



ارائه چارچوبی برای بهینه کردن هزینه های مرتبط با میلگرد در تیر بتنی با در نظر گرفتن توأم پارامترهای برش و اجرا

مهدی عباسزاده^۱، مجتبی مغربی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران گرایش مهندسی و مدیریت ساخت، دانشگاه فردوسی مشهد

۲- استادیار، دانشکده مهندسی، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران

abbaszadeh.mahdi95@mail.um.ac.ir

خلاصه

میلگرد از جمله مصالحی است که جدا از نوع اسکلت ساختمان (فولادی یا بتنی)، جزء پرکاربردترین مصالح مورد نیاز در پروژه های ساخت و ساز می باشد. برش، طراحی چیدمان و نصب میلگردها از جمله مواردی است که تاثیر مستقیم بر هزینه تمام شده ناشی از کارهای میلگردي دارد. در همین راستا پرداختن به مسأله ای که به صورت همزمان به بهینه سازی این سه مورد پردازد، از جمله کمبودهایی است که در این زمینه وجود دارد. بدین جهت در این پژوهش مد نظر است که علاوه بر شرح تلاش های انجام شده در این زمینه، به معرفی مسیر آتی و چارچوب مورد نیاز برای بهینه کردن مصرف آرماتور در ساخت و ساز پرداخته شود.

کلمات کلیدی: بهینه سازی هزینه، میلگرد، چیدمان میلگرد، کاهش ضایعات، نصب میلگرد

۱. مقدمه

مهم نیست که نوع و کاربری ساختمان چه باشد. یکی از مهم ترین و پرکاربردترین مصالحی که وجه اشتراک تمامی پروژه های ساخت و ساز است، چیزی نیست جزء میلگرد؛ زیرا که در ساخت بخش های مختلفی از ساختمان منجمله سقف، فونداسیون، دیواربرشی، تیر و ستون (در ساختمان های بتنی) کاربرد دارد. از طرفی در پروژه های ساخت و ساز هزینه قابل توجهی نیز صرف کارهای فولادی با میلگرد می گردد؛ به گونه ای که در یک ساختمان بتنی با یک طراحی معمولی، بودجه ی مورد نیاز برای مسلح کردن بتن با میلگردهای فولادی به طور میانگین برابر با ۱۶٪ کل هزینه ی پروژه می باشد [۱]. در طول چرخه ی عمر یک پروژه ساخت، هزینه ی تمام شده ی کارهای میلگردي تحت تاثیر پارامترهای مختلفی قرار دارد که این هزینه ها در دو بخش قبل از اجرا و بعد از اجرا خلاصه می گردد؛ منظور از هزینه ی قبل از اجرا هزینه ی میلگردي است که طراح سازه برای رسیدن به مقاومت مطلوب، برای یک قطعه ی بتنی در نظر می گیرد؛ به عبارت دیگر، هزینه ی قبل از اجرا هزینه ی میلگرد طراحی شده توسط طراح سازه است. پژوهش های بسیاری برای به حداقل رساندن این هزینه صورت گرفته است؛ در واقع هدف اصلی در این گونه پژوهش ها رسیدن به کمترین سطح مقطع فولاد (A_s) در عین برآوردن محدودیت های سازه ای است که در بخش پژوهش های پیشین به توضیح برخی از این کارها پرداخته خواهد شد.

اما آنچه که توجه کمتری به آن شده است هزینه های بعد از اجرا برای کارهای فولادی با میلگرد، می باشد. در واقع آنچه که تاثیر مستقیم بر این دسته از هزینه ها دارد، تمامی پارامترهای موثر در اجرای میلگردها در یک قطعه بتنی است. از جمله مهم ترین پارامترهای این بخش، هزینه ی حاصل از برش میلگردها است. در تمامی کشورها میلگردها با طول های استاندارد در کارخانجات تولید می شوند اما در سایت پروژه ها بسته به هندسه و ابعاد ساختمان، اندازه های متنوعی مورد نیاز می باشد؛ از این رو برش میلگردهای با طول های مختلف در کارگاه های ساختمانی از جمله فعالیت های الزامی می باشد. اما نکته ی قابل توجه آن است که اگر این عملیات برش به صورت هدفمند و برنامه ریزی شده انجام نگردد علاوه بر اینکه باعث هدررفت حجم زیادی از میلگردها می گردد، باعث اتلاف زمان، طی عملیات برش نیز می گردد. بهینه سازی برش یک بعدی مدت ها است که مورد توجه پژوهش گران