند و پایداری سازه به خطر افتد. تحقیق حاضر به تحلیل وضعیت خرابی پیشرونده در یک نمونه ساختمان ۳۶ طبقه با سیستم قاب محیطی فولادی می پردازد. برای این منظور، با حذف ناگهانی ستون های سازه وضعیت توزیع نیرو و تغییر مکان در المان های باقیمانده سازه بررسی شد. با توجه به غیرقابل پیش بینی بودن محل انفجار در سازه، تعداد و موقعیت ستون های حذف شده در پلان به عنوان متغیرهای موثر بر خرابی پیشرونده در سازه مورد بررسی قرار گرفتند. در ارزیابی سازه از روش مسیر جایگزین استفاده شده و در تحلیل سازه، روش تحلیل دینامیکی غیر خطی مورد استفاده قرار گرفت. به طور کلی نتایج نشان دادند که تعداد ستون های حذف شده و موقعیت آن ها در پلان مستقیماً بر پتانسیل خرابی پیشرونده تأثیر گذار است. برای مثال، ستون های طبقه همکف در گوشه سازه موثرترین ستون ها در خرابی پیشرونده سازه هستند.

کلمات کلیدی: انفجار، قاب محیطی، خرابی پیش رونده

### ۱. مقدمه

در سالیان اخیر، پژوهش درباره ی بارهای غیرعادی وارد بر سازه بخش قابل توجهی از مطالعه مهندسی عمران را به خود اختصاص داده است. بارهایی که شاید در طی عمر سازه هرگز به آن اعمال نشود اما اگر به وقوع بپیوندد قطعاً صدمات غیرقابل و به مراتب شدیدتری نسبت به بارگذاری های عادی به جا می گذارند. از جمله این بارها می توان به بارهای ناشی از انفجار، آتش سوزی، اصابت هواپیما و غیره اشاره کرد. بار انفجار یکی از مواردی است که در سازه ها، مخصوصاً سازه های بلند مورد بررسی قرار می گیرد و اهمیت بسزایی دارد. سازه های بلند با توسعه مواد قوی تر و سبک تر مانند فولاد و بعد از انقلاب صنعتی در قرن نوزدهم ظاهر شدند. تعریف دقیق برای سازه های بلند وجود ندارد، اما به سازه ای که ارتفاع آن باعث طراحی متفاوت سازه نسبت به سازه های متداول آن منطقه شود سازه بلند گفته شود. پیشرفت های تکنولوژی، کمبود زمین، نیاز بیشتر به مکان های مسکونی و تجاری و مسائل فرهنگی باعث نیاز به سازه های بلند در شهرهای مدرن می شود. قاب های محیطی از سیستم های متداول برای ساخت سازه با طبقات بلند می باشند. در این سیستم برای تحمل نیروهای جانبی از قاب هایی در محیط بیرونی سازه استفاده می شود. اطلاعات زیادی در مورد رفتار لرزه ای این نوع از قاب ها وجود دارد، ولی رفتار این نوع سازه ها تحت خرابی پیشرونده نیازمند مطالعه بیشتری است. بررسی رفتار سازه در برابر خرابی پیشرونده یکی از روش هایی است که برای بررسی تأثیر بار انفجار بر خرابی سازه استفاده می شود. خرابی های پیشرونده یک نوع خرابی سازه است که از طریق خرابی موضعی به وجود آمده در سازه شروع می شود. این موضوع می تواند به صورت از دست دادن مقاومت باربری برای بخش کوچکی از سازه بنا بر بارهای غیر عادی مانند انفجار و ...