



بررسی اثر اندرکنشی سازه و سیستم پی بر نتایج تحلیل سازه و پی

محمد علی کافی^۱، محمدرضا دوست محمدی^۲، سعید فرحمند^۳

۱- استادیار دانشکده عمران دانشگاه سمنان

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه دانشگاه سمنان

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه دانشگاه سمنان

Mohammadreza.doostmohammadi@yahoo.com

خلاصه

در تحلیل متداول ساختمان ها و سازه ها، مهندسان اغلب قاب های ساختمانی و پی را بصورت مجزا تحلیل می کنند. اما بواسطه ی نشست های ناهمگن (تفاضلی) پی مخصوصا هنگامی که مقدار نیروهای وارده از طرف قاب ها بر فنداسیون اختلاف زیادی داشته باشند، اثر متقابل قاب سازه ای و پی که به عنوان "اندرکنش پی-سازه" شناخته می شود، تاثیر بسزایی بر بازتوزیع نیروها هم در قاب و هم در پی خواهد داشت. در مقاله ی حاضر به بررسی اندرکنش پی و سازه و تاثیر نشست خاک کم مقاومت و نیروهای داخلی سازه پرداخته شده است. در این مقاله مدلسازی سازه با فنداسیون آن بصورت یکپارچه با استفاده از نرم افزار ETABS برای خاک های سست انجام شده است. تغییرات چشمگیر در مقادیر تحلیل المان های سازه ای تحت بار سرویس (بعنوان مثال افزایش ۲۰۰ درصدی لنگر خمشی در یکی از تیرهای نمونه و یا کاهش ۴۵ درصدی نیروی محوری ستون گوشه) نشان داده است در مورد خاکهایی که دارای نشست تحکیمی و یا آبی قابل توجه هستند توجه به این نکته از اهمیت قابل توجهی برخوردار است.

کلمات کلیدی: اندرکنش پی-روسازه، بار سرویس، نشست ناهمگن، فنر وینکلر

۱. مقدمه

در تحلیل مرسوم سازه های ساختمانی، مهندسان طراح اغلب سازه را به صورت پای گیردار یا مفصلی فرض می کنند و سپس به تحلیل سازه می پردازند و در انتها با استناد به نتایج تحلیل صورت گرفته اعضا سازه را اعم از تیر و ستون طراحی می کنند. لیکن بر اثر نشست های تفاضلی در پی مخصوصا در خاک های سست، فرض عدم تغییر مکان تکیه گاه های سازه نمی تواند فرض درستی باشد. در تحقیق حاضر یک ساختمان با فرض پای گیردار تحت بارهای وارده تحلیل گردیده است. دو آنالیز دیگر بروی سیستم روسازه-پی و خاک بصورت یکجا با در نظر گرفتن دو حالت پی نواری و گسترده صورت گرفته است. در این تحلیلها رفتار قاب و پی به صورت ارتجاعی-خطی فرض گردیده است ولی خاک با استفاده از مدل وینکلر نمایش داده شده است. در ادامه جهت مقایسه نتایج، نمودارهایی از نیروهای اعضای قاب در دو حالت تحلیل با و بدون اثر اندرکنش تحت بار سرویس ارائه شده است. تحقیقات وسیعی در زمینه ی اندرکنش خاک-سازه استاتیکی صورت گرفته است، اولین تحقیق بنیادی جهت پی ریزی شالوده های مبحث اندرکنش توسط آقایان Ian.K Lee و Howar B. Harison در سال ۱۹۷۰ (میلادی) تحت عنوان مقاله ای به اسم تئوری اندرکنش پی و سازه انجام گرفت. در این تحقیق نتیجه گیری شده است که برای سازه های معمول با بار سرویس، فرض رفتار ارتجاعی-خطی برای سازه یک فرض معقول است. در تحقیق Peter Brown و Si R. Yu مقایسه ای بین مدل وینکلر و نیم فضای ارتجاعی بوسینسک در تحلیل اندرکنش صورت گرفت. در این تحقیق آمده است که مدل وینکلر بخاطر سهولت در مدلسازی خاک و جوابهای تقریبی درست می تواند مدل مناسبی برای اندرکنش باشد.

۲. مدلسازی

به منظور بررسی اثرات اندرکنشی سازه-خاک و پی از مدلی به شرح زیر استفاده شده است:
ساختمان دارای ۵ طبقه بوده و ارتفاع همه ی طبقات ۳ متر می باشد. کاربری طبقات اداری با بار زنده ی ۲۵۰ کیلوگرم بر متر مربع و بار مرده ی ۷۵۰ کیلوگرم بر متر مربع فرض شده است. در شکل ۱ پلان ساختمان ارایه شده است.