

تدوین الگوریتم بهینه‌سازی چیدمان تجهیزات خطرزا در سایت کارگاه‌های عمرانی جهت دستیابی به حداکثر ایمنی در محل قرارگیری تسهیلات

مرتضی اسدزاده^۱، یعقوب قلی‌پور^۲

۱- دانشگاه تهران، asadzadeh.m@ut.ac.ir

۲- دانشگاه تهران، ygholipour@ut.ac.ir

چکیده

هدف از برنامه‌ریزی و طرح چیدمان تجهیزات کارگاهی در پروژه‌های ساختمانی ایجاد محیطی برای پرسنل کارگاه است که در طول دوره ساخت با امنیت و آرامش خاطر کافی به فعالیت بپردازند. لذا در این تحقیق جانمایی تجهیزات کارگاهی خطرزا و به صورت خاص جرثقیل برچی به عنوان نماینده آنها مدنظر قرار می‌گیرد. به منظور بهینه‌سازی مسئله جانمایی تجهیزات کارگاهی از الگوریتم ریاضیاتی به جای الگوریتم‌های متداول کاوشی استفاده گردیده‌است که با اطمینان بالایی، دستیابی به بهینه‌ترین چیدمان را ممکن می‌سازد. هدف مینیمم‌سازی مجموع ریسک وارده بر تسهیلات مستقر در سایت کارگاه از جانب جرثقیل بر اساس تابع ریسکی مبتنی بر تحقیقات گذشته و فرضیات منطقی قرار گرفته‌است و شرایط تحمیلی بر جانمایی به صورت محدودیت‌های خطی و غیرخطی به مدل وارد گردیده‌اند. نتایج خروجی مدل حل مسئله چیدمان دو جرثقیل برچی با توابع ریسک متفاوت با دو تسهیل مستقر در سایت، قابلیت الگوریتم پیشنهادی برای حل مسائل پیچیده‌تر جانمایی با حضور تعداد متعددی از تجهیزات خطرزا را نشان می‌دهد.

واژگان کلیدی: الگوریتم ریاضیاتی، چیدمان، مدیریت پروژه، تابع ریسک، بهینه‌سازی

۱. مقدمه

تعبیه تسهیلات موقت همچون خوابگاه کارگران، دفاتر اداری و فنی، انبارها، غذاخوری و سایر تسهیلات مورد نیاز خاص هر کارگاه عمرانی به منظور حمایت از فعالیت‌های ساخت و تأمین سرویس‌های ضروری برای کارگران حاضر در سایت ضروری می‌باشد (Elbeltagi et al., 2004). از سوی دیگر بهره‌گیری از تجهیزات و ماشین‌آلات سنگین متحرک و ثابت در کنار تسهیلات موقت اشاره شده به منظور پیشبرد فعالیت‌های پروژه امری غیر قابل اجتناب می‌باشد. از جمله ماشین‌آلات سنگین می‌توان به جرثقیل‌ها اشاره نمود که ابزاری گران‌بها و قابل توجه برای بلند کردن و انتقال هستند و همانند همه ابزارهای دیگر، به میزان قابل ملاحظه‌ای ظرفیت بشر را برای انجام کارها افزایش داده‌اند (Shepherd et al., 2000). حضور تسهیلات نشان دهنده حضور انسان در مجاورت و داخل هر کدام از آنهاست. از آنجا که فعالیت جرثقیل‌برچی جزئی بحرانی در مجموعه‌ی المان‌های موثر بر مخاطره‌آمیز بودن سایت کارگاه‌های عمرانی می‌باشد (Neitzel et al., 2001; Shepherd et al., 2000) و بسیاری از شرایط مخاطره‌آمیز زمانی رخ می‌دهد که منابع متحرک از جمله تجهیزات، ماشین‌آلات و مصالح سنگین ساختمانی در نزدیکی کارگران فعالیت داشته باشند (Cheng et al., 2013)، اندرکنش مورد نیاز مابین جرثقیل و انسان موجب وجود پتانسیل بالا برای بروز خسارت بر روی انسان می‌شود (Shepherd et al., 2000).

از این رو در این تحقیق بیشینه‌سازی ایمنی موجود در کارگاه‌های ساختمانی یا به عبارت دیگر حداقل نمودن ریسک ناشی از اندرکنش تسهیلات مستقر در سایت (حضور انسان) با تجهیزات و ماشین‌آلات خطرزا هدف قرار گرفته است. برای دستیابی به این هدف مدلی جهت مکان‌یابی تجهیزات خطرزا برای دستیابی به حداقل ریسک ممکن در موقعیت قرارگیری یک تسهیل ارائه گردیده است. تابع ریسکی برای جرثقیل برچی به عنوان نمونه در مدل تعریف گردیده تا با یافتن مینیمم تابع پیوسته مذکور در نقاط ممکن در محدوده سایت، نقطه بهینه قرارگیری جرثقیل برچی را بیابیم.