



# سومین کنفرانس بین المللی پژوهش های کاربردی در مهندسی سازه و مدیریت ساخت دانشگاه صنعتی شریف - تیر ۱۳۹۸



## مدلسازی عددی رفتار اتصال ریزشمع ها به کلاهک

علیرضا عباس نژاد<sup>۱</sup>، امیررضا رضائی<sup>۲</sup>

۱- عضو هیئت علمی دانشگاه تبریز

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران-مهندسی زلزله دانشگاه صنعتی سهند

Abbasnejad@tabrizu.ac.ir

### خلاصه

امروزه استفاده از ریزشمع ها یکی از روش های کاربردی به منظور افزایش پایداری سازه های شیب ها، مقابله با روانگرایی و بهسازی بستر ضعیف ساختمان ها مورد توجه قرار گرفته است. در این پژوهش با استفاده از نرم افزار المان محدود Plaxis 3D Foundation سه بعدی اثر هندسه ریزشمع ها و تنش های حاصله مورد بررسی قرار گرفته است. هندسه ریزشمع ها شامل طول و قطر آن ها در نظر گرفته شده است که در مطالعه انجام شده مشخص گردید با افزایش طول، سطح اتکا نیز افزایش پیدا کرده و مقدار نشست کاهش می یابد ولی همواره با افزایش قطر ریزشمع ها مقدار جابجایی ایجاد شده کاهش نمی یابد و در برخی موارد این موضوع نتیجه عکس دارد. در قطر ۱۵ سانتی متر بیشترین مقدار جابجایی را داریم؛ زیرا در این حالت لاغری ریزشمع ها زیاد بوده و امکان کماتش در ریزشمع ها زیاد می باشد. به طور کلی می توان ریزشمع های به طول ۱۲ متر و قطر ۲۰ سانتی متر را از لحاظ اقتصادی و عملکرد مناسب ترین انتخاب به حساب آورد.

کلمات کلیدی: ریزشمع، لاغری، پی، بهسازی خاک، Plaxis 3D Foundation

### ۱. مقدمه

یکی از جدیدترین پیشرفت ها، سیستم و روشی است که تمامی روش ها را در یک طریق نصب مجزا ترکیب می کند. در این روش از میلگردهای میان تهی به تنهایی و گاهی اوقات در ترکیب با میلگردهای توپر یا ماریچ استفاده می شود که می تواند به صورت پس تنیده هم باشد. این نوع شمع به دلیل تزریق تحت فشار گروت با خاک یکپارچه می گردد و یک سیستم فونداسیون متشکل از توده های خاک مسلح را تشکیل می دهد؛ مخصوصاً اگر به صورت گروهی به کار گرفته شود [1]، [3] و [4]. امروزه ریزشمع ها را عمدتاً در دو مورد به کار می برند. برای نگهداری سازه های (مثلاً در پایه پل ها) و به صورت محدودتری برای تسلیح خاک در محل به کار می روند. برای نگهداری سازه، ریزشمع های با قطر کم می توانند جایگزین شمع های متعارف گردند [5]. ملاحظات فیزیکی، شرایط زیرسطحی، شرایط محیطی و سازگاری با سازه موجود در شرایط یکسان ریزشمع های عمودی ممکن است در ظرفیت باربری جانبی و از لحاظ اقتصادی محدودیت هایی داشته باشد و از لحاظ باربری محوری ریزشمع ها به دلیل سطح مقطع کم آن ها نیز محدودیت دارند. [9]، [4] و [2]. رحیمی و همکاران با کمک نرم افزار FLAC که مبتنی بر روش تفاضل محدود است به مدل سازی یک نمونه واقعی که در آن گروه ریزشمع در منطقه های با خاک نامساعد استفاده شده است پرداخته و در کلیه تحلیل ها برای شرایط استاتیکی مدل موهر-کولمب و در شرایط لرزه ای برای تولید اضافه فشار آب حفره ای و در نتیجه ایجاد روانگرایی خاک مدل فین در نظر گرفته که در نتیجه تأثیرات کاربرد گروه ریزشمع در تغییر پتانسیل شکل پذیری و در نتیجه کاهش پتانسیل روانگرایی خاک محل به عنوان هدف اصلی این تحقیق بررسی شده است. [12]. میانجی و همکاران یک ریزشمع تک به طول ۱۰ متر در خاک ماسه ای خشک با استفاده از نرم افزار PLAXIS 3D مدل کرده و با نمودار ظرفیت باربری به دست آمده از روابط روش های تحلیلی مورد مقایسه قرار داده اند [13]. در تحقیق دیگری که توسط کاتبی و همکاران انجام گرفته است به مدل سازی فونداسیون ریزشمع های قائم و مایل برای تأثیر اتصال سرصلب و کلاهک ریزشمع بر رفتار لرزه ای پرداخته شده است. نتایج نشان داد که اثر اینرسی بر روی نمونه مورد نظر در ریزشمع های قائم، قابل ملاحظه است. تأثیر نوع اتصال بر روی حداکثر لنگر خمشی بر روی ریزشمع های قائم زیاد