

بهینه‌یابی توپولوژی مهاربند خارج از مرکز در سازه‌های نامنظم با استفاده از الگوریتم چرخه آب

کیوان عسگری^{۱*}، حسین مشکی^۲، حمید دهنوی پور^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد رباط کریم، keivanasgari1369@gmail.com

۲- عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد رباط کریم، hsn_meshki@yahoo.com

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد رباط کریم، hamid70civil@yahoo.com

خلاصه

در این مقاله بهینه‌یابی موقعیت مهاربندهای مهاربند خارج از مرکز (EBF) در پلان و ارتفاع با ملاحظه اثر پیچش در سازه مدنظر قرار گرفته است. بطوریکه طرح بهینه برای موقعیت و اندازه مقطع مهاربندها و نیز بهینه‌یابی فقط اندازه مقطع تیرها و ستون‌ها مورد توجه قرار گرفته است. بمنظور مقایسه توزیع مهاربندها در پلان با تاکید بر پلان‌های نامنظم در پیچش، از دو ساختمان یکی با پلان مستطیلی و دارای خروج از مرکزیت حاصل از فاصله مرکز جرم نسبت به مرکز سختی و دیگری با پلان U شکل در ۸ طبقه مورد ارزیابی قرار گرفته است. در این بررسی با توجه به محدودیت قرارگیری مهاربندها در پلان مستطیلی و پلان U شکل، نحوه توزیع مهاربندها و فاصله آنها نسبت به موقعیت مرکز جرم با یکدیگر مقایسه شده‌اند. در فرایند تحلیل سازه و طراحی بهینه بترتیب از دو نرم افزار OPENSEES و MATLAB به کمک الگوریتم فراابتکاری چرخه آب WCA [1] با کمترین خطا استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهند که توزیع مهاربندها در پلان وابسته به موقعیت مرکز جرم و سختی و میزان سختی نسبی قاب خمشی نسبت به مهاربندها بوده و همچنین متاثر از محدودیت‌های شکل پلان می‌باشند.

کلمات کلیدی: پلان مستطیلی، پلان U شکل، ضوابط لرزه‌ای، نامنظمی سازه و خروج از مرکزیت جرم و سختی

۱-مقدمه

در طراحی سازه‌ها، بکارگیری سیستم مهار جانبی همراه با تامین سختی جانبی کافی که به منظور محدود کردن تغییرمکان جانبی ناشی از باد و زلزله می‌باشد. علاوه بر تامین سختی جانبی در سازه‌های نامنظم در پیچش، توزیع سختی در پلان نیز باید مورد توجه قرار گیرد. در چنین سازه‌هایی هم موضوع ایمنی سازه با رعایت ملاحظات پیچش مطابق ضوابط آیین‌نامه‌های طراحی سازه و نیز توجیه اقتصادی پروژه مورد تاکید است، لذا باید یک رویکرد بهینه در توزیع اعضاء مهار جانبی در ارتفاع و پلان برای طرحی با عملکرد مناسب مد نظر قرار گیرد. برای این منظور از روش بهینه‌یابی توپولوژی مهاربندهای EBF استفاده شده است.

در سازه‌های فولادی، استفاده از سیستم‌های مهاربندی یکی از روش‌های متداول برای مقاوم سازی در برابر بارهای جانبی می‌باشد. قاب‌های مهاربندی شده بصورت EBF در طرح‌های بهینه به نحوی هستند که نه حالت قاب و نه حالت خرپا