



بهینه‌سازی موقعیت استقرار جرثقیل‌های برجی در کارگاه‌های ساختمانی با استفاده از الگوریتم ژنتیک

اقبال شاکری^۱، اکبر باقریان^۲

۱- عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی امیرکبیر

۲- کارشناسی ارشد مهندسی و مدیریت ساخت دانشگاه صنعتی امیرکبیر*

eshakeri@aut.ac.ir
a.bagherian.eng@gmail.com *

خلاصه

عملیات بالابری و جابجایی مصالح و تجهیزات کارگاهی از دیرباز به علت مسائل ایمنی و تأثیر زیاد در زمان و هزینه پروژه، اهمیت بسزایی در بین مهندسان اجرایی و مدیران پروژه صنعت ساخت و ساز داشته است. انواع جرثقیل‌های برجی سهم بالایی در بین ماشین‌آلات مورد استفاده در عملیات بالابری بخصوص در سازه‌های با ارتفاع زیاد دارد. هدف این مقاله، ارائه یک روش علمی و ابزار تصمیم‌گیری مبتنی بر الگوریتم ژنتیک برای تعیین موقعیت استقرار بهینه جرثقیل‌های برجی در یک پروژه ساختمانی است. در این پژوهش بر اساس مطالعات کتابخانه‌ای، با توجه به محل منابع و مصارف پروژه، مدل‌سازی سه بعدی رایانه‌ای صورت گرفته و با استفاده از روش الگوریتم ژنتیک و کنترل معیارهای کارایی، بهینه‌سازی عملکرد جرثقیل برجی انجام شده است. نتایج این مدل نشان می‌دهد که می‌توان تا ۳۱٪ در زمان عملیات جابجایی صرفه‌جویی کرده و بهره‌وری تجهیزات و امکانات سایت و همچنین نیروی انسانی را بهبود بخشید.

کلمات کلیدی: جرثقیل برجی، الگوریتم ژنتیک، بهینه‌سازی

۱. مقدمه

در سال‌های اخیر، شرکت‌های پیمانکاری و سرمایه‌گذاران صنعت ساخت و ساز به دنبال افزایش بهره‌وری و ایجاد حاشیه‌های سود تازه با استفاده از سازماندهی و مدیریت بهتر جانمایی امکانات در سایت‌های ساخت و ساز می‌باشند. جانمایی امکانات کارگاه در سایت ساخت و ساز، که نشان دهنده تعداد و موقعیت قرارگیری تجهیزات (مانند جرثقیل‌ها و کارخانه بتن) و فضاهای مورد نیاز داخل کارگاه (مانند جانمایی انبارها و فضاهای پیش‌مونتاز و پیش‌ساخته‌سازی) است، تأثیر قابل توجهی در میزان بهره‌وری و هزینه‌های کارگاه‌های ساخت و ساز دارد. موقعیت قرارگیری جرثقیل برجی و اجزاء تجهیز کارگاه معمولاً توسط مهندسان و برنامه‌ریزان کارگاهی و بر اساس تجربیات شخصی ایشان، بدون در نظر گرفتن شاخص‌های کمی مالی و ایمنی کارگاه صورت می‌گیرد (Tam and Arthur, 2002). بنابراین، معمولاً طرح جانمایی کارگاه‌های ساخت و ساز بهینه‌سازی شده نبوده و غالباً منجر به تحمیل هزینه‌های اضافی، اتلاف زمان عملیات ساخت، افزایش دورریز و پرت مصالح، استفاده ناکارآمد از منابع موجود و افزایش احتمال تداخل در جابجایی و عملیات اجرایی می‌گردد. تعدادی از محققان برای حل این مشکل تحقیقاتی انجام داده‌اند. بعنوان مثال Rodriguez-Ramos and Francis (1983) مدلی ریاضی برای جانمایی بهینه جرثقیل برجی در یک سایت ساخت و ساز ارائه دادند. هدف این مدل بهینه‌سازی موقعیت استقرار قلاب جرثقیل در زمان انتظار بین جابجایی‌ها بود. Choi and Harris (1991) یک مدل ریاضی برای تعیین مناسب‌ترین موقعیت استقرار یک جرثقیل برجی را پیشنهاد کردند. هدف این مدل بهینه‌سازی موقعیت استقرار یک جرثقیل برجی به منظور کمینه کردن زمان سفر قلاب جرثقیل در عملیات جابجایی بود. Zhang and Harris (1996) یک مدل شبیه‌سازی تصادفی برای بهینه‌سازی موقعیت استقرار جرثقیل ارائه دادند. این الگو نشان دهنده حقیقت عملیات جابجایی در سایت‌های ساختمانی نبود، به دلیل اینکه رابطه بین جرثقیل برجی و فضای تجهیز کارگاه و موقعیت عرضه و

^۱استاد یار دانشگاه صنعتی امیرکبیر

^۲دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی و مدیریت ساخت دانشگاه صنعتی امیرکبیر