



روشی کاربردی در طرح بهینه گروه شمع

مجید کاظمی^۱، جعفر بلوری بزازی^۲

۱- کارشناس ارشد خاک و پی، دانشگاه فردوسی مشهد

۲- استادیار گروه عمران، دانشکده مهندسی، دانشگاه فردوسی مشهد

Kazemi.civil@gmail.com

خلاصه

علیرغم پیشرفت چشمگیر علم مکانیک خاک و مهندسی ژئوتکنیک در دهه های اخیر، تعیین نحوه رفتار پی های عمیق هنوز با دشواریهایی همراه است. معمولاً عدم تسلط بر طراحی بهینه و در عین حال مطمئن، منجر به اختیار نمودن حد بالای ضریب اطمینان و همچنین محافظه کارانه انتخاب کردن پارامترهای رفتاری و مقاومتی می شود. چنین وضعیتی موجب غیر اقتصادی شدن طرح ها می گردد. لذا طرح اقتصادی و ایمن تاثیر بسزایی بر هزینه تمام شده و زمان اجرای طرح خواهد داشت. در این مقاله علاوه بر آشنایی با پی های عمیق و نحوه بکارگیری الگوریتم ژنتیک در مهندسی عمران از روشی کاربردی برای بهینه یابی گروه شمع استفاده شده است. به همین منظور در محیط نرم افزار Matlab و به کمک ابزار G.A.Tool برنامه ای تدوین شد که قادر به بهینه سازی اکثر مسائل گروه شمع با توابع هدف گوناگون و مناسب با شرایط طراحی می باشد. نتایج بیانگر کارایی این روش در رسیدن به طرح بهینه گروه شمع برای تامین توابع هدف متفاوت و همچنین قابلیت آن در طراحی بهینه سایر پارامترهای طراحی در مهندسی عمران می باشد.

کلمات کلیدی: گروه شمع، کلاهک، پی شمع - کلاهک، بهینه یابی، الگوریتم ژنتیک

۱. مقدمه

سیستم پی شمع-کلاهک ترکیبی از پی سطحی و عمیق می باشد که بار وارده را بین شمع و کلاهک توزیع می نماید. این نوع پی یک سازه مرکب شامل ۳ جزء شمع، کلاهک و خاک است. شمع ها در این سیستم علاوه بر تحمل نیروی مازاد بر کلاهک باعث کاهش نشست های کلی، تفاضلی و چرخش و همچنین افزایش ضریب اطمینان در طراحی می شوند (Garcia et al., 2005). این سیستم زمانی که کلاهک به تنهایی نتواند معیارهای لازم در طراحی را برآورده نماید، منجر به فراهم آمدن یک فونداسیون اقتصادی می شود (Poulos, 2001). در طول چند دهه اخیر تعداد ساختمانهای بلند که بر روی ترکیب کلاهک و گروه شمع بنا شده اند افزایش یافته است. به همین دلیل لزوم تحقیق و آشنایی با روشهای تحلیل موجود و کار بیشتر در این زمینه کاملاً احساس می گردد. مطالعات فراوانی بر روی نحوه رفتار پی شمع-کلاهک با توجه ویژه بر روی طراحی بهینه انجام شده است (Prakoso & Kulhawy, 2001; Horikoshi & Randolph, 1996; Russo & Viggiani, 1998; Kim et al., 2001; Reul & Randolph, 2003).

روشهای اصلی در طراحی پی شمع-کلاهک به سه دسته کلی دستی، تقریبی و پیچیده تقسیم بندی شده اند. در حال حاضر بعضی از طراحی های پی شمع-کلاهک بر اساس ظرفیت باربری انجام می گیرد و از سهم کلاهک صرف نظر می گردد (Borel & Combarieu, 1998). به همین دلیل هنوز بیشتر آیین نامه ها در سراسر جهان بر این اساس تنظیم شده اند (Sanctis et al., 2002). با توجه به اهداف مورد نیاز در این تحقیق از روش دوم (صرف نظر نمودن از سهم کلاهک) استفاده شده است. با توجه به گستردگی و تنوع مسائل مربوط به شرایط اجرای طرح، انتخاب بهینه پارامترهای طراحی برای برآورده نمودن توابع هدف حائز اهمیت می باشد. به همین منظور مطالعات بهینه یابی در خصوص تعداد، جانمایی، قطر و طول شمعها به منظور برآورده نمودن تابع هدف با در نظر گرفتن شرایط فنی و اجرایی نیز صورت گرفته است. یکی از بهترین روشهای بهینه یابی روش الگوریتم ژنتیک می باشد (Cui & Sheng, 2005). در این تحقیق نیز ابتدا روش تحلیل گروه شمع بر اساس حل ماتریسی که توسط Bowles پیشنهاد شده شرح داده شده است. در این روش ثابتهای شمع توسط برنامه تحلیل اجزای محدود محاسبه می گردد (Bowles, 1996). پس از ارائه این