نکات ویژه در کاربرد کد SAFE در طرح و محاسبه پی های سطحی

محمد ملکی[۱]، سید محمد هاشم بطحائیان[۲]

۱- دانشیار دانشکده مهندسی عمران ،دانشگاه بوعلی سینا

۲-دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک خاک و پی ،دانشگاه بوعلی سینا

Maleki_mmm@yahoo.com
Mbathayian@yahoo.com

خلاصه

امروزه کد محاسباتی SAFE بیشترین کاربرد را در تحلیل و طرح پی های سطحی بین مهندسین در ایران بخود اختصاص داده است. تحلیل در این کد بر اساس روش عددی اجزاء محدود صورت گرفته، و نیز طراحی در آن بر پایه آیین نامه ACI 318-08 می باشد. بررسی ویژگی‌ها و محدودیت‌های این کد در نحوه مدل کردن شالوده و زمین و مفروضات طراحی بخصوص معیارهای تعیین ضخامت و فولادهای خمشی در این مطالعه مورد نظر قرار گرفته است. علاوه بر این نتایج حاصله با ضوابط مندرج در مقررات ملی ساختمان مبحث نهم مورد مقایسه و بررسی قرار گرفته است. نتایج حاصله نشان می دهند که نحوه مدل سازی سیستم پی و خاک تاثیر زیادی در نتایج تحلیل دارند. همچنین در خصوص تعیین ضخامت شالوده بین نتایج حاصله از کد SAFE و مقررات ملی ساختمان مبحث نهم تفاوت‌هایی وجود دارد که بایستی مد نظر مهندسین طراح قرار گیرند.

.

کلمات کلیدی: کد SAFE، پی سطحی، برش پانچ کننده، آرماتور کششی.

۱. مقدمه

در طراحی و اجرای هر سازه‌ای توجه به صحت نتایج طراحی از اهمیت بسیاری برخوردار است. همچنان‌که می‌دانیم، برای به‌دست آوردن نتایج واقع بینانه بیشتر، نیاز به مدلسازی دقیق‌تر از مصالح مورداستفاده داریم. که این خود نیازمند صرف هزینه‌های بیشتر است. پس می‌بایست بین صحت و هزینه در طراحی سازه‌ها رابطه‌ی منطقی و قابل‌قبول برقرار نمود. امروزه با پیشرفت کدنویسی‌های کامپیوتری می‌توان مدل‌های بهتری را با سرعتی بالاتر در طراحی سازه‌ها بکاربرد. یکی از کاربردی‌ترین این کدها که در جامعه‌ی مهندسی ایران از اقبال خوبی هم بهره‌مند است، کد SAFE می-باشد. بررسی کد SAFE هم از لحاظ چگونه‌گی مدل‌سازی پی‌ها و هم از جهت صحت و هم‌خوانی آیین‌نامه‌های مورداستفاده در آن، برای طراحی پی‌ها می‌تواند بسیار حائزاهمیت باشد.

کد SAFE که براساس روش‌های اجزاءمحدود در صفحه نوشته شده‌است، قادر است پی‌ها را به‌صورت تیر و یا دال‌بتنی بر روی بستری ارتجاعی مدل کند که درواقع بیانگر خاک بستر می‌باشد[5]. در اکثر طراحی‌های متداول، پی را یک المان دالی شکل فرض می‌کنند که درصورت نیاز دارای فضاهای خالی است[2]. امّا این فرض همواره صحیح نیست. خصوصاً باید در پی‌های نواری (و یا حتی پی‌های شبکه‌ای با عرض کم) پی را به‌صورت تیر مدل‌سازی و طراحی نمود[8]. به عبارت دیگر نحوه‌ی مدل‌سازی به‌صورت تیر یا دال، حتی با ابعادی برابر می‌تواند در مقادیر تنش-های داخلی پی، بسیار مؤثر باشد. مسئله دیگر که البته در تمامی نرم‌افزارهای مبتنی بر اجزاءمحدود مسئله‌ی مهمی است، انتخاب ابعاد مش‌هاست. آنچنانکه پیداست در روش اجزاء محدود، انتخاب ابعاد بزرگ در مش‌بندی مسئله، موجب افزایش خطا و حتی بی‌اعتباری نتایج می‌شود و نیز انتخاب ابعاد بسیار کوچک نیز زمان تحلیل را به مقدار قابل ملاحظه‌ای افزایش می‌دهد[2]. درنتیجه انتخاب ابعاد مناسبی در مش‌بندی مسئله از این‌جهت می‌تواند بر نتایج نهایی بسیار مؤثر باشد.

---

[۱] دانشیار دانشکده مهندسی عمران ،دانشگاه بوعلی سینا
[۲] کارشناسی ارشد مکانیک خاک و پی ،دانشگاه بوعلی سینا