

بررسی راهکارهای مؤثر در کاهش وزن اسکلت ساختمان‌های فولادی

علی سید کاظمی¹، مرتضی حسینی بیگی²، علی اسفندیاری فرد¹

1- مربی گروه مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد آیت الله امین، آمل، ایران

a.seydkazemi@iauanmol.ac.ir

2- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل، بابل، ایران

m.beygi@nit.ac.ir

چکیده

این مقاله به بررسی راهکارهای مؤثر در سبک‌سازی ساختمان‌های فولادی از طریق کاهش وزن اسکلت و بهینه کردن مقاطع اعضا، می‌پردازد. این کار از طریق انتخاب نوع سیستم سازه‌ای مناسب با توجه به ارتفاع، نزدیک کردن ترکیبات بار مختلف در طراحی (ترکیبات بار شامل زلزله با ترکیبات ثقلی) و استفاده کردن از روش غیرخطی در تحلیل و طراحی ساختمان‌ها انجام می‌پذیرد. اولویت‌های ذکر شده، بر روی نمونه‌های متعارف ساختمان فولادی با ارتفاع مختلف - 3، 5، 7 و 10 طبقه - بررسی می‌شود و جهت انجام آنالیز غیرخطی از روش تحلیل استاتیکی غیرخطی (pushover) استفاده می‌گردد. طبق نتایج این پژوهش، تمامی راهکارهای ذکر شده، در کاهش وزن اسکلت سازه مؤثرند. با وجود این، تأثیر استفاده از روش غیرخطی در طراحی بهینه و مقاوم ساختمان‌ها بیشتر از سایر اولویت‌هاست. بطوریکه اعضای طراحی شده با روش تنش مجاز (ASD)، در کنترل با روش غیرخطی استاتیکی بطور متوسط 80/1٪ قوی‌تر بوده‌اند.

کلمات کلیدی: سبک‌سازی، بهینه‌سازی، کاهش وزن، ساختمان فولادی

1. مقدمه

بهینه‌سازی عبارت است از: رسیدن به بهترین نتیجه در مورد یک عملیات، در حالیکه محدودیت‌های مشخصی برآورده شده باشند. انسان محصور در طبیعت، ذاتاً تمام فعالیت‌هایش را به شکلی انجام می‌دهد که در انرژی صرفه جویی شود یا ناراحتی و دردش به حداقل برسد. این تمایل و اراده به خاطر استفاده از منابع محدود موجود، به منظور ماکزیمم کردن خروجی یا سود است. اختراعات اولیه اهرم‌های مکانیزم قرقره، به روشنی تمایل بشر را به افزایش بازدهی مکانیکی می‌نمایاند. مثال‌های بیشمار از این دست در تاریخ بشر یافت می‌شود. اهمیت طراحی سازه‌های با وزن مینیمم اولین بار توسط صنایع هوافضا مورد توجه قرار گرفت که در آنها طراحی سازه‌های هواپیما بیشتر با وزن آن کنترل شد تا با هزینه آن، در دیگر صنایع مربوط به سیستم‌های مهندسی ساختمان، مکانیک و خودرو، ممکن است هزینه در درجه اول اهمیت